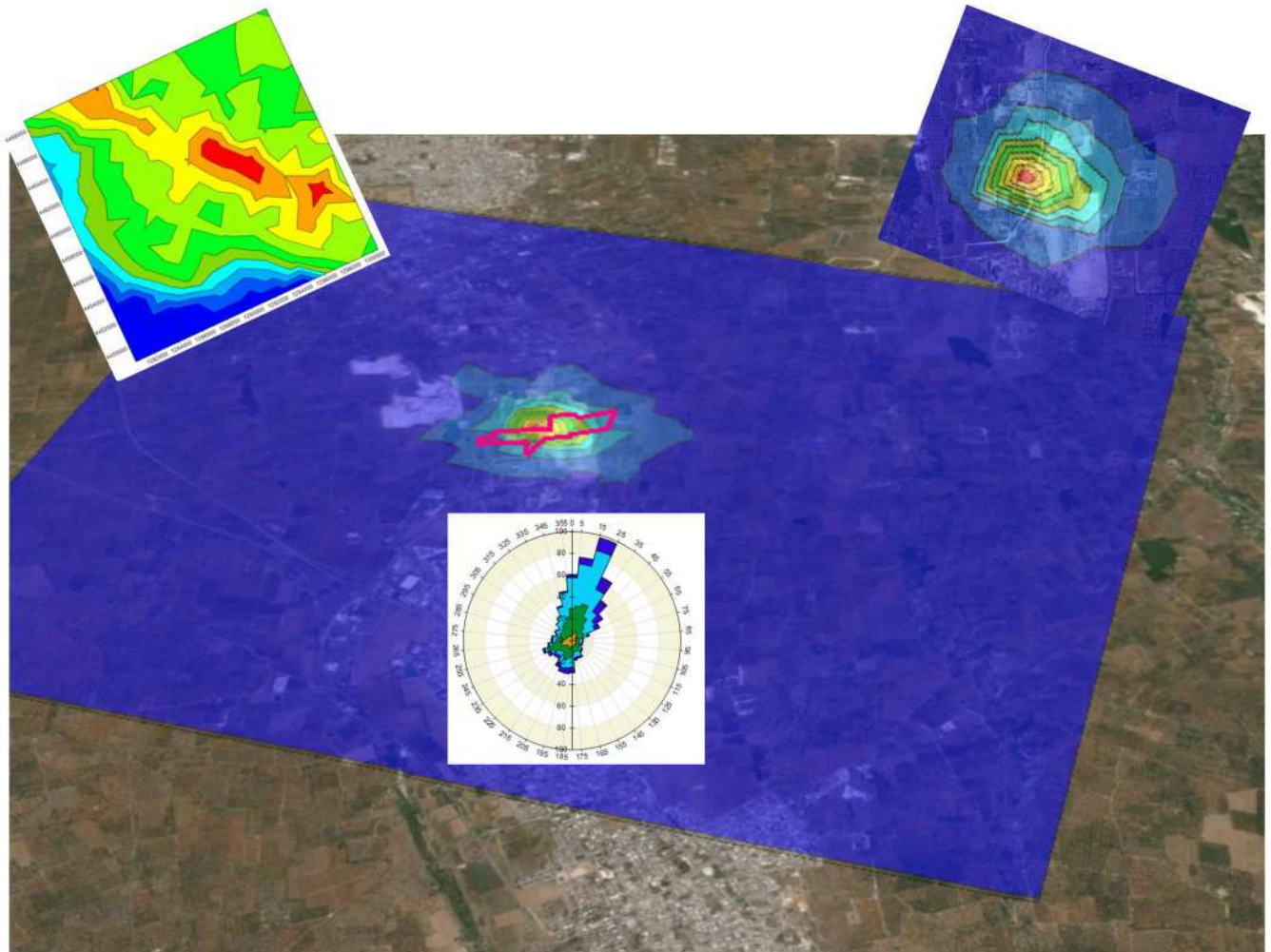


ALL. E
Rev. 1

**VALUTAZIONE PREVISIONALE
DELL'IMPATTO ATMOSFERICO CON MODELLO
TRIDIMENSIONALE CALPUFF**

**PROGETTO DI UN IMPIANTO DI RECUPERO DI RIFIUTI
INERTI DA UBICARE NEL COMUNE DI TAVIANO (LE),
ZONA INDUSTRIALE LOTTI N. 2A E 3A DEL COMPARTO
15 DEL P.I.P., FOGLIO 6 P.LLE 595 E 597**



COMMITTENTE:
BRI.ECO S.R.L.
VIA MATILDE SERAO N. 11
73057 TAVIANO (LE)
P. IVA 03554670756

IL TECNICO
ING. LEO TOMMASI



DATA: GIUGNO 2021

INDICE

| | | |
|--------|--|----|
| 1 | PREMESSA | 5 |
| 2 | UBICAZIONE..... | 6 |
| 2.1 | POSIZIONAMENTO RISPETTO AD ABITAZIONI E CENTRI ABITATI..... | 7 |
| 3 | DESCRIZIONE DELL' ATTIVITÀ..... | 8 |
| 3.1.1 | PIAZZOLA DI RECUPERO DI RIFIUTI INERTI..... | 8 |
| 4 | TIPOLOGIA DI EMISSIONI | 9 |
| 5 | VALUTAZIONE QUANTITATIVA DELLE EMISSIONI..... | 10 |
| 5.1 | PREMESSA..... | 10 |
| 5.2 | IPOTESI E DATI DI CALCOLO | 11 |
| 5.3 | ATTIVITÀ: ESTRAZIONE DI BLOCCHI DI PIETRA LECCESE..... | 12 |
| 5.3.1 | R_1 Trasporto rifiuti su sterrato dall'ingresso fino alla piazzola (tratto CON abbattimento polveri)..... | 13 |
| 5.3.2 | R_2 Scaricamento rifiuti su piazzola..... | 14 |
| 5.3.3 | R_3 Cumulo rifiuti | 15 |
| 5.3.4 | R_4 Caricamento tramoggia del frantoio | 15 |
| 5.3.5 | R_5 Frantumazione (materiale bagnato) | 16 |
| 5.3.6 | R_6 Nastro trasportatore 0-4 mm (materiale bagnato)..... | 16 |
| 5.3.7 | R_7 Vagliatura (materiale bagnato) | 16 |
| 5.3.8 | R_8 Nastro trasportatore 0-20 mm (materiale bagnato)..... | 17 |
| 5.3.9 | R_9 Cumulo MPS 0-20 mm | 18 |
| 5.3.10 | R_10 Nastro trasportatore 20-40 mm (materiale bagnato)..... | 18 |
| 5.3.11 | R_11 Cumulo MPS 20-40 mm | 19 |
| 5.3.12 | R_12 Nastro trasportatore > 40 mm (materiale bagnato)..... | 19 |
| 5.3.13 | R_13 Cumulo MPS > 40 mm | 20 |
| 5.3.14 | R_X Combustione dei motori dei mezzi | 20 |
| 5.3.15 | Riassunto dei risultati | 22 |
| 5.4 | EMISSIONI ORARIE TOTALI..... | 23 |
| 6 | SIMULAZIONE DELLA RICADUTA DEGLI INQUINANTI | 24 |
| 6.1 | MODELLO CALPUFF | 24 |
| 6.2 | CALME DI VENTO..... | 25 |
| 6.3 | DATI METEOROLOGICI..... | 26 |
| 6.4 | DOMINIO DI CALCOLO E DOMINIO DI SALVATAGGIO DEI RISULTATI 27 | |
| 6.5 | GEOMORFOLOGIA..... | 28 |
| 6.6 | INQUINANTI..... | 29 |
| 6.7 | DEFINIZIONE DELLE SORGENTI EMISSIVE | 30 |
| 6.7.1 | AREA 1: Tipologia..... | 30 |
| 6.7.2 | AREA 1: Quantità | 31 |
| 6.7.3 | AREA 1: Altre caratteristiche..... | 31 |

| | | |
|---------|---|----|
| 6.7.4 | AREA 1: PM10 (SOLO EMISSIONI SITO PRODUTTIVO)..... | 32 |
| 6.7.5 | AREA 1: PM2,5 (SOLO EMISSIONI SITO PRODUTTIVO)..... | 34 |
| 6.7.6 | AREA 1: NO ₂ (SOLO EMISSIONI SITO PRODUTTIVO) | 35 |
| 6.7.7 | AREA 2: Tipologia..... | 36 |
| 6.7.8 | AREA 2: Quantità | 37 |
| 6.7.9 | AREA 2: Altre caratteristiche..... | 37 |
| 6.7.10 | AREA 2: PM10 (SOLO EMISSIONI SITO PRODUTTIVO)..... | 38 |
| 6.7.11 | AREA 2: PM2,5 (SOLO EMISSIONI SITO PRODUTTIVO)..... | 40 |
| 6.7.12 | AREA 2: NO ₂ (SOLO EMISSIONI SITO PRODUTTIVO) | 41 |
| 6.8 | RECETTORI DISCRETI | 42 |
| 7 | LIMITI DI LEGGE | 42 |
| 8 | CONCENTRAZIONI DI FONDO | 43 |
| 8.1 | PM10 (SOLO FONDO)..... | 44 |
| 8.2 | PM2,5 (SOLO FONDO)..... | 47 |
| 8.3 | NO ₂ (SOLO FONDO) | 48 |
| 9 | CONCENTRAZIONI DI FONDO + EMISSIONI SITO PRODUTTIVO | 51 |
| 9.1 | PM10 CONCENTRAZIONI MEDIE GIORNALIERE (FONDO + EMISSIONI SITO PRODUTTIVO, AREA 1)..... | 51 |
| 9.2 | PM2,5 CONCENTRAZIONI ORARIE (FONDO + EMISSIONI SITO PRODUTTIVO, AREA 1) | 53 |
| 9.3 | NO ₂ CONCENTRAZIONI ORARIE (FONDO + EMISSIONI SITO PRODUTTIVO, AREA 1) | 55 |
| 9.4 | PM10 CONCENTRAZIONI MEDIE GIORNALIERE (FONDO + EMISSIONI SITO PRODUTTIVO, AREA 2)..... | 57 |
| 9.5 | PM2,5 CONCENTRAZIONI ORARIE (FONDO + EMISSIONI SITO PRODUTTIVO, AREA 2) | 57 |
| 9.6 | NO ₂ CONCENTRAZIONI ORARIE (FONDO + EMISSIONI SITO PRODUTTIVO, AREA 2) | 57 |
| 10 | RISULTATI | 58 |
| 10.1 | PM10..... | 59 |
| 10.1.1 | PM10 - Concentrazione media annua CON fondo..... | 59 |
| 10.1.2 | PM10 - Diagramma orario nel punto di massimo all'esterno del sito produttivo (CON fondo) | 61 |
| 10.1.3 | PM10 - Concentrazione media annua SENZA fondo | 62 |
| 10.1.4 | PM10 - Diagramma orario nel punto di massimo all'esterno del sito produttivo (SENZA fondo)..... | 64 |
| 10.1.5 | PM10 - Concentrazione massima 1 giorno CON fondo..... | 65 |
| 10.1.6 | PM10 - Diagramma della media in 24 h nel punto di massimo all'esterno del sito produttivo (CON fondo) | 67 |
| 10.1.7 | PM10 - Concentrazione massima 1 giorno SENZA fondo | 68 |
| 10.1.8 | Diagramma della media in 24 h nel punto di massimo all'esterno del sito produttivo (SENZA fondo)..... | 70 |
| 10.1.9 | PM10 - Concentrazione massima 1 giorno, CON fondo, superamenti del limite | 71 |
| 10.1.10 | PM2,5 - Concentrazione media annua CON fondo | 73 |

