

**COMUNE DI PAVULLO NEL FRIGNANO**

PROVINCIA DI MODENA

# **PIANO DI COLTIVAZIONE E SISTEMAZIONE DELLA CAVA "LA ZAVATTONA 11"**



COMMITTENTE

**Alluminsil**  
S.P.A.

Via Marchiani 158 - 41026 PAVULLO n. F. (MO)  
Tel. 0536/21607 - fax 0536/325108  
e-mail: [alluminsil@cimone.it](mailto:alluminsil@cimone.it)

**GRUPPO DI PROGETTAZIONE**

RESPONSABILE:

**DOTT. GEOL. VALERIANO FRANCHI**  
V.LE CADUTI IN GUERRA, 1  
41121 MODENA  
[valerianofranchi@gmail.com](mailto:valerianofranchi@gmail.com)

COLLABORATORI:

Geom. Gaetano Ferrari  
Geol. Alessandro Ghinoi  
Geol. Stefania Asti  
Geol. Gianluca Vaccari  
Dott.ssa Agnese Costi  
Dott.ssa Francesca Rametta  
Dott.ssa Lara Vandelli  
Dott. For. Edoardo Viti  
Arch. Carla Ferrari

Disegni:  
Kostantinos Moustakas

Nome file

Scala

**PCS-REA-01**

TITOLO ELABORATO:

## **RELAZIONE SULLE EMISSIONI IN ATMOSFERA**

Rev.	Data	Descrizione	Redatto
<b>0</b>	<b>Novembre 2023</b>	<b>Piano di Coltivazione</b>	<b>F.R.</b>

**GRUPPO DI LAVORO:**

**TEMATISMO**

Suolo, sottosuolo e acque:

Geol. Stefania Asti

Dott.sa Lara Vandelli

Rumore:

Dott.sa Agnese Costi

**Aria:**

**Dott.sa Francesca Rametta**

Vegetazione, fauna:

For. Edoardo Viti

Aspetti paesaggistici:

Arch. Carla Ferrari

Elaborazioni GIS e calcoli volumetrici:

Geol. Alessandro Ghinoi

Rilievi geomeccanici ed analisi di stabilità:

Geol. Gianluca Vaccari

Rilievi topografici:

Geom. Gaetano Ferrari

Progettazione:

Geol. Valeriano Franchi

Elaborazioni grafiche:

Geom. Gaetano Ferrari

Kostadinou Moustakas

## INDICE

1	PREMESSA .....	4
2	QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO E DELLA PIANIFICAZIONE DI SETTORE .....	5
3	CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA OGGETTO DI ANALISI .....	8
4	LO STATO DI QUALITÀ DELL'ARIA NELLO SCENARIO ATTUALE.....	10
4.1	Lo stato attuale di qualità dell'aria desunto dalla zonizzazione e dai rilievi delle centraline della rete provinciale di rilevamento .....	10
4.2	I rilievi di qualità dell'aria effettuati nell'ambito del Piano di Monitoraggio della Cava in oggetto.....	15
4.3	Emissioni di inquinanti atmosferici nello scenario attuale .....	22
5	COMPATIBILITÀ DELL'OPERA NELLO SCENARIO FUTURO .....	26
5.1	Emissioni di inquinanti atmosferici nello scenario futuro.....	26
6	SINTESI E CONCLUSIONI .....	29

## 1 PREMESSA

Il presente documento riguarda la valutazione dello stato di qualità dell'aria nel sito oggetto di studio e la verifica degli impatti significativi sull'atmosfera del Piano di Coltivazione e Sistemazione (PCS) della cava "La Zavattona 11".

La cava si trova a sud-ovest dell'abitato di Pavullo in località Gaianello, in adiacenza ad altre aree di cava ultimate.

Gli scenari di riferimento significativi da considerare per la specifica componente ambientale sono i seguenti:

- stato della componente nello scenario attuale;
- stato della componente nello scenario futuro.

Gli inquinanti esaminati nel presente studio sono quelli particolarmente critici in quanto presenti in quantità significative o in quanto maggiormente nocivi, in particolare NOx e PM10.

Si specifica che la cava "La Zavattona" era già stata oggetto di una precedente procedura di screening nel 2019, uno studio di impatto ambientale nel giugno 2016, un altro nell'aprile 2015, nonché una nonché una ulteriore procedura di verifica - screening nel novembre 2009.

Dopo aver scavato nei 5 anni precedenti circa 135.000 mc/anno, attualmente la produzione è leggermente aumentata da qui la revisione dei quantitativi autorizzati annui.

Nello scenario di progetto, infatti, le quantità estratte saranno invece pari a circa 140.000 mc/anno, nei primi 2 anni e 82.077 mc il terzo anno per un totale di 362.077 mc di utile. Il 4° anno sarà dedicato solo alla sistemazione.

La qualità dell'aria nello scenario attuale nell'ambito di analisi è stata caratterizzata sulla base della zonizzazione regionale della qualità dell'aria e dei dati ottenuti tramite la rete provinciale di rilevamento dell'inquinamento atmosferico di Modena, nonché tramite i rilievi di qualità dell'aria effettuati negli anni più recenti nell'ambito del Piano di Monitoraggio della Cava stessa.

Negli scenari di riferimento attuale e futuro sono inoltre state stimate le emissioni di inquinanti dovute alle principali sorgenti presenti all'interno dell'area di cava e nell'intorno dell'area di studio.

Nello scenario della presente fase di scavo, si avranno infatti variazioni dei flussi di traffico dovute ai transiti dei veicoli da e verso la cava.

Le emissioni da sorgenti mobili (traffico stradale) presenti in un opportuno intorno dell'ambito di analisi, sono state calcolate tramite il modello TREFIC, che segue la metodologia determinata dal Progetto CORINAIR, che è parte integrante del più ampio programma CORINE (COoRdination-INformation-Environment) della UE. Nell'ambito di tale progetto sono state definite e catalogate sia le sorgenti di emissione che i relativi fattori di emissione.

Le simulazioni sono state effettuate utilizzando i dati di traffico derivanti dalle stime relative agli scenari considerati, effettuate nell'ambito del presente Studio. L'ambito spaziale di studio è stato definito coincidente con un'area comprendente la cava oggetto di studio e la viabilità di accesso.

La zona così identificata permette di analizzare le conseguenze in termini di inquinamento atmosferico, nello specifico in termini di emissioni di inquinanti, determinate dalle modifiche apportate alla rete stradale previste dal progetto e dal carico urbanistico indotto dal progetto stesso.

Sono inoltre state calcolate le emissioni derivanti dalle attività di cava, stimate sulla base dei fattori di emissione proposti nell'AP-42 (Compilation of Air Pollutant Emission Factors) pubblicato dalla US-EPA seguendo le indicazioni descritte nelle "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" pubblicato dalla Provincia di Firenze e dall'Agenzia Regionale per la Protezione Ambiente della Toscana (ARPAT).

## 2 QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO E DELLA PIANIFICAZIONE DI SETTORE

L'uscita del D. lgs. n. 351 del 4 agosto 1999 ha mutato profondamente il quadro normativo in materia di inquinamento atmosferico. Il decreto di attuazione alla direttiva europea 96/62/CE stabilisce nuovi criteri di riferimento per la valutazione e la gestione della qualità dell'aria.

Il decreto, avendo valore di legge quadro, fissa il contesto generale e demanda a decreti successivi la definizione dei parametri tecnico - operativi relativi ai singoli inquinanti, e, più in generale, tutta la parte strettamente applicativa. L'uscita di questi decreti applicativi è, a sua volta, subordinata, all'emanazione delle cosiddette direttive "figlie" della 96/62/CE da parte dell'UE.

L'uscita del DM 60/2002 contribuisce ulteriormente alla determinazione del quadro di gestione della qualità dell'aria: tale decreto ha recepito le Direttive 2000/69/CE e 30/1999/CE ed è il primo dei decreti attuativi previsti dal D. Lgs 351/99.

Le nuove disposizioni introdotte rivedono ed aggiornano i valori limite di qualità dell'aria sia sotto l'aspetto quantitativo, modificando i valori numerici di soglia, sia sotto l'aspetto qualitativo stabilendo nuove tipologie di valori limite per definire in modo sempre più preciso lo stato di qualità dell'aria.

Un aspetto nuovo introdotto negli standard europei recepiti con il DM 60/2002 è l'introduzione di un margine di tolleranza su ciascun valore limite (specifico per ciascun inquinante ed espresso in percentuale del limite stesso) che permette un adeguamento temporale ai requisiti del decreto stesso. Il margine di tolleranza viene progressivamente ridotto di anno in anno secondo una percentuale costante fino ad un valore pari a 0% per il termine prefissato di raggiungimento del limite. Il valore limite è fisso ed invariato; il margine di tolleranza viene introdotto allo scopo di pianificare gli interventi di adeguamento e perciò non ha effetto sul valore limite.

Con l'entrata in vigore del D.Lgs. 13 agosto 2010, n. 155 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" (Suppl. Ord. alla G.U. n. 216 del 15 settembre 2010) il quadro normativo nazionale in materia di qualità dell'aria ha subito sostanziali modifiche, nel contempo allineandosi definitivamente alla legislazione europea.

Con questo decreto infatti vengono recepite le previsioni della Direttiva 2008/50/CE e abrogati tutti precedenti atti normativi in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente (a partire dal DPCM 28 marzo 1983 sino al recente D.Lgs. 152/2007).

Il precedente articolato normativo basato su una legge quadro (D. Lgs. n. 351/1999) e i relativi decreti attuativi (fra i quali il D.M. n. 60/2002), che stabilivano le modalità di misura, il numero e la collocazione delle postazioni di monitoraggio nonché i limiti ed i valori di riferimento per i diversi inquinanti, è stato sostituito da una unica norma che raccoglie in un quadro unitario le strategie generali, i parametri da monitorare, le modalità di rilevazione, i livelli di valutazione, i limiti, i livelli critici e i valori obiettivo di alcuni parametri nonché i criteri di qualità dei dati, al fine di ottenere sia una migliore conoscenza dell'inquinamento atmosferico che di assicurare una elevata qualità, uniformità e conformità di applicazione su tutto il territorio nazionale.

In particolare vengono definiti i seguenti valori di riferimento che permettono una valutazione della qualità dell'aria:

- *Valore Limite (VL):* Livello che deve essere raggiunto entro un termine prestabilito e che non deve essere successivamente superato.
- *Valore Obiettivo:* Livello da conseguire, ove possibile, entro una data prestabilita.
- *Livello Critico:* Livello oltre il quale possono sussistere rischi o danni per ecosistemi e vegetazione, non per gli esseri umani
- *Margine di Tolleranza:* Percentuale del valore limite entro la quale è ammesso il superamento del VL
- *Soglia di Allarme:* Livello oltre il quale sussiste pericolo per la salute umana, il cui raggiungimento impone di assicurare informazioni adeguate e tempestive
- *Soglia di Informazione:* Livello oltre il quale sussiste pericolo per la salute umana per alcuni

- gruppi sensibili, il cui raggiungimento impone di assicurare informazioni adeguate e tempestive
- *Obiettivo a lungo termine*: Livello da raggiungere nel lungo periodo mediante misure proporzionate
  - *Indicatore di esposizione media*: Livello da verificare sulla base di selezionate stazioni di fondo nazionali che riflette l'esposizione media della popolazione
  - *Obbligo di concentrazione dell'esposizione*: Livello da raggiungere entro una data prestabilita
  - *Obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione*: Riduzione percentuale dell'esposizione media
- Nelle tabelle che seguono sono riportati, per ogni inquinante, i valori di riferimento (valori limite, critici, soglia di informazione, ecc.) contenuti nel D. Lgs. 155/2010.

**Tab.1 – valori limite assoluti (D.Lgs 155/2010 – Allegato XI)**

Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
<b>Biossido di zolfo</b>			
1 ora	350 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 24 volte per anno civile		(1)
1 giorno	125 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 3 volte per anno civile	Nessuno	(1)
<b>Biossido di azoto *</b>			
1 ora	200 µg/m <sup>3</sup> di NO <sub>2</sub> da non superare più di 18 volte per anno civile	50 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1 gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0 % entro il 1 gennaio 2010.	1 gennaio 2010
Anno civile	40 µg /m <sup>3</sup>	50 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1 gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0 % entro il 1 gennaio 2010	1 gennaio 2010
<b>Benzene *</b>			
Anno civile	5,0 µg /m <sup>3</sup>	5.0 µg /m <sup>3</sup> (100 %) il 13 dicembre 2000, con una riduzione il 1 gennaio 2006 e successivamente ogni 12 mesi di 1 µg /m <sup>3</sup> , fino a raggiungere lo 0 % il 1 gennaio 2010	1 gennaio 2010
<b>Monossido di carbonio</b>			
Media massima giornaliera calcolata su 8 ore (2)	10 mg/m <sup>3</sup>		(1)
<b>Piombo</b>			
Anno civile	0,5 µg /m <sup>3</sup> (3)		(1) (3)
<b>PM10</b>			
1 giorno	50 µg /m <sup>3</sup> , da non superare più di 35 volte per anno civile	50 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1 gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0 % entro il 1 gennaio 2005	(1)
Anno civile	40 µg /m <sup>3</sup>	20 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1 gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0 % entro il 1 gennaio 2010	(1)
<b>PM2,5</b>			
<b>FASE 1</b>			
Anno civile	25 µg /m <sup>3</sup>	20 % l'11 giugno 2008, con una riduzione il 1 gennaio successivo e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua	1 gennaio 2015

PROGETTO DI COLTIVAZIONE E SISTEMAZIONE DELLA CAVA "LA ZAVATTONA 11"  
**RELAZIONE SULLE EMISSIONI IN ATMOSFERA**

Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
		costante, fino a raggiungere lo 0 % entro il 1 gennaio 2015	
Fase 2 (4)			
Anno civile	(4)		1 gennaio 2020

(1) Già in vigore dal 1 gennaio 2005.

