



RINA

ISO 9001 • ISO 14001
OHSAS 18001 • SA 8000
BEST - Certified Integrated Systems

Società per Azioni Autostrada Brescia Verona Vicenza Padova

Via Flavio Gioia 71 37135 Verona

tel. 0458272222 Fax 0458200051 Casella Postale 460M www.autobspd.it

AREA COSTRUZIONI AUTOSTRADALI



AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD

PROGETTO PRELIMINARE

CUP G19J1 00001 40005

COMMESSA 25 2005

COMMITTENTE



S.p.A. AUTOSTRADA BRESCIA VERONA VICENZA PADOVA

Area Costruzioni Autostradali

CAPO COMMESSA
PER LA PROGETTAZIONE
Dott. Ing. Sergio Mutti

PROGETTISTA



CONSORZIO RAETIA

CAPO PROGETTO:
Dott. Ing. Massimo Raccosta

RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE TRA LE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:
Dott. Ing. Massimo Raccosta

RESPONSABILE DEL COORDINAMENTO:
Dott. Ing. Andrea Renso

ELABORATO

PROGETTO DEL TRACCIATO SCELTO
Interventi di inserimento paesaggistico-ambientale

Relazioni

Relazione descrittiva degli interventi di inserimento paesaggistico-ambientale

Progressivo

Rev.

06 06 01 001 A0

Rev.	Data	Descrizione	Redazione	Controllo	Approvazione	SCALA -
00	Agosto 2011	Prima Emissione	TECHNITAL	E. Piccoli	A. Renso	NOME FILE - 2505_060601001_0101_OPP_A0.doc
AO	Settembre 2011	Verifica art. 112 D.Lgs. 163/06	TECHNITAL	E. Piccoli	A. Renso	CM 2505 ELAB. 060601001001 Fg. 0101 LIV. 0PP REV. A0

**AUTOSTRADA A31 TRENTO - ROVIGO
TRONCO TRENTO - VALDASTICO - PIOVENE ROCCHETTE**

Committente:



Progettazione:

CONSORZIO RAETIA



PROGETTO PRELIMINARE

RELAZIONE DESCRITTIVA DELLE OPERE A VERDE DI MITIGAZIONE
E DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO

INDICE

1	PREMESSA	3
2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	5
2.1	DESCRIZIONE SINTETICA DEL TRACCIATO IN PROGETTO	5
2.2	STATO DI FATTO DEL QUADRO FLORO-VEGETAZIONALE	13
3	CRITERI PER LA DEFINIZIONE DEGLI INTERVENTI	26
3.1	ASPETTI METODOLOGICI	26
3.2	ABACO DEFINIZIONI METODOLOGICHE PER LE CATEGORE DI MITIGAZIONE	28
4	IL PROGETTO DELLE OPERE A VERDE: STRATEGIE DI INTERVENTO	30
5	ARTICOLAZIONE DELLE CATEGORIE DI OPERE	33
5.1	TIPOLOGIA DI INTERVENTI: AREALI E LINEARI	34
5.2	INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E DI MITIGAZIONE	35
5.3	INTERVENTI DI RICUCITURA	36
5.4	INTERVENTI PER LA MITIGAZIONE E IL RIPRISTINO DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE (AC.0.0.)	37
5.4.1	<i>RIPRISTINI AREE OPERATIVE E PISTE DI CANTIERE</i>	39
5.4.2	<i>FASE DI RIPRISTINO PEDOLOGICO E FASI SUCCESSIVE</i>	40
5.5	INTERVENTI PER L'EQUILIBRIO ECOSISTEMICO	40
5.5.1	<i>Opere di deframmentazione ecosistemica (DE.0.0. naturali o DC.0.0. con condotti)</i>	41
5.6	AREALI MULTIFUNZIONALI DI IMBOCCO DELLE GALLERIE (A.M.G.0.0)	42
5.7	DESCRIZIONE DELLE TIPOLOGIE DA UTILIZZARE	42
5.7.1	<i>Attività propedeutiche per il ripristino della fertilità del suolo</i>	43
5.7.2	<i>Inerbimento</i>	43
5.7.3	<i>Caratteristiche dei sistemazioni lineari e areali</i>	45
6	AMBITI DI INTERVENTO (AI.0.0.)	55
7	INTERVENTI DI COMPENSAZIONE (PA.0.0.)	56
8	CARATTERISTICHE DEL MATERIALE VEGETALE DA IMPIEGARE	57
9	BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO	60
10	ALLEGATI	61

1 PREMESSA

Il presente documento si pone l'obiettivo di descrivere gli interventi di mitigazione di tipo vegetazionale previsti per il progetto preliminare delle opere a verde e di inserimento paesaggistico relativamente all' "Autostrada A31 Nord, tronco Trento Valdastico-Pieve Rocchette".

Le scelte progettuali in merito alla tipologia di intervento vegetazionale, alla loro funzione e al loro posizionamento lungo il tracciato, derivano dalle analisi e dalle considerazioni sviluppate congiuntamente allo Studio di Impatto Ambientale (S.I.A).

In relazione al settore di analisi e progettazione paesaggistico-ambientale in oggetto, sono stati individuati dei potenziali ambiti su cui in rapporto alle analisi multidisciplinari compiute all'interno dello S.I.A. è stato possibile individuare delle possibili macroaree oggetto di Progetti Speciali (PA) di compensazione ambientale, che potranno essere sviluppate nelle successive fasi di progettazione, di concerto con gli Enti Locali interessati.

Si riporta una citazione estratta dagli atti di un convegno su Paesaggio e le Infrastrutture che si è tenuto a Padova il 10 luglio 2009. *"E' necessario ripensare anche alle infrastrutture secondo un principio non più solo efficientistico, ma quale mezzo per qualificare un territorio, un paesaggio: l'infrastruttura non più come congegno di dissoluzione di un ambiente, di un paesaggio, ma quale strumento generatore di qualità e addensamento di forme e nuovi modelli insediativi [...]."*

La proposta di mitigazione ambientale e paesaggistica contenuta è quindi da considerare come spunto per uno sviluppo sostenibile del territorio interessato dall'intera infrastruttura, in relazione alle scelte compiute in merito alla collocazione del corridoio di attraversamento territoriale e delle relative ipotesi di tracciato e di tipologia di attraversamento delineate in sede di sviluppo progettuale.

Terminologia impiegata

- *ambiti di intervento*: area vasta che si identifica per avere caratteristiche ambientali omogenee
- *potenziali progetti di compensazione ambientale*: progetti che interessano una fascia più ampia del territorio e consistono in una serie di azioni, prevalentemente a titolo compensativo della superficie di suolo consumato dal tracciato stradale, contribuendo alla riqualificazione ambientale e paesaggistica del territorio interessato. A riguardo in questa fase sono stati individuate lungo il tracciato degli ambiti che potrebbero essere oggetto di interventi di riqualifica/ripristino ambientale; si tratta per lo più di interventi di stabilizzazione dei versanti e di riqualificazione ambientale dei corsi d'acqua. Tali interventi saranno oggetto di concertazione/integrazione con gli Enti preposti all'amministrazione dei territori di interesse, nel corso dell'iter progettuale; saranno poi sviluppati tecnicamente nel corso della stesura del progetto definitivo.
- *interventi lineari*: proposte progettuali delle opere a verde di tipo tendenzialmente lineare, come filari alberati, siepi spartitraffico antiabbagliamento, duna vegetata con funzione di mascheramento o come barriera acustica, fasce vegetate di larghezza contenuta, passaggi faunistici (opere di deframmentazione ecosistemica), barriere fonoassorbenti, ecc.
- *interventi areali*: proposte progettuali delle opere a verde che occupano vere e proprie aree di terreno, come prati stabili, arbusteti, boschi, ecc.

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il tracciato sviluppato a livello di progetto preliminare (corridoio T4), inizia in corrispondenza dell'attuale casello autostradale di Piovene Rocchette (A31), in Provincia di Vicenza e si sviluppa fino ad interconnettersi con l'Autostrada A22, nei territori comunali di Nomi e Besenello in Provincia di Trento.

L'intero sviluppo è sostanzialmente suddivisibile in tratti omogenei per caratteristiche di tracciato e di intervento, oltreché per questioni orografiche, potendo così distinguere la descrizione nei seguenti 3 tratti:

1. tratto da Piovene Rocchette ad Arsiero;
2. tratto da Arsiero a Lastebasse;
3. tratto da Lastebasse a Besenello.

2.1 DESCRIZIONE SINTETICA DEL TRACCIATO IN PROGETTO

1. Tratto da Piovene Rocchette ad Arsiero

Attualmente l'autostrada A31 termina in corrispondenza del casello di Piovene Rocchette con uno schema che prevede per la carreggiata direzione nord una canalizzazione del traffico su un'unica corsia di marcia verso l'uscita al casello, mentre per la carreggiata direzione sud si osserva una corsia che entra dal casello allargandosi a due una volta raggiunto il sedime autostradale.

Il tracciato autostradale verso nord si posiziona in asse all'esistente e prosegue l'andamento planimetrico del tratto in esercizio, mantenendosi sempre al di sotto del piano campagna fino al raggiungimento dell'alveo inciso del torrente Astico, proseguendo la trincea esistente per ulteriori 350 m circa. In questo primo tratto sono presenti due cavalcavia per la continuità della viabilità minore che vengono conservati.

Dall'inizio intervento al torrente Astico il tracciato resta all'interno del territorio comunale di Piovene Rocchette.

Il torrente viene superato con un viadotto in calcestruzzo, denominato viadotto Piovene, con lunghezza di 290 m e 275 m rispettivamente per la carreggiata dir. nord e dir. sud. L'attraversamento è caratterizzato orograficamente dal torrente all'interno di una forra molto profonda, circa 70 m, con pareti scoscese che hanno indirizzato la tipologia di opera.

Superata l'asta idrografica dell'Astico il tracciato entra nel territorio comunale di Cogollo del Cengio, proseguendo l'andamento in trincea sovrapponendosi al corridoio già individuato nelle precedenti progettazioni sia dell'autostrada che del raccordo autostradale Piovene Rocchette – Schiri: infatti, il tracciato si posiziona nel varco lasciato libero all'interno della zona industriale comunale con andamento altimetrico in trincea. In corrispondenza dell'intersezione con la S.S. 350 il tracciato autostradale emerge dal piano campagna per attestarsi in rilevato. L'interferenza con la S.S. 350 viene risolta prevedendo una variazione altimetrica della stessa in modo che sottopassi l'autostrada con un manufatto scatolare; mediante l'inserimento di strade laterali vengono mantenuti gli accessi ai fondi, all'abitazione ed ai fabbricati industriali attualmente presenti.

Il tratto in rilevato prevede una duna per la mitigazione degli impatti dovuti al rumore e per un migliore mascheramento dell'opera sul lato sud-ovest.

Per un tratto di circa 225 m l'autostrada continua in rilevato per proseguire successivamente in trincea a causa della risalita del profilo naturale del terreno: in questo tratto che conduce verso la galleria S. Agata (di lunghezza pari a 990 m e 970 m rispettivamente per la carreggiata nord e sud) sono stati posizionati due cavalcavia per il mantenimento della continuità delle strade locali, una delle quali accede alla chiesa di S. Agata; i due cavalcavia non emergono in modo significativo dal piano campagna, poiché la livelletta autostradale si trova al di sotto del medesimo.

Dopo il tratto in trincea il tracciato prosegue in sotterraneo con la galleria S. Agata per sottopassare un leggero rilievo del terreno: sul lato dell'imbocco sud della galleria è previsto un tratto dello spartitraffico amovibile (detto varco), che permette lo scambio di carreggiata in caso di interventi di manutenzione in galleria o l'accesso ai mezzi di soccorso in caso di incidenti ed emergenze.

All'uscita nord della galleria il tracciato si ritrova a dover superare il torrente Astico, abbandonando l'ambito comunale di Cogollo del Cengio ed entrando in quello di Velo d'Astico. L'attraversamento del torrente avviene con il viadotto Boiadori di lunghezza 480 m e 540 m rispettivamente per la carreggiata dir. Nord e dir. Sud, con lunghezza abbastanza diverse legate all'obliquità dell'attraversamento. Terminata l'opera di attraversamento si è posizionato un varco per il possibile scambio di carreggiata.

Superato il torrente viene previsto il primo svincolo di connessione con la viabilità ordinaria, denominato svincolo di Velo d'Astico, posizionato a circa 5,5 km dallo svincolo di Piovene Rocchette esistente. Lo schema di svincolo seppur riconducibile all'usuale tipologia di svincolo autostradale a trombetta, presenta la complicazione del posizionamento dell'area di servizio Astico (un'area per ciascuna carreggiata), che ha comportato la realizzazione degli accessi/uscite dall'area stessa sulle rampe di svincolo, evitando manovre di scambio sul

sedime autostradale.

Lo svincolo si collega alla viabilità ordinaria in destra Astico, prossima all'area industriale comunale, mediante una rotonda: successivamente l'attestamento sulla S.S. 350 della medesima viabilità prevede la riorganizzazione dell'attuale intersezione a T con la realizzazione anche in questo caso di una rotonda.

Superato lo svincolo il tracciato va ad interessare nuovamente il territorio comunale di Cogollo del Cengio, modificando quella che è l'impostazione incontrata fino a questo punto a causa delle mutate condizioni orografiche, le quali richiedono un più cospicuo ricorso ad opere come gallerie e viadotti.



Simulazione paesaggistica verso nord dell'area dello svincolo e delle aree di servizio di Velo d'Astico.

2. Tratto da Arsiero a Lastebasse

Superato lo svincolo di Velo d'Astico il tracciato autostradale inizia a salire per raggiungere la quota necessaria a superare il torrente Astico e la S.S. 350. Si sale quindi sul viadotto Velo, di lunghezza pari a 685 m e 700 m rispettivamente per la carreggiata dir. nord e la carreggiata dir. sud, per andare a posizionarsi in sinistra orografia dell'Astico.

Come già accennato, l'orografia del territorio da Arsiero verso nord muta in modo radicale: l'ampia piana si configura ora come una valle alpina, con pendenza a salire verso nord, limitata lateralmente da complessi montuosi molto spesso con forte acclività e con innumerevoli compluvi e valli laterali, spesso ospitanti piccoli o medi corsi d'acqua.

Infatti, appena discesi dal viadotto Velo si incontra la galleria artificiale Velo, necessaria per evitare di avere fronti di scavo laterali con notevoli altezze e quindi con opere di sostegno

definitive di forte impatto: si è così impostata una galleria scatolare che permette di contenere il terreno di monte e dare anche una protezione alla possibile caduta di materiali dalla scarpata sovrastante. La galleria presenta lunghezza pari a 135 m e 60 m rispettivamente per la carreggiata dir. nord e la carreggiata dir. sud.

Superata la galleria Velo, dopo un ulteriore tratto tra opere di sostegno analogo a quello precedente la galleria stessa, il tracciato imbocca la galleria Cogollo di lunghezza pari a 1.560 m e 1.205 m rispettivamente per la carreggiata dir. nord e la carreggiata dir. sud.

Prima dell'imbocco è posizionato un varco per gli scambi di carreggiata.

Poiché il tracciato si trova parietale rispetto all'ammasso montuoso, le opere ed i tratti all'aperto presentano lunghezze diverse a seconda che si trovino in carreggiata nord o in carreggiata sud: come per la galleria Cogollo, infatti, anche il successivo tratto all'aperto si trova sostanzialmente a mezza costa, con sviluppi di 115 m in carreggiata nord e di 485 in carreggiata sud.

Successivamente si rientra in sotterraneo con la galleria Costa del Prà di lunghezza pari a 855 m e 717 m rispettivamente per la carreggiata dir. nord e la carreggiata dir. sud, uscendo poi all'aperto per lunghezze di 140 m e 325 m rispettivamente per la carreggiata dir. nord e la carreggiata dir. sud. Come nel caso del tratto all'aperto precedente, anche in questo caso è stata prevista l'ubicazione di un varco per lo scambio di carreggiata e la possibilità di raggiungere tale zona anche dall'esterno dell'autostrada. In analogia al tratto all'aperto precedente sono previste importanti opere di sostegno a presidio della scarpata sia di monte che di valle..

Superata questa parte all'aperto il tracciato entra nella galleria Forte Corbin di lunghezza pari a 2.210 m e 2.120 m rispettivamente per la carreggiata dir. nord e la carreggiata dir. sud.

Prima di rientrare in sotterraneo il tracciato prevede un breve tratto all'aperto nella val d'Assa solcata dal torrente omonimo, che viene superata con il viadotto omonimo di lunghezza 105 m per entrambe le carreggiate. In questa stretta valle non sono presenti importanti viabilità e quindi, anche tenendo conto della forte acclività dei versanti e della lunghezza ridotta del tratto all'aperto non sono stati previsti varchi, piazzole o accessi di emergenza dall'esterno-

La galleria successiva è stata denominata Pedescala e permette al tracciato autostradale di superare l'omonima frazione comunale di Valdastico evitando tratti all'aperto proprio in corrispondenza del centro abitato: la galleria presenta lunghezze di 1.750 m e 1.735 m rispettivamente per la carreggiata dir. nord e la carreggiata dir. sud: all'imbocco nord è stato scelto di realizzare un varco per lo scambio di carreggiata, predisponendo tra l'opera di imbocco e la successiva spalla del viadotto Settecà un riempimento con l'impiego di muri tra le due carreggiate; la sottostante viabilità provinciale sottopassa l'autostrada in sottovia

scatolare.

La valle dell'Astico viene successivamente superata con il viadotto Settecà di lunghezze pari a 425 m e 423 m rispettivamente per la carreggiata dir. nord e la carreggiata dir. sud. Il viadotto permette di superare la valle ed il torrente sottostate, oltre alla S.S. 35 posta in destra Astico.

Successivamente si ritorna in sotterraneo con la galleria S. Pietro, lunghezze di 3.507 m e 3.586 m rispettivamente per la carreggiata dir. nord e la carreggiata dir. sud, che consente di sottopassare il complesso montuoso che limita la valle dell'Astico lato est (con l'altopiano Tonezza del Cimone) per riemergere quasi al confine comunale di Pedemonte, dove con il viadotto Molino (di lunghezza 461 m per entrambe le carreggiate) si supera il torrente Astico e la S.S. 350.

In quest'ambito è stato ubicato lo svincolo di Valle dell'Astico, con usuale schema a trombetta che viene ad ubicarsi sulla sponda sinistra dell'Astico in corrispondenza di un ambito di cava, sul quale si prevede un intervento di ripristino ambientale con modellazione del terreno, ubicando, oltre allo svincolo, anche il centro di manutenzione omonimo ed un'area di servizio esterna all'autostrada, ma raggiungibile tramite lo svincolo anche dall'utenza autostradale. Quest'ipotesi è stata valutata attentamente ed è stata proposta perché consente di ottenere diversi benefici: innanzitutto, vista l'orografia del territorio, non è possibile inserire lungo lo sviluppo del tracciato altre aree di servizio, inoltre va considerata la posizione dello svincolo nei confronti del territorio stesso. Infatti lo svincolo permette di raggiungere, tramite la S.S. 350, gli altipiani di Folgaria e Lavarone, ed è quindi presumibile che divenga centro di scambio e raccolta del turismo, soprattutto invernale. Per tale motivo è stata attrezzata un'area che prevede non solo la stazione carburanti, ma anche un piccolo centro con attività di ristorazione, divenendo un potenziale punto di raccolta ed aggregazione con importanti anche possibilità di offrire lavoro agli abitanti dell'intorno.



Simulazione su foto aerea dell'area dello svincolo di Valle dell'Astico

Fino alla successiva galleria il tracciato si sviluppa in sinistra Astico, con un'alternanza di opere legata alla presenza del fiume ed alla forte acclività del versante montuoso verso nord: si prevedono infatti anche ulteriori due viadotti (Posta I con lunghezza 590 m e 703 m e Posta II con lunghezza 689 m e 707 m rispettivamente per la carreggiata dir. nord e la carreggiata dir. sud) ed un breve tratto sulla sola carreggiata dir. nord di galleria artificiale (galleria Molino di 200 m), necessaria per evitare di avere fronti di scavo laterali con notevoli altezze e quindi con opere di sostegno definitive di forte impatto.

In questo tratto stante la vicinanza dell'alveo del torrente si è previsto la deviazione dell'alveo di magra pur rimanendo all'interno dell'area fluviale, adottando una protezione spondale con massi per evitare fenomeni erosivi sia in corrispondenza delle fondazioni che dei rilevati.

Giunti quasi al termine del viadotto Posta II (progr. km 20+853 m) si entra nel territorio comunale di Lastebasse, in prossimità della frazione di Scalzeri.

Il tracciato proprio sul fronte sud dell'abitato supera la statale ed il torrente Astico ed entra nella galleria Pedemonte con lunghezza 1.850 m e 1.815 m rispettivamente per la carreggiata dir. nord e la carreggiata dir. sud, necessaria d evitare l'interferenza con la frazione di Lastebasse e con il successivo abitato comunale di Pedemonte.

All'uscita della galleria si ritorna nel territorio comunale di Pedemonte, superando in successione la S.S. 350, l'Astico e la strada provinciale in desta Astico con il viadotto Ciechi (di lunghezza 285 m e 310 m rispettivamente per la carreggiata dir. nord e la carreggiata dir. sud).

Superato questo tratto all'aperto si imbecca successivamente l'opera in sotterraneo di maggior rilievo, la galleria di valico che porta a sbucare in val d'Adige, che di fatto introduce nell'ultimo tratto del tracciato.

3. Tratto da Lastebasse a Besenello

Questo tratto è sostanzialmente caratterizzato dalla lunga galleria che collega la valle dell'Astico con la val d'Adige, la galleria di Valico di lunghezza 15.145 m e 15.075 m rispettivamente per la carreggiata dir. nord e la carreggiata dir. sud.

L'opera introduce l'autostrada nella Provincia Autonoma di Trento poiché, dopo un primo tratto di circa 675 m in territorio di Lastebasse (Regione Veneto), permette di sottopassare gli ambiti comunali di Lavarone, di Folgaria e buona parte di quello di Besenello, prima di uscire in quest'ultimo comune con la galleria dir. sud, mentre la galleria direzione nord esce in Comune di Calliano.

L'opera risulta l'elemento caratterizzante del tracciato, ponendosi nel panorama

infrastrutturale non solo nazionale, ma anche europeo come la maggiore galleria autostradale a doppio fornice in termini di lunghezza.

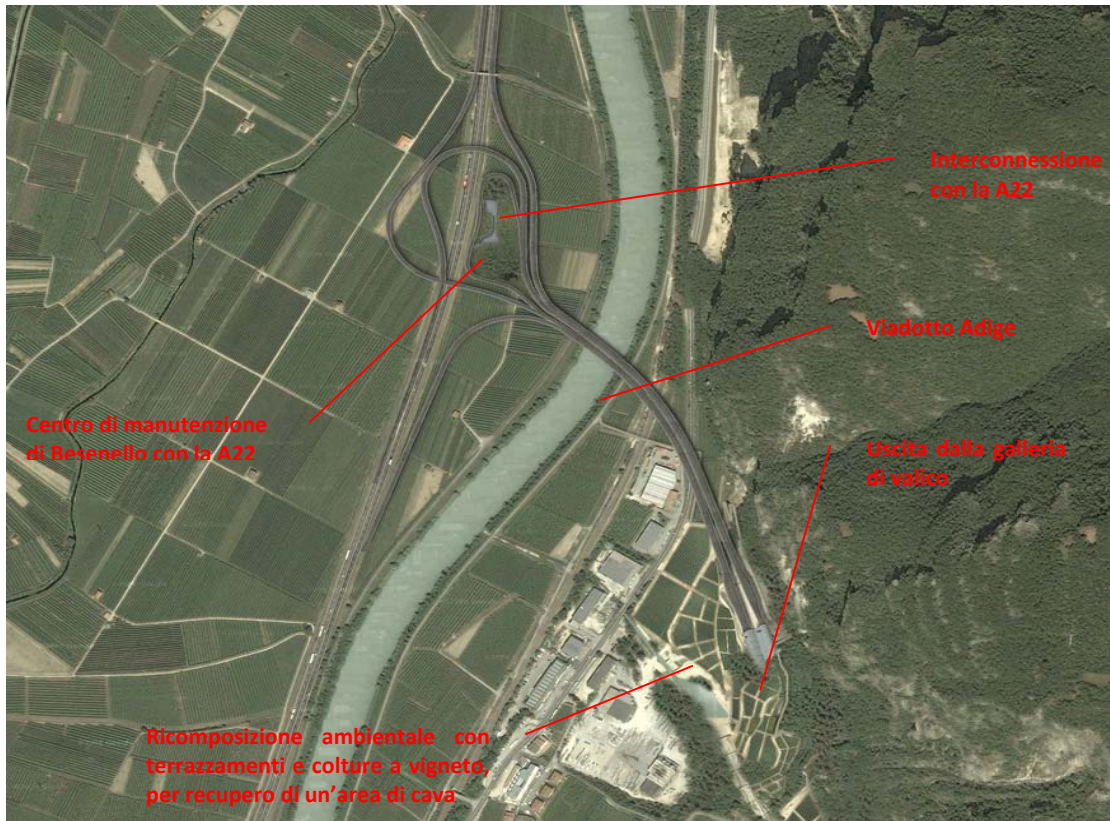
L'ipotesi sviluppata nel progetto preliminare prevede l'utilizzo di due frese a piena sezione che, per ragioni di spazi legati alla costruzione delle macchine di scavo stesse, inizieranno lo scavo dal versante trentino verso quello veneto: l'ipotesi è stata verificata sia sul posto che attraverso la cartografia (sia numerica che aerofotografica), organizzando di conseguenza sia lo schema cantieristico che il relativo cronoprogramma.

L'uscita dalla galleria avviene a ridosso del complesso montuoso denominato "Becco di Filadonna" in corrispondenza di un sito di cava in parte in disuso: questa ipotesi progettuale è stata sviluppata perché permette anche una ricomposizione ambientale del sito, attraverso una modellazione della scarpata autostradale che prevede una duna di mascheramento del tratto in appoggio su terreno naturale e una pendenza a ricostruire un paesaggio sul quale possa prevedersi l'impianto di vigneti come elemento tipico del paesaggio.

Dopo un tratto in appoggio di circa 200/250 m (variabile a seconda della carreggiata considerata) il tracciato si trova a dover superare la S.S. 12, la linea ferroviaria del Brennero ed il fiume Adige, prima di doversi attestare allo svincolo con l'Autostrada A22: questo tratto di autostrada si sviluppa sul viadotto Adige (di lunghezza 501 m per entrambe le carreggiate), che si sviluppa interessando l'ambito comunale di Calliano, Besenello e Nomi.

Il viadotto Adige si connota come un'opera particolare, sia per il contesto attraversato e le infrastrutture da superare, sia per l'intervisibilità dall'intorno (ad esempio dal vicino Castel Beseno come punto di vista privilegiato). La particolarità del viadotto è la struttura della campata speciale che supera il fiume Adige, una campata sorretta da un doppio arco al quale l'impalcato risulta appeso, invece il tratto di approccio a questa campata invece ripresenta le stesse caratteristiche dei viadotti tipo presenti lungo l'intero sviluppo del tracciato. Lo scavalco del fiume non presenta appoggi in alveo e conserva la pista ciclabile sull'argine sinistro. Infine, il tracciato si attesta sulla A22 con uno svincolo a doppio manufatto, che permette la realizzazione nell'area residuale compresa tra le piste di svincolo di un piccolo centro di manutenzione a servizio del tratto all'aperto tra l'uscita dalla galleria di valico e lo svincolo stesso. Con opportuni rimodellamenti morfologici del terreno il centro di manutenzione risulta addirittura quasi interamente interrato, evitando emersioni delle opere rispetto al contesto di riferimento.

AUTOSTRADA A31 TRENTO - ROVIGO
TRONCO TRENTO - VALDASTICO - PIOVENE ROCCHETTE



Simulazione su foto aerea dell'area dello svincolo di interconnessione con la A22

2.2 STATO DI FATTO DEL QUADRO FLORO-VEGETAZIONALE

Lo studio relativo alla componente floro-vegetazionale dell'area di studio, essendo l'intervento di tipo lineare, ha pervisto la definizione di un buffer, lungo tutto il tracciato, avente una larghezza di 500 metri per entrambi i lati della prevista sede autostradale.

Le analisi permettono l'individuazione delle caratteristiche fitoclimatiche, la vegetazione reale (vegetazione naturale, seminaturale e formazioni vegetali di origine antropica) del buffer considerato e le formazioni vegetali interessate dall'intervento proposto.

In questo modo si mettono in evidenza le emergenze di particolare valore naturalistico come le specie vegetali e/o le tipologie vegetazionali rare, sensibili, minacciate o di interesse biogeografico.

In questa sede viene riportato un quadro sintetico descrittivo del quadro.

Per tutti i dettagli si rimanda alla componente Vegetazione contenuta nello SIA.

Vegetazione naturale potenziale e vegetazione climax

Nel tratto veneto, compreso tra Piovene Rocchette ed il confine con la provincia autonoma di Trento, in località Covello di rio Malo, il percorso autostradale a cielo aperto previsto ricade all'interno dei distretti climatici esalpico e mesalpico.

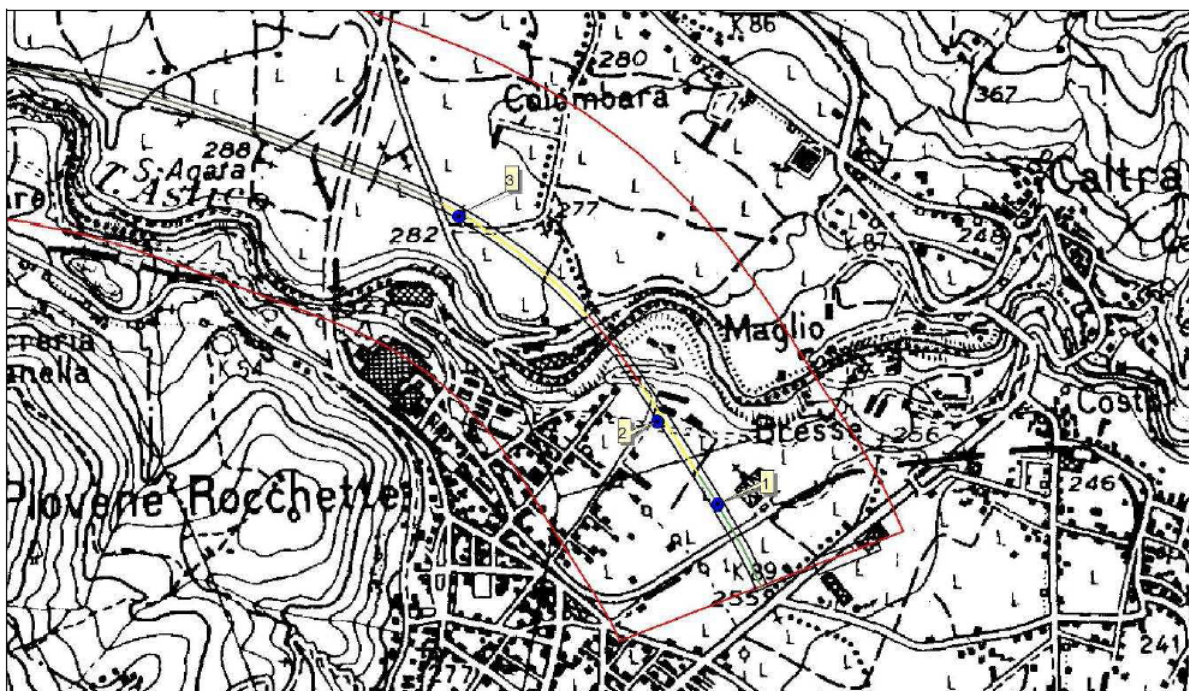
Nel tratto trentino, tra la località Covello di rio Malo e l'intersezione con l'autostrada A22 Brennero – Modena il tracciato autostradale si sviluppa quasi interamente in galleria eccezion fatta per gli ultimi 1.500 metri circa dall'uscita della galleria di valico fino all'A22 ricadendo all'interno della zona esalpica esterna su substrato carbonatico.