| | | |
|---------|--|-----|
| 10.1.11 | PM2,5 - Diagramma orario nel punto di massimo all'esterno del sito produttivo (CON fondo) | 75 |
| 10.1.12 | PM2,5 - Concentrazione media annua SENZA fondo..... | 76 |
| 10.1.13 | PM2,5 - Diagramma orario nel punto di massimo all'esterno del sito produttivo (SENZA fondo)..... | 78 |
| 10.2 | NO ₂ | 79 |
| 10.2.1 | NO ₂ - Concentrazione media annua CON fondo..... | 79 |
| 10.2.2 | NO ₂ - Diagramma orario nel punto di massimo all'esterno del sito produttivo (CON fondo) – Media annuale | 81 |
| 10.2.3 | NO ₂ - Concentrazione media annua SENZA fondo | 82 |
| 10.2.4 | NO ₂ - Diagramma orario nel punto di massimo all'esterno del sito produttivo (SENZA fondo) – Media annuale..... | 84 |
| 10.2.5 | NO ₂ - Concentrazione massima 1 ora CON fondo..... | 85 |
| 10.2.6 | NO ₂ - Diagramma orario nel punto di massimo all'esterno del sito produttivo (CON fondo) – Massimo 1 ora..... | 87 |
| 10.2.7 | NO ₂ - Concentrazione massima 1 ora SENZA fondo | 88 |
| 10.2.8 | NO ₂ - Diagramma orario nel punto di massimo all'esterno del sito produttivo (SENZA fondo) – Massimo 1 ora..... | 90 |
| 11 | Riassunto dei risultati calcolati su TUTTO IL DOMINIO | 91 |
| 12 | Riassunto dei risultati calcolati nel PUNTO DI MASSIMA RICADUTA ESTERNO AL SITO PRODUTTIVO | 92 |
| 13 | CONCLUSIONI..... | 93 |
| | ALLEGATO 1 – SCHEMA A BLOCCHI..... | 95 |
| | ALLEGATO 2 – FORNITURA DATI METEO..... | 96 |
| | ALLEGATO 3 – RAPPORTO DEI DATI METEOROLOGICI LOCALI | 99 |
| | ALLEGATO 4 – CERTIFICATO ANALISI GRANULOMETRICA | 108 |

1 PREMESSA

La presente relazione tecnica, partendo dalla descrizione degli impianti presenti nel sito di proprietà della committenza, affronta e analizza l'emissione di inquinanti, la loro ricaduta al suolo ed i relativi sistemi di abbattimento/mitigazione.

In particolare è presente la valutazione quantitativa delle emissioni di PTS, PM10, PM2,5 ed NO₂ che hanno origine dalle lavorazioni di materiali polverulenti e dall'utilizzo dei mezzi, durante il ciclo produttivo e la definizione di una sorgente emissiva standardizzata.

Mediante l'applicazione di un modello di dispersione tridimensionale, si valutano quindi le concentrazioni dei suddetti inquinanti alle diverse distanze della sorgente. In particolare il calcolo viene effettuato utilizzando il software MMS CALPUFF, prodotto e distribuito da Maind s.r.l., su un periodo di un anno utilizzando dati contenenti la meteorologia locale definita su un dominio tridimensionale.

Tali simulazioni sono state effettuate considerando come valori di fondo, per ciascun inquinante, tutta la serie temporale rilevata in un anno da specifiche centraline di ARPA Puglia.

I risultati della simulazione sono stati successivamente post-processati con il software MMS RunAnalyzer prodotto e distribuito da Maind s.r.l. al fine di effettuare le verifiche di legge con la generazione dei relativi grafici e mappe.

Nel presente documento REV. 1 al fine di valutare gli effetti di cumulo con un'attività analoghe vicine, come richiesto da ARPA Puglia durante le Conferenza dei Servizi del 19/04/2019, sono state inserite le emissioni di un altro impianto simile situato a circa 1000 m di distanza in direzione Sud-SudEst (paragrafo 2.1) che risulta essere in fase di autorizzazione. Non essendo noti tutti i dati di progetto, mediante una ricerca su dati pubblici disponibili sul web, è stata trovata la pubblicazione, sul BURP Puglia n. 72 del 23/06/2016, della richiesta pronuncia di compatibilità ambientale da parte della ditta G.ECO.MAT in cui si dichiara che la potenzialità annua di trattamento (recupero) dell'impianto è di 40.000 tonnellate di rifiuti.

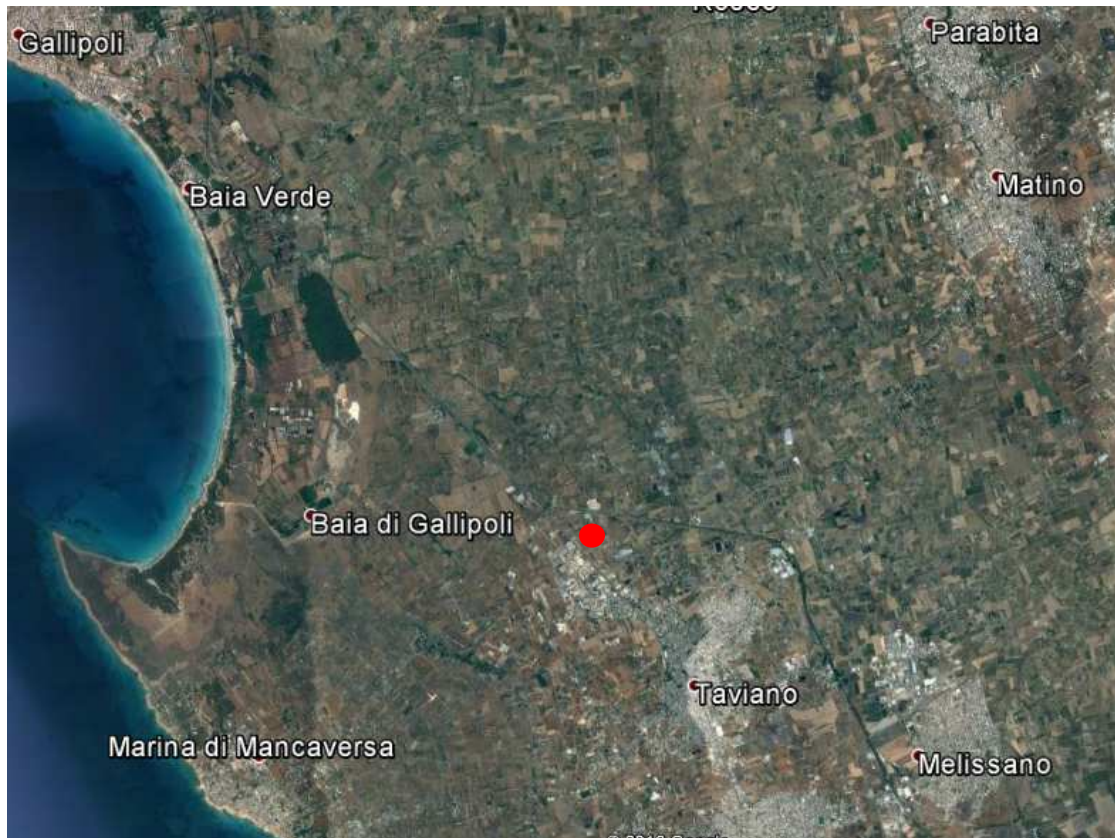
Siccome allo stato attuale il sottoscritto non conosce ulteriori dettagli, si considererà che nel suddetto impianto vicino a quello di progetto siano trattate 40.000 tonnellate tutte di rifiuti inerti, ipotesi conservativa ai fini emissivi. Si considererà quindi un'area emissiva aggiuntiva le cui emissioni orarie saranno determinate in proporzione a quelle calcolate per l'impianto in progetto, ma relative ad una potenzialità di 40.00 tonnellate/anno.

2 UBICAZIONE

Il sito produttivo in oggetto sarà ubicato nel Comune di Taviano, le coordinate geografiche nel sistema di riferimento WGS84 UTM 33N sono (all'incirca centro sito):

- 761727.42 Est
- 4432056.03Nord.

Si riporta nella figura seguente l'ubicazione del sito produttivo su foto satellitare.



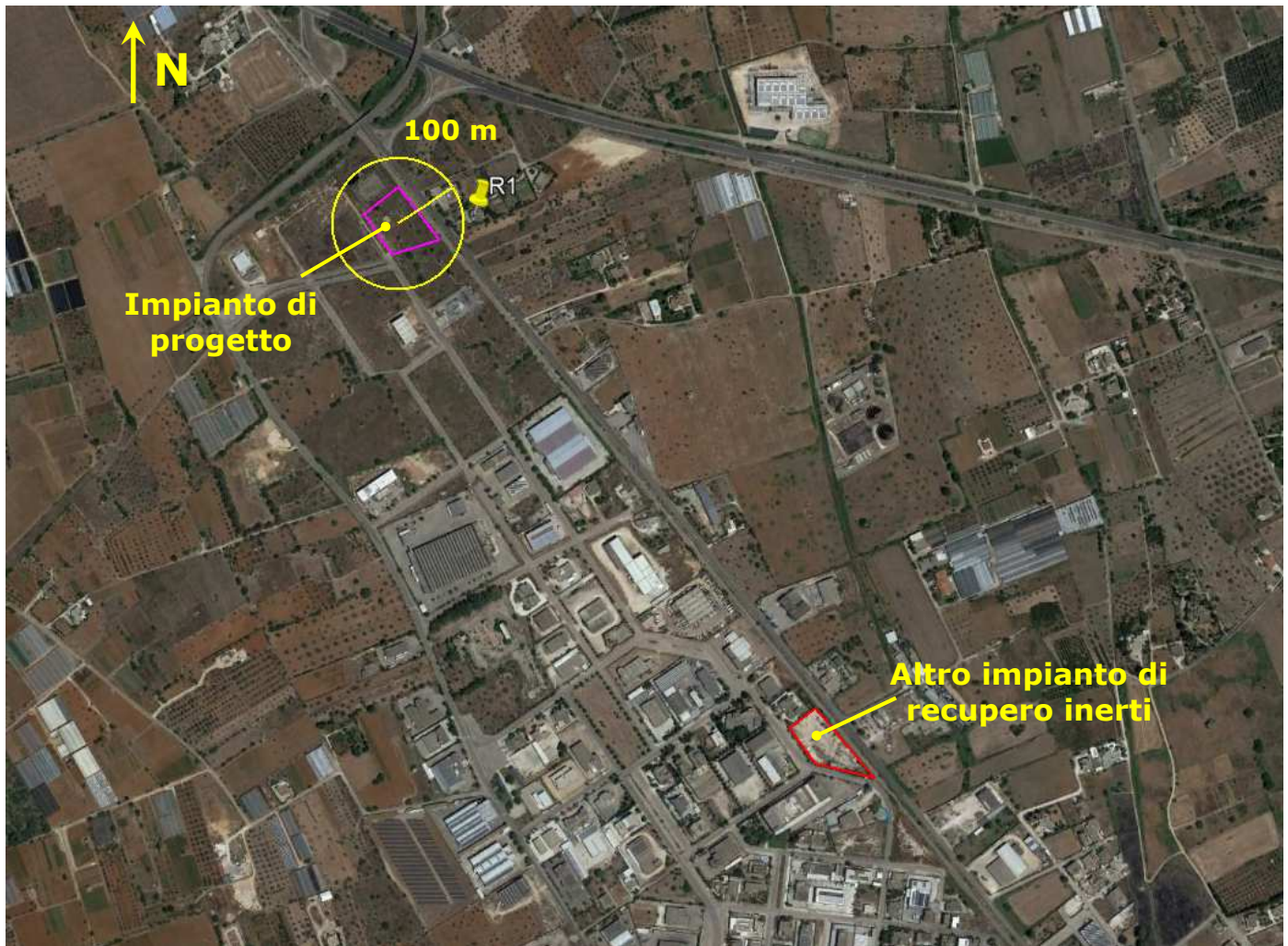
2.1 POSIZIONAMENTO RISPETTO AD ABITAZIONI E CENTRI ABITATI

L'attività oggetto della presente relazione tecnica è posta alle seguenti distanze da centri abitati:

- **Taviano** (direz. SE): circa 1200 m;

Sono presenti singole unità abitative (case sparse) alle seguenti distanze (vedi foto satellitare allegata):

- circa 100 m in direzione E dall'impianto di recupero inerti (R1);



3 DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

Il progetto prevede la realizzazione di una piazzola destinata al recupero di rifiuti inerti non pericolosi e loro frantumazione/vagliatura con impianti mobili.

