

PBS035

01

4

A

20

10

00

3

CODICE COMMESSA

LOTTO

FASE

TITOLO

REV

CUP: H81B20000310002

Scala:



Provincia di BRESCIA

AREA TECNICA E AMBIENTE SETTORE GRANDI INFRASTRUTTURE

Comune di Brescia

**PROVINCIA
DI BRESCIA**

SP BS 11 "PADANA SUPERIORE" SISTEMAZIONE A VERDE TANGENZIALE SUD IN COMUNE DI BRESCIA

PROGETTO ESECUTIVO

INQUADRAMENTO GENERALE

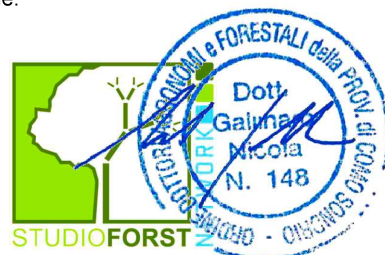
RELAZIONI

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

 Progettista e responsabile
integrazione prestazioni specialistiche: Dott. Ing. Roberto Salvadori

R.U.P.: Dott. Arch. Pierpaola Archini

Progettista prestazioni specialistiche:



REV.	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	DATA
0	EMISSIONE	H.S. ENGINEERING	H.S. ENGINEERING		mag-22
1	REVISIONE 1	H.S. ENGINEERING	H.S. ENGINEERING		ott-22
2	REVISIONE 2	H.S. ENGINEERING	H.S. ENGINEERING		mag-23
3	REVISIONE 3	H.S. ENGINEERING	H.S. ENGINEERING		ago-23

Questo documento non potrà essere copiato, riprodotto o altrimenti pubblicato in tutto o in parte senza il consenso scritto di Centro Padane S.r.l.

Progetto Esecutivo - Relazione Illustrativa

2.5	Comparto 6 – stato di fatto e indicazioni progettuali	26
2.5.1	Area d’intervento C6a.....	27
2.5.2	Area d’intervento C6b	28
2.5.3	Catasto.....	29
2.6	Comparto 8 – stato di fatto e indicazioni progettuali	31
2.6.1	Area d’intervento C8a.....	32
2.6.2	Catasto.....	33
3	Descrizione generale delle opere di riforestazione.....	34
3.1	Premessa	34
3.2	Operazioni preliminari.....	34
3.3	Operazioni preparatorie all’impianto – disboscamento, decespugliamento e regolarizzazione del terreno.....	34
3.4	Impianto forestale – preparazione del terreno ed esecuzione dell’impianto.....	35
3.4.1	Ammendamento, correzione e concimazione.....	36
3.5	Impianto forestale – messa a dimora.....	36
3.5.1	Periodo di impianto	36
3.5.2	Distribuzione planimetrica delle superfici di impianto.....	36
3.5.3	Operazioni di impianto	37
3.6	Operazioni forestali per la manutenzione e lo sviluppo delle riforestazioni.....	37
3.6.1	Primo anno di manutenzione	38
3.6.2	Secondo anno di manutenzione.....	38

Progetto Esecutivo - Relazione Illustrativa

3.6.3	Terzo anno di manutenzione	38
3.7	Operazioni di miglioria forestale (escluse dall'appalto ma finanziate dal progetto)	39
4	Tipologie degli interventi di riforestazione.....	39
4.1	Prato [01-Pr]	39
4.2	Arbusteto fiorito [02-AF]	40
4.3	Fascia antipolvere arboreo-arbustiva [03-FA]	41
4.4	Fascia antipolvere arboreo-arbustiva [04-FB]	41
4.5	Area boscata [05-BO].....	42
5	Specie arboree e arbustive adottate per le aree di intervento dei comparti	43
5.1.1	COMPARTO 1	43
5.1.2	COMPARTO 3	45
5.1.3	COMPARTO 4	47
5.1.4	COMPARTO 5	48
5.1.5	COMPARTO 6	51
5.1.6	COMPARTO 8	53
6	Cronoprogramma dei lavori	55
7	Conclusioni	55
7.1	Il bosco di via della volta come progetto pilota della “riforestazione urbana a Brescia”	55

SP 11 “Padana Superiore” - Sistemazione a verde lungo la Tangenziale Sud nel Comune di Brescia

Progetto Esecutivo - Relazione Illustrativa

SP 11 “Padana Superiore” - Sistemazione a verde lungo la Tangenziale Sud nel Comune di Brescia

Progetto Esecutivo - Relazione Illustrativa

1 PREMESSA

Con nota del 7 febbraio 2023 (P.G.) la Provincia di Brescia ha indetto una Conferenza dei servizi decisoria da svolgersi in forma semplificata e in modalità asincrona. Acquisiti tutti i pareri degli Enti coinvolti nella Conferenza, la Provincia di Brescia, con determina dirigenziale 524/2023 ha approvato il verbale e la determinazione motivata di conclusione positiva. Le osservazioni pervenute dagli Enti sono state tenute in considerazione nella presente Revisione 2 del progetto esecutivo a seguito di CdS.

Passati oramai diversi anni dal Decreto di pronuncia di compatibilità ambientale del progetto per l'ampliamento in sede del tracciato della SS 11 Tangenziale Sud di Brescia per la costruzione della terza corsia, firmato il 16 novembre 2000 (DEC/VIA/5466) dal Ministro dell'Ambiente, la Provincia di Brescia ha dato incarico ad Autostrade Centropadane S.r.l. di redigere il progetto definitivo e il progetto esecutivo della sistemazione a verde lungo la tangenziale sud nel Comune di Brescia.

Il progetto, che si sviluppa in aree comprese in un tratto di circa 9 km lungo il tracciato stradale, prevedeva, alla fase definitiva, la suddivisione dell'intervento in otto "Comparti", riprendendo gli obiettivi contenuti nelle prescrizioni stabilite dal Decreto Ministeriale.

Durante l'elaborazione del progetto esecutivo, di cui fa parte questa Relazione Illustrativa, l'Amministrazione Provinciale di Brescia, in accordo con l'Amministrazione Comunale di Brescia, ha richiesto di rielaborare il progetto ottimizzando i Comparti in funzione della disponibilità immediata delle aree da trasformare; per questo motivo è stato stralciato l'intero Comparto 2.

La presenza di aree di proprietà privata ha inoltre comportato la suddivisione del progetto in due fasi: la fase 1, su aree pubbliche o comunque già oggetto di convenzione, si svilupperà nei comparti 1, 3, 5, 6, 8 e nelle aree pubbliche del comparto 4, mentre la fase 2 interesserà la parte di proprietà privata del comparto 4 e l'intero comparto 7. **Questa relazione riguarda solamente la Fase 1.**

Il progetto "*Sistemazione a verde Tangenziale Sud nel Comune di Brescia*" è di fatto un progetto di mitigazione ambientale e riforestazione urbana che ha come obiettivo la realizzazione di interventi di riforestazione, in linea con le azioni e le misure della strategia forestale della Regione Lombardia, in ottemperanza a quanto previsto dal Decreto del Ministro dell'Ambiente 16/11/2000 (DEC/VIA/5466) e di soddisfare le esigenze più attuali sia di protezione delle aree residenziali più esposte all'inquinamento dell'aria causato dal traffico veicolare che di partecipare attivamente al contenimento delle emissioni in atmosfera dei gas serra.

Gli interventi di riforestazione di questo progetto, realizzati con essenze autoctone, favoriranno l'assorbimento di carbonio, in linea con gli obiettivi del Piano nazionale di riduzione di gas serra, in adempimento al protocollo di Kyoto e i comparti si comporteranno da Carbon Sink (*"pozzo di assorbimento del carbonio"*).

Dal punto di vista delle tutele, tutte le aree oggetto di questo intervento ricadono all'interno degli ambiti del Piano di Governo del Territorio (PGT) del Comune di Brescia definiti: *"Aree di salvaguardia e mitigazione ambientale"*, per cui il progetto si sviluppa in conformità con lo strumento urbanistico del Comune di Brescia di cui si riporta, nella pagina seguente, un estratto della *"Tavola di sintesi delle azioni di Piano"*, in cui sono individuati i sei comparti della prima fase esecutiva (1, 3, 4, 5, 6, 8).

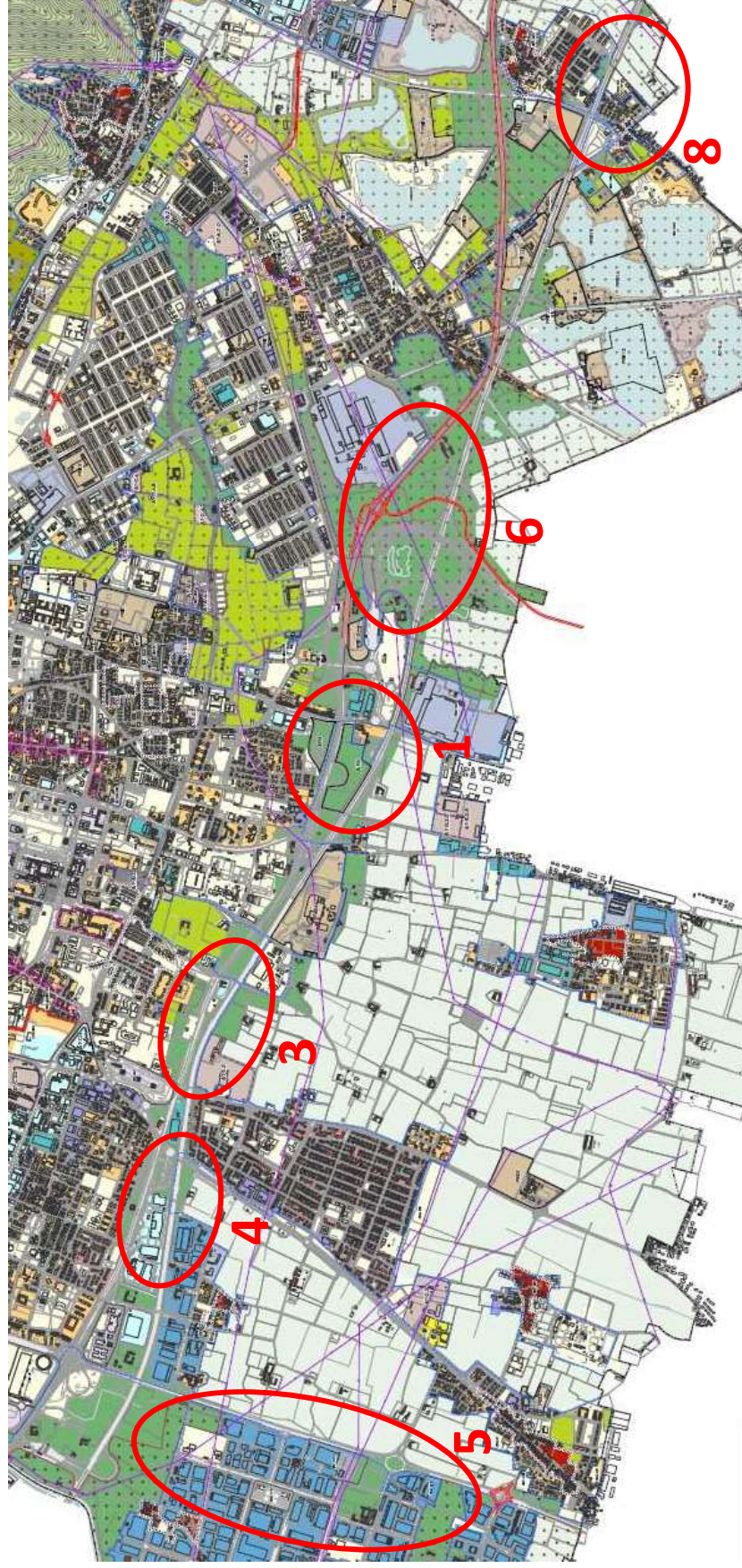
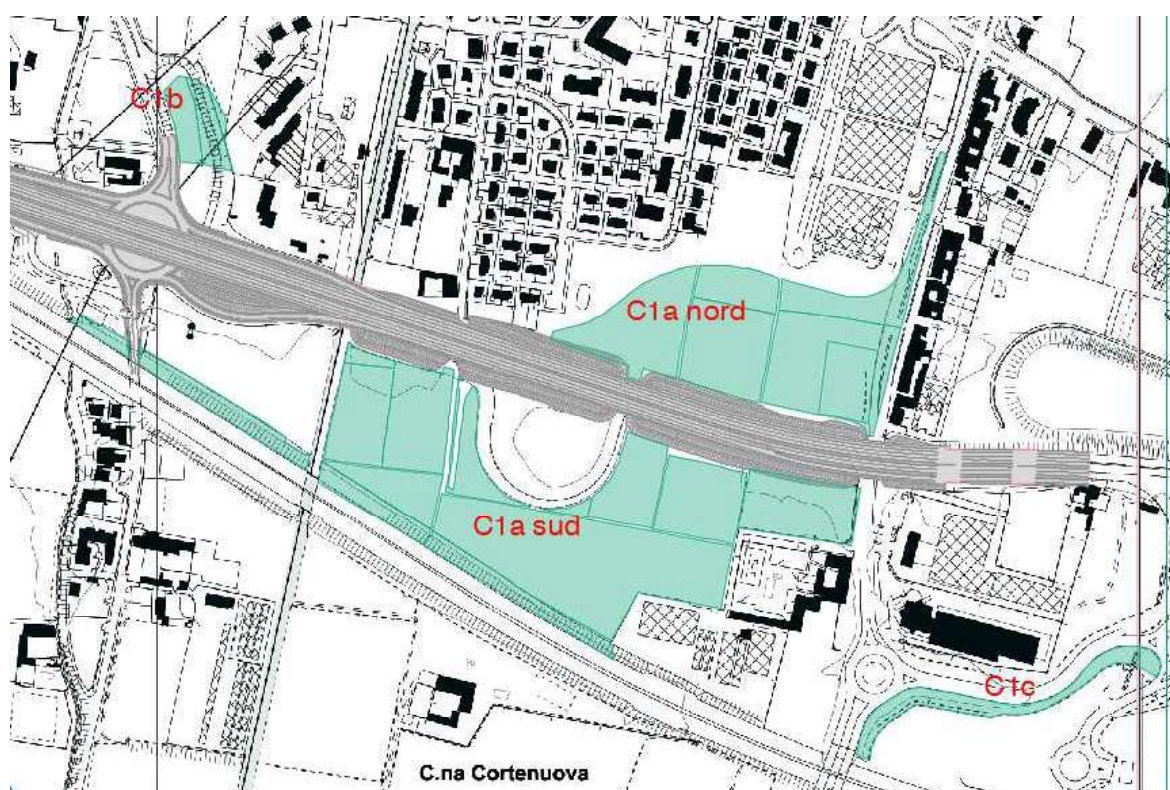


IMMAGINE 1 - ESTRATTO P.G.T. DEL COMUNE DI BRESCIA - V-PR01 TAVOLA DI SINTESI DELLE AZIONI DI PIANO

2 FASE 1 - I COMPARTI

2.1 COMPARTO 1 – STATO DI FATTO E INDICAZIONI PROGETTUALI

Il Comparto 1 si sviluppa su una superficie catastale complessiva di 10,57 ha, mentre l'area effettivamente piantumata, esclusi i sentieri forestali e le aree inidonee, è di **9,25 ha** (di cui **Prato [01-PR] 0,14 ha**, **Arbusteto Fiorito [02-AF] 1,18 ha**, **Fascia Arborea-Arbustiva [03-FA] 0,33 ha**, e **Bosco [05-BO] 7,60 ha**). Il Comparto è suddiviso in tre diverse AREE D'INTERVENTO denominate C1a (nord e sud), C1b e C1c.



