



# COMUNE DI SANT'ILARIO

PROVINCIA DI REGGIO EMILIA

|   |                                  |
|---|----------------------------------|
| <p>PROGETTAZIONE GENERALE</p> <p><b>Binini Partners s.r.l.</b><br/>via Gazzata, 4<br/>Reggio Emilia</p> <p>Dott. Ing. Tiziano Binini</p>  |                                  |
| <p>CONSULENZA GEOLOGICA E GEOTECNICA</p> <p><b>GEOLOG Studio Geologi Associati</b><br/>via Emilia all'Angelo, 14<br/>Reggio Emilia</p> <p>Dott. Geol. Roberto Farioli</p>   |                                  |
| <p>CONSULENZA E PROGETTAZIONE AMBIENTALE</p> <p><b>Dott. Nat. Giuliano Gandolfi</b><br/>via Europa, 2<br/>Medesano (PR)</p> <p><b>ZANZUCCHI ASSOCIATI</b><br/>Borgo Felino 39<br/>Parma</p> <p>Agr. Dott. Stefano Zanzucchi</p> |                                  |
| <p>Committente:<br/>Costumer:</p> <p><b>EMILIANA CONGLOMERATI</b><br/>AL CENTRO DELL'EDILIZIA</p> <p>Via Alessandro Volta 5<br/>42123 Reggio Emilia (RE)<br/>Tel. 0522-936200, Fax 0522-792457</p>                              | <p><b>439</b></p> <p>Pratica</p> |
| <p>Progetto:<br/>Project:</p> <p><b>P.C.S - PIANO DI COLTIVAZIONE E SISTEMAZIONE DELLE<br/>SOTTOZONE A e C DEL POLO DI PIAE N° EN106 "CALERNO"</b></p>  | <p>S.01.b</p> <p>Scala</p>       |
| <p>Oggetto:<br/>Subject:</p> <p>ELABORATI DI VERIFICA ASSOGETTABILITA'<br/>RAPPORTO AMBIENTALE PRELIMINARE<br/>Allegato 2: STUDIO DELLA RICADUTA DEGLI INQUINANTI IN ATMOSFERA</p>  | <p>-</p> <p>Tavola</p>           |
| <p>02 Revisione<br/>01 Revisione<br/>00 Emissione</p>   | <p>Dicembre 2018</p>             |



Binini Partners S.r.l.  
via Gazzata, 4  
42121 Reggio Emilia  
tel. +39.0522.580.578  
tel. +39.0522.580.586

fax +39.0522.580.557  
e-mail: info@bininipartners.it  
www.bininipartners.it  
C.F. e P.IVA e R.I. 02409150352  
Capitale sociale euro 100.000 i.v.



# STUDIO DELLA RICADUTA DEGLI INQUINANTI IN ATMOSFERA

---

Piano di coltivazione e sistemazione delle sottozone  
A e C del Polo di PIAE N. EN106 “CALERNO”  
Sant’Ilario d’Enza (RE)

NOVEMBRE 2018

---

Committente:

**BININI PARTNERS S.r.l.**

Via Gazzata, 4  
42121 Reggio Emilia (RE)

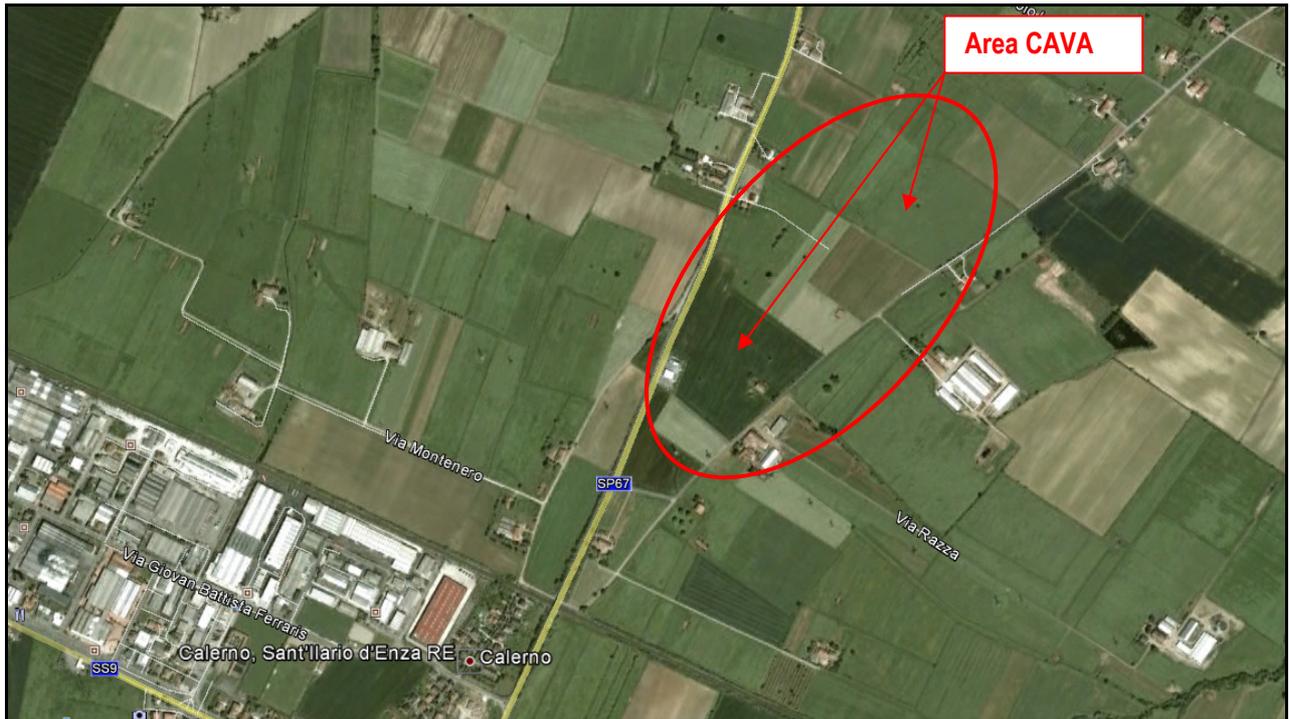
## INDICE

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| <b>1</b>  | <b>PREMESSA</b>                             | <b>3</b>  |
| <b>2</b>  | <b>DESCRIZIONE DEL PROGETTO</b>             | <b>4</b>  |
| <b>3</b>  | <b>PRINCIPALI INQUINANTI</b>                | <b>6</b>  |
| <b>4</b>  | <b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>                | <b>7</b>  |
| <b>5</b>  | <b>ZONIZZAZIONE PROVINCIALE</b>             | <b>8</b>  |
| <b>6</b>  | <b>QUALITÀ DELL'ARIA ALLO STATO ATTUALE</b> | <b>11</b> |
| <b>7</b>  | <b>DEFINIZIONE DEGLI SCENARI</b>            | <b>12</b> |
| <b>8</b>  | <b>MODELLI IMPIEGATI E DATI DI INPUT</b>    | <b>12</b> |
| <b>9</b>  | <b>RISULTATI</b>                            | <b>18</b> |
| <b>10</b> | <b>CONCLUSIONI</b>                          | <b>20</b> |
| <b>11</b> | <b>ALLEGATI</b>                             | <b>20</b> |

## 1 PREMESSA

Il presente documento rappresenta lo studio della qualità dell'aria relativo all'attuazione del Piano di coltivazione e sistemazione delle sottozone A e C del polo di PIAE N. EN106 "CALERNO", ubicato in Comune di Sant'Ilario d'Enza. Nella foto satellitare seguente è individuata la localizzazione geografica dell'area di interesse.

*Localizzazione area di cava in progetto*



## 2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto prevede la suddivisione del Polo estrattivo in 3 settori, di cui n. 2 di proprietà di Emiliana Conglomerati (sottozona A e C) e n. 1 di altra proprietà (sottozona B). Lo studio si riferisce alle attività di lavorazioni all'interno delle sottozona A e C. Di seguito si riporta un estratto del progetto di cava.



L'ingresso al polo estrattivo avverrà da via Razza: saranno creati due accessi, uno per sottozona di coltivazione. La profondità massima di coltivazione prevista è:

- sottozona A: -8 m da p.c.
- sottozona C: -6 m da p.c.

Ogni sottozona viene suddivisa in nr. 2 lotti di coltivazione, per complessivi nr. 4 lotti denominati: A1, A2, C1 e C2. I vari lotti non verranno coltivati nella loro interezza in pianta, ma verranno interessate via via aree contigue di estensione pari a 50 m x 50 m.

L'attività di estrazione interessa un periodo complessivo di 5 anni così articolato:

- 1° anno – Scavo lotto 1C;
- 2° anno – Scavo lotto 2C e ripristino lotto 1C;
- 3° anno – Scavo lotto 1A e ripristino lotto 2C;
- 4° anno – Scavo lotto 2A e ripristino lotto 1A;
- 5° anno – Ripristino lotto 2A e opere di sistemazione finali.