(2) La massima concentrazione media giornaliera su 8 ore si determina con riferimento alle medie consecutive su 8 ore, calcolate sulla base di dati orari ed aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore in tal modo calcolata è riferita al giorno nel quale la serie di 8 ore si conclude: la prima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa tra le ore 17.00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso.

(3) Tale valore limite deve essere raggiunto entro il 1 gennaio 2010 in caso di aree poste nelle immediate vicinanze delle fonti industriali localizzate presso siti contaminati da decenni di attività industriali. In tali casi il valore limite da rispettare fino al 1 gennaio 2010 è pari a 1,0 µg/m<sup>3</sup>. Le aree in cui si applica questo valore limite non devono comunque estendersi per una distanza superiore a 1.000 m. rispetto a tali fonti industriali.

(4) Valore limite da stabilire con successivo decreto ai sensi dell'art. 22 comma 6, tenuto conto del valore indicativo di 20 µg/m<sup>3</sup> e delle verifiche effettuate dalla Commissione europea alla luce di ulteriori informazioni circa le conseguenze sulla salute e sull'ambiente, la fattibilità tecnica e l'esperienza circa il conseguimento del valore obiettivo negli Stati membri.

*\*Per le zone e gli agglomerati per cui è concessa la deroga prevista dall'art. 9 comma 10 i valori limite devono essere rispettati entro la data prevista dalla decisione di deroga, fermo restando, fino a tale data, l'obbligo di rispettare tali valori aumentati del margine di tolleranza massimo.*

**Tab.2 - Livelli critici per la protezione della vegetazione (D.Lgs. 155/2010 – Allegato XI)**

Periodo di mediazione	Livello critico annuale (anno civile)	Margine di tolleranza
<b>Biossido di zolfo</b>		
Anno civile	20 µg /m <sup>3</sup>	Nessuno
Periodo invernale (1°ottobre – 31 marzo)	20 µg /m <sup>3</sup>	Nessuno
<b>Ossidi di azoto</b>		
Anno civile	30 µg /m <sup>3</sup> NOx	Nessuno

**Tab.3 - Soglie di allarme per inquinanti diversi dall'ozono (D.Lgs. 155/2010 – Allegato XII)**

Inquinante	Soglia di allarme (1)
Biossido di zolfo	500 µg /m <sup>3</sup>
Biossido di azoto	400 µg /m <sup>3</sup>

(1) Le soglie devono essere misurate su tre ore consecutive presso siti fissi di campionamento aventi un'area di rappresentatività di almeno 100 km<sup>2</sup> oppure pari all'estensione dell'intera zona o dell'intero agglomerato se tale zona o agglomerato sono meno estesi.

**Tab.4 - Soglie di informazione e allarme per l'ozono (D.Lgs. 155/2010 – Allegato XII)**

Finalità	Periodo di mediazione	Soglia
Soglia di informazione	1 ora	180 µg /m <sup>3</sup>
Soglia di allarme	1 ora	240 µg /m <sup>3</sup>

In sostanza il D.Lgs. 155/2010 conferma tutti gli obiettivi della precedente normativa, conferma tutti gli inquinanti, introducendo importanti novità solo per il PM2,5, per il quale sono stabiliti un valore limite, un valore obiettivo e un obbligo di concentrazione all'esposizione.

Il D.Lgs. 155/2010 varia invece il concetto di zonizzazione del territorio. Alla luce del D.Lgs. 351/1999, dei nuovi limiti e delle scadenze temporali imposte dal D.M. n. 60/2002, le Regioni dovevano effettuare la zonizzazione del territorio sulla base delle direttive tecniche emanate con il D.M. n. 261/2002. Tale decreto prevedeva una delimitazione delle zone strettamente correlata alle misure rappresentative, indagini o stime, effettuate al fine di valutare preliminarmente la qualità dell'aria e, quindi, le azioni da intraprendere. Alle diverse zone omogenee per concentrazione degli inquinanti indicati dal D.M. 60/2002 dovevano essere associati diversi tipi di piani e programmi: piani di mantenimento, di risanamento o d'azione.

I nuovi criteri fissati dal D.Lgs. 155/2010 (Appendice I) invece richiedono la valutazione e gestione della qualità per zone omogenee dal punto di vista delle pressioni, delle caratteristiche orografiche e

meteo-climatiche e del grado di urbanizzazione del territorio, ossia delle cause cui è riconducibile l'inquinamento.

L'approccio alla zonizzazione è perciò ribaltato: prima il punto di partenza per la zonizzazione era lo stato della qualità dell'aria, la situazione di inquinamento e la sua intensità, con il D.Lgs. 155/2010 il punto di partenza è la conoscenza delle cause che generano l'inquinamento e non la situazione di inquinamento che ne è la conseguenza.

La regione Emilia-Romagna ha approvato con on deliberazione n. 115 dell'11 aprile 2017 il Piano Aria Integrato Regionale.

Il Piano contiene le misure per il risanamento della qualità dell'aria al fine di ridurre i livelli degli inquinanti sul territorio regionale e rientrare nei *valori limite* e nei *valori obiettivo* fissati dalla Direttiva 2008/50/CE e dal D.Lgs 155/2010.

Si applica quanto previsto dagli articoli 10, comma 2 e 20, comma 3 delle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) della proposta di Piano Aria Integrato Regionale (PAIR 2020).

In particolare:

art.10

2. Le previsioni contenute al capitolo 9, paragrafo 9.4.3.4 del Piano in merito alle attività che emettono polveri diffuse costituiscono, ai sensi dell'articolo 11, comma 6 del D. Lgs. n. 155/2010, prescrizioni nei provvedimenti di valutazione di impatto ambientale adottate dalle autorità competenti ai fini della realizzazione delle opere sottoposte a tale procedura di valutazione. art.20

3. La Via relativa a progetti ubicati in aree di superamento si può concludere positivamente qualora il progetto presentato preveda le misure idonee a compensare o mitigare l'effetto delle emissioni introdotte, con la finalità di raggiungere un impatto sulle emissioni dei nuovi interventi nullo o ridotto al minimo.

In ogni caso, verranno seguite le prescrizioni del PAIR che stabilisce il: "perseguimento di una politica di contenimento delle polveri diffuse, in particolare da cava e da cantiere, attraverso la normazione delle migliori tecniche.

### 3 CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA OGGETTO DI ANALISI

L'area oggetto di studio, si colloca nella zona a sud ovest dell'abitato di Pavullo, dove attualmente è presente la porzione della cava già coltivata, circondata da aree boscate e alcuni edifici residenziali.

Nello scenario attuale la cava è collegata alla viabilità principale tramite una strada di servizio asfaltata di circa 700 m, che dall'ingresso della cava arriva sulla S.S. 12, la quale, attraversando l'abitato di Pavullo, arriva fino a Maranello.

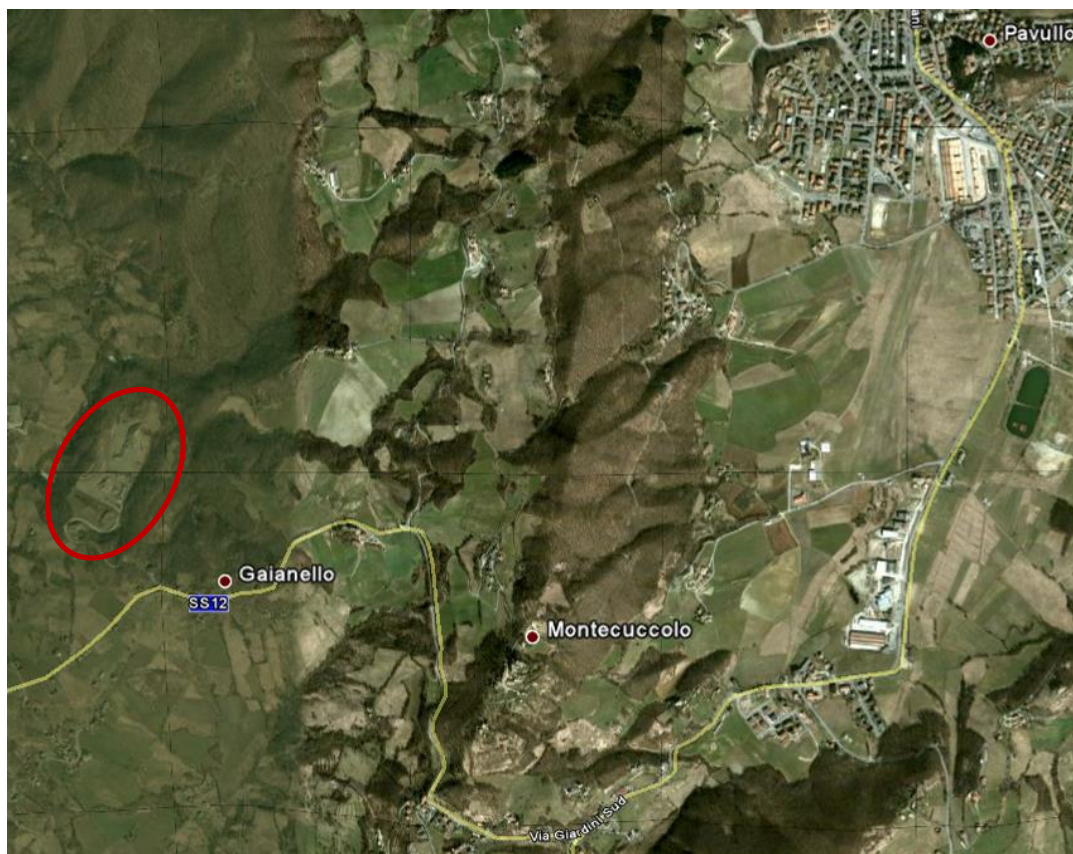
L'analisi di un intorno territoriale più ampio vede la presenza di vaste aree collinari non edificate. Sono inoltre presenti edifici rurali adibiti a residenze, in particolare, a sud est della cava è presente la località Gaianello, caratterizzata da alcuni edifici residenziali.

I ricettori che vengono direttamente interessati dall'attività estrattiva risultano essere quattro agglomerati di edifici, localizzati in prossimità della cava. In particolare, i ricettori sono i seguenti (Img. 2):

- A) Ca' Pattarozzi (abitazione con annessa officina riparazione auto);
- B) S. Maria (gruppo di edifici con abitazioni e azienda agricola sulla strada per Monzone);
- C) Serra Parenti (borgata rurale non abitata e in stato di parziale abbandono);
- D) Loc "Le Rovine" (borgo rurale di 3 edifici).



Img. 1 - Foto aerea dell'area di intervento



La distanza del ricettore A dalla zona di scavo e lavorazione risulta pari a circa 100 m. Con l'avanzamento dello scavo nella fase di progetto, previsto ad est dell'area attuale e ben visibile nella figura sottostante, tale distanza aumenta di circa 280m. Gli edifici sono comunque ben schermati rispetto all'area estrattiva per la presenza di una dorsale immediatamente ad Ovest, seppure in parte addolcita a seguito di vecchi interventi antropici. Tali ricettori risultano localizzati a breve distanza dalla viabilità principale, SS 12, via Giardini Sud, caratterizzata da elevati volumi di traffico.

Il ricettore B, collocato ad una distanza di circa 500 m dalla zona di scavo e lavorazione, si trova sulla viabilità per Monzone.