2.1.1 AREA D'INTERVENTO C1A

L'area C1a si sviluppa a cavallo della Tangenziale sud (SP PS 11 "Padana Superiore") ed è quindi possibile suddividere l'area d'intervento C1a in due ambiti: uno a nord della tangenziale, denominato C1a1, e uno a sud, denominato C1a2.

L'ambito C1a1 confina a nord con il parcheggio del centro commerciale di Via Della volta e ad ovest con un quartiere residenziale di recente costruzione.

L’ambito C1a2 confina a sud con l’Autostrada A4, ad est con vari edifici, tra cui un complesso residenziale di recente ristrutturazione e ad ovest con la ferrovia.



FOTOGRAFIA 1 - AREA D'INTERVENTO C1A (FONTE ARCHIVIO BAMS RODELLA - 2008)

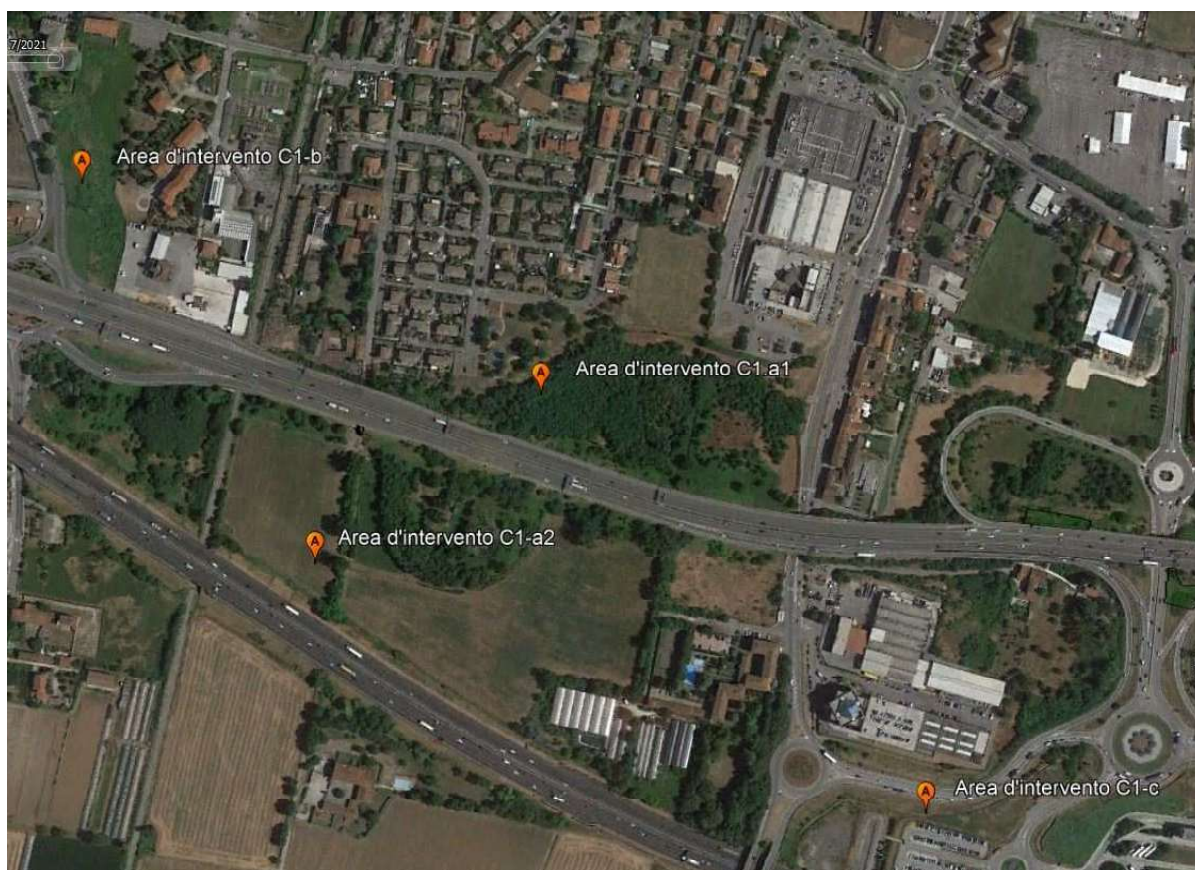


FOTOGRAFIA 2 - AREA D'INTERVENTO C1A (FONTE ARCHIVIO BAMS RODELLA - 2008)

Attualmente l’area è quasi totalmente occupata da arbusti ed alberi.

Nella parte a sud della tangenziale si trova un’area ipogea (esclusa dal progetto) utilizzata per la raccolta delle acque di piattaforma della tangenziale e circondata da aree tutt’ora coltivate.

Il progetto prevede la sistemazione a bosco di tutte le aree a nord e a sud della tangenziale, tranne che nella zona ipogea occupata dal sistema di depurazione delle acque di piattaforma della tangenziale.



FOTOGRAFIA 3 - AREE D'INTERVENTO COMPARTO 1 (FONTE GOOGLE EARTH - 2021)

2.1.2 AREA D’INTERVENTO C1B



FOTOGRAFIA 4 - AREA D'INTERVENTO C1B (FONTE ARCHIVIO BAMS RODELLA - 2008)

L’area d’intervento C1b è un appezzamento incolto, a lato della Via San Zeno; l’intervento prevede una sistemazione a macchia boscata (bosco filtro) penalizzata dalla presenza di un traliccio di alta tensione con la presenza di due linee aeree e quindi la fascia di rispetto dell’elettrodotto sarà lasciata a prato.

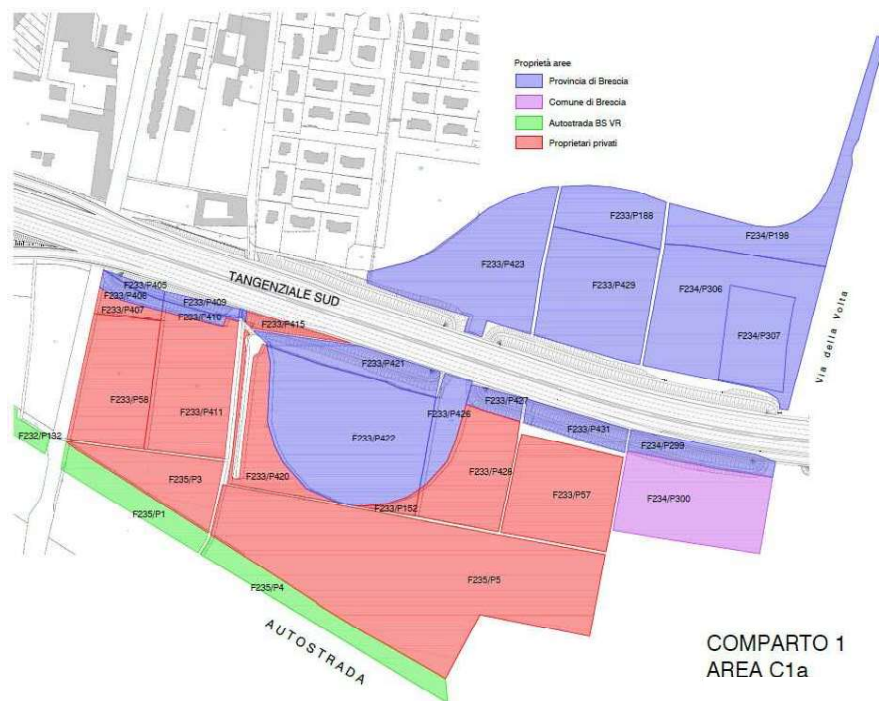
2.1.3 AREA D’INTERVENTO C1C



FOTOGRAFIA 5 - AREA D'INTERVENTO C1C (FONTE ARCHIVIO BAMS RODELLA - 2008)

L’area C1c è la scarpata del raccordo tra Via della Volta e Via Borgosatollo; in essa il progetto prevede la piantumazione con arbusti fioriti.

2.1.4 CATASTO

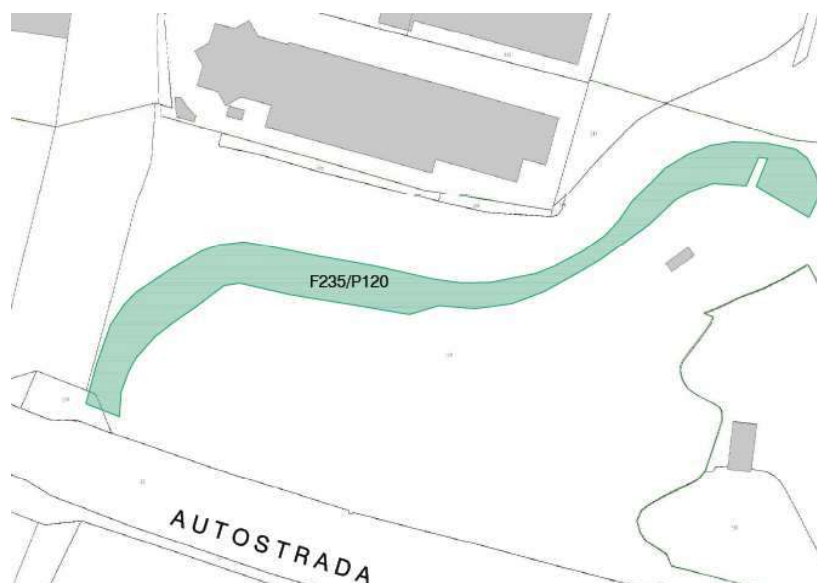


L'intera Area d'intervento C1a, nella parte a nord del tracciato della tangenziale, è di proprietà pubblica (particelle in blu), mentre la parte a sud è per la maggior parte area privata (particelle in rosso).

NB: Le aree di proprietà privata sono già oggetto di apposita convenzione per l'utilizzo nel progetto.



L' Area d'intervento C1b è di proprietà pubblica.

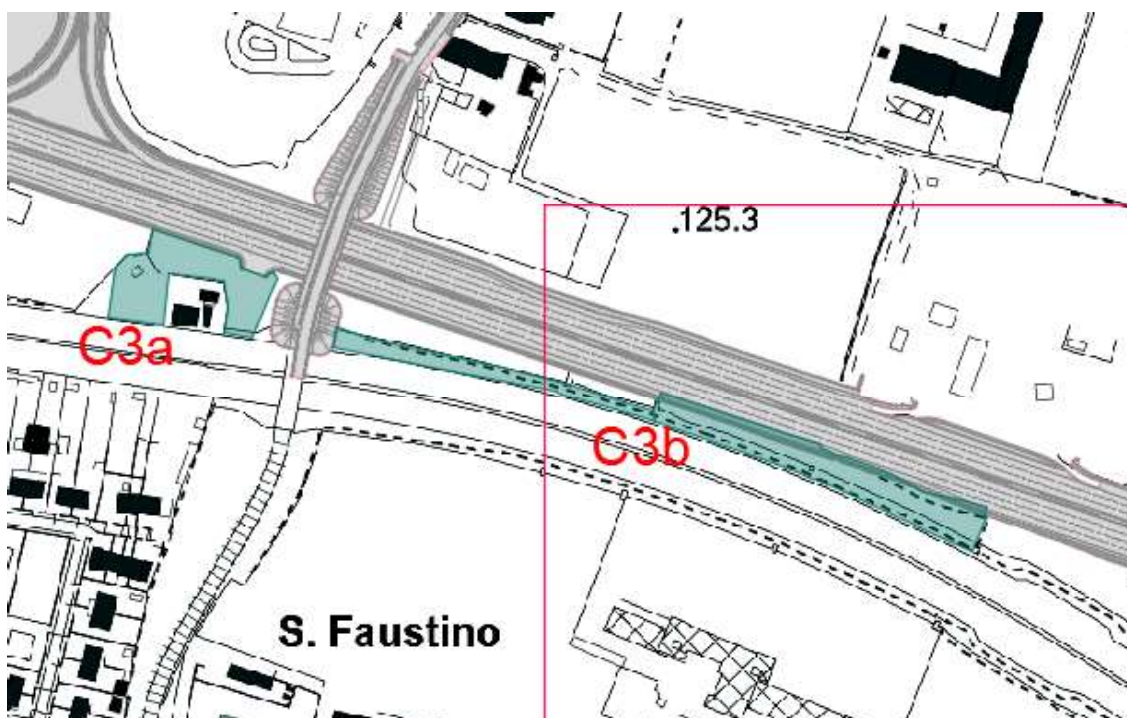


Anche l'area C1c è di proprietà pubblica.

Foglio	Particella	Proprietario	Area
232	132	Autostrada Brescia Verona Vicenza Padova spa	2774,91
232	601	Comune di Brescia	2104,10
232	645	Comune di Brescia	256,70
232	602	Comune di Brescia	1936,50
233	57	Burlotti afferente Fondazione Comunità Bresciana	6181,83
233	58	Burlotti afferente Fondazione Comunità Bresciana	5616,65
233	152	Burlotti afferente Fondazione Comunità Bresciana	357,55
233	188	Provincia di Brescia	3129,51
233	407	Burlotti afferente Fondazione Comunità Bresciana	650,21
233	410	Provincia di Brescia	429,22
233	411	Burlotti afferente Fondazione Comunità Bresciana	6464,73
233	420	Burlotti afferente Fondazione Comunità Bresciana	2903,33
233	423	Provincia di Brescia	8626,64
233	428	Burlotti afferente Fondazione Comunità Bresciana	4839,41
233	429	Provincia di Brescia	7559,91
234	198	Provincia di Brescia	5198,98
234	300	Comune di Brescia	6911,83
234	307	Provincia di Brescia	3712,58
235	1	Autostrada Brescia Verona Vicenza Padova spa	2328,66
235	3	Burlotti afferente Fondazione Comunità Bresciana	3488,60
235	4	Autostrada Brescia Verona Vicenza Padova spa	3253,79
235	5	Burlotti afferente Fondazione Comunità Bresciana	23014,01
235	120	Demanio soc. Autovia	3913,69
Totale			105653,34 m²
			10,57 ha

2.2 COMPARTO 3 – STATO DI FATTO E INDICAZIONI PROGETTUALI

Il Comparto 3 occupa una superficie complessiva (individuata catastalmente) di 1,08 ha mentre la superficie effettivamente piantumata, esclusi i sentieri forestali e le aree inidonee, è di **0,3352 ha** (di cui **Prato [01-PR] 0,1327 ha, Arbusteto Fiorito [02-AF] 0,0283 ha, Fascia Arborea-Arbustiva [03-FA] 0,0551 ha e Fascia Arborea [04-FB] 0,1191 ha**). Il Comparto è compreso tra il tracciato della tangenziale sud ed il tracciato dell’autostrada Milano – Venezia, A4, ed è suddiviso in due diverse aree d’intervento, indicate con la sigla **C3a** quella a ovest e **C3b** quella a est, separate tra loro dal cavalcavia di Via Volta.



