



REGIONE EMILIA ROMAGNA  
PROVINCIA DI MODENA  
**COMUNE DI MIRANDOLA**

**AREA IMPIANTISTICA DI VIA BELVEDERE  
SITA IN COMUNE DI MIRANDOLA**

**(Impianto discarica per rifiuti speciali non pericolosi - impianto  
trattamento fanghi di depurazione - attività di messa in riserva rifiuti  
non pericolosi RIF.INT. n. 128/00778780361)  
GESTITA DA A.C.R. S.P.A. DI REGGIANI ALBERTINO**

**ISTANZA PAUR E CONTESTUALE RIESAME DI AIA  
PER ADOZIONE PIANO DI ADEGUAMENTO/MIGLIORAMENTO  
A SEGUITO DELLE BAT UE 2018/1147**

**AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE (AIA)**

Allegato. n.

Oggetto:

***Elementi integrativi  
inerenti gli aspetti di  
emissione in atmosfera***

Scala:

Elaborazione:

01 | Settembre 2021

Revisione:

01 | Marzo 2022

Committente:



ACR di Reggiani Albertino SPA  
Via Statale Nord, 162 - 41037  
Mirandola (MO)  
Tel. 0535.615.311  
Fax. 0535.615.330  
www.acrreggiani.it

Elaborazione:



Studio T.En.  
Studio Associato di Ingegneria  
Via A. Einstein, 11 - 42122 Reggio Emilia  
Tel 0522 337096 - Fax 0522 337592  
E-mail: info@studioten.it

Responsabile:

ing. Stefano Teneggi



## 1 PREMESSA

Il presente documento è redatto con lo scopo di rispondere alle richieste di integrazione in merito alla matrice aria formulate da ARPAE in merito all'istanza PAUR e contestuale riesame dell'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) relativo al progetto di modifica e adeguamento/miglioramento a seguito delle BAT UE 2018/1147 della piattaforma di trattamento rifiuti di Via Belvedere, Comune di Mirandola (MO), proposto dalla Società ACR Spa di Reggiani Albertino.

Nello specifico i temi trattati riguardano i punti 8 (fase di cantiere), 32 (traffico indotto in fase di esercizio) e 31 (mitigazioni o compensazioni) del documento ARPAE di richiesta di integrazioni (Pratica n° 16358/2021) come di seguito dettagliato.

### **Fase di cantiere (Punto n. 8)**

- *Relativamente all'impatto nella fase di cantiere sulla matrice aria si richiede di effettuare una valutazione delle emissioni di polveri PM10 e NOx derivanti dalle attività di cantiere, specificando la metodologia utilizzata per la stima delle emissioni di cui sopra.*

### **Fase di esercizio – Traffico indotto (Punto n. 32)**

- *Nella documentazione trasmessa non risulta essere presente un'analisi del traffico indotto dal nuovo assetto impiantistico e conseguentemente non è stata effettuata nessuna stima delle emissioni derivanti dall'incremento del traffico indotto. Si ribadisce l'incoerenza di quanto dichiarato nell'Allegato 9 "Sintesi non tecnica" e nell'allegato 1 "Relazione tecnica di AIA" in merito alla richiesta di un aumento della capacità di trattamento dei rifiuti con quanto asserito al paragrafo B.10.5 del "SIA-Quadro di riferimento progettuale" "il progetto attiene infatti ad un incremento delle capacità produttive annuali, senza apportare modifiche sostanziali alle quantità massime conferite giornalmente, perciò in fase di esercizio non si attende alcun mutamento significativo." Si ritiene inoltre incoerente quanto asserito al paragrafo B.10.5 del "SIA-Quadro di riferimento progettuale": "la modifica in progetto non apporta un incremento del traffico veicolare indotto dall'attività dell'impianto" con la richiesta di aumento dei quantitativi di rifiuti da trattare. Si chiede pertanto di:*
  - a. *integrare lo studio con una stima del traffico indotto in cui devono essere specificati le tipologie di mezzi di trasporto, i tragitti e le distanze chilometriche percorse dai mezzi pesanti all'interno del Comune di Mirandola;*
  - b. *valutare l'incremento del traffico indotto sulle arterie stradali interessate da tali transiti all'interno del comune di Mirandola;*
  - c. *effettuare una stima delle emissioni derivanti dal traffico indotto per lo scenario in progetto, in termini di emissioni di PM10 e NOX in g/km/h, t/anno/km e t/anno sull'intero territorio comunale, da confrontare con le relative emissioni del macrosettore traffico del comune di Mirandola desunte dall'inventario Inemar 2017.*

**Azioni di mitigazione e compensazione (Punto n. 31)**

- *In considerazione del fatto che il Piano Aria Integrato Regionale (PAIR 2020) classifica il Comune di Mirandola come area di superamento del valore limite giornaliero per i PM10 (Allegato 2-A PAIR-2020) e che l'art. 20 delle NTA del PAIR riporta che, "la valutazione di impatto ambientale relativa a progetti ubicati in aree di superamento, si può concludere positivamente qualora il progetto preveda le misure idonee a mitigare o compensare l'effetto delle emissioni introdotte, con la finalità di raggiungere un impatto sulle emissioni dei nuovi insediamenti ridotte al minimo", si chiede di argomentare le misure idonee a mitigare o compensare l'effetto delle emissioni introdotte.*

## 2 IMPATTO NELLA FASE DI CANTIERE (PUNTO 8)

In risposta al Punto n° 8 delle richieste di integrazione si riporta nel seguito la valutazione dell'impatto sulla matrice aria durante la fase di cantiere.

L'area impiantistica di A.C.R. di Reggiani Albertino S.p.a. sita in Via Belvedere a Mirandola (MO) è entrata in funzione nel 1984 e l'intero sito di insediamento copre attualmente una superficie totale di circa 43.000 m<sup>2</sup>.

In estrema sintesi nell'area impiantistica sono svolte le seguenti attività e sono presenti i seguenti impianti:

- impianto di scarica di rifiuti speciali non pericolosi con capacità superiore a 10 tonnellate al giorno;
- impianto per l'eliminazione o il recupero di rifiuti pericolosi (trattamento fanghi di depurazione) con capacità di oltre 10 tonnellate al giorno;
- esercizio delle operazioni di recupero con messa in riserva (operazione R13) di rifiuti speciali non pericolosi presso il III lotto parte "A".

Il progetto in esame contempla:

Per l'**impianto di scarica** e per l'esercizio delle operazioni di **recupero con messa in riserva** (operazione R13) di rifiuti speciali non pericolosi presso il III lotto parte "A" non sono previste variazioni.

Per l'impianto per l'eliminazione o il recupero di rifiuti pericolosi (trattamento fanghi di depurazione) si richiede un aumento della capacità di **trattamento dei rifiuti pericolosi da 17.387,5 t/anno a 50.000 t/anno** ed un aumento della capacità di **trattamento complessiva da 53.225 t/anno a 80.000 t/anno** oltre all'introduzione di nuovi codici CER relativi sempre a rifiuti non putrescibili e/o odorigeni.