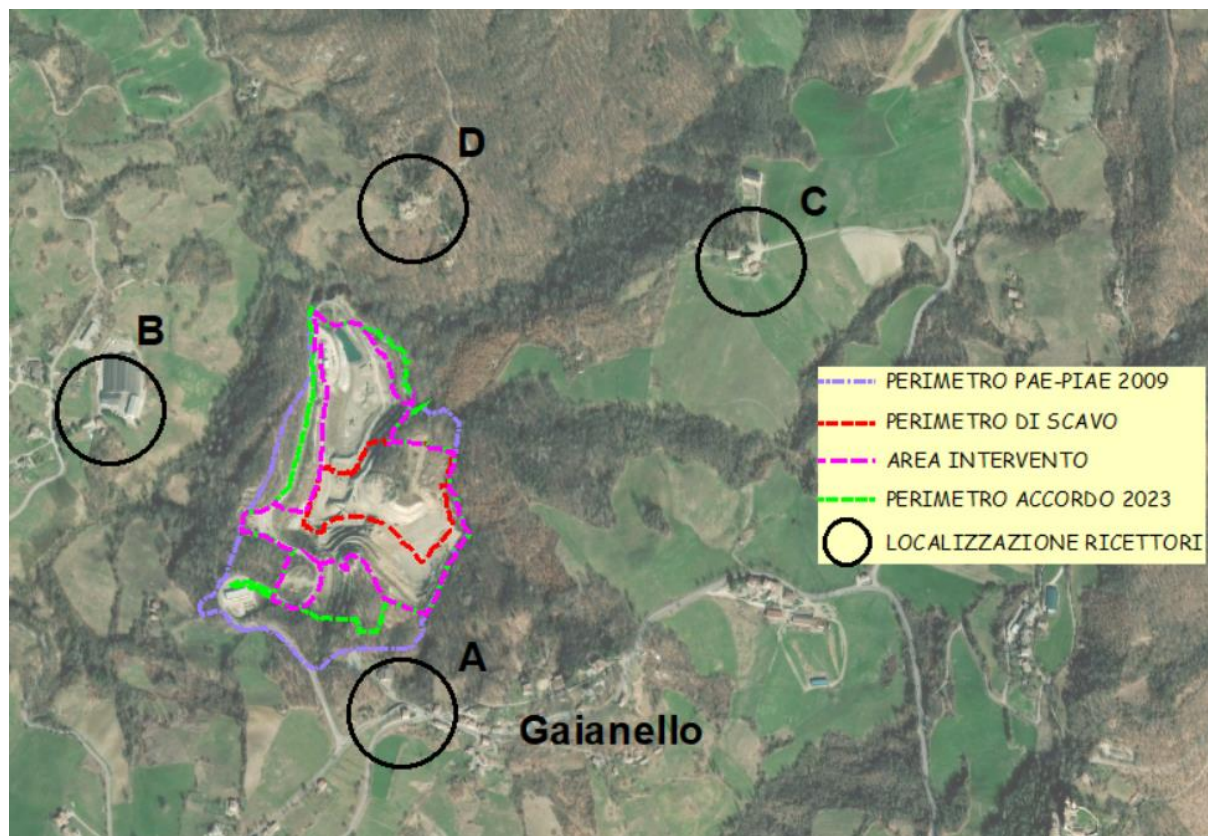
Il ricettore C ha una distanza molto superiore (circa 610 m) ed è costituito da una borgata, al momento non abitata, nella quale sono riconoscibili due abitazioni potenzialmente recuperabili. Essa si colloca su una dorsale a quota sopraelevata (726 m slm) rispetto alla cava e ad oriente rispetto al limite settentrionale di escavazione.

A nord est della cava è presente, inoltre, il centro abitato di Pavullo, attraverso il quale transiteranno i veicoli in uscita dall'area estrattiva.

Si specifica che il presente studio fa riferimento ai rilievi di traffico all'interno dell'abitato, condotti nell'ambito dei precedenti studi, descritti nel dettaglio nel capitolo specifico, finalizzati alla valutazione dell'impatto del traffico indotto sulla viabilità che attraversa Pavullo.

A nord della cava, si trova la località "le rovine", caratterizzata da un nucleo di 3 abitazioni rurali all'interno di un'area con funzioni prettamente agricole. Tale area è identificata con la lettera D e si trova ad una distanza dalla cava di circa 220 m.

Img. 2 - Localizzazione ricettori



#### 4 LO STATO DI QUALITÀ DELL'ARIA NELLO SCENARIO ATTUALE

Nel caso oggetto di studio, la caratterizzazione della qualità dell'aria nell'area di intervento nella situazione attuale è stata compiuta indirettamente desumendo le caratteristiche di inquinamento presenti mediamente nell'ambito di analisi dalla zonizzazione del territorio provinciale, dai rilievi delle centraline della rete provinciale di rilevamento, riportati nel documento "La qualità dell'aria in Provincia di Modena: report sintetico anno 2022", nonché dal monitoraggio della qualità dell'aria svolto nell'ambito del Piano di Coltivazione della Cava Zavattona oggetto del presente studio, sulla base di quanto definito nel Piano di Monitoraggio relativo al PCS.

Come precedentemente indicato, gli inquinanti esaminati nel presente studio sono NO<sub>x</sub> e PM<sub>10</sub>.

Naturalmente, le concentrazioni rilevate costituiscono il risultato della dispersione in atmosfera del complesso delle emissioni di inquinanti proveniente da tutte le sorgenti presenti nell'area.

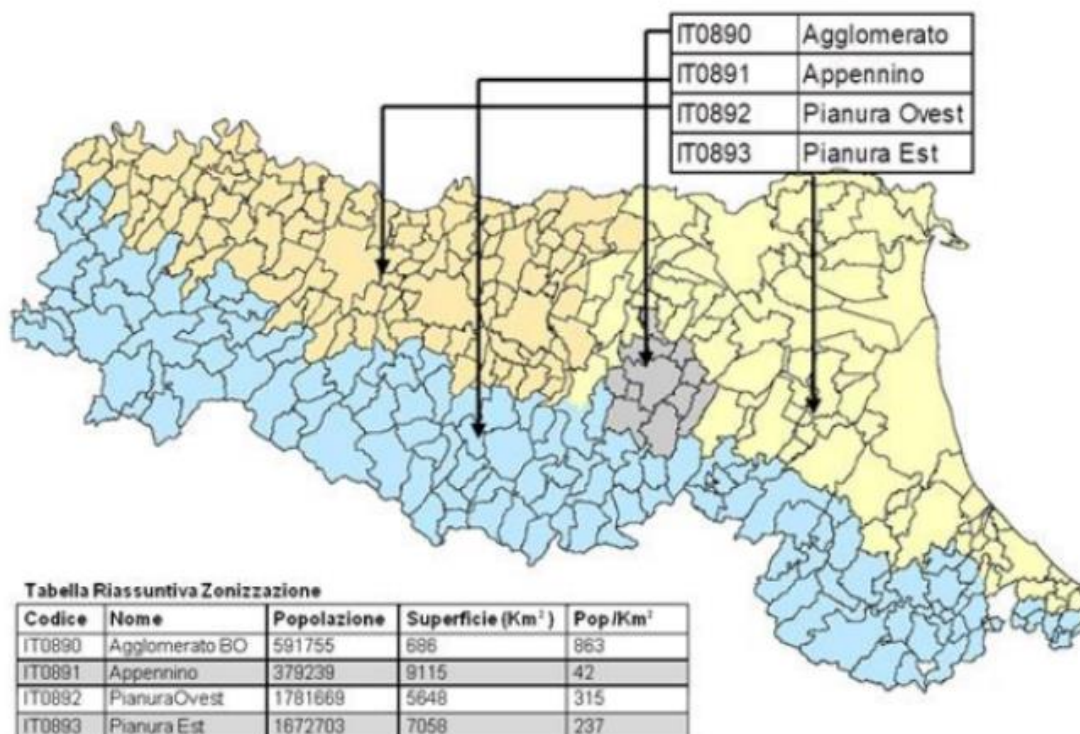
In aggiunta, sono state stimate le emissioni di inquinanti dovute alle principali sorgenti presenti nell'area in esame nello scenario attuale. In particolare, gli inquinanti di cui sono state calcolate le emissioni nel presente studio sono NO<sub>x</sub> e PM<sub>10</sub>.

##### 4.1 Lo stato attuale di qualità dell'aria desunto dalla zonizzazione e dai rilievi delle centraline della rete provinciale di rilevamento

La descrizione dello stato attuale della qualità dell'aria è stata compiuta indirettamente sulla base della zonizzazione descritta nel PAIR regionale adottato.

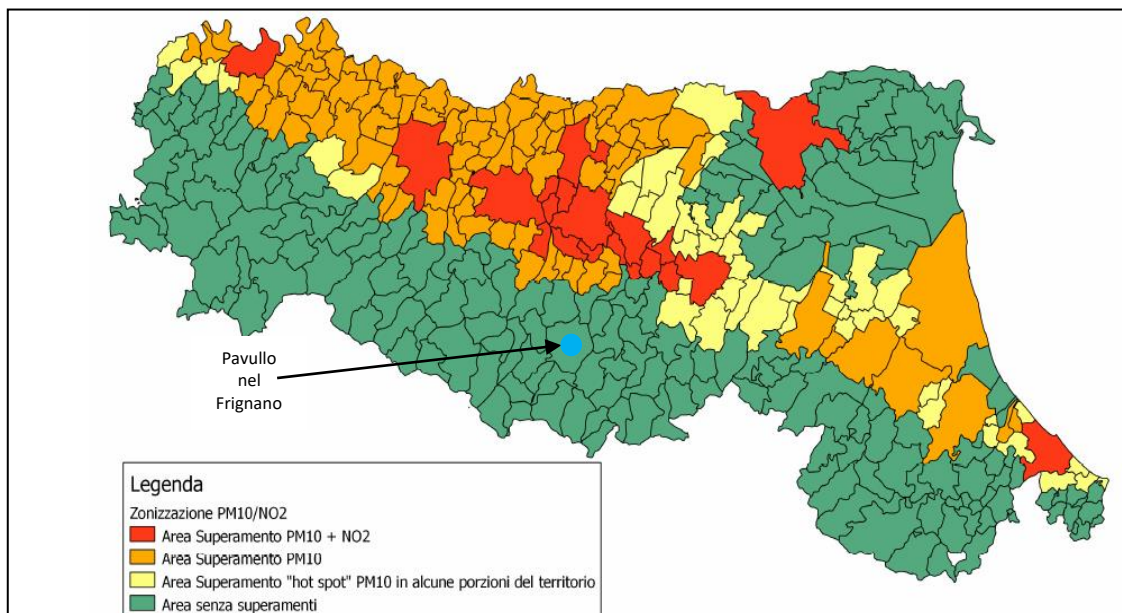
Per la zonizzazione del territorio regionale, Pavullo ricade nell'ambito dell'Appennino.

Img. 3 - Zonizzazione dell'Emilia-Romagna ai sensi del D.Lgs. 155/2010



Come si può notare dall'immagine seguente, Pavullo si trova nell'area senza superamenti.

Img. 4 - Zonizzazione del territorio regionale e aree di superamento dei valori limite per PM10 e NO2 - Cartografia delle aree di superamento (DAL 51/2011, DGR 362/2012)



Come emerge dall'immagine precedente, Pavullo risulta all'interno dell'area senza superamenti, territorio dove i valori della qualità dell'aria sono inferiori al valore limite. In tali aree, secondo il PAIR devono essere previste azioni tese ad evitare il peggioramento della qualità dell'aria.

**In conclusione, in riferimento alla zonizzazione, l'ambito di progetto si trova all'interno dell'area senza superamenti, dove i valori della qualità dell'aria sono inferiori al valore limite.**

Per le rilevazioni dello stato di qualità dell'aria in Provincia di Modena ci si avvale di una rete di monitoraggio le cui stazioni e parametri in esse rilevati, sono riportanti nella tabella seguente.

**Img. 5 - Stazioni e parametri della rete di monitoraggio**

STAZIONI	Ubicazione	Comune	Attiva dal	zona	tipo	CONFIGURAZIONE				
						NO <sub>x</sub>	O <sub>3</sub>	PM10	PM2.5	BTX
GIARDINI	Via Giardini 543 *	Modena	1990	Urbana	Traffico	X		X		X
PARCO FERRARI	Parco Ferrari	Modena	2005	Urbana	Fondo	X	X	X	X	
REMESINA	Via Remesina	Carpi	1997	Suburbana	Fondo	X	X	X		
GAVELLO	Via Gazzi – loc. Gavello	Mirandola	2008	Rurale	Fondo	X	X	X	X	
SAN FRANCESCO	Circ. San Francesco **	Fiorano M	2007	Urbana	Traffico	X		X		
PARCO EDILCARANI	Parco Edilcarani	Sassuolo	2010	Urbana	Fondo	X	X	X	X	

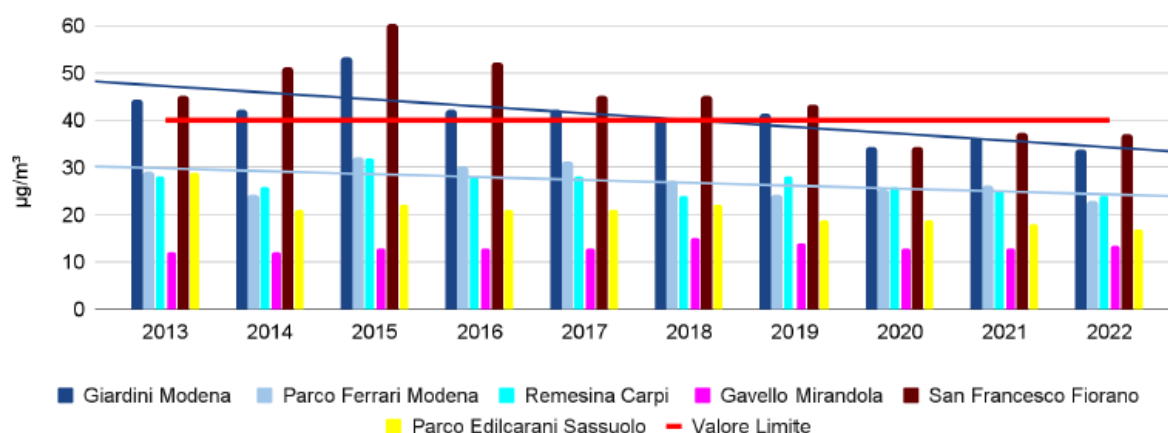
Zona: Urbana Suburbana Rurale Tipo: Traffico Fondo Industriale  
 \* Traffico di 33000 veicoli /giorno \*\*Traffico di 26000 veicoli/giorno

Tra le stazioni elencate in tabella precedente, quelle che più si avvicinano alle caratteristiche dell'area di intervento risulta essere la stazione Gavello, in quanto localizzata in area rurale. Pertanto si farà particolare attenzione alla suddetta stazione, al fine di dedurre indicazioni di massima circa lo stato di qualità dell'aria nell'ambito di analisi.