Nell'ALLEGATO 1 si riporta lo schema a blocchi contenente le fasi lavorative considerate.

3.1.1 PIAZZOLA DI RECUPERO DI RIFIUTI INERTI

L'impianto consiste in una piazzola in calcestruzzo, con superficie pari a 2300 mq, destinata allo stoccaggio in cumuli di rifiuti inerti non pericolosi, provenienti dall'attività di demolizione nei cantieri edili. Successivamente i rifiuti inerti sono lavorati sul posto con frantoio/vaglio mobile e stoccati in cumuli di inerti riciclati per essere poi commercializzati.

4 TIPOLOGIA DI EMISSIONI

Nel sito in oggetto si prevedono le seguenti fonti di inquinamento atmosferico:

- polveri totali PTS;
- polveri PM10;
- polveri PM2,5;
- NO₂;

Per quanto riguarda le emissioni **polveri PM10, PM2,5** e di **NO₂**, ulteriori dettagli sono discussi nei paragrafi successivi che contengono:

- 1) il calcolo delle emissioni di PM10 e PM2,5 generate dalle lavorazioni, con il metodo di ARPAT (Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana) che si rifà a dati e modelli dell'US-EPA AP-42;
- 2) il calcolo delle emissioni di PM10, PM2,5 e NO₂, generate dai mezzi, effettuato utilizzando i fattori emissivi di CORINAIR;
- 3) la simulazione della ricaduta di PM10, PM2,5 e NO₂ con il software CALPUFF prodotto e distribuito da Maind s.r.l. che comprende anche l'orografia 3D del suolo.

Per quanto riguarda le **polveri totali PTS** facendo riferimento alla letteratura scientifica (*) risulta che il PM10 mediamente costituisce il 70% delle PTS.

Quindi dopo aver calcolato la concentrazione massima di PM10 nelle 24 ore, intesa come somma del fondo più emissione dovuta all'attività produttiva, sarà possibile stimare l'emissione di PTS con la seguente relazione:

$$PTS (mg/m^3) = \frac{PM10 (\mu g)}{1000 \cdot 0,7}$$

- (*) *IL NUOVO CIMENTO Vol. 29 C, N. 4 Luglio – Agosto 2006: Measurements of atmospheric aerosol in the Salentum Peninsula and its correlation with local meteorology – autori: F. Belosi (1), D. Contini (2), A. Donateo (2) and F. Prodi (1).*
- (1) *Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, CNR - Via Gobetti 101 - 40129 Bologna, Italy*
- (2) *Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, CNR – Università di Lecce - S.P. Lecce - Monteroni km 1,2 73100 Lecce, Italy*

5 VALUTAZIONE QUANTITATIVA DELLE EMISSIONI

5.1 PREMESSA

Questo capitolo è dedicato alla valutazione quantitativa delle emissioni di PM10, PM2,5 e NO₂ che hanno origine dalle lavorazioni di materiali polverulenti e dai mezzi utilizzati durante il ciclo produttivo.

Per quanto riguarda le emissioni di PM10 e PM2,5 generate dalle lavorazioni la valutazione è stata effettuata secondo le “*Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti*”, redatte da ARPAT (Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana) e adottate dalla Provincia di Firenze con DGP n. 213 del 3/11/2009, la quale si rifà a dati e modelli dell’US-EPA (*United States Environmental Protection Agency*) AP-42 *Compilation of Air Pollutant Emission Factors*. Per quanto riguarda le emissioni di PM10, PM2,5 e NO₂, generate dai mezzi, la valutazione è stata effettuata utilizzando i fattori emissivi di CORINAIR (*Part B, 1.A.3.b Road Transport GB2013 Update Sept. 2014*).

Il calcolo del rateo emissivo totale si esegue mediante la formula:

$$E(t) = \sum_i E_i(t) = \sum_i AD_i(t) \cdot EF_i(t)$$

dove:

$E(t)$ = rateo emissivo (kg/h) totale del ciclo produttivo

t = periodo di tempo (ora, mese, anno, ecc...)

i = i-esimo processo del ciclo produttivo

$E_i(t)$ = rateo emissivo dell’i-esimo processo

$AD_i(t)$ = attività relativa all’i-esimo processo

$EF_i(t)$ = fattore emissivo dell’i-esimo processo

5.2 IPOTESI E DATI DI CALCOLO

Ai fini del calcolo sono state fatte le seguenti ipotesi e considerati i seguenti dati:

- densità materiale (Mg/m^3) = 1,8
- contenuto di silt del materiale (%) = 3,6

Essendo il sito in oggetto non esistente, poiché si prevede di realizzare il percorso tra l'ingresso e la piazzola con materiale inerte di media pezzatura (breccia) priva di silt e siccome comunque si ritiene che l'MPS potrà con il tempo occupare, più o meno parzialmente, il suddetto percorso, si fa riferimento all'analisi granulometrica di materiale MPS presente in un impianto analogo, nella fattispecie di proprietà della ditta Elia Cosimo situato a Lequile (LE), località "Pariti". Dal certificato di prova n. 546/gr/16 del 02/07/2016 rilasciato dal laboratorio GEOPROVE s.a.s. (ALLEGATO 4) sommando la percentuale di limo e di argille si ottiene una percentuale pari a 1,8%, tale valore è stato infine cautelativamente raddoppiato;

- peso dell'autocarro a vuoto (Mg) = 17
- peso del carico trasportabile dall'autocarro (Mg) = 23,4
- quantità oraria di inerti recuperati nell'impianto di progetto (Mg/h) = 56,82

Tale valore è stato ottenuto considerando che il progetto prevede una quantità trattabile massima annua di rifiuti pari a 100.000 ton, che si prevedono 220 giorni lavorativi all'anno ed 8 ore lavorative al giorno:

$$100.000 \text{ Mg/anno} / 220 \text{ giorni/anno} / 8 \text{ h/giorno} = 56,82 \text{ Mg/h}$$

- quantità oraria di inerti recuperati nell'impianto di vicino (Mg/h) = 22,73

Tale valore è stato ottenuto considerando che l'impianto vicino prevede una quantità trattabile massima annua di rifiuti pari a 40.000 ton, che si prevedono 220 giorni lavorativi all'anno ed 8 ore lavorative al giorno:

$$40.000 \text{ Mg/anno} / 220 \text{ giorni/anno} / 8 \text{ h/giorno} = 22,73 \text{ Mg/h}$$

Nel calcolo delle emissioni dovute al transito su strade sterrate, la lunghezza effettiva del percorso è stata raddoppiata per tenere conto del viaggio di andata e di quello di ritorno.

In quei processi per i quali i modelli dell'US-EPA AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors non hanno sviluppato la valutazione dell'emissione di PM_{2,5} esse sono state assunte pari al 50% delle emissioni di PM₁₀.

Nei paragrafi successivi si riportano i dettagli di calcolo, per i quali occorre far riferimento allo schema a blocchi con bilancio di massa riportato nell'ALLEGATO 1.

5.3 ATTIVITÀ: ESTRAZIONE DI BLOCCHI DI PIETRA LECCESE

Per questa attività sono stati identificati i seguenti processi (vedi ALLEGATO 1 con schema a blocchi con bilancio di massa) caratterizzati dalle seguenti emissioni in atmosfera:

| Attività | Emissioni | Metodo di calcolo |
|--|--|-------------------------------|
| R_1 Trasporto rifiuti su sterrato dall'ingresso fino alla piazzola (tratto senza abbattimento polveri) | PM _{2,5} – PM ₁₀ | US-EPA AP-42 |
| R_2 Scaricamento rifiuti su piazzola | PM _{2,5} – PM ₁₀ | US-EPA AP-42 |
| R_3 Erosione cumulo rifiuti | PM _{2,5} – PM ₁₀ | US-EPA AP-42 |
| R_4 Caricamento tramoggia del mulino | PM _{2,5} – PM ₁₀ | US-EPA AP-42 |
| R_5 Frantumazione (materiale bagnato) | PM _{2,5} – PM ₁₀ – NO ₂ | US-EPA AP-42 |
| R_6 Nastro trasportatore (materiale bagnato) | PM _{2,5} – PM ₁₀ | US-EPA AP-42 |
| R_7 Vagliatura (materiale bagnato) | PM _{2,5} – PM ₁₀ | US-EPA AP-42 |
| R_8 Nastro trasportatore 0-20 mm (materiale bagnato) | PM _{2,5} – PM ₁₀ | US-EPA AP-42 |
| R_9 Cumulo 0-20 mm | PM _{2,5} – PM ₁₀ | US-EPA AP-42 |
| R_10 Nastro trasportatore 20-40 mm | PM _{2,5} – PM ₁₀ | US-EPA AP-42 |
| R_11 Cumulo 20-40 mm | PM _{2,5} – PM ₁₀ | US-EPA AP-42 |
| R_12 Nastro trasportatore >40 mm | PM _{2,5} – PM ₁₀ | US-EPA AP-42 |
| R_13 Cumulo >40 mm | PM _{2,5} – PM ₁₀ | US-EPA AP-42 |
| R_X Combustione dei motori dei mezzi | PM _{2,5} – PM ₁₀ – NO ₂ | CORINAIR (Part B, 1.A.3.b) |

Nei paragrafi seguenti si procede al calcolo dettagliato delle emissioni di ciascun processo.

5.3.1 R_1 Trasporto rifiuti su sterrato dall'ingresso fino alla piazzola (tratto CON abbattimento polveri)

I rifiuti inerti sono trasportati su autocarro fino alla piazzola di stoccaggio. Tutto il percorso sarà costituito da inerte di media pezzatura (breccia), cosa che riduce notevolmente le emissioni, e inoltre sarà parzialmente bagnato con irrigatori. In tali condizioni si considerano le emissioni con abbattimento.