Il parco macchine impiegato dall'azienda nelle diverse fasi di scopertura del giacimento ghiaioso, estrazione dell'inerte, carico degli automezzi e sistemazione dell'area sarà composto dai seguenti mezzi:

- n. 1 ESCAVATORE
- n. 1 RUSPA CINGOLATA
- n. 2 CAMION

In sostanza, poiché i mezzi d'opera fissi impiegati sono solo due, non si opererà mai contemporaneamente su entrambe le sottozone, e anche all'interno di una stessa sottozona avverranno in successione le fasi di scavo e ripristino.

Le ghiaie e le sabbie estratte verranno in parte (50%) lavorate nel frantoio di proprietà di Emiliana Conglomerati di Montecchio Emilia (50%), mentre la restante parte verrà venduta in natura attraverso la Via Emilia.

L'attività lavorativa si svolgerà nei giorni feriali osservando i seguenti orari:

- 8.00 –12.00 / 13.00 – 17.00 – periodo invernale
- 7.00 –12.00 / 13.00 – 19.00 – periodo estivo

### 3 PRINCIPALI INQUINANTI

Le sostanze valutate nel presente studio, prese come indicatori della qualità dell'aria anche nella rete di monitoraggio regionale e provinciale, sono le seguenti:

- *Monossido di carbonio (CO)*
- *Ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>)*
- *Polveri sottili (PM<sub>10</sub>)*

Si descrivono a seguire i principali inquinanti atmosferici monitorati dal sistema di monitoraggio provinciale di ARPA e gli effetti sull'ambiente e sull'uomo ad essi collegati:

#### MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)

Il monossido di carbonio (CO) è un gas incolore e inodore emesso da fonti naturali ed antropiche (tra queste il 90 % deriva dagli scarichi automobilistici). L'origine antropica di tale inquinante deriva principalmente dalla combustione incompleta degli idrocarburi presenti in carburanti e combustibili. In tal caso le emissioni di CO sono maggiori in un veicolo con motore al minimo o in fase di decelerazione, diminuiscono alla velocità media di 60-110 km/h per poi aumentare nuovamente alle alte velocità. Il monossido di carbonio viene assorbito rapidamente negli alveoli polmonari. Nel sangue compete con l'ossigeno nel legarsi all'atomo bivalente del ferro dell'emoglobina, formando carbossiemoglobina con conseguenze dannose sul sistema nervoso e cardiovascolare.

#### OSSIDI DI AZOTO (NO<sub>x</sub>)

Per ossidi di azoto si intende generalmente l'insieme di monossido e biossido di azoto. Il monossido di azoto (NO) si forma in qualsiasi combustione ad elevata temperatura, insieme ad una piccola percentuale di biossido (circa il 5 % del totale). Le più grandi quantità di ossidi di azoto vengono emesse da processi di combustione civili e industriali e dai trasporti auto veicolari (l'ossido rappresenta il 95 % del totale). A temperatura ambiente il monossido di azoto è un gas incolore e inodore mentre il biossido di azoto è rossastro e di odore forte e pungente.

Il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) è un inquinante secondario poiché non viene emesso direttamente dallo scarico o dai fumi industriali ma deriva generalmente dalla ossidazione, in particolari situazioni favorevoli, del monossido in atmosfera. Gli ossidi di azoto permangono in atmosfera per pochi giorni (4-5) e vengono rimossi in seguito a reazioni chimiche che portano alla formazione di acidi e di sostanze organiche. L'ossido di azoto contribuisce alla formazione dello smog fotochimico, come precursore dell'ozono troposferico e contribuisce, trasformandosi in acido nitrico, al fenomeno delle "piogge acide".

#### PARTICELLE FINI (PM<sub>10</sub>)

Per particolato atmosferico si intende l'insieme di particelle atmosferiche solide e liquide con diametro compreso fra 0,1 e 100 micron. Le particelle più grandi generalmente raggiungono il suolo in tempi piuttosto brevi e causano fenomeni di inquinamento su scala molto ristretta. L'aria esercita un effetto ritardante con una forza verso l'alto che è proporzionale alla velocità di caduta e al raggio delle particelle. Inoltre il tempo di permanenza nell'aria dipenderà dalla natura dei venti e dalle precipitazioni. Le particelle più piccole possono rimanere nell'aria per molto tempo; alla fine gli urti casuali e la reciproca attrazione fanno ingrossare le stesse al punto da far loro raggiungere una velocità di caduta sufficiente a farle depositare al suolo. Oltre a questo meccanismo di deposizione a secco l'eliminazione dall'atmosfera avviene anche per effetto della pioggia. Il particolato si origina generalmente sia da fonti antropiche che da fonti naturali. Sia quelle antropiche che quelle naturali possono dar luogo a particolato primario (emesso direttamente nell'atmosfera) o secondario (formatosi in atmosfera attraverso reazioni chimiche).

## 4 RIFERIMENTI NORMATIVI

### D.Lgs. n. 155 del 13/08/2010

La legislazione nazionale italiana relativa all'inquinamento atmosferico con la pubblicazione del D.Lgs. 155 del 13 agosto 2010<sup>1</sup>, si è allineata definitivamente alla legislazione europea. Con questo testo vengono recepite le previsioni della Direttiva e abrogati tutti i precedenti atti normativi a partire dal DPCM 28 marzo 1983 fino al recente D.Lgs. 152/2007, raccogliendo in un'unica norma le Strategie Generali, i Parametri da monitorare, le Modalità di Rilevazione, i Livelli di Valutazione, i Limiti, i Livelli Critici ed i Valori Obiettivo di alcuni parametri, così come i Criteri di Qualità dei dati.

Di seguito si riportano i Valore Limite in vigore allo stato attuale per le sostanze considerate.

*Valori limite per le sostanze inquinanti considerate per lo studio*

| Parametro  | Valore e superamenti annuali consentiti   | Periodo di mediazione                    |
|--|---|--|
| <b>Monossido di Carbonio (CO)</b>                    | Valore limite, <b>10 mg/m<sup>3</sup></b>   | Max media giornaliera calcolata su 8 ore |
| <b>Biossido di Azoto (NO<sub>2</sub>)</b>            | Valore limite, da non superare più di 18 volte per anno civile, <b>200 µg/m<sup>3</sup></b>                           | 1 ora                                    |
|  | Valore limite, <b>40 µg/m<sup>3</sup></b>   | Anno civile                              |
|  | Soglia di allarme, <b>400 µg/m<sup>3</sup></b>  | 1 ora<br>(rilevati su 3 ore consecutive) |
| <b>Biossido di Zolfo (SO<sub>2</sub>)</b>            | Valore limite, da non superare più di 24 volte per anno civile, <b>350 µg/m<sup>3</sup></b>                           | 1 ora                                    |
|  | Valore limite, da non superare più di 3 volte per anno civile, <b>125 µg/m<sup>3</sup></b>                            | 24 ore                                   |
|  | Soglia di allarme, <b>500 µg/m<sup>3</sup></b>  | 1 ora<br>(rilevati su 3 ore consecutive) |
| <b>Particolato Fine (PM<sub>10</sub>)</b>            | Valore limite, da non superare più di 35 volte per anno civile, <b>50 µg/m<sup>3</sup></b>                            | 24 ore                                   |
|  | Valore limite, <b>40 µg/m<sup>3</sup></b>   | Anno civile                              |
| <b>Particolato Fine (PM<sub>2.5</sub>) FASE I</b>    | Valore limite, da raggiungere entro il 1° gennaio 2015, <b>25 µg/m<sup>3</sup></b>                                    | Anno civile                              |
| <b>Particolato Fine (PM<sub>2.5</sub>) FASE II</b>   | Valore limite, da raggiungere entro il 1° gennaio 2020, valore indicativo <b>20 µg/m<sup>3</sup></b>                  | Anno civile                              |
| <b>Ozono (O<sub>3</sub>)</b>                         | Valore obiettivo, da non superare più di 25 volte per anno civile come media su tre anni, <b>120 µg/m<sup>3</sup></b> | Max media 8 ore                          |
|  | Soglia di informazione, <b>180 µg/m<sup>3</sup></b>   | 1 ora                                    |
|  | Soglia di allarme, <b>240 µg/m<sup>3</sup></b>  | 1 ora                                    |
| <b>Benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)</b>          | Valore limite, <b>5 µg/m<sup>3</sup></b>  | Anno civile                              |
| <b>Benzo(a)pirene (C<sub>20</sub>H<sub>12</sub>)</b> | Valore obiettivo, <b>1 ng/m<sup>3</sup></b>   | Anno civile                              |
| <b>Piombo (Pb)</b>                                   | Valore limite, <b>0,5 µg/m<sup>3</sup></b>  | Anno civile                              |
| <b>Arsenico (Ar)</b>                                 | Valore obiettivo, <b>6,0 ng/m<sup>3</sup></b>   | Anno civile                              |
| <b>Cadmio (Cd)</b>                                   | Valore obiettivo, <b>5,0 ng/m<sup>3</sup></b>   | Anno civile                              |
| <b>Nichel (Ni)</b>                                   | Valore obiettivo, <b>20,0 ng/m<sup>3</sup></b>  | Anno civile                              |

<sup>1</sup> D.Lgs. 155 del 13 agosto 2010<sup>1</sup>, applicazione della Direttiva 2008/50/CE "Relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa"

## 5 ZONIZZAZIONE PROVINCIALE

Il PTQA<sup>2</sup> è entrato in vigore, come previsto dalla L.R. 20/2000, alla data di pubblicazione dell'avviso di approvazione sul Bollettino Ufficiale della Regione Emilia Romagna, avvenuta il 21 novembre 2007.