Il progetto prevede altresì l'ammodernamento degli attuali impianti di trattamento dei rifiuti liquidi e di inertizzazione in modo da fornire una tecnologia più all'avanguardia ed efficiente.

Si prevede la sostituzione dell'esistente impianto di inertizzazione con un nuovo impianto di potenzialità pari a 20 ton/h per il trattamento fanghi, dotato di n. 3 silos per i reagenti dotati di relativo filtro a maniche per abbattimento polveri.

Si prevede inoltre la **sostituzione dell'attuale impianto di trattamento dei rifiuti liquidi** e dell'annesso evaporatore (attualmente fuori uso), con un nuovo impianto di trattamento degli effluenti da **80 mc/gg**.

A servizio di detto impianto si prevede inoltre l'installazione:

- di serbatoi di accumulo intermedio e finale dei permeati e del concentrato, dove il volume utile dei serbatoi di accumulo intermedio è stato cautelatamente fissato pari a 25 mc (ovvero pari a circa 7÷8 volte la portata oraria media), mentre per l'accumulo finale il gestore prevede l'utilizzo delle esistenti vasche VE e VF (aventi una capacità complessiva pari a 500 m<sup>3</sup>);
- di serbatoi di stoccaggio dei reagenti utilizzati per il condizionamento delle acque da trattare (fondamentalmente si tratta di acido solforico e sodio idrossido). In considerazione della pericolosità e delle difficoltà di **trasporto** di dette sostanze, il carico dei prodotti dovrebbe essere effettuato a **mezzo autobotte**; il volume utile minimo dei serbatoi di stoccaggio, non può quindi essere minore di **7÷8 mc**.

Il progetto prevede altresì:

- l'installazione di un portale radiometrico in ingresso all'impianto,
- l'installazione di un rinnovato impianto lavaggio degli automezzi che conferiscono i rifiuti con le autobotti e cassoni autobotti rispetto all'impianto esistente;
- l'adozione di un impianto di un vaglio e di un trituratore mobili.

In aggiunta a quanto sopra descritto saranno realizzate le seguenti opere edili:

- la sostituzione dell'attuale vasca di raccolta acque meteoriche VB, bacino in terra impermeabilizzato, con la costruzione, nella medesima impronta, di n.4 vasche in c.a. della volumetria complessiva pari a 720 m<sup>3</sup> (ovvero 4 x 180 m<sup>3</sup>);
- la realizzazione di un'area coperta in adiacenza al fabbricato (FF-FE) per lo stoccaggio di rifiuti in colli, asservita da rete di raccolta colaticci, tettoie denominate FC1 ed FC2. Si evidenzia che tale modifica risponde al necessario adeguamento alla BAT 4, come dettagliato nello specifico capitolo della presente trattazione: la realizzazione di dette tettoie consente di definire lo spazio separato per il deposito e la movimentazione di rifiuti pericolosi imballati, in zona coperta con relativa captazione di colaticci accidentali.

Per la realizzazione di queste opere sarà attivata una fase di cantiere della durata complessiva di 155 giorni.

Il cronoprogramma delle operazioni è il seguente (Figura 2-1):

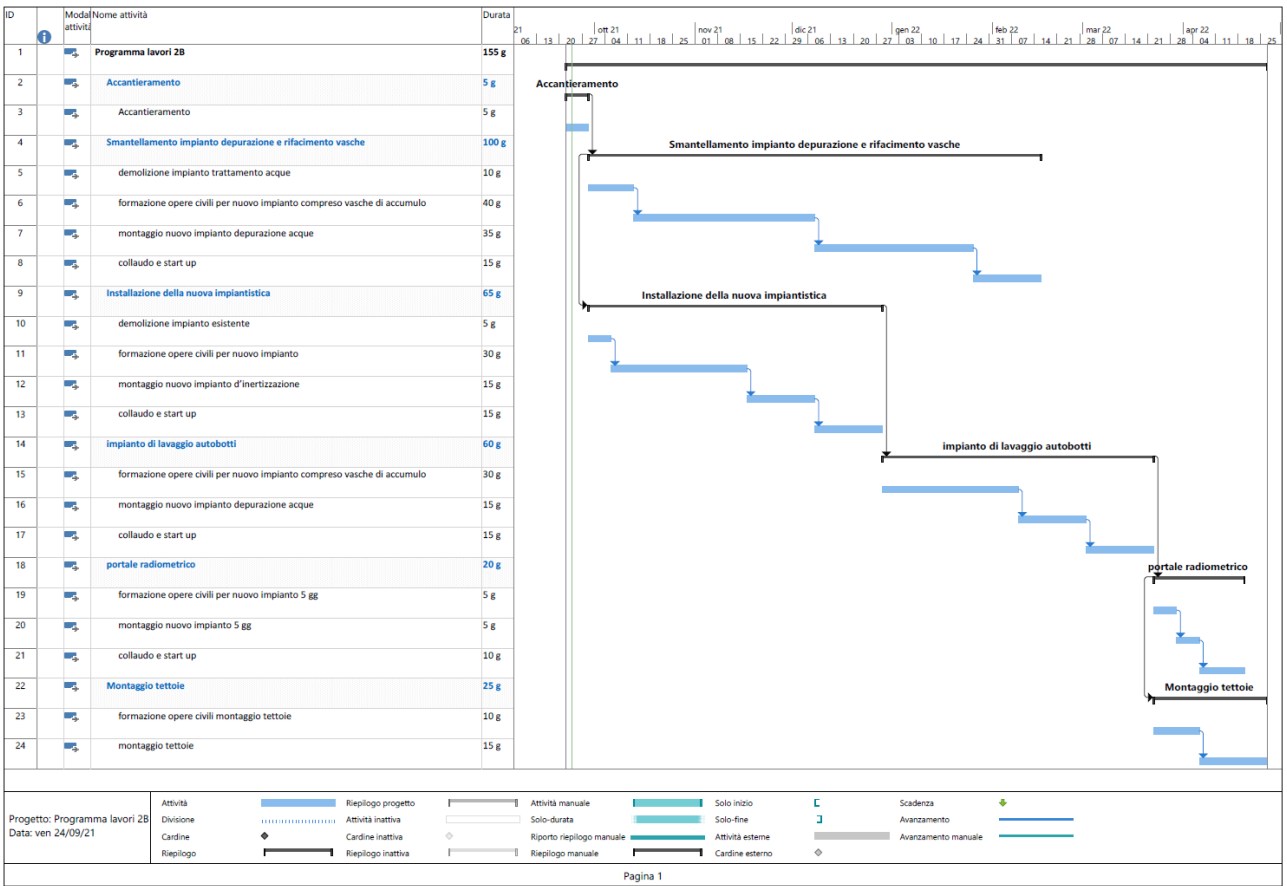


Figura 2-1 Cronoprogramma dei lavori

Il cantiere sarà attivo nel periodo diurno, nel mattino dalle 8 alle 12 e nel pomeriggio dalle 14 alle 18.

