

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA
LEGGE OBIETTIVO N. 443/01
LINEA A.V. /A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA
Lotto Funzionale Brescia-Verona
PROGETTO DEFINITIVO**

OPERE DI MITIGAZIONE A VERDE VERONA – RELAZIONE



IL PROGETTISTA INTEGRATORE
salpem spa
Tommaso Taranta
Dottore in Ingegneria Civile Iscritto all'albo
degli Ingegneri della Provincia di Milano
al n. A23408 - Sez. A Settori:
a) civile e ambientale b) industriale c) dell'informazione
Tel. 02.52020557 - Fax 02.52020309
C.F. e P.IVA 00825790157

ALTA SORVEGLIANZA		Verificato	Data	Approvato	Data

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

I	N	0	5	0	0	D	E	2	R	G	I	M	0	0	0	7	0	6	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

PROGETTAZIONE GENERAL CONTRACTOR									Autorizzato/Data
Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Consorzio Cepav due Project Director (Ing. F. Lombardi) Data: _____
0	31.03.14	Emissione per CdS	SIGNORELLI	31.03.14	PADOVANI	31.03.14	LAZZARI	31.03.14	

SAIPEM S.p.a. COMM. 032121	Data: 20/12/13	Doc. N.: 06002_04.doc
----------------------------	----------------	-----------------------



Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea

CUP.: F81H91000000008



INDICE

Premessa	3
Documentazione di Riferimento	3
Riferimenti alle tavole di progetto di mitigazione ambientale	3
Ubicazione e descrizione dell'area	3
Uso del Suolo	4
Caratteri del paesaggio	4
Vincoli	5
Opere in progetto	5
Criticità	5
Obiettivi del progetto	5
Criteri di progetto e descrizione	6
Ipotesi gestionali, accessibilità all'area	6



Premessa

In un'area rurale ma già contaminata dai segni delle vicine città, la linea AV compie alcune traiettorie di raccordo da cui nascono aree intercluse e problemi di mitigazione, legati alla notevole mole dei manufatti più che al contesto.

Documentazione di Riferimento

TUTTI GLI ELABORATI DI RIFERIMENTO CITATI ALL'INTERNO DEL DOCUMENTO SONO DA INTENDERSI CON CODICE COMMESSA "IN05" IN LUOGO DI "A202".

Studio d'impatto ambientale - Quadro di riferimento progettuale A20200RE2RGSA000G001A

Integrazione al SIA richiesta dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio

Punto 8- A20200RE2RGSA0000002A

Allegato A - Linee guida per la progettazione a verde per la linea A.V. MI-VR A20200DE2RGIM0007103.

Riferimenti alle tavole di progetto di mitigazione ambientale

Planimetrie

Opere di mitigazione a verde Verona

CODICE IF

A20200DE2P7IM0007061

Sezioni

Opere di mitigazione a verde Verona sezioni

CODICE IF

A20200DE2WXIM0007063

Ubicazione e descrizione dell'area

Pk: da km 140+200 a km 140+779

Comune di Verona

Provincia di Verona



Altimetria: 83/84 m slm

Fascia climatica: B

Estensione area di intervento:

lato binario pari (sud): fino a circa 40 m di distanza dalla linea

lato binario dispari (nord): fino a circa 120 m di distanza dalla linea

Uso del Suolo

La parte nord est dell'area si presenta molto ricca di infrastrutture viarie e ferroviarie.

La zona che si estende a sud della linea storica ha carattere agricole con ampi campi di frutteti.

Caratteri del paesaggio

Il paesaggio può essere descritto partendo da due caratteri tra loro molto differenti.

Pur facendo riferimento ad una condizione comune, che è la pianura, piatta e regolare, fittamente intrecciata di elementi semplici e ripetitivi, in alcune zone lo sviluppo ha completamente stravolto questo aspetto, introducendo varianti decontestualizzate. La zona a nord est è caratterizzata dalla presenza di un ampio nodo ferroviario e da infrastrutture viarie molto complesse, svincoli, scavalcamenti, ecc.. Attorno ad alcune strade i recenti quartieri industriali lasciano un alone intorno di attesa e provvisorietà, che si manifesta in terreni senza funzione, incolti, ritagli abbandonati.

Questo carattere è ancora più evidente in aderenza con la linea ferroviaria storica, che ha creato una frammentazione mai completamente sanata. Tali realtà convivono fianco a fianco con ampi campi coltivati a frutteto (pescheti), che rappresentano un elemento di continuità e di pregio. Anche la rete irrigua risulta molto complessa con canalizzazioni ardite e un sistema di distribuzione piuttosto complesso.

Si osserva inoltre come la zona industriale a sud, caratterizzata da edifici di ampie dimensioni, non abbia un rapporto con la campagna circostante. È evidente la mancanza del disegno di bordo fra l'area industriale e i campi ad essa adiacenti.



Vincoli

Punto fermo nella mitigazione sarà l'attenzione per le colture in atto: salvaguardia dell'esistente e ripristino delle opere idrauliche già presenti per garantire l'irrigazione alle aree coltivate a frutteto.

Sarà inoltre necessario il mascheramento della linea e dei manufatti ad essa connessi verso il ricettore costituito dai fabbricati rurali posti a nord.

Opere in progetto

Il nodo di Verona riveste notevole importanza per l'instradamento dei traffici ferroviari.

Esso è situato all'incrocio di due direttrici fondamentali: la linea Milano-Venezia, sull'asse trasversale est-ovest, e la linea Brennero-Bologna sull'asse nord-sud.

L'innesto della Linea A.C. nel nodo di Verona si inserisce coerentemente all'interno di un più ampio programma di interventi di adeguamento infrastrutturale e tecnologico connessi al riassetto del sistema ferroviario nel territorio comunale di Verona.

Criticità

La zona risulta già fortemente compromessa per la densità di infrastrutture presenti, a cui si somma una ferrovia di notevole impatto.

La questione funzionale più critica è il ripristino della rete irrigua.

Obiettivi del progetto

Per mantenere il più possibile il carattere originario del luogo, le opere di mitigazione tenderanno a garantire il ripristino delle colture pregiate.

Inoltre il progetto dovrà mantenere e migliorare la consistenza della vegetazione arborea presente, utilizzando al meglio le aree residuali non utilizzabili per scopi colturali.



Ampie macchie verranno predisposte al fine di mascherare il più possibile le infrastrutture e di colmare le zone intercluse per evitare che siano soggette a degrado.

Criteria di progetto e descrizione

Per rispondere ai caratteri del sito, anche l'intervento viene diviso in due parti: in tutte le aree intercluse tra la linea storica, l'A.C., la linea merci e le infrastrutture viarie verranno inserite delle macchie a mitigare e mascherare l'impatto di una tale densità di manufatti. Nelle estensioni a nord e a sud viene ripreso il carattere naturalistico con il recupero delle colture esistenti.

Pertanto nelle aree intercluse la mitigazione viene effettuata con delle macchie di mitigazione arbustiva (Tipo MM) e nella parte interna delle macchie arbustive di mitigazione con piante esemplari sparse (Tipo MP). Su tutti i fronti dei manufatti infrastrutturali si sono utilizzate delle fasce di mitigazione arbustiva (Tipo FA) e delle fasce strette di forestazione (Tipo FZ) che assumono il ruolo barriera visiva.

In uno spazio ben delimitato, posto oltre alle fasce a sud della linea, è piantata una macchia arboreo arbustiva (Tipo MR).

Parallelamente alle fasce si prevede, dove possibile, il ripristino delle funzioni esistenti con interventi di ricucitura del paesaggio. Sono escluse le zone di fronte ai fabbricati rurali, per non opprimerli eccessivamente.

Le specie arboree ed arbustive saranno fornite in fitocella. Nel documento A20200DE2RGIM0007103 sono riportate nel dettaglio le operazioni da eseguire sia per la messa a dimora che per la manutenzione nei primi 3 anni.

Ipotesi gestionali, accessibilità all'area

Per quanto concerne l'impianto di irrigazione, è stato redatto uno schema per sostenere lo sviluppo della vegetazione nel periodo immediatamente successivo alla sua messa a dimora, come in tutte le aree critiche.

Nel caso specifico l'irrigazione è garantita tramite l'impiego di pali alti di ferro zincato alla cui sommità è montato un irrigatore a pioggia dinamico il cui raggio è fissato a 15 m. L'ampiezza dell'angolo di bagnatura varia da 90° a 360°.

ALLEGATO A
TIPOLOGIE DI INTERVENTO PER LE OPERE A VERDE
IN AREE CRITICHE

ALLEGATO

TIPOLOGIE DI INTERVENTO PER LE OPERE A VERDE

DESCRIZIONE opere in aree critiche

Elenco delle tipologie utilizzate per la progettazione delle aree critiche

TIPO	CE
	Cipressi esemplari
TIPO	FA
	Fascia di mitigazione arbustiva
TIPO	FG
	Filare di gelsi
TIPO	FM
	Fascia di mitigazione
TIPO	FP
	Fascia arboreo arbustiva ripariale
TIPO	FT
	Fascia arbustiva
TIPO	FV
	Fascia di vegetazione lacustre
TIPO	FZ
	Fascia stretta di forestazione
TIPO	IA
	Integrazione arborea
TIPO	MC
	Macchia di mitigazione con agnocasti e cipressi
TIPO	MI
	Macchia di vegetazione igrofila
TIPO	ML
	Macchia arboreo arbustiva con lecci

TIPO	MM
	Macchia di mitigazione arbustiva
TIPO	MO
	Macchia arboreo arbustiva naturale
TIPO	MP
	Macchia arbustiva di mitigazione con piante esemplari sparse
TIPO	MR
	Macchia arboreo arbustiva
TIPO	MS
	Macchia di vegetazione schermante
TIPO	MT
	Macchia arbustiva
TIPO	MV
	Macchia arbustiva di mitigazione con agnocasti
TIPO	OC
	Oliveto con cipressi
TIPO	OL
	Oliveto
TIPO	PA
	Strada in asfalto
TIPO	PC
	Strada in calcestre senza cordoli
TIPO	PT
	Strada in terra battuta
TIPO	SB
	Siepe arboreo arbustiva
TIPO	SC
	Siepe campestre
TIPO	SG
	Siepe arboreo igrofila
TIPO	TA
	Terra armata
TIPO	TR
	Tappeto di rose rifioranti
TIPO	VP
	Vegetazione protetta

TIPO	CE Cipressi esemplari
-------------	--

Presente in area : C

La piantagione di cipressi è prevista per integrare le piantagioni esistenti.