Per un'applicazione omogenea sul territorio provinciale delle azioni da intraprendere ai fini del miglioramento della qualità dell'aria, il PTQA suddivide la Provincia di Reggio Emilia nelle seguenti aree amministrative con caratteristiche simili della qualità dell'aria.

ZONA A (pianura): territorio dove c'è il rischio di superamento del valore limite e/o delle soglie di allarme. In queste zone occorre predisporre piani e programmi a lungo termine;

Comuni di: Albinea, Bagnolo in Piano, Bibbiano, Gualtieri, Brescello, Cadelbosco di Sopra, Campagnola Emilia, Cadelbosco di Sopra, Casalgrande, Castellarano, Castelnovo di Sotto, Cavriago, Correggio, Fabbrico, Gattatico, Gualtieri, Guastalla, Luzzara, Montecchio Emilia, Novellara, Poviglio, Quattro Castella, Reggiolo, Reggio nell'Emilia, Rio Saliceto, Rolo, Rubiera, San Martino in Rio, San Polo d'Enza, Sant'Ilario d'Enza, Scandiano, Vezzano sul Crostolo.

ZONA B (collina e montagna): territorio dove i valori della qualità dell'aria sono inferiori al valore limite. In questo caso è necessario adottare piani di mantenimento;

Comuni di: Baiso, Busana, Carpineti, Casina, Castelnuovo né Monti, Canossa, Collagna, Ligonchio, Ramiseto, Toano, Vetto, Viano, Villa Minozzo.

La zonizzazione aggrega i territori comunali rientranti nella zona A, in agglomerati in base alle caratteristiche della qualità dell'aria, alla continuità urbanistica, alla densità di popolazione e alla struttura produttiva.

AGGLOMERATO R3 (capoluogo e comuni assimilati): Bagnolo in Piano, Bibbiano, Cadelbosco di Sopra, Cavriago, Correggio, Montecchio Emilia, Quattro Castella, Reggio nell'Emilia, San Martino in Rio, Sant'Ilario d'Enza.

AGGLOMERATO R12 (distretto ceramico): Casalgrande, Castellarano, Rubiera, Scandiano.

Il Comune di Sant'Ilario d'Enza rientra in classe: Zona A (Pianura) e Agglomerato R3 (capoluogo e comuni assimilati) - "territorio dove c'è il rischio di superamento del valore limite e/o delle soglie di allarme. In queste zone occorre predisporre piani e programmi a lungo termine".

Il D.Lgs. 155/2010 pone l'attenzione sulla definizione della zonizzazione del territorio nazionale, cioè la suddivisione in agglomerati e zone. Le Regioni individuano zone e agglomerati con riferimento ai confini amministrativi degli enti locali, alle caratteristiche orografiche, meteo-climatiche e di carico emissivo del territorio (per le zone) ed agli aspetti di assetto urbanistico e di densità di popolazione (per gli agglomerati).

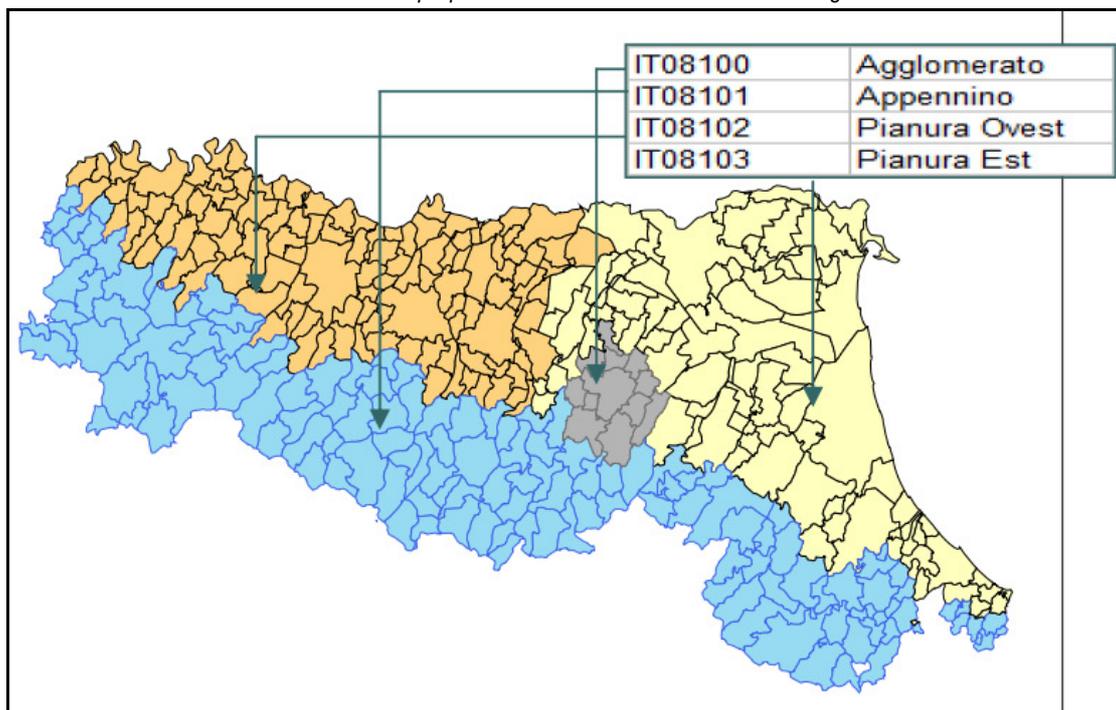
Per la nostra regione, ai fini della valutazione e della gestione della qualità dell'aria, sono state proposte le zone (da: D.G.R. 14 marzo 2011, n. 344):

- IT08100 Agglomerato
- IT08101 Appennino
- IT08102 Pianura Ovest
- IT08100Pianura Est

---

<sup>2</sup> Piano Provinciale di Tutela e Risanamento della Qualità dell'Aria - PTQA

## Nuova proposta di zonizzazione dell'Emilia Romagna



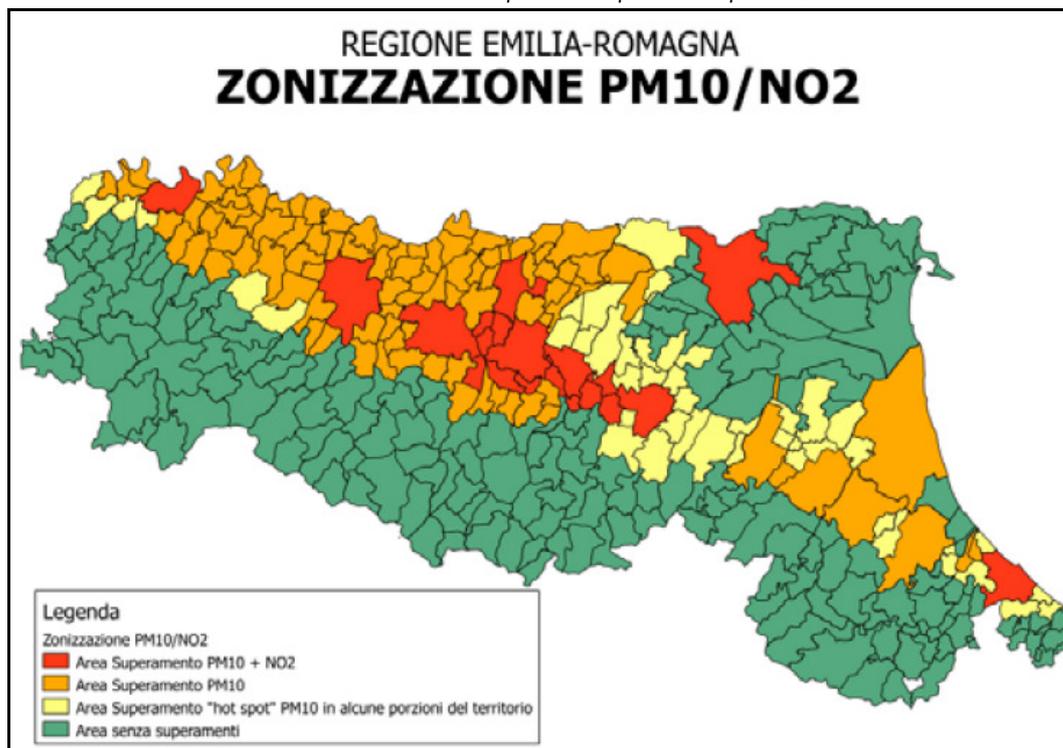
Per la nostra provincia, le porzioni di zona “Pianura Ovest” e zona “Appennino” si sovrappongono perfettamente alle zone precedentemente definite nel PTQA (Piano provinciale di Tutela e risanamento della Qualità dell’Aria): Zona A e Zona B.

Il Comune di Sant’Ilario rientra in classe: Pianura Ovest (Zona A) - “territorio dove c’è il rischio di superamento del valore limite e/o delle soglie di allarme. In queste zone occorre predisporre piani e programmi a lungo termine”.