La vegetazione potenziale è quella che si avrebbe a partire dalla situazione attuale se cessasse ogni attività da parte dell'uomo in modo da permettere le serie dinamiche primarie e secondarie.

Vegetazione reale

Per la vegetazione reale si ha quanto segue:

AREA 1 (dal casello alla galleria di Colombara)

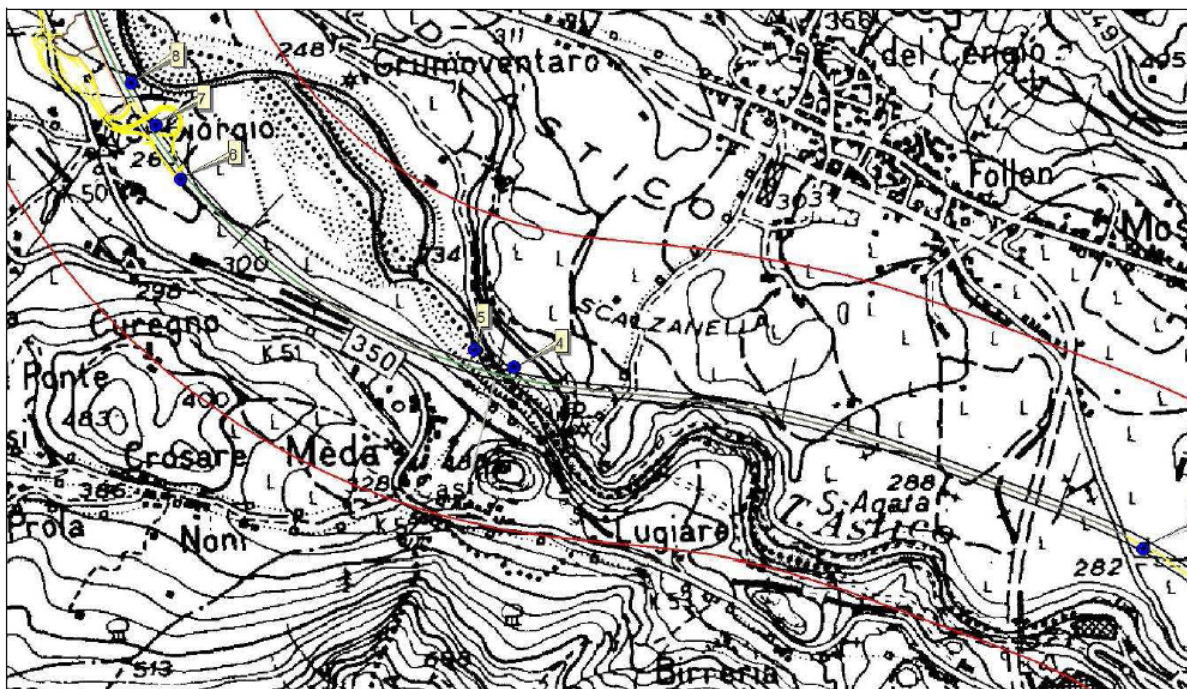


Come riportato nella relazione del SIA sulla vegetazione, quest'area interessa prevalentemente ambienti agrari presenti in entrambe le sponde dell'Astico. Si osserva un mosaico di coltivazioni con seminativi (mais, frumento) ma anche prati stabili (arrenatereti - si veda Ril. flor. nr. 2 e 3) o erbai annuali (loliati) e medicei. Sparsi sul territorio sono alcune piante da frutto, filari di gelsi e siepi campestri. In questo tratto il Torrente Astico presenta pochi frammenti di vegetazione riparia con singoli isolati nuclei di *Salix eleagnos* e *Populus nigra* e ghiaie fluviali prive di vegetazione erbacea. Il corso del torrente è molto incassato e ai lati si osservano spesso importanti fenomeni franosi. I versanti boscati più stabili e naturali si possono riferire all'Orno-ostrieto anche nella sua variante più termofila a scotano. In aree più disturbate si osservano invece popolamenti arborei disturbati a prevalenza di *Robinia pseudoacacia* e *Ailanthus altissima*. Sulla sponda in destra idrografica è presente un esteso rimboschimento di pino strombo e abete rosso su potenziale Orno-ostrieto. Una parte del rimboschimento è stata smantellata e l'Orno-ostrieto presente al suo posto si presenta molto degradato.

Singolare appare l'area autostradale già realizzata e recintata ma non più ultimata. Qui, sul sedime stradale, si è insediata una vegetazione erbacea di tipo xero-termofilo (si veda Ril. flor. nr. 1) con aree in cui si è insediato anche il salice ripaiolo (*Salix eleagnos*) e il pioppo nero (*Populus nigra*) ed altre a prevalenza della graminacea *Acnatherum calamagrostis*. Ai lati

prevale invece un popolamento arboreo di neoformazione a prevalenza di Robinia pseudoacacia e orniello (*Fraxinus ornus*).

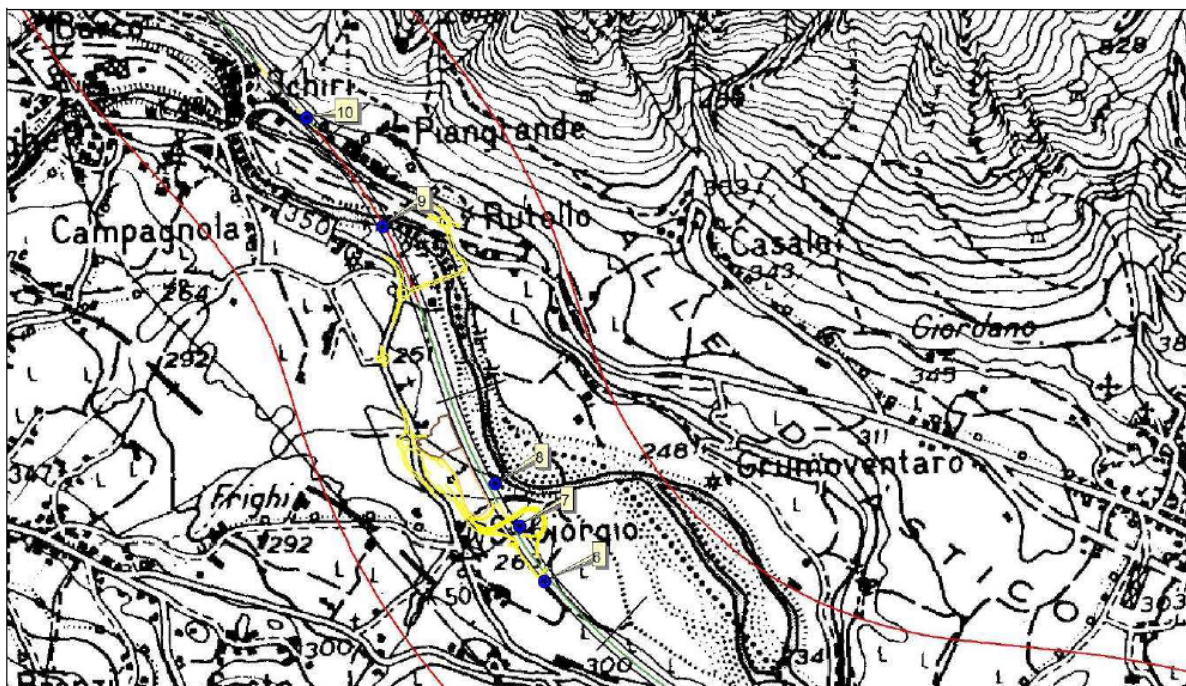
AREA 2 (Meda)



L'area interessata è quella che attraversa l'Astico quindi il corso d'acqua e le due sponde boscate laterali. In questo tratto il torrente presenta già aspetti di migliore naturalità con presenza di nuclei già strutturalmente ben definiti di *Salicetum eleagni* (si veda Ril. flor. nr. 5). I versanti boscati si caratterizzano sempre dalla presenza di Orno-ostrieti anche se con frequenti fenomeni di disturbo con presenza tra le altre di robinia e rimboschimenti di conifere (*Pinus nigra*). Nella zona più pianeggiante si è invece insediata una neoformazione mista a prevalenza di nocciolo e con carpino bianco, robinia e acero campestre nel rado piano dominante. Nel sottobosco spicca la presenza della bella rosa di natale (*Helleborus niger*) (si veda Ril. flor. nr. 4).

Nel ripido versante in destra idrografica si osservano anche nuclei di Aceri-Frassineto confinato alle vallecole più fresche ed umide con presenza di specie del *Tilio-Acerion* (*Aruncus dioicus*, *Phyllitis scolopendrium* ecc.). Singolare appare il grande ammasso roccioso sopra la frazione di Meda con ripide pareti rocciose calcaree e Orno-ostrieti primitivi di rupe.

AREA 3 (San Giorgio-Schiri)

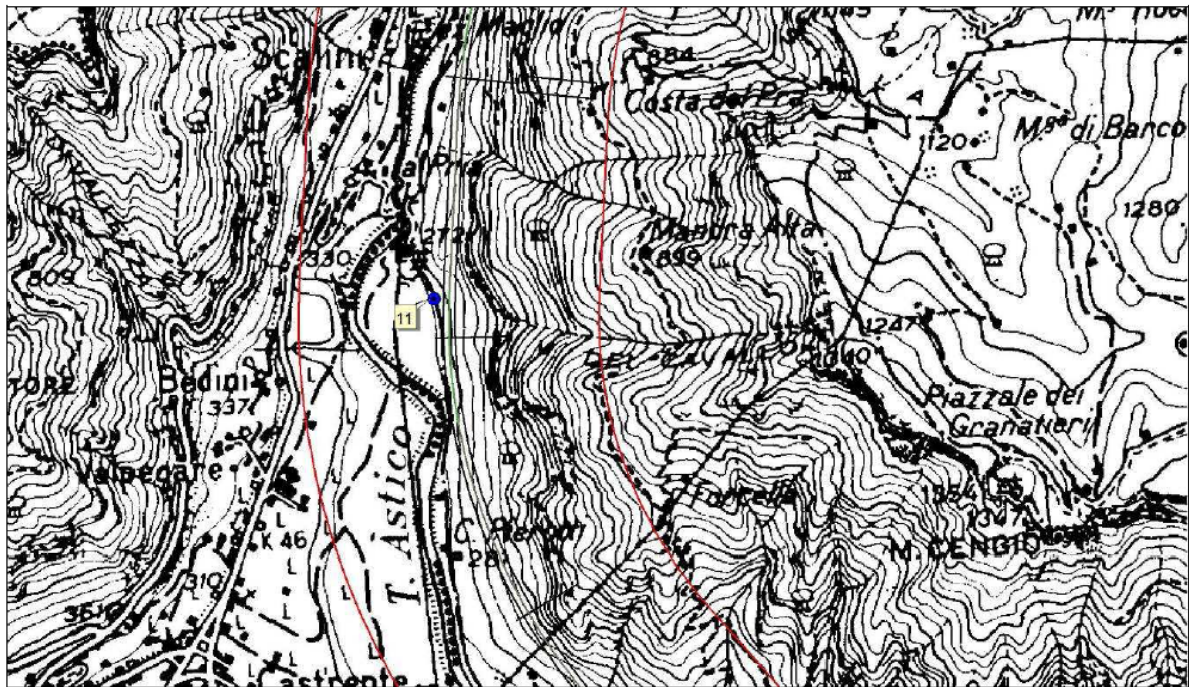


Vasta area che interessa prevalentemente la piana presente sulla sponda destra dell’Astico e una piccola parte di versante all’ingresso della galleria a Schiri. In quest’area prevalgono le superfici agrarie coltivate in prevalenza a mais e a prato stabile. Quest’ultime da riferire agli Arrenatereti planiziali-collinari (Ril. flor. nr. 6) ma mescolati anche ad aree di prato coltivate ad erbaio con dominanza di *Lolium perenne* e *L. multiflorum*. Questa zona si presenta, rispetto alle altre, maggiormente depressa con una maggior dotazione idrica, aspetto questo che favorisce la presenza di boschetti igrofilo da riferire al *Salicetum albae* (Ril. flor. nr. 8) dominati appunto da *Salix alba* e *Populus nigra* e, nelle situazioni migliori, anche da *Alnus glutinosa*. La maggior disponibilità idrica è confermata dalla presenza di canali di scolo con vegetazione igrofila presenti nelle zone agrarie. Si osservano formazioni lineari di Frangmiteto (con *Phragmites australis*) ed *Epilobium hirsutum*. Lungo i corsi d’acqua secondari sono presenti Orno-ostrieti che, nelle zone sopraelevate rappresentano la vegetazione potenziale (Ril. flor. nr. 7). Alcune formazioni boscate presenti ai margini delle zone agrarie sono boschi di neoformazione non ancora definibili da un punto di vista tipologico e costituiti da diverse essenze forestali tra cui *Ulmus minor*, *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare*, *Fraxinus ornus*, *Sambucus nigra*, *Crataegus monogyna* ecc.. L’area ripariale sull’Astico si caratterizza per la

presenza di una formazione lineare rada e stretta (10-20 metri) a prevalenza di *Salix alba* e *Populus nigra* (Ril. flor. nr. 9) e di un saliceto di greto a *Salix eleagnos* nelle isole centrali.

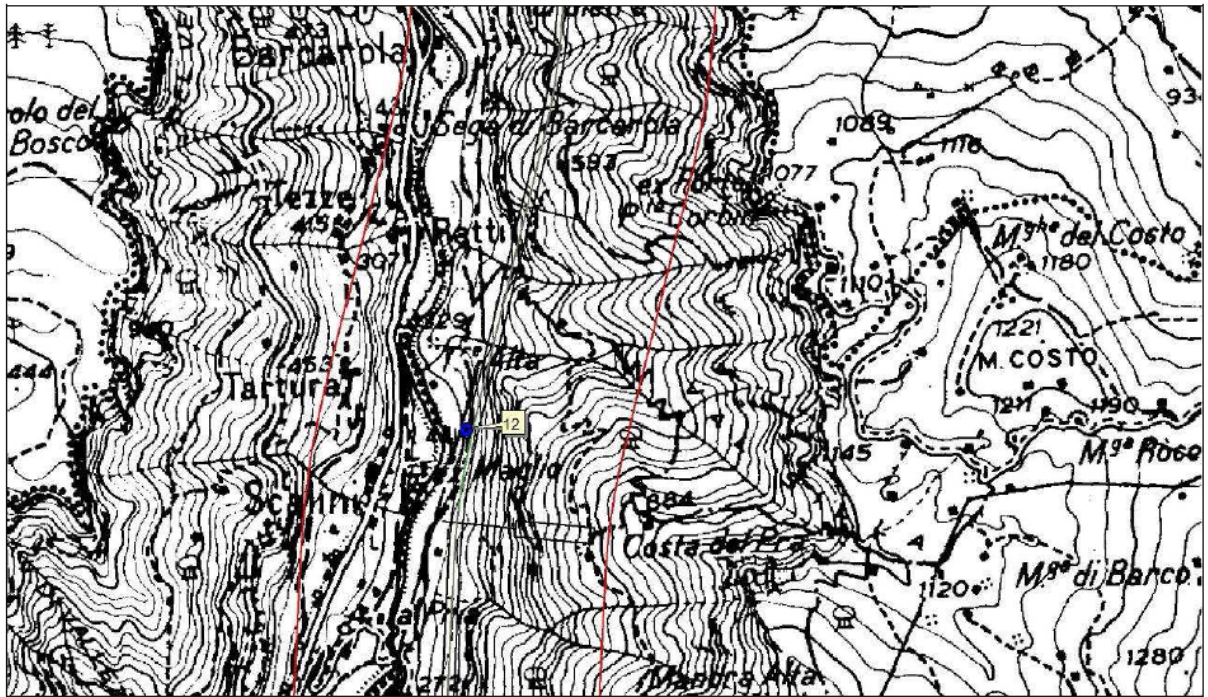
Per quanto riguarda i versanti boscati presenti sopra Schiri si evidenzia la presenza di un Ornoostrieto con singolare presenza di leccio (*Quercus ilex*) nello strato arbustivo (Ril. flor. nr. 10). Questo aspetto denota una transizione verso l'Ostrio-querceto.

AREA 4 (Contrà Pria)



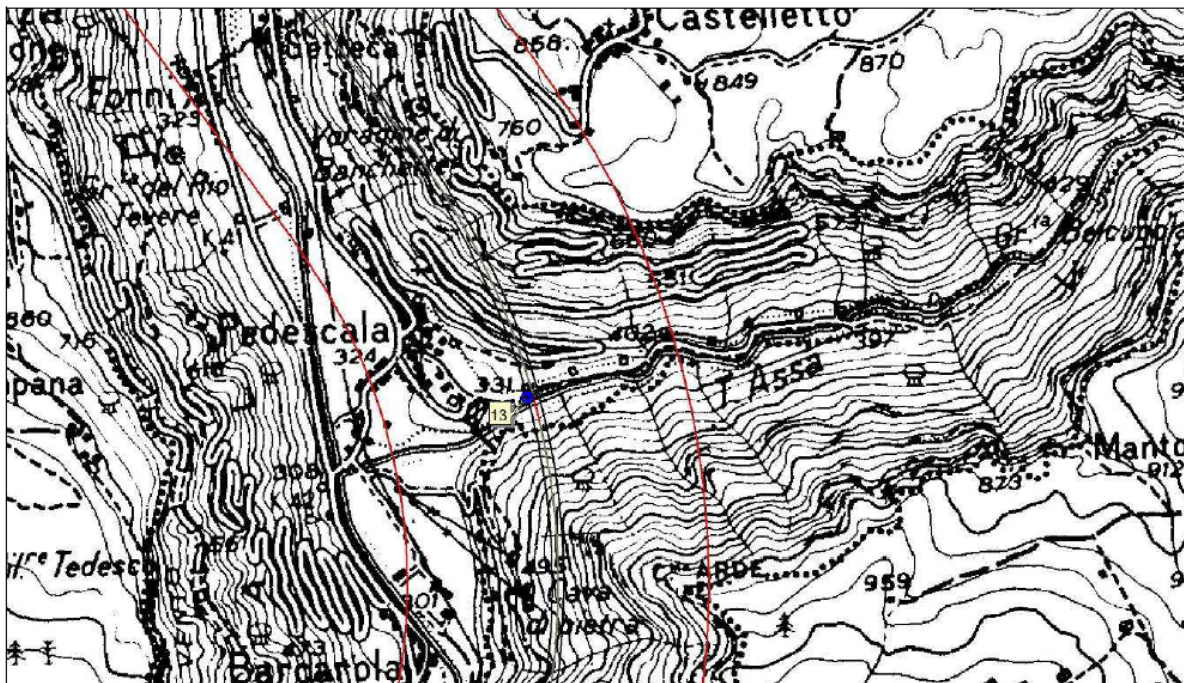
Questa zona interessa principalmente aree di Orno-ostrieto presenti alla base dei versanti. Nella parte più bassa in prossimità del prato sono presenti dei terrazzamenti caratterizzati da neoformazioni ad acero di monte (*Acer pseudoplatanus*) legati probabilmente ad un processo di ricolonizzazione naturale ma non è escluso che alcune di queste aree siano il frutto di rimboschimenti artificiali (Ril. flor. nr. 11).

AREA 5 (Maglio)



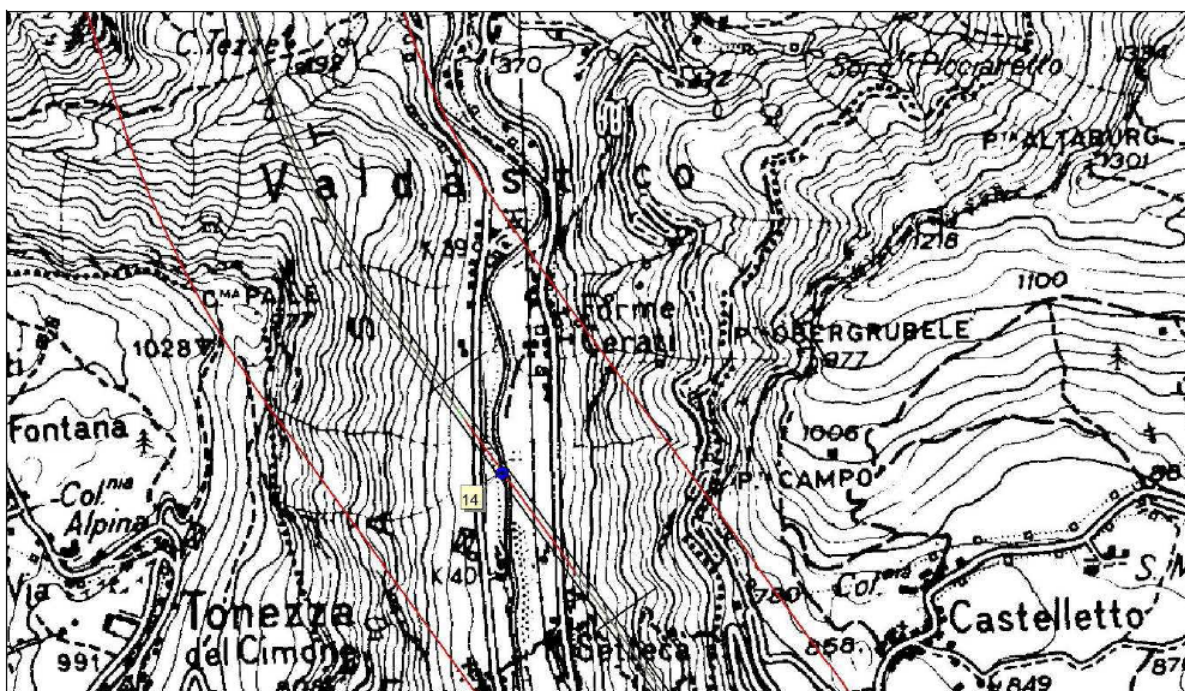
Questa zona, come la precedente, interessa principalmente aree di Orno-ostrieto. Si tratta di situazioni caratterizzate da una buona partecipazione di scotano nel piano arbustivo ma mancano altri elementi da poter riferire il popolamento all'Ostrio-querceto (Ril. flor. nr. 12). Nella spiantata presente in basso, sulla sinistra idrografica dell'Astico, è presente una neoformazione ad acero di monte e una vegetazione ruderale con dominanza di *Artemisia vulgaris*.

AREA 6 (Pedescala)



L'area si trova su due versanti opposti del Torrente Assa. La vegetazione nell'alveo è caratterizzata da un saliceto a *Salix eleagnos* ma anche da zone più evolute con un nucleo di *Alnus incana*. Nei versanti si alternano boschi di neoformazione su ex-coltivi ma anche boschi termofili riferibili all'Orno-ostrieto. Il rilievo floristico effettuato (Ril. floristico nr. 13) evidenzia la presenza di una comunità arbustiva su ex-prato arido con presenza di specie caratteristiche degli orli boschivi termofili (*Geranium sanguineum*, *Clematis recta* ecc.). Nel rilievo sono ancora presenti specie che testimoniano il progresso uso a prato, tra cui, oltre al bromo (*Bromus erectus*) che è la specie principale, anche *Tragopogon pratensis* e *Arrhenatherum elatius*. Come per tutte le zone di transizione tra il prato e il bosco si evidenzia una fase molto ricca di specie (51 nel rilievo) che poi, ad evoluzione forestale conclusa, regredisce in modo progressivo con una significativa perdita di biodiversità rispetto alle pregresse zone di prato.

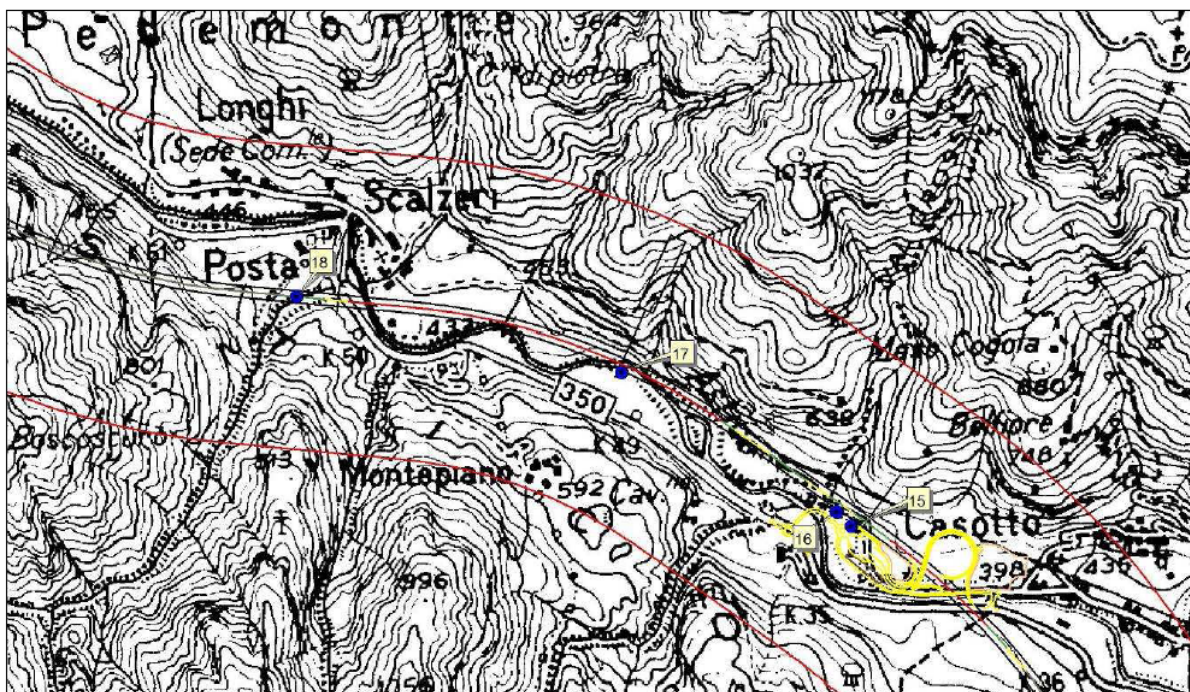
AREA 7 (Valdastico)



Quest'area interessa prevalentemente il corso del Torrente Astico che in questo tratto presenta belle espressioni di saliceto ripariale a *Salix eleagnos*. Queste formazioni sono presenti in entrambe le sponde con estensioni che dipendono dalle condizioni geomorfologiche dell'alveo. Il rilievo effettuato (Ril. floristico nr. 14) si riferisce ad una situazione piuttosto chiusa e in parte nitrofila. Nella stessa area del saliceto è presente anche una bella zona umida con acque correnti colonizzate da *Ranunculus trycophyllus* e *Nasturtium officinale* ed acque ferme con lenticche d'acqua (*Lemna minor*). Attorno sono presenti comunità con *Phalaris arundinacea* e *Glyceria fluitans*. Sul bordo del saliceto è invece presente una lunga fascia recentemente interessata da movimenti terra che si caratterizza per la presenza di estese comunità di neofite in particolare dell'asiatica *Impatiens glandulifera*. I boschetti presenti in prossimità dei prati sono delle neoformazioni miste legate ai processi di abbandono e ricolonizzazione naturale.

I versanti boscati limitrofi si caratterizzano invece per la presenza sempre di Orno-ostrieti con aspetti più o meno coniferati con pino silvestre e pino nero.

AREA 8 (Casotto- Scalzeri)



Si tratta di un lungo tratto in cui le aree principalmente coinvolte sono lungo l’Astico e i versanti boscati limitrofi. In questo tratto, pur in parte interessato da sistemazioni idrauliche che hanno recentemente alterato la connotazione naturale dell’area, il torrente Astico presenta buone espressioni di saliceto a *Salix eleagnos* in diversi stadi evolutivi. Si alternano infatti aree di recente formazione, con presenza di zone aperte con vegetazione erbacea (Ril. floristico nr. 17) ad altre più chiuse, quasi impenetrabili e molto povere di specie, talora degradate con l’esotica cinese *Buddleja davidii*. La presenza di pino silvestre denota un livello evolutivo ancora maggiore con espressioni che si avvicinano alla pineta di greto. Le ghiaie torrentizie, forse anche in relazione alla recente alluvione del 2010, sono invece prive di vegetazione erbacea. In una piccola area in corrispondenza della Val Grossa è presente un piccolo nucleo di alneto di ontano bianco con una bella risorgiva e presenza di *Ranunculus trycophyllus*, idrofita natante, insieme a *Nasturtium officinale* e *Phalaris arundinacea*. I versanti boscati si caratterizzano invece per la presenza di Orno-ostrieti: tipici nelle zone maggiormente evolute e primitivi su rupi e falde detritiche. Quest’ultimi presenti alla base dei versanti su suoli poco profondi e con abbondante presenza di *Erica carnea*.

Sui versanti in sinistra idrografica sono presenti anche ex-terrazzamenti con stadi arbustivi di neoformazione e specie di orlo boschivo termofilo (*Geranium sanguineum*, *Clematis recta*, *Cotinus coggigria*, *Coronilla cororata*, *Cytisus sessifolius* ecc.).

Interessanti sono anche i muri a secco con *Ceterach officinarum*, *Asplenium trichomanes*, *Asplenium ruta-muraria* e *Sedum rupestre*. Nei piccoli affioramenti rocciosi si è invece osservata la tipica flora casmofitica delle pareti calcaree termofile con *Campanula carnica*, *Potentilla caulescens* e il bel raponzolo di roccia (*Physoplexis comosa*).

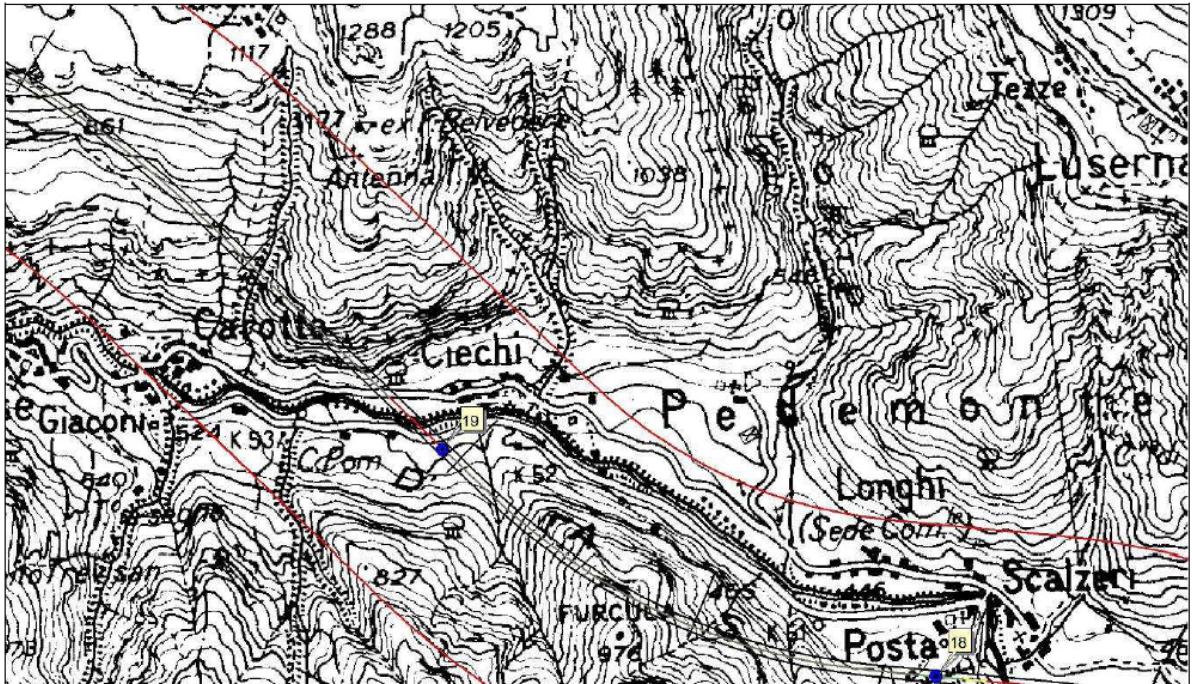
Relativamente ai prati si sono osservati sia situazioni pingui da riferire agli Arrenatereti, seppur in facies magra di abbandono ad *Avenula pubescens* (Ril. floristico nr. 15) che Brometi (Ril. Floristico nr. 16). Nel caso dell'arrenatereto, riferendosi il rilievo ad una situazione di abbandono, seppur non da molto tempo, si rileva la presenza dei primi segnali di degrado, in particolare la presenza di *Potentilla reptans* e *Veronica chamaedrys*.