Sesto di impianto. vario.

Alberi:

Cupressus sempervirens

TIPO	FA
-------------	-----------

Fascia di mitigazione arbustiva

Presente in area : B

La fascia è asimmetrica di spessore costante pari a m 5, comprende due file di arbusti. La fila aderente la linea, presenta arbusti alti che raggiungono la dimensione di circa m 4/5.

La fila opposta, è formata da arbusti bassi.

Gli arbusti bassi rappresentano il 60% sulla quantità totale, gli arbusti alti il restante 40%.

Sesto di impianto. La piantagione è molto serrata sulle righe (sesto = m1), per ottenere una mitigazione visiva più efficace. Il sesto di impianto aumenta invece fra le file (m 2,5), per consentire l'accesso ai mezzi leggeri di manutenzione.

Densità. 40p/100 mq

Composizione della fascia:

arbusti bassi: (in gruppi da 4/7)

Berberis vulgaris

Rosa canina

Viburnum opulus

arbusti alti: (in gruppi da 3/5)

Crataegus monogyna

Euonymus europaeus

Ligustrum vulgare

TIPO	FG
	Filare di gelsi

Presente in area : B

Fascia semplice di spessore costante pari a m 5, nella quale è disposto un filare di gelsi, coltivato ad alberetto, secondo la tecnica tradizionale, in analogia al filare già esistente.

Sesto di impianto E' di m 8, aumentato rispetto al sesto tradizionale per dare la possibilità alle piante di svilupparsi in modo più libero. La tipologia comprende una fascia di prato di circa m 5, che separa il filare dagli elementi contigui (vegetazione, percorsi, ecc.).

Composizione del filare:

alberi

Morus nigra

TIPO	FM
-------------	-----------

Fascia di mitigazione

Presente in area : A, B, C

Fascia asimmetrica di spessore costante pari a m 10, nella quale sono disposti due livelli di vegetazione, in più file. Verso la ferrovia, La fascia si compone di uno spessore di m 6 di alberi che raggiungono la dimensione di circa m 12 in altezza, la cui piantagione viene effettuata in modo sparso, con una densità di circa 1 pianta ogni 12 m² . Gli alberi sono impiantati in fitocella. Per ottenere un più efficace effetto di mitigazione visiva, le due file della fascia anteriore spessa m 4, presentano arbusti alti e bassi in piccoli gruppi.

Sesto di impianto. Irregolare per gli alberi (1 ogni 12 m²) e regolare, con una densità di 1 ogni 4 m² per gli arbusti.

Densità x 100 m lineari di fascia: 100 arbusti, 50 alberi

Composizione della fascia in Area A, B, C:
alberi bassi:

Pyrus pyraster
Malus sylvestris
Sorbus torminalis

Composizione della fascia in Area A:
arbusti: (in gruppi da 3/5)

Cornus sanguinea
Ligustrum vulgare
Sambucus nigra

Composizione della fascia in Area B:
arbusti: (in gruppi da 3/5)

Cornus sanguinea
Corylus avellana
Ligustrum vulgare
Sambucus nigra

Composizione della fascia in fascia C:
arbusti: (in gruppi da 3/5)

Cornus sanguinea
Corylus avellana
Ligustrum vulgare
Sambucus nigra
Laburnum anagyroides
Laurus nobilis
Paliurus spina-christi
Pistacia terebinthus

TIPO	FP
Fascia arboreo arbustiva ripariale	

Presente in area : A, C

Fascia a larghezza costante di 3m nella quale sono disposte due file di alberi e arbusti con spiccata vocazione igrofila. E' utilizzata per la piantagione della zona di ripa.

Sesto di impianto: La piantagione di alberi e arbusti segue una disposizione casuale, mantenendo la densità di piantagione pari a 1 pianta al m². Il sesto è ridotto per anticipare la copertura vegetale di un'area difficilmente praticabile, in cui è necessario evitare frequenti interventi di manutenzione.

Densità x 100 m lineari di fascia: 225 arbusti, 75 alberi per un totale di 300p/100m

area A:

arbusti, 75%: (in gruppi di 4/7)

Cornus sanguinea
Crataegus momogyna
Euonimus europaeus
Sambucus nigra

alberi, 25%: (in gruppi di 1/3)

Salix cinerea

area C:

arbusti, 75%: (in gruppi di 4/7)

Cornus sanguinea
Crataegus momogyna
Euonimus europaeus
Sambucus nigra

alberi, 25%: (in gruppi di 1/3)

Salix eleagnos
Salix purpurea

TIPO	FT
	Fascia arbustiva

Presente in area : B

Fascia simmetrica di spessore costante pari a m 10, nella quale sono disposte 5 file di arbusti. Le 2 file esterne presentano arbusti bassi; le 3 file centrali sono formate da arbusti che raggiungono la dimensione di circa m 4/5 in altezza.

Sesto di impianto. La piantagione viene effettuata con sesto di impianto pari a 2 m, sia sulla riga che sulla fila. La piantagione ha una densità di 1 pianta ogni 4m²: realizza una buona copertura vegetale nell'arco di 3/4 anni e consente il passaggio dei mezzi leggeri di manutenzione.

Composizione della fascia:

arbusti bassi: (in gruppi da 4/7)

Berberis vulgaris
Rosa canina
Viburnum opulus

arbusti alti: (in gruppi da 3/5)

Crataegus monogyna
Euonymus europaeus
Ligustrum vulgare

TIPO	FV
-------------	-----------

Fascia di vegetazione lacustre

Presente in area : A, C

Fascia asimmetrica di spessore m 3, costante, nella quale sono disposte tre file di piantine. La fila adiacente l'acqua, presenta vegetazione più bassa, con sesto di impianto di cm 50. La fila retrostante, è formata da piante erbacee che raggiungono la dimensione di circa m 3/5 in altezza. La fila centrale è composta dal 20% di solano, dal 40% di specie che compongono la fila anteriore e altrettanto 40% di piante che sono state indicate per la fila anteriore. Ogni 20 m² è prevista una pianta a scelta nella lista della vegetazione maggiore.

Sesto di impianto: la piantagione mantiene un sesto ridotto a m 1 per anticipare la copertura vegetale di un'area difficilmente praticabile, in cui è necessario evitare frequenti interventi di manutenzione. La vegetazione arborea arbustiva è molto più rada perché non assolve al compito di coprisuolo.

Composizione della fascia:

per area A e C:

piante erbacee palustri per 1° fila (verso acqua), gruppi da 12/15 piante, 2 piante/m²

- Iris pseudacorus* (20%)
- Juncus effusus* (20%)
- Myriophyllum spicatum* (20%)
- Phragmites australis* (20%)
- Schoenoplectus lacustris* (20%)

piante palustri per 2° fila (verso acqua), gruppi da 12/15 piante, 2 piante/m²

- Solanum dulcamara* (20%)
- Iris pseudacorus* (8%)
- Juncus effusus* (8%)
- Myriophyllum spicatum* (8%)
- Phragmites australis* (8%)
- Schoenoplectus lacustris* (8%)
- Humulus lupulus* (10%)
- Lythrum salicaria* (10%)
- Typha angustifolia* (10%)
- Typha latifolia* (10%)

piante palustri per 3° fila (verso acqua), gruppi da 5/7 piante, 1 pianta/m²

- Humulus lupulus* (25%)
- Lythrum salicaria* (25%)
- Typha angustifolia* (25%)
- Typha latifolia* (25%)

vegetazione maggiore (una pianta ogni 20 m²):

- Cornus sanguinea*
- Euonimus europaeus*
- Frangula alnus*
- Sambucus nigra*

TIPO	FZ
Fascia stretta di forestazione	

Presente in area : A, B

Fascia asimmetrica di spessore costante pari a m 5, nella quale sono disposte due file di alberi e arbusti. La fila prospiciente il lato ferroviaria, presenta arbusti bassi; la fila opposta è formata da arbusti che raggiungono la dimensione di circa m 4/5 in altezza e alberi che raggiungono la dimensione di circa m 12

La fascia migliora gli effetti di mitigazione di altre tipologie già applicate, con l'utilizzo di una limitata porzione di terreno.

Può essere realizzata sulla copertura della galleria artificiale purché siano disponibili un minimo di 2 metri di spessore di terreno.

Sesto di impianto: la piantagione viene effettuata a m 2,5 sia sulle righe che sulle file. La disposizione consente nei primi anni dall'impianto, l'accesso ai mezzi leggeri di manutenzione.

Composizione della fascia:

area A, B:

arbusti bassi, 50%: (in gruppi di 4/7)

Berberis vulgaris

Rosa canina

Viburnum opulus

arbusti alti, 25%: (in gruppi di 3/5),

Crataegus monogyna

Euonymus europaeus

Ligustrum vulgare

Sambucus nigra

Alberi, 25%:

Pyrus pyraster

Malus sylvestris

Salix cinerea

TIPO	IA
	Integrazione arborea

Presente in area : B

La tipologia si riferisce ad interventi in aree dove è già presente una vegetazione di tipo decorativo. L'integrazione di nuova vegetazione risponde alle esigenze di mitigazione visiva e acustica. Vengono quindi ridotti gli spazi liberi con la piantagione di alberi di dimensione superiore allo standard. La nuova macchia si connota in modo casuale, inseguendo un carattere più naturale. Gli interventi sono riferiti in modo proporzionale alla superficie oggetto dell'integrazione.

Sesto di impianto: dato che le preesistenze sono disposte in modo irregolare, per il nuovo impianto è possibile solo indicare la densità media di piantagione, che sarà di 4 piante ogni 100 m².