La zonizzazione è il presupposto su cui si organizza l’attività di valutazione di qualità dell’aria, condotta utilizzando le centraline della rete regionale di monitoraggio. Di seguito si riporta in figura l’elaborazione delle aree di superamento per PM<sub>10</sub> e NO<sub>2</sub>, tratta dal Rapporto di monitoraggio del PTQA – Anno 2010.

L’elaborazione grafica è stata realizzata sulla base dei dati rilevati dalle centraline che hanno evidenziato in varie aree del territorio il superamento dei valori limite per il particolato atmosferico (PM<sub>10</sub>) e il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>).

Aree di superamento per PM<sub>10</sub> e per NO<sub>2</sub>



Il Comune di Sant'Ilario d'Enza rientra in quei comuni classificati come "Area Superamento PM<sub>10</sub>".

*Area di superamento (D.Lgs.n. 155/2010, Art.2, lett.g): area ricadente all'interno di una zona o di un agglomerato, nella quale è stato valutato il superamento di un valore limite o di un valore obiettivo; tale area è individuata sulla base della rappresentatività delle misurazioni in siti fissi o indicativo sulla base delle tecniche di modellizzazione.*

## 6 QUALITÀ DELL'ARIA ALLO STATO ATTUALE

Di seguito si riportano i risultati elaborati e contenuti all'interno del "Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria - Anno 2017"<sup>3</sup> della provincia di Reggio Emilia, pubblicato a Giugno 2018.

### Monossido di Carbonio – CO

*Dati statistici 2017 relativi alle stazioni di monitoraggio che rilevano Monossido di Carbonio*

| 2017   | dati validi | (%) | media | min | max | 50° | 90° | 95° | 98° |
|--------|-------------|-----|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| TIMAVO | 8686        | 99% | 0,6   | 0,1 | 3,5 | 0,5 | 1   | 1,2 | 1,5 |

La normativa prevede il non superamento del valore di 10 mg/m<sup>3</sup>, calcolato come media mobile su 8 ore: ma tale limite non viene più superato nemmeno come media oraria. Il trend storico dei valori massimi annuali delle medie mobili su 8 ore, mostrano un lieve aumento nel 2017 di questo inquinante mentre i valori medi annuali si attestano sempre su 0,5/0,6 mg/m<sup>3</sup>.

### Biossido di Azoto – NO<sub>2</sub>

*Dati statistici 2017 relativi alle stazioni di monitoraggio che rilevano Biossido di Azoto*

| 2017         | dati validi | (%) | media | sup. | min | max | 50° | 90° | 95° | 98° |
|--------------|-------------|-----|-------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| FEBBIO       | 8222        | 94  | 4     | 0    | 0   | 30  | 3   | 7   | 9   | 11  |
| S. ROCCO     | 8638        | 99  | 19    | 0    | 0   | 74  | 17  | 37  | 42  | 48  |
| S. LAZZARO   | 8674        | 99  | 25    | 0    | 2   | 111 | 22  | 49  | 57  | 66  |
| CASTELLARANO | 8638        | 99  | 21    | 0    | 0   | 102 | 17  | 43  | 51  | 59  |
| TIMAVO       | 8597        | 98  | 42    | 0    | 3   | 176 | 39  | 69  | 81  | 97  |

Nel 2017 il valore limite di 40 µg/m<sup>3</sup>, come media annuale, non è rispettato unicamente dalla stazione di V.le Timavo, che arriva a 42 µg/m<sup>3</sup>.

Il grafico del giorno tipo evidenzia come questo inquinante sia strettamente legato al traffico, registrando un primo massimo relativo verso le 8 del mattino, per poi attestarsi su valori mediamente alti durante le ore diurne, fino a raggiungere un massimo assoluto fra le 18 e le 20 di sera.

### Polveri Sottili – PM<sub>10</sub>

*Dati statistici 2017 relativi alle stazioni di monitoraggio che rilevano Polveri Sottili*

| 2017         | dati validi | (%) | media | sup. | min | max | 50° | 90° | 95° | 98° |
|--------------|-------------|-----|-------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| TIMAVO       | 351         | 96  | 40    | 83   | 4   | 187 | 32  | 72  | 87  | 116 |
| S. LAZZARO   | 357         | 98  | 33    | 67   | 4   | 155 | 25  | 62  | 79  | 94  |
| S. ROCCO     | 355         | 97  | 34    | 66   | 3   | 174 | 27  | 65  | 79  | 98  |
| CASTELLARANO | 350         | 96  | 32    | 55   | 3   | 201 | 24  | 62  | 76  | 98  |
| FEBBIO       | 343         | 94  | 10    | 0    | 0   | 37  | 9   | 17  | 21  | 26  |

In relazione alle emissioni di Polveri Sottili si può osservare il rispetto del limite annuale di 40 µg/m<sup>3</sup> in tutte le stazioni di monitoraggio ("di misura" in Viale Timavo). Il limite giornaliero, al contrario, viene superato da quasi tutte le stazioni, per un numero di giorni superiore a quello concesso (35) ad eccezione di quella di Febbio.

Al dato del PM<sub>10</sub> è possibile associare il dato del PM<sub>2,5</sub>, rilevato nel 2017 nelle tre postazioni di San Lazzaro, San Rocco (Guastalla) e Castellarano. Si precisa infatti che il PM<sub>2,5</sub> corrisponde mediamente al 65% del PM<sub>10</sub>: tale rapporto può salire fino all'80% nei mesi invernali e scendere al 50% nei mesi primaverili/estivi. I valori di PM<sub>2,5</sub> rilevati nel 2017, rispettano il valore limite di 25 µg/m<sup>3</sup> presso le stazioni di San Lazzaro e Castellarano, mentre lo superano leggermente presso quella di San Rocco.

<sup>3</sup> Fonte ARPA - Sezione Provinciale Reggio Emilia

## 7 DEFINIZIONE DEGLI SCENARI

Ai fini della alla verifica del rispetto dei limiti fissati dalla normativa vigente, sono stati valutati i livelli di concentrazione massimi degli inquinanti atmosferici derivanti dallo svolgimento delle attività estrattive, in relazione ai due seguenti scenari:

- **Coltivazione sottozona C** – indicativamente rappresentativa dei primi 2.5 anni di attività (volume di scavo pari a 216056.8 m<sup>3</sup>, di cui 49772.0 m<sup>3</sup> di cappellaccio e 166284.8 m<sup>3</sup> di ghiaia)
- **Coltivazione sottozona A** – indicativamente rappresentativa dei secondi 2.5 anni di attività (volume di scavo pari a 271791.1 m<sup>3</sup>, di cui 39375.6 m<sup>3</sup> di cappellaccio e 232415.5 m<sup>3</sup> di ghiaia)

In ottemperanza al principio di precauzione le simulazioni sono state riferite, per entrambi gli scenari, alle più impattanti fasi di estrazione della ghiaia, che oltre ai mezzi d'opera nell'area di cava prevedono il pieno utilizzo di camion su pista e su strada.

## 8 MODELLI IMPIEGATI E DATI DI INPUT

Per lo studio della diffusione e dispersione degli inquinanti sono stati impiegati due diversi modelli di calcolo, opportunamente selezionati per rappresentare in modo corretto l'emissione di inquinanti da parte di sorgenti lineari (traffico), puntiformi (convogliate) o areali (emissioni diffuse). I modelli sono stati sviluppati su un dominio di calcolo di 2 km x 2 km indicativamente centrato sulle attività oggetto di analisi.

### Modello WIN DIMULA 4.0 – sorgenti convogliate/areali diffuse

WIN DIMULA 4,0 è modello gaussiano a plume che permette di effettuare calcoli della diffusione in atmosfera di inquinanti non reattivi emessi da sorgenti multiple, puntiformi ed areali, sparse su di un'area che rappresenta il dominio di calcolo del modello, anche in presenza di orografia complessa.

Nel caso in questione la modellizzazione attraverso WIN DIMULA è stata condotta per valutare l'emissione diffusa di inquinanti da sorgenti "fisse" e nello specifico:

- Sorgenti puntiformi "calde" di PM10 e NO2 connesse all'operatività dei mezzi d'opera presenti nelle cave (n.1 escavatore e n.1 ruspa cingolata);
- Sorgenti areali diffuse "fredde" di materiale polverulento (emissioni "fredde" di PM10) connesse alle attività di movimentazione del materiale inerte all'interno delle aree di cava (emissione prodotta dalle attività di asportazione dei terreni di copertura, dall'escavazione della risorsa e dal ripristino).

Le informazioni necessarie al modello sono:

- condizioni meteorologiche del sito;
- caratteristiche delle sorgenti emmissive;
- fattori di emissione in unità di massa al secondo per le singole sorgenti;
- orografia del suolo (qualora non assimilabile ad un'area di pianura).

I fattori di emissione utilizzati per le sorgenti sopra menzionate sono:

*Fattori di emissione dei mezzi d'opera – Emissioni calde*

| Emissioni calde da mezzi d'opera  | Emissione PM10<br>g/kg gasolio | Emissione NOx<br>g/kg gasolio | Consumo specifico<br>kg gasolio/m <sup>3</sup> esc. | Riferimento F.E.      |
|---|--------------------------------|-------------------------------|---|-----------------------|
| Ruspa ed escavatore impiegati nelle operazioni di scavi/movimentazione inerte | 0,64                           | 13,46                         | 0,14-0,16 (*)                                       | Bibliografia CORINAIR |

(\*) Il fattore di emissione è stato trasformato in un valore di flusso espresso in mg/s sulla base della "velocità" di estrazione del materiale (volume estratto nell'unità di tempo).