Nella parte più a monte verso Scalzeri l'Astico mantiene sempre belle espressioni di saliceto a *Salix eleagnos* mentre nella piana presente in corrispondenza dell'ansa in sinistra idrografica si osservano prati in parte degradati dalla presenza del pascolo e rimboschimenti artificiali di abete rosso.

In località Posta, in corrispondenza di un piccolo affluente dell'Astico è presente, sulla conoide detrica formata dallo stesso torrente, una pineta di pino silvestre esalpica tipica che si sviluppa per una stretta fascia sulle due sponde (Ril. floristico nr. 18). Nel greto è invece affermato il saliceto a *Salix eleagnos*.

Nella parte più a valle dell'area è invece presente una grande cava che occupa una estesa superficie in entrambe le sponde dell'Astico.

AREA 9 (Ciechi)



Anche in questo tratto le aree interessate sono le due sponde boscate in destra e sinistra idrografica dell'Astico e il torrente stesso. Il corso d'acqua mantiene la tipica vegetazione a *Salix eleagnos* con presenza, all'interno dell'area ripariale, di piccole aree degradate. L'area boscata in sinistra idrografica, se si eccettuano alcune neoformazioni presenti in prossimità della strada si contraddistingue dalla presenza di Orno-ostrieti tipici e primitivi (di rupe e di falda detritica). Sul versante opposto è invece presente una Faggeta submontana con ostrieta in parte coniferata con abete rosso e larice (Ril. floristico nr. 19).

AREA 10 (Besenello)



In questa zona, presente a parecchi chilometri di distanza dai punti sopra descritti e riferita ad un'altra vallata (valle dell'Adige) si evidenzia la presenza di un vasto sistema di cave e una fertile piana a ridosso dell'Adige coltivata a vigneto. Molto estese sono anche le aree urbanizzate mentre le formazioni forestali, se si eccettuano quelle presenti sui ripidi e rocciosi versanti che incombono sull'area, sono contraddistinte da formazioni disturbate, di neoformazione o legate a situazioni di disturbo con presenza soprattutto di Robinia pseudoacacia. Anche la stessa sponda ripariale dell'Adige, ad esclusione di qualche soggetto di salice bianco e ontano nero presenti in prossimità dell'acqua, è costituita in netta prevalenza da robinia (Ril. floristico nr. 20).

Descrizione delle principali tipologie di vegetazione

La zona indagata corrisponde a un'area superiore ai 4.000 ettari presente ai lati dell'asse autostradale in progetto. Poiché molti tratti saranno in galleria l'attenzione maggiore è stata riservata alle zone direttamente interessate dal progetto descritte precedentemente.

L'analisi permette di evidenziare la netta prevalenza degli ambienti forestali con poco più del 67% e, in seconda battuta, quelli agrari (circa il 16%). Le zone urbanizzate sono estese sull'8,3% della superficie totale mentre quelli ripariali ed umidi sul 4,4%. Seguono le praterie

e gli ambienti aperti (1,9%), le aree degradate ed estrattive (1,8%) ed infine gli ambienti primitivi di rupi e ghiaioni (0,28%).

3 CRITERI PER LA DEFINIZIONE DEGLI INTERVENTI

L'obiettivo primario del progetto delle opere a verde di mitigazione ed inserimento paesaggistico ambientale è stato indirizzato alla trasformazione di giudizi analitici e delle relative performances ambientali attese, in una serie di interventi in grado di rendere l'opera in progetto paesaggisticamente inserita nel contesto di riferimento.

Lo studio paesaggistico-ambientale ha permesso di definire l'elaborazione di un'ottimale strategia operativa di:

- analisi e verifica delle tipologie da adottare per la progettazione degli interventi di mitigazione a scala di paesaggio, e delle soluzioni di sinergia progettualmente finalizzate al miglioramento della qualità paesaggistica post operam e, contemporaneamente, la riduzione di specifici impatti indotti sulle componenti ambientali coinvolte (modellazione dei volumi di smarino e sbancamento previsti, mitigazione e controllo su criticità acustiche sull'ambiente aeriforme, localizzazione e dimensionamento dei corridoi di transito e collegamento ecosistemico,....)
- formulazione di una sorta di "regolamento di compatibilità" delle classificazioni tipologiche utilizzabili per gli interventi di mitigazione a scala paesaggistico - ambientale
- individuazione e possibile localizzazione di eventuali azioni di compensazione paesaggistico-ambientale da sviluppare nelle successive fasi della progettazione tecnica ed ambientale.

3.1 ASPETTI METODOLOGICI

In un'ottica di valutazione strategica di grandi infrastrutture che implicano importanti trasformazioni sull'assetto territoriale e paesistico-ambientale occorre delineare le opere di mitigazione e compensazione "come elementi sinergici e funzionalmente integranti la sfera tecnico-progettuale".

Lo sviluppo di una metodologia di progettazione ambientale integrata ha tenuto in chiara considerazione gli effetti ambientali complessivi indotti, che modificano in modo

permanente ed irreversibile ampi sistemi di rapporti territoriali ed ambientali, mantenendo criticità per tutta la durata di vita dell'infrastruttura.

Uno dei maggiori effetti irreversibili risulta legato alla frammentazione di aree omogenee territoriali o di funzionalità ecologica causato dalla nuova infrastruttura lineare autostradale, che lungo il suo sviluppo divide degli ambiti omogenei.

In merito a tale aspetto, occorre sottolineare come per ampie parti del tracciato analizzato, le proposte progettuali effettuate permettono di elaborare interessanti ed efficienti strategie ambientali di riconnessione territoriale e riqualificazione paesaggistico-ambientale. Appare quindi necessario, per orientare un'efficace e razionale selezione di strategie in merito alle opere di mitigazione, deframmentazione e di meta-progettazione compensazione paesaggistico-ambientale emerse dallo S.I.A., produrre una sorta di regolamento organico di compatibilità delle opere di riferimento per le future fasi di sviluppo della progettazione definitiva ed esecutiva dell'infrastruttura.

Lo studio delinea, chiarendo il significato dei termini utilizzati, una proposta metodologica basata sulla definizione delle principali categorie di interventi in materia di mitigazioni ambientali.

Lo sviluppo del presente quadro di mitigazione, inserimento e compensazione paesaggistico-ambientale si è basato su una serie di linee guida e di indirizzi metodologici che vengono di seguito delineati:

- Obiettivo di minimizzare i costi ambientali indotti, attraverso la individuazione di interventi di mitigazione in grado di contenere i livelli di criticità prodotta; tale risultato dovrà essere conseguito, aumentando, ove possibile, la qualità ambientale associata, in un'ottica di progetto evoluto;
- Orientamento del progetto in direzione di chiari obiettivi di qualità, che superino i semplici obblighi di legge: le opere di mitigazione proposte vengono pertanto intese come requisiti minimi, i differenziali di qualità progettuale dovranno essere verificati nel rispetto di criteri BAT (best available technologies) e BP (best practices) sotto il profilo ambientale;

- Sviluppo di sinergico e parallelo controllo delle scelte tecniche di base del progetto nelle sue caratteristiche strutturali e localizzati;
- Introduzione nel progetto di elementi costruttivi complementari specificatamente dedicate all'abbattimento delle pressioni e criticità ambientali indotte (impianti di trattamento, opere di bypass-deframmentazione ecosistemica,..);
- Valutazione dell'efficacia degli effetti delle azioni di mitigazione messe in atto, valutazione della compatibilità degli impatti residui tenendo conto della loro cumulabilità nell'ambiente nel tempo, parallela definizione di eventuali azioni di modifica sostanziale dell'opera;

3.2 ABACO DEFINIZIONI METODOLOGICHE PER LE CATEGORE DI MITIGAZIONE

Mitigazioni

Quelle modifiche tecniche dell'intervento o elementi tecnologici aggiuntivi (depuratori, filtri ecc.) utilizzati per ridurre gli effetti negativi sull'ambiente, suggeriti dallo studio per ridurre ulteriormente gli impatti residui conseguenti all'intervento, o imposti dalle autorità in termini di prescrizioni per migliorare la compatibilità ambientale dell'intervento. (dal "Manuale per la Valutazione di Impatto Ambientale – I: indirizzi per la realizzazione dello Studio di Impatto Ambientale" del 1994 della Regione Lombardia)

Mitigazioni da prevedere sulla base di criteri di bat (best available technologies) o bp (best practices).

Misure di riduzione delle pressioni non rese obbligatorie da norme specifiche, ma richieste ai fini della qualità del progetto, sia per un suo accettabile completamento nelle componenti di interfaccia con l'esterno (il cosiddetto "inserimento ambientale"), sia per l'utilizzo delle migliori tecnologie per quanto riguarda gli effetti sull'ambiente, là ove praticamente disponibili.

Mitigazioni di base

Misure di mitigazione che rispondono a criteri generali di riduzione degli impatti attesi intervenendo direttamente sulle opere in obiettivo, limitandone le dimensioni critiche all'origine o allontanandole dai bersagli ambientali sensibili.

Mitigazioni per specifiche categorie di pressioni

Misure di mitigazione che prevedono la realizzazione di dispositivi (impianti di depurazione, filtri, opere di deframmentazione ecc.) che agiscono direttamente sulle pressioni esercitate dal progetto.

Compensazioni

Operazioni complementari al progetto, realizzate contestualmente all'intervento, attraverso cui si ottengono benefici ambientali più o meno equivalenti agli impatti negativi residui. Tali benefici compensativi possono consistere in riduzioni dei livelli preesistenti di inquinamento indipendenti dall'intervento, in riequilibri diretti di assetti ecosistemici degradati, in economie messe a disposizione per la soluzione di problemi ambientali esistenti.

(dal "Manuale per la Valutazione di Impatto Ambientale – I: indirizzi per la realizzazione dello Studio di Impatto Ambientale" del 1994 della Regione Lombardia)

Compensazioni territoriali

Al di là delle discussioni accademiche se il territorio sia compreso nell'ambiente o viceversa, si può riconoscere l'esistenza di azioni di miglioramento delle infrastrutture territoriali (viabilità complementare, attrezzature sportive ecc.) di natura intrinsecamente differente da quella degli impatti ambientali prodotti dal progetto (anzi, potrebbero a loro volta costituire sorgente di impatti significativi sull'ambiente).

Nello stesso tempo opere di questo tipo possono essere di interesse delle comunità locali, e costituire compensazione di impatti prodotti dall'opera sulla struttura territoriale stessa.

Meglio poi se gli interventi di questo tipo mantengono anche valenze positive sotto il profilo ambientale (es. piste ciclabili con valore paesaggistico, compensazioni dirette di parti pregiate del territorio sottratte dall'infrastruttura, ecc.).

4 IL PROGETTO DELLE OPERE A VERDE: STRATEGIE DI INTERVENTO

Lo sviluppo del processo di progettazione dell'opera in esame, in considerazione all'importanza strategica dell'infrastruttura, della variabilità e della sensibilità dei contesti ambientali di inserimento, si è basato sulla possibile definizione delle sinergie potenzialmente instaurabili tra l'opera e l'ambiente di riferimento.

La finalità primaria del progetto è rivolta alla definizione dei criteri progettuali degli interventi di inserimento ambientali, che dovranno essere utilizzati nello sviluppo della progettazione definitiva.

Pertanto, sotto l'aspetto metodologico, lo studio è articolato in relazione ai seguenti punti sintetici:

- definizione delle categorie di intervento: interventi di inserimento paesaggistico e di mitigazione, interventi di ricucitura, interventi per la mitigazione e il ripristino delle attività di cantiere, interventi multifunzionali per gli imbocchi in galleria, opere di deframmentazione ecosistemica e aree umide.
- identificazione planimetrica delle categorie di intervento
- definizioni di sezioni tipologiche dell'infrastruttura rappresentative delle casistiche degli interventi da normare;
- definizione di tipologie di interventi possibili (con i relativi sestri di impianto contenenti anche le specie vegetazionali) da utilizzarsi per tutto il tracciato;
- individuazione delle tipologie degli interventi integrati (protezione acustica, progetti ambientali di compensazione, ambiti di intervento) da svilupparsi poi in maniera dettagliata nelle fasi successive di progettazione.

L'individuazione degli interventi di ri-ambientalizzazione e ri-naturalizzazione è ispirato non solo a ridurre le criticità proprie dell'opera ma anche ad affrontare quelle da essa indipendenti e quindi a sviluppare le opportunità di riassetto rurale, ecologico e paesaggistico che la realizzazione dell'opera e delle previsioni mitigative e compensative potrà determinare.

I vari ambiti - definiti, analizzati e per i quali sono proposti una serie di interventi - risultano dei frammenti di paesaggio, ognuno con le proprie caratteristiche ambientali. Nonostante questa situazione di scarsa unità di sistema, ogni ambito di intervento conferisce un proprio valore all'intero territorio.

La valenza fondamentale ricercata all'interno delle proposte paesaggistiche effettuate si basa sulla potenziale capacità di riconnessione territoriale, di ricucitura ecologica del

territorio interessato dall'infrastruttura.

Per esempio, lungo i tratti in trincea aperta, un ruolo fondamentale di carattere sinergico sull'abbattimento delle pressioni ambientali indotte, deve essere conferito ai corridoi laterali di mitigazione integrata, con funzioni filtro, controllo dell'inserimento percettivo e paesaggistico.

Per quanto attiene gli interventi di mitigazione paesaggistico-ambientale la delineazione delle classi tipologiche è basata sulle indagini floristico-vegetazionali, ecosistemiche e percettivo-paesaggistiche eseguite nelle analisi dello studio ambientale interdisciplinare complessivo sviluppato sull'opera infrastrutturale.

La tipologia degli interventi ambientali paesaggistico-vegetazionali, tendendo all'incremento della biodiversità, sono finalizzate alla costituzione di nuove unità ecosistemiche in grado di svolgere funzioni polivalenti di riduzione dei fattori di impatto derivanti dalla realizzazione della infrastruttura lineare:

- funzioni filtro nei riguardi sia di inquinanti atmosferici, sia dell'ambiente acquifero sia del rumore;
- fasce per la connettività lungo i corridoi di transito dei tracciati;
- areali puntuali boscati con funzione di compensazione e di "stepping zone" della rete ecologica territoriale;
- riqualificazione e ricostruzione paesistica.

Nello specifico ambito del sistema di mobilità in oggetto la funzionalità degli interventi di mitigazione determinerà i criteri di raggruppamento delle differenti categorie tipologiche di mitigazione, di rinaturalizzazione delle fasce filtro vegetazionali, di bypass o di interventi localizzati non lineari di mitigazione e/o compensazione su sistemi naturali o degli insediamenti antropici.

Il progetto delle opere di mitigazione sviluppa delle specifiche sezioni tipologiche in funzione delle caratteristiche della infrastruttura (in trincea, in rilevato, in viadotto, imbocco galleria), in diretta connessione con le funzionalità progettuali determinate, in relazione alle situazioni ambientali di inserimento del corridoio di transito e delle relative necessità di mitigazione indotte.

Tali sezioni sono riportate in allegato alla presente relazione e nelle tavole.

Va sottolineato che la realizzazione di ottimali interventi di mitigazione paesaggistico-vegetazionale necessita la disponibilità di sufficienti superfici per la loro messa in atto.

In accordo a tale finalità primaria, sono state considerate le necessità di esproprio e sistemazione paesaggistico-ambientale di fasce laterali esterne alla piattaforma tecnologica

con corridoi di larghezza media variabile per ogni singolo fronte finalizzate alla minimizzazione della sottrazione di territorio.

Tale profondità in termini metaprogettuali rappresenta un dato medio, che è stato adattato alle puntuali necessità ambientali, riducendo o dilatando il corridoio di rinaturalizzazione in relazione alle funzioni primarie da raggiungere: schermo visivo, apertura prospettica dal percorso percettivo autostradale, effetto filtro per qualità ambiente aeriforme ed aumento effetti di fonoassorbimento sulle azioni di pressioni acustiche, integrazione paesaggistica percettiva a scala territoriale, aumento e connessione delle biodiversità, mantenimento e/o interazione dei corridoi faunistici territoriali.

In relazione alla finalità di sviluppare valenze integrate di mitigazione degli impatti acustici e delle emissioni in atmosfera, le fasce laterali di inserimento vanno tipologicamente progettate come elementi complessi, ove i principali parametri funzionali sono stati identificati nelle loro caratteristiche morfologico-dimensionali, quali profondità, altezza, compattezza delle quinte vegetazionali, sviluppo planimetrico, e nelle loro capacità di essere associati ad interventi di modellazione morfologica con rilevati e terrapieni.

Si precisa che lo sviluppo della progettazione ambientale degli interventi di mitigazione di carattere vegetazionale è indirizzato al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- realizzare una sorta di regolamento di riferimento per lo sviluppo di differenti ipotesi di aggregazioni vegetazionali finalizzate alla instaurazione di nuove e variabili unità ecosistemiche con integrate funzioni di mitigazione ambientale tecnico-funzionali
- filtro sulla riduzione degli inquinamenti di natura atmosferica ed acustica
- corridoi ecologici con fasce vegetali strutturate
- stepping-zone con nuclei di aree boscate di protezione
- riqualificazione ecologica dei corsi d'acqua
- costituire, lungo il nuovo paesaggio infrastrutturale, elementi di ricucitura paesaggistico-vegetazionale con la struttura territoriale dei contesti agricoli, urbani o naturalistici interessati
- realizzare una percezione complessiva di un nuovo paesaggio infrastrutturale, in relazione alla quantità dei fruitori interessati, alle velocità di percorrenza e fruizione, alla idea guida di parco lineare infrastrutturale.

5 ARTICOLAZIONE DELLE CATEGORIE DI OPERE

Le opere a verde, se si escludono gli interventi mirati al ripristino delle aree di cantiere, sono riconducibili a due principali macro categorie di intervento, caratterizzate essenzialmente da una diversa finalizzazione degli interventi:

- la prima categoria ha come finalizzazione la mitigazione e l'inserimento paesaggistico dell'opera nel contesto coinvolto e consiste nella creazione di fasce vegetate nel lungo linea e nella realizzazione di interventi ad elevata valenza estetica (anche di tipo ornamentale) nelle aree di stretta pertinenza autostradale, quali le aree intercluse o le aree dei rami di svincolo, dove puntare al recupero di funzionalità ecosistemiche risulterebbe piuttosto arduo e poco credibile. Il risultato più atteso si ha, generalmente, sul piano della qualità paesaggistica dell'opera stradale, ottenuto con una giusta combinazione di interventi di mascheramento e di elementi vegetati che consentano la ricucitura del corpo stradale con il contesto coinvolto.
- la seconda categoria, definita di ricucitura della struttura ecologica, comprende interventi volti al ripristino, con eventuale potenziamento e/o riqualificazione, della vegetazione locale, ed è utilizzata ogniqualvolta le formazioni esistenti risultino compromesse o coinvolte dalle lavorazioni (vedasi aree in corrispondenza degli imbocchi delle gallerie, fasce lungo linea coinvolte direttamente dalla cantierizzazione, ecc.). Con questi interventi, che prevedono la realizzazione di neoformazioni, si consegue anche un potenziamento delle formazioni esistenti del contesto collinare e del sistema fluviale, soprattutto dove i soprassuoli risultano degradati.

Per tali interventi si impiegano tipologie particolari, aventi complessità e valore ecosistemico elevati, tali da interagire ecologicamente e paesaggisticamente con la vegetazione boscata presente.

L'intento è quello di ottenere un buon grado di ricucitura con il territorio circostante e nel contempo creare ambienti naturali di margine in grado di attrarre specie botaniche e faunistiche spontanee e recuperare, in parte l'effetto cesura prodotto dall'infrastruttura.

In altri termini si procederà con:

- la realizzazione di interventi ex novo lungo le fasce di pertinenza coinvolgendo anche i settori che risultano danneggiati dalla cantierizzazione (piste, aree di lavorazione, imbocchi galleria);
- la realizzazione di interventi ex novo nelle aree interstiziali, e/o intercluse per produrre un incremento della copertura arborea e arbustiva.

Nell'ambito delle due macro categorie, al fine di meglio comprenderne le caratteristiche di impianto, gli interventi si possono, a loro volta, configurare come:

- sistemazioni areali;
- sistemazioni lineari.

Le opere a verde riguarderanno spazi oggetto di esproprio e pertanto di proprietà della Concessionaria, siano essi collocati lungo l'infrastruttura e con essa in stretta connessione (scarpate dei rilevati, aree intercluse e fasce libere all'interno della recinzione), siano esse esterne alla recinzione autostradale, ma ricadenti sempre nel limite degli espropri (es. aree di ripristino derivanti dagli ambiti delle lavorazioni – scavi per galleria artificiale, spalle dei ponti, ecc.).

5.1 TIPOLOGIA DI INTERVENTI: AREALI E LINEARI

L'evoluzione progettuale ha condotto all'identificazione di due categorie di interventi di mitigazione lungo tutto il tracciato: le sistemazioni lineari e le sistemazioni areali.

Esse sono così descrivibili:

- alle categoria delle sistemazioni lineari appartengono proposte di tipo tendenzialmente lineare, quali i filari o le siepi, la duna vegetata, i passaggi faunistici (opere di deframmentazione ecosistemica), le barriere fonoassorbenti, ecc.
- alle categorie delle sistemazioni areali appartengono mitigazioni più ampie in termini di profondità o larghezza, come prati stabili, arbusteti, boschi, ecc.

Ovviamente questa distinzione si basa sulle disponibilità spaziali, prerogativa fondamentale nel campo della progettazione.

Queste proposte considerano anche l'importante fase successiva alla realizzazione delle stesse: la manutenzione. La gestione delle opere di mitigazione è infatti indispensabile per mantenere efficienti le loro esternalità positive.

Va inoltre sottolineato che la fase di studio ha messo in evidenza lungo il tracciato una serie di situazione a verde esistenti, qui di seguito sintetizzabili, che saranno considerate in un livello di progettazione più dettagliato:

- Il verde di ricucitura o di mantello da rinforzare in situazioni che presentano copertura carente, disomogenea o insufficiente del soprassuolo arboreo-arbustivo. In questi contesti la mitigazione avrà la funzione di dare continuità alla vegetazione già presente. Ad esempio si propone di applicare questi rinforzi soprattutto all'interno delle rotatorie di svincolo, lungo diversi tratti delle scarpate, specialmente nei casi più prossimi agli edifici.
- Il verde da mantenere nei contesti in cui esista già una copertura idonea alla mitigazione.

Le opere a verde proposte diventerebbero dei percorsi preferenziali lungo i quali le specie potrebbero spostarsi più agevolmente e più in sicurezza sino a giungere in luoghi più idonei alla loro esistenza. L'infrastruttura potrebbe così venire concepita, paradossalmente, quale ossatura di un corridoio ecologico, direttrice preferenziale di connessione tra le aree naturali aventi maggior grado di naturalità.

5.2 INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E DI MITIGAZIONE

Tra gli interventi di inserimento paesaggistico e di mitigazione ritroviamo, come indicato nelle planimetrie e nelle scede allegate:

- interventi lineari di mascheramento/spartitraffico (Intervento n.1)
- interventi areali di inserimento paesaggistico (Intervento n. 2)
- interventi areali di naturalizzazione (potenziamento vegetazionale) (Intervento n.3)
- interventi areali multifunzionali imbocchi gallerie (identificati nelle planimetrie con il codice AMG) (Intervento n. 4)

Le tipologie di intervento adottate per l'inserimento paesaggistico, nonché per la mitigazione visiva dell'opera deriveranno dalla combinazione di diversi tipologie (vedi schede tipologie allegate).

Si precisa che ciascun tipologico è denominato attraverso un codice in cui è possibile distinguere la tipologia di sistemazione (se lineare 'L.XX' o areale 'A.XX') e la specifica del

tipologico (esempio 'L.SA'=tipologia lineare siepe arbustiva). Questa codifica permette così una facile lettura e un impiego semplificato per le operazioni di computazione.

Le tipologie/sesti di impianto impiegate sono:

- albero singolo (L.AS);
- siepe arbustiva (L.SA);
- siepe spartitraffico (L.SS);
- fascia arbustiva (L.FR);
- filare arboreo-arbustivo (L.FA);
- fascia arborea - arbustiva mesofila (L.FM);
- macchia arboreo - arbustiva (A.MA);
- arbusteto denso (A.AD);
- arbusteto denso su rilevato (A.AR);
- cordone boscato mesofilo (A.CM);
- siepe a tetto (L.ST);
- tipologie per le aree umide (A.AU).

Gli interventi saranno realizzati sia lungo linea che nelle superfici areali presenti all'intorno dell'infrastruttura, le differenze consisteranno essenzialmente, nella scelta delle specie, nella modalità compositiva e nel loro adattamento alla dimensione delle aree disponibili. Tra questi rientrano anche le aree umide per impianti di fitodepurazione (, che hanno una duplice funzione, non solo mitigativa, ma anche di ricucitura della struttura ecologica.

5.3 *INTERVENTI DI RICUCITURA*

Gli interventi di ricucitura della struttura ecologica, essendo finalizzati alla realizzazione di impianti ex novo associati ad interventi di riqualificazione / potenziamento delle formazioni esistenti, si differenziano dai precedenti soprattutto per le modalità di gestione a cui saranno sottoposti negli anni seguenti alla loro realizzazione; sempre per questo motivo anche la stessa combinazione dei tipologici adottati sarà improntata alla realizzazione di impianti che

meglio rispondono alle tecniche selvicolturali. In questa famiglia di interventi ritroviamo, come evidenziato nelle planimetrie:

- interventi di potenziamento del contesto pedemontano-versante (Intervento n. 5)
- interventi di potenziamento vegetazionale del sistema fluviale (Intervento n. 6)

Rientrano in questa categoria, anche, gli interventi d'ingegneria naturalistica realizzati lungo i versanti coinvolti dalle opere di scavo e di ripristino al fine di concorrere al loro consolidamento e le tipologie previste per la rinaturalizzazione delle aree umide.

Le tipologie impiegate sono:

- siepe arbustiva (L.SA);
- arbusteto denso (A.AD)
- arbusteto denso su rilevato (A.AR);
- macchia arboreo – arbustiva (A.MA);
- cordone boscato mesofilo (A.CM) per il contesto collinare e le aree più asciutte;
- cordone boscato igrofilo (A.CI) per il sistema fluviale e per le aree con caratteristiche più igrofile (sponde torrenti, aree umide, ecc);
- gradonata viva (A.GR);
- tipologici per le aree umide (A.AU);
- tipologici per la realizzazione degli inviti dei passaggi faunistici (A.PF).

5.4 INTERVENTI PER LA MITIGAZIONE E IL RIPRISTINO DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE (AC.0.0.¹)

Nel complesso, a seconda della fase di cantierizzazione (ovvero fase di costruzione del tracciato e fase post operam), gli interventi a verde si suddividono in:

- Rinaturalizzazione delle aree di cantiere (Intervento n. 7): interventi per la mitigazione dei cantieri. Essi consistono nella realizzazione di siepi arboreo – arbustive da posizionare sulle dune di terreno vegetale poste lungo i perimetri delle

¹ Il codice alfabetico è accompagnato da un numero a due cifre: il primo identifica il numero di tavola, il secondo il numero progressivo del cantiere nel quadrante territoriale riportato nella tavola.

stesse. Tali opere fungeranno da elementi di mascheramento ed, eventualmente, contribuiranno a proteggere le aree limitrofe da polveri e rumori prodotti dalla cantierizzazione stessa. A fine cantierizzazione le dune saranno smantellate e le varie aree saranno interessate dalle operazioni di ripristino;

- Interventi di ripristino agricolo o ad uso del suolo originario (Intervento n. 8); interventi di ripristino in fase post operam o di fine cantierizzazione. Questi interventi interessano tutte le aree e le piste di cantiere che a fine lavori dovranno essere restituite agli usi originari del suolo (generalmente agricolo); nel caso in cui le superfici delle stesse ricadano negli ambiti destinati alla realizzazione degli interventi a verde, gli interventi da realizzare saranno rivolti alla rinaturalizzazione dell'area stessa.

Per garantire il pieno reintegro di tutte le superfici nel mosaico del paesaggio coinvolto, le attività di ripristino dovranno, in primo luogo, puntare al recupero della fertilità dei suoli ed eventualmente ricostruire gli elementi naturali che connotano la struttura del paesaggio locale. Le operazioni del ripristino consistono nello smantellamento di tutti i materiali estranei alle aree, nel ripristino delle condizioni pedologiche del suolo e in una semina di miglioramento (inerbimento o sovescio) qualora il destino finale sia quello agricolo. Se invece l'area rientra tra le superfici trattate dal progetto di inserimento, si procederà secondo la fase di ricostruzione della vegetazione locale ovvero con la creazione di impianti ex novo. Le aree di cantiere identificate nelle tavole planimetriche considerate ai fini della rinaturalizzazione e al ripristino sono le seguenti:

N°	Codice Ambito	Codice Cantiere	Progressiva
1	A.I.1.1.	AC.1.1.	0.00 – 0+200.00
2	A.I.1.2.	AC.1.2.	1+450.00 – 1+850.00
	A.I.1.2.	AC.1.3.	2+650.00 – 2+950.00
3	A.I.2.1.	AC.2.1.	3+800.00 – 4+100.00
4	A.I.2.2.	AC.2.2.	4+650.00 – 5+850.00
5	A.I.2.2.	AC.2.3.	5+850.00 – 6+250.00
6	A.I.3.1.	AC.3.1.	7+150.00 – 7+450.00
7	A.I.4.1.	AC.4.1.	8+900.00 – 9+200.00
8	A.I.4.2.	AC.4.2.	10+000.00 – 10+200.00
9	A.I.4.2.	AC.4.3.	9+700.00 – 10+200.00
10	A.I.5.1.	AC.5.1.	12+400.00 – 12+500.00

AUTOSTRADA A31 TRENTO - ROVIGO
TRONCO TRENTO - VALDASTICO - PIOVENE ROCCHETTE

11	A.I.6.1.	AC.6.1.	13+400.00 – 13+900.00
12	A.I.6.1.	AC.6.2.	14+100.00 – 14+450.00
13	A.I.6.1.	AC.6.3.	14+600.00 – 15+000.00
14	A.I.8.1.	AC.8.1.	18+400.00 – 19+000.00
15	A.I.9.1.	AC.9.1.	20+350.00 – 20+750.00
16	A.I.9.1.	AC.9.2.	20+900.00 – 21+150.00
17	A.I.10.1.	AC.10.1	23+150.00 – 23+450.00
18	A.I.16.1.	AC.16.1	38+250.00 – 38+750.00
19	A.I.16.1.	AC.16.2	39+019.00

5.4.1 RIPRISTINI AREE OPERATIVE E PISTE DI CANTIERE

Gli interventi di ripristino ambientale, previsti per le superfici occupate dai lavori di cantierizzazione (aree operative e piste) prevedono la restituzione agli usi originari di tutti gli spazi coinvolti ed interessati dalle operazioni di costruzione del tracciato.