Densità: 400p/ ha

area B:

alberi, 100%: (in gruppi di 2/5)

Acer campestre
Carpinus betulus
Prunus avium

TIPO	MC
-------------	-----------

Macchia di mitigazione con agnocasti e cipressi

Presente in area : C

Macchia ad alto valore decorativo, con arbusti bassi, punteggiata da gruppi di agnocasto e di cipressi. Il contrasto fra la forma globosa dall'agnocasto, e quella slanciata del cipresso, crea un effetto molto scenografico che si fonde perfettamente con le altre composizioni vegetali di grande spicco della zona. Il carattere dell'intervento è dato dalla forte visibilità, dalla ripresa di piante sempreverdi e tipiche della zona, perfettamente naturalizzate.

Sesto di impianto: gli arbusti bassi, l'agnocasto ed i cipressi sono disposti secondo una trama di m 2. le esigenze di spazio non sono così differenti da giustificare un ben più laboriosa e complessa gestione di una doppia trama di impianto. Densità di piantagione: 18 arbusti ogni 100 m², 4 agnocasto ogni 100 m², 3 cipressi ogni 100 m².

Densità totale di piantagione: 2500p/ha

area C:

arbusti bassi, (in gruppi di 4/7)

Berberis vulgaris

Rosa canina

Viburnum opulus

arbusti alti, (in gruppi di 3/5)

Vitex agnus-castus

Alberi:

Cupressus sempervirens

TIPO	MI
	Macchia di vegetazione igrofila

Presente in area : C

Si tratta della realizzazione più complessa dal punto di vista ambientale, in quanto risponde alla precisa esigenza di avviare un rapido processo di rinaturalizzazione di un'area in prossimità di una zona umida.

La macchia è una composizione vegetale che non segue regole dimensionali precise (regolarità, estensione, distribuzione, profilo del terreno, ecc.). Mantiene due parametri di riferimento: la superficie minima di applicazione, che non può essere inferiore a m^2 600, e lo spessore minimo della macchia non è inferiore a 20 metri circa.

Le condizioni di terreno su cui piantare sono svariate e comprendono anche aree di copertura di gallerie artificiali, purchè siano previsti come minimo due metri di terra di copertura. .

La macchia è composta da due parti concentriche. La parte perimetrale esterna è una fascia arbustiva (densità di piantagione un arbusto ogni $4 m^2$), che racchiude al proprio interno una macchia di vegetazione arborea e arbustiva. Mentre gli arbusti mantengono la stessa densità della fascia esterna, gli alberi sono più radi (densità di piantagione un albero ogni $24 m^2$, calcolato sulla superficie totale).

Gli alberi accentuano l'effetto naturale della macchia con un impianto eseguito con materiale vegetale disetaneo. Per questa ragione il 20% delle piante avrà una dimensione di impianto non inferiore a m 3.5 (standard) e il restante 80% avrà dimensione forestale.

Sesto di impianto: gli arbusti mantengono un sesto di impianto di riferimento pari a m 2. Le modalità di distribuzione della piantagione saranno indicate nel progetto costruttivo.

Densità: complessiva 2500p/ha, di cui 2083 arbusti, 417 alberi

area C:

arbusti : (in gruppi di 3/5)

Frangula alnus
Euonymus europaeus
Cornus sanguinea
Crataegus monogyna
Sambucus nigra

alberi:

Alnus glutinosa
Populus nigra
Quercus robur
Salix alba
Salix purpurea

Ulmus minor

TIPO	ML
Macchia arboreo arbustiva con lecci	

Presente in area : C

Il criterio progettuale è ripreso dalla tipologia MI. Anche se la macchia non risulta altrettanto complessa per via della semplificazione operata con l'introduzione dei lecci al posto di tutti gli alberi. La macchia ML ha come finalità la mitigazione di un'area industriale. Grazie alla possibilità di utilizzare il leccio, è possibile sostituire l'attuale schermatura ottenuta con i cedri con uno schermo vegetale altrettanto efficace ma nettamente migliore dal punto di vista ambientale. Mentre per le indicazioni generali si può consultare la scheda del tipo MI, il dettaglio che riguarda l'integrazione dei lecci è riassunto nelle indicazioni che seguono. L'area di vegetazione arborea e arbustiva racchiusa al centro della macchia contiene una piantagione di *Quercus ilex*

Sesto di impianto: gli arbusti mantengono un sesto di impianto di riferimento pari a m 2. Le modalità di distribuzione della piantagione saranno indicate nel progetto costruttivo. La piantagione di *Quercus ilex* presenta una densità pari a una pianta ogni m² 24, sufficiente a garantire una buona copertura schermante e si concentreranno nella zona più distante dall'autostrada.

Densità: 2500p/ha di cui 2083 arbusti, 417 alberi

area C:

arbusti : (in gruppi di 3/5)

Colutea arborescens
Berberis vulgaris
Cotinus coggygria
Crataegus monogyna
Euonymus europaeus
Ligustrum vulgare
Pistacia terebinthus
Rosa canina
Salix triandra
Sambucus nigra
Spartium junceum
Viburnum lantana

Alberi:

Quercus ilex

TIPO	MM
Macchia di mitigazione arbustiva	

Presente in area : A, B, C

La macchia di arbusti ha molteplici applicazioni, in quanto estremamente adattabile ad ogni esigenza. Svolge in modo efficace la funzione di mitigazione visiva, pur senza impiegare vegetazione eccessivamente alta. Questo consente l' utilizzo in prossimità della linea ferroviaria e delle strade. Ha dunque una composizione abbastanza semplice, che distingue una area esterna in cui sono piantati arbusti bassi (altezza inferiore a m 3) da un'area interna dove possono esser piantati arbusti di ogni taglia in piccoli gruppi.

Sesto di impianto: gli arbusti mantengono un sesto di impianto di riferimento pari a m 2. L e modalità di distribuzione della piantagione saranno indicate nel progetto costruttivo.

Densità: 2500p/ha

aree A, B,

Fascia esterna

arbusti altezza minore di m 3: (piantare in gruppi di 4/7)

Berberis vulgaris
Rosa canina
Viburnum opulus

Area interna

arbusti altezza minore di m 3: (piantare in gruppi di 4/7), 50% sul totale

Berberis vulgaris
Rosa canina
Viburnum opulus

arbusti altezza maggiore di m 3: (piantare in gruppi di 3/5), 50% sul totale

Cornus sanguinea
Cornus mas
Crataegus oxyacantha
Sambucus nigra

area C:

Fascia esterna

arbusti altezza minore di m 3: (piantare in gruppi di 4/7), 50% sul totale

Berberis vulgaris
Coronilla emerus
Rosa canina
Spartium junceum
Viburnum tinus
Viburnum lantana

Area interna

arbusti altezza minore di m 3: (piantare in gruppi di 4/7), 50% sul totale

Berberis vulgaris
Coronilla emerus
Rosa canina
Spartium junceum
Viburnum tinus
Viburnum lantana

arbusti altezza maggiore di m 3: (piantare in gruppi di 3/5), 50% sul totale

Salix triandra
Pistacia terebinthus
Cornus sanguinea
Cornus mas
Crataegus oxyacantha
Sambucus nigra

TIPO	MO
Macchia arboreo arbustiva naturale	

Presente in area : A, B, C

Macchia a carattere naturalistico adatta all'impiego anche di aree con superficie minore rispetto al TIPO MR. Caratterizzata da una distribuzione delle alberature più casuale. Il livello arbustivo occupa tutta la superficie con una densità di 5 arbusti ogni 24 m², in gruppi di 7/8 piante per specie. Gli alberi accentuano l'effetto naturale della macchia con un impianto eseguito con materiale vegetale disetaneo. Per questa ragione il 20% delle piante avrà una dimensione di impianto non inferiore a m 3.5.

Sesto di impianto: 2 m per gli arbusti. Gli alberi hanno disposizione casuale con una densità di 1 pianta ogni 24 m².

Densità: 2500p/ha

aree A, B:

arbusti : (gruppi di 5/8)

Berberis vulgaris
Crataegus monogyna
Euonymus europaeus
Ligustrum vulgare
Rosa canina
Sambucus nigra

Alberi:

Acer campestre
Acer pseudoplatanus
Carpinus betulus
Fraxinus excelsior
Malus sylvestris
Prunus padus
Pyrus pyraster
Quercus petraea
Tilia cordata
Ulmus minor

area C:

arbusti : (piantare in gruppi di 5/8)

Berberis vulgaris
Crataegus monogyna
Euonymus europaeus
Ligustrum vulgare
Rosa canina
Sambucus nigra
Viburnum opulus
Pistacia terebinthus
Cornus sanguinea
Cornus mas
Crataegus oxyacantha

Alberi:

Acer campestre
Acer pseudoplatanus
Fraxinus excelsior
Malus sylvestris
Prunus padus
Pyrus pyraeaster
Quercus robur
Tilia cordata
Ulmus minor

TIPO	MP
Macchia arbustiva di mitigazione con piante esemplari sparse	

Presente in area : C

Una macchia utilizzata per coprire vaste aree, con vegetazione che comprende alberi di prima e seconda grandezza. La disposizione degli alberi ha una geometria casuale, è molto rada e consente di localizzare le piante nella posizione più adatta.

Può essere piantata anche nelle aree di copertura di gallerie artificiali, purché siano previsti due metri di terra di copertura. .

Il livello arbustivo occupa tutta la superficie, suddiviso in gruppi di 5/8 piante per specie. Gli alberi sono di 1°, 2° e 3° grandezza e accentuano l'effetto naturale della macchia con un impianto eseguito con materiale vegetale disetaneo.

Sesto di impianto: gli arbusti mantengono un sesto di impianto di riferimento pari a m 2. con una densità di 52 arbusti ogni 240 m². La piantagione di alberi presenta una densità pari a 2 piante ogni m² 240, sufficiente a garantire una buona copertura vegetale anche sul livello alto.

Densità: totale 2250/ha, di cui 2167 arbusti e 83 alberi

area C:

arbusti : (gruppi di 5/8)

Colutea arborescens
Berberis vulgaris
Cotinus coggygria
Crataegus monogyna
Euonymus europaeus
Ligustrum vulgare
Pistacia terebinthus
Rosa canina
Salix triandra
Sambucus nigra
Spartium junceum
Viburnum lantana

Alberi:

Malus sylvestris
Pyrus pyraster

TIPO	MR
-------------	-----------

Macchia arboreo arbustiva

Presente in area : B, C

Una macchia complessa, con spiccato carattere naturalistico, utilizzata per coprire vaste aree da rinaturalizzare, non contiene alberi di prima e seconda grandezza. La superficie minima non è inferiore a m² 600, e lo spessore minimo della fascia è di circa 20 metri.