## Fattori di emissione delle attività scavo

| Emissione areale diffusa   | Emissione PM10<br>kg/t | Materiale lavorato<br>giornalmente (t/giorno) | Riferimento per F.E.  |
|--|------------------------|---|---|
| Attività di asportazione terreni in copertura e escavazione della risorsa / movimentazione del materiale | 0,0438                 | 740 – Zona C<br>930 – Zona A                  | AP-42 US EPA – 13.2.4<br>"Aggregate Handling And Storage Piles" |

(\*) Il fattore di emissione è stato trasformato in un valore di flusso espresso in mg/s sulla base della "velocità" di estrazione del materiale (volume estratto nell'unità di tempo).

Ogni sorgente è quindi caratterizzata da:

- coordinate geografiche che ne rappresentano l'ubicazione spaziale;
- area emissiva (se non puntiforme);
- portata emissiva di inquinante espresso in termini di massa emessa al secondo;
- durata emissiva espressa in termini di h/giorno di attività (quest'ultima caratteristica, per un limite tecnico del modello, impone il calcolo di una condizione prudenziale in cui si considera l'attività svolta ogni giorno per l'intero anno civile, mentre in realtà essa interessa solo 220 dei 365 giorni totali);

**Modello CALINE 4.0 – sorgenti lineari**

La modellazione delle sorgenti lineari (camion in transito) è stata effettuata attraverso l'utilizzo del Modello Diffusivo CALINE 4, versione 2.0, sviluppato da CALTRANS per lo studio della diffusione degli inquinanti emessi dal traffico veicolare.

Nel caso in questione la modellizzazione attraverso CALINE si è resa necessaria per stimare l'emissione di inquinanti (emissioni calde di PM10 ed NO2) dovuta al transito degli autocarri sia nelle aree di cava che lungo la viabilità esterna, oltre alle emissioni fredde dovute al sollevamento di polveri nelle piste non asfaltate.

Lo studio di diffusione viene affrontato in termini gaussiani utilizzando il concetto della Mixing Zone. Il modello assume che nell'area mixing zone la turbolenza e l'emissione siano costanti e suppone, inoltre, che la turbolenza termica e meccanica sia dovuta alla presenza di veicoli in movimento a temperature elevate. La dispersione verticale iniziale di inquinante (SGZ1) è funzione della turbolenza ed è stato dimostrato essere dipendente dal numero di veicoli e dalla loro velocità, questo perché un aumento del traffico aumenta la turbolenza termica ma comporta una riduzione della turbolenza meccanica legata alla velocità da cui l'ipotesi di costanza della turbolenza nella mixing zone. SGZ1 (la dispersione verticale dell'inquinante) dipende invece dal tempo di residenza TR dell'inquinante nella mixing zone che è funzione della velocità del vento secondo la formula:

$$SGZ1 [m] = 1,8 + 0,11 * TR [sec]$$

Tale formula, derivata dai dati della General Motors relativi a medie temporali di 30 minuti, viene corretta nel valore iniziale di dispersione verticale SGZ1, per tempi diversi dai 30 minuti.

CALINE 4 utilizza un sistema di coordinate cartesiane (X,Y) all'interno del quale vengono definite le geometrie dei links e le direzioni del vento, utilizzando la convenzione standard (0°-> vento proveniente da Nord). Il sistema di distanze utilizzato usato nel modello è il sistema metrico.

Il modello permette di valutare le altezze efficaci degli inquinanti emessi per ogni classe di stabilità atmosferica e consente il calcolo delle concentrazioni di inquinanti in tutti i recettori definiti all'interno del dominio di calcolo (sia cartesiani che discreti) e gli effetti della deposizione, sia secca che umida.

Le informazioni necessarie al modello sono:

- condizioni meteorologiche;
- coordinate dei link che compongono il tracciato;
- n. di veicoli/ora per ciascun link;
- fattori di emissione in unità di massa per veicolo al km (g/km\*veic).

Il combinato dei modelli sopra descritti permette di considerare, in funzione del medesimo dominio di calcolo e degli stessi parametri meteorologici (descritti nei paragrafi seguenti), le emissioni da sorgenti puntuali, lineari e diffuse che riguardano il progetto in esame.

Come anticipato le emissioni "lineari" considerate sono di duplice natura:

- emissioni "calde" di PM10 e NO2 prodotte dalla combustione nei motori dei veicoli durante i loro percorsi da e per le aree di cava;
- emissioni "fredde" di PM10 prodotte dal sollevamento di terra nei tratti non asfaltati.

I fattori emissivi di inquinanti caldi (NO2 e PM10) emessi dal transito dei mezzi ed espresso in g/km per veicolo sono stati reperiti dalla banca dati SINANET relativa ai fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia.

Il fattore di emissione di materiale polverulento sollevato (PM10) dal transito di veicoli pesanti su piste/strade non asfaltate deriva dalla formula di calcolo citata dal documento *AP-42 Fifth Edition, Volume I, Chapter 13, 13.2.2 Unpaved Roads*. Tale formula empirica considera i materiali della granulometria del limo (diametro delle particelle < 75 µm) come principali responsabili della polverosità nelle aree di cantiere. Nel caso specifico è stato utilizzato un valore del contenuto di limo pari al 22% (in riferimento al documento ARPAT Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti).

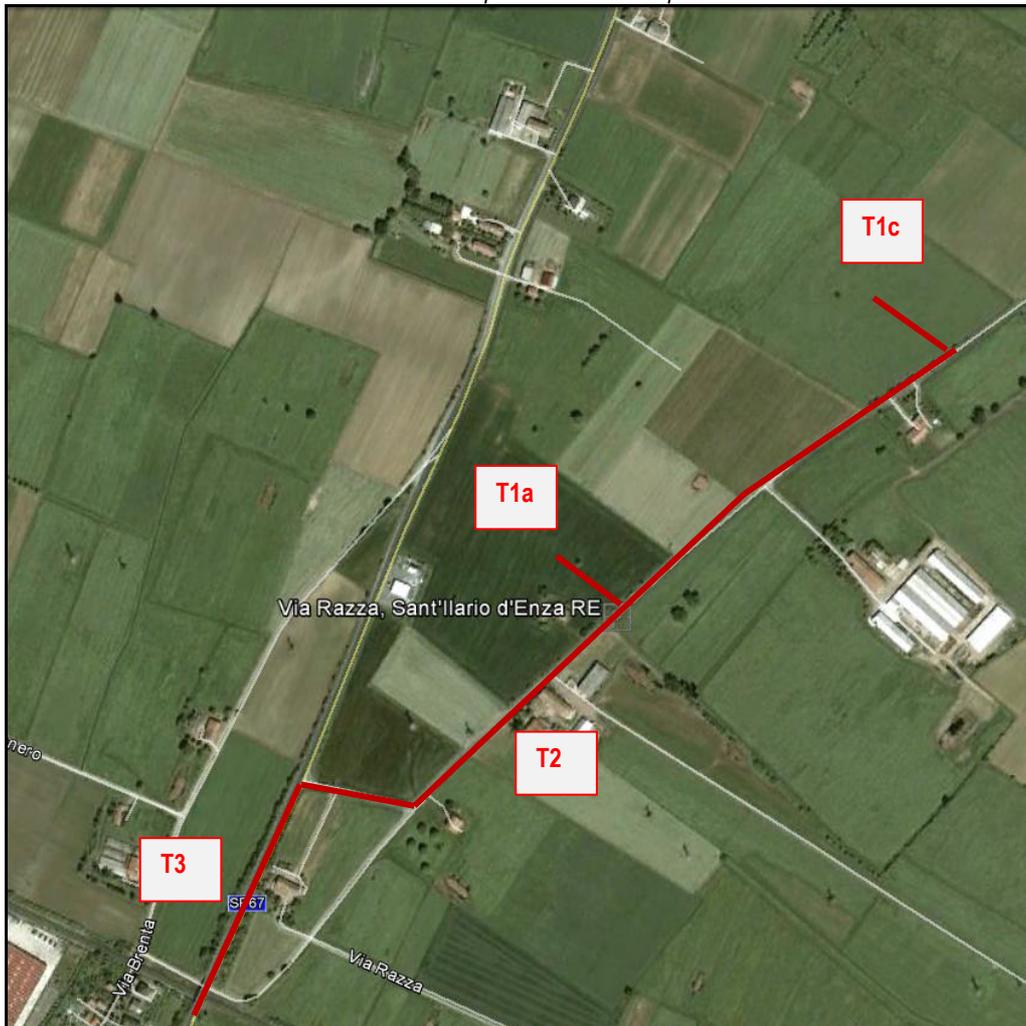
Per tutte le sorgenti lineari sono stati considerati transiti durante 9 ore (medie) diurne di funzionamento delle attività estrattive.