2.2.1 AREA D’INTERVENTO C3A

Nell’area di intervento **C3a** è tuttora presente un edificio fatiscente, in passato adibito a casa cantoniera, ben visibile nella fotografia 1 qui sotto, in cui sono evidenti anche porzioni di terreno pavimentate e costruzioni accessorie; attualmente buona parte dell’area è occupata da vegetazione spontanea, come si vede nella più recente fotografia 2, alla pagina seguente.



FOTOGRAFIA 6 - AREA D'INTERVENTO C3A (ARCHIVIO BAMS RODELLA - 2008)



FOTOGRAFIA 7 - AREA D'INTERVENTO C3A (FONTE GOOGLE EARTH - 2021)

Quest'area sarà piantumata a macchia boscata

2.2.2 AREA D’INTERVENTO C3B

L’area di intervento C3b è occupata da macchie rade di vegetazione spontanea, come si vede nelle fotografie seguenti, scattate in epoche diverse.



FOTOGRAFIA 8 - AREA D'INTERVENTO C3B (FONTE ARCHIVIO BAMS RODELLA - 2008)

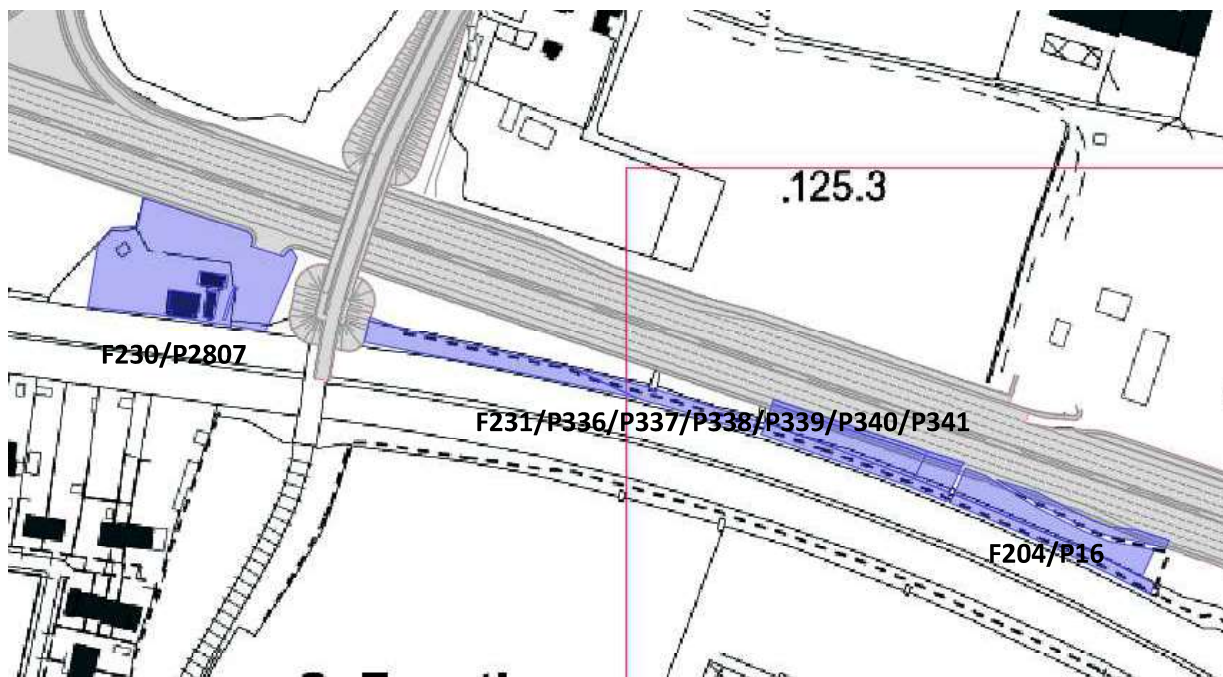


FOTOGRAFIA 9 - AREA D'INTERVENTO C3B (FONTE GOOGLE EARTH - 2021)

Quest’area sarà seminata con un miscuglio per prato stabile polifita.

2.2.3 CATASTO

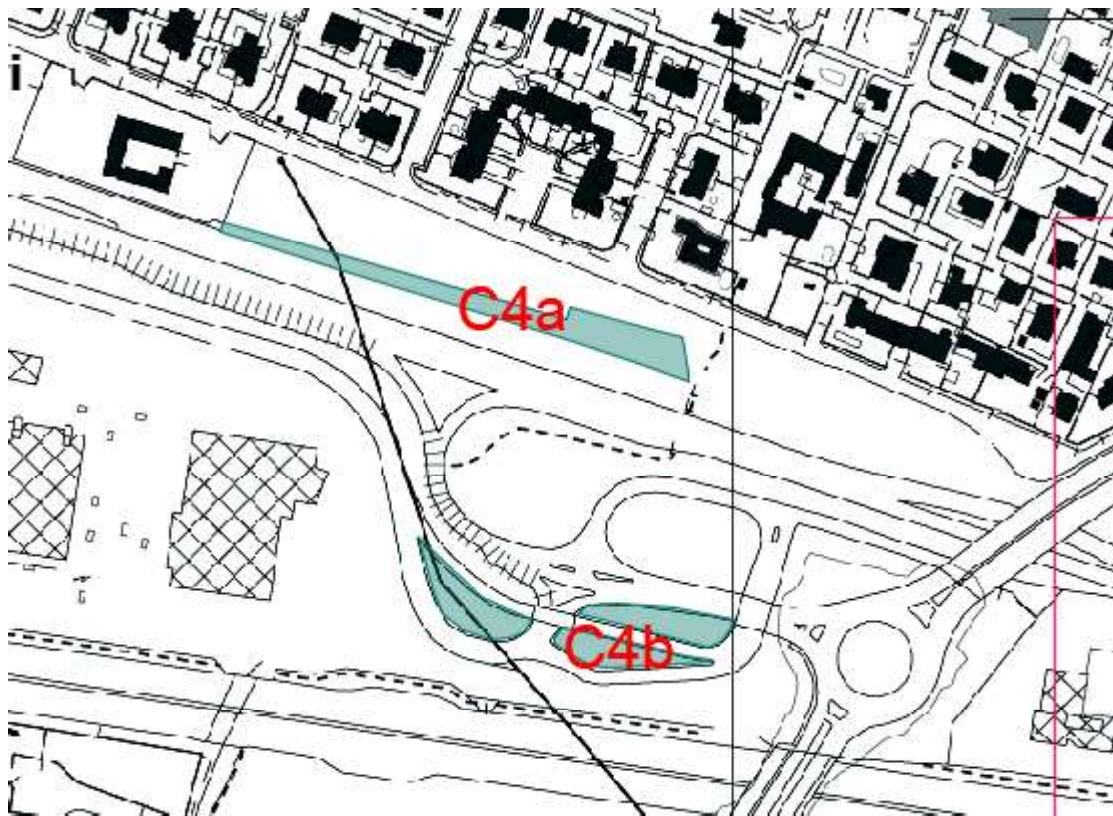
Come si evince dall'elenco dei dati catastali di seguito riportato, sia l'intera area d'intervento C3a, che l'area di intervento C3b, sono aree pubbliche.



Foglio	Particella	Proprietario	Area
231	11	Autostrada Brescia Verona Vicenza Padova spa	919,96
231	210	Autostrada Brescia Verona Vicenza Padova spa	367,19
231	211	Autostrada Brescia Verona Vicenza Padova spa	372,71
231	213	Autostrada Brescia Verona Vicenza Padova spa	422,62
231	230	Autostrada Brescia Verona Vicenza Padova spa	1916,10
201	419	Provincia di Brescia	289,98
204	167	Provincia di Brescia	280,96
230	2807	Provincia di Brescia	3367,42
231	336	Provincia di Brescia	761,38
231	337	Provincia di Brescia	653,71
231	338	Provincia di Brescia	361,31
231	339	Provincia di Brescia	180,34
231	340	Provincia di Brescia	84,43
231	341	Provincia di Brescia	812,99
Totale			10791.10 m ²
			1,08 ha

2.3 COMPARTO 4 – STATO DI FATTO E INDICAZIONI PROGETTUALI

Il Comparto 4 occupa una superficie complessiva (individuata catastalmente) di 0,46 ha; l'area effettivamente piantumata, esclusi i sentieri forestali e le aree inidonee, è di **0,4339 ha** (di cui **Prato [01-PR] 0,0455 ha**, **Arbusteto Fiorito [02-AF] 0,2946 ha** e **Fascia Arborea-Arbustiva [03-FA] 0,0938 ha**).



Il comparto è suddiviso in due aree di intervento, C4a e C4b, la prima compresa tra il tracciato della tangenziale sud e Via Parma, mentre la seconda si sviluppa nelle aree intercluse dello svincolo che collega la tangenziale a Via Labirinto.

2.3.1 AREE D’INTERVENTO C4A E C4B

Come si vede nella prima delle due immagini in queste pagine, entrambe le aree erano inizialmente a prato, mentre, in tempi più recenti, l’area d’intervento C4a presenta anche macchie di vegetazione arboreo-arbustiva.



FOTOGRAFIA 10 - AREE D'INTERVENTO C4A, A DESTRA E C4B, A SINISTRA (FONTE ARCHIVIO BAMS RODELLA - 2008)

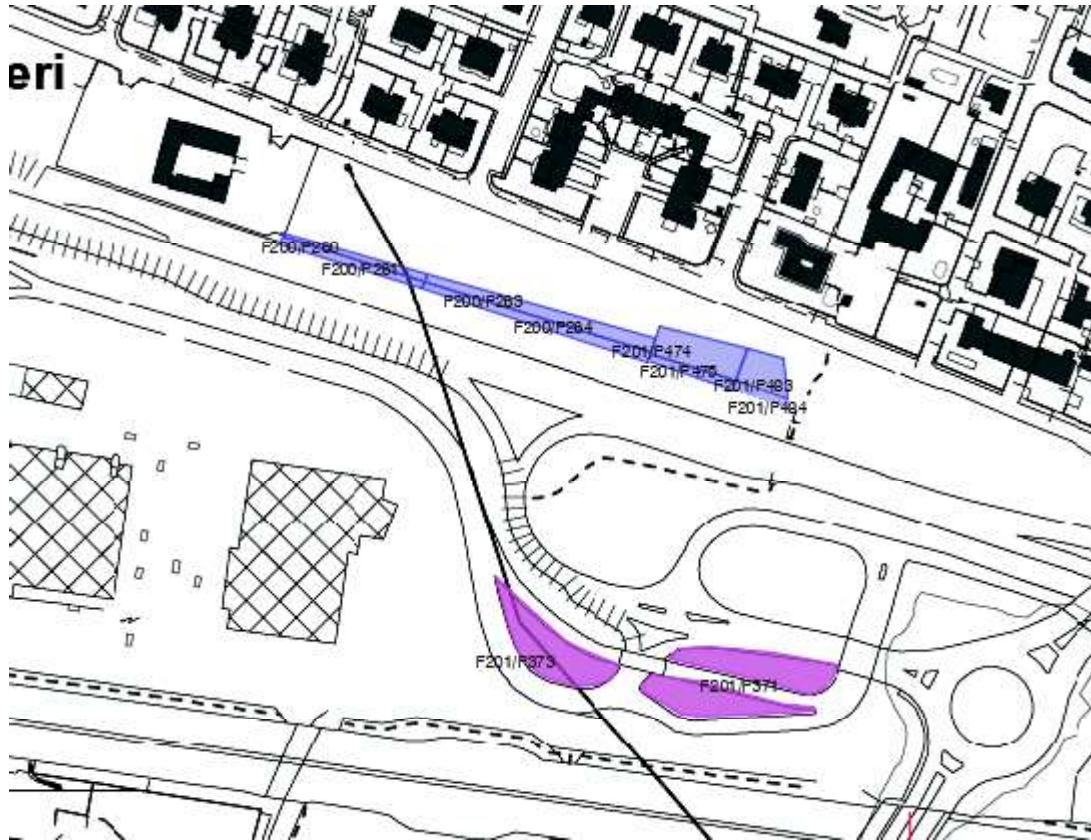


FOTOGRAFIA 11 - AREE D'INTERVENTO C4A E C4B (FONTE GOOGLE EARTH - 2021)

Data la ridotta ampiezza, sia per l'area di intervento C4a che per le aree intercluse C4b, il progetto prevede la piantumazione ad arbusteto.

2.3.2 CATASTO

Sia l'area di intervento C4a che l'area d'intervento C4b sono totalmente di proprietà pubblica.

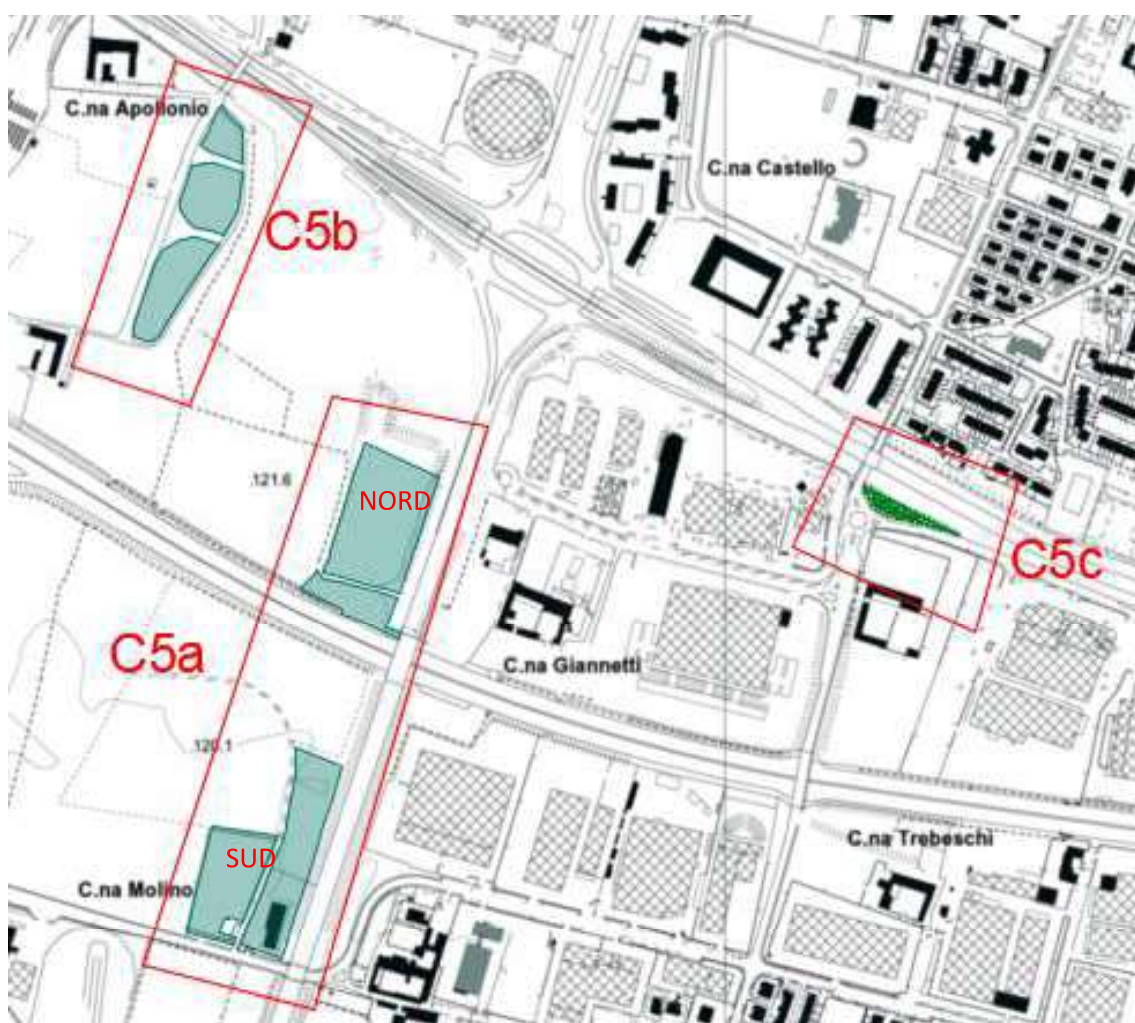


Foglio	Particella	Proprietario	Area
201	371	Comune di Brescia	1433,70
201	373	Comune di Brescia	860,70
200	260	Provincia di Brescia	169,80
200	261	Provincia di Brescia	197,32
200	263	Provincia di Brescia	542,03
200	264	Provincia di Brescia	349,49
201	474	Provincia di Brescia	508,16
201	475	Provincia di Brescia	140,99
201	483	Provincia di Brescia	293,35
201	484	Provincia di Brescia	95,49
Totale			4591,03 m²
			0,46 ha