Può essere piantata anche nelle aree di copertura di gallerie artificiali, purché siano previsti due metri di terra di copertura. .

La distribuzione delle alberature ha una geometria casuale. Il livello arbustivo occupa tutta la superficie con una densità di 5 arbusti ogni 24 m², in gruppi di 5/8 piante per specie. Gli alberi (di terza grandezza) mantengono una densità di 1 ogni 24 m² e accentuano l'effetto naturale della macchia con un impianto eseguito con materiale vegetale disetaneo. Per questa ragione il 15% delle piante avrà una dimensione di impianto non inferiore a m 3,5.

La macchia è composta da due parti concentriche. La parte perimetrale esterna è una fascia arbustiva (densità di piantagione un arbusto ogni 4 m²). Questa circonda una macchia di vegetazione arborea e arbustiva. Mentre gli arbusti mantengono la stessa densità della fascia esterna, gli alberi sono più radi (densità di piantagione un albero ogni 24 m²). Gli alberi e accentuano l'effetto naturale della macchia con un impianto eseguito con materiale vegetale disetaneo.

Sesto di impianto: gli arbusti mantengono un sesto di impianto di riferimento pari a m 2. L e modalità di distribuzione della piantagione saranno indicate nel progetto costruttivo. La piantagione di alberi presenta una densità pari a una pianta ogni m² 24, sufficiente a garantire una buona copertura vegetale anche sul livello alto.

Densità: 2500p/ha, di cui 2083 arbusti, 417 alberi

area B:

arbusti : (gruppi di 5/8)

Berberis vulgaris
Crataegus monogyna
Euonymus europaeus
Ligustrum vulgare
Rosa canina
Sambucus nigra
Viburnum opulus

Alberi:

Malus sylvestris
Pyrus pyraeaster
Sorbus torminalis

TIPO	MR	(seguito)
-------------	-----------	-----------

Macchia arboreo arbustiva

Presente in area C:

arbusti : (gruppi di 5/8)

Colutea arborescens
Berberis vulgaris
Cotinus coggygria
Crataegus monogyna
Euonymus europaeus
Ligustrum vulgare
Pistacia terebinthus
Rosa canina
Salix triandra
Sambucus nigra
Spartium junceum
Viburnum lantana

Alberi:

Fraxinus ornus
Malus sylvestris
Pyrus pyraeaster

TIPO	MS
Macchia di vegetazione schermante	

Presente in area : C

La tipologia viene impiegata per assolvere allo specifico compito di creare un mascheramento compatto in prossimità della statua della Madonna del Frassino, a conclusione del viale di cipressi. Con la stessa essenza viene piantata una siepe di notevoli dimensioni a maturità (altezza m 5).

Sesto di impianto: molto ravvicinato. Alberi piantati a quinconce con sesto di m 1.5.

Alberi:

Cupressus sempervirens

TIPO	MT
	Macchia arbustiva

Presente in area : A, B

La macchia prevede arbusti alti e bassi con una densità di 25/100m². simile al Tipo MM, si differenzia per la minore complessità vegetale. E' utilizzata per usi generici.

Sesto di impianto: gli arbusti mantengono un sesto di impianto di riferimento pari a m 2. Le modalità di distribuzione della piantagione saranno indicate nel progetto costruttivo.

area A, B:

arbusti bassi: (gruppi di 5/8) 60% del totale

Berberis vulgaris
Rosa canina
Viburnum opulus

arbusti alti: (gruppi di 3/5) 40% del totale

Crataegus monogyna
Euonymus europaeus
Ligustrum vulgare

TIPO	MV
-------------	-----------

Macchia arbustiva di mitigazione con Vitex agnus-castus

Presente in area : C

Macchia nella quale sono disposti arbusti bassi con una densità di 21/100m² e Vitex agnus-castus con una densità di 4/100m². La macchia risulta particolarmente adatta a realizzare mitigazioni arbustive di media altezza (inferiore ai 5 m) in zona climatica C.

Sesto di impianto: vedi tipo MT

Densità: 2500p/ha, di cui 2100 arbusti e 400 alberi

area C:

arbusti bassi: (in gruppi di 5/8)

Berberis vulgaris
Coronilla emerus
Cotinus coggygria
Rosa canina
Viburnum tinus
Viburnum lantana

arbusti alti: (piantare in gruppi di 3/5)

Vitex agnus cactus

TIPO	OC
	Oliveto con cipressi

Presente in area : C

La tipologia realizza un oliveto tradizionale arricchito dalla presenza di alcuni cipressi sparsi, con funzione decorativa. Si sommano quindi due diverse trame di piantagione: una regolare dei filari di olivi e l'altra irregolare, dei cipressi. La disposizione dei filari di olivi segue la morfologia del terreno.

Dato il carattere decorativo della tipologia, la dimensione di piantagione prevede piante di pronto effetto: olivi con tronco Ø cm 16/18 e cipressi h cm 350.

La tipologia comprende la formazione di tappeto erboso.

Sesto di impianto: per gli olivi è pari a m 10, con una distanza sulle file di m 5; per i cipressi la disposizione è libera

Densità: 400 p/ha, di cui olivi 200p/ha, cipressi 200p/ha

area B:

Alberi :

Olea europaea
Cupressus sempervirens (2/100m²)

TIPO	OL
	Oliveto

Presente in area : C

La piantagione degli olivi è prevista per integrare zone ad alto valore paesaggistico.).
 La tipologia comprende anche la formazione di tappeto erboso.

Sesto di impianto. m 6 x 6.

Densità: 278p/ha

Alberi:

Olea europea

TIPO	PA
-------------	-----------

Strada in asfalto

La strada ha una larghezza totale di m 3. La sezione trasversale comprende due cordoli laterali in cls, ed un tappeto in asfalto largo cm 270. Il sottofondo è composto da uno strato di ghiaia stabilizzata di cm 25, da uno strato bituminoso, dal binder e dal tappetino di usura di cm 2.

TIPO	PC
-------------	-----------

Strada di calcestre senza cordoli

La strada è utilizzata per percorsi campestri, ciclopedonali e di servizio. Ha larghezza variabile. La pavimentazione è ottenuta con l'impiego di graniglia derivata dalla frantumazione di rocce calcaree disposta in strati successivi, posati dopo lo scavo per la formazione del cassonetto, secondo le seguenti modalità: un primo strato di cm 20 di misto granulare frantumato (stabilizzato), compresa l'idonea rullatura. Un strato inferiore di calcestre di spessore cm 8, composto da pezzature di granulometria decrescente. Lo strato superficiale è di calcestre in pezzatura fine, per uno strato di cm 2. La realizzazione comprende una adeguata bagnatura e rullatura, fino al completo assestamento dei vari strati.

TIPO	PT
-------------	-----------

Strada in terra battuta

La strada è utilizzata per percorsi campestri ed ha una larghezza variabile. La sezione trasversale comprende uno strato di cm 15 ottenuto con l'impiego di terra locale, adeguatamente bagnata e rullata.

TIPO	SB
	Siepe arboreo arbustiva

Presente in area : B, C

Siepe a carattere naturalistico adatta all'impiego in aree ristrette. Distribuzione casuale delle alberature. Il livello arbustivo occupa tutta la superficie con una densità di 5 arbusti ogni 24 m², in gruppi di 7/8 piante per specie. Gli alberi (crescita massima 12 m) mantengono una densità di 1 ogni 24 m² e accentuano l'effetto naturale della siepe con un impianto eseguito con materiale vegetale disetaneo.

Sesto di impianto: gli arbusti hanno un sesto di impianto di riferimento pari a m 2. L e modalità di distribuzione della piantagione saranno indicate nel progetto costruttivo. La piantagione di alberi presenta una densità pari a una pianta ogni m² 24, sufficiente a garantire una buona copertura schermante.

Densità: 2500p/ha, di cui 417 alberi e 2083 arbusti

Area B:

arbusti : (gruppi di 5/8)

Berberis vulgaris
Crataegus monogyna
Euonymus europaeus
Ligustrum vulgare
Rosa canina
Sambucus nigra

Alberi:

Malus sylvestris
Pyrus pyraeaster
Salix caprea
Sorbus torminalis

Area C:

arbusti : (gruppi di 5/8)

Berberis vulgaris
Crataegus monogyna
Euonymus europaeus
Ligustrum vulgare
Rosa canina
Sambucus nigra
Viburnum opulus
Pistacia terebinthus

Alberi:

Cornus mas
Crataegus oxyacantha
Sambucus nigra

Malus sylvestris
Pyrus pyraeaster
Salix caprea

TIPO	SC
-------------	-----------

Siepe campestre

Presente in area : B, C

Siepe di larghezza m 4, adatta all'impiego in aree ristrette per realizzare vecchie e nuove siepi, che segnano il paesaggio con brevi ma significativi tratti. Utilizzate sia per definire campi che per marcare la morfologia del sito. .

Sesto di impianto: gli arbusti hanno un sesto di impianto di riferimento pari a m 2. L e modalità di distribuzione della piantagione saranno indicate nel progetto costruttivo. La piantagione di alberi presenta una densità pari a una pianta ogni m² 24, sufficiente a garantire una buona copertura vegetale.

Area B, C:

arbusti : (gruppi di 5/8)

Corylus avellana

Crataegus oxyacantha

Area B:

alberi:

Prunus padus

Area C:

alberi:

Fraxinus ornus

TIPO	SG
-------------	-----------

Siepe arboreo arbustiva igrofila

Presente in area : B

Siepe con due file di piante simmetriche rispetto al fosso lungo il quale sono disposte..
La siepe è misurata al metro lineare sommando le piantagione dei due lati del fosso.

Sesto di impianto: la piantagione viene effettuata con un sesto di impianto pari a m 1.

Composizione della siepe:

area B:

Arbusti :

Frangula alnus
Euonymus europaeus
Cornus sanguinea
Sambucus nigra

Alberi:

Alnus glutinosa
Populus nigra
Salix alba
Salix cinerea
Ulmus minor

TIPO	TA
	Terra armata

La tipologia comprende opere di consolidamento realizzate con la tecnica delle terre armate. Il calcolo è effettuato per mq effettivo di superficie orizzontale. Il manufatto comprende la gabbia metallica in rete di tondo di ferro, la tela di contenimento in juta, il riempimento con materiale inerte misto a terra di coltura. La finitura superficiale prevede l'idrosemina delle parti alla luce.