Gli inquinanti su cui si deve focalizzare l'attenzione, in base alle analisi del quadro conoscitivo del Piano, risultano essere il biossido di azoto, le polveri e l'ozono.

In riferimento al **biossido di azoto**, il grafico seguente riporta la media annuale delle concentrazioni orarie degli ultimi anni. Per tale parametro il valore limite per la protezione della salute umana è pari a 40 µg/m<sup>3</sup> ( D.Lgs. 155/2010).

**Img. 6 - Parametro NO2 Trend media annuale. Confronto valore limite**



Il trend delle medie annuali delle stazioni della rete regionale nell'ultimo decennio mostra complessivamente una diminuzione delle concentrazioni; se si confrontano i dati del 2013 con quelli del 2022 si registra un calo, calcolato come valore medio di tutte le stazioni, pari a -18%.

Il Valore Limite Annuale fissato a 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  risulta da diversi anni rispettato nelle stazioni di fondo e dal 2020, anche nelle stazioni da traffico di Giardini a Modena e San Francesco a Fiorano.

Per quanto riguarda la stazione di fondo rurale di Gavello a Mirandola le concentrazioni medie annuali appaiono sempre piuttosto contenute e non si osservano variazioni significative negli anni di questo inquinante.

Il valore limite per la protezione della salute umana previsto dal D.Lgs. 155/2010, è stato superato nelle stazioni di San Francesco Fiorano e Giardini, come riportato nella tabella sottostante. In particolare, le centraline Gavello e Parco Edilcarani non hanno registrato alcun superamento.

**Img. 7 - Parametro NO2 Trend delle medie annuali dal 2013 al 2022**

	Concentrazioni ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )					
	Giardini Modena	Parco Ferrari Modena	Remesina Carpi	Gavello Mirandola	San Francesco Fiorano	Parco Edilcarani Sassuolo
Anno 2013	44	29	28		45	29
Anno 2014	42	24	26	12	51	21
Anno 2015	53	32	32	13	60	22
Anno 2016	42	30	28	13	52	21
Anno 2017	42	31	28	13	45	21
Anno 2018	40	27	24	15	45	22
Anno 2019	41	24	28	14	43	19
Anno 2020	34	25	26	13	34	19
Anno 2021	36	26	25	13	37	18
Anno 2022	33	23	24	13	37	17

■  $\leq$  Valore Limite ■  $>$  Valore Limite

STAZIONI	■ Giardini	■ Parco Ferrari	■ Remesina	■ Gavello	■ San Francesco	■ Parco Edilcarani
zona						
tipo						

Si specifica che nella Zona B era presente una stazione, ubicata a Pavullo, via Marchiani, dotata di analizzatori di Biossido d'Azoto e Biossido di Zolfo.

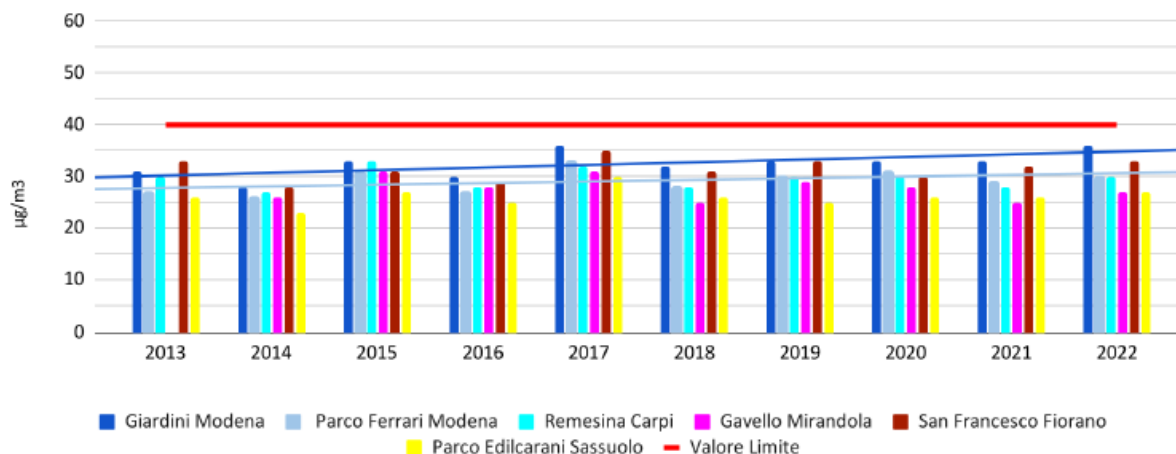
Tale centralina è stata disattivata nel 2006. Nel 2005, la media annuale registrata a Pavullo ha superato il valore limite per il 2010 (40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e anche l'obiettivo previsto per l'anno in esame (50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ); il numero dei superamenti del valore limite orario risulta invece ampiamente rispettato.

Si sottolinea tuttavia che la stazione era posizionata a lato di una strada a intenso traffico, in particolare era localizzata in un'area urbana di tipo commerciale/residenziale densamente popolata.

Nel 2022, le concentrazioni di biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) in tutte le stazioni hanno rispettato il valore limite annuale. Il numero di superamenti del livello orario per la protezione per la salute umana di 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (da non superare per più di 18 ore/anno) non risulta superato in nessuna stazione. I dati più alti tra le stazioni della rete regionale sono stati misurati presso le stazioni da traffico Giardini e San Francesco, collocate a lato di due importanti arterie stradali (33.000 veicoli/gg e 26.000 veicoli/gg): 33  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e 37  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

L'analisi delle concentrazioni medie annuali di **PM10**, evidenzia un trend in calo negli ultimi anni. In particolare, la centralina Vignola è caratterizzata da valori sempre al di sotto del limite.

**Img. 8 - Parametro PM10 Trend media annuale. Confronto valore limite**



Nel decennio dal 2013 al 2022 il Valore Limite Annuale fissato a 40  $\mu$ g/m<sup>3</sup> viene rispettato da tutte le stazioni e i dati dell'ultimo anno rientrano nella variabilità del periodo. Il trend indica un lieve incremento, soprattutto per la stazione da traffico di Giardini.

**Img. 9 - Parametro PM10 Trend delle medie annuali dal 2013 al 2022**

	Concentrazioni (µg/m <sup>3</sup> )					
	Giardini Modena	Parco Ferrari Modena	Remesina Carpi	Gavello Mirandola	San Francesco Fiorano	Parco Edilcarani Sassuolo
Anno 2013	31	27	30		33	26
Anno 2014	28	26	27	26	28	23
Anno 2015	33	31	33	31	31	27
Anno 2016	30	27	28	28	29	25
Anno 2017	36	33	32	31	35	30
Anno 2018	32	28	28	25	31	26
Anno 2019	33	30	30	29	33	25
Anno 2020	33	31	30	28	30	26
Anno 2021	33	29	28	25	32	26
Anno 2022	36	30	30	27	33	27

■ ≤ Valore Limite   ■ > Valore Limite

STAZIONI	■ Giardini	■ Parco Ferrari	■ Remesina	■ Gavello	■ San Francesco	■ Parco Edilcarani
zona						
tipo						

Invece il trend del numero di superamenti delle stazioni della RRQA rimane un indicatore ancora critico in particolare per le stazioni da traffico, più contenuto per quelle di fondo. Nel 2022 la stazione di Giardini ha fatto registrare 75 superamenti, il valore massimo su scala regionale.

Per quanto riguarda l'ozono, la tabella evidenzia il superamento dei limiti imposti dalla normativa in tutte le stazioni che rilevano questo inquinante, confermandone la criticità.

**Img. 10 - Verifica valore limite (2022) - Concentrazione e confronto con le soglie di informazione e allarme**

	Stazioni			
	Parco Ferrari Modena	Remesina Carpi	Gavello Mirandola	Parco Edilcarani Sassuolo
OLT (giorni)	74	53	58	54 (*)
SI (giorni)	2	1	1	4 (*)
SI (ore)	3	3	3	10 (*)
Media (µg/m³)	46	44	48'	51
Minimo (µg/m³)	< 8	< 8	< 8	< 8
Massimo (µg/m³)	188	189	184	199
25° percentile (µg/m³)	< 8	8	13	19
50° percentile (µg/m³)	36	35	39	46
75° percentile (µg/m³)	77	69	77	76
95° percentile (µg/m³)	128	122	123	125
Dati Validi (%)	100%	100%	100%	100%
Limite di quantificazione 8 µg/m3      ■ ≤ Valore Obiettivo    ■ > Valore Obiettivo				

STAZIONI	Parco Ferrari	Remesina	Gavello	Parco Edilcarani
zona				
tipo				

(\*) Copertura temporale inferiore a quella richiesta nell'Allegato VII D.Lgs. 155/2010

Il numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (massimo giornaliero della media mobile su 8 ore superiore a 120 µg/m3) dell'ozono continua a essere critico, essendo stato superato in tutte le stazioni in numerose giornate. Si sono inoltre verificati dei superamenti della soglia di informazione presso tutte le stazioni.

Nel 2022 si sono verificate 2 giornate con superamenti della soglia di informazione (180 µg/m3) a Parco Ferrari, 1 a Remesina e a Gavello e 4 a Parco Edilcarani. Non si sono invece verificati superamenti della Soglia di Allarme di 240 µg/m3.

**In conclusione, dall'indagine svolta a scala locale, la situazione atmosferica relativa all'area oggetto di studio, risulta, rispetto al biossido di azoto e PM10, non problematica. Per quanto riguarda l'ozono, invece, si riscontrano alcune criticità, che potrebbero portare, in condizioni particolarmente sfavorevoli, al superamento dei limiti normativi.**

#### **4.2 I rilievi di qualità dell'aria effettuati nell'ambito del Piano di Monitoraggio della Cava in oggetto**

Si riportano di seguito i dati relativi al monitoraggio svolto nell'ambito del Piano di Coltivazione della Cava Zavattone oggetto del presente studio, sulla base di quanto definito nel Piano di Monitoraggio

relativo al PCS. Sono state finora effettuate tre campagne di misure, svolte dal Gruppo CSA SpA di Rimini e da MITAMBIENTE di Pesaro per conto di AIRIS S.r.l.:

1. nel periodo compreso tra il 17/09/2013 e il 1/10/2013
2. nel periodo compreso tra il 09/07/2014 e il 23/07/2014.
3. nel periodo compreso tra il 11/03/2016 e il 25/03/2016
4. nel periodo compreso tra il 5/10/2017 e il 19/10/2017
5. nel periodo compreso tra il 23/08/2018 e il 26/09/2018
6. nel periodo compreso tra il 5/12/2018 e il 19/12/2018
7. nel periodo compreso tra il 16/07/2019 e il 30/07/2019
8. nel periodo compreso tra il 25/07/2020 e il 08/08/2020
9. nel periodo compreso tra il 19/01/2021 e il 02/02/2021
10. nel periodo compreso tra il 07/07/2021 e il 21/07/2021
11. nel periodo compreso tra il 26/01/2022 e il 9/02/2022
12. nel periodo compreso tra il 10/09/2022 e il 24/09/2022
13. nel periodo compreso tra il 11/03/2023 e il 25/03/2023

Le attività di misura sono state eseguite predisponendo un'unità mobile di misura della qualità dell'aria dotata di strumentazione idonea per la determinazione dei parametri da monitorare e conforme ai requisiti normativi vigenti.

I parametri rilevati durante la campagna di monitoraggio sono riferibili a:

A) polveri aerodisperse:

- PM10
- PTS

B) emissioni da traffico veicolare:

- NO<sub>2</sub>
- NO<sub>x</sub>

C) parametri meteorologici:

- T temperatura media dell'aria °C
- DV direzione del vento in °
- VV velocità media vento in m/s
- UR umidità relativa aria in %
- PP entità precipitazioni in mm
- PA pressione atmosferica in Pascal

La centralina mobile utilizzata ha raccolto i dati in modo continuativo per 15 giorni durante ognuna delle tre campagne di misure.

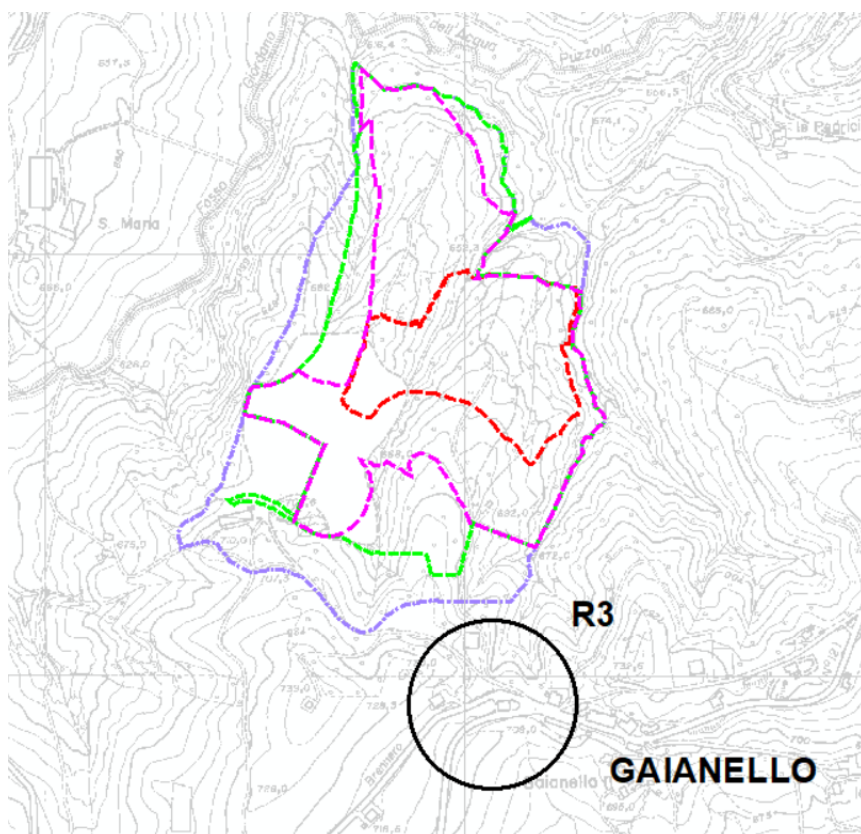
La postazione di rilievo, localizzata in corrispondenza di un ricettore sensibile (area residenziale) potenzialmente influenzato dalle emissioni da attività estrattive, era stata individuata all'interno della relazione di screening:

R3 - Ca' Pattarozzi (abitazione con annessa officina riparazione auto)

In particolare, il ricettore R3 è la postazione localizzata a minore distanza dall'area estrattiva e si trova inoltre a breve distanza dalla SS 12, che risulta essere l'infrastruttura maggiormente trafficata. (Img 11).