In tal caso il fattore emissivo per il transito su strade non asfaltate è calcolato con la seguente relazione proposta nel paragrafo 13.2.2 *Unpaved roads* dell'AP-42:

$$EF(kg/km) = k_i \cdot (s/12)^{a_i} \cdot (W/3)^{b_i}$$

dove:

i = particolato (PTS, PM10, PM2,5)

s = contenuto in *silt* (limo) nel suolo

W = peso medio del veicolo (Mg) calcolato come media tra il peso a vuoto e il peso con il carico

k_i , a_i , b_i = coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato secondo la tabella seguente

| | k_i | a_i | b_i |
|-------------------|--------|-------|-------|
| PTS | 1.38 | 0.7 | 0.45 |
| PM ₁₀ | 0.423 | 0.9 | 0.45 |
| PM _{2,5} | 0.0423 | 0.9 | 0.45 |

La precedente relazione è valida per:

- veicoli con peso medio inferiore a 260 Mg e velocità inferiore a 69 km/h;
- valori di limo compresi tra 1,8% e 25,2%

Per il calcolo dell'emissione finale si deve determinare la lunghezza del percorso di ciascun mezzo riferito all'unità di tempo (km/h); è richiesto quindi il numero medio di viaggi al giorno all'interno del sito ed il numero di ore lavorative al giorno:

$$E(kg/h) = EF(km/h) \cdot kmh(km/h)$$

Per tener conto dell'abbattimento con bagnatura si è utilizzata la formula proposta da Cowherd (1998) per calcolare l'efficienza di rimozione del bagnamento con acqua:

$$C(\%) = 100 - (0,8 \cdot P \cdot trh \cdot \tau) / l$$

dove:

C = efficienza del bagnamento (%)

P = potenza media dell'evaporazione giornaliera (mm/h) assunta pari a 0,34 mm/h come riportato nel rapporto EPA (1998a)

trh = traffico medio orario (h^{-1})

l = quantità media del trattamento applicato (l/m^2)

τ = intervallo di tempo che intercorre tra le applicazioni (h)

Nel caso in esame essendo:

- peso a vuoto dell'autocarro = 17 Mg
- carico dell'autocarro = 23,4 Mg
 - da cui si ottiene $W = 28,7$ Mg
- lunghezza del percorso $L = 35$ m = 0,035 km
- numero di viaggi/ora = materiale trattato/ora (56,82 Mg/ora) / carico del veicolo (23,4 Mg) = 2,43 viaggi/h
- q.ta media di acqua utilizzata (l/m^2) = 1
- intervallo di tempo tra due applicazioni di acqua (h) = 2

Si ottiene un'efficienza di abbattimento $C = 99,89\%$

Per cui si ottengono le seguenti emissioni orarie:

- 1,33 g/h di PM10
- 0,13 g/h di PM2,5

5.3.2 R_2 Scaricamento rifiuti su piazzola

Il fattore emissivo considerato per questo processo è SCC 3-05-010-42 *Truck Unloading*:

Bottom Dump - Overburden per cui il relativo fattore di emissione è:

$$EF_{PM10}(kg/h) = 5 \cdot 10^{-4} \text{ kg/Mg}$$

$$EF_{PM2,5}(kg/h) = 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ kg/Mg (avendo considerato il PM2,5 pari al 50\% del PM10)}$$

Nel caso in esame mediamente si movimentano 56,82 Mg/h, per cui si ottengono le seguenti emissioni orarie:

- 28,41 g/h di PM10
- 14,20 g/h di PM2,5

5.3.3 R_3 Cumulo rifiuti

Nel caso in esame essendo:

| | | | |
|---|----------|-------------------------------|---------------------------------------|
| q.tà di materiale (Mg/h) = | 56,81818 | 0,3 | |
| volume (m³/h) = | 31,56566 | | |
| altezza del cumulo H (m) = | 3 | | |
| numero di movimentazioni orarie <i>movh</i> = | 10 | | |
| movimentazione oraria del cumulo (%) = | 30 | | |
| diametro base del cono D (m) = | 6,3 | | |
| lunghezza del lato del cono (m) | 4,4 | | |
| superficie laterale del cono (m²) | 43,5 | | |
| superficie del cumulo movimentata <i>a</i> (m²) | 13,0 | | |
| rapporto H/D di base = | 0,5 | | |
| EF _{PM10} (kg/m²) = | 7,9E-06 | il cumulo è ALTO | EF _{PM2,5} (kg/m²) = 1,3E-06 |
| emissione oraria PM10 (g/h) = | 1,03 | emissione oraria PM2,5(g/h) = | 0,16 |

applicando le formule e tabella precedentemente viste, si ottengono le seguenti emissioni orarie causate dall'erosione del vento:

- 1,03 g/h di PM10
- 0,16 g/h di PM2,5

5.3.4 R_4 Caricamento tramoggia del frantoio

Il fattore emissivo considerato per questo processo è SCC 3-05-020-31 *Truck unloading fragmented stone* per cui il relativo fattore di emissione è:

$$EF_{PM10}(kg/h) = 8,0 \cdot 10^{-6} \text{ kg/Mg}$$

$$EF_{PM2,5}(kg/h) = 4,0 \cdot 10^{-6} \text{ kg/Mg (avendo considerato il PM2,5 pari al 50% del PM10)}$$

Nel caso in esame mediamente si movimentano 56,82 Mg/h, per cui si ottengono le seguenti emissioni orarie:

- 0,45 g/h di PM10
- 0,23 g/h di PM2,5

5.3.5 R_5 Frantumazione (materiale bagnato)

Il materiale (bagnato) proveniente dalla tramoggia di carico entra nel frantoio.

Per quanto riguarda la frantumazione primaria non è disponibile il fattore di emissione specifico per il PM10 (SCC 3-05-020-01 *Primary crushing*), ma considerando anche la limitata pezzatura del materiale si sceglie di utilizzare quello disponibile per la frantumazione secondaria.

Il fattore emissivo in questo caso è SCC 3-05-020-02 *Secondary crushing* per cui il relativo fattore di emissione è:

$$EF_{PM10}(kg/h) = 3,7 \cdot 10^{-4} \text{ kg/Mg (materiale bagnato)}$$

Per il PM2,5 è invece disponibile il fattore di emissione specifico, per cui il fattore emissivo in questo caso è SCC 3-05-020-01 *Primary crushing* e il relativo fattore di emissione è:

$$EF_{PM2,5}(kg/h) = 2,5 \cdot 10^{-5} \text{ kg/Mg (materiale bagnato)}$$

Nel caso in esame mediamente si movimentano 56,82 Mg/h, per cui si ottengono le seguenti emissioni orarie:

- 21,02 g/h di PM10
- 1,42 g/h di PM2,5

5.3.6 R_6 Nastro trasportatore 0-4 mm (materiale bagnato)

All'uscita del frantoio mobile il materiale viene inoltrato su nastro trasportatore.

Il fattore emissivo considerato per questo processo è SCC 3-05-020-06 *Conveyor transfer point* per cui il relativo fattore di emissione è:

$$EF_{PM10}(kg/h) = 2,3 \cdot 10^{-5} \text{ kg/Mg (materiale bagnato)}$$

$$EF_{PM2,5}(kg/h) = 1,15 \cdot 10^{-5} \text{ kg/Mg (avendo considerato il PM2,5 pari al 50% del PM10)}$$

Nel caso in esame mediamente si movimentano 1,50 Mg/h, per cui si ottengono le seguenti emissioni orarie:

- 1,31 g/h di PM10
- 0,65 g/h di PM2,5

5.3.7 R_7 Vagliatura (materiale bagnato)

Il materiale (bagnato) proveniente dal frantoio mobile tramite nastro trasportatore, giunge al vaglio mobile.

Il fattore emissivo considerato per questo processo è SCC 3-05-020-02,03,04,15 *Screening* per cui il relativo fattore di emissione è:

$$EF_{PM10}(kg/h) = 3,7 \cdot 10^{-4} \text{ kg/Mg (materiale bagnato)}$$

$$EF_{PM2,5}(kg/h) = 2,5 \cdot 10^{-5} \text{ kg/Mg (materiale bagnato)}$$

Nel caso in esame mediamente si movimentano 56,82 Mg/h, per cui si ottengono le seguenti emissioni orarie:

- 21,02 g/h di PM10
- 1,42 g/h di PM2,5

5.3.8 R_8 Nastro trasportatore 0-20 mm (materiale bagnato)

All'uscita del vaglio mobile circa il 33,3% del materiale viene inoltrato su questo nastro trasportatore, dove viene bagnato tramite nebulizzatore.

Il fattore emissivo considerato per questo processo è SCC 3-05-020-06 *Conveyor transfer point* per cui il relativo fattore di emissione è:

$$EF_{PM10}(kg/h) = 2,3 \cdot 10^{-5} \text{ kg/Mg (materiale bagnato)}$$

$$EF_{PM2,5}(kg/h) = 1,15 \cdot 10^{-5} \text{ kg/Mg (avendo considerato il PM2,5 pari al 50% del PM10)}$$

Nel caso in esame mediamente si movimentano 18,75 Mg/h, per cui si ottengono le seguenti emissioni orarie:

- 0,43 g/h di PM10
- 0,22 g/h di PM2,5

5.3.9 R_9 Cumulo MPS 0-20 mm

Nel caso in esame essendo:

| | | | |
|---|----------|-------------------------------|---------|
| q.tà di materiale (Mg/h) = | 18,75 | | |
| volume (m³/h) = | 10,41667 | | |
| altezza del cumulo H (m) = | 5 | | |
| numero di movimentazioni orarie <i>movh</i> = | 2 | | |
| movimentazione oraria del cumulo (%) = | 5 | 0,05 | |
| diametro base del cono D (m) = | 2,8 | | |
| lunghezza del lato del cono (m) | 5,2 | | |
| superficie laterale del cono (m²) | 23,0 | | |
| superficie del cumulo movimentata <i>a</i> (m²) | 1,2 | | |
| rapporto H/D di base = | 1,8 | il cumulo è ALTO | |
| EF _{PM10} (kg/m²) = | 7,9E-06 | EF _{PM2,5} (kg/m²) = | 1,3E-06 |
| emissione oraria PM10 (g/h) = | 0,02 | emissione oraria PM2,5(g/h) = | 0,00 |

applicando le formule e tabella precedentemente viste, si ottengono le seguenti emissioni orarie causate dall'erosione del vento:

- 0,02 g/h di PM10
- 0,00 g/h di PM2,5

5.3.10 R_10 Nastro trasportatore 20-40 mm (materiale bagnato)

All'uscita del vaglio mobile circa il 33,3% del materiale viene inoltrato su questo nastro trasportatore.

Il fattore emissivo considerato per questo processo è SCC 3-05-020-06 *Conveyor transfer point* per cui il relativo fattore di emissione è:

$EF_{PM10}(kg/h) = 2,3 \cdot 10^{-5}$ kg/Mg (materiale non bagnato ma di grande pezzatura, per cui si è utilizzato il fattore di emissione con abbattimento)

$EF_{PM2,5}(kg/h) = 1,15 \cdot 10^{-5}$ kg/Mg (avendo considerato il PM2,5 pari al 50% del PM10)

Nel caso in esame mediamente si movimentano 18,75 Mg/h, per cui si ottengono le seguenti emissioni orarie:

- 0,43 g/h di PM10
- 0,22 g/h di PM2,5

5.3.11 R_11 Cumulo MPS 20-40 mm

Nel caso in esame essendo:

| | | | |
|---|----------|-------------------------------|---------|
| q.tà di materiale (Mg/h) = | 18,75 | | |
| volume (m³/h) = | 10,41667 | | |
| altezza del cumulo H (m) = | 5 | | |
| numero di movimentazioni orarie <i>movh</i> = | 2 | | |
| movimentazione oraria del cumulo (%) = | 5 | 0,05 | |
| diametro base del cono D (m) = | 2,8 | | |
| lunghezza del lato del cono (m) | 5,2 | | |
| superficie laterale del cono (m²) | 23,0 | | |
| superficie del cumulo movimentata <i>a</i> (m²) | 1,2 | | |
| rapporto H/D di base = | 1,8 | il cumulo è ALTO | |
| EF _{PM10} (kg/m²) = | 7,9E-06 | EF _{PM2,5} (kg/m²) = | 1,3E-06 |
| emissione oraria PM10 (g/h) = | 0,02 | emissione oraria PM2,5(g/h) = | 0,00 |

applicando le formule e tabella precedentemente viste, si ottengono le seguenti emissioni orarie causate dall'erosione del vento:

- 0,02 g/h di PM10
- 0,00 g/h di PM2,5

5.3.12 R_12 Nastro trasportatore > 40 mm (materiale bagnato)

All'uscita del vaglio mobile circa il 33,3% del materiale viene inoltrato su questo nastro trasportatore.