Le aree identificate da predisporre in questa fase preliminare sono indicate nel seguente stralcio di planimetria dell'impianto (Figura 2-2):

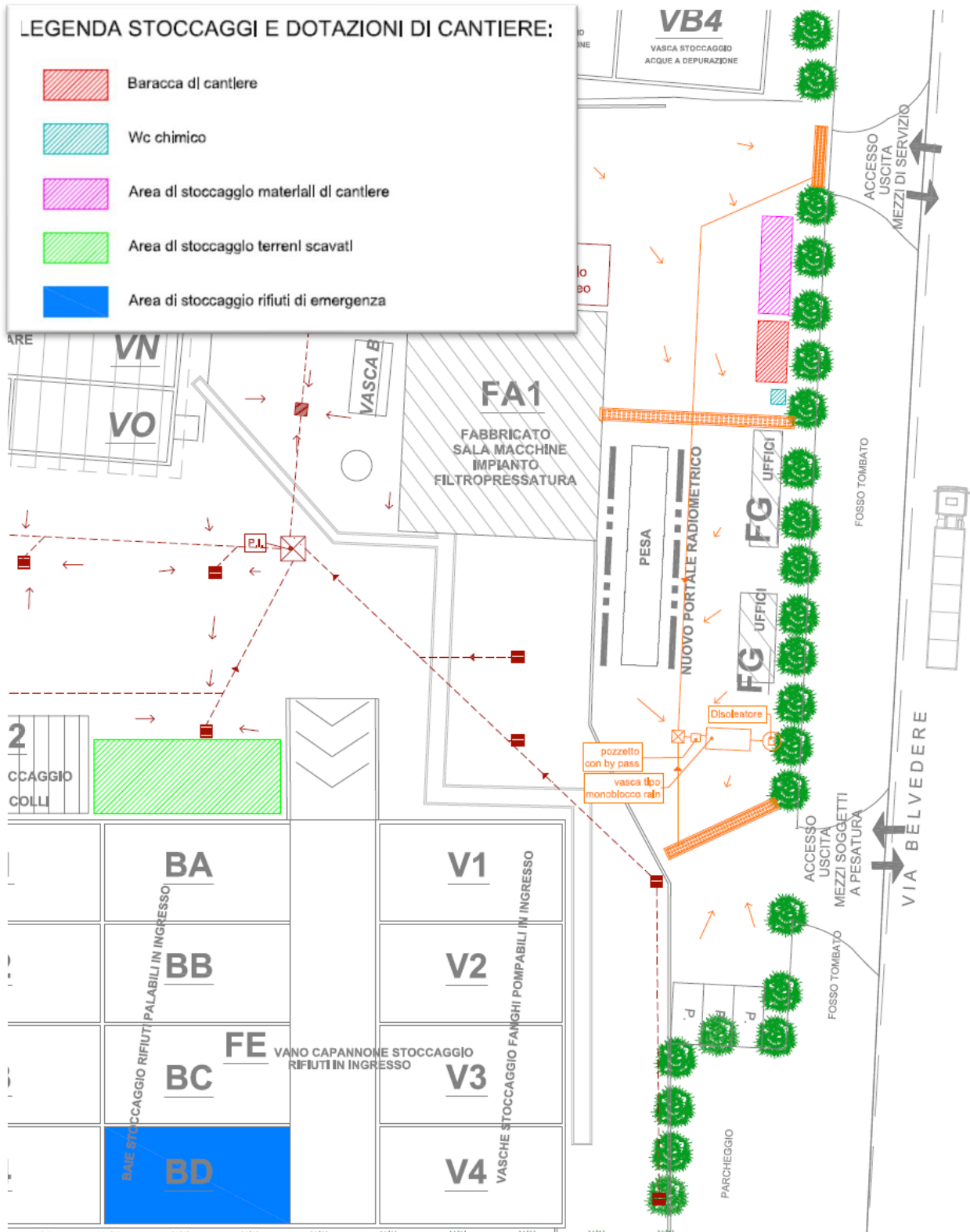


Figura 2-2 Aree di cantiere

È prevista una fase iniziale per la predisposizione del cantiere (durata 5 giorni) per l'installazione delle opere in progetto e successivo smantellamento del cantiere; al contempo saranno eseguite le opere di adeguamento delle reti infrastrutturali.

A seguire sarà realizzata la fase più articolata e importante del cantiere, si prevede una durata di 100 gg, che consiste nello smantellamento dell'impianto di depurazione e rifacimento delle vasche di stoccaggio acque da depurare. In questa fase si eseguono demolizioni e realizzazione di opere civili.

Anche nella successiva fase di cantiere si avrà l'installazione della nuova impiantistica quali l'impianto di inertizzazione (durata 65 gg), sovrapposta alla prima fase di cantiere. Anche in questa fase si eseguono demolizioni e realizzazione di opere civili.

In seguito valuteremo le polveri generate dalle fasi principali delle lavorazioni in cantiere seguendo le indicazioni di ARPA Toscana riportate nelle *"Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali pulverulenti"* disponibili sul sito dell'Agenzia (<http://www.arpat.toscana.it/notizie/arpatnews/2009/allegati/235.pdf>), nonché i modelli e i parametri US-EPA (Ap-42 compilation of Air Pollutant Emission Factors).

## 2.1 TRANSITO DEI MEZZI SU STRADE NON PAVIMENTATE

Considerando l'assetto della rete viaria dell'area dell'impianto, il progetto prevede di limitare al massimo l'interferenza con la viabilità locale innestandosi in orari favorevoli. Dalle aree di cantierizzazione operative alla viabilità verrà utilizzata la viabilità d'accesso esistente o realizzata. Gli unici tratti percorsi dai mezzi su terreno non pavimentato saranno quelli interni all'area di cantierizzazione operativa.

In questi tratti il principale problema sarà quello del sollevamento di polveri.

Il numero di mezzi che transitano sulle piste di cantiere allo scopo di conferimento del materiale da e per il sito di stoccaggio temporaneo delle terre sono stimabili in **8 transiti/giorno**.

La stima delle emissioni si basa sugli algoritmi prodotti dall'US-EPA e da altri Enti Governativi di protezione dell'Ambiente per la specifica situazione dei movimenti di mezzi su aree non pavimentate (Tabella 2-1).

Per le emissioni causate dal transito di mezzi su terreni non pavimentati, l'algoritmo utilizzato è quello descritto nella seguente tabella in cui sono riportati anche i valori dei parametri utilizzati per il calcolo. Il calcolo è riferito ad una "sezione" di cantiere tipo con una corrispondente pista sterrata di lunghezza pari a circa **200 metri**, percorso di accesso più lungo tra quelli presenti. Su questa parte del tracciato transitano i mezzi di cantiere. Il risultato è un valore di emissione specifica di polveri per ora che risulta pari a **1,2 g/h**.

Nel caso specifico non si è tenuto conto della mitigazione naturale delle precipitazioni (pioggia) nel periodo di attività del cantiere, adottando l'ipotesi cautelativa che non ci siano giorni di pioggia.