2.4 COMPARTO 5 – STATO DI FATTO E INDICAZIONI PROGETTUALI

Il Comparto 5 occupa una superficie complessiva (individuata catastalmente) di 3,18 ha, mentre l’area effettivamente piantumata, esclusi i sentieri forestali e le aree inidonee, è di **2,7319 ha (di cui Arbusteto Fiorito [02-AF] 0,0927 ha, Fascia Arborea-Arbustiva [03-FA] 0,0940 ha, Fascia Arborea [04-FB] 0,0815 ha, Bosco [05-BO] 2,3237 ha e [Ontaneto] 0,1400 ha).**

Il Comparto è suddiviso in tre diverse aree d’intervento indicate con la sigla C5a quella a sud, C5b quella ad ovest e C5c quella ad est.



L’area d’intervento C5a è composta da due zone (distinte in NORD e SUD), poste a cavallo dell’autostrada e adiacenti al tracciato della tangenziale ovest; l’area d’intervento C5b costeggia via Caprera e l’area d’intervento C5c è un reliquato tra la tangenziale sud e Via Tadini.

2.4.1 AREA D'INTERVENTO C5A



FOTOGRAFIA 12 - AREA D'INTERVENTO C5A (FONTE ARCHIVIO BAMS RODELLA - 2008)



FOTOGRAFIA 13 - AREA D'INTERVENTO C5A (FONTE GOOGLE EARTH - 2021)

La progettazione dell'area C5a (occupata anche da un impianto di smaltimento delle acque di piattaforma stradale) consisterà, nella **parte a nord**, in un diradamento selettivo della vegetazione esistente e nella parte ipogea avverrà la sistemazione morfologica della parte in depressione, creando una banca su cui verrà realizzato un ontaneto e su tre lati della scarpata sarà realizzata una copertura diffusa con astoni di salice; nella **parte a sud dell'autostrada A4** si prevede la realizzazione di un bosco con i relativi sentieri forestali.

2.4.2 AREA D'INTERVENTO C5B



FOTOGRAFIA 14 - AREA D'INTERVENTO C5B (FONTE ARCHIVIO BAMS RODELLA - 2008)

Le aree di questa zona, inizialmente a prato, come si vede nell'immagine qui sopra, sono state in parte popolate da vegetazione spontanea (vedi immagine alla pagina seguente).



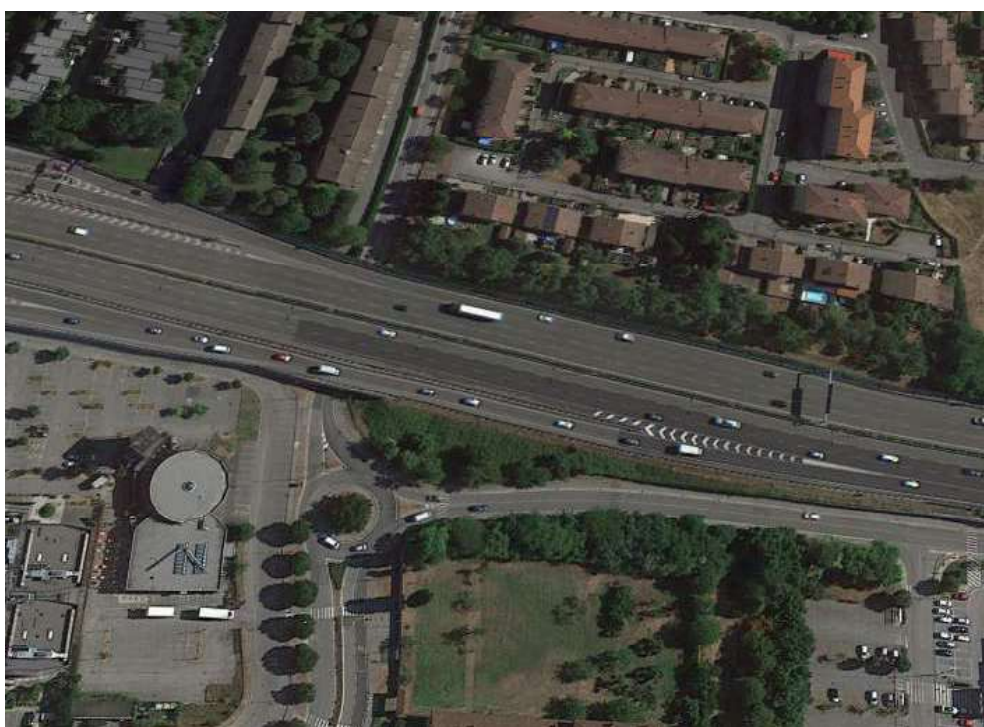
FOTOGRAFIA 15 - AREA D'INTERVENTO C5B (FONTE GOOGLE EARTH - 2021)

Quest'area sarà piantumata a bosco e saranno tracciati sentieri forestali per effettuarne la manutenzione.

2.4.3 AREA D'INTERVENTO C5C



FOTOGRAFIA 16 - AREA D'INTERVENTO C5C (FONTE ARCHIVIO BAMS RODELLA - 2008)

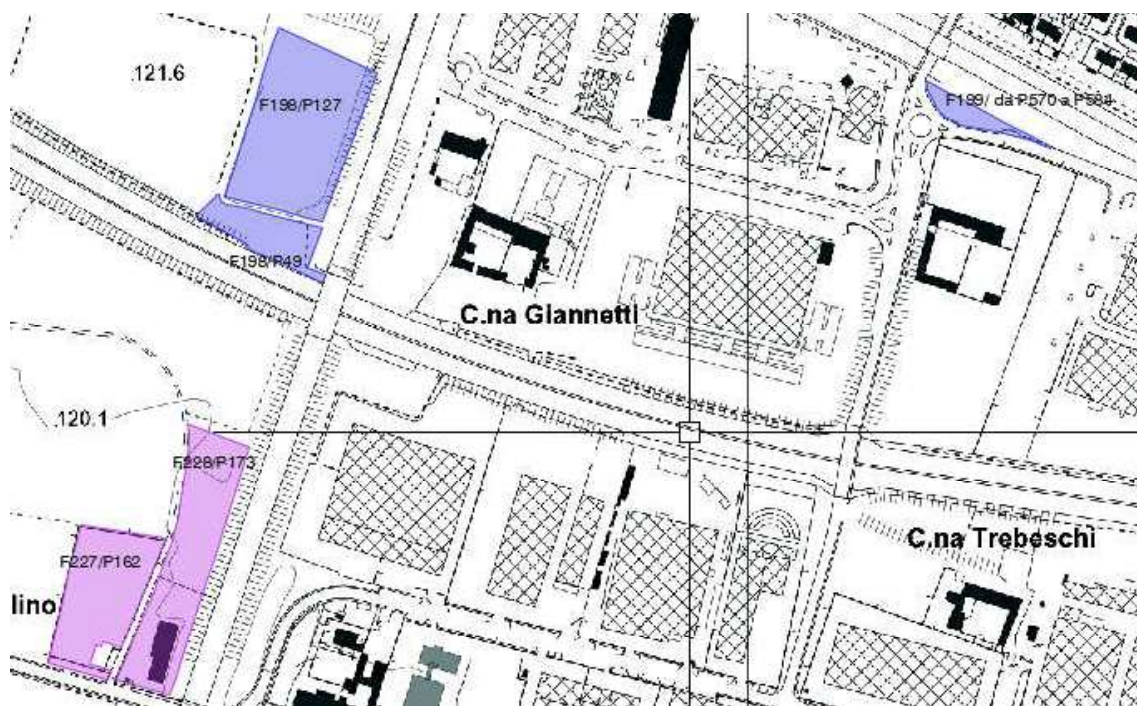
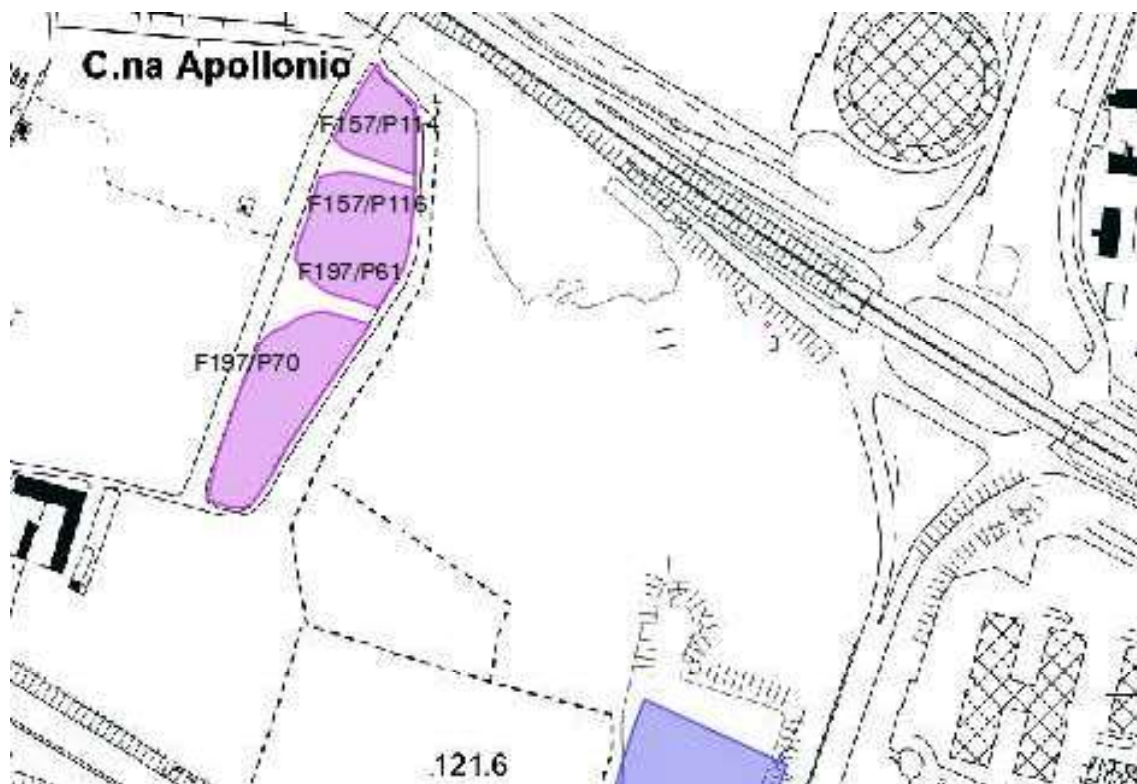


FOTOGRAFIA 17 - AREA D'INTERVENTO C5C (FONTE GOOGLE EARTH - 2021)

Per la scarpata dell'area C5c, che presenta attualmente macchie di vegetazione arboreo-arbustiva, il progetto prevede la realizzazione di un arbusteto fiorito al piede del rilevato stradale.

2.4.4 CATASTO

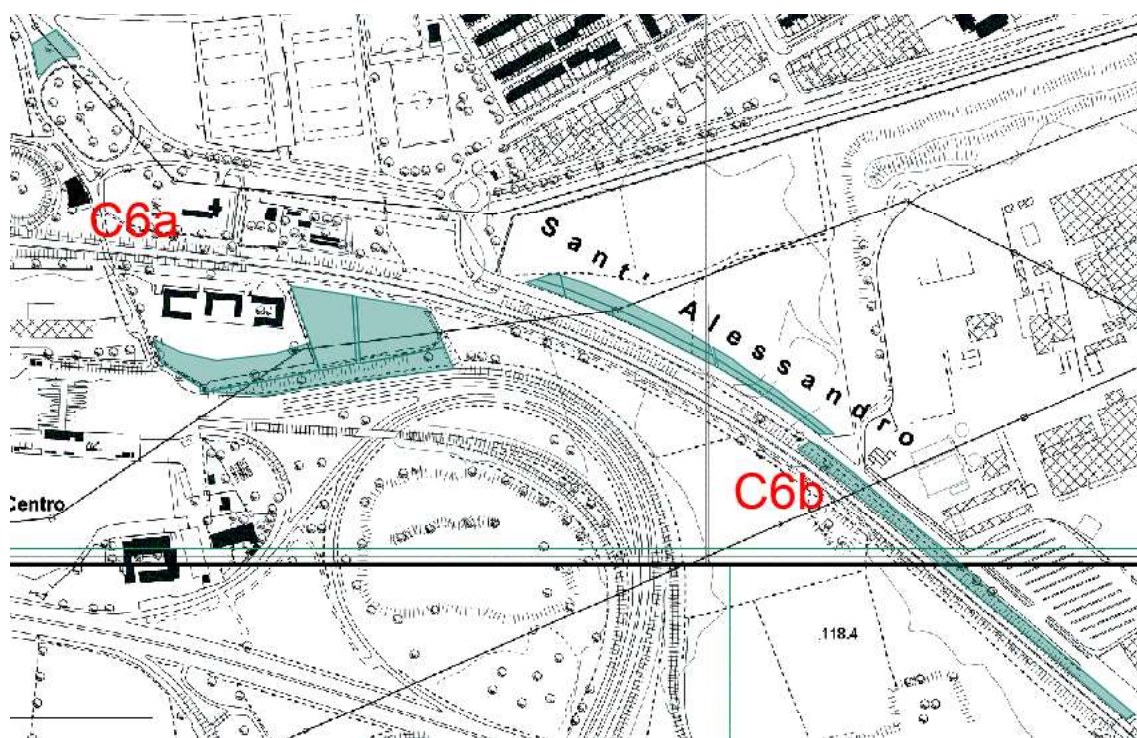
Le aree d'intervento del Comparto 5 sono tutte di proprietà pubblica, come si desume dalla tabella nella pagina seguente.