*Fattori di emissione dei mezzi pesanti in arrivo/partenza dalle aree di cava*

| Tratto | Descrizione          | Pavimentato | N. veicoli/h | Emissioni calde [g/veic.*km] |                 | Emissioni Fredde [g/veic.*km] |
|--------|----------------------|-------------|--------------|------------------------------|-----------------|-------------------------------|
|        |                      |             |              | PM10                         | NO <sub>2</sub> | PM10                          |
| T1a    | Pista in sottozona C | NO          | 6            | 0,4435                       | 1.204           | 331.8                         |
| T1b    | Pista in sottozona A | NO          | 7            | 0,4435                       | 1.204           | 331.8                         |
| T2     | Via Razza            | SI          | 6-7 (*)      | 0,4435                       | 1.204           | -                             |
| T3     | S.P. 67              | SI          | 6-7 (*)      | 0,4435                       | 1.204           | -                             |

(\*) n.6 eventi di transito/ora durante la lavorazione della sottozona C e n.7 eventi di transito/ora durante la lavorazione della sottozona A (nel primo scenario il tratto T2, che connette T1a a T3, è più lungo che nel secondo).

Schematizzazione percorsi dei mezzi pesanti



### **Dominio di calcolo e recettori**

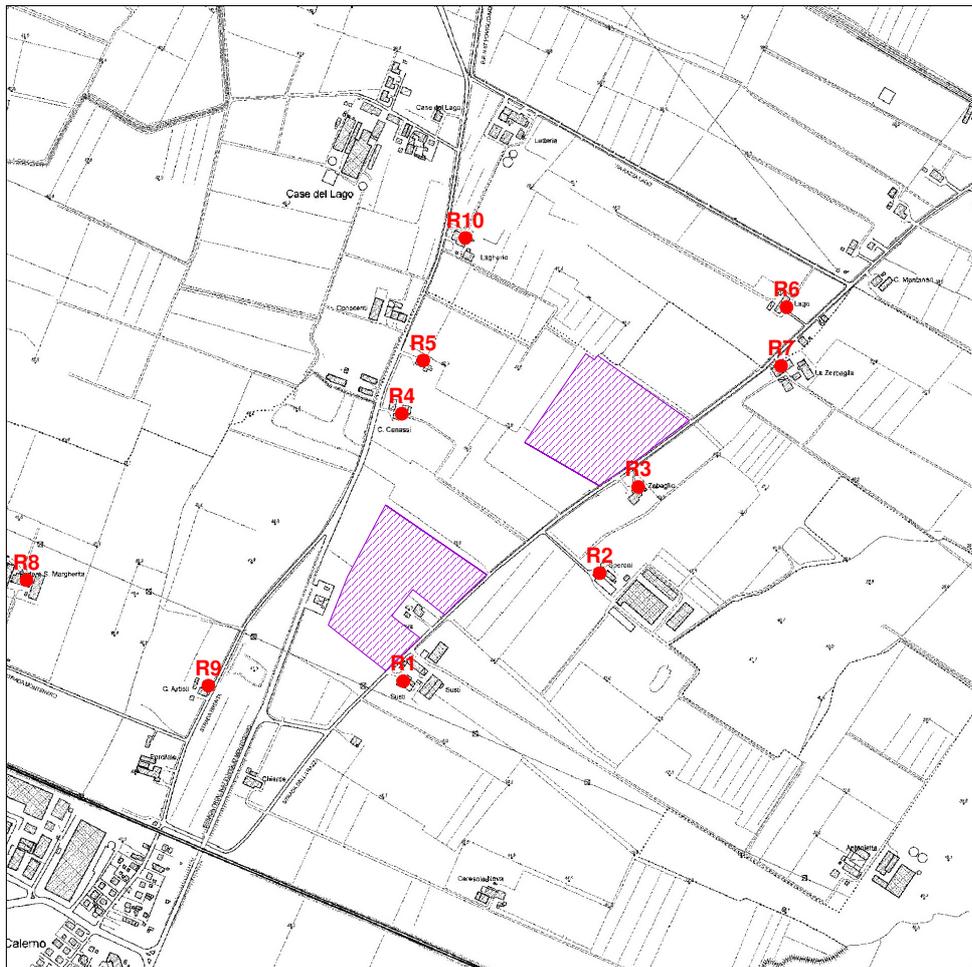
Si è considerata ai fini dello studio e per entrambi i modelli, un'area di dimensioni 2 km x 2 km con passo di calcolo pari a 50 m, centrata sull'area in oggetto ma dimensionata in maniera tale da ricomprendere le abitazioni più esposte.

La rugosità superficiale, in maniera coerente con la prevalente classe di uso del suolo derivante da classificazione Corine Land Cover, è impostata pari a 0,25 (corrispondente a "Superfici Agricole Utilizzate").

A seguire si riporta l'inquadramento del dominio di calcolo per il quale le coordinate dell'angolo sud/ovest (WGS84 UTM32) sono 617803 E, 4956200 N.

All'interno del dominio di calcolo sono stati individuati n. 10 ricettori abitativi discreti più esposti nei confronti delle aree estrattive, rappresentativi delle località abitate presenti nell'intorno delle stesse.

*Dominio di calcolo e ricettori discreti*



### Parametri meteorologici

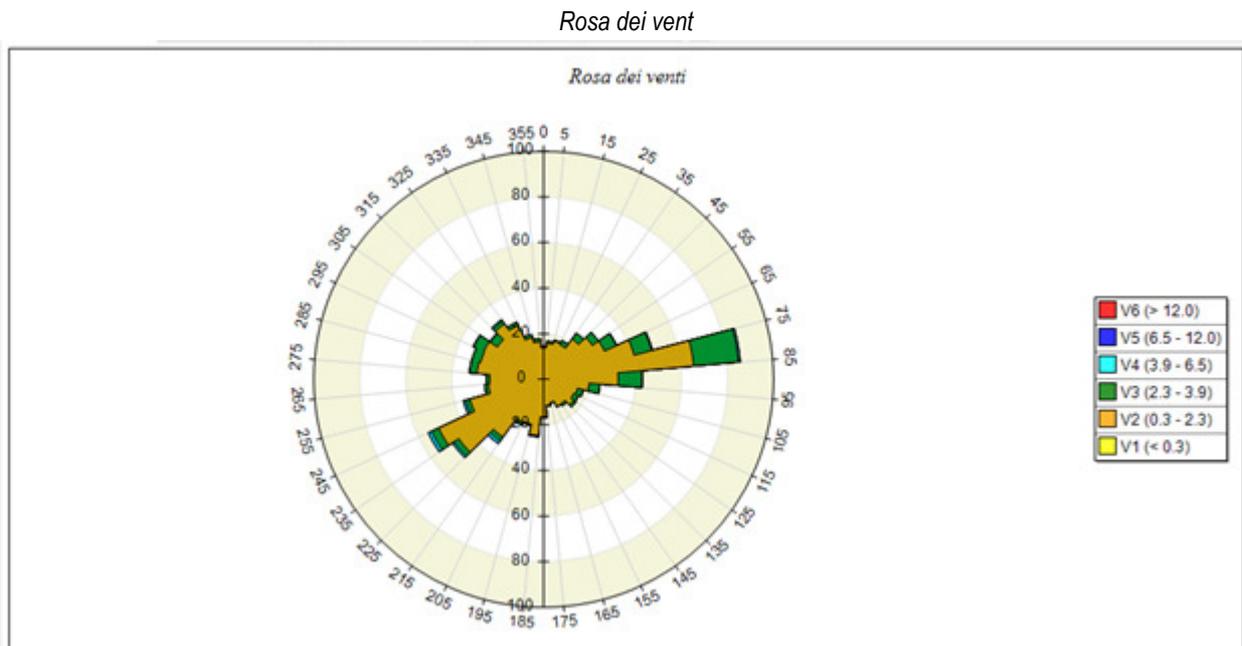
Il Servizio Idro-Meteo-Clima (SIMC) di ARPAE Emilia-Romagna gestisce una rete di centraline di monitoraggio posizionate sul territorio regionale denominata RIRER (Rete Integrata Regionale idro-pluviometrica dell'Emilia-Romagna), per la registrazione dei dati relativi alle variabili meteo-climatiche tradizionali, dei livelli idrometrici dei corsi d'acqua, delle concentrazioni di polline in atmosfera e di molte altre grandezze di interesse ambientale, agricolo e sanitario.

L'accesso pubblico ai dati contenuti nel data-base di ARPAE-SIMC è possibile attraverso un sito web denominato Dexter, costituito da un'interfaccia che consente di visualizzare, su carta geografica attiva, la posizione delle stazioni presenti sul territorio e di selezionare il tipo di dato che si desidera scaricare.

I parametri meteorologici considerati per i presenti calcoli sono quelli registrati nell'anno 2017 dalle centraline di Reggio Emilia (coordinate Lat. 44,69781- Long. 10,6337/ distanza di circa 12 km in direzione est dall'area estrattiva in oggetto) e di Cavriago (coordinate Lat. 44,68953- Long. 10,51062 / distanza di circa 7.5 km in direzione sud/est dallo dall'area estrattiva in oggetto).

I dati meteorologici utilizzati ai fini delle simulazioni i valori orari delle grandezze di seguito elencate: Data, Ora, Velocità del Vento Media, Direzione del Vento Media, Radiazione Solare Oraria, Precipitazione Oraria, Temperatura. Attraverso l'interpolazione di tali grandezze si è ottenuto il calcolo delle singole classi di stabilità per ogni singolo record orario rilevato. Le categorie utilizzate per la definizione delle classi di stabilità sono quelle di Pasquill.