Stima del fattore di emissione	
Attività:	Percorsi su strade non pavimentate (piste e area di cantiere mobile)
Fonte:	US EPA - AP 42 - Compilation of Emission Factors - Miscellaneous sources
	Chapter 13.2.2. Unpaved roads

$E = k \cdot (s/12)^a \cdot (W/3)^b$	0,0208905	lb/VMT	(pound / vehicle mile traveled)
equivalente a:	5,89	g/v km	(grammi per veicolo*km percorso)

Sorgente:	Mezzi conferimento materiali cantiere + macchine operatrici	
dove:		
k	0,423	fattore correttivo per diametro delle particelle (PM10)
a	0,9	per PM10
b	0,45	per PM10
s	15%	contenuto in limo (%)
W	24,0	peso medio veicoli (ton)

Dati per il calcolo:		
Mezzi pesanti	8	Transiti/giorno
Lunghezza tratto di cantiere operante	0,2	km
Totale percorrenza	1,6	veicoli x km/giorno

Emissione risultante	9,4	g/giorno
Ore/g	8	ore/g
<b>Emissione oraria</b>	<b>1,2</b>	<b>g/h</b>
pari a	0,0003	g/sec
Superficie di lavorazione (massima)	500	mq
Emissione specifica	6,5E-07	g/sec/mq

Tabella 2-1 Algoritmo di stima delle emissioni di polveri (PM10) per risollevarimento su percorso non pavimentato

## 2.2 EMISSIONI DI POLVERI PER ATTIVITÀ DI MOVIMENTAZIONE SOLIDI (MINERALI, TERRA E/O RIFIUTI)

Il progetto non prevede volumi di scavo significativi: le uniche attività di scavo sono da ricondursi alle fondamenta delle tettoie in progetto per lo stoccaggio colli (denominate FC1 e FC2) ed all'eventuale adeguamento delle reti infrastrutturali.

Si stima che il volume di scavo ammonti a complessivi **100 m<sup>3</sup>** e raccolto nell'area di stoccaggio terreni evidenziata in verde nella planimetria di cantiere. Data l'esigua entità di terreno scavato, le terre saranno caratterizzate e gestite come rifiuto con smaltimento in discarica.



Nelle fasi di carico/scarico del materiale movimentato e nel loro stoccaggio emergono le problematiche delle emissioni di polveri: in questo paragrafo si valuta la movimentazione ed in quello seguente lo stoccaggio.

Per una stima delle emissioni in riferimento alla dispersione delle polveri nelle fasi di movimentazione (carico e scarico), si è fatto riferimento al capitolo 13 del Volume I dell'AP-42 "Miscellaneous Sources"; in particolare la sezione 13.2.4 "Aggregate Handling and Storage Piles" (Tabella 2-2).

La quantità di polveri aerodisperse per tonnellata di materiale movimentato è funzione della velocità media del vento, del contenuto percentuale di umidità del materiale e di frazione sottile volatile (limo).

I dati meteo relativi alla velocità del vento sono quelli acquisiti dalla stazione di Finale Emilia localizzata nello stesso bacino della stazione locale di Mirandola (Pianura fra Secchia e Panaro) che tuttavia non è provvista di anemometro. I dati orari di Finale Emilia sono stati ottenuti dal sito di Arpa Emilia-Romagna e sono relativi all'anno 2018, scelto in base alla disponibilità di dati (99.9%) rispetto ai due anni più recenti.

I risultati del calcolo sono descritti nella Tabella 2-2 e sono relativi alla velocità media annua del vento ricavata dalla stazione meteo (Finale Emilia 2018, velocità media del vento, 1.8 m/s), da cui si ricava un'emissione di **0,28 g/h**.

Stima del fattore di emissione		
Attività:	Carico / scarico terre e materiali di costruzione	
Fonte:	US EPA - AP 42 - Compilation of Emission Factors - Miscellaneous sources Chapter 13.2.4. Aggregate Handling and Storage Piles	

$E = k \cdot 0.0016 \cdot (u/2.2)^{1.3} / (M/2)^{1.4}$	0,000127	kg/ton di materiali
--	----------	---------------------

dove:		
k	0,35	fattore correttivo: Dimensione aerodinamica particelle < 10µm
u	1,8	m/sec velocità media del vento
M	4,80	% umidità del materiale
Dati per il calcolo:		
Quantità di terre movimentate	18	t/giorno
Ore di lavoro	8	ore/g
Quantità oraria di terre movimentate	2,25	t/h
Emissione oraria derivata	<b>0,2850</b>	<b>g/h</b>
Emissione polveri continua nelle ore di lavoro	0,0001	g/sec

Tabella 2-2 Algoritmo di stima delle emissioni di polveri (PM10) in attività di movimentazione di materiali solidi (terra e inerti in questo caso) e stima del valore nominale di emissione con i parametri indicati

Nella Tabella 2-3 l’algoritmo è stato utilizzato per differenti classi di velocità del vento (di cui si indicano le percentuali di accadimento in relazione ai dati 2018) per valutare le emissioni in differenti condizioni anemologiche. Si può osservare che in condizioni estreme (che nel nostro caso si attestano su 8 m/s, non ci sono episodi con forte vento) l’emissione di polveri può aumentare di circa 7 volte (eventi rari con possibilità di accadimento di 2%): si consiglia comunque di evitare le lavorazioni in condizioni di vento elevato.

Sintesi dei valori di emissione per diverse velocità del vento				
Velocità vento		Risollevamento PM10		Episodi meteo anno 2018
1.5	m/s	0,22	g/h	52%
3	m/s	0,55	g/h	36%
5	m/s	1,08	g/h	10%
8	m/s	1,98	g/h	2%
10	m/s	2,65	g/h	0%
>10	m/s	2,65	g/h	0%

Tabella 2-3 Applicazione dell’algoritmo per classi di vento (Finale Emilia, anno 2018)

### 2.3 EMISSIONI DI POLVERI PER EROSIONE DEL VENTO SU AREE NON PROTETTE IN SUPERFICIE

Per quanto riguarda lo stoccaggio del materiale, per una stima delle emissioni in riferimento alla dispersione delle polveri per effetto della “wind erosion”, si è fatto riferimento al capitolo 13 del Volume I dell’AP-42 “Miscellaneous Sources”; in particolare la sezione 13.2.5 “Industrial Wind Erosion”.

Il seguente algoritmo è utilizzato per le emissioni provocate dall’erosione del vento su terreni liberi (non pavimentati e non vegetati):

$$EF_{TSP} (kg/ha/yr) = 1.9 \times \left( \frac{S_{(\%)}}{1.5} \right) \times 365 \times \left( \frac{365 - p}{235} \right) \times \left( \frac{f_{(\%)}}{15} \right)$$

$S_{(\%)}$  = silt content (% by weight)

$p$  = number of days per year when rainfall is greater than (0.25 mm)

$f_{(\%)}$  = percentage of time that wind speed is greater than 5.4 m/s at the mean height of the stockpile

L’algoritmo stima che il 50% delle polveri emesse sia della frazione PM10. Anche in questo caso i dati meteo (per il vento) sono relativi alla stazione ArpaE di Finale Emilia (MO) mentre la pioggia è stata ricavata dalla stazione agrometeo di Mirandola sempre per l’anno 2018.