Per garantire il pieno reintegro di tutte le aree nella struttura coinvolta, le attività di ripristino dovranno, in primo luogo, puntare al recupero della fertilità dei suoli ed eventualmente ricostruire gli elementi naturali che connotano la struttura del paesaggio locale.

Per la riuscita dei vari interventi e in coerenza con gli obiettivi di recupero della capacità d'uso dei suoli è necessario che sin dalle fasi di allestimento delle attività di cantiere vengano prese le giuste precauzioni per il mantenimento delle caratteristiche pedologiche del suolo. Tali attenzioni riguardano essenzialmente le modalità di stoccaggio e movimentazione dei materiali e le modalità di coinvolgimento delle superfici limitrofe ai cantieri, attenzioni che comunque potranno essere gestite nell'ambito del sistema di gestione del cantiere.

Le attività di ripristino consisteranno nello smantellamento dei cantieri e delle vasche di lavaggio, nell'asportazione del sedime stradale e dei materiali stoccati, cui seguirà il recupero ad uso agricolo delle intere superfici ad eccezione delle aree su cui insistono gli interventi di inserimento paesaggistico del progetto.

A fine esecuzione delle lavorazioni per tutte le aree occupate dalle installazioni di cantiere è prevista una prima attività considerata propedeutica al ripristino, che consiste nell'eliminazione di tutte le opere civili realizzate in fase di allestimento delle aree operative e nella rimozione di tutti i materiali estranei all'uso agronomico delle aree.

5.4.2 FASE DI RIPRISTINO PEDOLOGICO E FASI SUCCESSIVE

Per la fase di ripristino delle condizioni pedologiche del suolo, da effettuarsi per tutte le aree interessate dalla cantierizzazione e immediatamente dopo la fase di smantellamento, sono previste le seguenti operazioni:

- spietramento di elementi di grosse dimensioni per limitare il contenuto in scheletro entro valori tali da consentire le lavorazioni agricole;
- eventuali lavorazioni profonde che consistono nello scasso per eliminare fenomeni di compattamento (tali attività solo per le aree su cui vi è stata una notevole presenza di mezzi o di operazioni ad alto impatto sui suoli);
- riporto di terreno di fondo e stesa di 30 cm di scotico (terreno vegetale) asportato prima della realizzazione delle varie aree di cantiere;
- lavorazioni superficiali (aratura, erpicatura) per miscelare il terreno e per riprendere la morfologia originaria. Questa sistemazione dovrà essere effettuata per raccordare le quote interne dell'area di intervento con le quote dei terreni circostanti ed a quelle delle opere di sistemazione idraulica se presenti.

Per tutte le aree di cantiere, una volta completate le operazioni sopra illustrate e, pertanto, restituite nelle condizioni di struttura idonea, è prevista la realizzazione di un'inerbimento o di un erbaio da sovescio.

5.5 INTERVENTI PER L'EQUILIBRIO ECOSISTEMICO

L'importanza di garantire l'integrazione delle aree oggetto di nuovo impianto con la matrice paesaggistica e di conferire una certa permeabilità all'infrastruttura si è tradotta:

- nella predisposizione, nel corpo stradale, di alcuni varchi utili ai fini del passaggio della fauna selvatica, utilizzando aree aperte sottese i viadotti, viabilità secondarie e manufatti appositamente inseriti nei rilevati (quando possibile e in compatibilità con le dimensioni richieste);
- nella predisposizione lungo il tracciato autostradale in corrispondenza di zone di particolare tutela e di vulnerabilità media e medio-alta, di sistemi di drenaggio chiusi,

che convogliano le acque di piattaforma a presidi idraulici per il trattamento tramite bacini di fitodepurazione. Tali sistemi contribuiscono alla riqualificazione ambientale di un'area degradata o compromessa e contemporaneamente fungono come elementi di riequilibrio ecosistemico.

Lo sviluppo progettuale di tali prerogative del progetto di inserimento paesaggistico ed ambientale ha portato alla definizione di alcune tipologie di opere di ricucitura che vanno ad arricchire l'insieme dei tipologici predisposti per la realizzazione delle opere a verde ovvero inviti alle opere di deframmentazione ecosistemica e le aree umide.

5.5.1 Opere di deframmentazione ecosistemica (DE.0.0.² naturali o DC.0.0. con condotti)

Il tema della permeabilità trasversale dell'opera e della tutela della fauna riveste un ruolo importante nel contesto coinvolto; pertanto, per risolvere le problematiche innescate dalla realizzazione della linea, si è cercato di consentire ugualmente il movimento della stessa sul territorio e di non innescare fenomeni di isolamento delle popolazioni con conseguenze più o meno rilevanti sulla loro consistenza.

Il progetto, nella sua articolazione di tracciato e di tipologie di opere, presenta alcune problematiche sul piano dell'inserimento di manufatti preposti al passaggio della fauna, in quanto si è, per lo più, in presenza di rilevati e trincee che dividono il territorio.

Per questo motivo, si è cercato di sfruttare le opportunità presenti nel progetto e le condizioni ambientali di inserimento dell'opera, attrezzando lungo il tracciato dei manufatti destinati al passaggio della fauna e valorizzando i varchi già presenti come le aree sottese ai viadotti, i canali di derivazione, ecc. (tipologia n. 9 Deframmentazioni ecosistemiche con attraversamenti idraulici)

In particolare, in prossimità degli imbocchi del passaggio fauna dovranno essere realizzati alcuni elementi di invito all'utilizzo della struttura, realizzati con specie arbustive appetibili.

² Il codice alfabetico è accompagnato da un numero a due cifre: il primo identifica il numero di tavola, il secondo il numero progressivo delle opere di deframmentazione ecosistemica presenti nel quadrante territoriale riportato nella tavola.

5.6 AREALI MULTIFUNZIONALI DI IMBOCCO DELLE GALLERIE (A.M.G.O.0)³

Agli interventi tipologici sopra descritti, si inseriscono degli interventi misti, soprattutto in prossimità degli imbocchi delle gallerie che si caratterizzano per la loro pluralità di funzioni. L'intervento in sè si qualifica non solo per mitigare dal punto di vista paesaggistico il manufatto, ma anche come attenuatore dell'inquinamento atmosferico (deposito di particolato) e dell'inquinamento acustico attraverso l'impiego di siepe a tetto (in seguito descritta).

N°	Codice Ambito	Codice Intervento	Progressiva
1	A.I.1.1.	AMG.1.1.	2+700.00 – 2+850.00
2	A.I.2.1.	AMG.2.1.	3+750.00 – 4+950.00
3	A.I.3.1.	AMG.3.1.	7+250.00 – 7+450.00
4	A.I.4.1.	AMG.4.1.	8+650.00 – 8+700.00
5	A.I.4.1.	AMG.4.2.	8+900.00 – 9+150.00
6	A.I.4.2.	AMG.4.3.	9+800.00 – 10+200.00
7	A.I.5.1.	AMG.5.1.	12+350.00 – 12+450.00
8	A.I.6.1.	AMG.6.1.	14+100.00 – 14+250.00
9	A.I.6.1.	AMG.6.2.	14+600.00 – 14+750.00
10	A.I.8.1.	AMG.8.1.	18+200.00 – 18+450.00
11	A.I.9.1.	AMG.9.1.	21+000.00 – 21+150.00
12	A.I.10.1.	AMG.10.1.	22+950.00 – 23+100.00
13	A.I.10.1.	AMG.10.2.	23+200.00 – 23+350.00
14	A.I.16.1.	AMG.16.10.	38+350.00 – 38+700.00

5.7 DESCRIZIONE DELLE TIPOLOGIE DA UTILIZZARE

Le caratteristiche delle tipologie da adottare, ovvero l'indicazione delle specie e delle quantità e del sesto d'impianto riferite ai vari moduli, sono riportate nelle tavole allegate al progetto preliminare, alle quali si rimanda.

Si precisa che ciascun tipologico è denominato attraverso un codice alfanumerico in cui è possibile distinguere la tipologia di sistemazione (se lineare o areale) e la specifica del tipologico.

³ Il codice alfabetico è accompagnato da un numero a due cifre: il primo identifica il numero di tavola, il secondo il numero progressivo degli interventi areali multifunzionali di galleria presenti nel quadrante territoriale riportato nella tavola.

5.7.1 Attività propedeutiche per il ripristino della fertilità del suolo

Gli interventi per la preparazione del substrato dovranno essere preceduti dalla pulizia delle superfici da materiali di risulta (fronte avanzamento lavori, piste e cantieri) e dall'estirpazione delle piante infestanti e ruderali insediatesi durante le fasi di lavorazione.

Il ripristino della fertilità del suolo consisterà in un'aratura profonda (circa 40 cm) e, per i terreni oggetto di intervento a verde, nell'apporto di terra di coltivo in quantità tale da formare uno strato spesso circa 30 cm. A tal fine verrà utilizzata la terra di coltivo rimossa ed accantonata nelle fasi iniziali degli scavi, avendo cura di rispettare tutti gli accorgimenti utili al mantenimento delle caratteristiche pedologiche del suolo.

In situazioni particolarmente critiche di compattazione e di impermeabilizzazione del suolo potrà essere eseguito uno scasso, al fine di frantumare lo strato di terreno alterato dalle attività di cantiere, nel quale le radici non riuscirebbero a insediarsi.

In seguito si effettuerà la concimazione con concime organico ternario ed una lavorazione superficiale del terreno (erpatura a profondità minima di lavoro di 15 cm e sistemazione superficiale) allo scopo di interrare il concime, di migliorare la struttura del suolo e di sistemare o regolarizzare definitivamente l'area, secondo le indicazioni di progetto.

Se gli interventi per la preparazione del substrato dovessero avvenire dopo un lasso di tempo prolungato si dovrà aver cura di precederli con l'estirpazione delle piante infestanti e ruderali eventualmente insediatesi.

5.7.2 Inerbimento

L'inerbimento, considerato nel presente progetto a verde, riguarderà esclusivamente le aree interessate dalla realizzazione degli interventi di inserimento paesaggistico ambientale.

Esso è composto, oltre che dal miscuglio, da acqua, collante, concime, mulch, materiali utili a garantire un rapido attecchimento e una copertura omogenea, attraverso il loro contributo al processo di umificazione del terreno, con l'apporto di biomassa nelle fasi iniziali, e l'azione di prevenzione nei confronti dell'erosione degli strati superficiali del suolo.

Per la scelta del seme si è tenuto conto delle caratteristiche sinecologiche delle specie e delle condizioni stazionali; in generale, sono state privilegiate specie perenni o longeve, che per autoecologia e capacità di sviluppo, garantiscono livelli elevati di attecchimento e rapidità di crescita, oltre ad essere facilmente reperibili sul mercato.

Con le lavorazioni preparatorie si potranno altresì eliminare i compattamenti dovuti alle attività di cantiere (es. piste per mezzi d'opera) e ad alcune lavorazioni (es. depositi di materiali, demolizione di sedimenti esistenti, ecc.).

Per le superfici coinvolte dall'impianto della vegetazione arborea – arbustiva, si dovranno prevedere, oltre alle lavorazioni preparatorie dell'area, le attività destinate alla preparazione delle buche. L'epoca in cui effettuare l'intervento deve corrispondere con le stagioni tendenzialmente umide, che nel territorio in esame coincidono con il fine inverno – inizio primavera (febbraio-marzo) o il tardo autunno (novembre), quando le infestanti sono in regresso.

Il miscuglio da impiegare per l'inerbimento, ha la seguente composizione:

MISCUGLIO INERBIMENTO			
Prodotto	Descrizione	Composizione	Dosaggio
MISCUGLIO	<i>Lolium perenne</i>	20%	
	<i>Phleum pratense</i>	15%	
	<i>Lotus corniculatus</i>	10%	
	<i>Trifolium repens</i>	15%	
	<i>Trifolium pratense</i>	5%	
	<i>Festuca rubra latifolia</i>	10%	
	<i>Festuca pratensis</i>	5%	
	<i>Agrostis tenuis</i>	5%	
	<i>Bromus erectus</i>	5%	
	<i>Salvia pratense</i>	5%	
	<i>Onobrychis vicifolia</i>	5%	
		100 %	30gr/mq
COLLANTE SINTETICO	Stabilizzatore tridimensionale ecologico del suolo, biodegradabile e anallergico che elimina l'erosione idrica ed eolica, riduce del 40% la diminuzione di germinabilità.	a base di polibutadiene	10gr/mq
CONCIME	Organico minerale di tipo ternario	7/5/6	70gr/mq
MULCH	Stabilizzatore che forma sul terreno uno strato fibroso, favorisce la distribuzione omogenea delle sementi e genera condizioni favorevoli alla germinazione	Fibra naturale di cellulosa	200gr/mq

5.7.3 Caratteristiche dei sistemazioni lineari e areali

Per i dettagli si rimanda alle tavv. 7 e 8 "Tipologie e sestì di impianto"(2505_060603_001_07-08).

SISTEMAZIONI LINEARI (L)			
Codice	Descrizione	Composizione	%
L.AS	Albero singolo	<i>Fraxinus ornus</i> – Fo <i>Ostrya carpinifolia</i> – Oc <i>Acer pseudoplatanus</i> – Ap	
L.FA	Filare arboreo - arbustivo	<u>Specie arborea</u> <i>Acer campestre</i> – Ac <i>Prunus avium</i> – Pa <i>Carpinus betulus</i> – Cb <i>Fraxinus ornus</i> – Fo <u>Specie arbustive</u> <i>Rosa canina</i> – Rc <i>Prunus spinosa</i> – Ps <i>Cornus sanguinea</i> – Cs <i>Euonymus europaeus</i> – Ee <i>Crataegus monogyna</i> – Cm	7% 7% 7% 10% 20% 14% 14% 14% 7%
L.SA	Siepi arbustiva	<u>Specie arbustive</u> <i>Cornus sanguinea</i> – Cs <i>Euonymus europaeus</i> – Ee <i>Ligustrum vulgare</i> – Lv <i>Corylus avellana</i> – Ca <i>Rosa canina</i> – Rc	15% 25% 19% 13% 28%
L.SS	Siepi arbustiva spartitraffico	<u>Specie arbustive</u> <i>Crataegus monogyna</i> – Cm <i>Ligustrum ovalifolium</i> – Lo <i>Corylus Avellana</i> – Ca <i>Rosa canina</i> – Rc	25% 25% 25% 25%
L.FR	Fascia arbustiva	<u>Specie arbustive</u> <i>Cornus sanguinea</i> – Cs <i>Cornus mas</i> – Cx <i>Viburnum opulus</i> – Vo <i>Frangula alnus</i> – Fa <i>Sambucus nigra</i> – Sn <i>Prunus spinosa</i> – Ps <i>Euonymus europaeus</i> – Ee	10% 11% 18% 18% 11% 14% 18%
L.FM	Fascia arboreo-arbustiva mesofila	<u>Specie arborea</u> <i>Acer campestre</i> – Ac <i>Ostrya carpinifolia</i> – Oc <i>Prunus avium</i> – Pa	6% 4% 4%

AUTOSTRADA A31 TRENTO - ROVIGO
TRONCO TRENTO - VALDASTICO - PIOVENE ROCCHETTE

		<i>Fraxinus ornus</i> – Fo <u>Specie arbustive</u> <i>Corylus avellana</i> - Ca <i>Prunus spinosa</i> – Ps <i>Cornus sanguinea</i> – Cs <i>Euonymus europaeus</i> – Ee <i>Sambucus nigra</i> – Sn	4% 6% 21% 13% 25% 17%
L.ST	Siepe a tetto	<u>Alberi - fascia centrale</u> <i>Ulmus minor</i> – Um <i>Carpinus betulus</i> – Cb <i>Quercus robur</i> – Qr <i>Fraxinus excelsior</i> – Fe <i>Prunus avium</i> – Pa <i>Acer pseudoplatanus</i> – Ap <i>Alnus glutinosa</i> – Ag <i>Ostrya carpinifolia</i> – Oc <i>Picea abies</i> – Pa <i>Quercus petraea</i> – Qp <i>Fraxinus ornus</i> – Fo <u>Arbusti medio bassi - fascia esterna</u> <i>Cornus mas</i> – Cx <i>Cornus sanguinea</i> – Cs <i>Prunus spinosa</i> – Ps <i>Rosa canina</i> – Rc <i>Euonymus europaeus</i> – Ee <i>Frangula alnus</i> – Fa <i>Ligustrum vulgare</i> – Lv <i>Viburnum opulus</i> – Vo <i>Viburnum lantana</i> – Vl <i>Viburnum rhytidophyllum</i> – Vr <u>Piccoli alberi e arbusti alti - fascia intermedia</u> <i>Corylus avellana</i> - Ca <i>Sambucus nigra</i> – Sn <i>Malus sylvestris</i> – Ms <i>Acer campestre</i> – Ac <i>Salix caprea</i> – Sc <i>Crataegus monogyna</i> – Cm <i>Laburnum anagyroides</i> – La <i>Prunus mahaleb</i> – Pm <i>Pyrus pyraster</i> – Pp <i>Salix cinerea</i> – Si <i>Alnus incana</i> – Ai <i>Sorbus aria</i> – Sa	15% 12% 12% 10% 8% 5% 5% 5% 10% 5% 13% 12% 12% 12% 12% 10% 8% 12% 12% 6% 4% 15% 12% 10% 10% 10% 10% 5% 5% 5% 5% 4%

		<i>Sorbus torminalis</i> – St	4%
L.DV	Duna vegetata	(composta da L.FA + A.AR)	

L.AS - Albero singolo

Si tratta dell'impianto di singoli alberi di prima grandezza, da posizionare in piccoli gruppi all'interno di fasce arbustive, arbusteti o in abbinamento a siepi arbustive al fine di migliorare l'aspetto estetico e paesaggistico dell'intervento di mitigazione ambientale.

Qualora siano disposti in filari lungo il tracciato stradale (con una distanza tra le piante costante di 5 m), assumono anche una funzione di mascheramento dell'infrastruttura, migliorandone l'inserimento nel contesto ambientale circostante.

Il materiale vivaistico è rappresentato da specie arborree con circonferenza di 16-20 cm ed altezza variabile a seconda della specie, fornite in zolla.

Tra tutte le piante inserite in questo piano vegetazionale, questi alberi, per via della loro stanza, sono gli individui più sensibili a forti spinte, come per esempio folate di vento. Per permettere, quindi un rapido attecchimento, le radici devono essere fissate nel miglior modo possibile. Ciò si otterrà costruendo l'ancoraggio sulla zolla radicale.

Il sostegno di un albero tramite l'ancoraggio della zona radicale consente uno sviluppo equilibrato della struttura dell'albero e di un'adeguata formazione di legno a trazione e a pressione. Il fulcro del movimento, infatti, si trova sul colletto radicale, permettendo la flessione naturale del tronco al vento.

L.FA - Filare arboreo - arbustivo

Impianto di un semplice filare arboreo - arbustivo, avente funzione, oltre che paesaggistica, di potenziamento della rete di interconnessione ecosistemica, soprattutto se attuato in settori particolarmente carenti di vegetazione e privilegiando la continuità con altri elementi (siepi, arbusteti, aree boscate).

L'impiego è previsto:

- laddove si intende sottolineare una ricucitura con un filare preesistente
- lungo i nuovi percorsi ciclo-pedonali
- in fianco al tracciato stradale con funzione di mascheramento, in particolare per tratti prossimi a insediamenti o a particolari ricettori.

L.SA - Siepi arbustiva (in cui ritroviamo quella formale-geometrica) e L.SS – Siepi spartitraffico

Questa tipologia di intervento consiste nella realizzazione di dense strutture arboreo-arbustive lineari, da posizionare principalmente lungo la strada quando gli spazi a disposizione per la piantumazione sono limitati. Queste siepi svolgono una funzione di fascia tampone protettiva nei confronti delle strutture a cui si affiancano. L'impianto, eseguito su file parallele per facilitare la manutenzione, prevede l'utilizzo di specie sia arboree che arbustive, queste ultimi distinguibili in base all'altezza che raggiungeranno a maturità in arbusti alti e arbusti medio-bassi.

In diversi casi, la siepe arbustiva viene impiegata come sparti-traffico con lo scopo di eliminare dei possibili problemi di abbagliamento e sarà posizionata nello spazio a disposizione tra le 2 carreggiate dell'infrastruttura. In altri casi essa sarà utilizzata come elemento "geometrico" per interventi di inserimento paesaggistico-ambientali.

L.FR - Fascia arbustiva e L.FM - Fascia arboreo-arbustiva mesofila

Consistono nella realizzazione di larghe fasce arboreo-arbustive lungo il tracciato. L'intervento oltre ad assicurare per quanto possibile la continuità naturalistica in alcuni ambiti potenziando la rete ecologica esistente, favorisce la sua caratterizzazione paesaggistico-visuale.

L'impianto, eseguito su file parallele per facilitare la manutenzione, prevede per la prima l'utilizzo di specie prevalentemente arbustive mentre per la seconda specie si prevede l'utilizzo sia di arboree che arbustive, queste ultimi distinguibili in base all'altezza che raggiungeranno a maturità in arbusti alti e arbusti medio-bassi.

L.ST - Siepe a tetto

Si tratta di una particolare siepe arboreo-arbustiva multifilare da posizionare lungo il tracciato stradale o in corrispondenza degli imbocchi delle gallerie laddove sono individuabili ricettori sensibili (es. aree residenziali o con presenza continua di persone).

La struttura è composta da file di piante posizionate in modo tale (arboree al centro, arbustive ai lati) da creare una forma a tetto, capace di ridurre efficacemente (tramite il filtraggio e la diminuzione delle turbolenze atmosferiche) le emissioni di particolato e quelle gassose generate dal traffico veicolare, nonché di limitare la diffusione del rumore.

Questa tipologia di intervento, larga fino a 15 m e posta interamente sul piano di campagna, è da implementare a fianco dell'infrastruttura quando l'altezza del rilevato non supera i 3 m. Laddove l'infrastruttura si viaria si presenti con altezze inferiori ai 3 m, è infatti presumibile attendersi, in relazione ai livelli medi di crescita delle specie vegetali impiegate e allo sviluppo contenuto delle scarpate, un buon effetto barriera anche per impianti realizzati interamente al piano campagna ovvero al piede delle scarpate medesime.

L.DV - Duna vegetata

L'intervento di mitigazione consiste nella creazione di una duna in terra posta tra l'autostrada e il ricettore sensibile che si vuole proteggere.

Oltre ad assolvere la funzione di protezione sonora, permette di intervenire con un'opera di riqualificazione ambientale significativa dal punto di vista estetico-paesaggistico: tutta la superficie infatti, sarà rivegetata grazie alla piantumazione di arbusti e piccoli alberi.

La duna è caratterizzata da tre principali ambienti:

- un versante di maggiore pendenza rivolto verso l'autostrada
- un'area quasi orizzontale rappresentante l'apice del dosso
- un versante dalla pendenza più dolce di collegamento al piano campagna esistente.

Sul versante di maggior pendenza e sull'apice del dosso verranno utilizzate specie arbustive di medio-basso sviluppo. Sul versante dalla pendenza più dolce, saranno impiegate specie arbustive di medio-basso sviluppo, proseguendo verso il fondo della scarpata con specie arbustive di sviluppo maggiore e piccoli alberi.

Per i dettagli si rimanda alle tavv. 7 e 8 "Tipologie e sestii di impianto" (2505_060603_001_07-08).

SISTEMAZIONI AREALI (A)			
Codice	Descrizione	Composizione	%
A.PP	Prato stabile in piano		
A.PR	Prato stabile su rilevato		
A.AD	Arbusteto denso	<u>Specie arbustive</u> <i>Cornus sanguinea - Cs</i> <i>Euonymus europaeus - Ee</i> <i>Frangula alnus - Fa</i> <i>Sambucus nigra - Sn</i> <i>Salix eleagnos - Se</i>	20% 15% 15% 8% 10%

AUTOSTRADA A31 TRENTO - ROVIGO
TRONCO TRENTO - VALDASTICO - PIOVENE ROCCHETTE

		<i>Salix purpurea - Sp</i> <i>Viburnum opulus - Vo</i>	10% 22%
A.AR	Arbusteto su rilevato	<u>Specie arbustive</u> <i>Cornus sanguinea - Cs</i> <i>Euonymus europaeus - Ee</i> <i>Frangula alnus - Fa</i> <i>Sambucus nigra - Sn</i> <i>Salix eleagnos - Se</i> <i>Salix purpurea - Sp</i> <i>Viburnum opulus - Vo</i>	20% 15% 15% 8% 10% 10% 22%
A.CM	Cordone boscato mesofilo	<u>Specie arborea</u> <i>Acer pseudoplatanus - Ap</i> <i>Carpinus Betulus - Cb</i> <i>Populus Nigra - Pn</i> <i>Fraxinus ornus - Fo</i> <i>Ulmus minor - Um</i> <u>Specie arbustive</u> <i>Corylus avellana - Ca</i> <i>Euonymus europaeus - Ee</i> <i>Frangula alnus - Fa</i> <i>Sambucus nigra - Sn</i> <i>Prunus spinosa - Ps</i> <i>Viburnum opulus - Vo</i>	5% 5% 5% 5% 5% 10% 13% 13% 10% 16% 13%
A.CI	Cordone boscato igrofilo	<u>Specie arborea</u> <i>Salix alba - Sa</i> <i>Populus Nigra - Pn</i> <i>Populus alba - Pa</i> <i>Alnus glutinosa - Ag</i> <u>Specie arbustive</u> <i>Salix purpurea - Sp</i> <i>Sambucus nigra - Sn</i> <i>Salix eleagnos - Se</i> <i>Viburnum opulus - Vo</i>	6% 10% 10% 6% 16% 16% 16% 20%
A.MA	Macchia arboreo arbustiva	<u>Specie arborea</u> <i>Acer campestre - Ac</i> <i>Prunus avium - Pa</i> <i>Populus Nigra - Pn</i> <i>Fraxinus excelsior - Fe</i> <u>Specie arbustive</u> <i>Cornus mas - Cx</i> <i>Sambucus nigra - Sn</i> <i>Frangula alnus - Fa</i> <i>Cytisus scoparius - Cy</i>	5% 7% 3% 3% 7% 9% 18% 23%

AUTOSTRADA A31 TRENTO - ROVIGO
TRONCO TRENTO - VALDASTICO - PIOVENE ROCCHETTE

		<i>Rosa canica – Rc</i>	25%
A.BO	Bosco	<u>Specie arborea</u> <i>Acer campestre – Ac</i> 9% <i>Populus nigra – Pn</i> 8% <i>Prunus padus - Pp</i> 8% <i>Acer pseudoplatanus – Ap</i> 8% <i>Ostrya carpinifolia - Oc</i> 9% <u>Specie arbustive</u> <i>Corylus Avellana – Ca</i> 8% <i>Crataegus monogyna – Cm</i> 12% <i>Sambucus nigra – Sn</i> 9% <i>Salix eleagnos - Se</i> 18% <i>Viburnum opulus – Vo</i> 11%	
A.GR	Gradonata viva	<u>Talee</u> <i>Salix eleagnos - Se</i> <i>Salix purpurea - Sp</i> <u>Piantine</u> <i>Cytisus scoparius – Cy</i> <i>Crataegus monogyna – Cm</i> <i>Sambucus nigra – Sn</i>	
A.AU	Rinfoltimento ad elofite - Aree Umide	<i>Typha sp., Iris pseudacorus, Phragmites australis</i> <i>Carex elata, Lysimachia vulgare, Lythrum salicaria</i> <i>Juncus effusus, Scirpus sylvatica</i>	densità 5 per 1 mq densità 10 per 1 mq
A.PF	Invito per passaggi faunistici	<u>Specie arbustive</u> <i>Cornus sanguinea - Cs</i> 26% <i>Crataegus monogyna – Cm</i> 26% <i>Corylus Avellana – Ca</i> 20% <i>Sambucus nigra – Sn</i> 34%	

A.PP - Prato stabile in piano

Creazione di formazioni prative stabili su superfici pianeggianti, consistenti in un cotico erbaceo a copertura immediata e duratura del suolo con funzione anti-erosiva nonché di competizione con le infestanti per mezzo di graminacee e leguminose.

L'intervento è impiegato per creare spazi o radure o con funzioni ecotonali (ambienti di transizione) in margine o all'interno di altre tipologie di mitigazione e compensazione ambientale quali boschi ed arbusteti.

L'utilizzo può essere esteso in generale ad aree in cui i lavori di cantiere hanno provocato l'asportazione dello strato fertile di terreno.

Le superfici prative verranno realizzate mediante semina, su superfici lavorate, di miscugli di specie erbacee permanenti. I quantitativi ad ettaro di seme da utilizzare saranno di circa 150 kg.

A.PR - Prato stabile su rilevato

La tipologia è mirata alla rinaturalizzazione delle scarpate stradali e consiste nella formazione di un cotico erbaceo sulle superfici dei rilevati, a copertura immediata e duratura del suolo con funzione anti-erosiva nonché di competizione con le infestanti per mezzo di graminacee e leguminose.

L'inerbimento è realizzato mediante idrosemina ovvero l'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, il tutto distribuito con speciali macchine irroratrici a forte pressione. I quantitativi di seme da utilizzare sono 150 kg per ettaro.

A.AD – Arbusteto denso

Si tratta di nuclei e dense fasce arbustive mirate alla ricostruzione delle associazioni di cespugli che caratterizzano i margini boschivi e che colonizzano le prime fasi nelle successioni dinamiche naturali di rimboschimento.

Questo tipo di intervento, caratterizzato dall'utilizzo di sole specie arbustive, è impiegato soprattutto intorno alle nuove aree boscate come vegetazione arbustiva "di mantello", in modo da realizzare una graduale transizione tra la piantumazione forestale vera e propria e le superfici prative circostanti (funzione ecotonale). La tipologia è utilizzata anche per la creazione di nuclei arbustivi isolati.

Le specie impiegate sono autoctone e fanno riferimento alle associazioni termo-eliofile che caratterizzano i margini dei boschi mesofili planiziali, con condizioni di forte luminosità e temperature relativamente alte (aree di pieno campo). Questo tipo di vegetazione è adatto per terreni con disponibilità idriche intermedie o scarse.

Il materiale vivaistico è costituito da semenzili di due anni di 50-60 cm, fornite a radice nuda o in fitocella.

A.AR – Arbusteto su rilevato

Creazione di dense fasce arbustive da attestarsi sulle scarpate dei rilevati stradali. Questo intervento, oltre che costituire un'opera di rinaturalizzazione, svolge anche la funzione di mascheramento e arredo a verde delle scarpate, migliorando così l'inserimento paesaggistico dell'infrastruttura.

L'impianto può essere effettuato laddove, a causa delle particolari lavorazioni del terreno, la quota di questo si trovi in qualche metro superiore al piano di campagna.

Tra le specie utilizzate sono favorite quelle xerofile, ovvero quelle che meglio si adattano a terreni caratterizzati da carenza idrica.

L'impianto viene effettuato infatti sulle scarpate stradali, la cui pendenza impedisce il trattenimento dell'acqua nel substrato, rendendone difficoltoso l'approvvigionamento da parte delle piante. Il materiale vivaistico è costituito da semenzili di 2 anni di 50-60 cm, fornite a radice nuda o in fitocella.

