

Comune



Comune di Ravarino
Provincia di Modena

Oggetto

Procedimento Unico ai sensi dell'Art. 53 L.R. 24/2017

Ampliamento stabilimento Fini Group Spa

Titolo Documento

Relazione di progetto del verde

Numero Documento

AGR00

Legenda

Committente



Gruppo Fini S.p.A a socio unico
Via Confine n.1583- 41017 Ravarino (MO)
Amm: Via Albareto n.211 – 41122 Modena

Progettista



hus
Via Sant'Agnese 12, 20123 Milano (MI)
Via Adige 1, 22079 Villa Guardia (CO)
www.hus.it

Geologo



GEO - GROUP SRL
Via per Modena, 12
41051 Castelnuovo Rangone

Termotecnico



STUDIO TERMOTECNICO DVR SRL
Via per Concordia, 30
41037 Mirandola (MO)

Antincendio



ZECCHINI & ASSOCIATI SRL
Via Basilicata, 4
41049 Sassuolo (MO)

Elettromeccanico



**STUDIO TECNICO
BORGHI Per. Ind. DANIELE**
Via Albarese, 25
40014 CREVALCORE (BO)

Consulenza idraulica



STUDIO ING. TERZI
Ing. Stefano Terzi
Via Stalingrado, 9 - 43123 PARMA (PR)
studio.ingterzi@gmail.com

Data | **FEBB 2026**

Rev | **00**

Redatto | **FG**

Verifica | **PD**

Scala | **-**

Formato | **A4**

Comune di Ravarino
Provincia di Modena

STUDIO DI PROGETTO DEL VERDE



Progettazione del verde e calcolo dell'assorbimento di CO₂ e inquinanti atmosferici (NO_x e PM10) inerenti alla realizzazione di un ampliamento di insediamento produttivo, sito in Via Confine n. 1583 nel Comune di Ravarino (MO) - Art. 53 L.R. n. 24 del 2017

FEBBRAIO 2026

Rif. 87/26



Sede Legale: Via Padova, 160 - 41125 Modena
Uffici: Via Per Modena, 12 - 41051 Castelnovo R. (MO)
Tel. 059 3967169 - Fax. 059 5960176
info@geogroupmodena.it
www.geogroupmodena.it
P.IVA 02981500362



INDICE

1. Premessa.....	2
1.1 Obiettivi del progetto.....	2
1.2 Criteri progettuali adottati.....	3
2. Inquadramento dell'area oggetto di intervento	4
2.1 Localizzazione dell'area.....	4
2.2 Descrizione dello stato di fatto	5
3. Relazione tecnica (Progetto).....	6
3.1 Criteri di scelta delle specie	6
3.1.1 Elenco delle specie arboree	7
3.1.2 Elenco delle specie arbustive	8
3.2 Modalità esecutive di impianto e gestione delle opere a verde	10
3.2.1 Preparazione del terreno	10
3.2.2 Modalità di messa a dimora ed epoca di impianto	10
3.2.3 Sesti di impianto	11
3.2.4 Irrigazione	12
3.2.5 Manutenzione.....	12
4. Calcolo dell'assorbimento di CO₂ - NO_x e PM₁₀	14
4.1 Metodologia di calcolo	14
4.2 Dati di partenza per le specie arboree in progetto.....	14
4.3 Stato di Fatto	15
4.3.1 Calcolo dell'assorbimento degli inquinanti (PM ₁₀ e Nox) della vegetazione arborea esistente	15
4.3.2 Calcolo dell'assorbimento di CO ₂ della vegetazione arborea esistente.....	16
4.4 Stato di Progetto.....	17
4.4.1 Calcolo dell'assorbimento degli inquinanti (PM ₁₀ e Nox) della vegetazione arborea di progetto.....	18
4.4.2 Calcolo dell'assorbimento di CO ₂ della vegetazione arborea di progetto	19
5. Bilancio finale dell'assorbimento di CO₂, NO_x e PM₁₀ della vegetazione arborea di progetto	20

1. Premessa

La presente relazione tecnica riguarda la progettazione del verde relativa al Progetto di Ampliamento dello stabilimento Fini Group S.p.a. situato nel Comune di Ravarino in Provincia di Modena.

L'incarico ha per oggetto la progettazione delle nuove sistemazioni a verde previste all'interno del lotto aziendale ampliato, con particolare riferimento alle fasce verdi perimetrali lungo i lati sud, ovest e in parte nord della recinzione di confine.

Il progetto del verde si configura come elemento integrato dell'intervento di ampliamento, finalizzato a migliorare l'inserimento paesaggistico della nuova struttura, incrementare la qualità ambientale del sito e contribuire alla mitigazione degli impatti derivanti dall'ampliamento dell'attività produttiva.