In sintesi, nella Tabella 2-4 sono riportati i valori dei parametri utilizzati per il calcolo. Il fenomeno della erosione si sviluppa, come prevede l'algoritmo, solo per venti > 5,4 m/s che nell'area in esame hanno una frequenza abbastanza ridotta (157 ore pari al 1.8% nell'anno 2018).

Il quantitativo orario di terre movimentate risulta dal materiale totale movimentato per i giorni stimati di lavoro (per la movimentazione, considerando 8 h/g, come risulta dalla Tabella 2-3).

Stima del fattore di emissione	
Attività:	<b>Erosione per opera del vento</b>
Fonte:	NPI-National Pollution Inventory - Australian Government - Dept of Sustainability, Environment, Water, Population and Communities Emission Estimation Technique Manual for Mining. Version 3.1 . January 2012. (Sulla base del modello di calcolo proposto da US EPA AP-42 (USEPA, 1998)

Algoritmo di calcolo
$EF = 1.9 * (s\%/1.5) * 365 * ((365-p)/235) * (F\%/15)$
kg/ha/anno, espresso come PTS

dove:			
s%	15,0	%	contenuto in limo
p	80	n.	giorni / anno con pioggia >0.25 mm
F%	1,8	%	frequenza di situazioni (ore) con vento > 5.4 m/s

PTS	1'004,91	kg/ha/anno
50% delle PTS		
PM10	502,46	kg/ha/anno

Ore/anno con v>5.4 m/sec	157,0	ore/anno
Emissione annua di PM10	50,25	g/m2/anno
Emissione oraria di PM10	5,7E-03	g/m2/h

Quantità oraria di terre movimentate	2,25	t/h
Accumulo di 5 ore di lavoro	11,25	t
Volume accumulato	6,3	m3
Area di accumulo	100,0	m2
<b>Emissione oraria di PM10</b>	<b>0,57</b>	<b>g/h</b>

Tabella 2-4 Algoritmo di stima delle emissioni di polveri (PM10) causate dall'erosione del vento

## 2.4 EMISSIONI DI POLVERI DAI MOTORI DEI MEZZI DI CANTIERE

Già nella presente fase progettuale, è possibile ipotizzare che le principali attrezzature impiegate per la realizzazione delle opere in progetto, saranno:

- escavatori;
- autocarri e autocarri con gruetta;
- pale gommate per la movimentazione del materiale inerte ed il relativo caricamento sugli autocarri;
- betoniere;
- pompe per il calcestruzzo;
- autoarticolati;

I veicoli pesanti principalmente considerati sono stati schematizzati in:

- autobetoniere con capacità max di 10 m<sup>3</sup>, per il trasporto di calcestruzzo;
- autocarri o mezzi d'opera con capacità max di 18 m<sup>3</sup>, per il trasporto di inerti;
- autoarticolati con capacità max di 36 t, per il trasporto di elementi prefabbricati.

In base a queste considerazioni si è analizzato il flusso delle varie tipologie di materia durante le differenti fasi che caratterizzano le sequenze operative. Nella presente sezione argomentativa si riportano i conteggi analitici dei volumi di traffico, da cui è possibile evincere le incidenze giornaliere ed orarie generate da ogni tipologia di materiale trasportato e lavorato.

All'interno delle aree di cantiere lavorano i mezzi operativi, i quali emettono polveri (e gli inquinanti propri della combustione) dai gas di scarico dei motori. La stima delle emissioni considera l'ipotesi che tutti i mezzi presenti in cantiere siano in funzione contemporaneamente e con la massima potenza operante del motore. I fattori di emissione utilizzati in questo caso sono stati desunti dal documento "EMEP CORINAIR Emission Inventory Guidebook, 2007–Group 8: Other mobile sources and machinery, Capitolo B.8.10" (fonte: <http://www.eea.europa.eu/publications/EMEPCORINAIR5>). I risultati sono riportati in Tabella 2-5 sia per le polveri che per gli NOx.

Tipologia	n.ro	kW	PTS			NOx		
			E(g/kW) Tav. 8.5 stage II	E(g/h)	E(g/s)	E(g/kW) Tav. 8.5 stage II	E(g/h)	E(g/s)
autocarro	1	250	0,2	50,0	0,014	7,0	1'750,0	0,49
escavatore	1	300	0,2	60,0	0,017	7,0	2'100,0	0,58
compressore	1	130	0,2	26,0	0,007	7,0	910,0	0,25
pala meccanica	1	300	0,2	60,0	0,017	7,0	2'100,0	0,58
autobenoniera	1	200	0,2	40,0	0,011	7,0	1'400,0	0,39
TOTALE				E(g/h)	E(g/s)		E(g/h)	E(g/s)
				236,0	0,066		8'260,0	2,29
EMISSIONE MEDIA				59,0	0,016		2'065,0	0,57

Tabella 2-5 Emissioni di polveri dei mezzi di cantiere

Nell'ipotesi che le macchine in una giornata di attività del cantiere (8 ore) lavorino ciascuna per 2 ore, l'emissione media oraria di polveri è pari a **59 g/h**.

## 2.5 CALCOLO EMISSIONI COMPLESSIVE E VERIFICA DI COMPATIBILITÀ

Nei precedenti quattro paragrafi sono stati calcolati i contributi alle emissioni di polveri delle singole attività di cantiere. In questa sezione conclusiva (per ciò che riguarda le sorgenti interne ai cantieri stessi) si procede al calcolo delle emissioni complessive, sommando tali contributi.

Su tale dato si procede infine alla verifica di compatibilità sulla base delle soglie fissate dalle Linee Guida ARPAT e, in caso di superamenti, si valutano le relative misure di mitigazione.

In Tabella 2-6 si riporta il riepilogo delle emissioni orarie di PM10 calcolate nei paragrafi precedenti.

Attività	Emissione
	g/h
Carico/scarico	0,3
Piste cantiere	1,2
Vento	0,6
Mezzi cantiere	59,0
<b>TOTALE</b>	<b>61,0</b>

Tabella 2-6 Emissioni totali di PM10

I valori sopra indicati sono da confrontare con le soglie di cui alla Tabella 13 del cap. 2 delle LG di ARPAT (Tabella 2-7), allo scopo di valutare la significatività delle emissioni stesse e, nel caso, di adottare ulteriori misure di mitigazione o monitoraggio, ovvero per procedere ad ulteriori approfondimenti di tipo modellistico.