Foglio	Particella	Proprietario	Area
227	162	Comune di Brescia	6321,52
228	173	Comune di Brescia	9353,22
198	127	Provincia di Brescia	11472,47
198	49	Provincia di Brescia	2980,56
199	480	Comune di Brescia	15,00
199	570	Provincia di Brescia	280,58
199	571	Provincia di Brescia	129,01
199	572	Provincia di Brescia	537,06
199	573	Provincia di Brescia	86,16
199	574	Provincia di Brescia	341,16
199	575	Provincia di Brescia	29,35
199	576	Provincia di Brescia	36,31
199	578	Provincia di Brescia	113,62
199	582	Provincia di Brescia	137,98
Totale			31834,00 m²
			3,18 ha

2.5 COMPARTO 6 – STATO DI FATTO E INDICAZIONI PROGETTUALI

Il Comparto 6 occupa una superficie complessiva (individuata catastalmente) di 3,00 ha, mentre l'area effettivamente piantumata, esclusi i sentieri forestali e le aree inidonee, è di **2,4709 ha (di cui Prato [01-PR] 0,1363 ha, Arbusteto Fiorito [02-AF] 0,5443 ha, Fascia Arborea-Arbustiva [03-FA] 0,5923 ha, Fascia Arborea [04-FB] 0,3569 ha e Bosco [05-BO] 0,8411 ha).**



Il Comparto è suddiviso in due diverse aree d'intervento indicate con la sigla C6a quella a ovest e C6b quella ad est.

Il progetto prevede per l'area C6a la piantumazione di un arbusteto fiorito nello svincolo di Via Borgosatollo a nord e di un bosco con relativi sentieri forestali in adiacenza della tangenziale sud e dello svincolo di Brescia Centro (autostrada A21);

Per l'area d'intervento C6b il progetto prevede la realizzazione di una "siepe a tetto" lungo la corsia nord della tangenziale in corrispondenza dell'acciaieria Alfa acciai s.p.a. (via F. Massimini)

2.5.1 AREA D'INTERVENTO C6A



FOTOGRAFIA 18 - AREA D'INTERVENTO C6A (FONTE ARCHIVIO BAMS RODELLA - 2008)



FOTOGRAFIA 19 - AREA D'INTERVENTO C6A (FONTE GOOGLE EARTH - 2021)

2.5.2 AREA D’INTERVENTO C6B



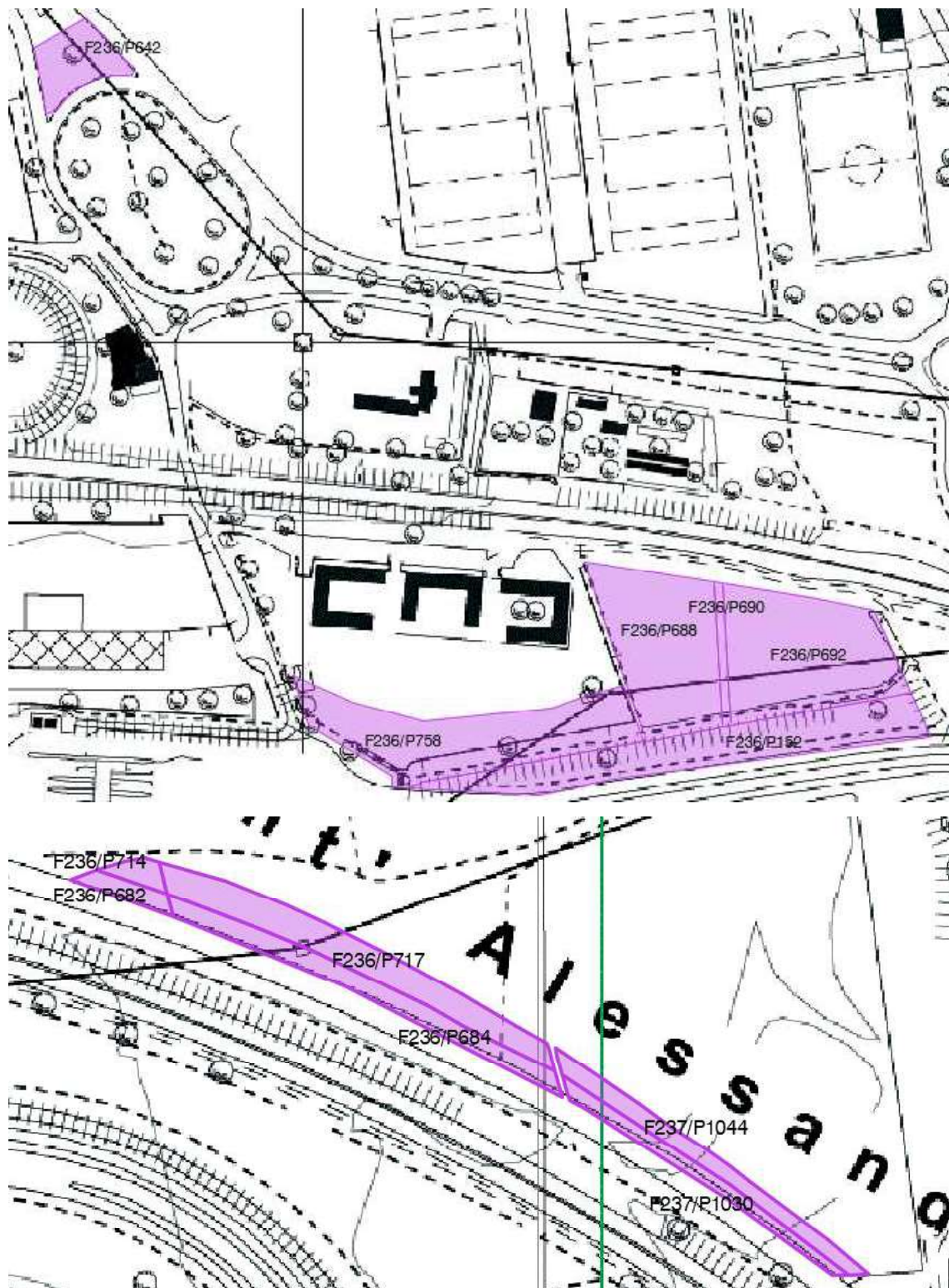
FOTOGRAFIA 20 – PARTE DELL’AREA D’INTERVENTO C6B (FONTE ARCHIVIO BAMS RODELLA - 2008)

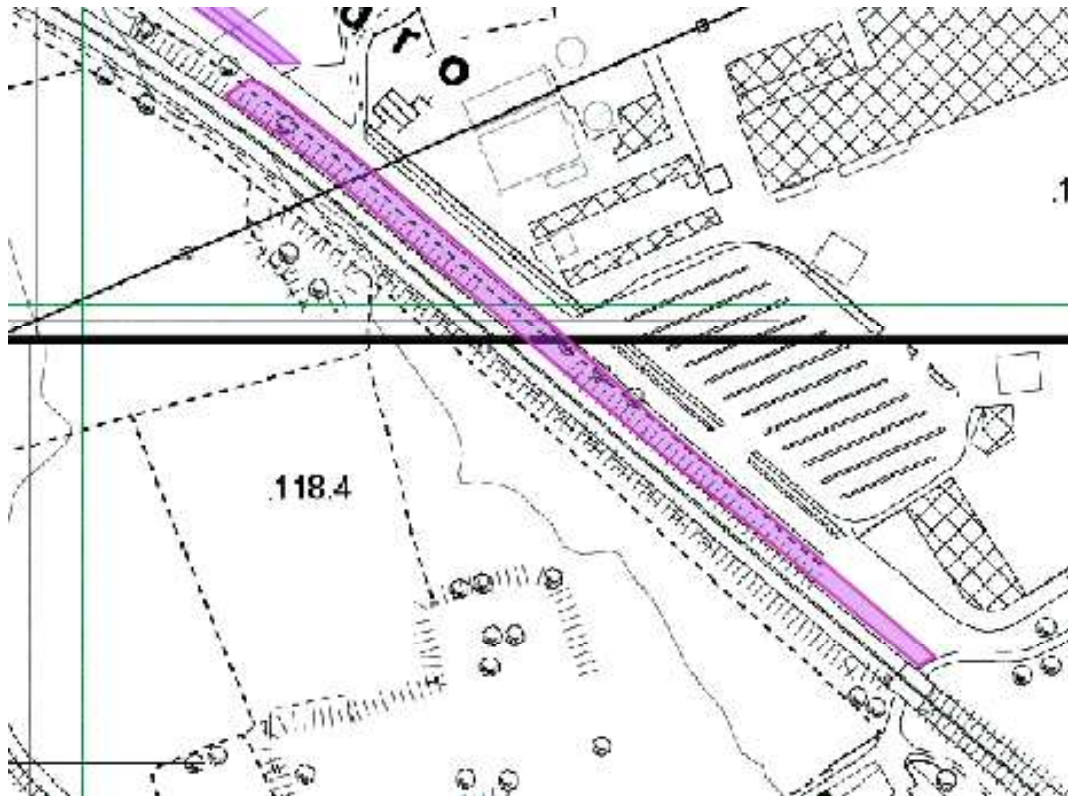


FOTOGRAFIA 21 - AREA D’INTERVENTO C6B (FONTE GOOGLE EARTH - 2021)

2.5.3 CATASTO

Tutte le zone del comparto sono di proprietà pubblica.

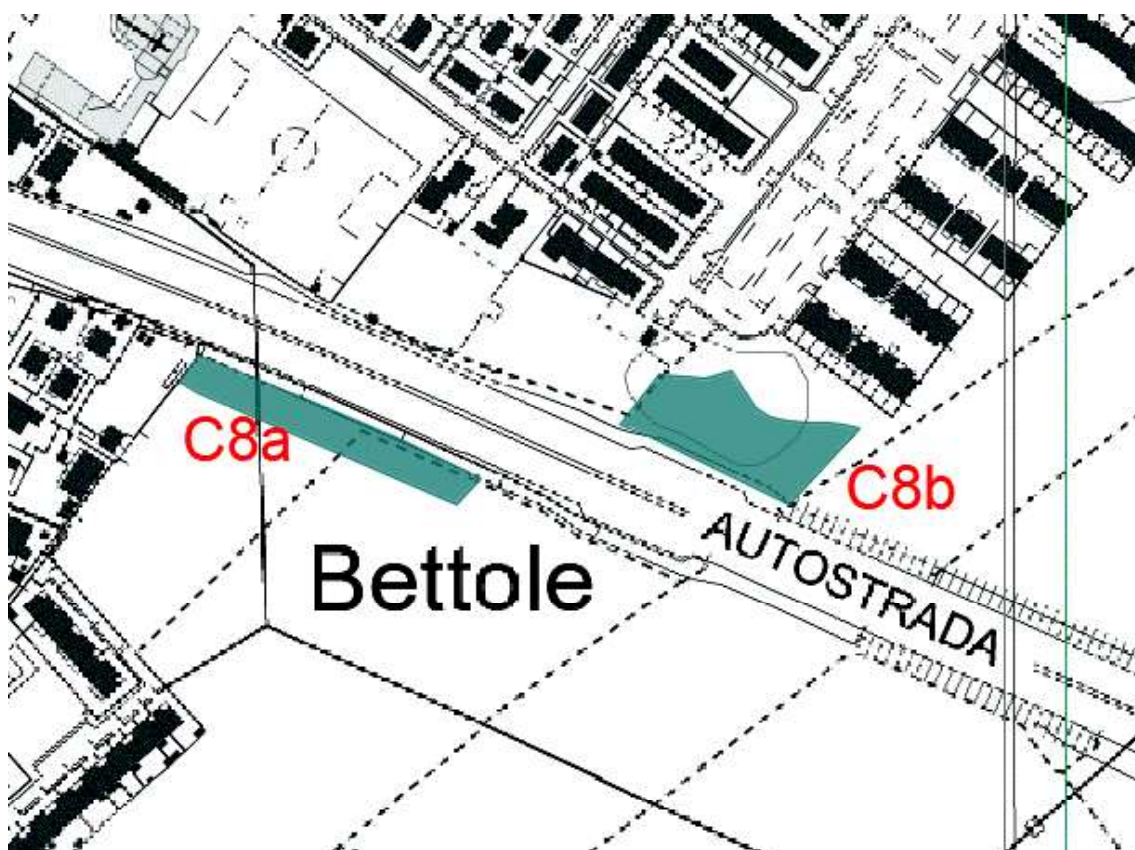




Foglio	Particella	Proprietario	Area
236	642	Comune di Brescia	1894,32
236	688	Comune di Brescia	4594,96
236	690	Comune di Brescia	364,77
236	692	Comune di Brescia	5193,89
236	758	Comune di Brescia	5134,32
236	152	Demanio soc. Autovia	4628,00
236	152	Demanio soc. Autovia	530,91
236	642		1308,78
236	682	Comune di Brescia	325,33
236	684	Comune di Brescia	1555,29
236	714	Comune di Brescia	237,87
236	717	Comune di Brescia	2271,58
237	1030	Comune di Brescia	836,02
237	1044	Comune di Brescia	1110,52
Totale			29986,56 m ²
			3,00 ha

2.6 COMPARTO 8 – STATO DI FATTO E INDICAZIONI PROGETTUALI

Il Comparto 8 si sviluppa su aree nei pressi della Frazione di Buffalora, in fregio al tracciato dell'autostrada A4 Torino-Trieste e occupa una superficie complessiva (individuata catastalmente) di 0,51 ha e l'area piantumata, esclusi i sentieri forestali e le aree inidonee, è di **0,3799 ha** (di cui **Prato [01-PR] 0,0141 ha**, **Arbusteto Fiorito [02-AF] 0,1324 ha**, **Fascia Arborea-Arbustiva [03-FA] 0,0372 ha**, **Fascia Arborea [04-FB] 0,0689 ha** e **Bosco [05-BO] 0,1273 ha**). Sono state individuate due diverse aree di intervento: C8a e C8b, come si vede nell'immagine qui di seguito. L'area indicata con il codice C8b è attualmente parzialmente piantumata.