1.1 Obiettivi del progetto

Il progetto del verde è finalizzato a garantire un corretto inserimento paesaggistico dell'ampliamento aziendale nel contesto territoriale di riferimento, caratterizzato dalla presenza di aree agricole e insediamenti produttivi.

Attraverso la realizzazione di nuove sistemazioni a verde lungo il perimetro del lotto e in alcune aree interne, l'intervento mira a mitigare l'impatto visivo delle strutture produttive e delle superfici impermeabilizzate, contribuendo al miglioramento della qualità percettiva dell'area.

Ulteriore obiettivo del progetto è l'incremento della qualità ambientale complessiva del sito, mediante l'introduzione di superfici vegetate in grado di favorire il miglioramento del microclima locale, la riduzione delle polveri e l'assorbimento di anidride carbonica (CO₂).

Il sistema del verde è concepito come elemento funzionale e integrato con le attività produttive, tale da non interferire con le esigenze operative dell'azienda e da garantire al contempo una gestione semplice e sostenibile nel tempo.

Nel suo insieme, il progetto del verde si propone di accompagnare lo sviluppo dell'insediamento produttivo con soluzioni coerenti sotto il profilo ambientale, paesaggistico e gestionale, contribuendo alla valorizzazione complessiva dell'area oggetto di intervento.

1.2 Criteri progettuali adottati

Il progetto del verde è stato sviluppato secondo criteri di coerenza con il contesto agricolo-produttivo locale, tenendo conto delle caratteristiche del territorio e della tipologia dell'insediamento esistente.

Le scelte progettuali sono state orientate a garantire la piena funzionalità delle aree verdi rispetto alle esigenze operative dell'azienda, evitando interferenze con le attività produttive e logistiche. Particolare attenzione è stata posta alla semplicità gestionale delle sistemazioni a verde, privilegiando soluzioni in grado di assicurare ridotti costi di manutenzione nel tempo.

Le specie e le soluzioni vegetazionali previste risultano idonee alle condizioni pedoclimatiche dell'area in oggetto, così da favorire un corretto attecchimento e una buona durabilità dell'intervento.

Il progetto mira inoltre alla valorizzazione delle aree perimetrali lungo la recinzione di confine, trasformandoli in elementi funzionali di mitigazione paesaggistica e ambientale, capaci di contribuire al miglioramento complessivo della qualità del sito.

2. Inquadramento dell'area oggetto di intervento

2.1 Localizzazione dell'area

Lo stabilimento Fini Group S.p.a., oggetto di ampliamento, è situato in via confine 1583 nel comune di Ravarino in provincia di Modena (Mo). L'Azienda si trova compresa fra i centri abitati del comune di Ravarino, situato ad ovest dell'area, ed il comune di Crevalcore, situato ad Est.

L'ambito di intervento è inserito nella pianura settentrionale della provincia di Modena, un territorio caratterizzato da un assetto agrario ampio e regolare, dominato dalla presenza di colture estensive. Come si evince dall'immagine sottostante, in queste aree, il paesaggio risulta fortemente semplificato dal punto di vista ecologico, con la scarsa presenza di elementi arborei nel tempo scomparsi per lasciare spazio all'agricoltura.

Inquadramento dell'Azienda Fini Group S.p.a.



2.2 Descrizione dello stato di fatto

Per la realizzazione di tale progetto è stato eseguito un sopralluogo per osservare la tipologia delle specie presenti all'interno delle aree verdi esistenti. La vegetazione esistente è concentrata sul lato est dell'Azienda, quella rivolta lungo Via Confine.

La tabella sottostante riassume l'esito del sopralluogo elencando le alberature presenti:

Nome scientifico	Nome comune	Classe diametrica				
		0-10 cm	11-20 cm	21-30 cm	31-40 cm	40+ cm
<i>Quercus robur</i>	Farnia			14	2	1
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinia		4			
<i>Fraxinus excelsior</i>	Frassino maggiore					3
<i>Aesculus hippocastanum</i>	Ippocastano		3	1		
<i>Ginkgo biloba</i>	Ginkgo			3		
<i>Platanus × acerifolia</i>	Platano				1	
<i>Prunus cerasifera</i>	Mirabolano		3			
<i>Celtis australis</i>	Bagolaro			1		
<i>Tilia platyphyllos</i>	Tiglio				1	
<i>Populus nigra</i>	Pioppo nero (cipressino)		3	8		
<i>Juglans nigra</i>	Noce americano nero				3	
<i>Laurus nobilis</i>	Alloro*					
Totale per singola classe diametrica		0	13	27	7	4
Totale soggetti arborei		51				

*specie arbustiva situata lungo il confine come siepe

3. Relazione tecnica (Progetto)

In questa parte della relazione verrà descritta la modalità di scelta delle essenze, l'elenco delle specie previste, la modalità e le tecniche di impianto delle stesse, l'eventuale irrigazione e gli interventi di manutenzione previsti.