TIPO	TR
	Tappeto di rose rifioranti

Presente in area : C

La scelta delle rose rifioranti consente di realizzare soluzioni altamente decorative, adatte per ambiti antropizzati. La rosa rugosa offre un aspetto di interesse estetico anche con la lunga esposizione di bacche.

Sesto di impianto, cm 70, piuttosto ravvicinato per consentire un pronto effetto, una copertura vegetale ed una risposta estetica immediata.

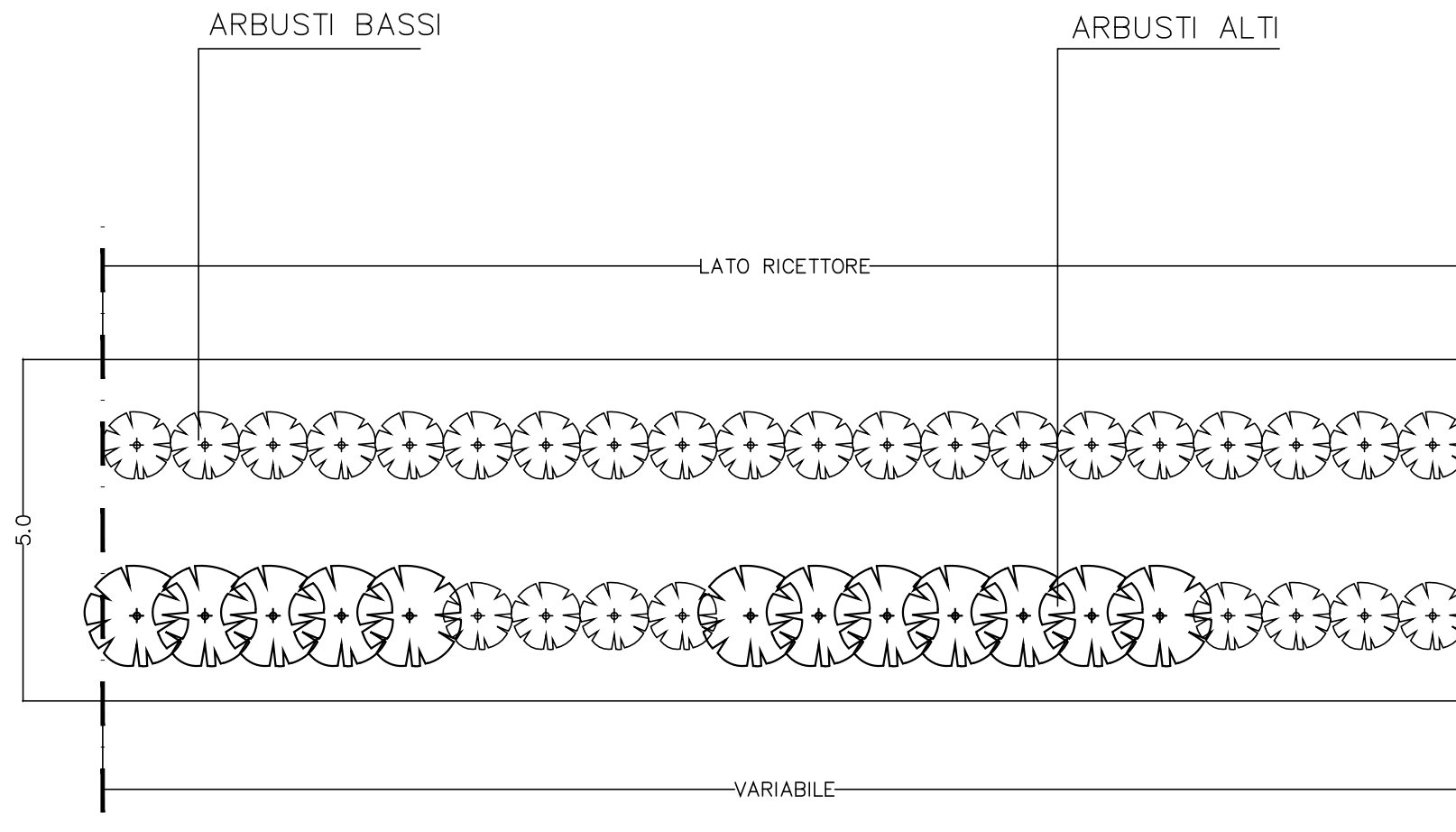
area C:

Arbusti :

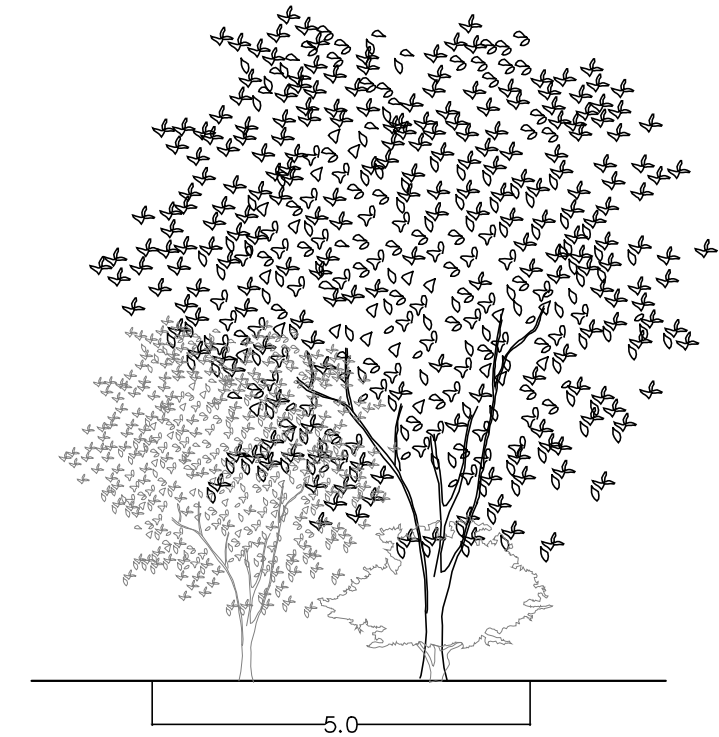
Rosa rugosa

TIPO	VP
	Vegetazione protetta

La tipologia è applicata alle aree in cui cresce una vegetazione di pregio che non deve essere abbattuta. Nelle aree adiacenti il cantiere il pericolo di danneggiamenti accidentali è molto consistente e deve essere evitato. L'intervento prevede la posa di una barriera di segnalazione e protezione in plastica verde, alta cm 150, posata ad una altezza di cm 20 da terra, con l'ausilio di pali in legno alti cm 170 fuori terra., ad interasse di cm 200. La protezione è realizzata nello stesso modo in tutte le fasce climatiche.