A.CM - Cordone boscato mesofilo, A.CI - Cordone boscato igrofilo, A.MA - Macchia arborea arbustiva, A.BO - Bosco

Creazione di macchie boscate, quali ambienti sostitutivi di quelli manomessi (compensazione ecosistemica) o imboschimento di aree residuali o intercluse, o rinaturalizzazione di aree poste nell'immediata vicinanza del solido stradale. In entrambi i casi l'obiettivo è di aumentare la potenzialità biologica del territorio favorendone allo stesso tempo la sua caratterizzazione paesaggistica.

I diversi tipi di aree boscate si contraddistinguono per la composizione e il sesto di impianto (descritto nelle tavole specifiche).

Le distanze di piantagione permettono una nuova meccanizzazione delle operazioni di gestione, rendendole efficienti ed economicamente sostenibili.

L'andamento sinusoidale delle file permette invece di mascherare nel tempo, l'assetto artificiale dell'imboschimento ad aumentarne l'irregolarità, tipica dei boschi naturali.

Questa tipologia di intervento, viene realizzata anche in prossimità di ricettori sensibili, al fine di mitigare l'impatto delle polveri generato dal traffico veicolare, ed allo stesso tempo, anche per creare una barriera visiva.

A.GR - Gradonata viva

La gradonata permette la stabilizzazione di pendii (nei casi di tracciato in mezza costa e in trincea) mediante scavo di gradoni o terrazzamenti con profondità in genere di 0,5 ÷ 1 m con pendenza verso l'interno di 5°-10° e del pari contropendenza trasversale di almeno 10° e realizzazione di file parallele dal basso verso l'alto con interasse 1,5 - 3 m, riempiendo la gradonata inferiore con il materiale di scavo di quella superiore.

I gradoni possono venire realizzati secondo le curve di livello o leggermente inclinati a valle, in modo da favorire il drenaggio. Per inclinazioni del pendio di 25° - 30° si consiglia una distanza tra gradoni successivi di 1 - 1,5 m, mentre per inclinazioni inferiori a 20° una distanza pari a 2 - 3 m. La distanza reciproca tra i gradoni è inoltre funzione del grado di umidità del terreno: quanto maggiore è il tasso di umidità, tanto minore sarà l'interasse.

La densità per unità di superficie delle talee di salice sarà pari a 20 talee al ml, mentre per le piante radicate, appartenenti a specie arbustive aventi elevata capacità di emissione di radici avventizie dal fusto, la densità sarà pari a 5 piantine al ml.

A.AU - Aree umide

Per la creazione dell'area umida si effettuerà l'inerbimento delle parti superficiali e si impiegheranno specie tipiche della vegetazione elofitica autoctona (con possibilità anche di attingere a materiale locale già presente in loco), riferibili ai fragmiteti e ai cariceti.

Data la sezione dell'area, che prevede la distinzione tra una zona più profonda, a permanenza prolungata di acqua, ed una zona intermedia tra questa e il piano campagna, sono stati previsti 3 tipologici diversificati in base alle specie impiegate, scelte in funzione della loro esigenza relativamente alla presenza di acqua.

A.PF - Inviti per passaggi faunistici

In prossimità degli imbocchi delle opere di deframmentazione ecologica o passaggi faunistici saranno realizzati alcuni nuclei arbustivi costituiti da specie appetibili ovvero da

specie in grado di attirare l'interesse della fauna locale in modo da "invogliare" la stessa all'utilizzo del tombino per il superamento dell'infrastruttura stessa.

6 AMBITI DI INTERVENTO (AI.0.0.⁴)

Il tracciato è stato suddiviso in ambiti di intervento in base alla tipologia di tracciato (svincolo, imbocchi gallerie, ecc.) e in riferimento a caratteristiche omogenee relativamente al tipo di contesto coinvolto.

Gli ambiti, lungo i quali verranno realizzati sia interventi lineari che areali, sono i seguenti:

N°	Codice	Progressiva
1	AI.1.1.	0.00 – 0+900.00
2	AI.1.2.	1+100.00 – 2+950.00
3	AI.2.1.	3+400.00 – 4+100.00
4	AI.2.2.	4+250.00 – 6+400.00
5	AI.3.1.	6+800.00 – 7+600.00
6	AI.4.1.	8+500.00 – 9+500.00
7	AI.4.2.	9+700.00 – 10+250.00
8	AI.5.1.	12+150.00 – 12+600.00
9	AI.6.1.	13+400.00 – 15+100.00
10	AI.8.1.	18+000.00 – 19+700.00
11	AI.9.1.	20+000.00 – 21+350.00
12	AI.10.1.	22+700.00 – 23+600.00
13	AI.16.1.	38+000.00 – 39+019.00

La determinazione degli ambiti di intervento ha permesso di determinare i budget ambientali specifici che rimarranno delineati come quantificazione economica delle prestazioni ambientali minime da trasferire alle successive fasi di sviluppo progettuale e di relative associate selezioni di alternative di tracciato e/o tipologia di attraversamento territoriale.

Nel quadro sintottico di seguito riportato sono indicate le relazioni tra le categorie di intervento e gli ambiti individuati.

⁴ Il codice alfabetico è accompagnato da un numero a due cifre: il primo identifica il numero di tavola, il secondo il numero progressivo dell'ambito di intervento nel quadrante territoriale riportato nella tavola.

QUADRO SINOTTICO		
Categoria di intervento	Sottocategoria	Ambito di intervento
Interventi di mitigazione e inserimento paesaggistico dell'opera	Interventi lineari di mascheramento/spartitraffico interventi areali aree umide di laminazione e fitodepurazione.	1.1 - 1.2 - 2.2 - 3.1 - 4.1 - 4.2 - 6.1 - 8.1 - 9.1 - 16.1
	Interventi areali di naturalizzazione (potenziamento vegetazionale)	1.1 - 1.2 - 2.2 - 6.1 - 16.1
	Interventi multifunzionali imbocchi gallerie (identificati nelle planimetrie con il codice AMG)	1.2 - 2.1 - 3.1 - 4.1 - 4.2 - 5.1 - 6.1 - 8.1 - 9.1 - 10.1 - 16.1
	Interventi areali di inserimento paesaggistico	1.1 - 1.2 - 2.2 - 8.1 - 9.1 - 16.1
Interventi di ricucitura della struttura ecologica	Interventi di potenziamento del contesto pedemontano-versante	3.1 - 4.2 - 9.1 - 16.1
	Interventi di potenziamento vegetazionale del sistema fluviale	2.1 - 2.2 - 6.1 - 8.1 - 10.1
Interventi di ripristino delle aree di cantiere	Interventi di ripristino agricolo – uso del suolo originario	1.1 - 1.2 - 2.2 - 4.1 - 4.2 - 5.1 - 6.1 - 8.1 - 9.1 - 10.1 - 16.1
	Interventi di rinaturalizzazione	1.2 - 2.1 - 2.2 - 6.1 - 9.1 - 16.1

7 INTERVENTI DI COMPENSAZIONE (PA.0.0.⁵)

In questo capitolo vengono identificate possibili aree di compensazione denominate progetti speciali ambientali (indicati con il codice PA.0.0.). In questa fase di progettazione le macroaree vengono identificate in planimetria in relazione alle potenzialità del quadrante interessate e in relazione ai caratteri paesaggistico- ambientali dei luoghi oggetti di analisi.

N°	Codice	Progressiva
1	PA.1.1.	0+600.00 – 1+250.00
2	PA.2.1.	3+500.00 – 4+600.00
3	PA.3.1.	5+500.00 – 7+100.00
4	PA.4.1.	8+400.00 – 10+500.00
5	PA.5.1.	12+200.00 – 10+450.00
6	PA.8.1.	17+600.00 – 21+300.00
7	PA.16.1.	38+000.00 – 39.+100.00

Si precisa che i progetti di compensazione vengono indicate nelle planimetrie solo arealmente, senza indicazioni specifiche ulteriori, in quanto tali progetti verranno concordati

⁵ Il codice alfabetico è accompagnato da un numero a due cifre: il primo identifica il numero di tavola, il secondo il numero progressivo del cantiere nel quadrante territoriale riportato nella tavola.

con gli Enti Locali coinvolti, nel corso dell'iter progettuale e procedurale. Maggiori dettagli e specifiche verranno quindi sviluppati nelle successive fasi di progettazione.

8 CARATTERISTICHE DEL MATERIALE VEGETALE DA IMPIEGARE

Salvo diverse prescrizioni impartite dalla D.L., gli alberi e gli arbusti dovranno provenire da vivai scelti dall'impresa. In mancanza di specifiche norme le piante dovranno essere di buona qualità secondo gli standard correnti e cioè:

- non presentare anomalie o segni conseguenti a grandine, scortecciamenti, legature, ustioni ed altre cause in genere;
- non essere disseccate e non presentare necrosi o ferite;
- essere esenti da difetti morfologici;
- essere esenti da attacchi di insetti, malattie crittogamiche, virus, altri patogeni, deformazioni ed alterazioni di qualsiasi natura che possano compromettere il regolare sviluppo vegetativo ed il portamento tipico della specie.

Ciascuna fornitura dovrà essere etichettata singolarmente o per gruppi omogenei per mezzo di cartellini di materiale plastico sui quali sia riportata, in modo leggibile ed indelebile, la denominazione botanica (genere, specie, varietà), del gruppo a cui si riferiscono.

La verifica della conformità delle specie e della varietà delle piante si effettua al più tardi nel corso del primo periodo di vegetazione che segue la messa a dimora.

Per quanto riguarda il trasporto, dovrà essere prese tutte le precauzioni necessarie affinché le piante arrivino sul luogo della sistemazione nelle migliori condizioni possibili, curando che il trasferimento venga effettuato con mezzi, protezioni e modalità di carico idonei con particolare attenzione perché rami e corteccia non subiscano danni e le zolle non abbiano a frantumarsi o ad essiccarsi a causa dei sobbalzi o per il peso del carico del materiale soprastante.

Una volta giunti a destinazione, tutti gli alberi e arbusti dovranno essere trattati in modo che sia evitato loro ogni danno; il tempo intercorrente tra il prelievo in vivaio dovrà essere il più breve possibile.

In particolare l'Impresa curerà che le zolle e le radici che non possono essere immediatamente messe a dimora non subiscano ustioni e mantengano il tenore di umidità adeguato alla loro buona conservazione.

Le piante dovranno corrispondere alle richieste del capitolato nelle forniture si dovrà tenere conto dei seguenti parametri:

- numero di getti vitali;
- dimensioni della pianta;
- vigore vegetativo;
- corretto rapporto dimensioni pianta/vaso (zolla);
- l'apparato radicale dovrà essere ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari sane, dovrà essere racchiuso in contenitore (vaso, cassa, mastello) con relativa terra di coltura o in zolla rivestita (paglia, juta, rete metallica, fitocella);
- altezza dell'albero: distanza che intercorre fra il colletto e il punto più alto della chioma;
- altezza di impalcatura: distanza intercorrente fra il colletto e il punto di intersezione al fusto della branca principale;
- circonferenza del fusto: misurata a un metro dal colletto (non saranno ammesse sottomisure);
- diametro della chioma: dimensione rilevata a due terzi dell'altezza totale per le latifoglie.

Inoltre, salvo specifiche richieste della D.L., gli alberi dovranno rispondere alle indicazioni di seguito riportate:

- dovranno avere la parte aerea a portamento naturale e forma libera, simili agli esemplari cresciuti spontaneamente, non impalcate, a sviluppo robusto, non filato, che non dimostri una crescita troppo rapida a seguito di coltivazione con eccessiva densità in vivaio o in substrato troppo irrigato e concimato;
- il diametro della zolla dovrà corrispondere almeno a 2,5-3,0 volte la misura della circonferenza del tronco rilevata a 1 metro dal colletto o a metà fusto per le essenze a sviluppo contenuto e lo spessore della zolla non dovrà essere inferiore ai 2/3 del diametro della stessa;

- dovranno presentare requisiti formali e volumetrici corrispondenti a quanto richiesto dalla DL in relazione al progetto ed all'uso;
- la chioma, salvo quanto diversamente richiesto, dovrà essere ben ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie all'interno della stessa;
- la terra dovrà essere compatta, ben aderente alle radici, senza crepe evidenti con struttura e tessitura tali da non determinare condizioni di asfissia.

Per ciò che riguarda gli inerbimenti l'Impresa dovrà fornire sementi e miscugli di ottima qualità, del genere e specie richiesti, nelle confezioni originali sigillate e munite di certificato di identità ed autenticità (es. certificazione E.N.S.E. –Ente Nazionale Sementi Elette) con l'indicazione del grado di purezza e di germinabilità e della data di confezionamento e di scadenza stabiliti dalle leggi vigenti. Le sementi per inerbimenti dovranno avere una purezza del 93% ed una germinabilità dell'85%.

Non saranno ammesse partite di seme con valore reale inferiore al 20% rispetto a quello dichiarato, nel qual caso l'appaltatore dovrà sostituirle con altre che risponderanno ai requisiti richiesti.

La provenienza delle sementi dovrà essere indicata sui contenitori. I semi dovranno comunque essere interi e ben maturi. I contenitori dovranno riportare i dosaggi delle componenti se si tratta di miscugli.

9 BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

AA.VV., 1990 - *Tecniche di bioingegneria naturalistica negli interventi di recupero ambientale*. Acer 6

AA.VV., 1995 - *Sistemazioni in ambito fluviale*. Quaderni di Ingegneria Naturalistica. Il Verde Editoriale

AA.VV., 1995 - *Opere e tecniche di ingegneria naturalistica e recupero ambientale*. Regione Liguria, Ass. edilizia, Energia e Difesa del suolo.

Bruschini, Castello, Cornelini 2006 - *Linee guida per gli interventi di riqualificazione idrogeologica e vegetazionale nelle aree percorse dal fuoco* Sito internet del Ministero dell'Ambiente

BUR della Lombardia 9 Maggio 2000 1° supplemento straordinario al n. 9 Deliberazione Giunta Regionale 29 febbraio 2000 - N. 6/48740 Approvazione direttiva "Quaderno opere tipo di ingegneria naturalistica"

Carbonari A., Mezzanotte M., 1993 - *Tecniche naturalistiche nella sistemazione del territorio*. Prov. Autonoma di Trento

Cornelini, 2002 - *Criteri e tecniche per la manutenzione del territorio ai fini della prevenzione del rischio idrogeologico* - Sito internet del Ministero dell'Ambiente

Cornelini P., Sauli G. 2006 - *Manuale di indirizzo delle scelte progettuali per interventi di difesa del suolo con tecniche di ingegneria naturalistica* - Poligrafico dello Stato

Cornelini P., Sauli G. 2006 Capitolo "L'ingegneria naturalistica negli interventi di mitigazione e compensazione ambientale delle grandi opere infrastrutturali" del libro "Problemi e tecniche negli studi di impatto ambientale delle Grandi Opere" AA.VV. prefazione del Ministro dell'Ambiente

De Antonis L., Molinari V.M., 2003 - *Interventi di sistemazione del territorio con tecniche di ingegneria naturalistica* – Regione Piemonte

Ministero dell'Ambiente PODIS, 2006 - *Linee guida per capitolati speciali per interventi di ingegneria naturalistica e lavori di opere a verde*. Revisione a cura AIPIN- TS

Palmeri F. et al., 2003 - *Manuale tecnico di Ingegneria Naturalistica della Provincia di Terni. Applicabilità delle tecniche, limiti e soluzioni*. PTCP Provincia di Terni

AUTOSTRADA A31 TRENTO - ROVIGO
TRONCO TRENTO - VALDASTICO - PIOVENE ROCCHETTE

10 ALLEGATI

SCHEDE TIPOLOGIE DI INTERVENTO

Tipologia n.1 - INTERVENTI LINEARI DI MASCHERAMENTO

SISTEMAZIONI LINEARI (L)		tipologia lineare	
Codice	Sesto d'impianto	U.M.	incidenza %
L.AS	Albero singolo	ml	3%
L.FA	Filare arboreo - arbustivo	ml	10%
L.SA	Siepi arbustiva	ml	22%
L.SS	Siepe arbustiva spartitraffico	ml	20%
L.FR	Fascia arbustiva	ml	25%
L.FM	Fascia arboreo-arbustiva mesofila	ml	20%

Tipologia n.2 - INTERVENTI AREALI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO

SISTEMAZIONI AREALI (A)		tipologia areale	
Codice	Sesto d'impianto	U.M.	incidenza
A.PP	Prato stabile in piano	mq	30%
A.CM	Cordone boscato mesofilo	mq	20%
A.CI	Cordone boscato igrofilo	mq	20%
A.MA	Macchia arboreo arbustiva	mq	15%
A.BO	Bosco	mq	15%

Tipologia n.3 - INTERVENTI AREALI DI RINATURALIZZAZIONE (POTENZIAMENTO VEGETAZIONALE)

SISTEMAZIONI AREALI (A)		tipologia areale	
Codice	Sesto d'impianto	U.M.	incidenza
A.PP	Prato stabile in piano	mq	30%
A.CM	Cordone boscato mesofilo	mq	25%
A.CI	Cordone boscato igrofilo	mq	25%
A.MA	Macchia arboreo arbustiva	mq	10%
A.BO	Bosco	mq	10%

Tipologia n. 4 - INTERVENTI AREALI MULTIFUNZIONALI IMBOCCO GALLERIE - AMG n.

SISTEMAZIONI LINEARI (L)		tipologia lineare	
Codice	Sesto d'impianto	U.M.	incidenza %
L.ST	Siepe a tetto	mq	15%

SISTEMAZIONI AREALI (A)		tipologia areale	
Codice	Sesto d'impianto	U.M.	incidenza
A.PR	Prato stabile su rilevato	mq	10%
A.MA	Macchia arboreo arbustiva	mq	45%
A.BO	Bosco	mq	20%
A.GR	Gradonata viva	mq	10%

Tipologia n. 5 - INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DEL CONTESTO PEDEMONTANO-VERSANTE

SISTEMAZIONI AREALI (A)		tipologia areale	
Codice	Sesto d'impianto	U.M.	incidenza
A.MA	Macchia arboreo arbustiva	mq	50%
A.BO	Bosco	mq	40%
A.GR	Gradonata viva	mq	10%

Tipologia n. 6 - INTERVENTI DI POTENZIAMENTO VEGETAZIONALE DEL SISTEMA FLUVIALE

SISTEMAZIONI AREALI (A)		tipologia areale	
Codice	Sesto d'impianto	U.M.	incidenza
A.PR	Prato stabile su rilevato	mq	20%
A.CI	Cordone boscato igrofilo	mq	80%

Tipologia n.7 - RINATURALIZZAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE

SISTEMAZIONI LINEARI (L)		tipologia lineare	
Codice	Sesto d'impianto	U.M.	incidenza %
L.DV	Duna vegetata	ml	100%

SISTEMAZIONI AREALI (A)		tipologia areale	
Codice	Sesto d'impianto	U.M.	incidenza
A.PP	Prato stabile in piano	mq	10%
A.MA	Macchia arboreo arbustiva	mq	80%

Tipologia n.8 - INTERVENTI DI RIPRISTINO AGRICOLO O AD USO DEL SUOLO ORIGINARIO

SISTEMAZIONI LINEARI (L)		tipologia lineare	
Codice	Sesto d'impianto	U.M.	incidenza %
L.ST	Siepe a tetto	mq	0%
L.DV	Duna vegetata	ml	100%

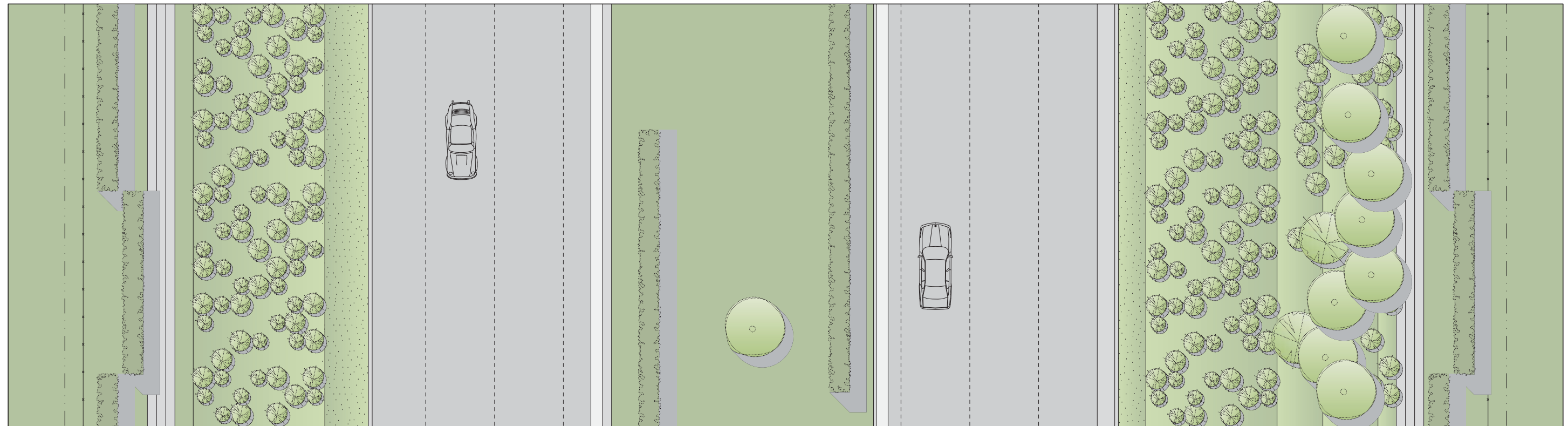
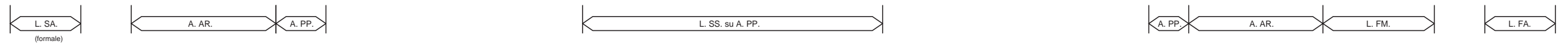
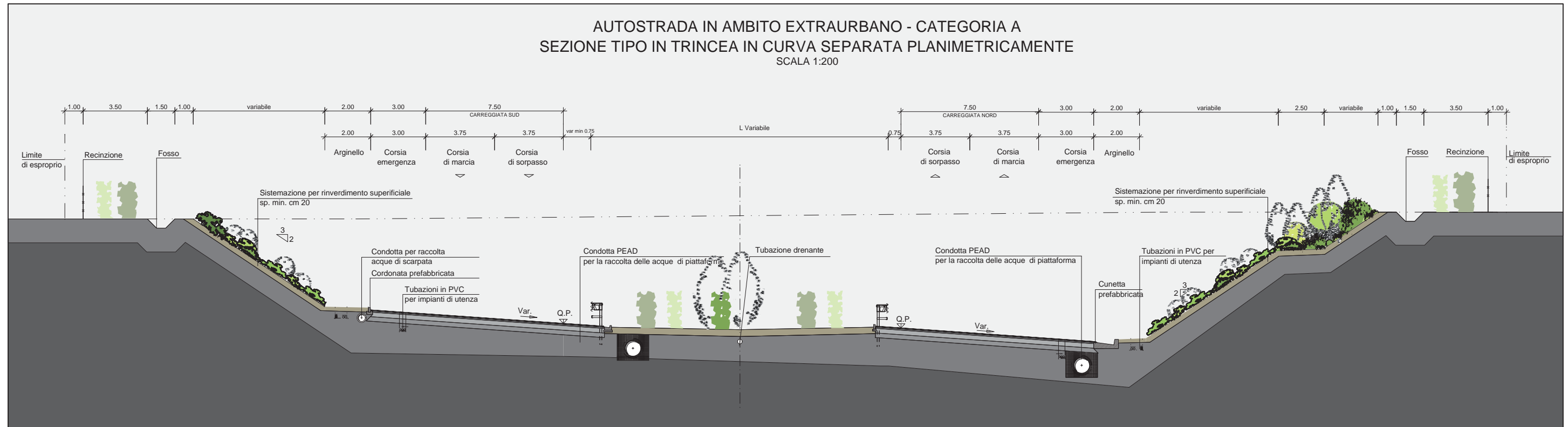
SISTEMAZIONI AREALI (A)		tipologia areale	
Codice	Sesto d'impianto	U.M.	incidenza
A.PP	Prato stabile in piano	mq	50%
A.PR	Prato stabile su rilevato	mq	50%

Tipologia n. 9 - DEFRAZZAMENTI ECOSISTEMICHE CON ATTRAVERSAMENTI IDRAULICI

SISTEMAZIONI AREALI (A)		tipologia areale	
Codice	Sesto d'impianto	U.M.	incidenza
A.PF	Invito per passaggi faunistici	cad	100%

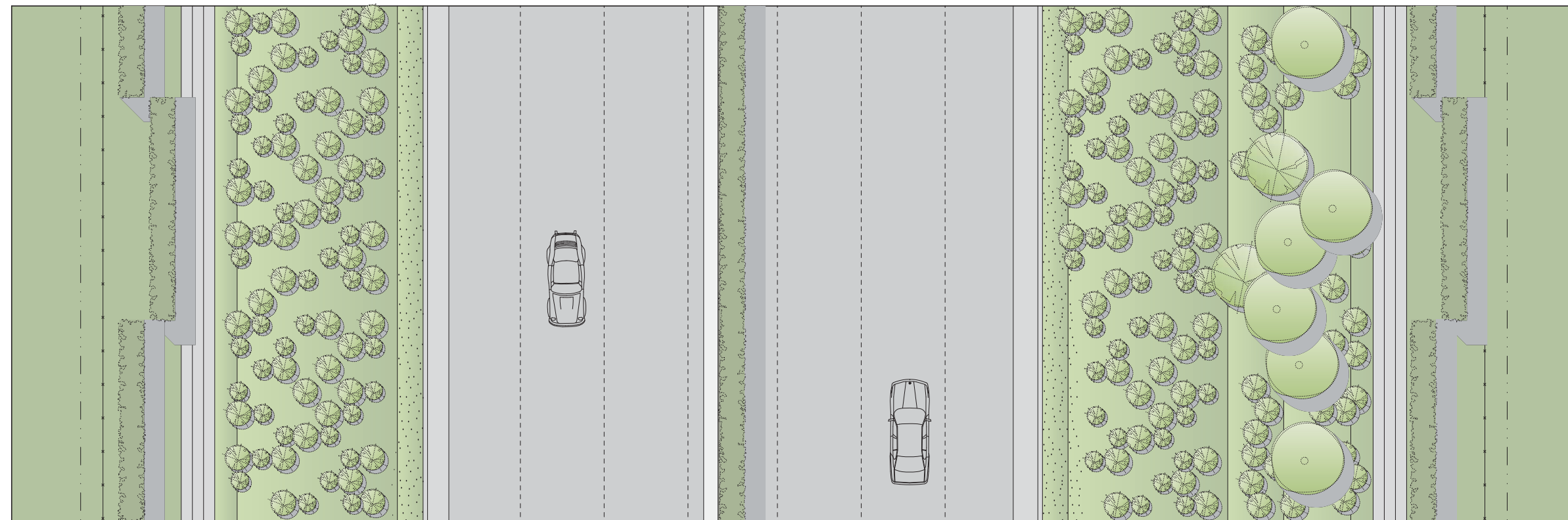
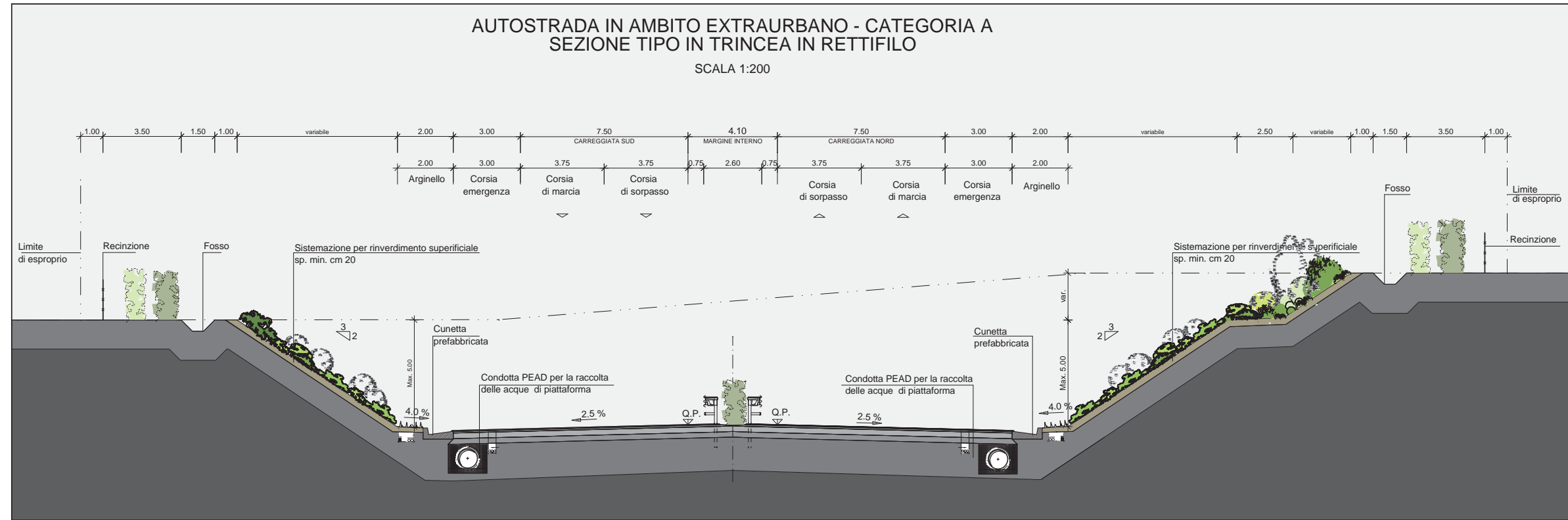
SEZIONI TIPO E SESTI DI IMPIANTO