3.1 Criteri di scelta delle specie

La scelta delle specie vegetali da introdurre all'interno delle nuove aree verdi nella zona di ampliamento dello stabilimento della Fini Group S.p.a. ha seguito diversi criteri.

Innanzitutto, si è valutata la scelta in base a quanto previsto dal regolamento del verde del comune di Ravarino e quanto scritto all'interno degli articoli 6 e 7 del Titolo 1 "Norme generali sul verde pubblico e privato". Il regolamento prevede che la scelta debba essere effettuata tenendo conto del mantenimento degli aspetti naturali, paesaggistici e culturali del territorio.



Un ulteriore criterio e obiettivo è quello di scegliere le giuste specie vegetali atte a garantire un corretto inserimento dell'intervento di ampliamento aziendale nel contesto della pianura modenese massimizzando i benefici ambientali dell'intervento.

Inoltre, si è tenuto in considerazione delle condizioni pedoclimatiche locali al fine di assicurare un corretto attecchimento delle specie arboree ed arbustive.

Per ultimo, ma non per importanza, si è tenuto in considerazione la capacità delle specie di contribuire al miglioramento del microclima e all'assorbimento di anidride carbonica (CO₂), aspetto che costituisce la base per la successiva valutazione quantitativa sviluppata nel capitolo dedicato al calcolo della CO₂ assorbita.




3.1.1 Elenco delle specie arboree





Tra le specie arboree previste in progetto troviamo:

Immagine	Nome scientifico	Nome comune	Breve descrizione
	Carpinus betulus	Carpino bianco (fastigiato)	Albero caducifoglio a portamento colonnare compatto. Foglie alterne, ovato-ellittiche, doppiamente seghettate con nervature marcate. Fiori in amenti unisessuali. Frutti costituiti da piccole nucule con brattee trilobate. Corteccia liscia grigio-cenere.
	Quercus robur	Farnia	Grande albero caducifoglio con tronco robusto e corteccia profondamente fessurata. Foglie alterne, obovate, con lobi arrotondati e picciolo corto. Fiori maschili in amenti penduli; frutto ghianda su lungo peduncolo con cupola squamosa.

3.1.2 Elenco delle specie arbustive

Tra le specie arbustive previste in progetto troviamo:

Immagine	Nome scientifico	Nome comune	Breve descrizione
	Ligustrum vulgare	Ligustro	Arbusto deciduo o semi-semperverde con foglie opposte lanceolate o ellittiche. Infiorescenze a pannocchia con piccoli fiori bianchi profumati. Frutti bacche nere globose.
	Cornus sanguinea	Sanguinella	Arbusto deciduo con rami giovani rossastri. Foglie opposte, ovali, con nervature arcuate evidenti. Fiori bianchi in corimbi; frutti drupe nero-bluestre
	Nocciolo	Corylus avellana	Arbusto cespuglioso pollonifero con foglie tondeggianti e margine doppiamente dentato. Fiori maschili in amenti penduli; femminili con stimmi rossastri. Frutto nocciola avvolta da involucri fogliaceo.

	Frangola	Frangula alnus	Arbusto deciduo con corteccia liscia grigio-brunastra. Foglie alterne, ellittiche, margine intero. Fiori piccoli verdastri; frutti drupe che maturano dal rosso al nero.
	Prugnolo	Prunus spinosa	Arbusto spinoso con rami intricati. Foglie alterne, ellittiche e finemente seghettate. Fiori bianchi a cinque petali; frutti drupe blu-violacee con pruina.
	Pallon di maggio	Viburnum opulus	Arbusto deciduo con foglie trilobate. Infiorescenze in corimbi sferici con fiori sterili esterni più grandi. Frutti bacche rosse lucide.
	Lentaggine	Viburnum lantana	Arbusto deciduo con foglie opposte ovate, superficie superiore ruvida e inferiore tomentosa. Fiori in corimbi bianchi; frutti drupe che virano dal rosso al nero.

3.2 Modalità esecutive di impianto e gestione delle opere a verde

3.2.1 Preparazione del terreno



Al fine di garantire un corretto attecchimento delle specie vegetali, sarà importante una adeguata preparazione del terreno prima della messa a dimora. Prima della lavorazione del terreno e dell'inizio della fase di trapianto delle specie arboree ed arbustive, le aree destinate al verde saranno oggetto di una verifica preliminare al fine di rimuovere tutti gli eventuali materiali estranei (residui di cantiere, plastiche...) presenti. A seguito di tale operazione, verrà effettuata una lavorazione meccanica del terreno mediante fresatura o ripuntatura superficiale, finalizzata alla decompattazione degli strati più superficiali e al miglioramento della porosità e della permeabilità. Tale operazione sono svolte per permettere all'apparato radicale di svilupparsi più facilmente. Durante le operazioni di preparazione del terreno si valuterà anche se apportare ammendanti organici o terriccio vegetale per migliorare la struttura fisica del suolo.