Attraverso il software di simulazione è stata elaborata la seguente rosa dei venti, la quale riporta, per l'anno prescelto, le direzioni prevalenti dei venti e le classi di velocità.



Si evidenzia come la direzione prevalente risulti quella da Est e Sud-ovest con prevalenza di classi di velocità del vento contenute (V2/V3).

## 9 RISULTATI

A seguire si riportano i risultati delle simulazioni eseguite sia in forma tabellare, per ciascun ricettore discreto contenuto nel dominio di calcolo, sia sotto forma di mappe di isolivello a copertura dell'intero dominio di calcolo (allegate al presente documento).

Al fini della verifica del rispetto dei limiti fissati per PM10 e NO2 dal D.Lgs. 155/2010, sono stati determinati, oltre ai valori medi annui, i seguenti valori:

- 90,4° percentile dei valori medi giornalieri di PM10 (per accertare il non superamento del valore limite giornaliero per un numero di giorni/anno maggiore di 35);
- 99,8° percentile dei valori medi orari di NO2 (per accertare il non superamento del valore limite orario per un numero di ore/anno maggiore di 18).

Le tabelle riportano i valori di concentrazione, espressi in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , per ciascun inquinante modellizzato e per ciascuno scenario.

*Concentrazione prevista di PM10 - Valore medio annuo*

| <b>PM10 medio annuo (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b> |                                |                                |               |
|---|--------------------------------|--------------------------------|---------------|
| <b>Ricettore</b>  | <b>Attività in sottozona A</b> | <b>Attività in sottozona C</b> | <b>Limite</b> |
| R1  | 0.50                           | 0.07                           | 40            |
| R2  | 0.22                           | 0.18                           | 40            |
| R3  | 0.11                           | 0.91                           | 40            |
| R4  | 0.05                           | 0.18                           | 40            |
| R5  | 0.03                           | 0.10                           | 40            |
| R6  | 0.03                           | 0.11                           | 40            |
| R7  | 0.04                           | 0.16                           | 40            |
| R8  | 0.09                           | 0.04                           | 40            |
| R9  | 0.22                           | 0.04                           | 40            |
| R10   | 0.01                           | 0.03                           | 40            |

*Concentrazione prevista di NO<sub>2</sub> - Valore medio annuo*

| <b>NO2 medio annuo (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b> |                                |                                |               |
|--|--------------------------------|--------------------------------|---------------|
| <b>Ricettore</b>   | <b>Attività in sottozona A</b> | <b>Attività in sottozona C</b> | <b>Limite</b> |
| R1   | 0.69                           | 0.66                           | 40            |
| R2   | 0.12                           | 0.23                           | 40            |
| R3   | 0.10                           | 0.57                           | 40            |
| R4   | 0.05                           | 0.09                           | 40            |
| R5   | 0.04                           | 0.06                           | 40            |
| R6   | 0.04                           | 0.11                           | 40            |
| R7   | 0.05                           | 0.14                           | 40            |
| R8   | 0.04                           | 0.05                           | 40            |
| R9   | 0.20                           | 0.20                           | 40            |
| R10  | 0.03                           | 0.04                           | 40            |

Concentrazione prevista di PM10 - 90.4° percentile dei valori giornalieri medi (per verifica del limite massimo giornaliero)

| <b>PM10 – 90.4° percentile (µg/m<sup>3</sup>)</b> |                                |                                |               |
|---|--------------------------------|--------------------------------|---------------|
| <b>Ricettore</b>                                  | <b>Attività in sottozona A</b> | <b>Attività in sottozona C</b> | <b>Limite</b> |
| R1  | 1.15                           | 0.10                           | 50            |
| R2  | 0.59                           | 0.12                           | 50            |
| R3  | 0.35                           | 2.57                           | 50            |
| R4  | 0.17                           | 0.37                           | 50            |
| R5  | 0.07                           | 0.04                           | 50            |
| R6  | 0.11                           | 0.02                           | 50            |
| R7  | 0.12                           | 0.03                           | 50            |
| R8  | 0.24                           | 0.11                           | 50            |
| R9  | 0.52                           | 0.07                           | 50            |
| R10   | 0.04                           | 0.01                           | 50            |

Concentrazione prevista di NO<sub>2</sub> – 99.8° percentile dei valori orari medi (per verifica del limite massimo orario)

| <b>NO<sub>2</sub> – 99.8° percentile (µg/m<sup>3</sup>)</b> |                                |                                |               |
|---|--------------------------------|--------------------------------|---------------|
| <b>Ricettore</b>  | <b>Attività in sottozona A</b> | <b>Attività in sottozona C</b> | <b>Limite</b> |
| R1  | 2.44                           | 2.36                           | 200           |
| R2  | 0.93                           | 2.24                           | 200           |
| R3  | 0.90                           | 8.92                           | 200           |
| R4  | 0.39                           | 1.49                           | 200           |
| R5  | 0.34                           | 1.42                           | 200           |
| R6  | 0.37                           | 4.69                           | 200           |
| R7  | 0.52                           | 3.77                           | 200           |
| R8  | 0.32                           | 0.52                           | 200           |
| R9  | 0.98                           | 1.03                           | 200           |
| R10   | 0.27                           | 0.86                           | 200           |

I risultati delle simulazioni evidenziano il rispetto, con ampi margini, dei limiti fissati dalla vigente legislazione.

I livelli di concentrazione indotti dall'attività estrattiva risultano inoltre trascurabili se confrontati con i quelli rilevati dalle centraline di monitoraggio localizzate sul territorio provinciale: escludendo la stazione montana di Febbio i valori risultano di circa 2 ordini di grandezza rispetto a quelli rilevati dalle stazioni "di fondo" (riassunti nel paragrafo 6).

## 10 CONCLUSIONI

Il presente documento fornisce una valutazione della qualità dell'aria in relazione all'attuazione del Piano di coltivazione e sistemazione delle sottozone A e C del polo di PIAE N. EN106 "CALERNO" ubicato all'estremità orientale del territorio comunale di Sant'Ilario d'Enza.

L'analisi condotta ha permesso di quantificare l'inquinamento atmosferico derivante dallo svolgimento attività estrattive in termini di produzione di polveri sottili (PM10) e di biossido di azoto (NO<sub>2</sub>).

Le simulazioni sono state effettuate su un dominio di calcolo di 2 x 2 km centrato nell'area in esame e in n. 10 ricettori discreti, facendo riferimento ai parametri meteorologici rilevati nel 2017 dalle stazioni meteo di Reggio Emilia e Cavriago del Servizio Regionale di ARPAE-SIMC.

Lo studio ha permesso di accertare la compatibilità delle attività previste con i valori limite di fissati dal D.Lgs. 155/2010 documentando un impatto complessivamente molto contenuto.

In conclusione si vogliono ricordare alcune possibili misure di carattere generale che potranno essere adottate durante le attività di estrazione ai fini di minimizzare la dispersione di inquinanti in atmosfera:

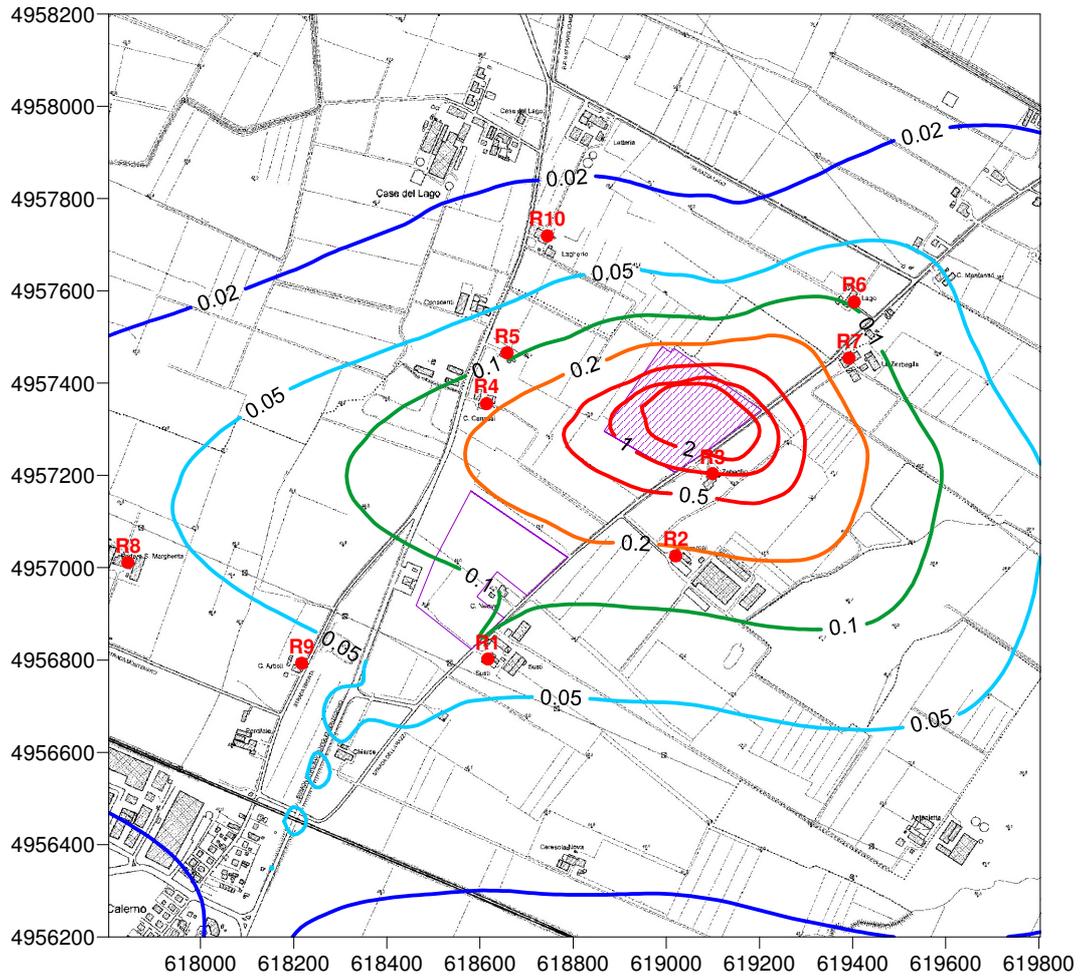
- effettuare i processi di movimentazione dei materiali con scarse altezze di getto;
- limitare la velocità massima dei camion (esempio a 30 km/h);
- munire le uscite sulla rete stradale pubblica di dispositivi di pulizia dei mezzi di trasporto (esempio impianti di lavaggio delle ruote, bagnatura inerti);
- utilizzare mezzi d'opera con motori conformi alle più recenti direttive internazionali in materia di emissioni di sostanze inquinanti.