AUTOSTRADA IN AMBITO EXTRAURBANO - CATEGORIA A
 SEZIONE TIPO IN TRINCEA IN CURVA SEPARATA PLANIMETRICAMENTE
 SCALA 1:200



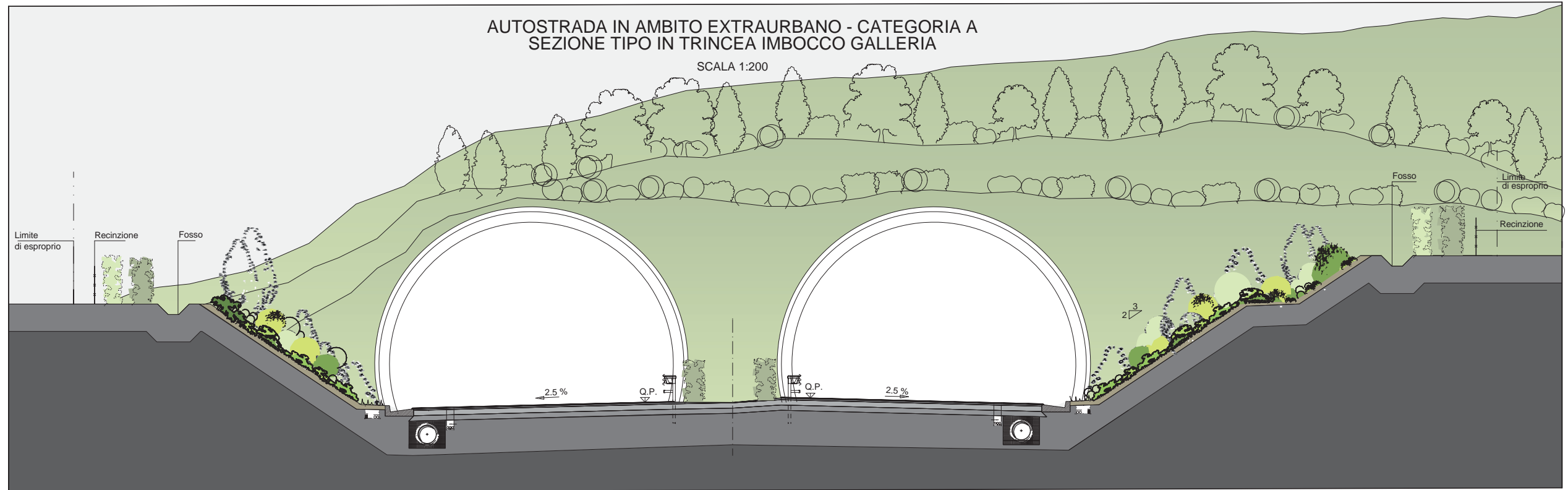
PIANTA TIPO IN TRINCEA IN CURVA SEPARATA PLANIMETRICAMENTE - SCALA 1:200

AUTOSTRADA A31 TRENTO - ROVIGO
TRONCO TRENTO - VALDASTICO - PIOVENE ROCCHETTE

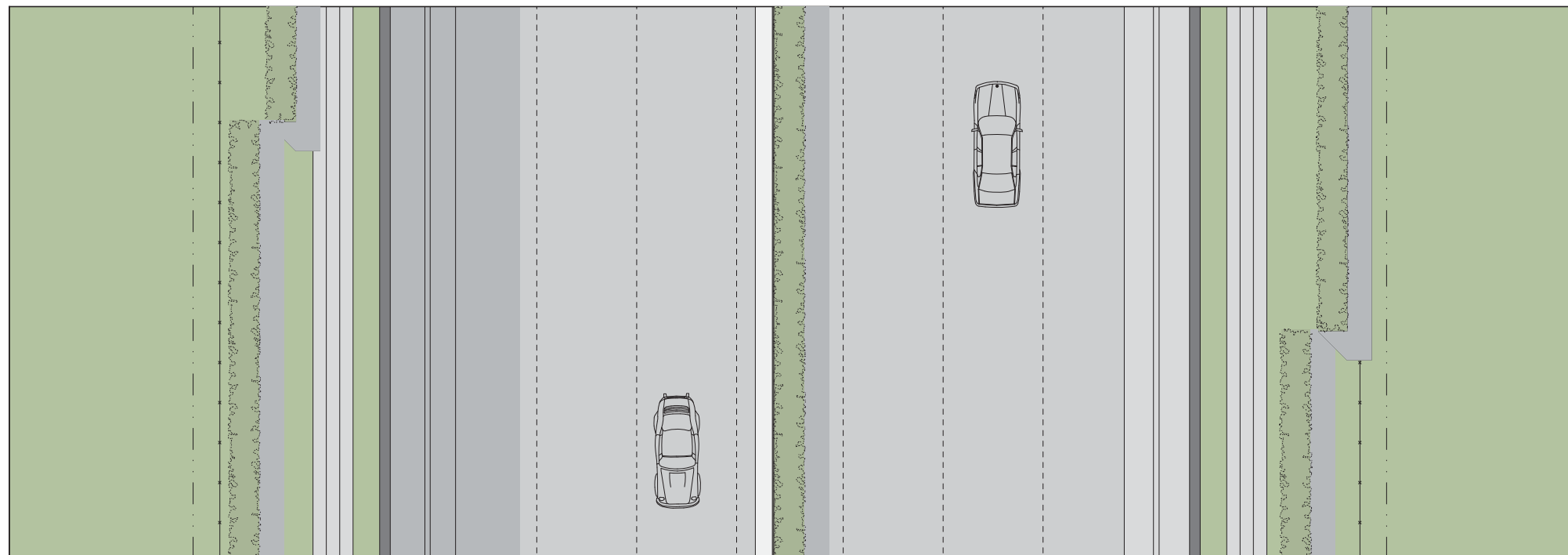
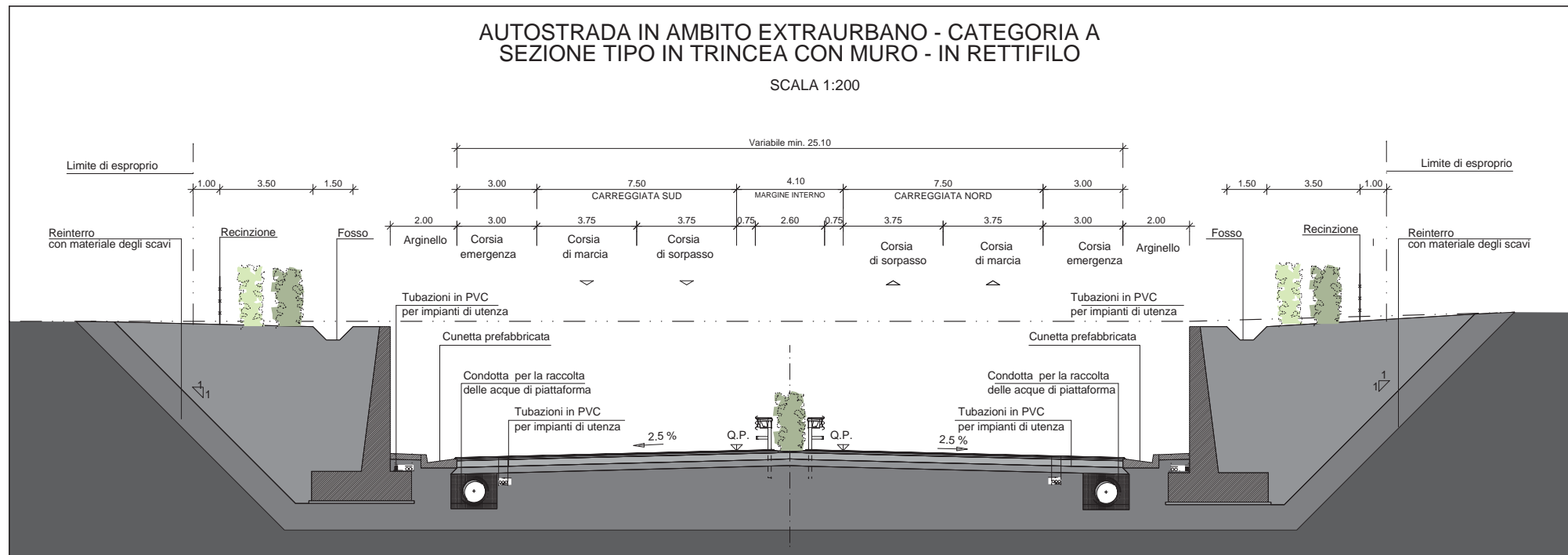


PIANTA TIPO IN TRINCEA IN RETTIFILO - 1:200

AUTOSTRADA A31 TRENTO - ROVIGO
TRONCO TRENTO - VALDASTICO - PIOVENE ROCCHETTE

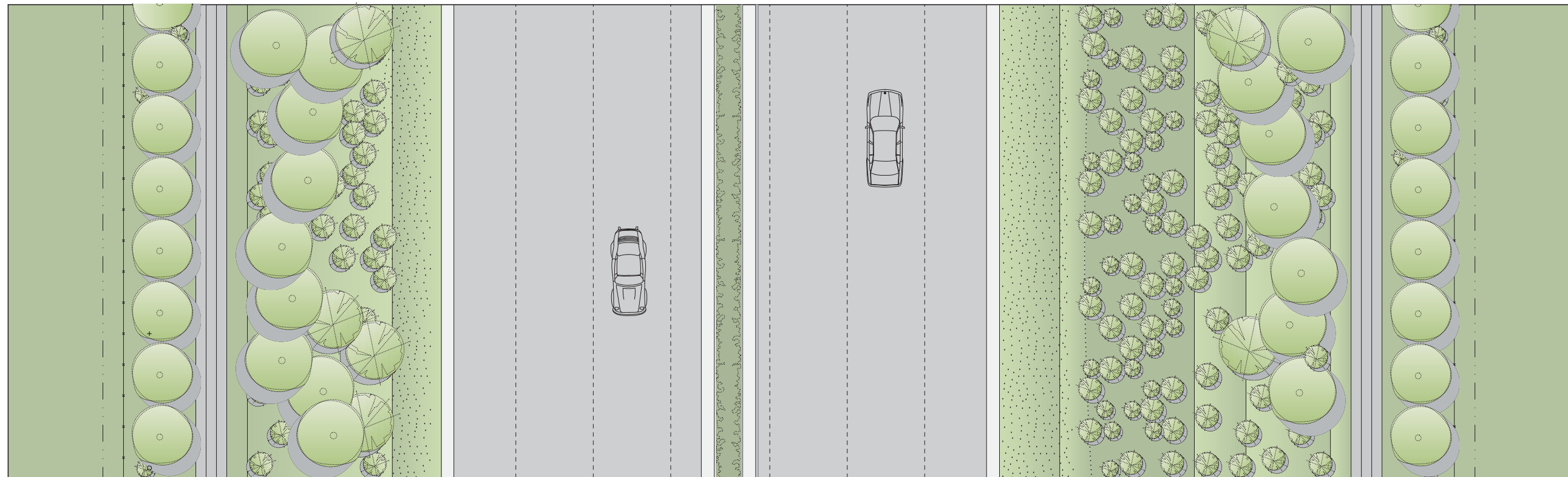
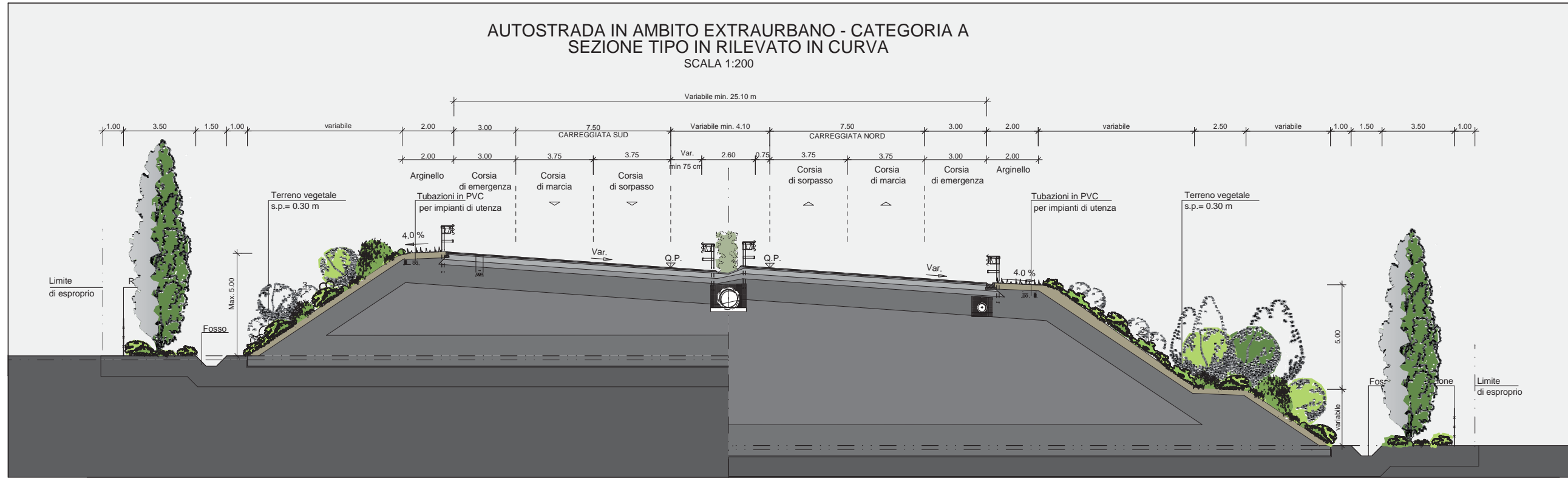


AUTOSTRADA A31 TRENTO - ROVIGO
TRONCO TRENTO - VALDASTICO - PIOVENE ROCCHETTE

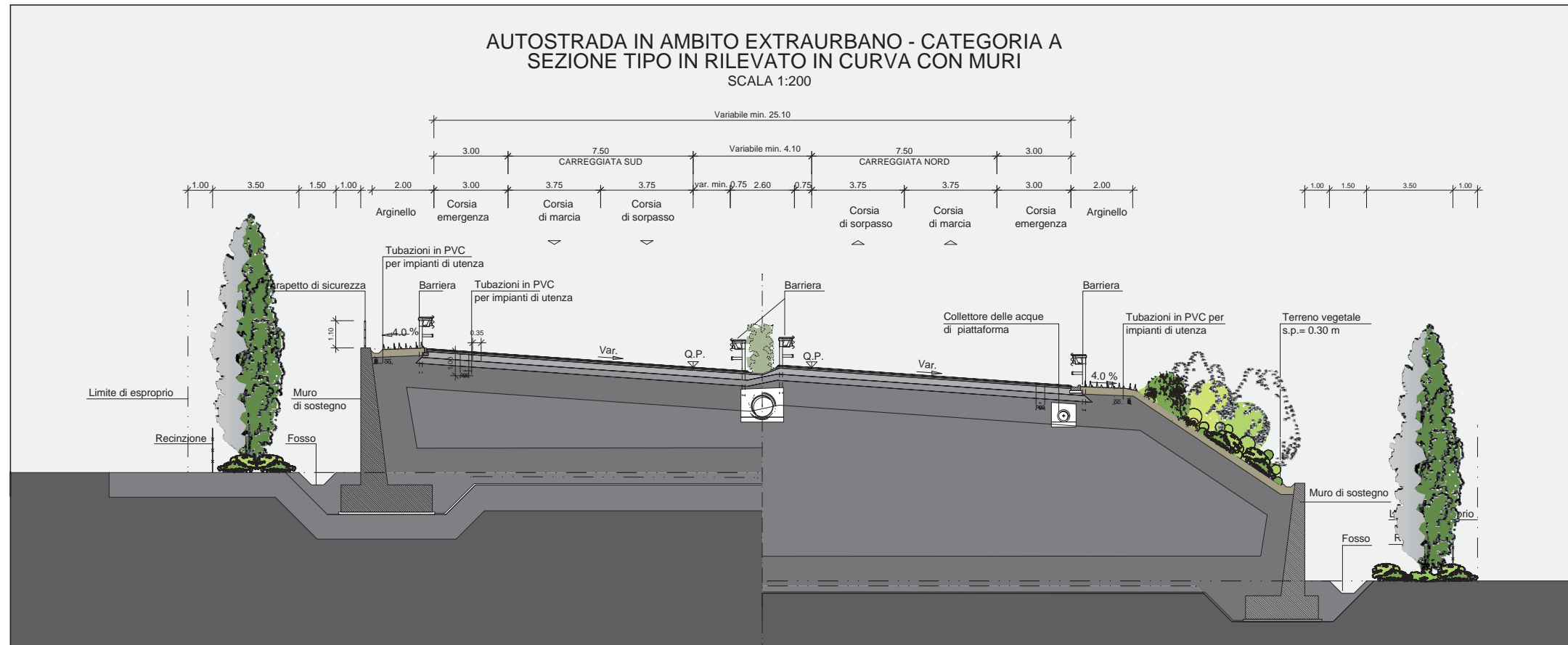


PIANTA TIPO IN TRINCEA CON MURO - IN RETTIFILO - SCALA 1:200

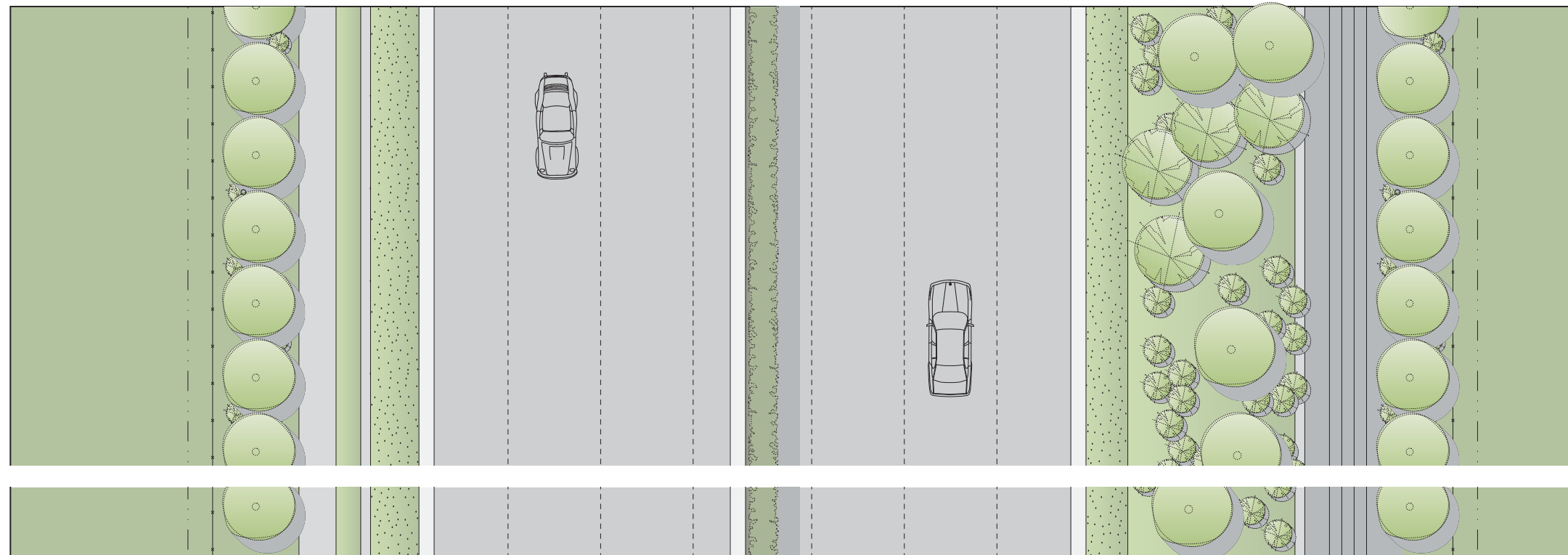
AUTOSTRADA A31 TRENTO - ROVIGO
TRONCO TRENTO - VALDASTICO - PIOVENE ROCCHETTE



PIANTA TIPO IN RILEVATO IN CURVA - SCALA 1:200

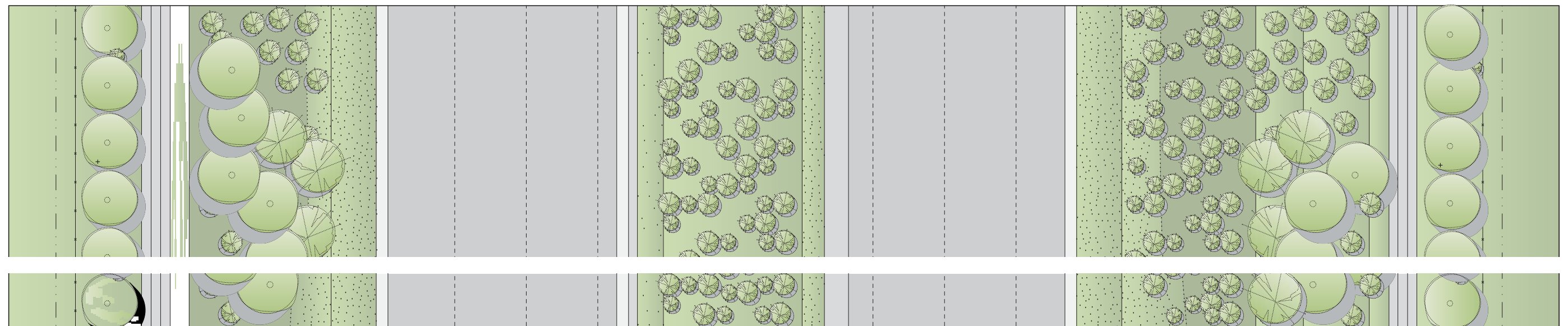
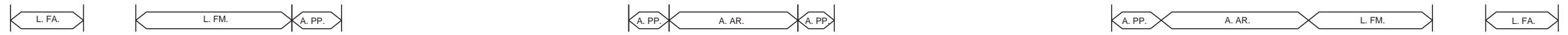
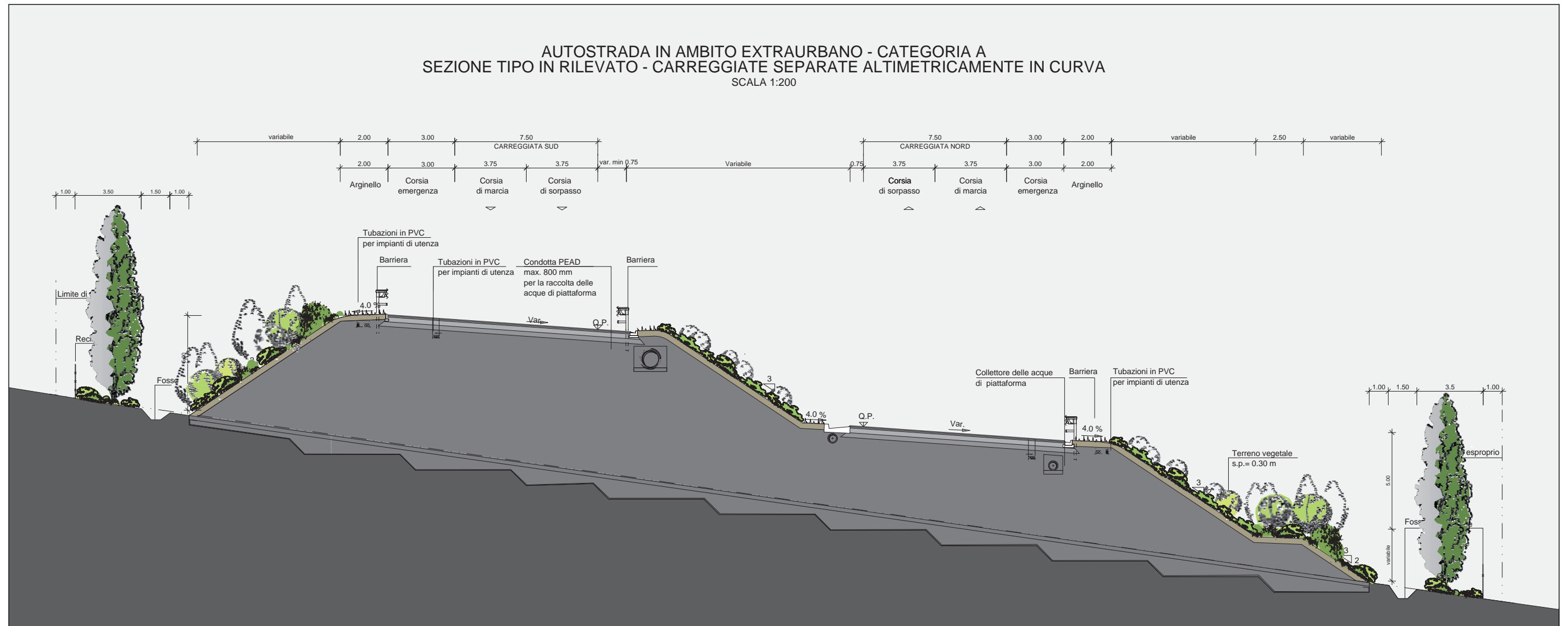


L. FA.
A. PP.
L.SS.
A. PP.
L. FM.
L. FA.



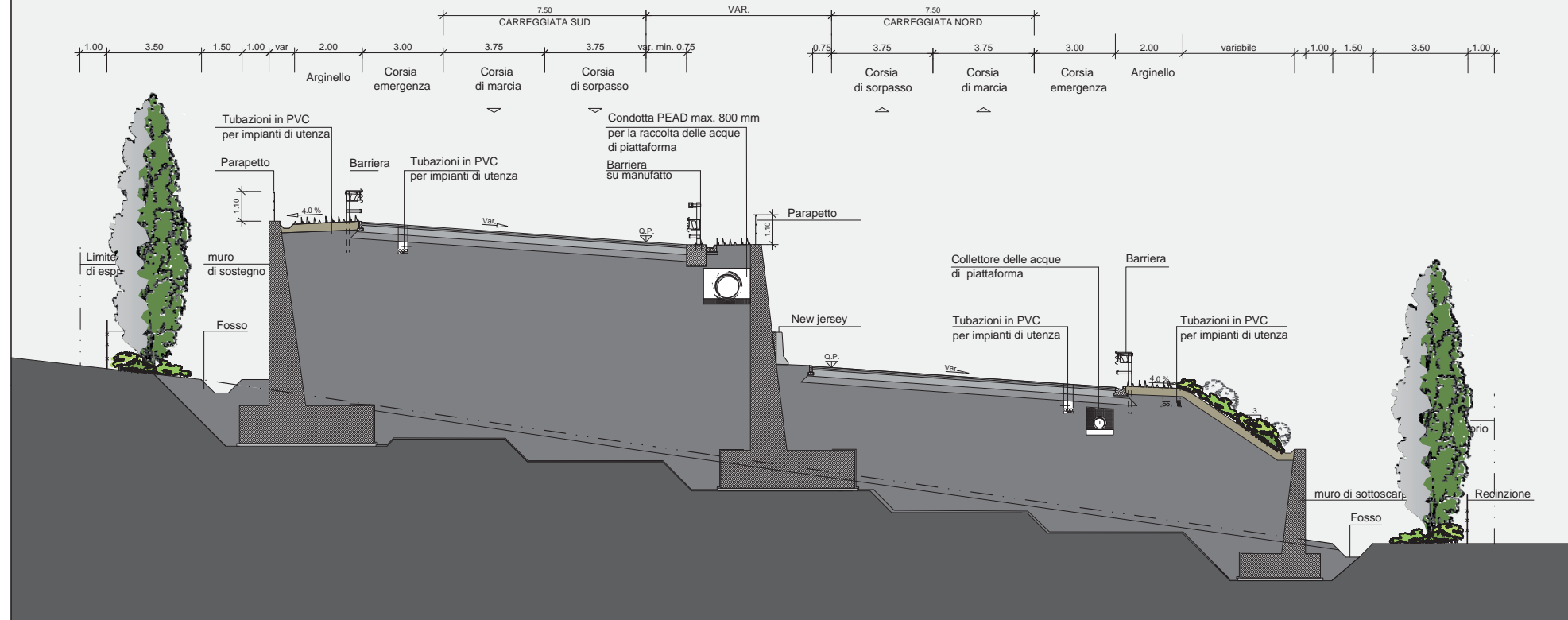
PIANTA TIPO IN RILEVATO IN CURVA CON MURI - 1:200

AUTOSTRADA IN AMBITO EXTRAURBANO - CATEGORIA A
 SEZIONE TIPO IN RILEVATO - CARREGGIATE SEPARATE ALTIMETRICAMENTE IN CURVA
 SCALA 1:200

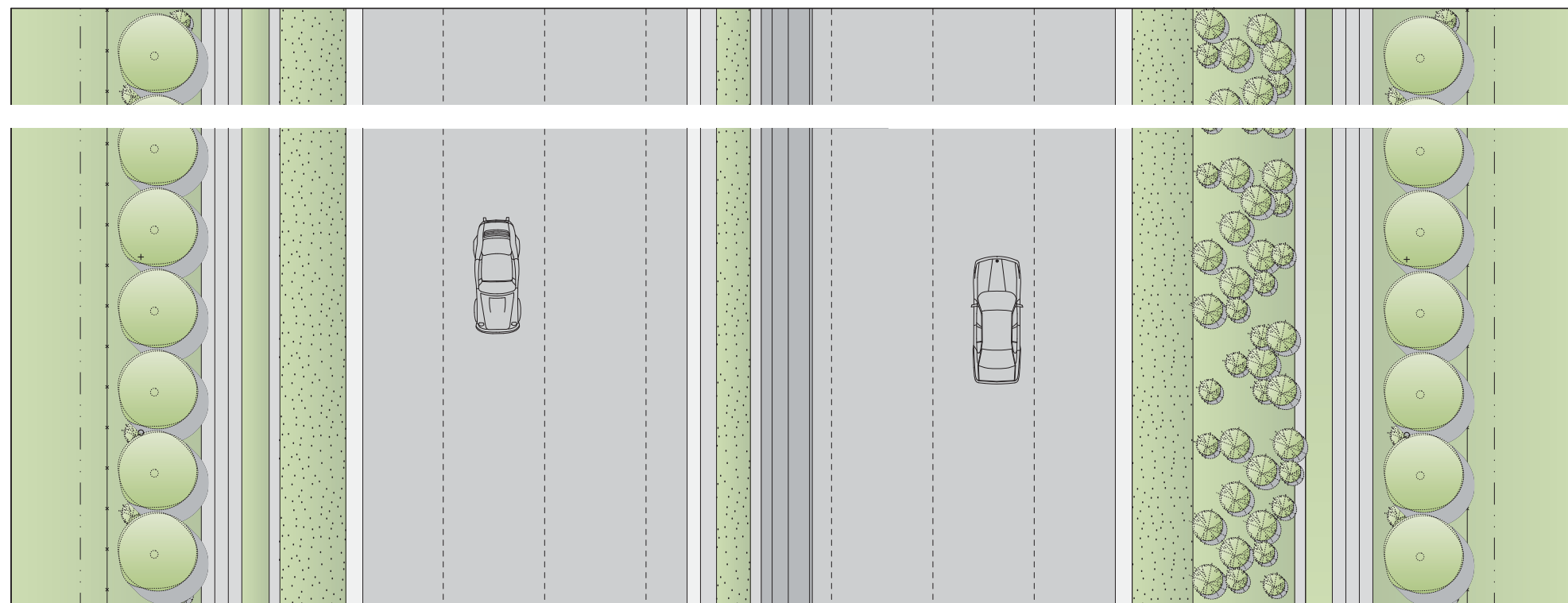


PIANTA TIPO IN RILEVATO - CARREGGIATE SEPARATE ALTIMETRICAMENTE IN CURVA - SCALA 1:200

AUTOSTRADA IN AMBITO EXTRAURBANO - CATEGORIA A
 SEZIONE TIPO IN RILEVATO - CARREGGIATE SEPARATE ALTIMETRICAMENTE IN CURVA CON MURI
 SCALA 1:200