**Img. 11 - Localizzazione centralina di monitoraggio atmosferico**



Nella tabella seguente sono sintetizzati alcuni parametri statistici relativi agli inquinanti monitorati nel periodo di misura dal 17 settembre al 1° ottobre 2013 nell'area oggetto di studio.

Durante la campagna di monitoraggio sono stati rilevati anche dati meteo, necessari per la validazione dei risultati.

**Tab.5 - Risultati sintetici della campagna di monitoraggio n. 1 sui 15 giorni di misura (17sett – 1ott 2013)**

PARAMETRI	Inquinanti monitorati			
	PM10	PTS	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
Media giornaliera (µg/m <sup>3</sup> )	8	22		
Massimo giornaliero (µg/m <sup>3</sup> )	22	53		
Minimo giornaliero (µg/m <sup>3</sup> )	2	7		
Media oraria (µg/m <sup>3</sup> )			5	5
Massimo orario (µg/m <sup>3</sup> )			27	31
Minimo giornaliero (µg/m <sup>3</sup> )			1	1

Come visibile dai dati riportati in tabella, il valore massimo giornaliero registrato per il PM10, come il valore massimo orario registrato per l'NO<sub>2</sub>, risultano al di sotto dei limiti normativi previsti per i suddetti inquinanti (50 µg/m<sup>3</sup>, limite concentrazione giornaliera di PM10 e 200 µg/m<sup>3</sup> per la concentrazione oraria di NO<sub>2</sub>).

Per quanto riguarda l'NO<sub>x</sub> possono essere presi a riferimento i limiti previsti per l'NO<sub>2</sub> (200 µg/m<sup>3</sup> per la concentrazione oraria), che risultano rispettati anche per questo inquinante.

Nella tabella seguente sono sintetizzati alcuni parametri statistici relativi agli inquinanti monitorati

nel periodo di misura dal 9 al 23 luglio 2014 nell'area oggetto di studio.

Durante la campagna di monitoraggio sono stati rilevati anche dati meteo, necessari per la validazione dei risultati.

**Tab.6 - Risultati sintetici della campagna di monitoraggio n. 2 sui 15 giorni di misura (9-23lug 2014)**

PARAMETRI	Inquinanti monitorati			
	PM10	PTS	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
Media giornaliera (µg/m <sup>3</sup> )	14	18		
Massimo giornaliero (µg/m <sup>3</sup> )	22	26		
Minimo giornaliero (µg/m <sup>3</sup> )	9	13		
Media oraria (µg/m <sup>3</sup> )			8	13
Massimo orario (µg/m <sup>3</sup> )			15	26
Minimo giornaliero (µg/m <sup>3</sup> )			3	6

Come visibile dai dati riportati in tabella, il valore massimo giornaliero registrato per il PM10, come il valore massimo orario registrato per l'NO<sub>2</sub>, risultano al di sotto dei limiti normativi previsti per i suddetti inquinanti (50 µg/m<sup>3</sup>, limite concentrazione giornaliera di PM10 e 200 µg/m<sup>3</sup> per la concentrazione oraria di NO<sub>2</sub>).

Per quanto riguarda l'NO<sub>x</sub> possono essere presi a riferimento i limiti previsti per l'NO<sub>2</sub> (200 µg/m<sup>3</sup> per la concentrazione oraria), che risultano rispettati anche per questo inquinante.

Nella tabella seguente sono sintetizzati i parametri statistici relativi ai soli inquinanti monitorati nel periodo di misura dall'11 al 25 marzo 2016 nell'area oggetto di studio. In tali misure, in base alle indicazioni fornite da Arpa, non sono stati rilevati gli NO<sub>x</sub> e NO<sub>2</sub>.

**Tab.7 - Risultati sintetici della campagna di monitoraggio n. 3 sui 15 giorni di misura (11-25mar 2016)**

PARAMETRI	Inquinanti monitorati	
	PM10	PTS
Media giornaliera (µg/m <sup>3</sup> )	13	17
Massimo giornaliero (µg/m <sup>3</sup> )	28	33
Minimo giornaliero (µg/m <sup>3</sup> )	2	3

Come visibile dai dati riportati in tabella, il valore massimo giornaliero registrato per il PM10 risulta al di sotto del limite normativo previsto pari a 50 µg/m<sup>3</sup>, limite concentrazione giornaliera di PM10.

Per quanto riguarda il materiale particolato PTS non si sono avuti superamenti del livello attenzione e del livello allarme, rispettivamente pari a 150 e 300 µg/m<sup>3</sup>.

Nella tabella seguente sono sintetizzati i parametri statistici più recenti, relativi ai soli inquinanti monitorati nel periodo di misura dal 5 al 19 ottobre 2017 nell'area oggetto di studio. In tali misure, in base alle indicazioni fornite da Arpa, non sono stati rilevati gli NO<sub>x</sub> e NO<sub>2</sub>.

**Tab.8 - Risultati sintetici della campagna di monitoraggio n. 4 sui 15 giorni di misura (5-19 ott 2017)**

PARAMETRI	Inquinanti monitorati	
	PM10	PTS
Media giornaliera ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	21,1	30,7
Massimo giornaliero ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	41	50
Minimo giornaliero ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	7	13

Come visibile dai dati riportati in tabella, il valore massimo giornaliero registrato per il PM10 risulta al di sotto del limite normativo previsto pari a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , limite concentrazione giornaliera di PM10 (si noti che i livelli rilevati potrebbero essere stati influenzati anche ad un particolare intenso transito di cercatori di funghi e di castagne, registrato durante il periodo di monitoraggio).

Per quanto riguarda il materiale particolato PTS non si sono avuti superamenti del livello attenzione e del livello allarme, rispettivamente pari a 150 e  $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Tab.9 Risultati sintetici della campagna di monitoraggio sui 15 giorni di misura tra il 23/08/2018 e il 26/09/2018**

PARAMETRI	Inquinanti monitorati	
	PM10	PTS
Media giornaliera ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	10.5	17.4
Massimo giornaliero ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	18	25
Minimo giornaliero ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	4	12

Come visibile dai dati riportati nelle tabelle, il valore massimo giornaliero registrato per il PM10 risulta essere sempre al di sotto del limite normativo previsto pari a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , limite concentrazione giornaliera di PM10.

Per quanto riguarda il materiale particolato PTS non sono mai stati registrati superamenti del livello attenzione e del livello allarme, rispettivamente pari a 150 e  $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Tab.10 Risultati sintetici della campagna di monitoraggio sui 15 giorni di misura tra il 5/12/2018 e il 19/12/2018**

PARAMETRI	Inquinanti monitorati	
	PM10	PTS
Media giornaliera ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	19	13.5
Massimo giornaliero ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	34	30
Minimo giornaliero ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	7	4

Come visibile dai dati riportati nelle tabelle, il valore massimo giornaliero registrato per il PM10 risulta essere sempre al di sotto del limite normativo previsto pari a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , limite concentrazione giornaliera di PM10.

Per quanto riguarda il materiale particolato PTS non sono mai stati registrati superamenti del livello attenzione e del livello allarme, rispettivamente pari a 150 e  $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Tab.11 Risultati sintetici della campagna di monitoraggio sui 15 giorni di misura tra il 16/07/2019 e il 30/07/2019**

PARAMETRI	Inquinanti monitorati
-----------	-----------------------

	PM10	PTS
Media giornaliera ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	17	8,7
Massimo giornaliero ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	29	13
Minimo giornaliero ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	6	4

Come visibile dai dati riportati nelle tabelle, il valore massimo giornaliero registrato per il PM10 risulta essere sempre al di sotto del limite normativo previsto pari a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , limite concentrazione giornaliera di PM10.

Per quanto riguarda il materiale particolato PTS non sono mai stati registrati superamenti del livello attenzione e del livello allarme, rispettivamente pari a 150 e  $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Tab.12 Risultati sintetici della campagna di monitoraggio sui 15 giorni di misura tra il 25/07/2020 e il 08/08/2020**

PARAMETRI	Inquinanti monitorati	
	PM10	PTS
Media giornaliera ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	14	10,5
Massimo giornaliero ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	31	26
Minimo giornaliero ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	5	3

Come visibile dai dati riportati nelle tabelle, il valore massimo giornaliero registrato per il PM10 risulta essere sempre al di sotto del limite normativo previsto pari a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , limite concentrazione giornaliera di PM10.

Per quanto riguarda il materiale particolato PTS non sono mai stati registrati superamenti del livello attenzione e del livello allarme, rispettivamente pari a 150 e  $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Tab.13 Risultati sintetici della campagna di monitoraggio sui 15 giorni di misura tra il 19/01/2021 e il 02/02/2021**

PARAMETRI	Inquinanti monitorati	
	PM10	PTS
Media giornaliera ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	18	14,3
Massimo giornaliero ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	24	19
Minimo giornaliero ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	13	9

Come visibile dai dati riportati nelle tabelle, il valore massimo giornaliero registrato per il PM10 risulta essere sempre al di sotto del limite normativo previsto pari a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , limite concentrazione giornaliera di PM10.

Per quanto riguarda il materiale particolato PTS non sono mai stati registrati superamenti del livello attenzione e del livello allarme, rispettivamente pari a 150 e  $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Tab.14 Risultati sintetici della campagna di monitoraggio sui 15 giorni di misura tra il 07/07/2021 e il 21/07/2021**

PARAMETRI	Inquinanti monitorati	
	PM10	PTS
Media giornaliera ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	10,8	17
Massimo giornaliero ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	18	31
Minimo giornaliero ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	5	8

Come visibile dai dati riportati nelle tabelle, il valore massimo giornaliero registrato per il PM10 risulta essere sempre al di sotto del limite normativo previsto pari a 50 µg/m<sup>3</sup>, limite concentrazione giornaliera di PM10.

Per quanto riguarda il materiale particolato PTS non sono mai stati registrati superamenti del livello attenzione e del livello allarme, rispettivamente pari a 150 e 300 µg/m<sup>3</sup>.

**Tab.15 Risultati sintetici della campagna di monitoraggio sui 15 giorni di misura tra il 26/01/2022 e il 9/02/2022**

PARAMETRI	Inquinanti monitorati	
	PM10	PTS
Media giornaliera (µg/m <sup>3</sup> )	30	20.1
Massimo giornaliero (µg/m <sup>3</sup> )	78	49
Minimo giornaliero (µg/m <sup>3</sup> )	14	8

Come visibile dai dati riportati nelle tabelle, il valore massimo giornaliero registrato per il PM10 risulta essere sempre al di sotto del limite normativo previsto pari a 50 µg/m<sup>3</sup>, limite concentrazione giornaliera di PM10.

Per quanto riguarda il materiale particolato PTS non sono mai stati registrati superamenti del livello attenzione e del livello allarme, rispettivamente pari a 150 e 300 µg/m<sup>3</sup>.

**Tab.16 Risultati sintetici della campagna di monitoraggio sui 15 giorni di misura tra il 10/09/2022 e il 24/09/2022**

PARAMETRI	Inquinanti monitorati	
	PM10	PTS
Media giornaliera (µg/m <sup>3</sup> )	18	11.9
Massimo giornaliero (µg/m <sup>3</sup> )	46	29
Minimo giornaliero (µg/m <sup>3</sup> )	5	4

Come visibile dai dati riportati nelle tabelle, il valore massimo giornaliero registrato per il PM10 risulta essere sempre al di sotto del limite normativo previsto pari a 50 µg/m<sup>3</sup>, limite concentrazione giornaliera di PM10.

Per quanto riguarda il materiale particolato PTS non sono mai stati registrati superamenti del livello attenzione e del livello allarme, rispettivamente pari a 150 e 300 µg/m<sup>3</sup>.

**Tab.17 Risultati sintetici della campagna di monitoraggio sui 15 giorni di misura tra il 11/03/2023 e il 25/03/2023**

PARAMETRI	Inquinanti monitorati	
	PTS	PM10
Media giornaliera (µg/m <sup>3</sup> )	28	15.1
Massimo giornaliero (µg/m <sup>3</sup> )	62	32
Minimo giornaliero (µg/m <sup>3</sup> )	14	5

Come visibile dai dati riportati nelle tabelle, il valore massimo giornaliero registrato per il PM10 risulta essere sempre al di sotto del limite normativo previsto pari a 50 µg/m<sup>3</sup>, limite concentrazione

giornaliera di PM10.