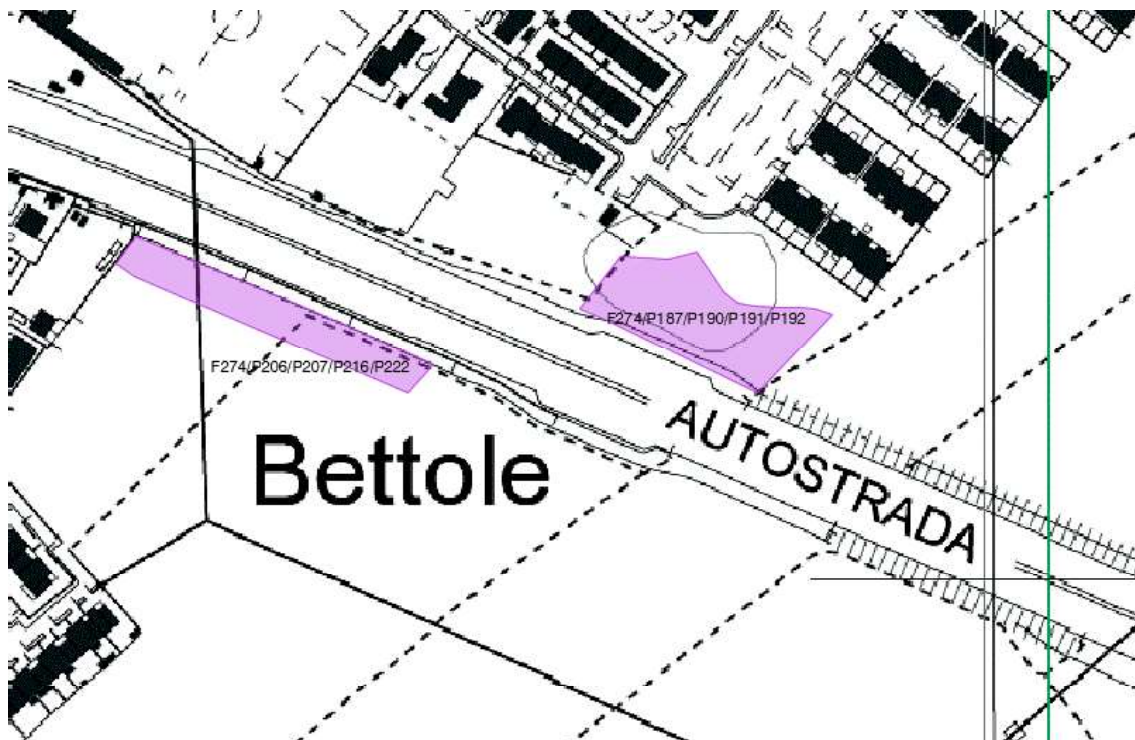
2.6.1 AREA D’INTERVENTO C8A



FOTOGRAFIA 22 - AREE D'INTERVENTO C8A E C8B (FONTE GOOGLE EARTH - 2021)

Il progetto prevede la realizzazione di un arbusteto fiorito nella parte indicata con la sigla C8a e la piantumazione di fasce arboreo, arboreo-arbustive e a bosco, con sentieri forestali per la manutenzione, nella parte C8b.

2.6.2 CATASTO



Foglio	Particella	Proprietario	Area
274	187	Comune di Brescia	821,48
274	190	Comune di Brescia	1596,85
274	191	Comune di Brescia	313,21
274	192	Comune di Brescia	342,58
274	193	Comune di Brescia	30,59
274	206	Comune di Brescia	11,41
274	207	Comune di Brescia	17,03
274	216	Comune di Brescia	1143,81
274	222	Comune di Brescia	776,51
Totale			5053,47 m²
			0,51 ha

3 DESCRIZIONE GENERALE DELLE OPERE DI RIFORESTAZIONE

3.1 PREMESSA

Si descrivono nei paragrafi seguenti le opere di riforestazione previste per tutti i Comparti in progetto evidenziando che, per la realizzazione delle opere, occorre fare riferimento, oltre alla presente Relazione Illustrativa, a tutte le Tavole progettuali, al Capitolato Speciale di Appalto (documento **PBS035-01-4-B-10-10-00-1.PDF**) e a tutti gli elaborati progettuali allegati al Contratto d'Appalto.

Importante evidenziare che le aree indicate nel progetto s'intendono prive di eventuali rifiuti e la sussistenza di tale condizione (imprescindibile per l'inizio dei lavori) è intesa come onere in capo al proprietario dei terreni, il quale, nel caso, provvede in tal senso, ai sensi delle norme vigenti in materia (vedi art. 4 del Capitolato Speciale di Appalto).

3.2 OPERAZIONI PRELIMINARI

Le operazioni preliminari previste sono le seguenti:

- Approntamento area di cantiere e sua recinzione: così come individuato nel Piano di Sicurezza e Coordinamento;
- Squadro sul terreno mediante picchettamento topografico dei vertici delle superfici oggetto di riforestazione, come da planimetrie di progetto (andrà comunque sempre verificata e, nel caso, garantita, mediante ridefinizione puntuale delle superfici oggetto di impianto, l'ubicazione di tali superfici in rapporto al rispetto delle distanze stabilite dalle norme, il tutto sotto controllo e approvazione della Direzione Lavori).

3.3 OPERAZIONI PREPARATORIE ALL'IMPIANTO – DISBOSCAMENTO, DECESPUGLIAMENTO E REGOLARIZZAZIONE DEL TERRENO

Le operazioni preparatorie all'impianto forestale consistono nell'eliminazione della vegetazione esistente:

- Abbattimento di piante, tramite recisione a livello del suolo e caduta guidata, compresi la sramatura, la depezzatura, l'allestimento sul letto di caduta e l'allontanamento solo per le piante d'alto fusto che si trovano sui rilevati stradali;
- Taglio della vegetazione arbustiva, arborea e di alto fusto di piccole dimensioni eseguito con motosega compreso accatastamento ordinato del materiale di risulta;
- Scasso profondo (fino 100 cm di profondità) eseguito con trattrice cingolata fino a 120 kW (vedi immagine);



- Regularizzazione e modellazione meccanica terra presente in loco per una profondità media di 50-cm, sino ad una profondità massima di 100 cm.

Le operazioni di abbattimento non devono interessare eventuali specie esistenti sull'area oggetto di riforestazione che siano d'alto fusto (indicativamente in quantità di circa il 20%), e che appartengano a specie di piante “protette”; tali piante, infatti, vanno preservate integrandole negli interventi di riforestazione, evitando di impiantare sotto la loro chioma e mantenendosi ad opportuna distanza.

3.4 IMPIANTO FORESTALE – PREPARAZIONE DEL TERRENO ED ESECUZIONE DELL'IMPIANTO

I lavori preparatori previsti in progetto hanno l'obiettivo di predisporre il terreno a favorire la riuscita e lo sviluppo degli impianti vegetazionali previsti in progetto e sono previsti sulle superfici oggetto di impianto forestale.

Nello specifico, essi consistono nelle seguenti lavorazioni:

- Concimazione organica preparatoria agli impianti, andante con letame maturo, distribuito sul terreno, in quantità pari a 500 q/ha;
- Aratura del terreno fino a 50 cm di profondità;
- Livellamento del terreno eseguito con trattore su volumi tra i 10 cm e 40 cm di profondità;
- Ercatura incrociata o fresatura eseguita con trattore;
- Concimazione chimica preparatoria alle operazioni di impianto, con impiego di perfosfati, distribuiti sul terreno (tipo NPK 15-15-15, quantità di riferimento 5 q/ha).

3.4.1 AMMENDAMENTO, CORREZIONE E CONCIMAZIONE

Generalmente (ad esclusione di aree attualmente coltivate) ci si trova in presenza di terreno disomogeneo, con caratteristiche diverse in funzione di come le aree sono state utilizzate prima dell'ampliamento della Tangenziale ed anche durante la fase di cantiere.

Prima dell'inizio dei lavori la Ditta appaltatrice dovrà eseguire adeguate analisi del terreno in modo che, in funzione dei risultati di tali analisi, sia possibile, se necessario, intervenire sui suoli oggetto di riforestazione, con operazioni di correzione ed ammendamento.

Correzione, ammendamento e concimazione potranno essere effettuati in un unico passaggio localizzato nel punto di impianto e poco prima dell'ultima operazione di lavorazione superficiale del terreno prevista, in modo da garantire una buona omogeneizzazione delle componenti nel suolo per diminuire le eventuali perdite nell'impianto.

3.5 IMPIANTO FORESTALE – MESSA A DIMORA

Per le operazioni di messa a dimora occorre fare riferimento al Quaderno delle opere a verde (documento **PBS035-01-4-B-10-20-00-0.PDF**).

Nello specifico, le piante previste in progetto sono del tipo forestale, che hanno grandi capacità di attecchimento al trapianto.

3.5.1 PERIODO DI IMPIANTO

Il periodo di esecuzione degli impianti è l'autunno, così che le piantine possano beneficiare delle piogge autunno-invernali e radicare bene prima della ripresa vegetativa.

Per rispettare la stagione d'impianto ottimale, è necessario che le operazioni preliminari siano eseguite con opportuno anticipo.

L'impiego di fitocelle rende possibile realizzare impianti anche nel tardo periodo invernale (se le condizioni udometriche del suolo lo consentono) e sempre intendendo i terreni già preparati in autunno e non piantumati a causa delle avverse condizioni climatiche.

3.5.2 DISTRIBUZIONE PLANIMETRICA DELLE SUPERFICI DI IMPIANTO

La distribuzione planimetrica degli impianti previsti in progetto è definita mediante la costituzione di formazioni forestali in superfici di impianto, separate tra loro e dai margini esterni dell'area mantenendo

opportune fasce ecotonali ed opportuni percorsi naturali inghiaati (sentieri forestali) da utilizzare sia per le operazioni di forestazione in progetto che per le operazioni colturali successive.

All'interno di queste superfici andranno realizzate le tipologie di impianto previste nel Quaderno delle Opere a verde.

Durante i lavori andrà comunque sempre verificata l'ubicazione delle superfici in rapporto al rispetto delle distanze stabilite dalle norme; al fine di garantire questo rispetto, potrà rendersi necessaria la ridefinizione puntuale delle superfici oggetto di impianto, il tutto sotto controllo ed approvazione della Direzione Lavori.

3.5.3 OPERAZIONI DI IMPIANTO

Le operazioni di impianto previste sono le seguenti:

- Tracciamento meccanico del terreno finalizzato alla messa a dimora delle piantine con sesto di impianto curvilineo e/o rettilineo;
- Apertura manuale di buca a fessura nel terreno fresato e messa a dimora di piantine in contenitore multiforo comprensivo di rinalzamento;
- Fornitura e posa in opera (dove previsto) di protezioni individuali tubolari in PVC fotodegradabile (shelter) di altezza fino a cm 100 e cannuce in bambù per sostegno piantine e/o protezioni individuali (lunghezza 1,5 m);
- Fornitura e posa in opera di biodischi pacciamanti (riferimento 45 cm di diametro), compreso ancoraggio con picchetti, compresa la fornitura;
- Annaffiatura;
- Collaudo dell'impianto tirando delicatamente la piantina, che deve risultare salda.

3.6 OPERAZIONI FORESTALI PER LA MANUTENZIONE E LO SVILUPPO DELLE RIFORESTAZIONI

Le operazioni per l'affermazione e lo sviluppo delle riforestazioni consistono in interventi che seguono gli impianti effettuati, modellandoli in funzione dello sviluppo naturale che s'intende innescare all'intera area forestale.

Queste operazioni, che fanno quindi parte della riforestazione, sono previste nell'arco di 3 anni e sono fondamentali per realizzare i boschi, senza le quali non si otterrebbe il risultato voluto in progetto (basti pensare al soffocamento e alla conseguente perdita forestale ad opera di piante infestanti).

Le operazioni per la manutenzione e lo sviluppo delle riforestazioni, previste a decorrere dal termine delle operazioni di impianto, sono di seguito descritte.

3.6.1 PRIMO ANNO DI MANUTENZIONE

- Sfalcio della vegetazione infestante per tre volte eseguito con trattore e trincia sull'interfila e completamento dell'operazione sulle file con decespugliatore a mano ove non sia possibile l'uso di mezzi meccanici;
- Risarcimento piante su precedente rimboschimento per una percentuale pari al 15% delle essenze messa a dimora. La lavorazione comprende a riapertura manuale delle buche, messa a dimora delle piantine sostitutive, il rinterro e la sistemazione della eventuale protezione individuale;
- Concimazione chimica agli impianti, con impiego di perfosfati, distribuiti sul terreno (tipo NPK 15-15-15, quantità di riferimento 5 q/ha);
- Irrigazione di soccorso eseguita con autobotte o similari da eseguirsi in stagione estiva per tre volte con circa 30 l/pianta.

3.6.2 SECONDO ANNO DI MANUTENZIONE

- Sfalcio della vegetazione infestante per quattro volte eseguito con trattore e trincia sull'interfila e completamento dell'operazione sulle file con decespugliatore a mano ove non sia possibile l'uso di mezzi meccanici;
- Risarcimento piante su precedente rimboschimento per una percentuale pari al 15% delle essenze messa a dimora; la lavorazione comprende a riapertura manuale delle buche, messa a dimora delle piantine sostitutive, il rinterro e la sistemazione della eventuale protezione individuale;
- Irrigazione di soccorso eseguita con autobotte o similari da eseguirsi in stagione estiva per tre volte con circa 30 l/pianta.

3.6.3 TERZO ANNO DI MANUTENZIONE

- Sfalcio della vegetazione infestante per quattro volte eseguito con trattore e trincia sull'interfila e completamento dell'operazione sulle file con decespugliatore a mano ove non sia possibile l'uso di mezzi meccanici;
- Irrigazione di soccorso eseguita con autobotte o similari da eseguirsi in stagione estiva per tre volte con circa 30 l/pianta.

3.7 OPERAZIONI DI MIGLIORIA FORESTALE (ESCLUSE DALL'APPALTO MA FINANZIATE DAL PROGETTO)

Le lavorazioni da eseguirsi al quinto, sesto e settimo anno, sono operazioni di miglioria forestale consistente nell'eliminazione degli individui malati, malformati, di polloni soprannumerari in caso di ceppaie, in particolare a carico di specie indesiderate.

Le lavorazioni inoltre comprendono la sramatura, l'esbosco, l'accatastamento del legname sui sentieri forestali, la successiva cippatura o trinciatura e l'allontanamento del materiale di risulta. Potranno essere prelevate fino a 200-300 piante/ha di diametro variabile.

4 TIPOLOGIE DEGLI INTERVENTI DI RIFORESTAZIONE

Le formazioni forestali previste per il progetto, così come la loro composizione specifica, la struttura, i sestri e particolari di impianto, sono indicati nel Quaderno delle Opere a verde (documento **PBS035-01-4-B-10-20-00-0.PDF**), e, per completezza, si riportano di seguito.

4.1 PRATO [01-PR]

[01-PR] - PRATO

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

L'intervento è impiegato per creare spazi o radure 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 ed in particolare nelle fasce di rispetto stradale.

Si provvederà alla preparazione meccanica del terreno (pulizia dell'area, erpicatura, rastrellatura) con concimazione di fondo (ove ritenuto necessario) ed alla semina meccanica di circa 300 kg di seme per ettaro. La concimazione dovrà essere fatta con fertilizzante a lenta cessione ad alto livello di fosforo (titolo indicativo 15-15-15), nella misura di circa 50 g/mq.

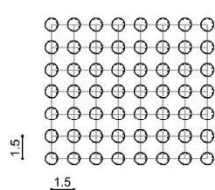
La semente deve essere introdotta nel suolo uniformemente ad una profondità massima di 0,5 cm. Subito dopo la semina, il terreno dovrà essere rullato per garantire l'umettamento dei semi e dovrà essere effettuata una leggera innaffiatura.

La definizione esatta dei miscugli di sementi da utilizzarsi nelle superfici a prato verrà fatta nella progettazione esecutiva (con l'eventuale se necessario supporto delle analisi chimico-fisiche).