Il fattore emissivo considerato per questo processo è SCC 3-05-020-06 *Conveyor transfer point* per cui il relativo fattore di emissione è:

$EF_{PM10}(kg/h) = 2,3 \cdot 10^{-5}$ kg/Mg (materiale non bagnato ma di grande pezzatura, per cui si è utilizzato il fattore di emissione con abbattimento)

$EF_{PM2,5}(kg/h) = 1,15 \cdot 10^{-5}$ kg/Mg (avendo considerato il PM2,5 pari al 50% del PM10)

Nel caso in esame mediamente si movimentano 18,75 Mg/h, per cui si ottengono le seguenti emissioni orarie:

- 0,43 g/h di PM10
- 0,22 g/h di PM2,5

5.3.13 R_13 Cumulo MPS > 40 mm

Nel caso in esame essendo:

| | | | |
|---|----------|-------------------------------|---------------------------|
| q.tà di materiale (Mg/h) = | 18,75 | 0,05 | |
| volume (m³/h) = | 10,41667 | | |
| altezza del cumulo H (m) = | 5 | | |
| numero di movimentazioni orarie <i>movh</i> = | 2 | | |
| movimentazione oraria del cumulo (%) = | 5 | | |
| diametro base del cono D (m) = | 2,8 | | |
| lunghezza del lato del cono (m) = | 5,2 | | |
| superficie laterale del cono (m²) = | 23,0 | | |
| superficie del cumulo movimentata <i>a</i> (m²) = | 1,2 | | |
| rapporto H/D di base = | 1,8 | | |
| EFiPM10(kg/m²) = | 7,9E-06 | il cumulo è ALTO | EFiPM2,5(kg/m²) = 1,3E-06 |
| emissione oraria PM10 (g/h) = | 0,02 | emissione oraria PM2,5(g/h) = | 0,00 |

applicando le formule e tabella precedentemente viste, si ottengono le seguenti emissioni orarie causate dall'erosione del vento:

- 0,02 g/h di PM10
- 0,00 g/h di PM2,5

5.3.14 R_X Combustione dei motori dei mezzi

I fattori di emissione relativi alle emissioni gassose e di particolato (PM10, PM2,5 e NO2) generate dai mezzi sono stati ricavati da CORINAIR (*Part B, 1.A.3.b Road Transport GB2013 Update Sept2014*). Per tutti i mezzi sono stati utilizzati i fattori di emissione relativi a *Category NFR 1.A.3.b.iii Heavy –duty vehicles including buses* scegliendo a scopo cautelativo i veicoli di tipo *Diesel >32 t*, (vedi tabella successiva) in particolare, sempre cautelativamente, le emissioni associate a quelli di categoria *HD Euro I*:

| Categoria | PM10 (g/km) | PM2,5 (g/km) | NOX (g/km) |
|-------------------------|-------------|--------------|------------|
| → Euro I – 91/542/EEC I | 0,358 | 0,358 | 9,04 |
| Euro II - 91/542/EEC II | 0,194 | 0,194 | 9,36 |
| Euro III – 2000 | 0,151 | 0,151 | 7,43 |
| Euro IV – 2005 | 0,0268 | 0,0268 | 4,61 |
| Euro V - 2008 | 0,0268 | 0,0268 | 2,63 |
| Euro VI | 0,0013 | 0,0013 | 0,507 |

Per l'attività RECUPERO DI RIFIUTI INERTI per il calcolo delle emissioni dovute ai percorsi sterrati, era stato considerato

- lunghezza del percorso $L = 60 \text{ m} = 0,06 \text{ km}$
- numero di viaggi/ora = materiale trattato/ora (56,82 Mg/ora) / carico del veicolo (23,4 Mg) = 2,43 viaggi/h

per cui si ottiene il percorso orario:

$$P_h (m) = 2,43 \cdot 60 = 145,8$$

che per tener conto del viaggio di andata e ritorno è stato raddoppiato, considerando quindi nei calcoli un percorso orario effettivo pari a::

$$P_h' (m) = 2 \cdot P_h = 2 \cdot 145,8 = 291,6$$

Per considerare le emissioni associate ai periodi in cui i mezzi fanno manovre da fermi P_h' è stato cautelativamente aumentato a $400 \text{ m} = 0,4 \text{ km}$

Si ricava che:

- “tragitto orario” = $0,4 \text{ km/h}$

Per cui si ottengono le seguenti emissioni orarie:

- $0,14 \text{ g/h}$ di PM10
- $0,14 \text{ g/h}$ di PM2,5
- $3,62 \text{ g/h}$ di NOX

5.3.15 Riassunto dei risultati

Nella tabella seguente si riporta un riassunto delle emissioni associate a ciascun processo:

| RECUPERO INERTI | | | | | |
|--|------------------------------|------------|-------------------------------|------------|-----------------------------------|
| Attività | Emissione oraria PM10 | | Emissione oraria PM2,5 | | Emissione oraria NOX (g/h) |
| | (g/h) | (%) | (g/h) | (%) | |
| R_1 Trasporto rifiuti su sterrato dall'ingresso fino alla piazzola (tratto senza abbattimento polveri) | 1,33 | 1,75 | 0,13 | 0,70 | --- |
| R_2 Scaricamento rifiuti su piazzola | 28,41 | 37,35 | 14,20 | 74,67 | --- |
| R_3 Erosione cumulo rifiuti | 1,03 | 1,35 | 0,16 | 0,86 | --- |
| R_4 Caricamento tramoggia del mulino | 0,45 | 0,60 | 0,23 | 1,19 | --- |
| R_5 Frantumazione (materiale bagnato) | 21,02 | 27,64 | 1,42 | 7,47 | --- |
| R_6 Nastro trasportatore (materiale bagnato) | 1,31 | 1,72 | 0,65 | 3,43 | --- |
| R_7 Vagliatura (materiale bagnato) | 21,02 | 27,64 | 1,42 | 7,47 | --- |
| R_8 Nastro trasportatore 0-20 mm (materiale bagnato) | 0,43 | 0,57 | 0,22 | 1,13 | --- |
| R_9 Cumulo 0-20 mm | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,02 | --- |
| R_10 Nastro trasportatore 20-40 mm | 0,43 | 0,57 | 0,22 | 1,13 | --- |
| R_11 Cumulo 20-40 mm | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,02 | --- |
| R_12 Nastro trasportatore >40 mm | 0,43 | 0,57 | 0,22 | 1,13 | --- |
| R_13 Cumulo >40 mm | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,02 | --- |
| R_X Combustione dei motori dei mezzi | 0,14 | 0,19 | 0,14 | 0,75 | 3,62 |
| TOTALE | 76,07 | 100,00 | 19,02 | 100,00 | 3,62 |

5.4 EMISSIONI ORARIE TOTALI

Nella tabella seguente si riporta il totale delle emissioni orarie per l'impianto in progetto:

| | | Emissioni orarie (g/h) | | |
|--|--|------------------------|-------------|-------------|
| | | NOX | PM10 | PM2,5 |
| RECUPERO INERTI (IMPIANTO DI PROGETTO) | | 3,62 | 76,07 | 19,02 |
| TOTALE | | 3,6 | 76,1 | 19,0 |

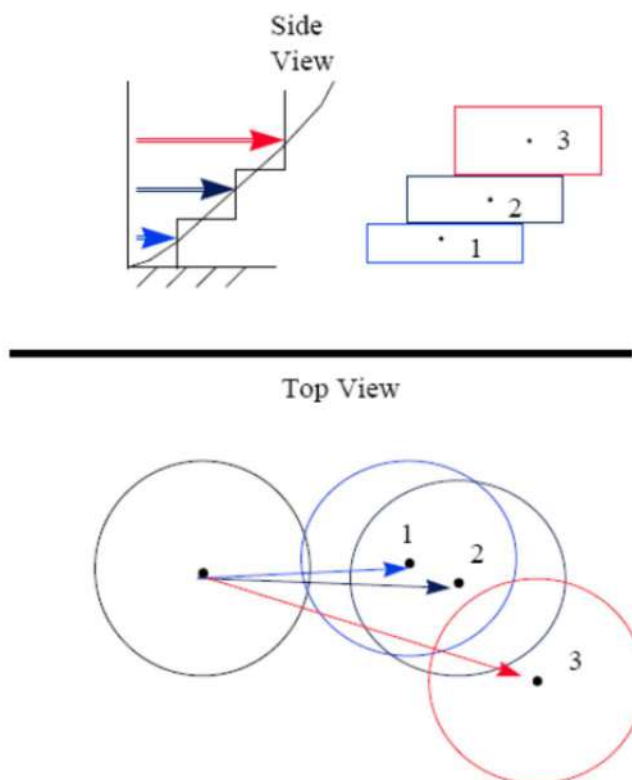
Considerando che la potenzialità di trattamento di rifiuti dell'impianto in progetto è pari a 100.000 ton/anno mentre la potenzialità dell'impianto vicino è pari a 40.000 ton/anno, con un calcolo in proporzione sono state ottenute le emissioni orarie totali, riportate nella tabella seguente, da considerare per l'impianto vicino:

| | | Emissioni orarie (g/h) | | |
|-----------------------------------|--|------------------------|--------------|-------------|
| | | NOX | PM10 | PM2,5 |
| RECUPERO INERTI (IMPIANTO VICINO) | | 1,45 | 30,12 | 7,59 |
| TOTALE | | 1,45 | 30,12 | 7,59 |

6 SIMULAZIONE DELLA RICADUTA DEGLI INQUINANTI

6.1 MODELLO CALPUFF

Il calcolo delle ricadute degli inquinanti viene effettuato utilizzando il software MMS CALPUFF di Maind s.r.l. Il modello di dispersione degli inquinanti CALPUFF è un modello lagrangiano, non stazionario a puff gaussiano, multistrato e multi-inquinante, consigliato dall'US-EPA (Agenzia Americana per la Protezione dell'Ambiente) come modello preferito per la stima dell'impatto di sorgenti emissive con condizioni meteorologiche complesse.



Si tratta di un modello tridimensionale la cui caratteristiche principali sono:

- possibilità di utilizzare un campo tridimensionale di vento e temperatura;
- trattazione modellistica delle condizioni di calma di vento;
- capacità di simulare condizioni di flussi non omogenei (orografia complessa, inversione termica, fumigazione, brezza, ...);

Quindi il modello scelto e utilizzato risponde alle esigenze dello studio oggetto della presente relazione, cioè la rappresentazione della diffusione di inquinanti complessi nell'ambito di un dominio di calcolo contraddistinto da.