Per quanto riguarda il materiale particolato PTS non sono mai stati registrati superamenti del livello attenzione e del livello allarme, rispettivamente pari a 150 e 300  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**I dati registrati durante le campagne di monitoraggio della qualità dell'aria mostrano dunque valori al di sotto dei limiti normativi per tutti gli inquinanti considerati.**

Il ricettore Ca' Pattarozzi monitorato, risulta quello maggiormente influenzato dall'ampliamento oggetto della presente verifica, in quanto il fronte di scavo verso est si avvicina ad esso, riducendo la distanza fra il nucleo abitato e il fronte di scavo. Nonostante ciò, i risultati dei monitoraggi qui riportati, mostrano livelli sufficientemente lontani dai valori limite, per cui appare lecito ritenere che la variante non generi criticità in termini di qualità dell'aria.

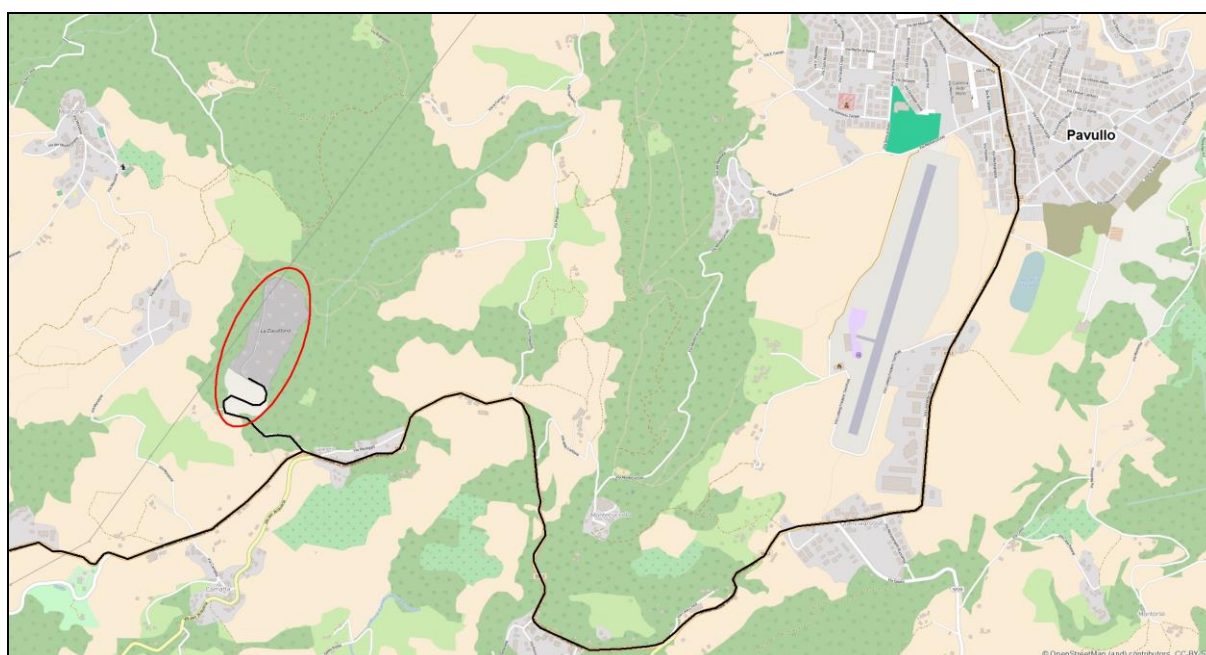
### 4.3 Emissioni di inquinanti atmosferici nello scenario attuale

La quantificazione delle emissioni di inquinanti nell'ambito dell'analisi nello scenario attuale, è partita da una caratterizzazione delle principali sorgenti di inquinamento atmosferico presenti nell'area di intervento.

Le fonti principali di inquinamento atmosferico nell'area di intervento sono riconducibili alle attività di escavazione in atto ed al traffico veicolare. In particolare, un contributo significativo è dato dai veicoli transitanti sulla S.S. 12, asse stradale caratterizzato da elevati volumi di traffico.

L'area di studio comprende la cava in oggetto, la viabilità di accesso ad essa e la viabilità su cui transitano i mezzi di trasporto del materiale di cava. L'area di calcolo considerata è riportata nell'immagine seguente, assieme al grafo stradale (la localizzazione della cava è cerchiata in rosso).

**Img. 12 - Grafo stradale e area di calcolo**



La determinazione dei volumi di traffico sulla rete stradale nella situazione attuale è stata effettuata a partire dai dati elaborati durante la specifica campagna di rilievo svolta in occasione dei precedenti

studi relativi alla Cava stessa, come descritto nel dettaglio nel capitolo relativo a Traffico e mobilità, considerando inoltre la movimentazione dei mezzi afferenti alla Cava nell'attuale configurazione. Visto che negli ultimi anni l'andamento del traffico è rimasto sostanzialmente invariato, si è deciso di mantenere il riferimento alla situazione descritta nel precedente Studio del Traffico redatto nel 2011 per il progetto della Cava "La Zavattone 8" e ripreso anche nel successivo studio relativo a "La Zavattone 9", anno 2016 ed infine quello del 2018 chiamato "La Zavattone 10". In particolare, il carico urbanistico stimato per lo scenario attuale, calcolato sulla base del materiale estratto annualmente, risulta pari a circa 45 veicoli/giorno

Lo sviluppo di metodologie di stima delle emissioni inquinanti è oggetto del programma europeo CORINAIR, risalente, nella sua prima versione, al 1985. Il comparto del progetto relativo al traffico sviluppa e mantiene aggiornata, sulla base delle nuove informazioni messe a disposizione dalla ricerca, una metodologia per la stima delle emissioni a partire dai fattori d'emissione ("Emission Factors" - EF), valori di emissione per unità di percorrenza, dei singoli veicoli appartenenti a categorie codificate. Tale metodologia è inclusa in un programma informatico, denominato COPERT, concepito per calcolare emissioni da traffico aggregate a livello nazionale. Il programma COPERT è stato diffuso nella sua prima versione nel 1989, aggiornato nel 1991 in concomitanza con l'inventario delle emissioni CORINAIR '90 e pubblicato in versione 2 (COPERT II) nel corso del 1997. La terza versione del programma (COPERT III) è stata ufficialmente diffusa nel corso del 2000.

Ai fini delle quantificazioni delle emissioni da traffico si è fatto uso del modello TREFIC.

Il programma TREFIC, implementa metodologie ufficiali di calcolo dei fattori di emissione in un "frame" di calcolo a "step", in grado di determinare, per tratto stradale, emissioni aggregate su qualsiasi base temporale, e di produrre in automatico file di input per esecuzione di simulazioni modellistiche: quale ad esempio il modello ARIA Impact.

Il programma si basa sulla metodologia COPERT III di calcolo degli EF dei veicoli stradali, considerando alcune caratteristiche specifiche, tra cui:

- tipologia di veicolo,
- consumo di carburante,
- velocità media di percorrenza,
- tipologia di strada.

Il programma TREFIC è sostanzialmente costituito da un ciclo di lettura e trattamento informazioni per ogni arco stradale considerato. L'input è costituito da quattro gruppi di file, relativi a:

- grafo stradale, con informazioni, per ciascun segmento di arco del grafo, circa la lunghezza, i volumi di traffico di riferimento, ecc.;
- modulazioni temporali, attraverso tabelle dei coefficienti moltiplicativi dei volumi di traffico,
- delle velocità medie di percorrenza e della temperatura ambiente, che danno la misura delle variazioni delle emissioni nel tempo;
- parco veicoli circolanti, nelle categorie COPERT III, suddiviso per tipologia di strada;
- EF, attraverso opportune tabelle di implementazione della metodologia COPERT III.

La tabella seguente mostra i principali fattori di caratterizzazione della rete stradale e delle emissioni di inquinanti nello scenario attuale.

**Tab.18 - Fattori di caratterizzazione della rete stradale ed emissioni di inquinanti nello scenario attuale relativi all'ora media su base giornaliera**

SCENARIO	ATTUALE
<b>Fattori di emissione attuale</b>	
Lunghezza rete (km)	9.5
Veicoli tot * km	5942

PROGETTO DI COLTIVAZIONE E SISTEMAZIONE DELLA CAVA "LA ZAVATTONA 11"  
**RELAZIONE SULLE EMISSIONI IN ATMOSFERA**

SCENARIO	ATTUALE
Velocità media pesata sui veicoli	43
Emissioni totali NO <sub>x</sub> (kg/ ora)	5.0
Emissioni totali PM10 (kg/ giorno)	10.1

Si specifica che, per quanto riguarda l'inquinante PM10, il valore riportato è relativo alle 24h, a differenza del valore di emissione orario di NO<sub>x</sub>.

L'impatto atmosferico delle attività che si svolgono attualmente nell'area di cava, è fondamentalmente legato alla produzione di polveri aerodisperse dovute a particolari lavorazioni presenti nell'area. Tali lavorazioni, caratterizzate da scavi e movimento terra, risultano quindi particolarmente critiche sia a causa del numero di macchine operatrici presenti sia per il numero di mezzi necessario alla movimentazione e trasporto dei materiali. In tali attività la produzione di polveri è sostanzialmente riconducibile ai seguenti fattori: attività di specifici macchinari, quali ad esempio l'escavatore, transito dei mezzi (dumper, autocarri,...) sulle piste di cava e sulla viabilità esterna e stoccaggio di materiali provenienti dallo scavo.

Tali emissioni sono state stimate nel presente studio sulla base dei fattori di emissione proposti nell'AP-42 (Compilation of Air Pollutant Emission Factors) pubblicato dalla US-EPA seguendo le indicazioni descritte nelle "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" pubblicato dalla Provincia di Firenze e dall'Agenzia Regionale per la Protezione Ambiente della Toscana (ARPAT).

In particolare, sono state stimate le emissioni relative alle seguenti attività:

- sollevamento polveri per attività di estrazione
- sollevamento polveri per carico materiale su camion
- sollevamento polveri dovuto al transito di mezzi su piste asfaltate
- sollevamento polveri dovuto al transito di mezzi su piste non asfaltate.

Si specifica che i dati relativi ai mezzi circolanti e alle quantità estratte nello scenario attuale e futuro sono stati forniti dai progettisti. In particolare, sono stati utilizzati i dati di input riportati in tabella.

**Tab.19 - Parametri di calcolo delle emissioni da lavorazioni in Cava**

Parametro	Unità di misura	Scenario attuale	Scenario futuro	Fonti
Densità materiale estratto	Mg/m <sup>3</sup>	1.7	1.7	(dati linee guida)
Materiale estratto/giorno	m <sup>3</sup>	675	700	(dati progettisti)
Mg estratti/giorno	Mg/giorno	1147	1190	
transiti/giorno pista asfaltata	n	92	94	(dati progettisti)
transiti/giorno pista non asfaltata	n	8	8	(dati progettisti)
pista asfaltata	km	0.81	0.81	(dati progettisti)
pista non asfaltata	km	0.25	0.25	(dati progettisti)
macchine operatrici	n	6	6	(dati progettisti)
% silt (s)		7.1	7.1	AP 42
Peso medio veicolo (W)	Mg	28	28	(dati linee guida)
Silt Loading (sL)	g/m <sup>2</sup>	3.0	3.0	(screening 2009)

Sollevamento polveri per attività di scavo



Per le attività di estrazione non è presente uno specifico fattore di emissione, si considera quindi il fattore di emissione associato al SCC 3-05-027-60 Sand Handling, Transfer and Storage in "Industrial Sand and Gravel" (AP-42: Mineral Product Industry) pari a:

$$EF = 1.3 \cdot 10^{-3} \text{ lb/tons di PTS}$$

Considerando il 60% di particolato come PM10 e convertendo le unità di misura, corrisponde a:

$$EF = 3.9 \cdot 10^{-4} \text{ kg/Mg}$$

L'emissione totale, in base al quantitativo estratto al giorno, risulta quindi pari a:

$$E = 0.45 \text{ kg/giorno}$$

Sollevamento polveri per attività di carico su camion

Tale operazione può corrispondere al SCC 3-05-010-37 Truck loading Overburden cui è assegnato un fattore di emissione pari a:

$$EF = 7.5 \cdot 10^{-3} \text{ kg/Mg}$$

L'emissione totale, in base al quantitativo estratto al giorno, risulta quindi pari a:

$$E = 8.6 \text{ kg/giorno}$$

Sollevamento polveri da strada asfaltata

Il fattore di emissione utilizzato, riportato all'interno dell'AP-42, "Miscellaneous sources" paragrafo 13.2.1 Paved roads, risulta pari a:

$$EF = K \cdot (sL)^{0.91} \cdot (W)^{1.02}$$

$$K = 0.62 \text{ g/km} \cdot \text{veicolo (per PM10)}$$

$$E = 3.8 \text{ kg/giorno}$$

Sollevamento polveri da strada non asfaltata

Per il calcolo dell'emissione di particolato dovuto al transito di mezzi su strade non asfaltate si ricorre al modello emissivo proposto dal paragrafo 13.2.2 "Unpaved roads" dell'AP 42:

$$EF \text{ (kg/km)} = k \cdot (s/12)^a \cdot (W/3)^b$$

Considerando i parametri k, a, b relativi al PM10, pari a rispettivamente 0.423, 0.9 e 0.45, si ottiene:

$$E = 1.4 \text{ kg/giorno.}$$

Sollevamento polveri attività di vagliatura

La stima delle emissioni dovute alle attività di vagliatura è stata calcolata sulla base dei fattori di emissioni proposti nell'AP-42 (11.19.2) seguendo le indicazioni delle "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" pubblicato dalla Provincia di Firenze e dall'Agenzia Regionale per la Protezione Ambiente della Toscana (ARPAT).