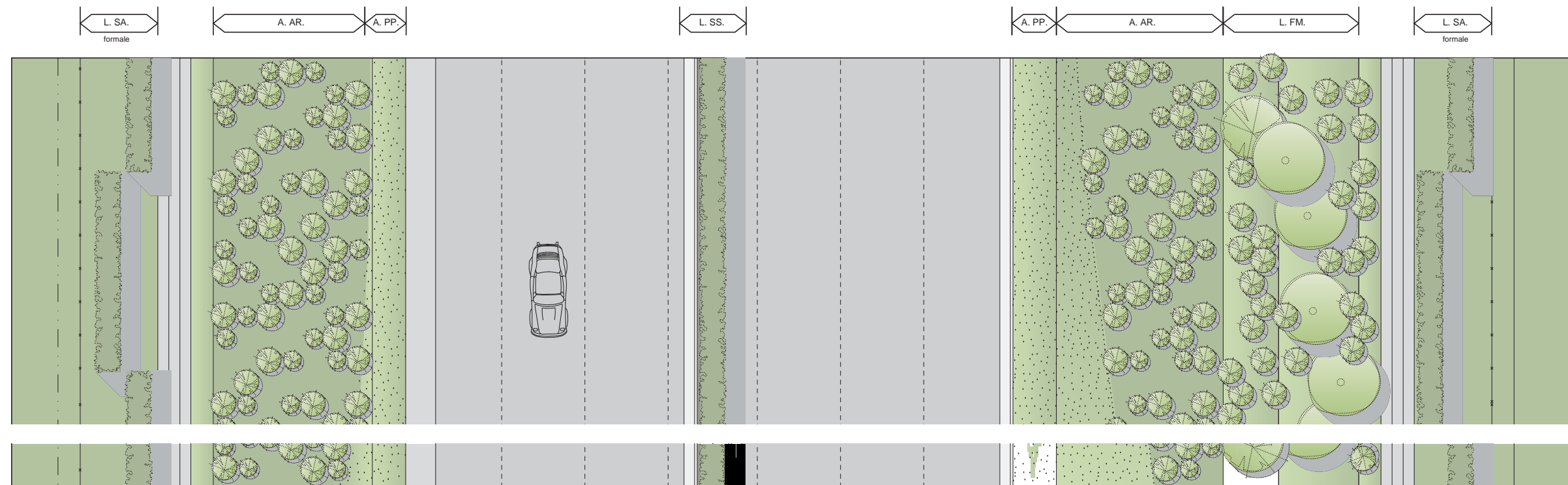
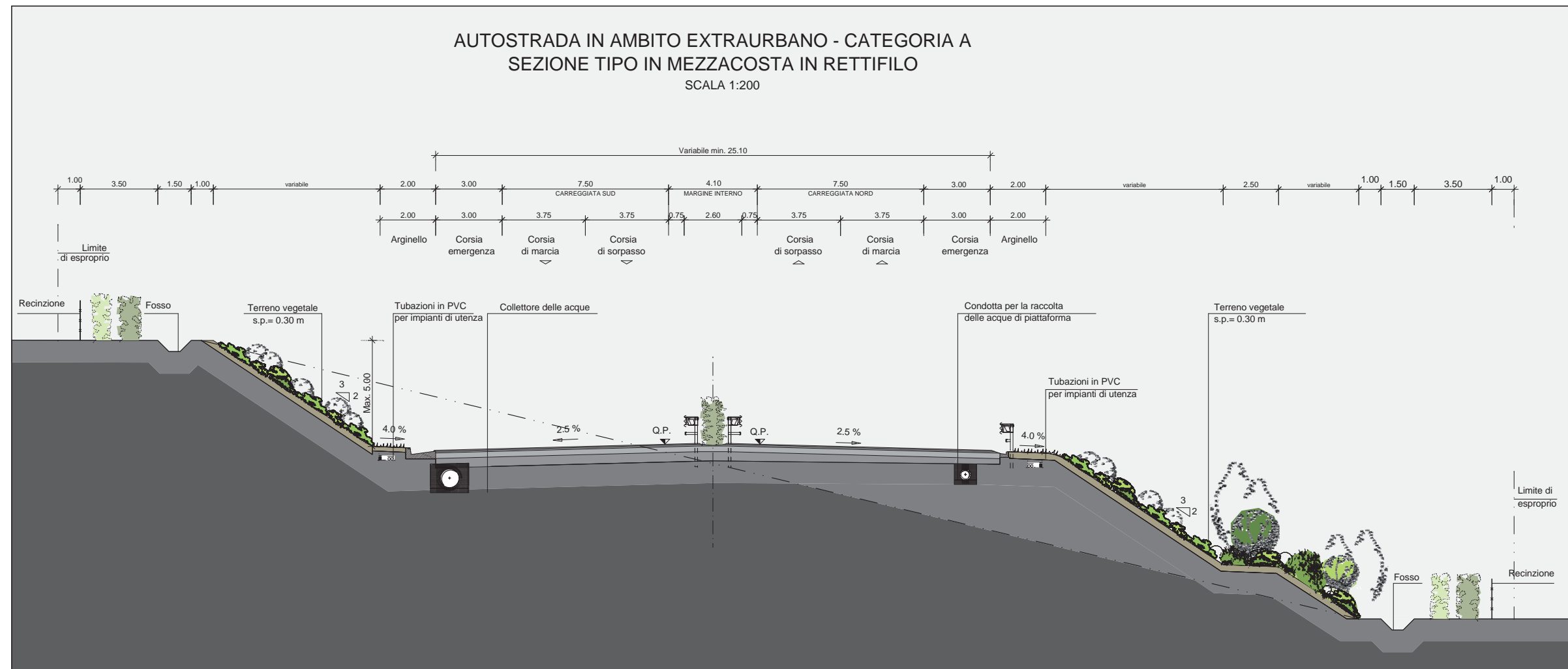


L. FA. A. PP. A. PP. A. PP. A. AR. L. FA.



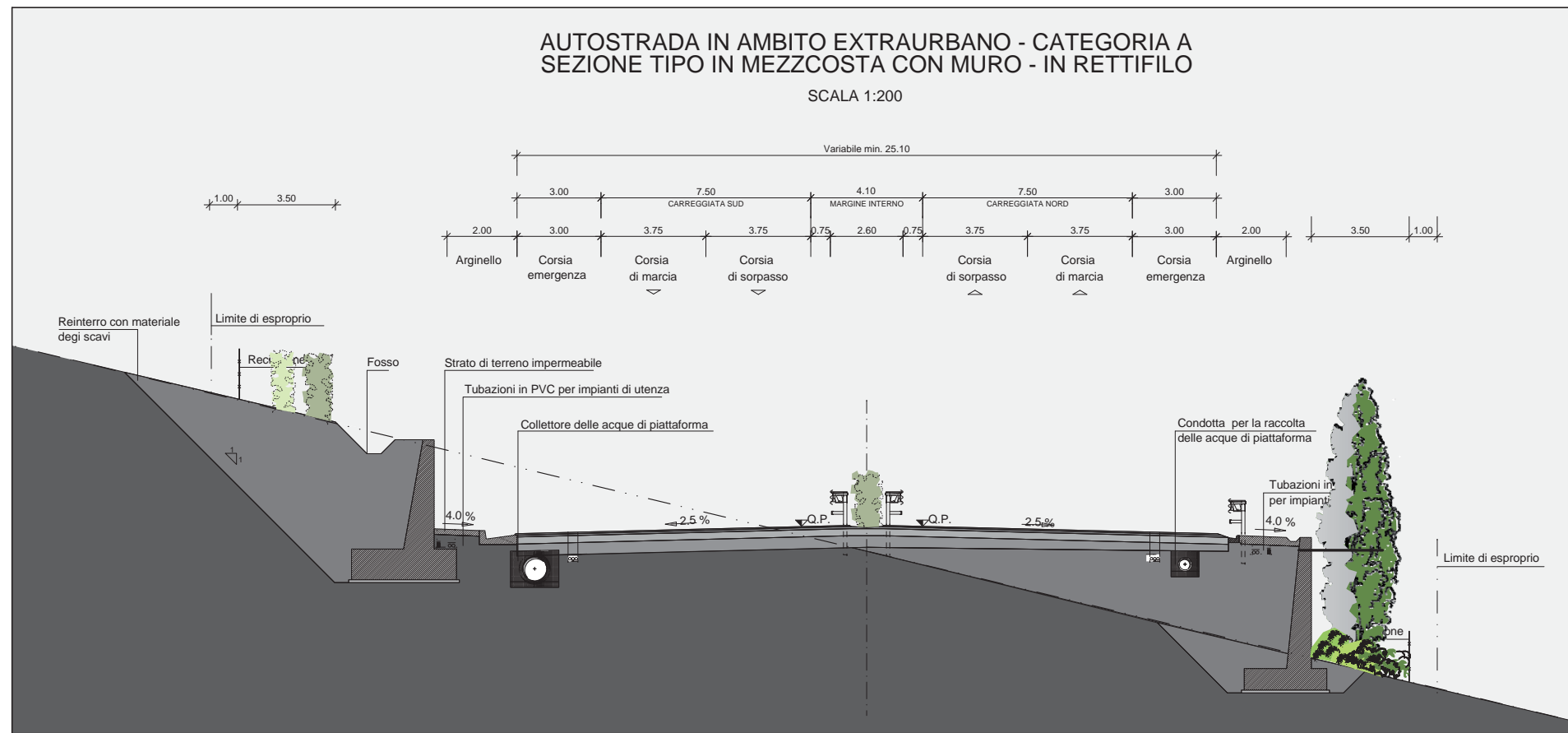
PIANTA TIPO IN RILEVATO - CARREGGIATE SEPARATE ALTIMETRICAMENTE IN CURVA CON MURI - SCALA 1:200

AUTOSTRADA A31 TRENTO - ROVIGO
 TRONCO TRENTO - VALDASTICO - PIOVENE ROCCHETTE



PIANTA TIPO IN MEZZACOSTA IN RETTIFILO - SCALA 1:200

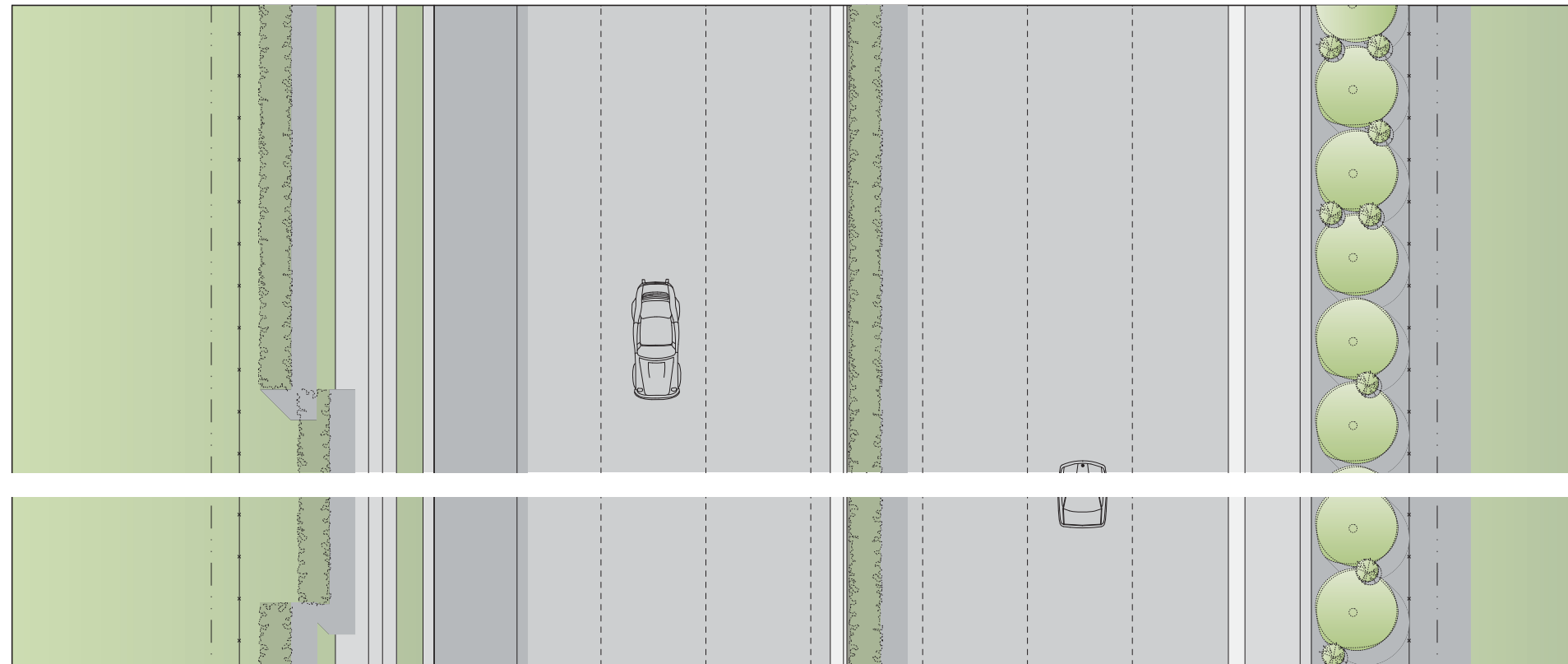
AUTOSTRADA A31 TRENTO - ROVIGO
 TRONCO TRENTO - VALDASTICO - PIOVENE ROCCHETTE



L. SA.
formale

L. SS.

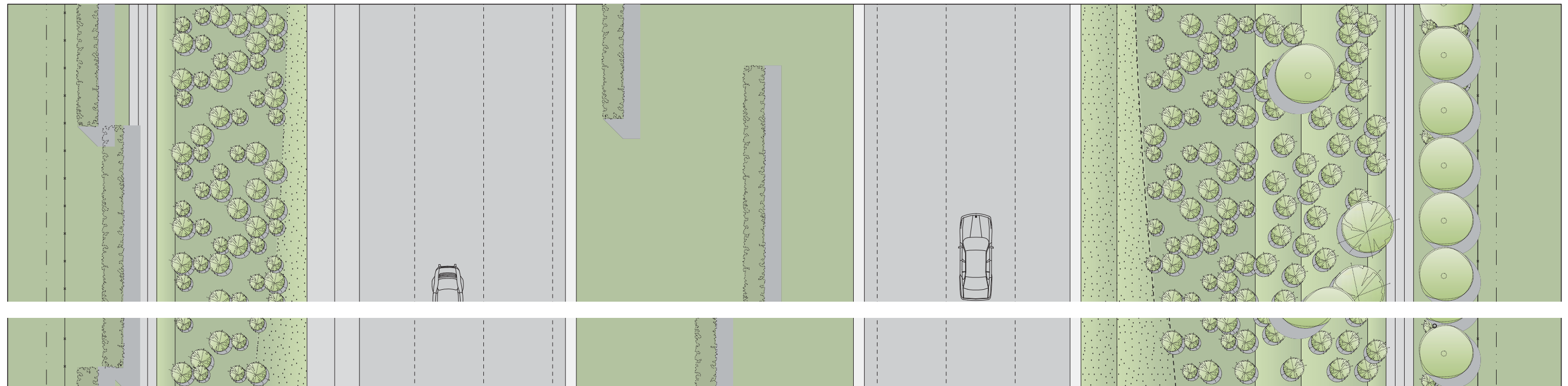
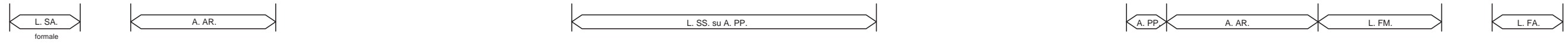
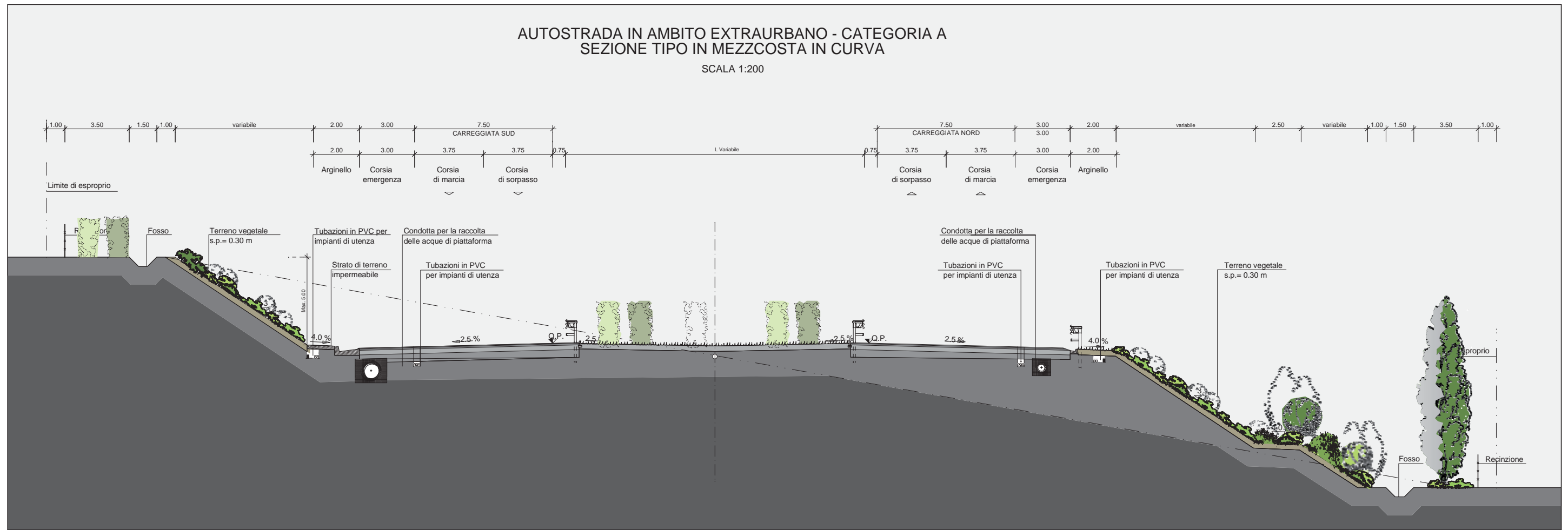
L. FA.



PIANTA TIPO IN MEZZCOSTA CON MURO - IN RETTIFILO - SCALA 1:200

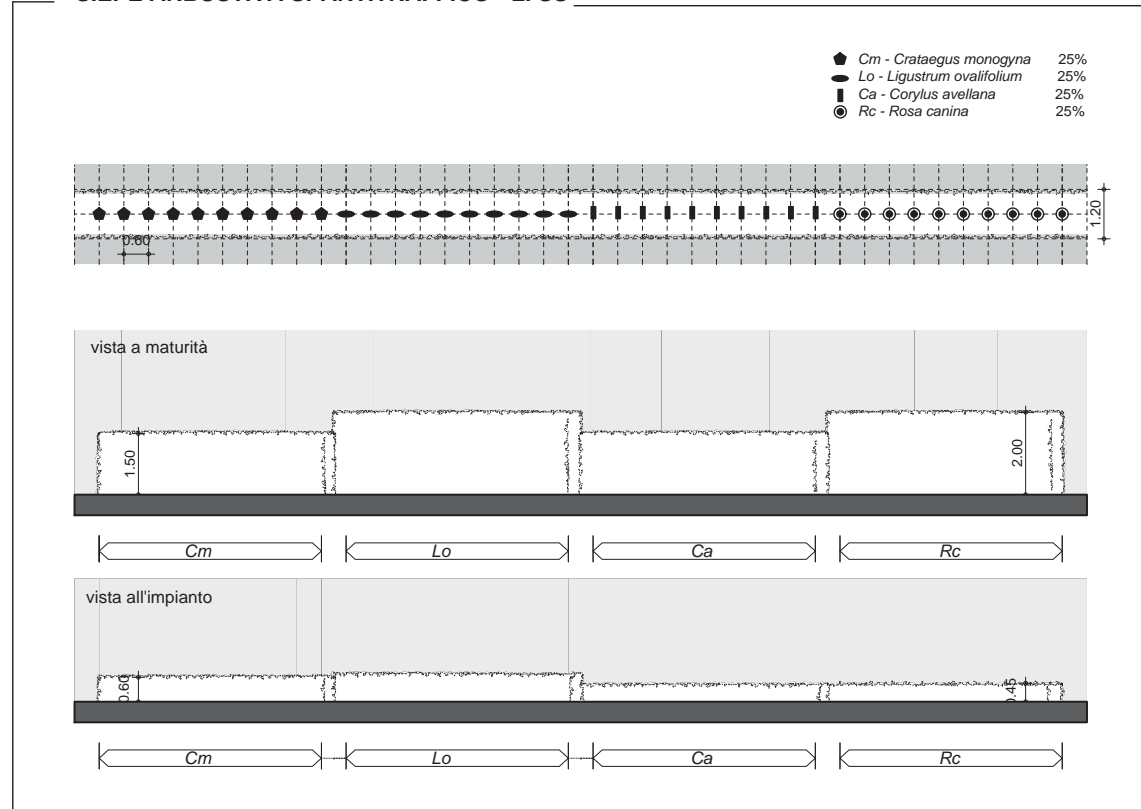
AUTOSTRADA IN AMBITO EXTRAURBANO - CATEGORIA A
 SEZIONE TIPO IN MEZZCOSTA IN CURVA

SCALA 1:200

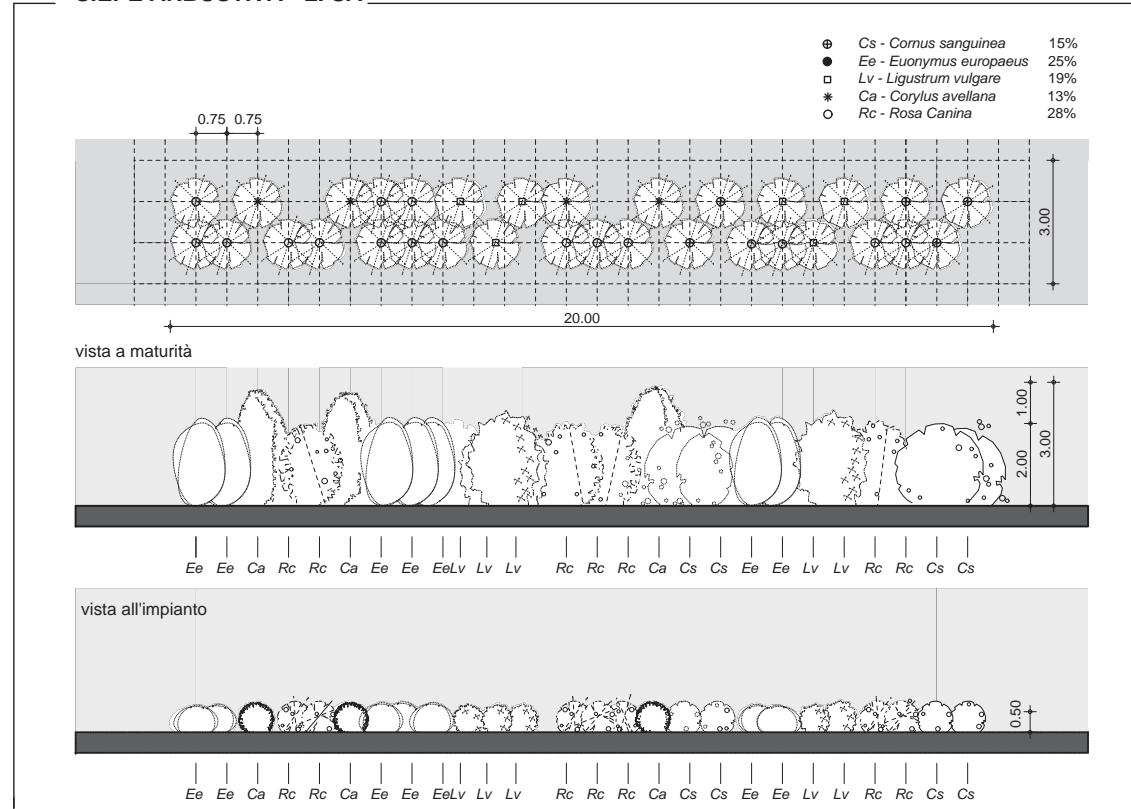


PIANTE TIPO IN MEZZCOSTA IN CURVA - SCALA 1:200

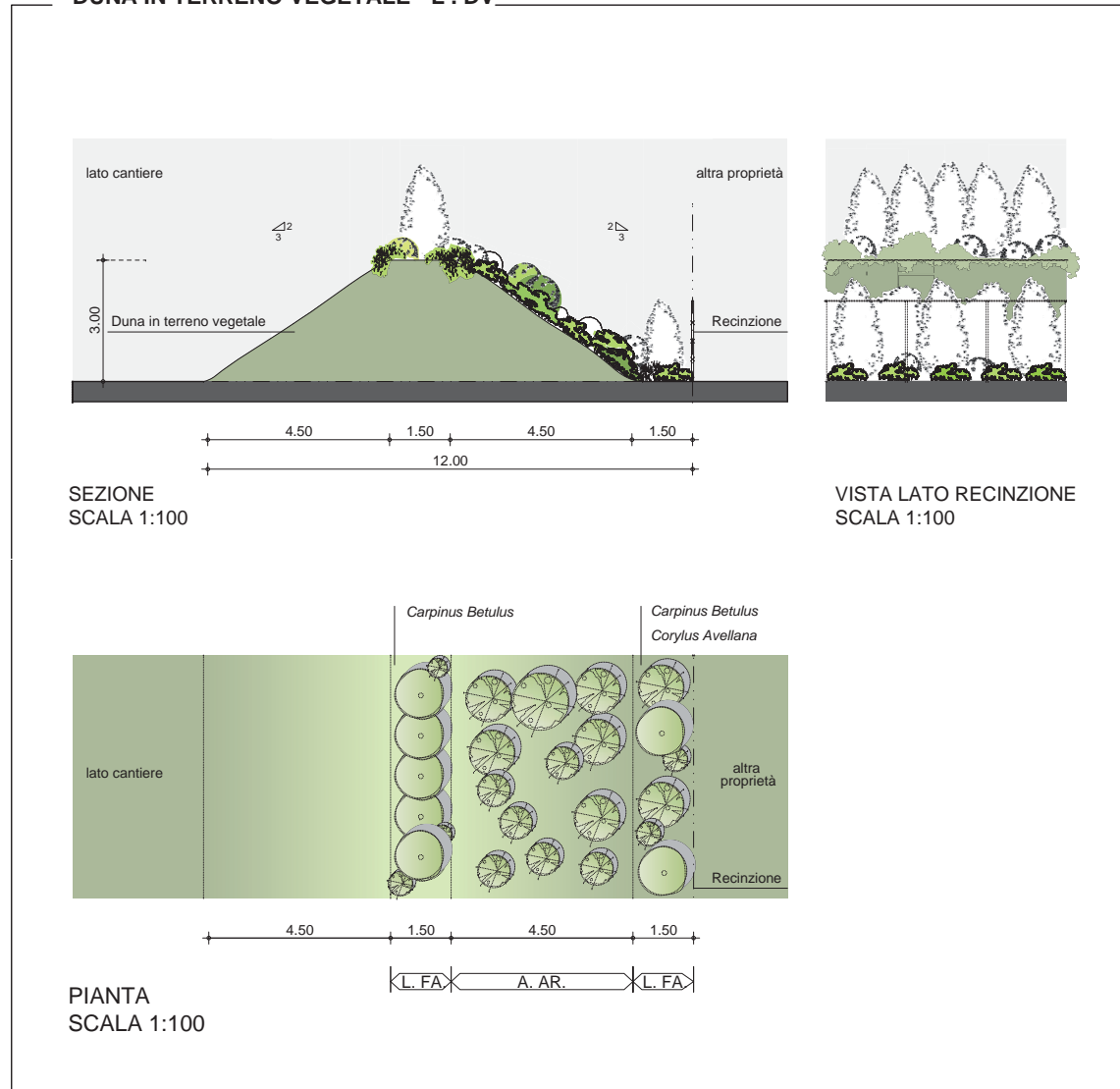
SIEPE ARBUSTIVA SPARTITRAFFICO - L. SS



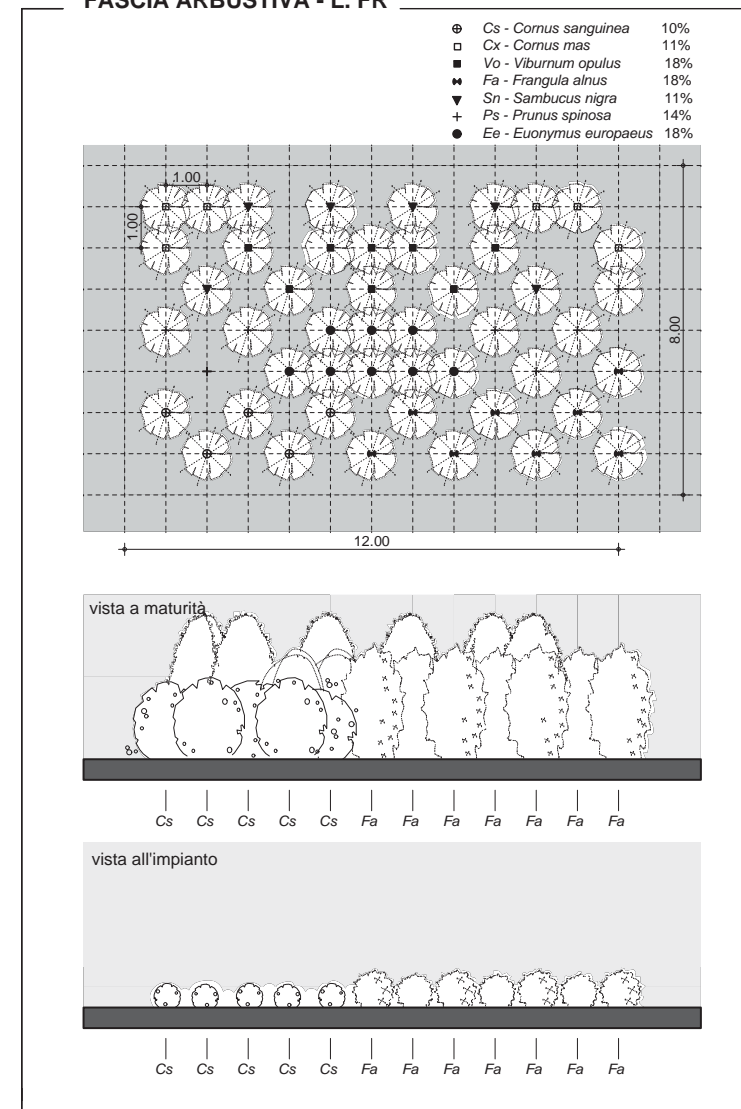
SIEPE ARBUSTIVA - L. SA



DUNA IN TERRENO VEGETALE - L. DV

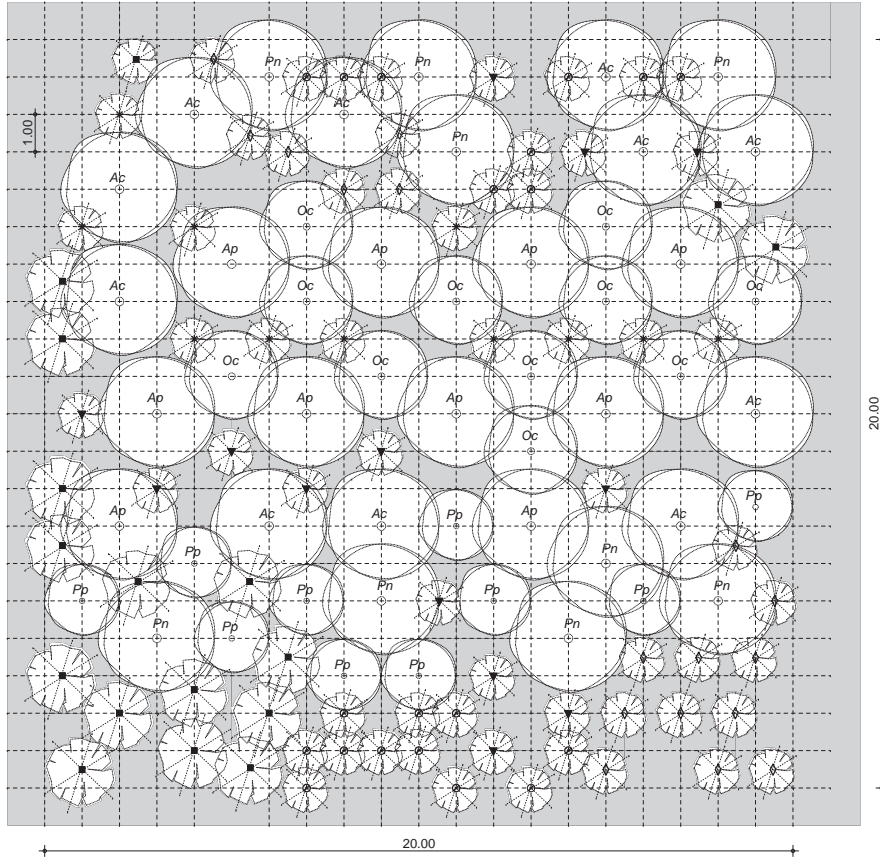


FASCIA ARBUSTIVA - L. FR



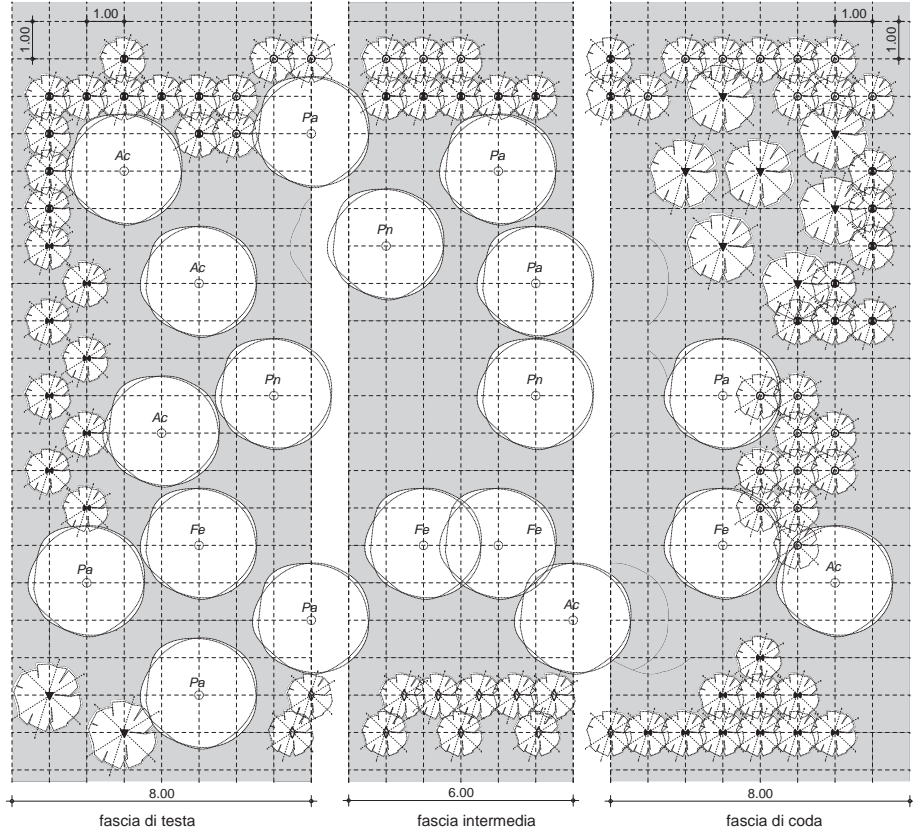
BOSCO - A. BO

Ac - Acer campestre	9%	* Ca - Corylus avellana	8%
Pn - Populus nigra	8%	◊ Cm - Crataegus monogyna	12%
Pp - Prunus padus	8%	▼ Sn - Sambucus nigra	9%
Ap - Acer pseudoplatanus	8%	○ Se - Salix eleagnos	18%
Oc - Ostrya carpinifolia	9%	■ Vo - Viburnum opulus	11%