**Tabella 13** proposta di soglie assolute di emissione di PM10 al variare della distanza dalla sorgente e al variare del numero di giorni di emissione (i valori sono espressi in g/h)

Intervallo di distanza (m)	Giorni di emissione all'anno					
	>300	300 ÷ 250	250 ÷ 200	200 ÷ 150	150 ÷ 100	<100
0 ÷ 50	145	152	158	167	180	208
50 ÷ 100	312	321	347	378	449	628
100 ÷ 150	608	663	720	836	1038	1492
>150	830	908	986	1145	1422	2044

Tabella 2-7 Si riporta la Tabella 13 – cap 2 delle linee guida di ARPAT

I valori riportati sono i valori di emissione per i quali, all'interno di una simulazione con i dati meteorologici disponibili, si può ottenere il raggiungimento del valore limite relativo al 36° valore più elevato delle concentrazioni medie giornaliere, pari a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Per operare praticamente occorre definire delle situazioni che non comportino questa eventualità.

Nel caso in esame la fase più estesa temporalmente di cantiere occupa **155 giorni** considerando cautelativamente l'intero periodo di cantiere, anche se la sovrapposizione delle operazioni potrebbe interessare solo 100 giorni. Ci poniamo quindi cautelativamente nella colonna 150-200 giorni (Et).

Per quanto riguarda i recettori circostanti l'impianto, quello più prossimo all'area di cantiere è un edificio a nord posto dall'altro lato della via Belvedere ad una distanza inferiore a 50 m dal cantiere (Figura 2-3).



*Figura 2-3 Recettore prossimo all'area di cantiere*

Incrociando i dati di durata emissione (Et) e di distanza recettore (0-50m), si ricava il valore limite di emissione = 167 g/h (Tabella 2-7). Impiegando, come suggerito da ARPAT, un fattore di cautela pari a 2, si definisce la soglia effettiva che risulta quindi pari alla metà di quella indicata nella Tabella 2-7. Il valore soglia con cui confrontarsi si riduce pertanto a **83 g/h**.

Dal bilancio emissivo riportato nella tabella riassuntiva (Tabella 2-6) si deduce che l'emissione complessiva oraria di 61 g/h è inferiore al valore soglia stabilito.

La Tabella 17 di cui al cap. 2 delle LG di ARPAT valuta le emissioni e la loro compatibilità. Si può ricavare che non ci sono azioni da intraprendere, per una distanza del recettore di 50 m e una emissione di PM<sub>10</sub> generata dalle attività di cantiere inferiore a 83 g/h (Tabella 2-8).

**Tabella 17** Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività compreso tra 200 e 150 giorni/anno

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM <sub>10</sub> (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<83	Nessuna azione
	83 ÷ 167	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 167	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<189	Nessuna azione
	189 ÷ 378	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 378	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<418	Nessuna azione
	418 ÷ 836	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 836	Non compatibile (*)
>150	<572	Nessuna azione
	572 ÷ 1145	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1145	Non compatibile (*)

(\*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria, e che quindi eventualmente dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

*Tabella 2-8 Si riporta la Tabella 17 – cap 2 delle linee guida di ARPAT*

In conclusione, si propongono, per le sole attività di cantiere (esclusi, cioè, i transiti dei mezzi al di fuori delle aree di lavoro) alcuni accorgimenti:

- Limitare la velocità dei mezzi all'interno delle aree di cantiere e sulle piste non pavimentate, si consiglia una velocità di 30 km/h;
- Trattare le superfici non pavimentate tramite bagnamento (wet suppression) con acqua;
- Pulizia automatica delle ruote dei mezzi dalla polvere con un sistema automatico di irrigazione;
- Coprire i cumuli in particolare in previsione di eventi atmosferici con venti con velocità elevata;
- Sospensione delle attività di movimentazione materiali con venti con velocità elevata;
- Posizionamento, se necessario, di barriere mobili atte a ridurre la dispersione di polveri;
- Ottimizzazione del carico dei mezzi di trasporto preferendo bilici telonati di grande capacità e pianificazione dei viaggi evitando le ore di punta del traffico locale;
- Riduzione dell'altezza di caduta sul mezzo di trasporto del materiale polverulento durante le operazioni di movimentazione e carico/scarico;
- Spegnimento del motore dei mezzi durante le operazioni di carico/scarico.

Si segnala che nell'impianto è presente un punto di campionamento denominato P1, a est del corpo di discarica ed in prossimità della via di transito, in grado di valutare il contributo delle polveri attribuibili alle lavorazioni della discarica e al sollevamento dovuto al transito dei mezzi di conferimento dei rifiuti.

Nel punto P1 vengono determinati, con frequenza semestrale, le polveri totali (PTS) e PM10, i parametri gassosi che possono provenire dai rifiuti conferiti (idrocarburi aromatici e clorurati) ed il metano (quest'ultimo solo al fine di controllare l'effettiva assenza di rifiuti biodegradabili nel corpo discarica).

Si consiglia di utilizzare tale punto di monitoraggio per quantificare le emissioni di polveri nelle diverse fasi di cantiere.

### **3 FASE DI ESERCIZIO - TRAFFICO INDOTTO (PUNTO 32)**

Nell'impianto, ad oggi, è autorizzato un quantitativo totale di rifiuti trattabile in impianto su base annuale di 53.225 t/anno (di cui al massimo 17.387,5 t/anno di rifiuti pericolosi) mentre non esiste, allo stato attuale, una soglia giornaliera di materiale trattato.

Sulla base dei dati registrati in impianto sebbene la media si attesta sulle 200 t/giorno circa di rifiuto trattato (data dalla mera distribuzione delle 53.225 t autorizzate sui 260 giorni lavorativi), si rileva che in alcuni giorni l'impianto non prevede trattamenti ed in altri giorni si raggiungono le 320 t/giorno di rifiuti trattati.

La modifica in progetto prevede "un incremento delle capacità produttive annuali, senza apportare modifiche sostanziali alle quantità massime conferite giornalmente": nella configurazione di progetto non si prevede di aumentare la capacità di trattamento giornaliera massima di circa 320 t/giorno, ma la capacità annuale complessiva incrementandola a 80.000 t/anno, che corrisponde ad un trattamento giornaliero medio pari a circa 310 t/g su 250 giorni lavorativi.

Nelle stesse ipotesi della conduzione attuale, si avrà la quasi totalità dei giorni di attività dell'impianto al massimo trattamento giornaliero ed alcuni giorni (solo 10 giorni) senza trattamento di materiale.

È evidente che la variazione del traffico indotto per lo scenario di progetto è da valutare su base annua: giornalmente, infatti, non si prevede un aumento del numero dei mezzi, bensì l'aumento complessivo sarà dato dalla sommatoria dei mezzi in tutti i giorni lavorativi.

I camion considerati per il trasporto del materiale hanno una portata variabile tra 30-32 t. I dati sono riassunti in Tabella 3-1.