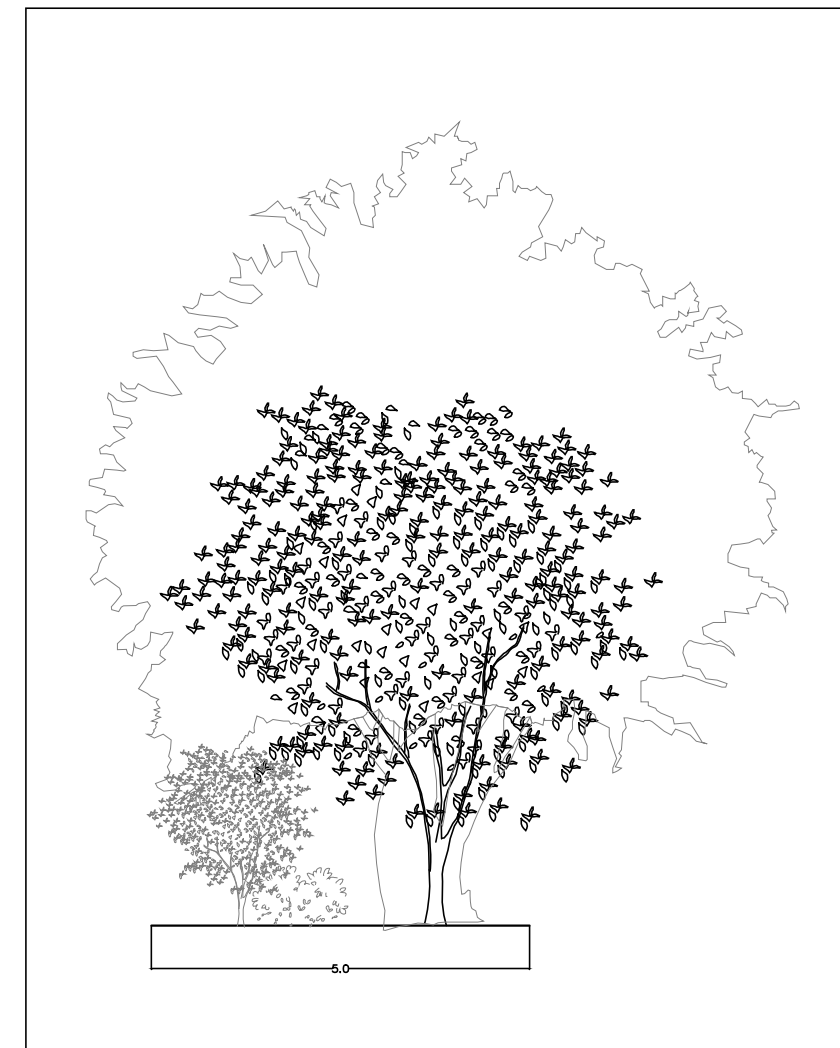
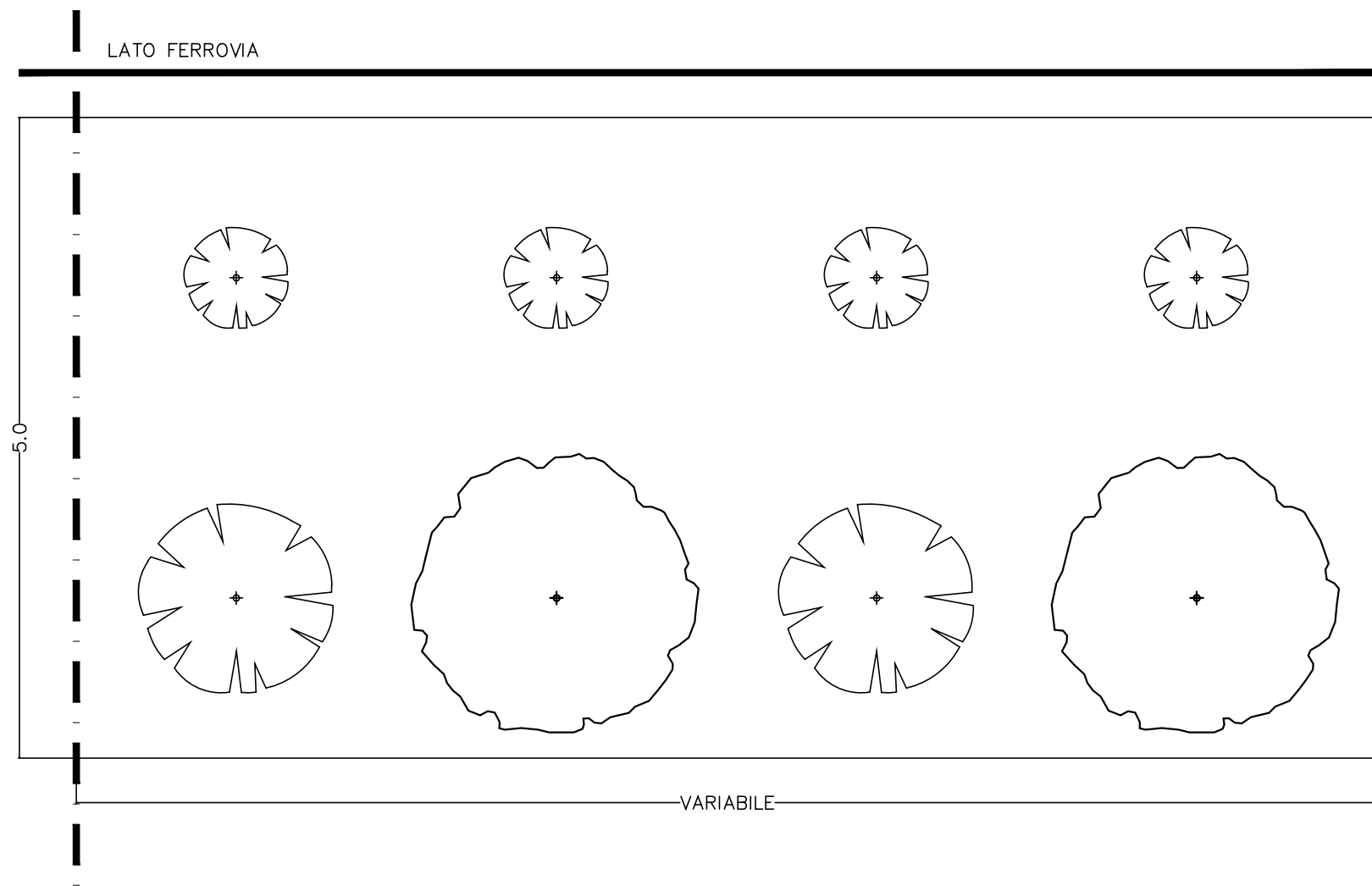


1 Schema planimetrico
Scala 1:100



A Sezione tipo
Scala 1:100

FASCIA CLIMATICA B	Specie vegetali di progetto	
DEFINIZIONE QUANTITA' NELL'UNITA' DI MISURA	ARBUSTI BASSI	ARBUSTI ALTI
40% arbusti alti in gruppi da 3/5 60% arbusti bassi in gruppi da 4/7	Rosa canina Berberis vulgaris Viburnum opulus	Ligustrum vulgare Crataegus monogyna Euonymus euopaeus
Fascia di mitigazione arbustiva		TIPO FA



1 Schema planimetrico
Scala 1:50

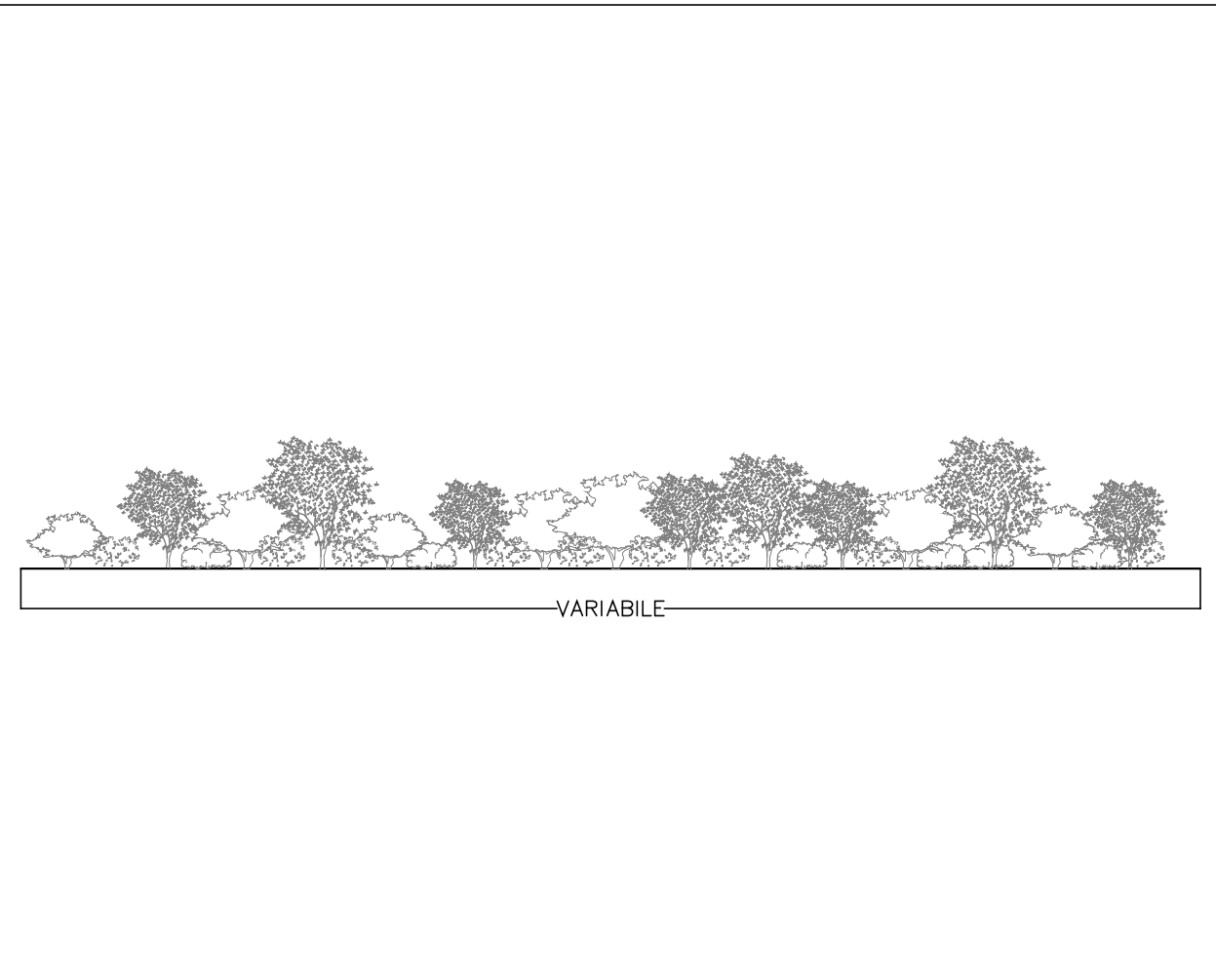
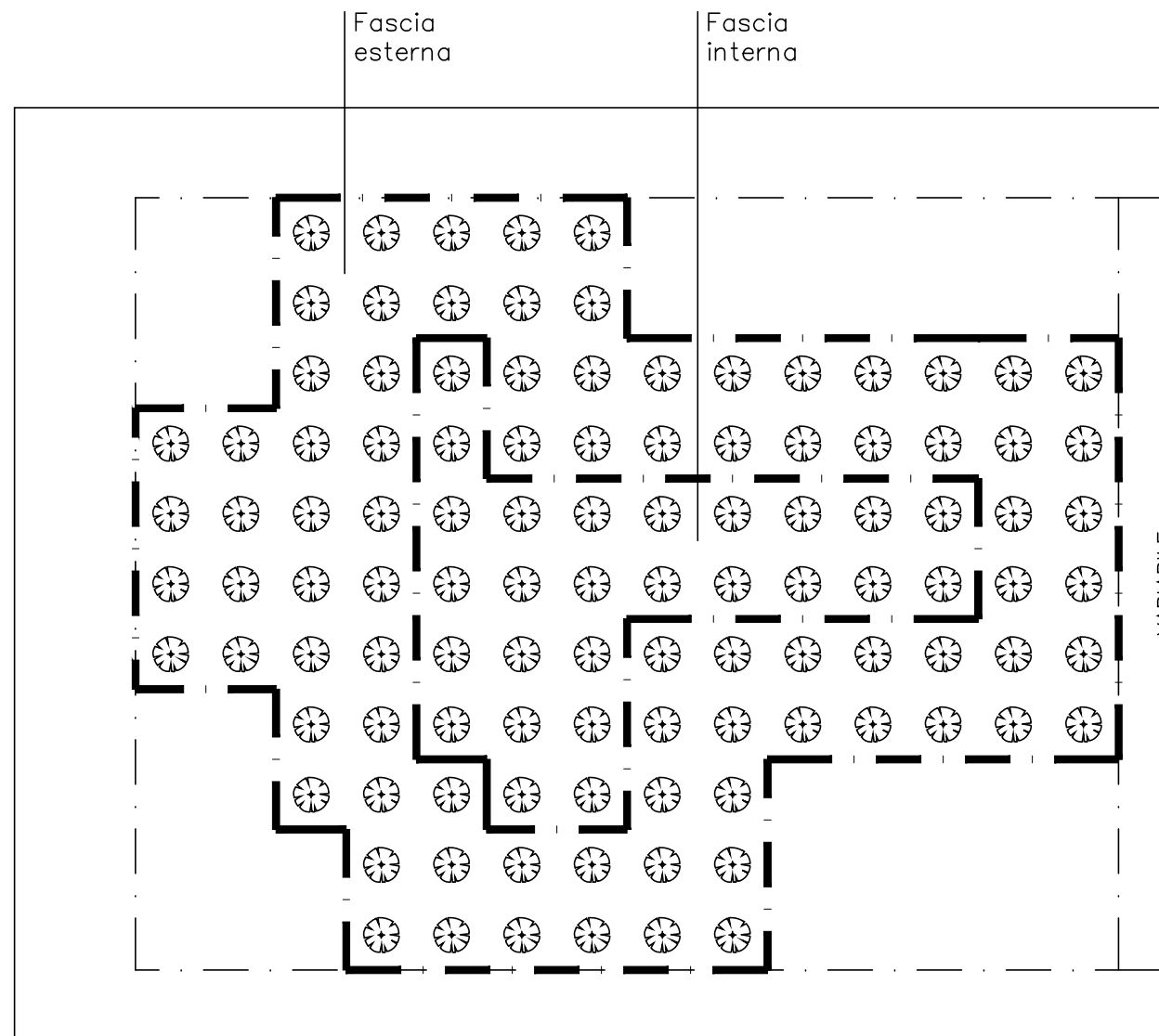
A Sezione tipo
Scala 1:100