3.2.2 Modalità di messa a dimora ed epoca di impianto

La messa a dimora delle piante, arboree ed arbustive, sarà effettuato nel rispetto delle buone pratiche agronomiche e nel periodo di riposo vegetativo. Il riposo vegetativo è una fase di vita della pianta in cui l'individuo sospende l'attività fisiologica. La messa a dimora in tale periodo, che coincide da dopo l'autunno alla fine dell'inverno, consente di avere alcuni benefici come la riduzione dello stress idrico e fisiologico da trapianto, l'emissione di nuove radici prima della ripresa vegetativa e migliorare l'attecchimento.

A seguito della preparazione del terreno si procederà all'apertura delle buche (**fase 1**), che avranno dimensione leggermente maggiore rispetto al pane di terra. All'interno di esse si effettuerà un apporto di terreno vegetale o di sostanza organica. Inoltre, durante questa fase, verranno infissi all'interno della buca i pali di sostegno (**fase 2**) atti a sostenere la pianta nei primi mesi dopo l'impianto. Una volta collocate le piantine si procederà al ricalzo, evitando interramenti eccessivi, alla compattazione del terreno nella zona limitrofa alla pianta e alla legatura della piantina al palo tutore con materiale naturale tipo rafia, iuta o spago biodegradabile (**fase 3**). Inoltre, si effettuerà una irrigazione puntuale al fine di garantire un contatto fra l'apparato radicale ed il substrato e soluzione 1 (**fase 4**). Infine, si distribuirà uno strato uniforme di materiale pacciamante (circa 5-7 cm) al fine di limitare l'evaporazione dell'acqua mantenendo l'umidità, limitare lo sviluppo di specie infestanti e migliorare la struttura del terreno a seguito del decomporsi del materiale organico utilizzato.

3.2.3 Sesti di impianto

Per la messa a dimora delle specie arboree (individuate in cartografia → ) ed arbustive (individuate in cartografia → ) si è optato per creare una fila di specie arbustive lungo il confine, vicino ad alcuni dei parcheggi presenti all'interno dell'azienda e a fianco di zone di deposito di rifiuti. Le file di specie arbustive si dovranno mettere a dimora ad una distanza compresa fra gli 0,5-1 metro dal confine mentre le specie arboree dovranno mantenere una distanza minima di 3 metri dal confine come previsto dal codice civile.

In particolare, per la fila di specie arbustive lungo il confine sud e nord si è valutato di creare una siepe mista (ligustro, sanguinella, frangola, prugnolo, pallon di maggio e lentaggine) con distanza fra le singole piante di 0,6 cm. Per il margine ovest (**Es. 1**), a fianco del bacino in progetto, verrà piantata una fila di noccioli ad una distanza delle piantine di 2 m l'una dall'altra.

Per le specie arboree, dove le distanze e gli spazi lo permettevano, è stata progettata una doppia fila (**Es. 2**), a sesti di impianti differenti mentre in altre zone una fila singola (**Es. 3**).

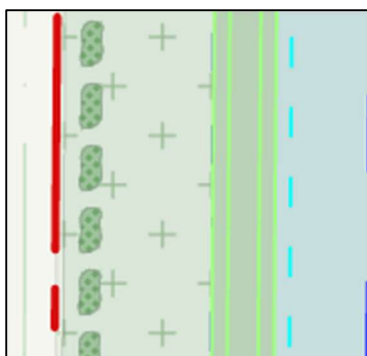
La prima fila di specie arboree, quella più esterna delle due, sarà formata da carpini bianchi a portamento fastigiato messi a dimora ad una distanza di 3 m l'uno dall'altro. La fila più interna, invece, sarà composta da esemplari di farnia messi a dimora ad una distanza di 6 m l'una dall'altra. Dove è stata progettata la doppia fila si manterrà una distanza di 2,5/3 m tra le fila.

All'interno dell'area si è valutato anche di mantenere delle zone, in particolare al lato del laghetto, che rimarranno a prato, anche per facilitare varie eventuali manutenzioni al bacino.

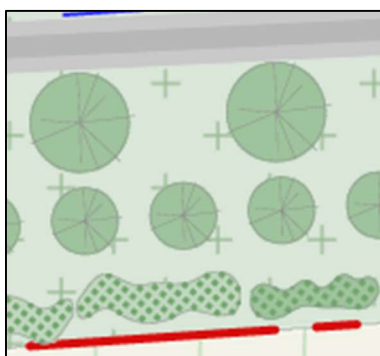
La fila delle specie arbustive lungo il confine e la prima fila arborea avranno la funzione nel tempo di schermare l'azienda e migliorare l'impatto visivo della stessa inserendo l'azienda nel contesto paesaggistico dell'area.