I valori calcolati sono riportati nella tabella di seguito.

**Tab.20 – Emissioni PM10 scenari attuale e futuro per attività di vagliatura**

	Scenario attuale	Scenario futuro	Unità misura
Fattore emissione per PM10	0.0043	0.0043	kg/Mg
Emissione	4.93	5.12	kg/giorno

Si specifica che il valore del fattore di emissione relativo alle attività di vagliatura può essere ridotto a  $3.7 \cdot 10^{-4}$  nel caso in cui venga effettuata la bagnatura del materiale.

La tabella sottostante riassume i valori di emissione calcolati per l'inquinante PM10.

**Tab.21 - Emissioni PM10 scenario attuale da attività di cava**

Attività	Emissioni in kg/giorno
----------	------------------------

Attività	Emissioni in kg/giorno
Estrazione e scavo	0.45
Carico su camion	8.6
Trasporto su strada asfaltata	3.8
Trasporto su strada non asfaltata	1.4
Vagliatura	4.93
<b>Totale</b>	<b>19.2</b>

## 5 COMPATIBILITÀ DELL'OPERA NELLO SCENARIO FUTURO

Nel presente paragrafo viene analizzata la compatibilità dell'intervento, in riferimento allo stato della qualità dell'aria.

Nello scenario futuro le sorgenti che possono incidere sul clima atmosferico nell'intorno dell'area di cava, fanno riferimento al traffico stradale indotto dall'intervento stesso sulla viabilità adiacente e alle attività di scavo.

### 5.1 Emissioni di inquinanti atmosferici nello scenario futuro

Analogamente a quanto fatto per lo scenario attuale, sono state stimate le emissioni di inquinanti dovute alle principali sorgenti presenti nell'area, considerando in una prima fase le sorgenti mobili, ossia il traffico veicolare in transito sulla rete adiacente all'area oggetto di studio e le attività di cava. Per lo scenario futuro esaminato, sono stati assunti quali indicatori della qualità dell'aria gli stessi inquinanti considerati per lo scenario attuale, ossia NOx e PM10.

Le sorgenti di inquinamento atmosferico mobili, ovvero da traffico veicolare, fanno riferimento, per lo scenario futuro, alla rete stradale futura, comprendente le variazioni dei flussi di traffico, dovute anche ai transiti dei veicoli da e verso l'area di cava.

In particolare, il carico urbanistico stimato per lo scenario futuro, calcolato sulla base del materiale estratto annualmente, risulta pari a circa 47 veicoli/giorno.

Per quanto riguarda le sorgenti costituite dal traffico veicolare, la stima delle emissioni di inquinanti atmosferici è avvenuta anche per questo scenario seguendo la metodologia COPERT, utilizzando, come per lo scenario attuale, il modello TREFIC, sulla base dei volumi di traffico elaborati per gli specifici scenari.

Per quanto riguarda i fattori di emissione legati ai flussi veicolari circolanti, a livello cautelativo è stato considerato un parco veicolare identico a quello attuale, non tenendo quindi conto dell'evoluzione della normativa che tende a ridurre le emissioni in atmosfera consentite.

Le emissioni di NOx e PM10 nello scenario futuro sono state valutate seguendo la stessa metodologia utilizzata per le analisi della situazione attuale illustrate in precedenza.

La tabella seguente mostra i principali fattori di caratterizzazione della rete stradale e le emissioni di inquinanti nello scenario futuro. Come precedentemente specificato, le valutazioni sono state effettuate ipotizzando fattori di emissione riferiti alla situazione attuale in termini di parco veicolare circolante.

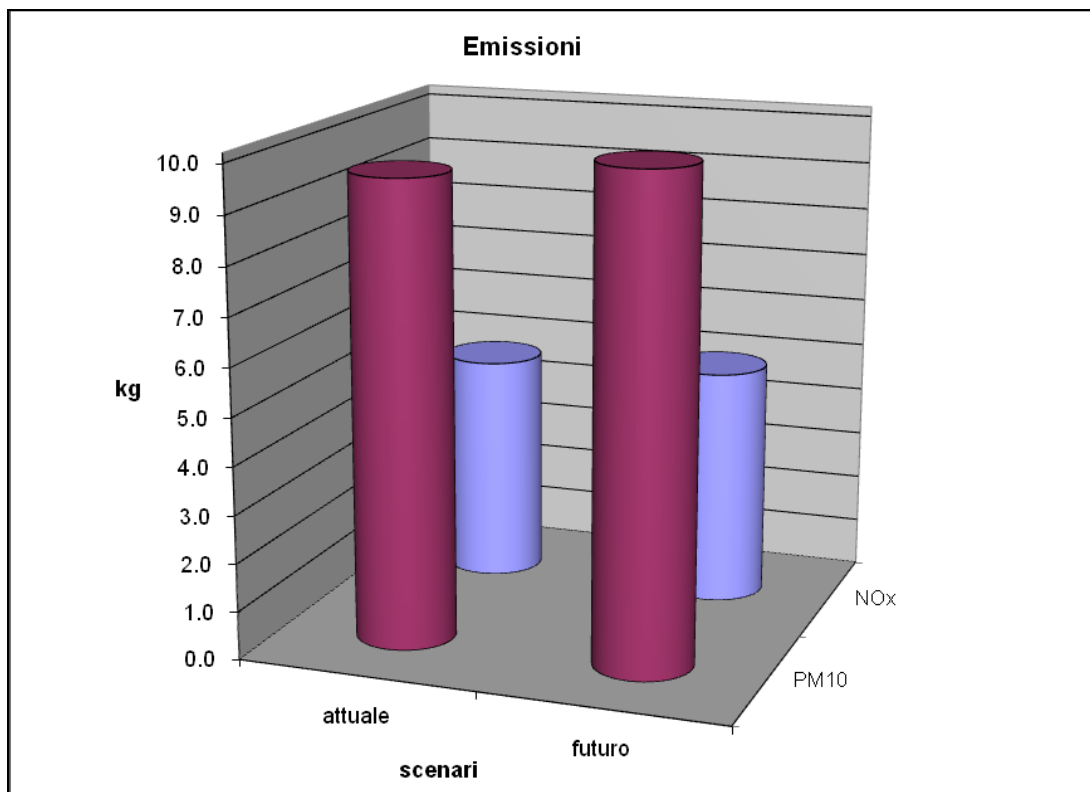
**Tab.22 - Fattori di caratterizzazione della rete stradale ed emissioni di inquinanti nello scenario futuro.**

SCENARIO	FUTURO
<b>Fattori di emissione attuale</b>	
Lunghezza rete (km)	9.5
Veicoli tot * km	5944
Velocità media pesata sui veicoli	43

SCENARIO	FUTURO
Emissioni totali NO <sub>x</sub> (kg/ ora)	5.0
Emissioni totali PM10 (kg/ giorno)	10.1

Nell'immagine seguente sono rappresentati graficamente i valori di emissione di NO<sub>x</sub> e PM10 derivanti dal traffico veicolare, ottenuti per i diversi scenari.

**Img. 13 - valori di emissione di NO<sub>x</sub> e PM10 derivanti dal traffico veicolare ottenuti nei diversi scenari**



La tabella seguente fornisce gli elementi di comparazione in termini percentuali per gli scenari attuale e futuro.

**Tab.23 - Confronto tra scenari: differenza assoluta e in percentuale**

	Futuro – attuale	
<b>Fattori di emissione scenario attuale</b>		
Lunghezza rete km	0.0	0.0%
Veicoli tot * km	+2.0	+0.03%
Velocità media pesata sui veicoli	0.0	0.0%
Emissioni totali NO <sub>x</sub> (kg / ora)	0.0	0.0%
Emissioni totali PM10 (kg / giorno)	0.0	0.0%

I risultati descritti in tabella possono essere considerati cautelativi in quanto per lo scenario futuro sono stati usati gli stessi fattori di emissione utilizzati per lo scenario attuale, non valutando il ricambio veicoli nel tempo.

Dal confronto tra lo scenario futuro e quello attuale emerge una sostanziale invarianza: si ha infatti nello scenario futuro un ridottissimo incremento dei veicoli totali per kilometro, imputabile

all'aumento dei mezzi di cava, e dovuto come conseguenza del maggior materiale estratto in fase di progetto.

Il confronto tra i due scenari mostra quindi come il progetto non determini variazioni significative nei parametri analizzati, e comporti quindi complessivamente uno scenario emissivo futuro che non si discosta da quello attuale.

Anche per lo scenario futuro sono state stimate le emissioni di materiale polveroso derivanti dalle attività di cava, sulla base dei fattori di emissione descritti all'interno dell'AP-42.

La tabella seguente riporta i valori di emissione di PM10 calcolati per lo scenario futuro, con le stesse modalità descritte per lo scenario attuale.

**Tab.24 - Emissioni PM10 scenario futuro da attività di cava**

<b>Attività</b>	<b>Emissioni in kg/giorno</b>
Estrazione e scavo	0.46
Carico su camion	8.9
Trasporto su strada asfaltata	3.8
Trasporto su strada non asfaltata	1.4
Vagliatura	5.12
<b>Totale</b>	<b>19.8</b>

Il confronto tra lo scenario attuale e lo scenario futuro vede un esiguo aumento delle emissioni di PM10 pari a 0,6 kg/giorno, che corrisponde ad un incremento del 3%. Inoltre il dato è stato considerato facendo riferimento al materiale estratto e trasportato nei primi due anni; ricordiamo a tal proposito che il terzo anno l'attività estrattiva si ridurrà di oltre il 40% mentre il 4 anno sarà destinato solo al ripristino.

Il confronto tra i due scenari mostra quindi come il progetto non determini variazioni significative nei parametri analizzati, e comporti quindi complessivamente uno scenario emissivo futuro migliorativo rispetto a quello attuale.

Occorre comunque specificare che le strade non asfaltate interne all'area di cava, dove si verificano parte dei transiti degli autocarri, non sono di tipo sterrato e polverulento, ma caratterizzate da una matrice aggregante che permette di generare e disperdere una quantità di polveri minima al passaggio dei mezzi; di ciò non si è cautelativamente tenuto conto nelle simulazioni.

Come premesso, il PCS modifica leggermente il fronte di scavo allontanandosi dai ricettori analizzati, il ricettore A (Cà Pattarozzi), il più vicino alla cava e caratterizzato da un piccolo gruppo di edifici, verrà a trovarsi nello scenario di progetto, a circa 280m in più di distanza dalla cava rispetto allo scenario attuale. Nonostante la Variante in esame preveda un incremento delle quantità giornaliere di materiale lavorato dunque, ciò non genera criticità in termini di qualità dell'aria in corrispondenza del ricettore A, in quanto il fronte di scavo si allontanerà da questo.

In merito al ricettore C, la distanza dal nuovo fronte di scavo aumenta di circa 90m e non si prevedono criticità neanche in questo caso.

Nello scenario futuro, ragionevolmente, si avranno benefici in termini di qualità dell'aria anche presso i ricettori B, e D, in quanto il fronte di scavo si allontana, rispetto ad essi rispettivamente di 145m e 210m.

Anche alla luce della caratterizzazione della qualità dell'aria effettuata in precedenza, non emergono particolari elementi di criticità in merito agli inquinanti legati alle attività di cava: le campagne di monitoraggio effettuate dal 2013 al 2017 infatti, hanno sempre mostrato valori di NOx e PM10 al di sotto dei limiti normativi.

## 6 SINTESI E CONCLUSIONI

Il presente capitolo riguarda la valutazione dello stato di qualità dell'aria nel sito oggetto di studio e la verifica degli impatti significativi sull'atmosfera del Piano di Coltivazione e Sistemazione (PCS) della cava "La Zavattona 11".

La cava si trova a sud-ovest dell'abitato di Pavullo in località Gaianello, in adiacenza ad altre aree di cava ultimate.

Gli scenari di riferimento significativi da considerare per la specifica componente ambientale sono i seguenti:

- stato della componente nello scenario attuale;
- stato della componente nello scenario futuro.

Si specifica che la cava "La Zavattona" era già stata oggetto di una precedente procedura di screening nel 2019, uno studio di impatto ambientale nel giugno 2016, un altro nell'aprile 2015, nonché di una ulteriore procedura di verifica - screening nel novembre 2009.

La qualità dell'aria nello scenario attuale nell'ambito di analisi è stata caratterizzata sulla base della zonizzazione regionale della qualità dell'aria, dei dati ottenuti tramite la rete provinciale di rilevamento dell'inquinamento atmosferico di Modena, nonché tramite i rilievi di qualità dell'aria effettuati negli anni più recenti nell'ambito del Piano di Monitoraggio della Cava stessa.

Negli scenari di riferimento attuale e futuro sono inoltre state stimate le emissioni di inquinanti dovute alle principali sorgenti presenti all'interno dell'area di cava e nell'intorno dell'area di studio.

Le emissioni da sorgenti mobili (traffico stradale) presenti in un opportuno intorno dell'ambito di analisi, sono state calcolate tramite il modello TREFIC, che segue la metodologia determinata dal Progetto CORINAIR, che è parte integrante del più ampio programma CORINE (COoRdination-INformation-Environment) della UE. Nell'ambito di tale progetto sono state definite e catalogate sia le sorgenti di emissione che i relativi fattori di emissione.