ARBUSTI BASSI (50%) in gruppi di 4/7

ARBUSTI ALTI (25%) in gruppi di 3/5

ALBERI (25%)

FASCIA CLIMATICA A - B		Specie vegetali di progetto
ARBUSTI BASSI	ARBUSTI ALTI	ALBERI
<i>Rosa canina</i> <i>Berberis vulgaris</i> <i>Viburnum opulus</i>	<i>Ligustrum vulgare</i> <i>Crataegus monogyna</i> <i>Euonymus euopaeus</i> <i>Sambucus nigra</i>	<i>Pyrus pyraeaster</i> <i>Malus sylvestris</i> <i>Salix cinerea</i>



1 Schema planimetrico
Scala 1:200

A Sezione tipo
Scala 1:200

Arbusti Fasce Climatiche A - B
Fascia esterna della macchia

Berberis vulgaris
Rosa canina
Viburnum opulus

Area interna

Berberis vulgaris
Rosa canina
Viburnum opulus

Arbusti alti (50% del totale)

Cornus sanguinea
Cornus mas
Crataegus oxyacantha
Sambucus nigra

Arbusti Fascia Climatica C
Fascia esterna della macchia

Berberis vulgaris
Coronilla emerus
Rosa canina
Spartium junceum
Viburnum tinus
Viburnum lantana

Area interna

Berberis vulgaris
Coronilla emerus
Rosa canina
Spartium junceum
Viburnum tinus
Viburnum lantana

Arbusti alti (50% del totale)

Salix triandra
Pistacia terebinthus
Cornus sanguinea
Cornus mas
Crataegus oxyacantha
Sambucus nigra

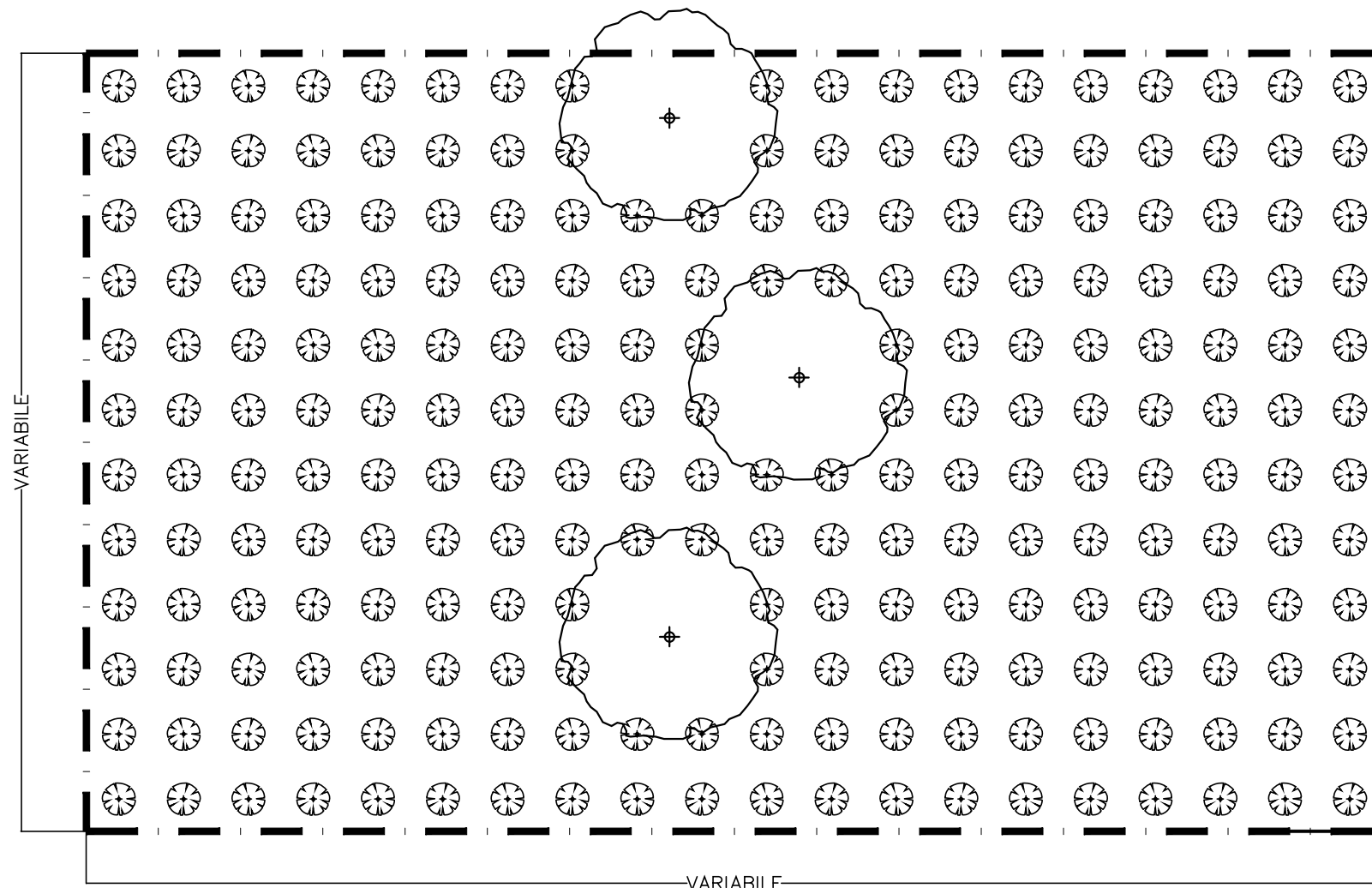
FASCIA CLIMATICA A - B - C

Specie vegetali di progetto

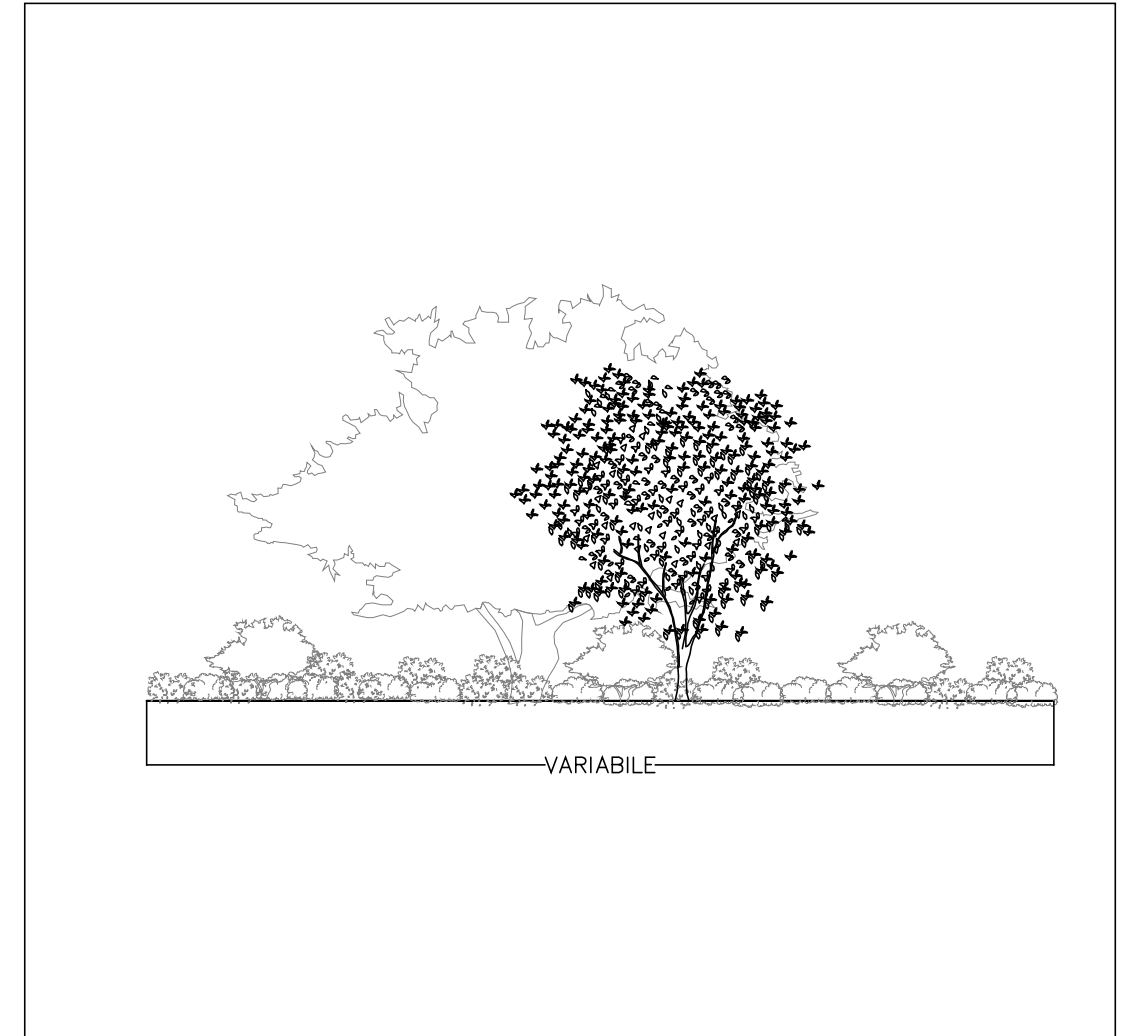
Fascia esterna: arbusti bassi 100%
Nucleo: arbusti bassi 50% - arbusti alti 50%