Di seguito vengono riportate delle rappresentazioni grafiche delle varie zone:

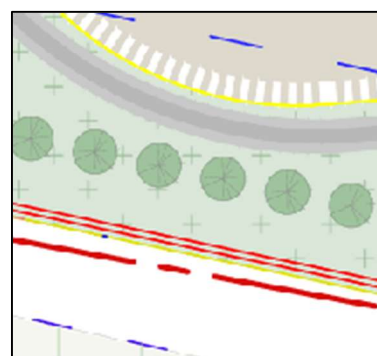
Es. 1



Es. 2



Es. 3



3.2.4 Irrigazione

L'irrigazione sarà principalmente finalizzata a sostenere la fase di attecchimento delle piante nei primi anni successivi alla messa a dimora, periodo durante il quale il sistema radicale non risulta ancora completamente sviluppato. In tale fase sarà garantito un apporto idrico regolare e calibrato in funzione delle condizioni stagionali e delle esigenze delle specie impiegate.

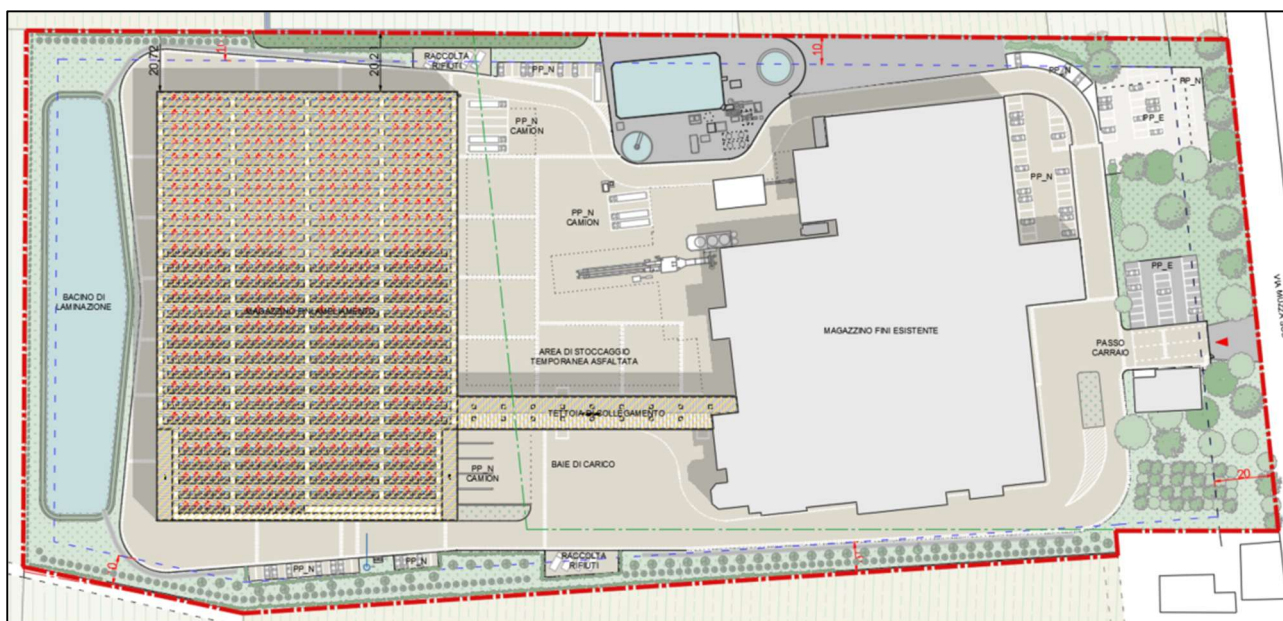
In relazione alle caratteristiche dell'intervento, potrà essere previsto un impianto di irrigazione localizzato, preferibilmente a goccia, in grado di assicurare una distribuzione mirata dell'acqua direttamente in prossimità dell'apparato radicale, riducendo sprechi e dispersioni. Il sistema sarà dimensionato in modo da risultare compatibile con le attività produttive e facilmente gestibile dal punto di vista manutentivo. Una volta completata la fase di attecchimento, l'irrigazione potrà essere progressivamente ridotta contribuendo così alla sostenibilità complessiva del progetto.