In questa fase si propongono i seguenti miscugli:

4.2 ARBUSTETO FIORITO [02-AF]

SESTO D'IMPIANTO [02-AF] - ARBUSTETO FIORITO



Densità d'impianto: 4400 arbusti/ettaro

ELENCO SPECIE

Rosa canina	15%	660 arbusti/ha
Prunus spinosa	15%	660 arbusti/ha
Euonymus europaeus	15%	660 arbusti/ha
Viburnum lantana	15%	660 arbusti/ha
Viburnum opulus	15%	660 arbusti/ha
Rosa rugosa	10%	440 arbusti/ha
Cornus mas	5%	220 arbusti/ha
Cornus sanguinea	5%	220 arbusti/ha
Crataegus monogyna	5%	220 arbusti/ha
TOTALE	100%	4400 arbusti/ha

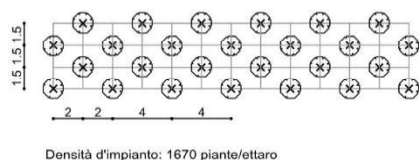
Il sesto d'impianto prevede il tracciamento di file parallele per facilitare le operazioni di manutenzione, con distanze interfilari di 1,5 m e sulla fila di 1,5 m (sesto regolare quadrato di 1,5 m x 1,5 m).

Gli allineamenti saranno movimentati dalla disposizione delle singole specie che dovrà essere la più casuale possibile, facendo attenzione ad alternare con buona regolarità piccoli gruppi monospecifici (3-7 individui); questo sia per ricalcare quanto di fatto avviene in natura, sia per garantire che almeno una delle piante presenti nel gruppo abbia a disposizione una superficie sufficiente a maturità.

4.3 FASCIA ANTIPOLVERE ARBOREO-ARBUSTIVA [03-FA]

SESTO D'IMPIANTO

[03-FA] - FASCIA ANTIPOLVERE ARBOREO-ARBUSTIVA (Hmax = 6m)



ELENCO SPECIE

Crataegus Monogyna	16%	267 arbusti/ha
Laburnum anagyroides	16%	267 arbusti/ha
Salix cinerea	16%	267 arbusti/ha
Sambucus nigra	16%	267 arbusti/ha
Corylus avellana	10%	167 arbusti/ha
Malus sylvestris	10%	167 arbusti/ha
Fraxinus ornus	8%	134 arbusti/ha
Prunus mahaleb	8%	134 arbusti/ha
TOTALE	100%	1670 piante/ha

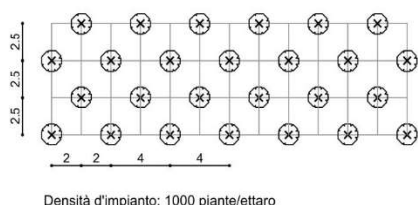
Il sesto d'impianto prevede il tracciamento di file parallele per facilitare le operazioni di manutenzione, con distanze interfilariali di 1,5 m e sulla fila di 4,0 m, sfasati di 2 m tra due file consecutive.

Gli allineamenti saranno movimentati dalla disposizione delle singole specie che dovrà essere la più casuale possibile, facendo attenzione ad alternare con buona regolarità piccoli gruppi monospecifici (3-7 individui); questo sia per ricalcare quanto di fatto avviene in natura, sia per garantire che almeno una delle piante presenti nel gruppo abbia a disposizione una superficie sufficiente a maturità.

4.4 FASCIA ANTIPOLVERE ARBOREO-ARBUSTIVA [04-FB]

SESTO D'IMPIANTO

[04-FB] - FASCIA ANTIPOLVERE ARBOREA (Hmax = 20 m)



ELENCO SPECIE

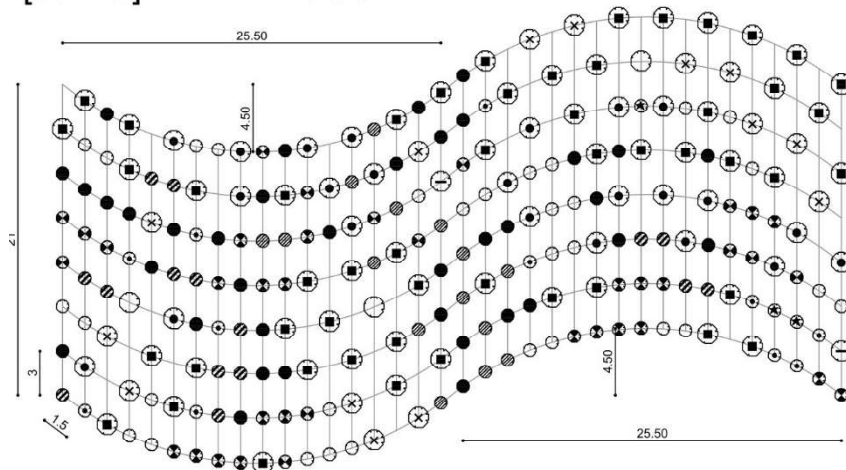
Alnus glutinosa	25%	250 piante/ha
Carpinus betulus	25%	250 arbusti/ha
Ostrya carpinifolia	25%	250 arbusti/ha
Tilia cordata	25%	250 arbusti/ha
TOTALE	100%	1000 piante/ha

Il sesto d'impianto prevede il tracciamento di file parallele per facilitare le operazioni di manutenzione, con distanze interfilariali di 2,5 m e sulla fila di 4,0 m, sfasati di 2 m tra due file consecutive.

Gli allineamenti saranno movimentati dalla disposizione delle singole specie che dovrà essere la più casuale possibile, facendo attenzione ad alternare con buona regolarità piccoli gruppi monospecifici (3-7 individui); questo sia per ricalcare quanto di fatto avviene in natura, sia per garantire che almeno una delle piante presenti nel gruppo abbia a disposizione una superficie sufficiente a maturità.

4.5 AREA BOSCATÀ [05-BO]

SESTO D'IMPIANTO [05-BO] - AREA BOSCATÀ



Densità d'impianto: 2200 piante/ettaro

(*) Al di fuori dei centri urbani gli alberi di Prima Grandezza (Hmax > 30m) dovranno essere messi a dimora ad una distanza non inferiore a 30m dalle strade.

ELENCO SPECIE:

ARBOREE DOMINANTI

●	Quercus robur *	35%	295 alberi/ha
○	Carpinus betulus	20%	169 alberi/ha
⊗	Ulmus minor *	15%	128 alberi/ha
⊙	Prunus avium *	10%	85 alberi/ha

ARBOREE DOMINATE

⊗	Acer campestre	15%	128 alberi/ha
⊙	Fraxinus ornus	2%	16 alberi/ha

ARBOREE OCCASIONALI

○	Fraxinus excelsior *	0.75%	6 alberi/ha
○	Fraxinus oxycarpa	0.75%	6 alberi/ha
○	Populus alba *	0.75%	6 alberi/ha
○	Salix alba	0.75%	6 alberi/ha

TOTALE 100% 845 alberi/ha

ARBUSTIVE

●	Corylus avellana	25%	342 arbusti/ha
○	Euonymus europaeus	20%	270 arbusti/ha
⊗	Crataegus monogyna	15%	203 arbusti/ha
⊙	Cornus mas	10%	135 arbusti/ha
⊗	Cornus sanguinea	10%	135 arbusti/ha
⊙	Sambucus nigra	10%	135 arbusti/ha
⊙	Ligustrum vulgare	8%	108 arbusti/ha
⊗	Rosa arvensis	2%	27 arbusti/ha

TOTALE 100% 1355 arbusti/ha

TOTALE 2200 piante/ha

Il sesto d'impianto prevede il tracciamento di file parallele con andamento sinusoidale ed interasse pari a 3,0 m, lungo le quali il materiale di propagazione forestale verrà messo a dimora con distanze di 1,5 m fra piantina e piantina (sesto 3 m x 1,5 m).

Le distanze di piantagione permettono una buona 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 ed aumentarne l'irregolarità, tipica dei boschi naturali.

La disposizione delle diverse specie lungo le file dovrà essere la più casuale possibile, facendo attenzione ad alternare con buona regolarità piccoli gruppi di alberi ed arbusti (3-7 individui); questo sia per ricalcare quanto di fatto avviene in natura sia per garantire che almeno una delle piante presenti nel gruppo abbia a disposizione una superficie sufficiente a maturità.

5 SPECIE ARBOREE E ARBUSTIVE ADOTTATE PER LE AREE DI INTERVENTO DEI COMPARTI

5.1.1 COMPARTO 1

COMPARTO N. 1					
[02-AF] - ARBUSTETO FIORITO					
Specie arbustive previste in progetto e relativa quantità					
Superficie totale			1,1819 ha		
Sesto d'impianto			4400 essenze/ha		
N° totale essenze			5201 essenze		
Specie arbustive	N° piante/ha	Incidenza	N° di piante		Note
Rosa canina	660	15%	780	arbusti	
Prunus spinosa	660	15%	780	arbusti	
Euonymus europaeus	660	15%	780	arbusti	
Viburnum lantana	660	15%	780	arbusti	
Viburnum opulus	660	15%	780	arbusti	
Rosa rugosa	440	10%	521	arbusti	
Cornus mas	220	5%	260	arbusti	
Cornus sanguinea	220	5%	260	arbusti	
Crataegus monogyna	220	5%	260	arbusti	
Totale	4400	100%	5201	arbusti	

COMPARTO N. 1					
[03-FA] - FASCIA ANTIPOLVERE ARBOREO-ARBUSTIVA (Hmax = 6m)					
Specie arboreo-arbustive previste in progetto e relativa quantità					
Superficie totale			0,3305 ha		
Sesto d'impianto			1670 essenze/ha		
N° totale essenze			552 essenze		
Specie arboreo-arbustive	N° piante/ha	Incidenza	N° di piante		Note
Crataegus Monogyna	267	16%	88	arbusti	
Laburnum anagyroides	267	16%	88	arbusti	
Salix cinerea	267	16%	88	alberi	
Sambucus nigra	267	16%	88	arbusti	
Corylus avellana	167	10%	56	arbusti	
Malus sylvestris	167	10%	56	alberi	
Fraxinus ornus	134	8%	44	alberi	
Prunus mahaleb	134	8%	44	alberi	
Totale	1670	100%	552	piante	

COMPARTO N. 1					
[05-BO] - AREA BOSCATATA					
Specie arboreo-arbustive previste in progetto e relativa quantità					
Superficie totale			7,6015	ha	
Sesto d'impianto			2200	essenze/ha	
N° totale arbusti			10300	essenze	
N° totale alberi			6424	essenze	
Specie arbustive	n° piante/ha	Incidenza	n° di piante		Note
Quercus robur	295	35%	2243	alberi	
Carpinus betulus	169	20%	1285	alberi	
Ulmus minor	128	15%	965	alberi	
Prunus avium	85	10%	642	alberi	
Acer campestre	128	15%	965	alberi	
Fraxinus ornus	16	2%	128	alberi	
Fraxinus excelsior	6	0,75%	49	alberi	
Fraxinus oxycarpa	6	0,75%	49	alberi	
Populus alba	6	0,75%	49	alberi	
Salix alba	6	0,75%	49	alberi	
Totale	845	100%	6424	alberi	
Corylus avellana	342	25%	2575	arbusti	
Euonymus europaeus	270	20%	2060	arbusti	
Crataegus monogyna	203	15%	1545	arbusti	
Cornus mas	135	10%	1030	arbusti	
Cornus sanguinea	135	10%	1030	arbusti	
Sambucus nigra	135	10%	1030	arbusti	
Ligustrum vulgare	108	8%	824	arbusti	
Rosa arvensis	27	2%	206	arbusti	
Totale	1355	100%	10300	arbusti	

5.1.2 COMPARTO 3

COMPARTO N. 3					
[02-AF] - ARBUSTETO FIORITO					
Specie arbustive previste in progetto e relativa quantità					
Superficie totale			0,0283 ha		
Sesto d'impianto			4400 essenze/ha		
N° totale essenze			125 essenze		
Specie arbustive	N° piante/ha	Incidenza	N° di piante		Note
Rosa canina	660	15%	19	arbusti	
Prunus spinosa	660	15%	19	arbusti	
Euonymus europaeus	660	15%	19	arbusti	
Viburnum lantana	660	15%	19	arbusti	
Viburnum opulus	660	15%	19	arbusti	
Rosa rugosa	440	10%	12	arbusti	
Cornus mas	220	5%	6	arbusti	
Cornus sanguinea	220	5%	6	arbusti	
Crataegus monogyna	220	5%	6	arbusti	
Totale	4400	100%	125	arbusti	

COMPARTO N. 3					
[03-FA] - FASCIA ANTIPOLVERE ARBOREO-ARBUSTIVA (Hmax = 6m)					
Specie arboreo-arbustive previste in progetto e relativa quantità					
Superficie totale			0,0551 ha		
Sesto d'impianto			1670 essenze/ha		
N° totale essenze			93 essenze		
Specie arboreo-arbustive	N° piante/ha	Incidenza	N° di piante		Note
Crataegus Monogyna	267	16%	15	arbusti	
Laburnum anagyroides	267	16%	15	arbusti	
Salix cinerea	267	16%	15	alberi	
Sambucus nigra	267	16%	15	arbusti	
Corylus avellana	167	10%	9	arbusti	
Malus sylvestris	167	10%	9	alberi	
Fraxinus ornus	134	8%	8	alberi	
Prunus mahaleb	134	8%	7	alberi	
Totale	1670	100%	93	piante	

COMPARTO N. 3				
[04-FB] - FASCIA ANTIPOLVERE ARBOREA (Hmax = 20 m)				
Specie arboree previste in progetto e relativa quantità				
Superficie totale		0,1191 ha		
Sesto d'impianto		1000 essenze/ha		
N° totale essenze		120 essenze		
Specie arboree	N° piante/ha	Incidenza	N° di piante	Note
Alnus glutinosa	250	25%	30 alberi	
Carpinus betulus	250	25%	30 alberi	
Ostrya carpinifolia	250	25%	30 alberi	
Tilia cordata	250	25%	30 alberi	
Totale	1000	100%	120 alberi	

5.1.3 COMPARTO 4

COMPARTO N. 4					
[02-AF] - ARBUSTETO FIORITO					
Specie arbustive previste in progetto e relativa quantità					
Superficie totale			0,2946 ha		
Sesto d'impianto			4400 essenze/ha		
N° totale essenze			1297 essenze		
Specie arbustive	N° piante/ha	Incidenza	N° di piante		Note
Rosa canina	660	15%	195	arbusti	
Prunus spinosa	660	15%	195	arbusti	
Euonymus europaeus	660	15%	195	arbusti	
Viburnum lantana	660	15%	195	arbusti	
Viburnum opulus	660	15%	195	arbusti	
Rosa rugosa	440	10%	130	arbusti	
Cornus mas	220	5%	64	arbusti	
Cornus sanguinea	220	5%	64	arbusti	
Crataegus monogyna	220	5%	64	arbusti	
Totale	4400	100%	1297	arbusti	