- variazioni orografiche locali;
- meteorologia tridimensionale locale;
- dati meteorologici relativi ad un periodo di un anno.
- variazioni orografiche locali;

6.2 CALME DI VENTO

Il sistema CALPUFF è stato sviluppato secondo un approccio fluidodinamico Lagrangiano cioè separa il fenomeno del trasporto da quello della diffusione (si rimanda alla documentazione ufficiale del modello). I puff emessi da una sorgente (all'interno dei quali viene valutata la diffusione) vengono trasportati da un campo di vento valutato esternamente, quindi quando si è in presenza di calme di vento semplicemente i puff non vengono trasportati ma stazionano nella posizione in cui si trovano, ma al loro interno la diffusione continua a svilupparsi.

Il modello CALPUFF è stato proprio sviluppato per risolvere il problema delle calme di vento, quindi si può affermare che il metodo di trattamento delle calme di vento usato da CALPUFF è il modello stesso e che non si utilizza nessun “metodo speciale per le calme”.

Per maggiori dettagli si rimanda al paragrafo 2.14 della guida utente del modello CALPUFF, “*A User's Guide for the CALPUFF Dispersion Model, Version 5*”, January 2000.

Ulteriori informazioni sull'argomento sono riportate nell'ALLEGATO 2

6.3 DATI METEOROLOGICI

Trattandosi di dati meteorologici complessi sia per la loro tridimensionalità che per la necessità di avere dati orari relativi ad un intero anno, è stata chiesta la loro fornitura alla Società Maind s.r.l. che, partendo da dati rilevati nelle stazioni SYNOP ICAO presenti sul territorio nazionale, ha effettuato una ricostruzione attraverso un'elaborazione “mass consistent”, effettuata con il modello meteorologico CALMET.

In particolare per tutta la Puglia il profilo verticale più significativo per la caratterizzazione della stratificazione verticale del campo meteo è quello rilevato nella stazione SYNOP-ICAO di Brindisi – Casale. Il modo in cui questi dati di profilo vengono assimilati nel campo tridimensionale è proprio rappresentato dalla metodologia di ricostruzione del campo meteo implementata in CALMET. Il modello richiede in input sia dati misurati di superficie orari che dati di profilo verticale misurati almeno ogni 12 ore per tutto l'intervallo di tempo simulato, con questi dati il modello produce per interpolazione 3D “mass consistent” un campo iniziale tridimensionale (FIRST GUESS) che viene inizialmente modificato per tener conto degli effetti geomorfologici ed orografici; su questo campo meteo (STEP 1) vengono infine reinserite le osservabili misurate per ottenere il campo finale (STEP 2) all'interno del quale vengono recuperate le informazioni sitospecifiche delle misure meteo.

Per informazioni dettagliate si deve fare riferimento alla documentazione originale del modello stesso “*MMS2006_Volume2_CALMET_Preprocessors*”.

I dati ricevuti coprono da un punto di vista temporale un intero anno, dal 01/01/2015 al 31/12/2015 con risoluzione temporale pari a 1 ora.

Il dominio dei dati meteorologici ha una dimensione spaziale orizzontale pari a 20 km × 20 km, con risoluzione (dimensioni di ogni singola cella) pari a 1000 m x 1000 m, mentre nella direzione verticale la risoluzione verticale (vedi ALLEGATO 2 – FORNITURA DATI METEO) è la seguente (quota sul livello del suolo della base e del top di ogni strato): 0-20-50-100-200-500-1000-2000-4000 m. I dati 3D elaborati da CALMET fanno riferimento alle quote intermedie di ogni strato quindi la prima quota verticale sarà 10 m sul suolo (coincidente con la quota standard ICAO dell'anemometro), la seconda 50 m, la terza 100 m e così via.

Si riporta nell'ALLEGATO 3 il rapporto dei dati meteorologici che caratterizzano il sito produttivo.

6.4 DOMINIO DI CALCOLO E DOMINIO DI SALVATAGGIO DEI RISULTATI

Il dominio di calcolo coincide con quello dei dati meteorologici.

Per il salvataggio dei risultati è stato utilizzato il dominio con le seguenti caratteristiche:

- ampiezza di una cella nella direzione X: 100 m
- numero di celle nella direzione X: 51
- ampiezza di una cella nella direzione Y: 100 m
- numero di celle nella direzione Y: 51

Quindi il dominio di salvataggio ha le seguenti dimensioni totali:

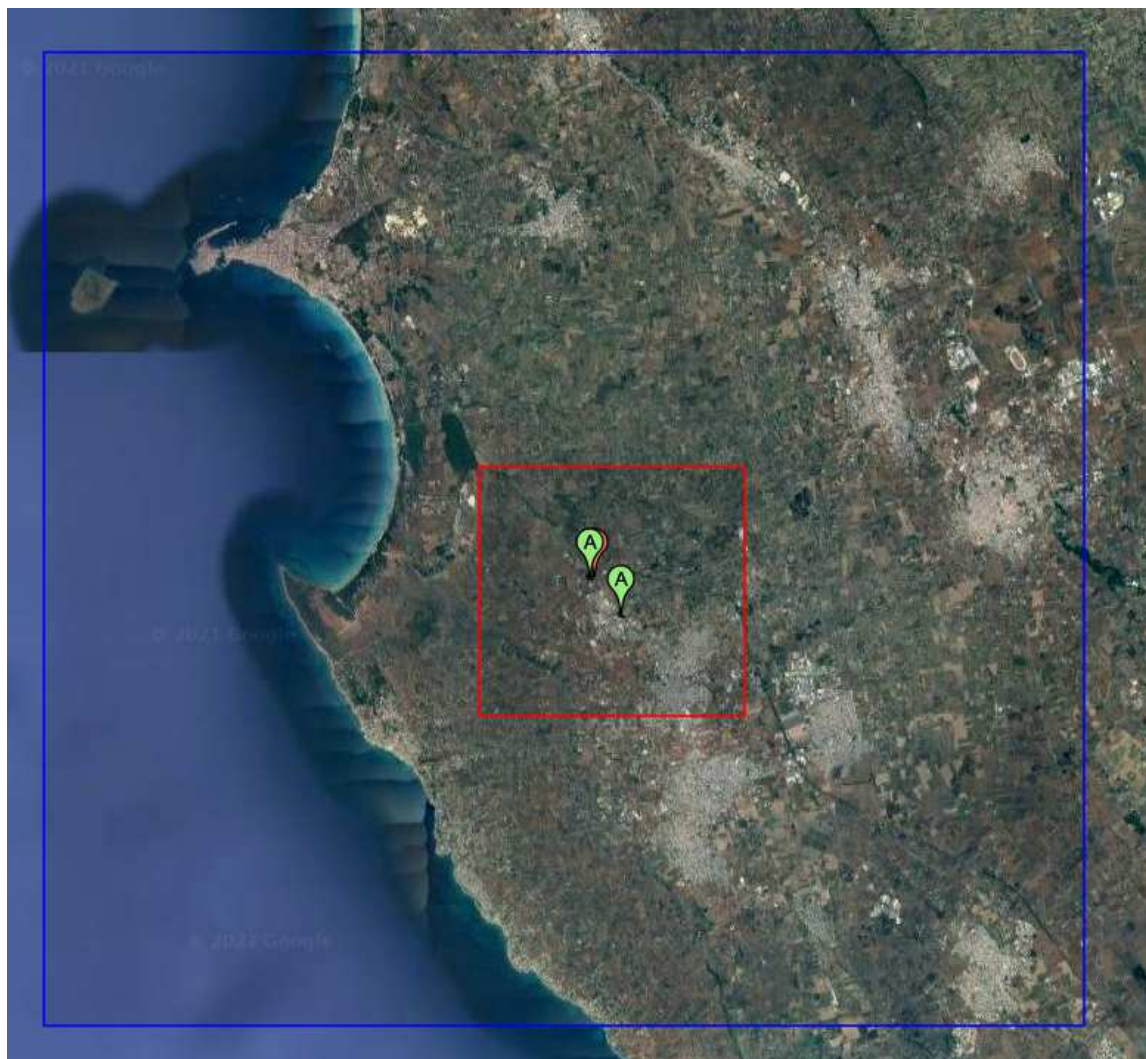
ΔX : 5,1 km

ΔY : 5,1 km

Punto di Origine a SW: 750696; 4422800 (WGS84 UTM 33N)

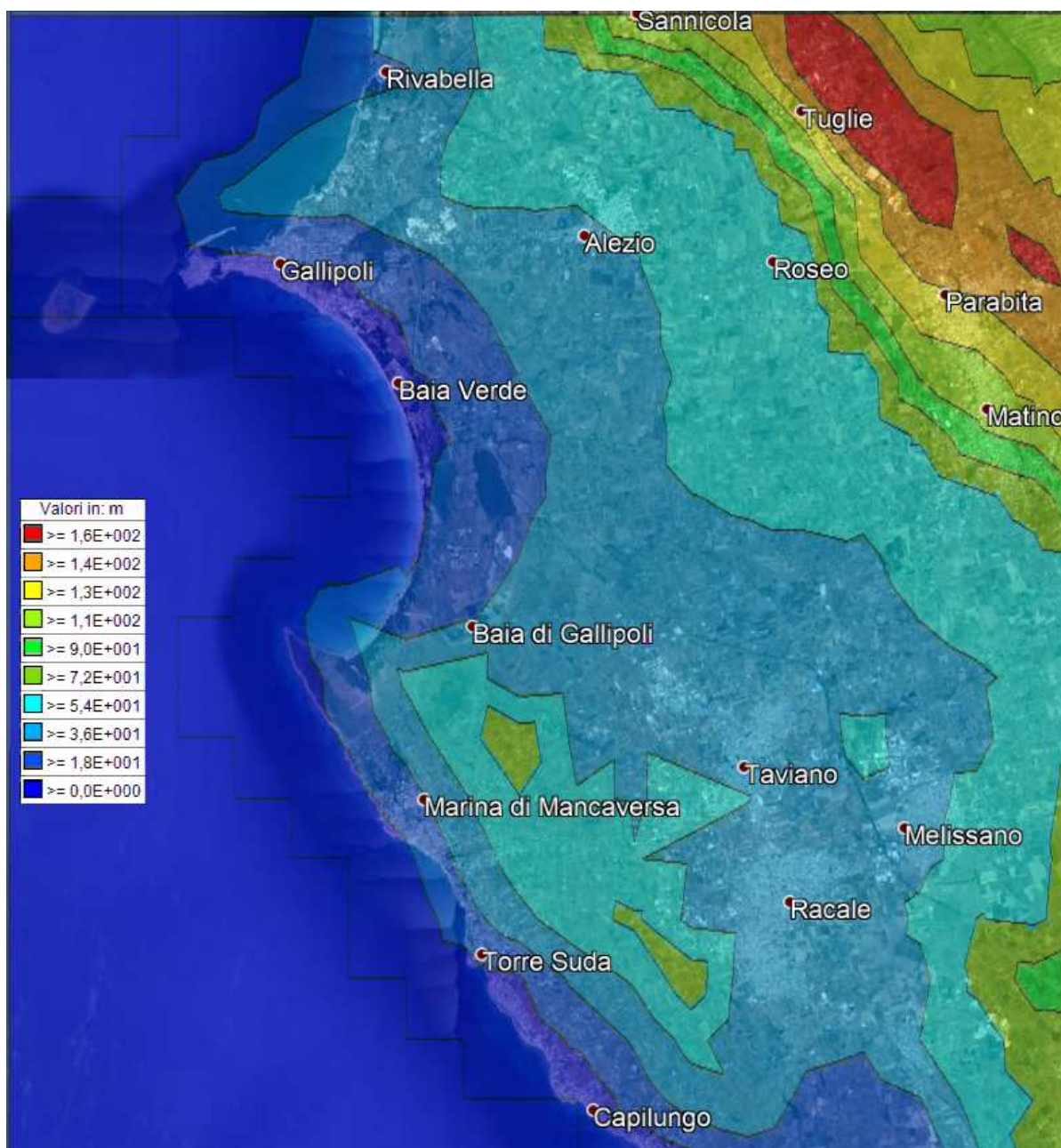
Nella figura seguente si riporta il dominio di calcolo, uguale al dominio dei dati meteo, (linea blu) e il dominio di salvataggio dei risultati (linea rossa). Sono inoltre visibili:

- A = sorgente areale
- R = recettore discreto



6.5 GEOMORFOLOGIA

La fornitura dei dati di cui al precedente paragrafo include anche le caratteristiche geomorfologiche 3D del dominio di calcolo riportate nella figura seguente.