3.2.5 Manutenzione

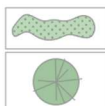
La corretta manutenzione delle specie vegetali ed arboree costituisce un elemento fondamentale per garantire nel tempo la funzionalità, la stabilità e la qualità paesaggistica delle sistemazioni previste dal progetto. L'obiettivo delle operazioni manutentive è quello di assicurare un corretto attecchimento delle piantine nei primi anni successivi alla messa a dimora, durante i quali le operazioni di controllo e irrigazione risultano determinanti per la stabilità e lo sviluppo delle stesse. L'attecchimento dovrà essere garantito al 100% andando a sostituire le specie scarsamente vitali. Il corretto attecchimento è individuabile attraverso l'osservazione delle condizioni della pianta stessa, in particolare della chioma (rigogliosa, espansa...)

Nel periodo successivo all'impianto sarà necessario eseguire una serie di interventi di manutenzione ordinaria atti a preservare il corretto stato delle specie arboree vegetali. In caso di periodi estremamente siccitosi sarà necessario effettuare irrigazioni di soccorso (soprattutto nei primi 2 anni dell'impianto). Occorrerà mantenere controllato lo sviluppo di specie infestanti attraverso lo sfalcio e la rimozione degli apparati radicali di queste per limitarne il diffondersi. Sia per gli individui arborei che arbustivi si dovrà effettuare una potatura di formazione finalizzata al corretto sviluppo strutturale. Nei primi anni si dovranno tenere monitorate anche le condizioni del palo di sostegno e delle legature che verranno rimosse solamente a seguito della verifica del corretto attecchimento. Per quanto riguarda le manutenzioni straordinarie, si tratta di quegli interventi non programmabili come ad esempio eventuali potature per esigenze di sicurezza o interferenze con le strutte interne o confinanti all'attività, o eventuale reintegro di terreno nelle zone limitrofe ai soggetti arborei ed arbustivi.

Planimetria dello stato di progetto



Legenda:



Siepi e arbusti di progetto

Alberature di progetto

4. Calcolo dell'assorbimento di CO₂ - NO_x e PM₁₀

4.1 Metodologia di calcolo

Il calcolo dei valori di assorbimento degli inquinanti NO_x, PM₁₀ è sviluppato sia per la componente arborea che per la componente arbustiva in progetto, mentre per quanto riguarda l'assorbimento della CO₂ a causa della mancanza di specifici parametri di calcolo per la componente arbustiva, è stato eseguito solamente per la compagine arborea in progetto.

Per il calcolo dell'assorbimento degli inquinanti e della CO₂ ci si è avvalsi di specifici modelli di riferimento, quali Progetto REBUS e modello VIVAM, e attraverso l'utilizzo di dati presenti all'interno delle Schede Ibimet-CNR.

Il calcolo degli assorbimenti è stato eseguito su un orizzonte temporale di 30 anni parametrati su curve di accrescimento potenziale delle specie vegetali elaborate a partire dalle tabelle dendrometriche della Regione Emilia Romagna.

4.2 Dati di partenza per le specie arboree in progetto

La tabella sottostante individua i parametri utilizzati per i calcoli.

Nome specie	Abbattimento O ₃ esemplare maturo (kg)	Abbattimento NO ₂ esemplare maturo (kg)	Abbattimento SO ₂ esemplare maturo (kg)	Abbattimento PM ₁₀ esemplare maturo (kg)	Calcolo abbattimento totale Inquinanti esemplare maturo (Kg)	% di PM ₁₀ rimossa tra gli inquinanti	% di No _x rimossa tra gli inquinanti	% di SO ₂ rimossa tra gli inquinanti
	a	b	c	d	e= a+b+c+d	f= (d/e)*100	g=(b/e)*100	h=(c/e)*100
<i>Carpinus betulus</i>	0,1	0,1	0,2	0,1	0,5	20,00	20,00	40,00
<i>Quercus robur</i>	0,2	0,3	0,4	0,2	1,1	18,18	27,27	36,36

4.3 Stato di Fatto

In questo paragrafo vengono calcolati i valori di assorbimento degli inquinanti e della CO₂ dalla vegetazione arborea esistente.