COMPARTO N. 4					
[03-FA] - FASCIA ANTIPOLVERE ARBOREO-ARBUSTIVA (Hmax = 6m)					
Specie arboreo-arbustive previste in progetto e relativa quantità					
Superficie totale			0,0938 ha		
Sesto d'impianto			1670 essenze/ha		
N° totale essenze			157 essenze		
Specie arboreo-arbustive	N° piante/ha	Incidenza	N° di piante		Note
Crataegus Monogyna	267	16%	25	arbusti	
Laburnum anagyroides	267	16%	25	arbusti	
Salix cinerea	267	16%	25	alberi	
Sambucus nigra	267	16%	25	arbusti	
Corylus avellana	167	10%	16	arbusti	
Malus sylvestris	167	10%	16	alberi	
Fraxinus ornus	134	8%	13	alberi	
Prunus mahaleb	134	8%	12	alberi	
Totale	1670	100%	157	piante	

5.1.4 COMPARTO 5

COMPARTO N. 5					
[02-AF] - ARBUSTETO FIORITO					
Specie arbustive previste in progetto e relativa quantità					
Superficie totale			0,0927	ha	
Sesto d'impianto			4400	essenze/ha	
N° totale essenze			408	essenze	
Specie arbustive	N° piante/ha	Incidenza	N° di piante		Note
Rosa canina	660	15%	62	arbusti	
Prunus spinosa	660	15%	62	arbusti	
Euonymus europaeus	660	15%	62	arbusti	
Viburnum lantana	660	15%	62	arbusti	
Viburnum opulus	660	15%	62	arbusti	
Rosa rugosa	440	10%	41	arbusti	
Cornus mas	220	5%	19	arbusti	
Cornus sanguinea	220	5%	19	arbusti	
Crataegus monogyna	220	5%	19	arbusti	
Totale	4400	100%	408	arbusti	

COMPARTO N. 5					
[03-FA] - FASCIA ANTIPOLVERE ARBOREO-ARBUSTIVA (Hmax = 6m)					
Specie arboreo-arbustive previste in progetto e relativa quantità					
Superficie totale			0,0940	ha	
Sesto d'impianto			1670	essenze/ha	
N° totale essenze			157	essenze	
Specie arboreo-arbustive	N° piante/ha	Incidenza	N° di piante		Note
Crataegus Monogyna	267	16%	25	arbusti	
Laburnum anagyroides	267	16%	25	arbusti	
Salix cinerea	267	16%	25	alberi	
Sambucus nigra	267	16%	25	arbusti	
Corylus avellana	167	10%	16	arbusti	
Malus sylvestris	167	10%	16	alberi	
Fraxinus ornus	134	8%	13	alberi	
Prunus mahaleb	134	8%	12	alberi	
Totale	1670	100%	157	piante	

COMPARTO N. 5					
[04-FB] - FASCIA ANTIPOLVERE ARBOREA (Hmax = 20 m)					
Specie arboree previste in progetto e relativa quantità					
Superficie totale			0,0815	ha	
Sesto d'impianto			1000	essenze/ha	
N° totaleessenze			82	essenze	
Specie arboree	N° piante/ha	Incidenza	N° di piante		Note
Alnus glutinosa	250	25%	21	alberi	
Carpinus betulus	250	25%	21	alberi	
Ostrya carpinifolia	250	25%	20	alberi	
Tilia cordata	250	25%	20	alberi	
Totale	1000	100%	82	alberi	

COMPARTO N. 5					
[05-BO] - AREA BOSCATATA					
Specie arboreo-arbustive previste in progetto e relativa quantità					
Superficie totale			2,3237	ha	
Sesto d'impianto			2200	essenze/ha	
N° totale arbusti			4427	essenze	
N° totale alberi			686	essenze	
Specie arbustive	n° piante/ha	Incidenza	n° di piante		Note
Quercus robur	295	35%	686	alberi	
Carpinus betulus	169	20%	393	alberi	
Ulmus minor	128	15%	295	alberi	
Prunus avium	85	10%	196	alberi	
Acer campestre	128	15%	295	alberi	
Fraxinus ornus	16	2%	39	alberi	
Fraxinus excelsior	6	0,75%	15	alberi	
Fraxinus oxycarpa	6	0,75%	15	alberi	
Populus alba	6	0,75%	15	alberi	
Salix alba	6	0,75%	15	alberi	
Totale	845	100%	1964	alberi	
Corylus avellana	342	25%	787	arbusti	
Euonymus europaeus	270	20%	630	arbusti	
Crataegus monogyna	203	15%	472	arbusti	
Cornus mas	135	10%	315	arbusti	
Cornus sanguinea	135	10%	315	arbusti	
Sambucus nigra	135	10%	315	arbusti	
Ligustrum vulgare	108	8%	252	arbusti	
Rosa arvensis	27	2%	63	arbusti	
Totale	1355	100%	3149	arbusti	

COMPARTO N. 5				
Ontaneto				
Specie arboree previste in progetto e relativa quantità				
Superficie totale		0,1400 ha		
Sesto d'impianto		2200 essenze/ha		
N° totale essenze		308 essenze		
Specie arboree	N° piante/ha	Incidenza	N° di piante	Note
Alnus glutinosa	1100	50%	154 alberi	
Alnus incana	1100	50%	154 alberi	
Totale	2200	100%	308 alberi	

5.1.5 COMPARTO 6

COMPARTO N. 6					
[02-AF] - ARBUSTETO FIORITO					
Specie arbustive previste in progetto e relativa quantità					
Superficie totale			0,5443 ha		
Sesto d'impianto			4400 essenze/ha		
N° totale essenze			2395 essenze		
Specie arbustive	N° piante/ha	Incidenza	N° di piante		Note
Rosa canina	660	15%	359	arbusti	
Prunus spinosa	660	15%	359	arbusti	
Euonymus europaeus	660	15%	359	arbusti	
Viburnum lantana	660	15%	359	arbusti	
Viburnum opulus	660	15%	359	arbusti	
Rosa rugosa	440	10%	240	arbusti	
Cornus mas	220	5%	120	arbusti	
Cornus sanguinea	220	5%	120	arbusti	
Crataegus monogyna	220	5%	120	arbusti	
Totale	4400	100%	2395	arbusti	

COMPARTO N. 6					
[03-FA] - FASCIA ANTIPOLVERE ARBOREO-ARBUSTIVA (Hmax = 6m)					
Specie arboreo-arbustive previste in progetto e relativa quantità					
Superficie totale			0,5923 ha		
Sesto d'impianto			1670 essenze/ha		
N° totale essenze			990 essenze		
Specie arboreo-arbustive	N° piante/ha	Incidenza	N° di piante		Note
Crataegus Monogyna	267	16%	158	arbusti	
Laburnum anagyroides	267	16%	158	arbusti	
Salix cinerea	267	16%	158	alberi	
Sambucus nigra	267	16%	158	arbusti	
Corylus avellana	167	10%	100	arbusti	
Malus sylvestris	167	10%	100	alberi	
Fraxinus ornus	134	8%	79	alberi	
Prunus mahaleb	134	8%	79	alberi	
Totale	1670	100%	990	piante	

COMPARTO N. 6					
[04-FB] - FASCIA ANTIPOLVERE ARBOREA (Hmax = 20 m)					
Specie arboree previste in progetto e relativa quantità					
Superficie totale			0,3569	ha	
Sesto d'impianto			1000	essenze/ha	
N° totaleessenze			357	essenze	
Specie arboree	N° piante/ha	Incidenza	N° di piante		Note
Alnus glutinosa	250	25%	90	alberi	
Carpinus betulus	250	25%	89	alberi	
Ostrya carpinifolia	250	25%	89	alberi	
Tilia cordata	250	25%	89	alberi	
Totale	1000	100%	357	alberi	

COMPARTO N. 6					
[05-BO] - AREA BOSCATATA					
Specie arboreo-arbustive previste in progetto e relativa quantità					
Superficie totale			0,8411	ha	
Sesto d'impianto			2200	essenze/ha	
N° totale arbusti			1140	essenze	
N° totale alberi			712	essenze	
Specie arbustive	n° piante/ha	Incidenza	n° di piante		Note
Quercus robur	295	35%	249	alberi	
Carpinus betulus	169	20%	142	alberi	
Ulmus minor	128	15%	107	alberi	
Prunus avium	85	10%	72	alberi	
Acer campestre	128	15%	107	alberi	
Fraxinus ornus	16	2%	15	alberi	
Fraxinus excelsior	6	0,75%	5	alberi	
Fraxinus oxycarpa	6	0,75%	5	alberi	
Populus alba	6	0,75%	5	alberi	
Salix alba	6	0,75%	5	alberi	
Totale	845	100%	712	alberi	
Corylus avellana	342	25%	285	arbusti	
Euonymus europaeus	270	20%	228	arbusti	
Crataegus monogyna	203	15%	171	arbusti	
Cornus mas	135	10%	114	arbusti	
Cornus sanguinea	135	10%	114	arbusti	
Sambucus nigra	135	10%	114	arbusti	
Ligustrum vulgare	108	8%	91	arbusti	
Rosa arvensis	27	2%	23	arbusti	
Totale	1355	100%	1140	arbusti	

5.1.6 COMPARTO 8

COMPARTO N. 8					
[02-AF] - ARBUSTETO FIORITO					
Specie arbustive previste in progetto e relativa quantità					
Superficie totale			0,1324 ha		
Sesto d'impianto			4400 essenze/ha		
N° totale essenze			583 essenze		
Specie arbustive	N° piante/ha	Incidenza	N° di piante		Note
Rosa canina	660	15%	87	arbusti	
Prunus spinosa	660	15%	87	arbusti	
Euonymus europaeus	660	15%	87	arbusti	
Viburnum lantana	660	15%	87	arbusti	
Viburnum opulus	660	15%	87	arbusti	
Rosa rugosa	440	10%	58	arbusti	
Cornus mas	220	5%	30	arbusti	
Cornus sanguinea	220	5%	30	arbusti	
Crataegus monogyna	220	5%	30	arbusti	
Totale	4400	100%	583	arbusti	

COMPARTO N. 8					
[03-FA] - FASCIA ANTIPOLVERE ARBOREO-ARBUSTIVA (Hmax = 6m)					
Specie arboreo-arbustive previste in progetto e relativa quantità					
Superficie totale			0,0372 ha		
Sesto d'impianto			1670 essenze/ha		
N° totale essenze			63 essenze		
Specie arboreo-arbustive	N° piante/ha	Incidenza	N° di piante		Note
Crataegus Monogyna	267	16%	11	arbusti	
Laburnum anagyroides	267	16%	10	arbusti	
Salix cinerea	267	16%	10	alberi	
Sambucus nigra	267	16%	10	arbusti	
Corylus avellana	167	10%	6	arbusti	
Malus sylvestris	167	10%	6	alberi	
Fraxinus ornus	134	8%	5	alberi	
Prunus mahaleb	134	8%	5	alberi	
Totale	1670	100%	63	piante	

COMPARTO N. 8					
[04-FB] - FASCIA ANTIPOLVERE ARBOREA (Hmax = 20 m)					
Specie arboree previste in progetto e relativa quantità					
Superficie totale			0,0689	ha	
Sesto d'impianto			1000	essenze/ha	
N° totaleessenze			69	essenze	
Specie arboree	N° piante/ha	Incidenza	N° di piante		Note
Alnus glutinosa	250	25%	18	alberi	
Carpinus betulus	250	25%	17	alberi	
Ostrya carpinifolia	250	25%	17	alberi	
Tilia cordata	250	25%	17	alberi	
Totale	1000	100%	69	alberi	

COMPARTO N. 8					
[05-BO] - AREA BOSCATATA					
Specie arboreo-arbustive previste in progetto e relativa quantità					
Superficie totale			0,1273	ha	
Sesto d'impianto			2200	essenze/ha	
N° totale arbusti			173	essenze	
N° totale alberi			108	essenze	
Specie arbustive	n° piante/ha	Incidenza	n° di piante		Note
Quercus robur	295	35%	38	alberi	
Carpinus betulus	169	20%	22	alberi	
Ulmus minor	128	15%	16	alberi	
Prunus avium	85	10%	10	alberi	
Acer campestre	128	15%	16	alberi	
Fraxinus ornus	16	2%	2	alberi	
Fraxinus excelsior	6	0,75%	1	alberi	
Fraxinus oxycarpa	6	0,75%	1	alberi	
Populus alba	6	0,75%	1	alberi	
Salix alba	6	0,75%	1	alberi	
Totale	845	100%	108	alberi	
Corylus avellana	342	25%	43	arbusti	
Euonymus europaeus	270	20%	35	arbusti	
Crataegus monogyna	203	15%	26	arbusti	
Cornus mas	135	10%	17	arbusti	
Cornus sanguinea	135	10%	17	arbusti	
Sambucus nigra	135	10%	17	arbusti	
Ligustrum vulgare	108	8%	15	arbusti	
Rosa arvensis	27	2%	3	arbusti	
Totale	1355	100%	173	arbusti	

6 CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

La durata complessiva dei lavori è di 5 anni, il primo anno e il secondo anno per la messa a dimora delle foreste e i tre anni successivi di manutenzione per l’affermazione e lo sviluppo della riforestazione. Prima dell’inizio delle lavorazioni l’esecutore avrà l’obbligo di presentare un cronoprogramma esecutivo dettagliato in cui venga messo in evidenza anche il carattere della stagionalità per le lavorazioni previste. Un aspetto importante a riguardo consiste nell’eseguire la messa a dimora delle piantine nella stagione migliore così come riportato nel cronoprogramma (allegato al Capitolato speciale d’appalto **PBS035-01-4-B-10-10-00-1.PDF**).

Il documento sopracitato riporta anche le lavorazioni da eseguirsi al quinto, sesto e settimo anno, definite operazioni di miglioria forestale, consistenti nell'eliminazione degli individui malati, malformati e i polloni soprannumerari in caso di ceppaie.

7 CONCLUSIONI

7.1 IL BOSCO DI VIA DELLA VOLTA COME PROGETTO PILOTA DELLA “RIFORMAZIONE URBANA A BRESCIA”

Nel capitolo 8 “Assorbimenti di CO₂ previsti in base agli interventi in progetto” della Relazione Illustrativa del Progetto Definitivo generale di riforestazione della Tangenziale sud di Brescia si evidenziava che le nuove opere di mitigazione e compensazione ambientale previste potessero essere riconosciute “Carbon Sink”.

Si auspica dunque che il nuovo bosco di 9.250 mq. di Via della Volta possa diventare oggetto di studio, con l’elaborazione di un progetto di monitoraggio a lungo termine dello sviluppo del bosco e della sua capacità di assorbire la CO₂ dall’aria insieme ad altri inquinanti presenti in una zona particolarmente delicata della città di Brescia.

Il progetto si configurerebbe perciò come “progetto pilota” così da poter fare da guida ad altri progetti con caratteristiche simili, in particolare quelli degli altri Comparti in cui si articola l’intero progetto: *Sistemazione a verde Tangenziale Sud in Comune di Brescia della “SP 11 Padana Superiore Generale”* e potrà rivelarsi efficace per giungere alla certificazione degli assorbimenti di CO₂ del verde arboreo, arbustivo e prativo, attuando misurazioni sulle cinque frazioni: biomassa epigea, ipogea, necromassa, lettiera e suolo, previste dai metodi di valutazione riconosciuti a livello internazionale (es. IPCC (IPCC, 2003)).