MACCHIA ARBOREO - ARBUSTIVA - A. MA

Ac - Acer campestre	5%	◊ Cx - Cornus mas	7%
Pa - Prunus avium	7%	▼ Sn - Sambucus nigra	9%
Pn - Populus nigra	3%	◆ Fa - Frangula alnus	18%
Fe - Fraxinus excelsior	3%	● Cy - Cytisus scoparius	23%
		○ Rc - Rosa canina	25%



SIEPE A TETTO - L. ST

ALBERI (fascia centrale)

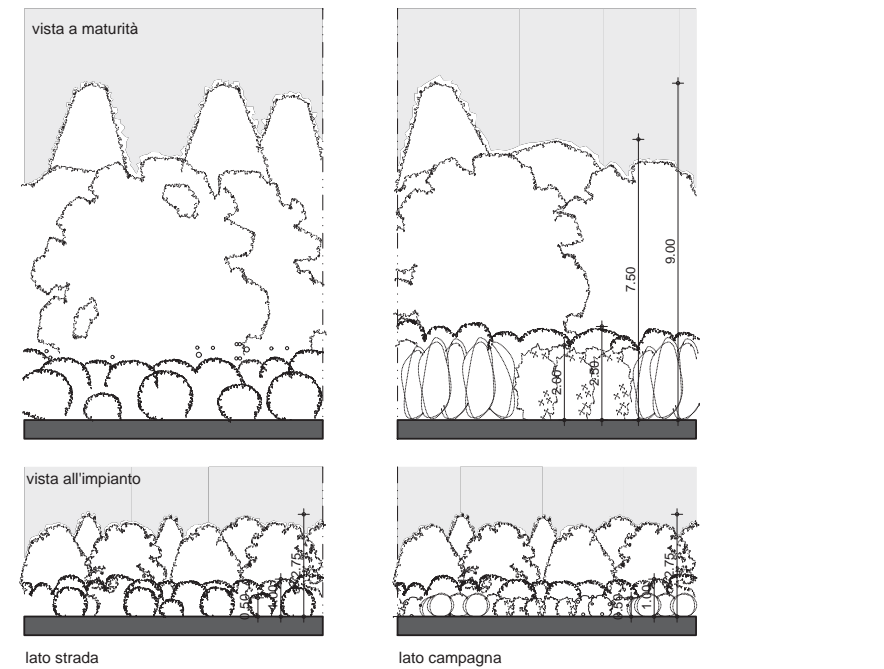
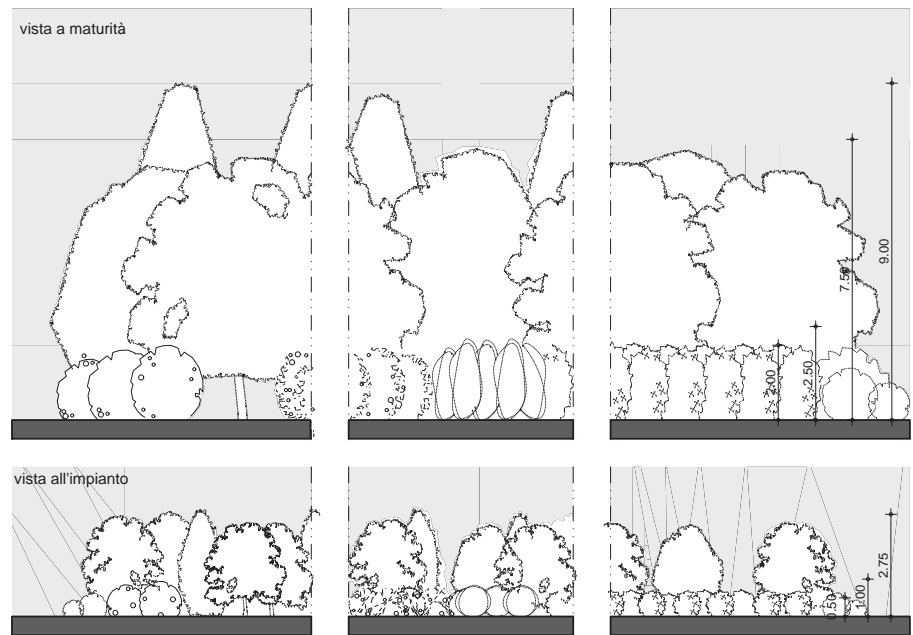
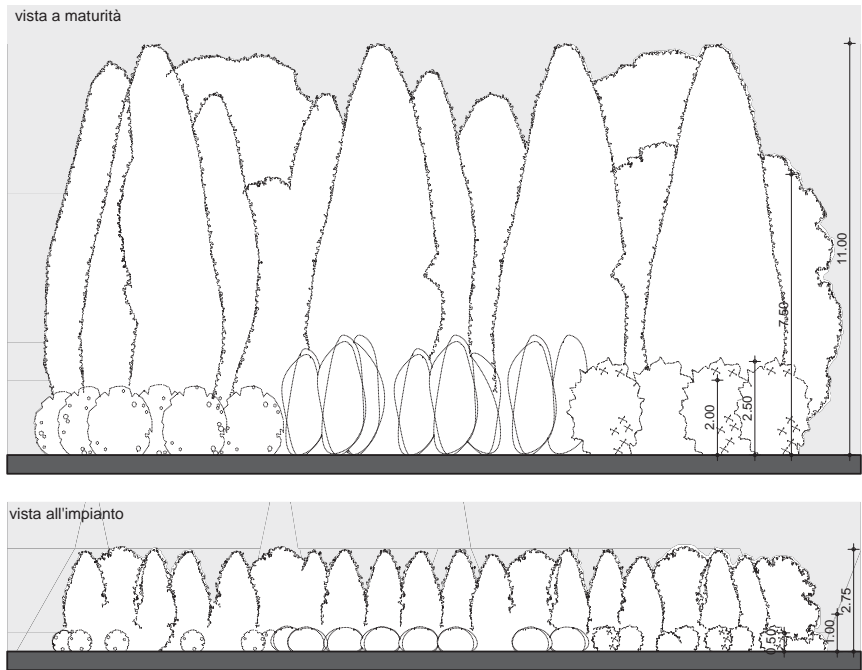
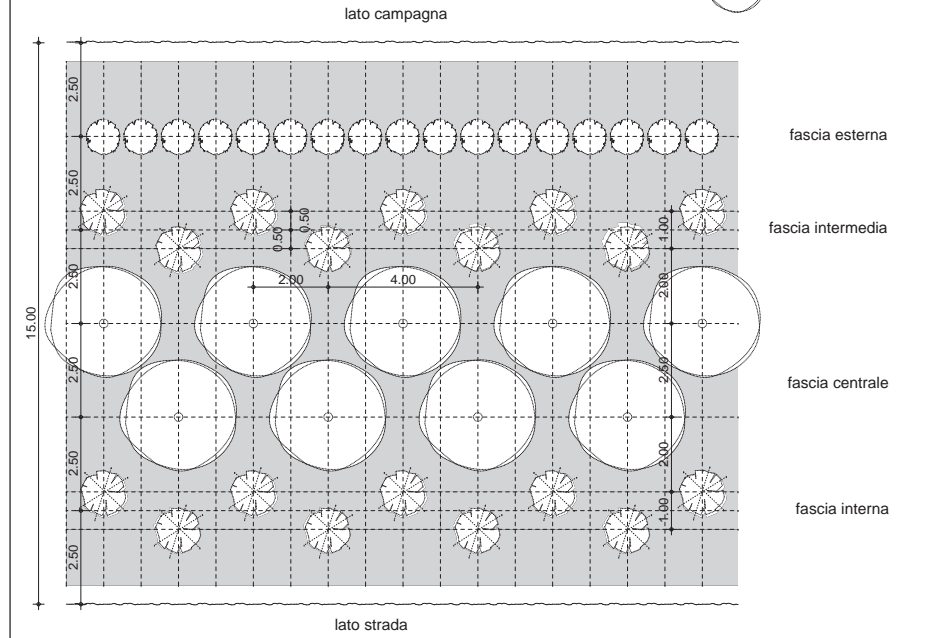
Ulmus minor	15%
Carpinus betulus	12%
Quercus robur	12%
Fraxinus excelsior	10%
Prunus avium	8%
Acer pseudoplatanus	5%
Alnus glutinosa	5%
Ostrya carpinifolia	5%
Picea abies	10%
Quercus petraea	5%
Fraxinus omus	13%

ARBUSTI MEDIO BASSI (fascia esterna)

Cornus mas	12%
Cornus sanguinea	12%
Prunus spinosa	12%
Rosa canina	12%
Euonymus europaeus	10%
Frangula alnus	8%
Ligustrum volgare	12%
Viburnum opulus	12%
Viburnum lantana	6%
Viburnum rhytidophyllum	4%

PICCOLI ALBERI E ARBUSTI ALTI (fascia intermedia)

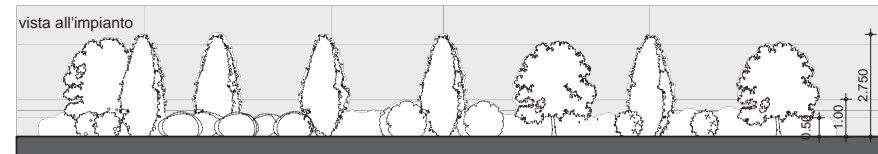
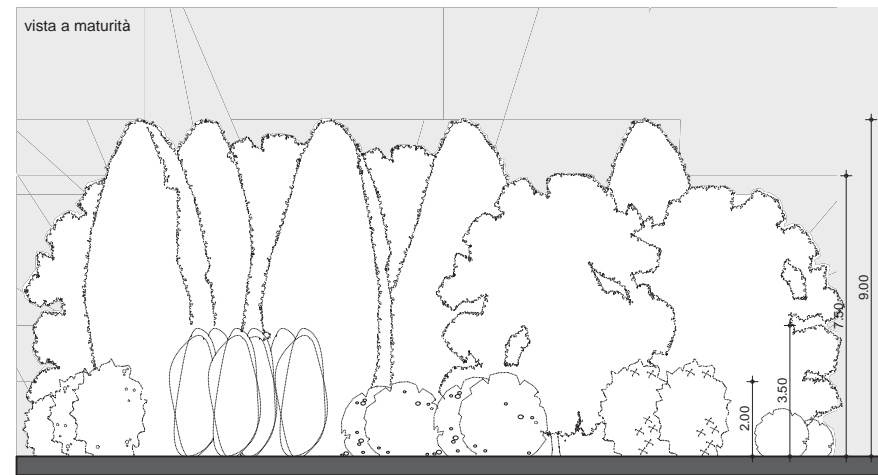
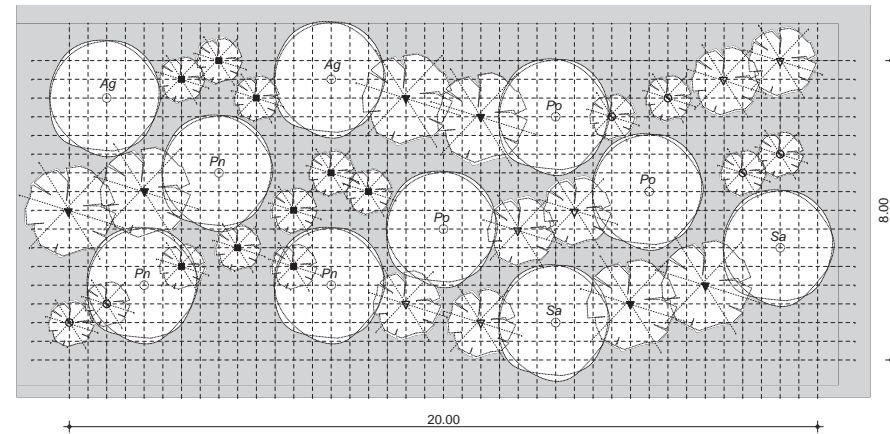
Corulus avellana	15%
Sambucus nigra	12%
Malus sylvestris	10%
Acer campestre	10%
Salix caprea	10%
Crataegus monogyna	10%
Laburnum anagyroides	5%
Prunus mahaleb	5%
Pyrus pyraeaster	5%
Salix cinerea	5%
Alnus incana	5%
Sorbus aria	4%
Sorbus torminalis	4%





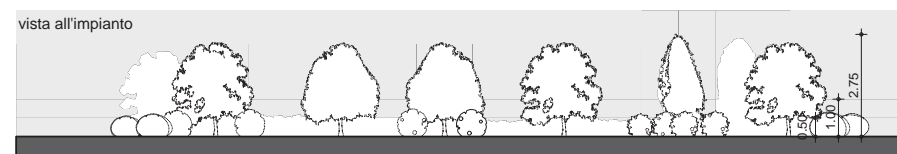
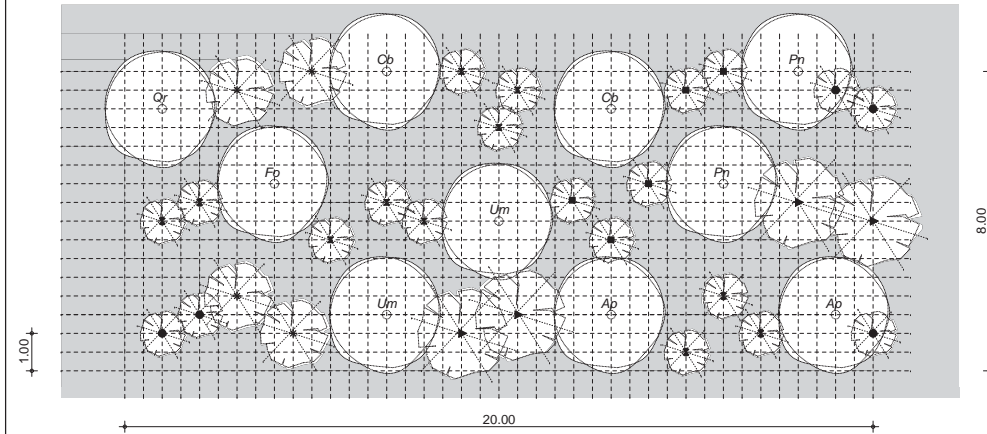
CORDONE BOSCATO IGROFILO - A. CI

- | | | | |
|----------------------|-----|------------------------|-----|
| Sa - Salix alba | 6% | ▽ Sp - Salix purpurea | 16% |
| Pn - Populus nigra | 10% | ▼ Sn - Sambucus nigra | 16% |
| Po - Populus alba | 10% | ◇ Se - Salix eleagnos | 16% |
| Ag - Athus glutinosa | 6% | ■ Vo - Viburnum opulus | 20% |



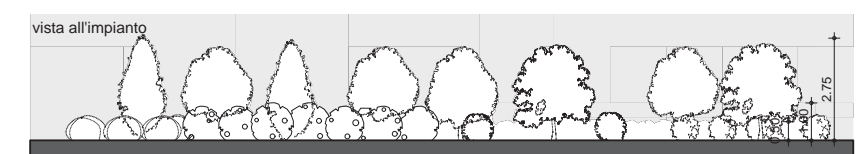
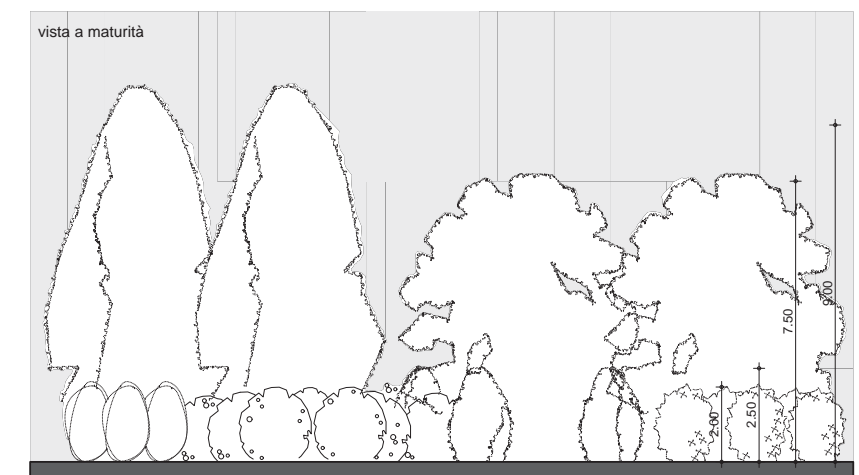
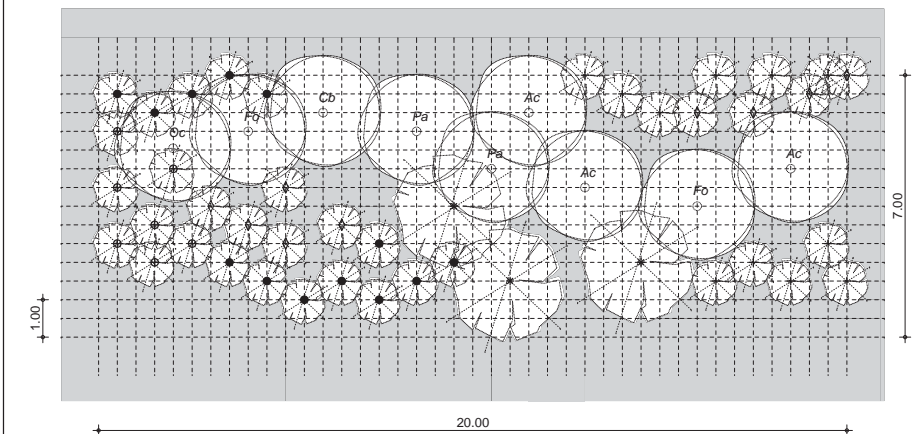
CORDONE BOSCATO MESOFILO - A. CM

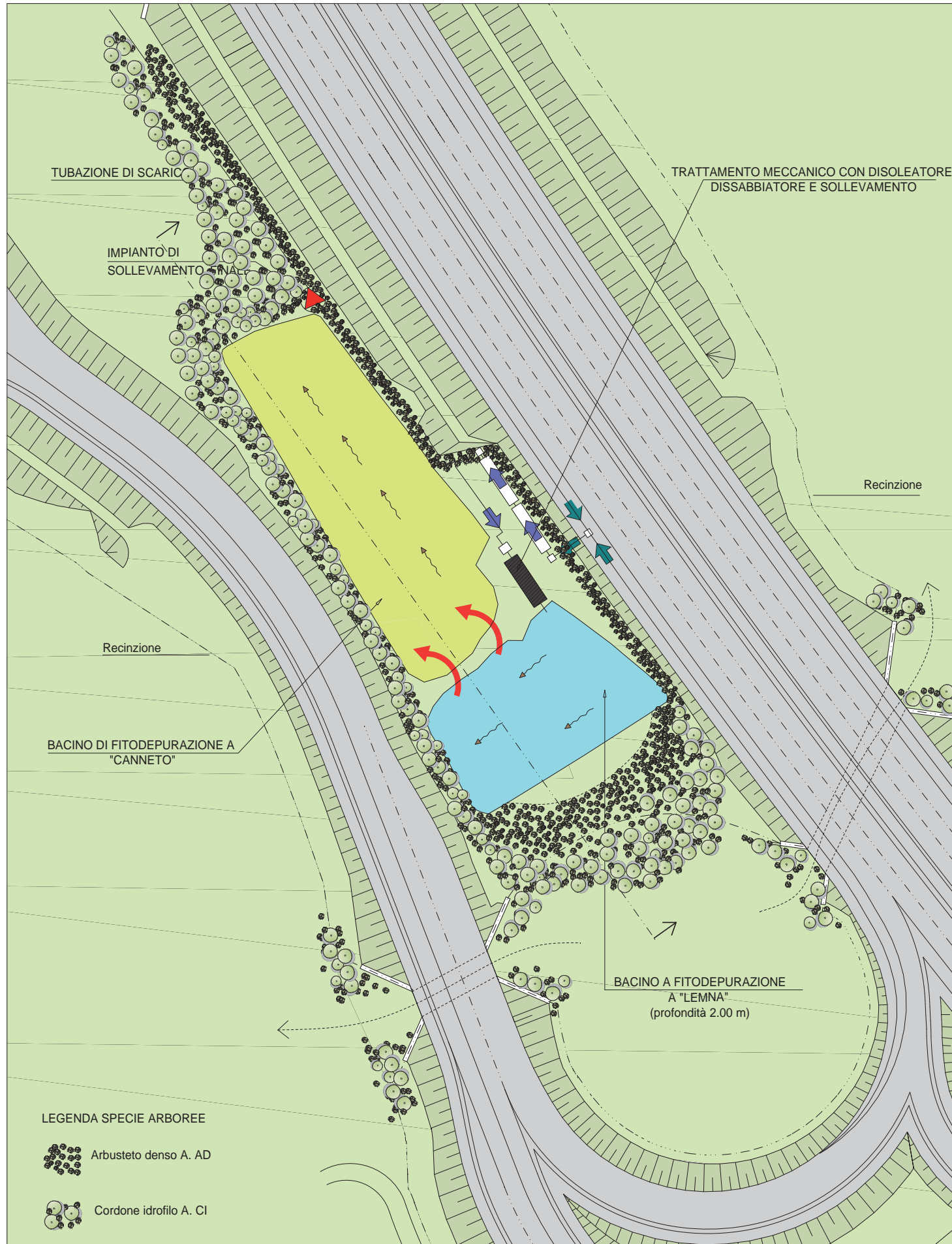
- | | | | |
|--------------------------|----|---------------------------|-----|
| Ap - Acer pseudoplatanus | 5% | ★ Ca - Corylus avellana | 10% |
| Cb - Carpinus betulus | 5% | ● Ee - Euonymus europaeus | 13% |
| Pn - Populus nigra | 5% | ◆ Fa - Frangula alnus | 13% |
| Fo - Fraxinus ornus | 5% | ▼ Sn - Sambucus nigra | 10% |
| Um - Ulmus minor | 5% | ◆ Ps - Prunus spinosa | 16% |
| | | ■ Vo - Viburnum opulus | 13% |



FASCIA ARBOREO - ARBUSTIVA MESOFILA - L. FM

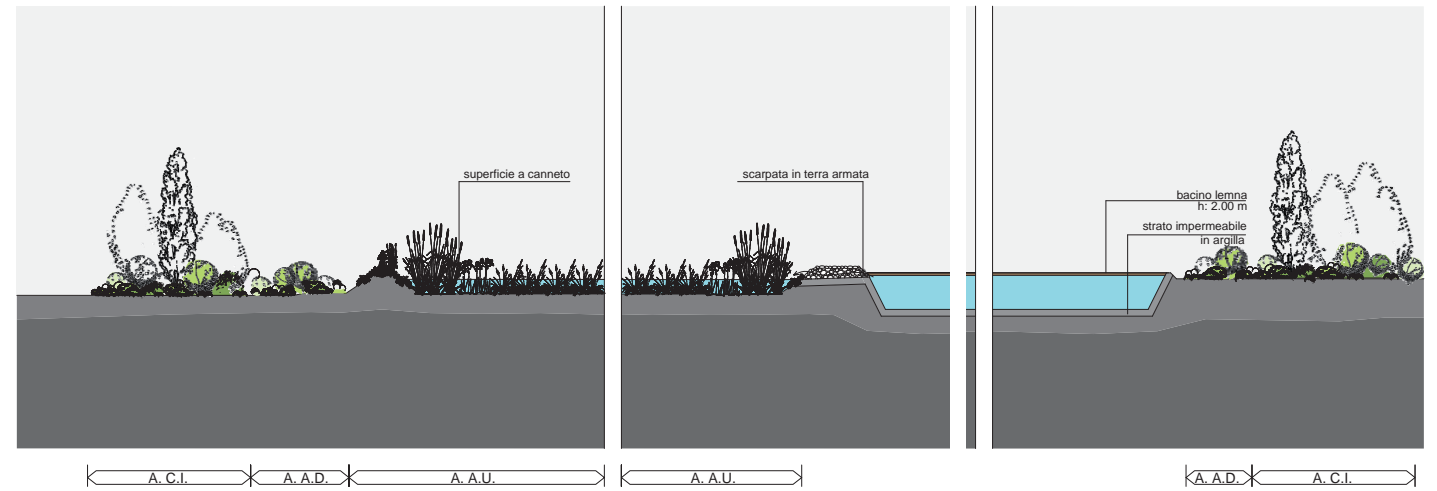
- | | | | |
|--------------------------|----|---------------------------|-----|
| Ac - Acer campestre | 6% | ★ Ca - Corylus avellana | 6% |
| Oc - Ostrya carpinifolia | 4% | ◇ Sn - Sambucus nigra | 17% |
| Fo - Fraxinus ornus | 4% | ● Cs - Cornus sanguinea | 13% |
| Pa - Prunus avium | 4% | ● Ee - Euonymus europaeus | 25% |
| | | + Ps - Prunus spinosa | 21% |



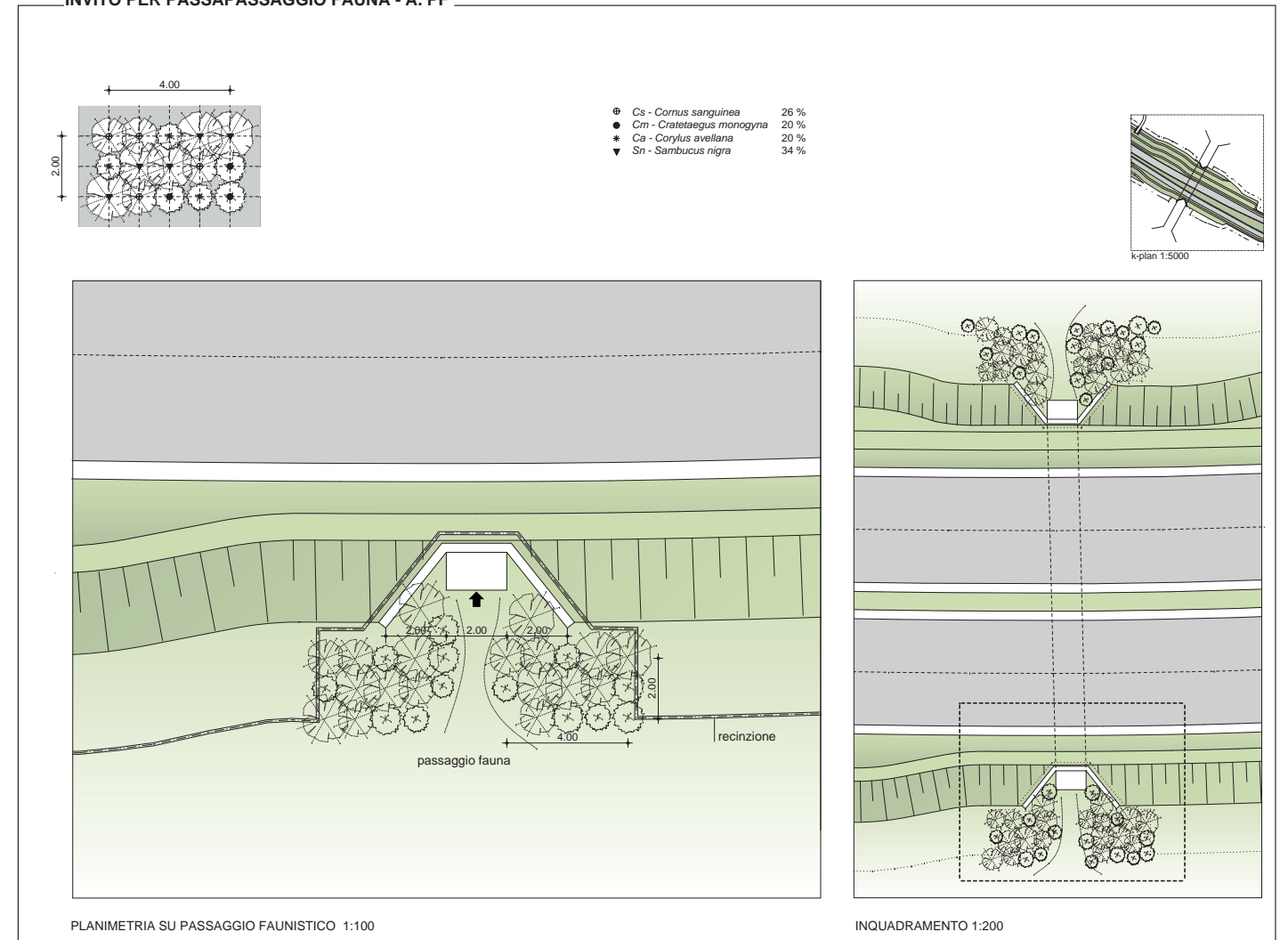


PLANIMETRIA IMPIANTO DI TRATTAMENTO CON FITODEPURAZIONE (KM 110 - 112)
 SCALA 1:500

SEZIONE TIPO IMPIANTO DI TRATTAMENTO CON FITODEPURAZIONE
 Scala 1:200



INVITO PER PASSAPASSAGGIO FAUNA - A. PF



PLANIMETRIA SU PASSAGGIO FAUNISTICO 1:100

INQUADRAMENTO 1:200