6.6 INQUINANTI

Come accennato precedentemente sono state considerate le emissioni in atmosfera di PM10, PM 2,5 ed NO₂ causate dalle lavorazioni e dai mezzi utilizzati all'interno del sito produttivo.

Il software di simulazione utilizzato prevede le seguenti caratteristiche per ciascun inquinante:

| Nome | Geom. Mass Mean Diameter (micron) | Geom. Standard Deviation | Liquid Scav. Coeff. (1/s) | Frozen Scav. Coeff. (1/s) |
|-------|---|--------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| PM10 | 0,48 | 2 | 0,0001 | 3,00E-05 |
| PM2.5 | 0,48 | 1,5 | 0,0001 | 3,00E-05 |

| Nome | Diffusività (cm ² /s) | Alpha Start | Reattività | Meso Resist. (cm/s) | Henry's Law | Liquid Scav. Coeff. (1/s) | Frozen Scav. Coeff. (1/s) |
|------|-------------------------------------|----------------|------------|---------------------------|----------------|------------------------------------|------------------------------------|
| NO2 | 0,1656 | 1 | 8 | 5 | 3,5 | 0 | 0,0001 |

Nello studio non è stato attivato il calcolo della deposizione secca e umida delle polveri.

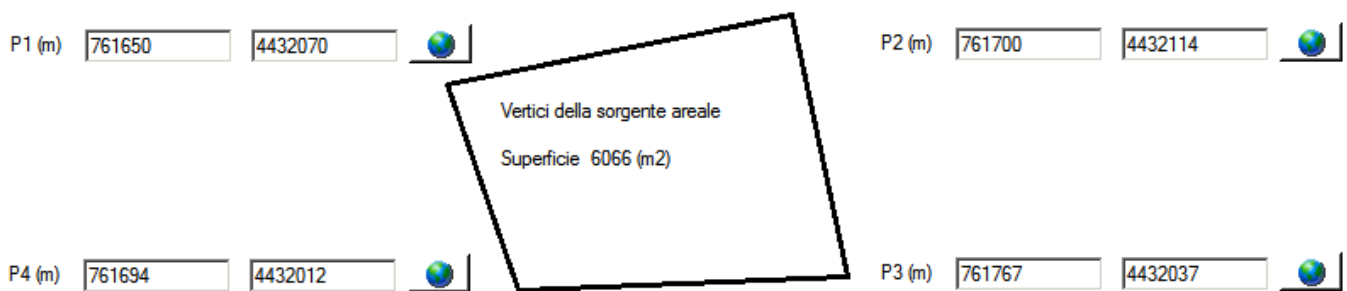
6.7 DEFINIZIONE DELLE SORGENTI EMISSIVE

Si specifica che il software utilizzato permette di definire solo sorgenti areali costituite da quadrilateri. Nella simulazione sono state quindi definite sorgenti areali che rappresentano un “quadrilatero equivalente” all’area stimata come emissiva, che in realtà contenente contorni non facilmente riproducibili.

Come accennato precedentemente sono state considerate le emissioni dovute all’impianto in progetto (AREA emissiva 1) e quelle provenienti da un altro impianto in fase di autorizzazione (AREA emissiva 2).

6.7.1 AREA 1: Tipologia

Nel caso in esame caratterizzato da emissioni che avvengono su una superficie, è stata scelta una sorgente di tipo **areale** i cui vertici sono i seguenti nel sistema di riferimento WGS84 UTM 33N:



la cui superficie emissiva considerata è pari a circa 6000 mq.

6.7.2 AREA 1: Quantità

Come precedentemente calcolato si prevedono le seguenti emissioni orarie (considerando $\text{NO}_2 = \text{NOX}$):

| | | Emissioni orarie (g/h) | | |
|--|--|------------------------|-------------|-------------|
| | | NOX | PM10 | PM2,5 |
| RECUPERO INERTI (IMPIANTO DI PROGETTO) | | 3,62 | 76,07 | 19,02 |
| TOTALE | | 3,6 | 76,1 | 19,0 |

Considerando che la sorgente areale ha una superficie pari a circa 6000 mq, da un punto di vista quantitativo la sorgente areale è stata così definita:

| Emissioni della sorgente areale (g/mq/s) | | |
|---|------------------|------------------|
| NO ₂ | PM10 | PM2,5 |
| 1,674E-07 | 3,522E-06 | 8,807E-07 |

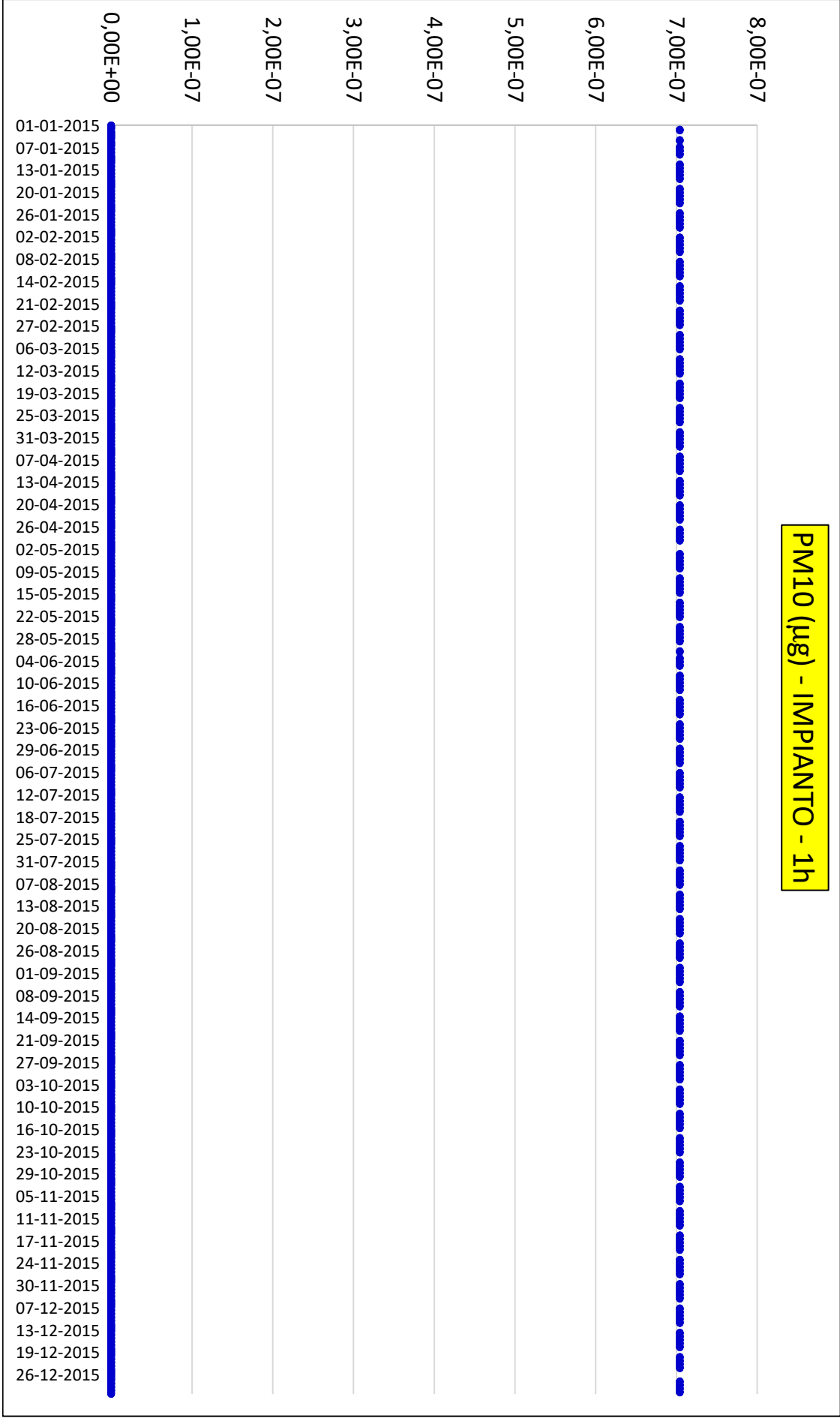
6.7.3 AREA 1: Altre caratteristiche

Altre caratteristiche della sorgente areale sono le seguenti:

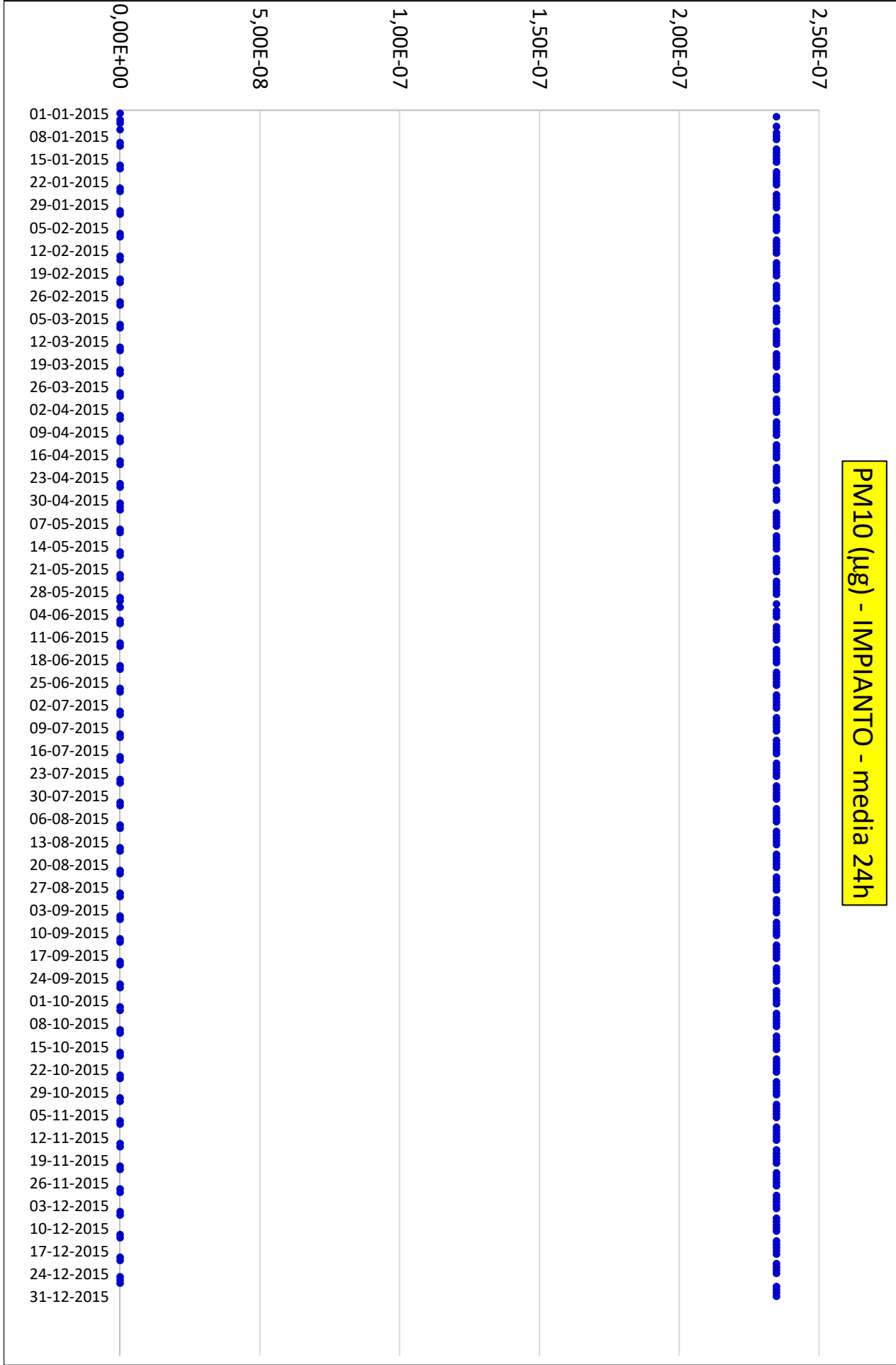
- altezza sul livello del suolo: 0 m
- quota orografica s.l.m. (m): 45 (impostata automaticamente in funzione dell'orografia 3D del modello CALMET)
- sorgente attiva 8 ore al giorno: dalle ore 7,00 alle ore 15,00;
- sorgente attiva dal lunedì al venerdì;
- sorgente attiva 12 mesi all'anno (ipotesi cautelativa);