Dati	Scenario attuale	Scenario di progetto	U.M.
Giorni funzionamento impianto	260	260	g/anno
Quantitativo autorizzato/richiesto	53'225,00	80'000,00	t/anno
Quantitativo medio giornaliero sui giorni di attività	204,71	307,69	t/g
Quantitativo massimo giornaliero	320,00	320,00	t/g
Quantitativo minimo giornaliero	-	-	t/g
Giorni con quantitativi massimi	166,33	250,00	g/anno
Giorni senza transiti	93,67	10,00	g/anno
Giorni totali	260,00	260,00	g/anno
Portata camion	32,00	32,00	t
Viaggi giornalieri	10	10	camion/giorno
Transiti giornalieri	20	20	transiti/giorno
Transiti nord giornalieri	10	10	transiti/giorno
Transiti sud giornalieri	10	10	transiti/giorno
Viaggi annui	1'663	2'500	camion/anno
Transiti annui	3'327	5'000	transiti/anno
Transiti nord annui	1'663	2'500	transiti/anno
Transiti sud annui	1'663	2'500	transiti/anno
Variazione transiti			
Incremento camion annuo		837	camion/anno
Incremento transiti annuo		<b>1'673</b>	transiti/anno
Variazione percorrenze			
Km percorsi nel territorio comunale di Mirandola		13,8	km
Incremento percorrenza annua camion		5'773	km/anno
Incremento percorrenza annua transiti		<b>11'547</b>	km/anno

*Tabella 3-1 Stima del traffico indotto in funzione della capacità di trattamento dell'impianto*

L'aumento del quantitativo di materiale trattato, del numero di giorni a pieno carico e dei transiti è proporzionale e risulta pari a circa il 50% del valore iniziale.

I mezzi in ingresso/uscita dall'impianto si innestano essenzialmente sulla SS12 percorrendo il breve tratto di Via Belvedere, in particolare se vuoti in direzione nord, verso Verona, e se pieni (di acque) in direzione sud, verso Modena.

In assenza di dati specifici si è ipotizzato di considerare il 50% dei mezzi diretto/provenienti da nord ed il 50% da sud, considerando che i camion hanno la stessa origine/destinazione quando percorrono la SS12.

La SS12 attraversa il comune di Mirandola da nord a sud con un percorso di circa 13,8 km di cui 4,6 km in direzione nord e 9,2 km in direzione sud (Figura 3-1).

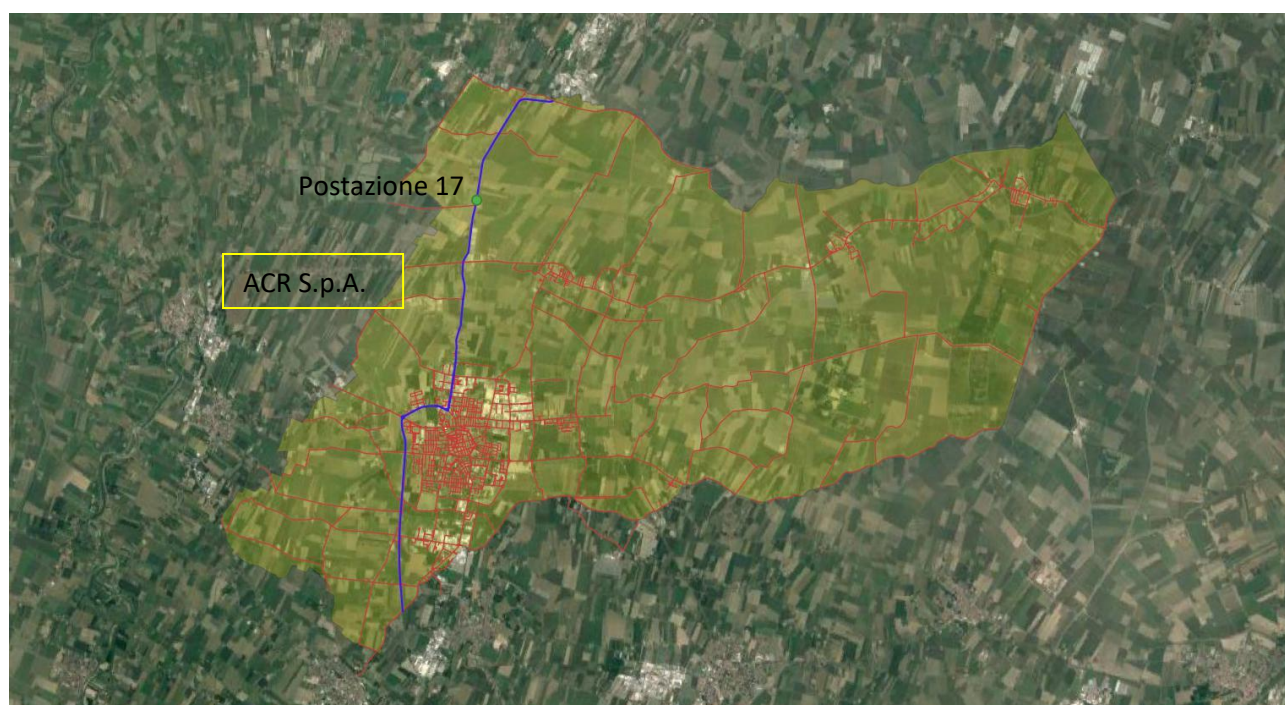


Figura 3-1 Rete viaria del Comune di Mirandola (in verde il punto di rilievo regionale del traffico)

Attraverso i rilievi mensili di traffico relativi all'anno 2018 (l'anno 2019 è mancante per tutto il 2° semestre, l'anno 2020 risente dei lockdown dovuti al Covid-19) si è potuto valutare l'incidenza dell'aumento dei transiti (mezzi pesanti) rispetto al traffico esistente; si sono sovrapposti (vista la posizione della centralina) solo i mezzi diretti verso nord.

L'incidenza del nuovo indotto risulta inferiore allo 0,03% (Tabella 3-2). Solo nel confronto con i mezzi pesanti il valore sale fino allo 0,27%.

Dati	Totale	Leggeri	Pesanti	Diurni	Notturni
Rilievo Traffico 2018	3'554'751	3'248'210	306'541	2'681'440	873'311
Incremento transiti annuo	837	-	837	837	0
Previsione di traffico	3'555'588	3'248'210	307'378	2'682'277	873'311
Incremento transiti %	<b>0,02%</b>	0,00%	<b>0,27%</b>	<b>0,03%</b>	0,00%

Tabella 3-2 Confronto del traffico indotto con i rilievi della postazione 17 sulla SS12

Relativamente alle emissioni di inquinanti imputabili al traffico indotto ci siamo serviti dei dati INEMAR 2017 relativi al Comune di Mirandola per il servizio trasporti su strada (macrosettore 7) e dei fattori di emissione di ISPRA 2019 ricavati da COPERT 5.4.