Le emissioni derivanti dalle attività di cava sono state stimate nel presente studio sulla base dei fattori di emissione proposti nell'AP-42 (Compilation of Air Pollutant Emission Factors) pubblicato dalla US-EPA seguendo le indicazioni descritte nelle "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" pubblicato dalla Provincia di Firenze. In particolare, sono state stimate le emissioni relative alle seguenti attività:

- sollevamento polveri per attività di estrazione
- sollevamento polveri per carico materiale su camion
- sollevamento polveri dovuto al transito di mezzi su piste asfaltate
- sollevamento polveri dovuto al transito di mezzi su piste non asfaltate.

Per quanto riguarda le emissioni da traffico veicolare, dal confronto tra lo scenario futuro e quello attuale emerge una sostanziale invarianza: si ha infatti nello scenario futuro un ridottissimo incremento dei veicoli totali per kilometro, imputabile all'aumento dei mezzi di cava, e dovuto come conseguenza del maggior materiale estratto in fase di progetto.

Per quel che riguarda le emissioni di materiale polveroso derivanti dalle attività di cava, sulla base dei fattori di emissione descritti all'interno dell'AP-42, si ha che:

Il confronto tra lo scenario attuale e lo scenario futuro vede un esiguo aumento delle emissioni di PM10 pari a 0,6 kg/giorno, che corrisponde ad un incremento del 3%. Inoltre il dato è stato considerato facendo riferimento al materiale estratto e trasportato nei primi due anni; ricordiamo a tal proposito che il terzo anno l'attività estrattiva si ridurrà di oltre il 40% mentre il 4 anno sarà destinato solo al ripristino.

Il confronto tra i due scenari mostra quindi come il progetto non determini variazioni significative nei parametri analizzati, e comporti quindi complessivamente uno scenario emissivo futuro migliorativo rispetto a quello attuale.

Occorre inoltre specificare che le strade non asfaltate interne all'area di cava, dove si verificano parte dei transiti degli autocarri, non sono di tipo sterrato e polverulento, ma caratterizzate da una matrice aggregante che permette di generare e disperdere una quantità di polveri minima al passaggio dei mezzi; di ciò non si è cautelativamente tenuto conto nelle simulazioni.

Come premesso, il PCS modifica leggermente il fronte di scavo allontanandosi dai ricettori analizzati, il ricettore A (Cà Pattarozzi), il più vicino alla cava e caratterizzato da un piccolo gruppo di edifici, verrà a trovarsi nello scenario di progetto, a circa 280m in più di distanza dalla cava rispetto allo scenario attuale. Nonostante la Variante in esame preveda un incremento delle quantità giornaliere di materiale lavorato dunque, ciò non genera criticità in termini di qualità dell'aria in corrispondenza del ricettore A, in quanto il fronte di scavo si allontanerà da questo.

In merito al ricettore C, la distanza dal nuovo fronte di scavo aumenta di circa 90m e non si prevedono criticità neanche in questo caso.

Nello scenario futuro, ragionevolmente, si avranno benefici in termini di qualità dell'aria anche presso i ricettori B, e D, in quanto il fronte di scavo si allontana, rispetto ad essi rispettivamente di 145m e 210m.

Anche alla luce della caratterizzazione della qualità dell'aria effettuata in precedenza, non emergono particolari elementi di criticità in merito agli inquinanti legati alle attività di cava: le campagne di monitoraggio effettuate dal 2013 al 2017 infatti, hanno sempre mostrato valori di NOx e PM10 al di sotto dei limiti normativi.

Si sottolinea che l'impatto generato dalle attività di cava risulta oltretutto di carattere temporaneo e reversibile e comunque localizzato nelle immediate vicinanze dell'area estrattiva, dove c'è scarsa presenza di ricettori, come evidenziato nel precedente capitolo.

Al fine di diminuire l'impatto sulla qualità dell'aria generato dalla cava, sono e rimarranno comunque in atto una serie di attività di mitigazione.

In particolare, sarà programmata la bagnatura con irrigatori automatici della viabilità interna e la spazzatura delle strade. Tali sistemi garantiscono che:

- eventuali residui di terra si stacchino dalle ruote dei mezzi in uscita dall'area di cava prima che i mezzi stessi raggiungano la viabilità pubblica;
- non vengano bagnate eccessivamente le ruote dei mezzi uscenti dall'area di cava, evitando così la formazione, durante i mesi invernali, di pericolosi tratti ghiacciati nei pressi dell'accesso all'area.

I mezzi carichi in entrata ed in uscita dall'area di cava saranno infine coperti da appositi teloni, al fine di limitare la dispersione di polveri.

**In conclusione, facendo riferimento a quanto sopra descritto, si ritiene che la variante oggetto di studio risulti coerente con il Piano Aria Integrato Regionale (PAIR) della Regione Emilia Romagna, in quanto non peggiora la qualità dell'aria.**

**Lo scenario futuro, alla luce dei volumi di materiali inerti da estrarre, che risultano superiori a quelli attualmente estratti del 3%, avrà comunque un fronte di cava che si allontanerà dai ricettori. Inoltre tali volumi saranno superiori solo nei primi due anni, mentre nel terzo anno l'attività estrattiva si ridurrà di oltre il 40% e il 4 anno sarà destinato solo al ripristino.**

**Le campagne di monitoraggio effettuate dal 2013 al 2017 hanno comunque sempre mostrato valori di NOx e PM10 al di sotto dei limiti normativi e le emissioni risultano altresì, di carattere temporaneo e reversibile.**

In riferimento al Piano di monitoraggio, le Norme del PAE prevedono all'art. 14, comma 1, che le attività estrattive siano soggette alle prescrizioni indicate da ARPA e dettagliate nell'allegato 1.

Le indicazioni di Arpa contenute nel "RAPPORTO TECNICO DI VALUTAZIONE E VALIDAZIONE DEI DATI E DEL REPORT DEL GESTORE PER LA CAVA "LA ZAVATTONA 8" – ALLUMINSIL S.P.A. - POLO 18 ANNI

2013 E 2014" recepite dalla Provincia di Modena con lettera Classifica 09-05-03 fasc. 2/2012 del 9/11/2015, specificano quanto segue:

- *non risulta rispettata la frequenza di campionamento prevista dal piano di monitoraggio (ovvero due campagne annuali articolate in una campagna estiva ed una invernale), essendo state effettuate una campagna a fine estate – inizio autunno 2013 ed una nell'estate 2014;*
- *sulla base delle dichiarazioni fornite dalla Ditta nelle relazioni sull'attività estrattiva, si ritiene che il monitoraggio possa proseguire solo sul ricettore R3, con una campagna estiva ed una invernale;*
- *si evidenzia un avvicinamento delle concentrazioni di PM10 rilevate nel ricettore R3 ai valori misurati nelle stazioni della Rete Regionale durante la campagna estiva 2014, che rende necessario il proseguimento del monitoraggio di PM10 da svolgersi anche nel periodo invernale secondo quanto stabilito dal piano di monitoraggio;*
- *per quanto riguarda le PTS, se anche una campagna invernale dovesse confermare l'assenza di criticità, con valori sempre molto inferiori alla stazione Giardini, il monitoraggio di questo parametro potrebbe essere sospeso;*
- *i valori di biossido di azoto misurati nel polo risultano molto contenuti e confrontabili con quanto misurato nella stazione di fondo rurale di Gavello, e non si è mai verificato il superamento del limite orario previsto dalla normativa vigente; si ritiene pertanto che il monitoraggio di questo parametro possa essere sospeso.*

Alla luce di tali indicazioni si riporta di seguito il piano di monitoraggio proposto.

## PIANO DI MONITORAGGIO

### Parametri da rilevare

I parametri da rilevare durante il piano di monitoraggio sono riferibili a:

A) polveri aerodisperse:

- PM10
- PTS

B) parametri meteorologici:

- T temperatura media dell'aria °C;
- DV direzione del vento in °;
- VV velocità media vento in m/s;
- UR umidità relativa aria in %;
- PP entità precipitazioni in mm;
- PA pressione atmosferica in Pascal.

### Aspetti metodologici

Le centraline mobili devono essere in grado di raccogliere i dati in modo continuativo per 15 giorni. Il monitoraggio sarà ripetuto due volte all'anno con una campagna estiva ed una invernale.

### Postazioni di rilievo

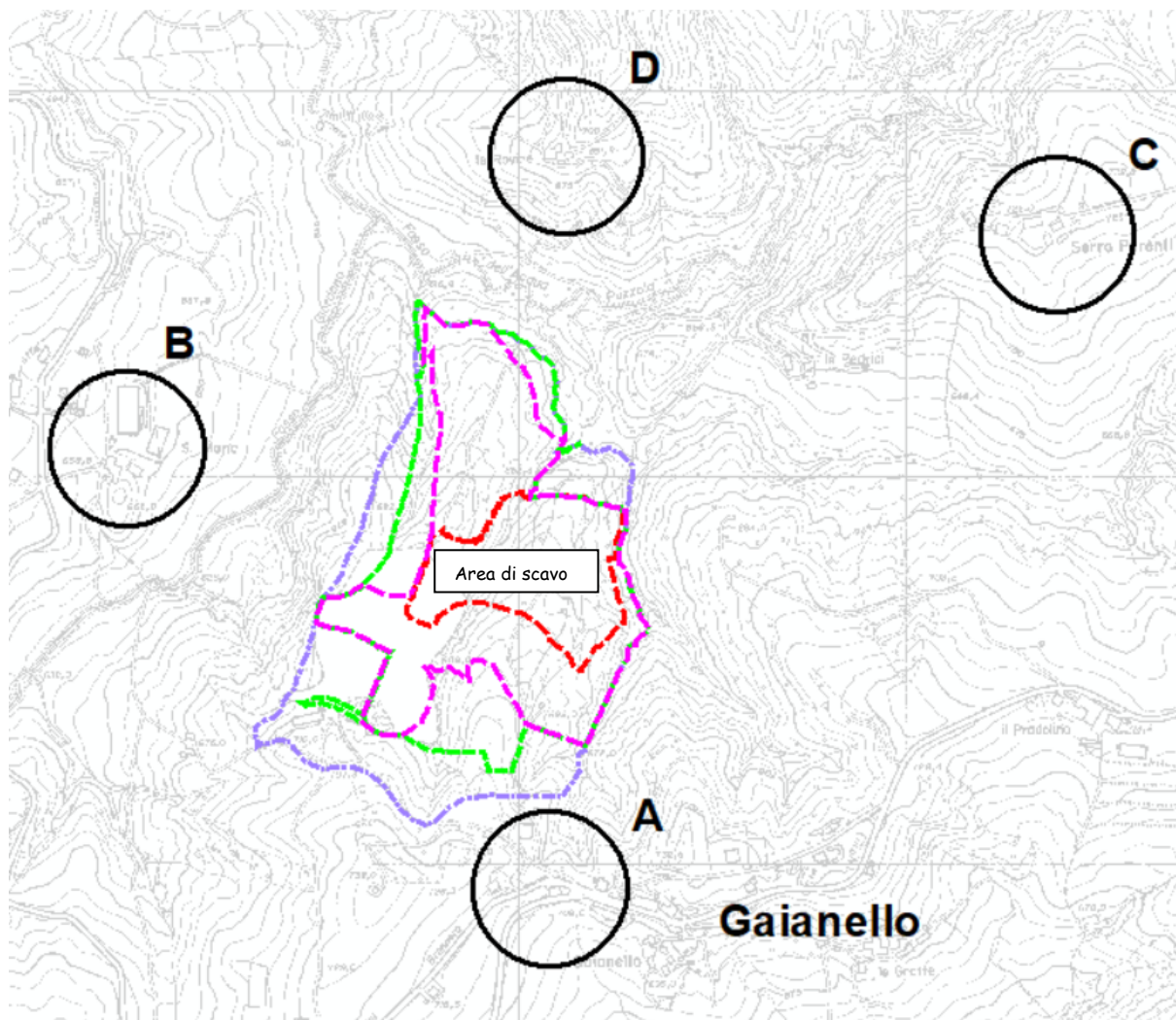
Si prevede di mantenere il monitoraggio sulla postazione di rilievo già oggetto delle precedenti campagne di misure, localizzata in corrispondenza del seguente ricettore sensibile (area residenziale) potenzialmente influenzato dalle emissioni da attività estrattive:

A) Ca' Pattarozzi (abitazione con annessa officina riparazione auto);

In particolare, il ricettore A, è la postazione localizzata a minore distanza dall'area oggetto di studio contemporaneamente influenzata anche dalle ricadute dell'infrastruttura maggiormente trafficata percorsa dai mezzi di cava, SS 12, dalla quale si trova a breve distanza. Il nuovo fronte di scavo, comunque si allontanerà da tale ricettore.



Img. 14 – Localizzazione ricettori



Presentazione dei dati analitici

A completamento di ognuna delle campagne di campionamento verranno presentati i risultati dei parametri rilevati e in particolare di:

- Polveri aerodisperse (PM10 e PTS): media giornaliera;
- Inquinanti da traffico veicolare: medie orarie nell'arco delle 24 ore;

Inoltre

- trend giornaliero degli inquinanti monitorati nel periodo di misura (15 gg);
- valori medi, minimi e massimi rilevati nell'arco delle 24 ore durante l'intero periodo di misura (15 gg);
- andamento parametri meteo.

I risultati saranno presentati tramite schede tecniche sintetiche che riportino i nomi dei responsabili delle analisi.