## 11 ALLEGATI

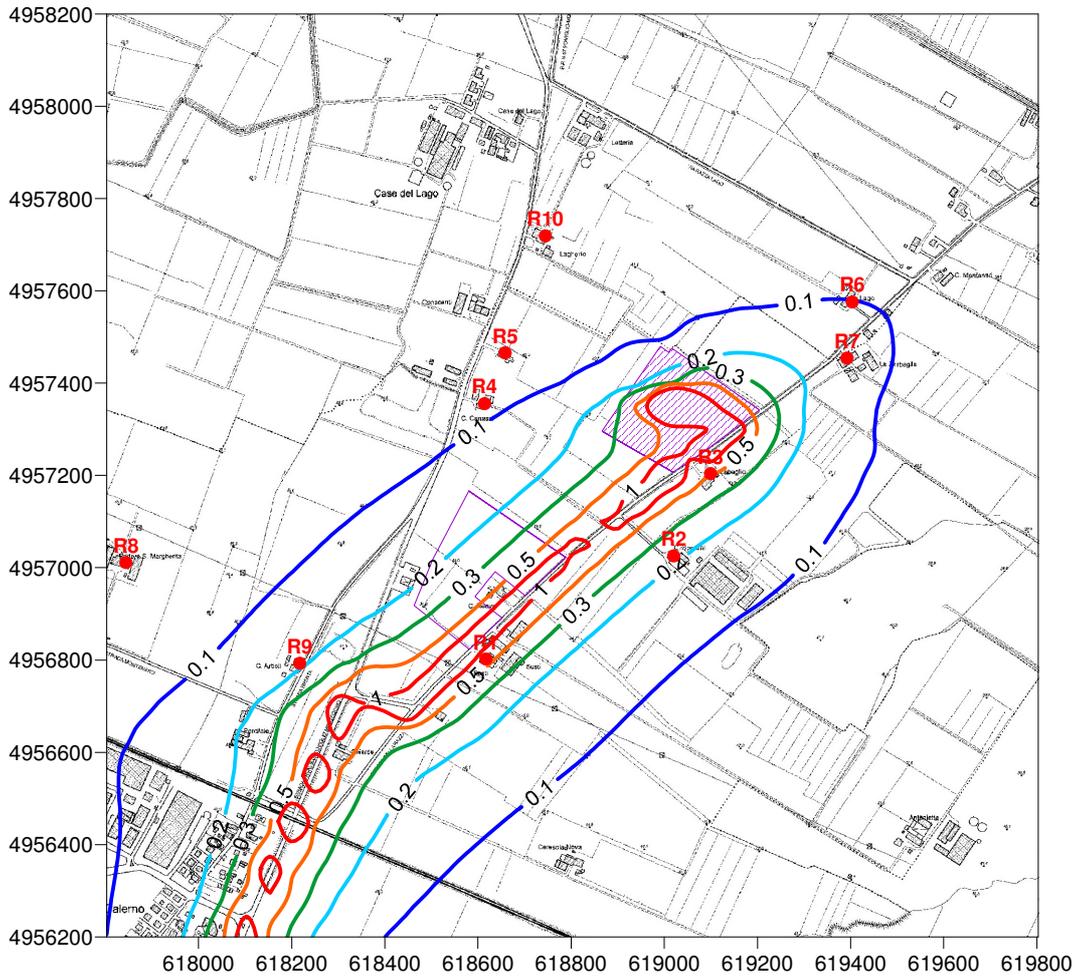
Allegato n.1 – Mappe di isoconcentrazione degli inquinanti – Sottozona C

Allegato n.2 – Mappe di isoconcentrazione degli inquinanti – Sottozona A

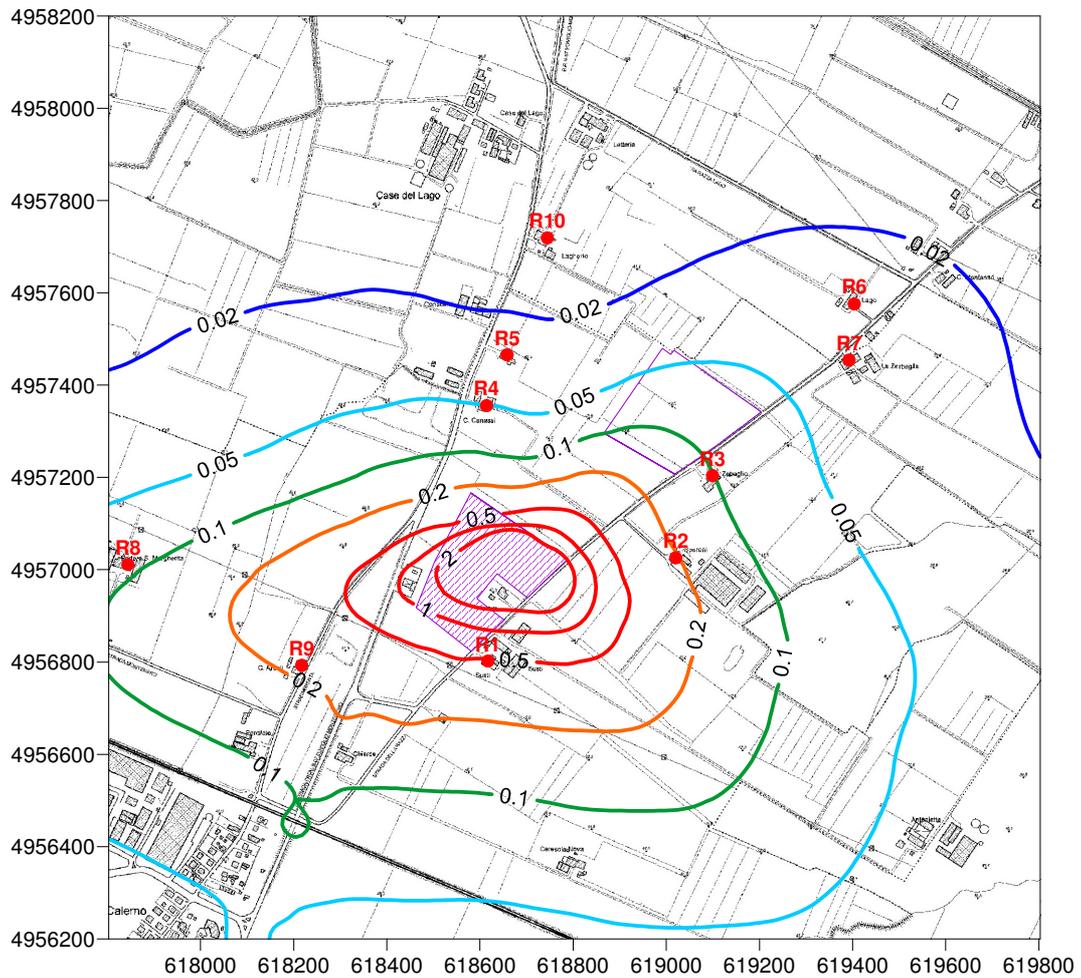
### SIMULAZIONE N.1 SOTTOZONA C - PM10 – Livello medio annuo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



### SIMULAZIONE N.2 SOTTOZONA C – NO<sub>2</sub> – Livello medio annuo (µg/m<sup>3</sup>)



### SIMULAZIONE N.3 SOTTOZONA A - PM10 – Livello medio annuo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



### SIMULAZIONE N.4 SOTTOZONA A – NO<sub>2</sub> – Livello medio annuo (µg/m<sup>3</sup>)