4.3.1 Calcolo dell'assorbimento degli inquinanti (PM10 e Nox) della vegetazione arborea esistente

Nome specie	Nome volgare	Nr°	Diametro del tronco (mm)	Inquinanti rimossi per esemplare (kg/anno) (VIVAM)	Inquinanti rimossi per esemplare Complessivi (kg/anno)	% di PM10 rimossa tra gli inquinanti (REBUS)	% di Nox rimossa tra gli inquinanti (REBUS)	Quantitativo inquinanti rimossi PM10 (kg/anno)	Quantitativo inquinanti rimossi Nox (kg/anno)
Quercus robur	Farnia	14	21-30 cm	0,2614	14,2614	18,18	27,27	2,59	3,89
		2	31-40 cm	0,3774	2,3774	18,18	27,27	0,43	0,65
		1	40+ cm	0,4331	1,4331	18,18	27,27	0,26	0,39
Robinia pseudoacacia	Robinia	4	11-20 cm	0,1738	4,1738	12,50	25,00	0,52	1,04
Fraxinus excelsior	Frassino maggiore	3	40+ cm	0,6818	3,6818	20,00	20,00	0,74	0,74
Aesculus hippocastanum	Ippocastano	3	11-20 cm	0,1613	3,1613	14,29	28,57	0,45	0,90
		1	21-30 cm	0,3013	1,3013	14,29	28,57	0,19	0,37
Ginko biloba	Ginko	3	21-30 cm	0,2793	3,2793	16,67	16,67	0,55	0,55
Platanus × acerifolia	Platano	1	31-40 cm	0,3774	1,3774	18,18	27,27	0,25	0,38
Prunus cerasifera	Mirabolano	3	11-20 cm	0,1665	3,1665	20,00	20,00	0,63	0,63
Celtis australis	Bagolaro	1	21-30 cm	0,5108	1,5108	14,29	28,57	0,22	0,43
Tilia platyphyllos	Tiglio	1	31-40 cm	0,4453	1,4453	8,33	50,00	0,12	0,72
Populus nigra	Pioppo nero (cipressino)	3	11-20 cm	0,1151	3,1151	16,67	16,67	0,52	0,52
		8	21-30 cm	0,2261	8,2261	16,67	16,67	1,37	1,37
Juglans nigra	Noce americano nero	3	31-40 cm	0,4453	3,4453	14,29	28,57	0,49	0,98
Totale		51	Totale					9,33	13,57

4.3.2 Calcolo dell'assorbimento di CO₂ della vegetazione arborea esistente

Nome scientifico	Nome comune	Classe diametrica					Numero Piante	Assorbimento CO2 Kg/a/Pianta	Assorbimento CO2 Kg/a/Complessivi
		0-10 cm	11-20 cm	21-30 cm	31-40 cm	40+ cm			
Quercus robur	Farnia			14	2	1	17	170	2890
Robinia pseudoacacia	Robinia		4				4	155	620
Fraxinus excelsior	Frassino maggiore					3	3	155	465
Aesculus hippocastanum	Ippocastano		3	1			4	155	620
Ginko biloba	Ginko			3			3	155	465
Platanus × acerifolia	Platano				1		1	155	155
Prunus cerasifera	Mirabolano		3				3	155	465
Celtis australis	Bagolaro			1			1	155	155
Tilia platyphyllos	Tiglio				1		1	155	155
Populus nigra	Pioppo nero (cipressino)		3	8			11	155	1705
Juglans nigra	Noce americano nero				3		3	155	465
Totale per singola classe diametrica		0	13	27	7	4	51		
Totale soggetti arborei		51							
Totale									8160

4.4 Stato di Progetto

In questo paragrafo vengono calcolati i valori di assorbimento degli inquinanti e della CO₂ dalla vegetazione arborea in progetto.

Il calcolo dell'assorbimento di NO_x e PM₁₀ è sviluppato su un orizzonte temporale di 30 anni a partire dai dati desunti dalle fonti bibliografiche (studio REBUS e modello Vivam) la cui elaborazione è sviluppata a partire da valori dimensionali desunti dalle tabelle dendrometriche approvate dalla Regione Emilia Romagna con Determinazione del Direttore Generale alla Programmazione e Pianificazione Urbanistica n.9584 del 09/10/2000.

Successivamente, avendo il diametro del tronco al momento dell'impianto e la stima del diametro all'età di 30 anni, è stato possibile inserire tali valori all'interno del modello Vivam e ottenere i valori di assorbimento degli inquinanti al momento dell'impianto e all'età di 30 anni.

Specie in progetto		nr. Esemplari	Circonferenza del tronco all'impianto (cm)	Diametro del tronco all'impianto (mm)	h all'età di 30 anni (m)	Rapporto D/h stimata a 30 anni (%)	Diametro del tronco all'età di 30 anni (mm)
		n	a	b	c	d= (b / c) %	e = d*c
<i>Carpinus betulus</i>	Carpino bianco	134	15,5	50	16	3,12%	310
<i>Quercus robur</i>	Farnia	44	15,5	50	23	2,17%	500

4.4.1 Calcolo dell'assorbimento degli inquinanti (PM10 e Nox) della vegetazione arborea di progetto

Per il calcolo degli inquinanti, è stato calcolato il valore medio degli inquinanti rimossi ogni anno fino all'età di 30 anni. La tabella successiva riassume tale valore.

Specie in progetto		Inquinanti rimossi all'anno di impianto (Fonte Vivam)	Inquinanti rimossi a 30 anni (Fonte VIVAM)	Incremento media annuale di inquinanti rimossi in 30 anni (kg)
<i>Carpinus betulus</i>	Carpino bianco	0,0679	0,3305	0,0088
<i>Quercus robur</i>	Farnia	0,0114	0,5401	0,0176

Tale valore è servito successivamente per calcolare il volume degli inquinanti assorbiti e rimossi dall'anno di impianto al 30 esimo anno di età.