Macchia di mitigazione arbustiva

TIPO MM

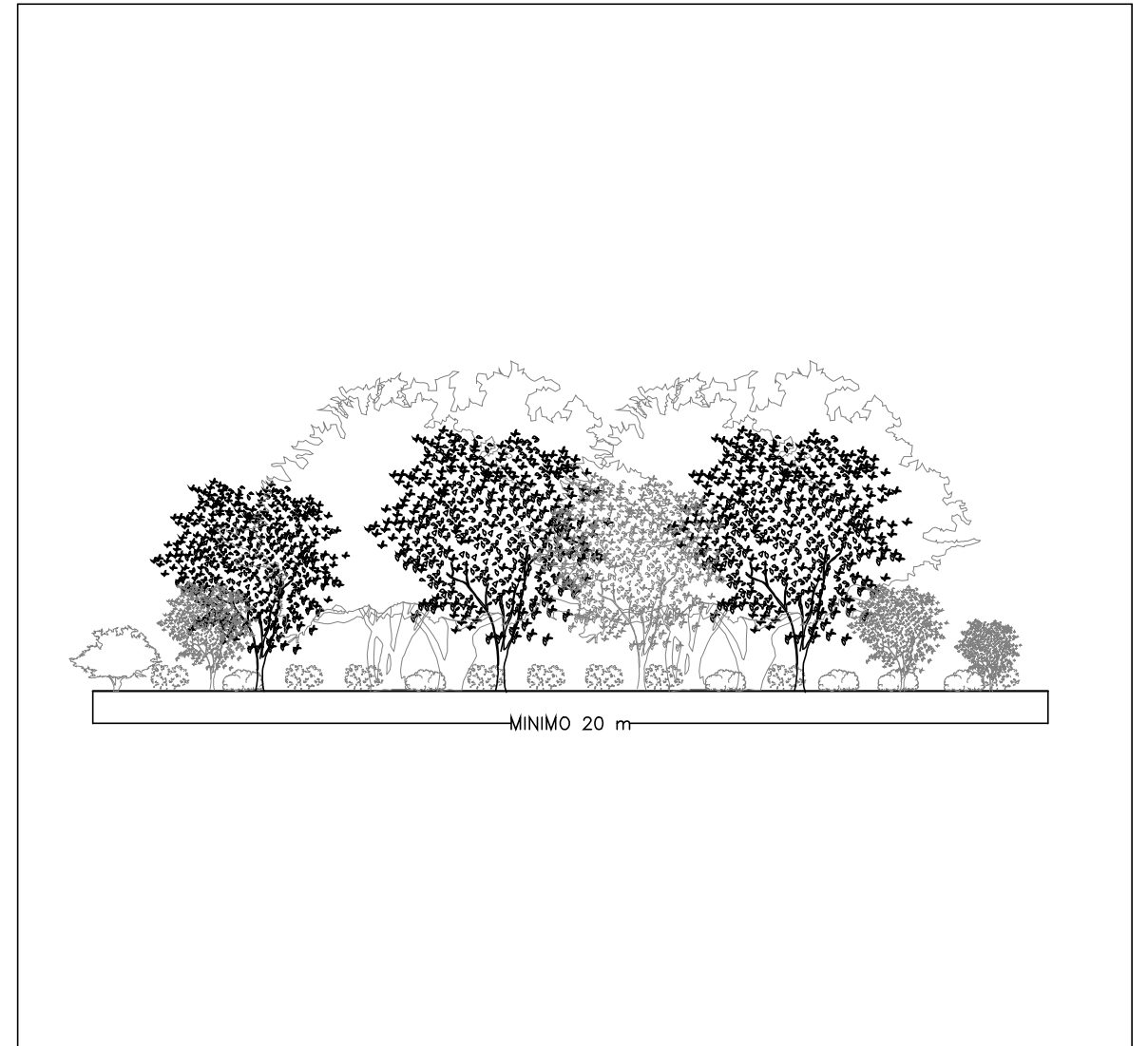
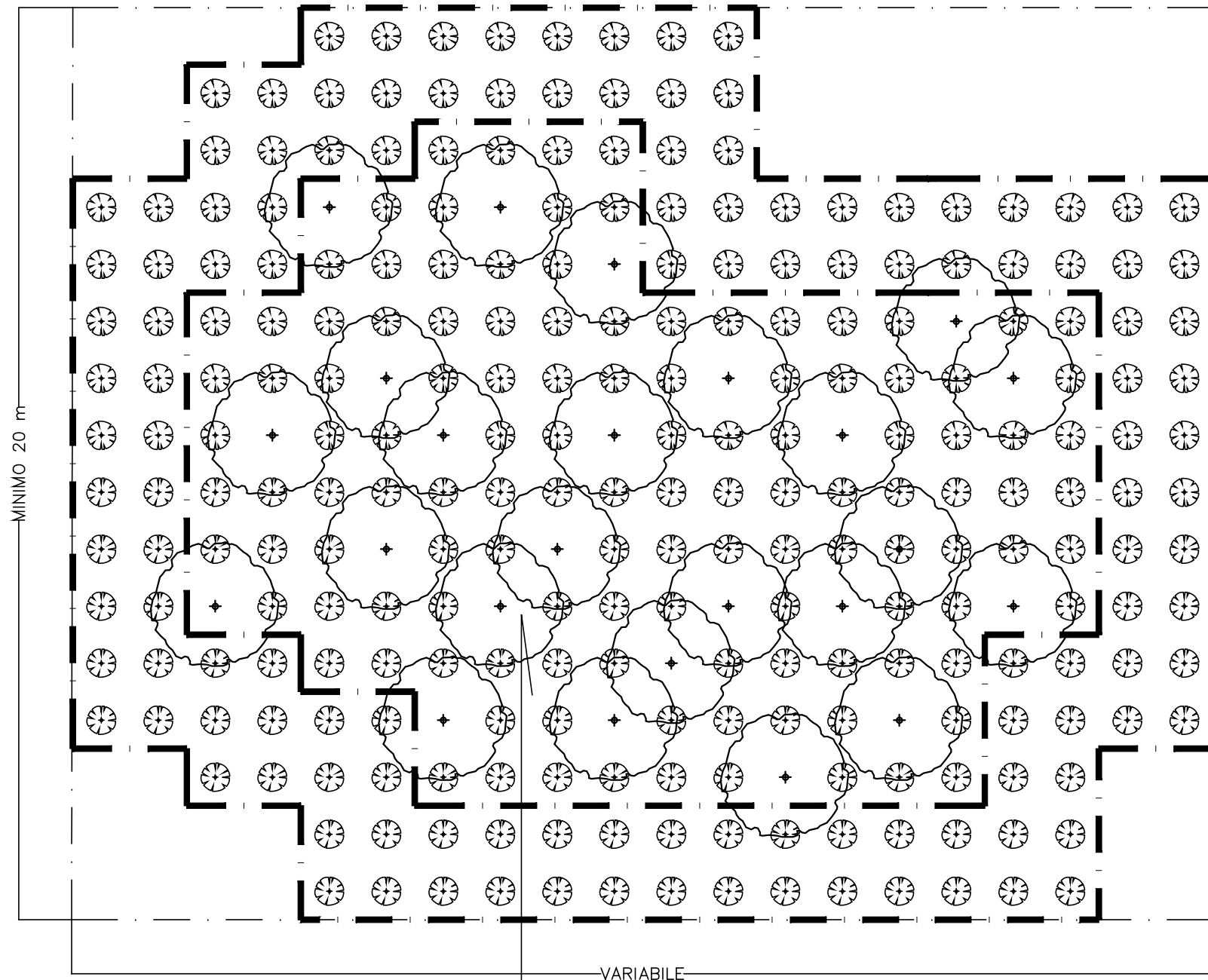


1 Schema planimetrico
Scala 1:200



A Sezione tipo
Scala 1:200

FASCIA CLIMATICA B - C		Specie vegetali di progetto
Arbusti		Alberi:
<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Rosa canina</i>	<i>Pyrus pyraeaster</i>
<i>Euonymus europaeus</i>	<i>Salix triandra</i>	<i>Malus sylvestris</i>
<i>Ligustrum vulgare</i>	<i>Sambucus nigra</i>	
Macchia arbustiva di mitigazione con piante esemplari sparse		TIPO MP



A Sezione tipo
Fuori scala

1 Schema planimetrico
Scala 1:200

ALBERI (1p/24mq)
fascia B

fascia C

Malus sylvestris
Pyrus pyraeaster
Sorbus torminalis

Malus sylvestris
Pyrus pyraeaster
Fraxinus ornus

FASCIA CLIMATICA B - C		Specie vegetali di progetto	
ARBUSTI (5p/24mq) gruppi di 5/8 fascia B		ARBUSTI (5p/24mq) gruppi di 5/8 fascia C	
<i>Berberis vulgaris</i>	<i>Rosa canina</i>	<i>Colutea arborescens</i>	<i>Pistacia terebinthus</i>
<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Sambucus nigra</i>	<i>Berberis vulgaris</i>	<i>Rosa canina</i>
<i>Euonymus europaeus</i>	<i>Viburnum opulus</i>	<i>Cotinus coggygia</i>	<i>Salix triandra</i>
<i>Ligustrum vulgare</i>		<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Sambucus nigra</i>
		<i>Euonymus europaeus</i>	<i>Spartium junceum</i>
		<i>Ligustrum vulgare</i>	<i>Viburnum lantana</i>

Macchia arboreo arbustiva

TIPO MR