Per i mezzi dell'indotto (portata media 32 t) si sono ricavati i fattori di emissione medi dei mezzi pesanti categoria 30-32 t appartenenti alle categorie Euro III-V (Tabella 3-3):

Categoria	Categoria Euro	NOx 2019 g/km TOTALE	PM10 2019 g/km TOTALE	CO2 2019 g/km TOTALE
Mezzi pesanti (28-32 t)	III-V	4,78	0,16	797,18

*Tabella 3-3 Fattori di emissione COPERT 5.4*

In Tabella 3-4 è riportato l'incremento delle emissioni per un km di strada percorso che risulta essere pari a:

Categoria	Incremento transiti	U.M.	NOx	PM10	CO2
Mezzi pesanti (28-32 t)	1'673	g/km anno	7'994	273	1'334'031
Mezzi pesanti (28-32 t)	1'673	t/km anno	0,01	0,0003	1,33
Mezzi pesanti (28-32 t)	1'673	g/km ora <sup>1</sup>	3,84	0,13	641,36

*Tabella 3-4 Incremento delle emissioni annue per km percorso*

Confrontando l'incremento con i dati forniti da INEMAR (2017) per il territorio di Mirandola possiamo concludere che l'incremento di inquinanti emessi sul territorio comunale è dell'ordine dello 0,1% per tutti gli inquinanti analizzati (Tabella 3-5).

INEMAR 2017 - Mirandola	NOx (t)	PTS (t)	CO2 (kt)
Trasporti su strada	134,08	8,96	37,93
Veicoli pesanti	55,08	2,38	6,71
Incremento transiti annuo	0,06	0,002	0,009
Previsione emissioni	55,14	2,38	6,72
Incremento transiti %	<b>0,10%</b>	<b>0,08%</b>	<b>0,14%</b>

*Tabella 3-5 Stima delle emissioni del traffico indotto rispetto ai trasporti su strada in Mirandola*

L'incremento annuo delle emissioni di CO2, che valuteremo come compensare nel capitolo successivo, è pari a 9.2 t/anno.

---

<sup>1</sup> Considerando 260 g di funzionamento dell'impianto per 8 h/giorno

#### 4 AZIONI COMPENSATIVE (PUNTO 31)

Il bilancio emissivo presentato (Tabella 3-5) presenta un saldo positivo pari a 9.2 t di CO<sub>2</sub> prodotta annualmente sul territorio di Mirandola dal traffico indotto.

Per compensare la CO<sub>2</sub> generata dal traffico indotto dall'impianto, ACR ha previsto la piantumazione di 312 essenze arboree e arbustive.

In Tabella 4-1 è riportata la tipologia e il numero di piante che si prevede di mettere a dimora. Ad ogni tipologia sono stati associati il diametro e l'altezza, dati che saranno utilizzati per la stima della CO<sub>2</sub> sequestrata complessivamente ogni anno.

TIPOLOGIA	NUMERO	DIAMETRO (cm)	ALTEZZA (m)
Acero campestre ( <i>Acer campestre</i> )	120	30	5.0
Carpino bianco ( <i>Carpinus betulus</i> )	120	20	4.5
Nocciolo ( <i>Corylus avellana</i> )	36	20	2.5
Ligustro ( <i>Ligustrum vulgare</i> )	36	10	2.0

Tabella 4-1 Essenze arboree/arbustive previste nel progetto di piantumazione

Mediante l'applicazione del modello i-Tree Eco<sup>2</sup> sviluppato dal Servizio Forestale del Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti (USDA Forest Service), si è cercato di ottenere una stima indicativa della capacità di sequestro annuale della CO<sub>2</sub> delle specie vegetali che verranno piantumate a seguito della realizzazione del progetto. Il modello consente l'inserimento di molteplici parametri per caratterizzare gli alberi utilizzati, ma nella maggiore parte dei casi si tratta di dati reperibili solo se la piantumazione è già esistente. In questo caso sono stati inseriti i dati minimi richiesti dal modello per effettuare il calcolo della capacità di sequestro della CO<sub>2</sub>, ovvero la specie, il diametro e all'altezza ipotizzati per ciascuna tipologia arborea/arbustiva (Tabella 4-1).

Inoltre, per il calcolo sono stati impostati i valori di default di alcuni parametri richiesti dal modello in quanto è possibile reperirli solo mediante rilievi in campo a seguito della realizzazione della piantumazione. In particolare, in assenza di dati, il modello i-Tree Eco considera come default una condizione di salute ottimale della chioma arborea pari all'87% e una esposizione alla luce di ogni albero in classe 2-3, ovvero su 2-3 lati. Sono condizioni quindi abbastanza cautelative.

Infine il modello chiede di specificare la stazione meteo che si vuole utilizzare tra quelle già incluse nel database di I-Tree Eco, ovvero non occorre elaborare un input con dati meteorologici ad hoc. La stazione disponibile più vicina a Mirandola è quella dell'aeroporto di Bologna (Lat. 44.535, Lon. 11.289). Per l'input

<sup>2</sup>EcoV6-Versione 6.0.23 September 2021 (<https://www.itreetools.org>)

sono stati selezionati i dati climatici del 2018 che rappresenta l'ultimo anno disponibile all'interno del database di I-Tree Eco relativo alla versione aggiornata del programma (Settembre 2021).

Terminata la fase di inserimento dei dati, il file viene inviato per l'elaborazione al server dell'USDA Forest Service dove è installato il modello i-Tree Eco. A conclusione della simulazione, il modello restituisce diverse elaborazioni tra cui la stima della capacità di sequestro annuale del carbonio per specie da cui viene calcolato il sequestro annuo di CO<sub>2</sub> equivalente moltiplicando per il rapporto dei pesi atomici (44/12). In Tabella 4-2 sono riportati i risultati ottenuti per singolo albero e per il totale degli alberi/arbusti considerati (Tabella 4-1).

Tree ID	Species Name	Diameter	Height	Gross Carbon Sequestration by tree	CO <sub>2</sub> Equivalent by tree	Total CO <sub>2</sub> Equivalent
		cm	m	kg/yr	ton/yr	ton/yr
1	Acer campestre	30	5.0	9.2	0.034	4.05
2	Carpinus betulus	20	4.5	9.0	0.033	3.96
3	Corylus avellana	20	2.5	4.7	0.017	0.62
4	Ligustrum vulgare	10	2.0	4.7	0.017	0.62
<b>Total</b>						<b>9.25</b>

Tabella 4-2 CO<sub>2</sub> sequestrata in un anno dagli alberi/arbusti previsti nel progetto

I risultati ottenuti sulla base dei dati e delle ipotesi riportate, hanno permesso di arrivare ad una stima della capacità di sequestro della piantumazione in progetto pari a circa 9.3 t CO<sub>2</sub>/anno. Tale valore permette di compensare le emissioni di CO<sub>2</sub> calcolate per il traffico indotto che, come già specificato, sono relative ad un percorso pari a 1 km (Tabella 3-5).

L'intervento di piantumazione progettato da ACR produce benefici anche nei confronti delle emissioni di altri inquinanti, oltre ad essere una fonte di ossigeno come conseguenza del processo di fotosintesi clorofilliana. La vegetazione può costituire una barriera fisica contro la diffusione delle polveri generate dai mezzi circolanti<sup>3</sup> e modificare i fenomeni di trasporto locale degli inquinanti alterando i meccanismi legati alla turbolenza atmosferica.

<sup>3</sup> Baldauf, R. Recommendation for Constructing Roadside Vegetation Barriers to Improve Near-Road Air Quality. US-EPA 600/R-16/072, 2016.