Specie in progetto		Nr°	Circonferenza del tronco all'impianto (cm)	Diametro del tronco all'impianto (mm)	Inquinanti rimossi all'anno di impianto per singola pianta (Kg) (VIVAM)	Inquinanti rimossi all'anno di impianto complessivi (Kg)	Inquinanti rimossi a 30 anni per singola pianta (VIVAM) (Kg)
					a	B = a*Nr° piante	c
<i>Carpinus betulus</i>	Carpino bianco	134	15,5	50	0,0679	9,0986	0,3305
<i>Quercus robur</i>	Farnia	44	15,5	50	0,0114	0,5016	0,5401

Specie in progetto		Nr°	Inquinanti rimossi a 30 anni complessivi (Kg)	Inquinanti rimossi a 30 anni per singola pianta (VIVAM)	Inquinanti rimossi a30 anni COMPLESSIVI	% di PM10 rimossa tra gli inquinanti	% di Nox rimossa tra gli inquinanti	Q. di PM10 rimossa tra gli inquinanti	Quantità di NOx rimossa tra gli inquinanti
			e = c*Nr° piante	e	f = e*Nr° piante	g	h	l = f * g%	m = f * h%
<i>Carpinus betulus</i>	Carpino bianco	134	44,2870	6,1752	827,4768	20,00	20,00	165,4954	165,4954
<i>Quercus robur</i>	Farnia	44	23,7644	8,5483	376,1230	18,18	27,27	68,3860	102,5790
Totale								233,8814	268,0744

Si riassume:

Inquinanti totali rimossi PM10 in 30 anni (Kg)	233,8814
Inquinanti totali rimossi NOx in 30 anni (Kg)	268,0744
Inquinanti totali rimossi PM10 all'anno (Kg)	7,7960
Inquinanti totali rimossi Nox all'anno (Kg)	8,9358

4.4.2 Calcolo dell'assorbimento di CO₂ della vegetazione arborea di progetto

Per il calcolo della CO₂ ci si è avvalsi di valori stabiliti all'interno delle schede IBIMET-CNR sia per le specie arboree che per le specie arbustive.

La tabella seguente riassume i valori di assorbimento di CO₂.

Specie	N° Piante a dimora	Assorbimento CO ₂ Kg/a/pianta PRIMI 5 ANNI	Assorbimento CO ₂ Kg/a/pianta SUCCESSIVI 25 ANNI	Assorbimento CO ₂ Kg/a/pianta TOTALE 30 ANNI	Assorbimento CO ₂ in 30 Anni Kg COMPLESSIVI	Assorbimento CO ₂ media Kg/a/pianta COMPLESSIVI	Assorbimento CO ₂ Kg all'anno complessiva
Carpino bianco	134	103	155	4.390	588.260	146	19.609
Farnia	44	120	170	4.850	213.400	162	7.113
Arbusti	676	16	25	705	476.580	24	15.886
Totale	854	239	350	9.945	1.278.240	332	42.608

5. Bilancio finale dell'assorbimento di CO₂, NO_x e PM10 della vegetazione arborea di progetto

Nella tabella sottostante si evidenziano i principali valori di assorbimento di CO₂, PM10 e NO_x della vegetazione arborea in progetto.

Specie	N° Piante a dimora	Assorbimento CO ₂ Kg all'anno complessiva	Assorbimento CO ₂ in 30 Anni COMPLESSIVI (Kg)	Inquinanti rimossi a 30 anni COMPLESSIVI (kg)	Quantità di PM10 rimossa tra gli inquinanti (Kg)	Quantità di NO _x rimossa tra gli inquinanti (Kg)
Carpino bianco	134	19.609	588.260	827	165	165
Farnia	44	7.113	213.400	376	68	103
Arbusti	676	15.886	476.580			
Totale	854	42.608	1.278.240	1.204	233,8814	268,0744

Il valore di assorbimento totale di CO₂ sarà di **50.768 kg all'anno** dato dalla somma fra il valore di CO₂ assorbita dalla vegetazione esistente pari a **8.160 Kg** e il valore di CO₂ assorbita dalla vegetazione di progetto pari a **42.608 Kg**. I valori di assorbimento degli inquinanti per la vegetazione esistente si stimano intorno a **9,33 Kg/anno** per i PM10 e **13,10 Kg/anno** per i NO_x. Per quanto riguarda gli inquinanti assorbiti dalla vegetazione in progetto in un periodo di 30 anni, si stima intorno a **233 Kg** per i PM10 e di **268 Kg** per i NO_x.