6.7.4 AREA 1: PM10 (SOLO EMISSIONI SITO PRODUTTIVO)

Nelle figure seguenti si riportano i grafici della distribuzione oraria e della media di 24h delle emissioni di PM10 dovute all'impianto.

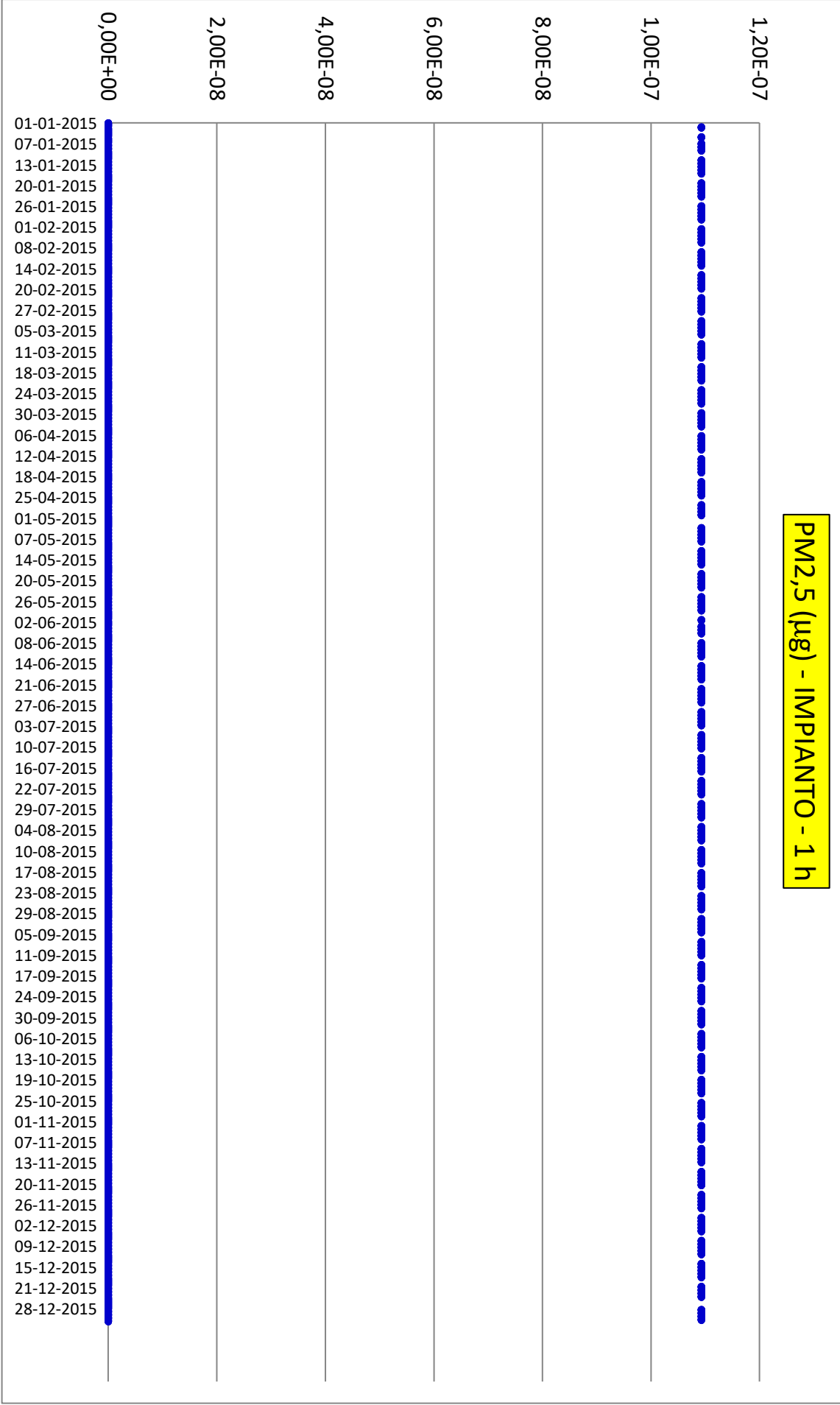


PM10 (µg) - IMPIANTO - media 24h



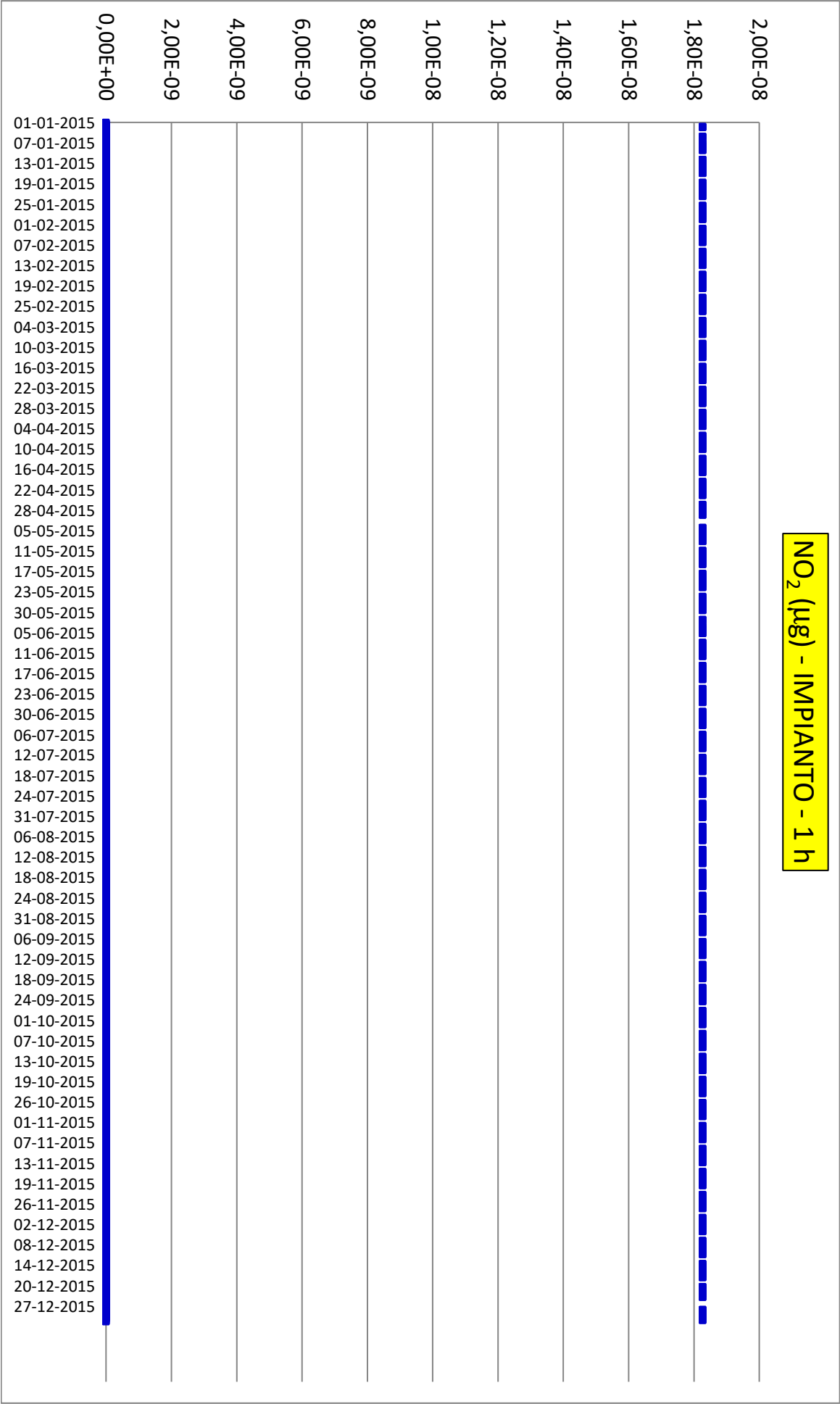
6.7.5 AREA 1: PM2,5 (SOLO EMISSIONI SITO PRODUTTIVO)

Nella figura seguente si riporta il grafico delle emissioni di PM2,5 dovute all'impianto.



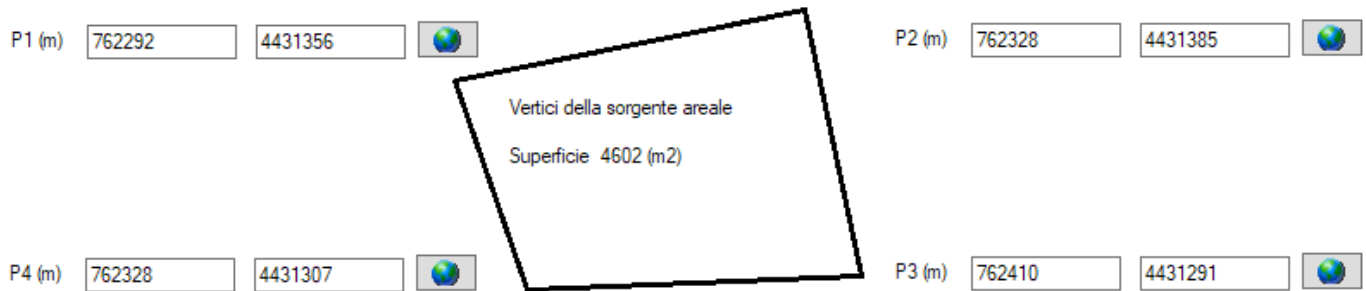
6.7.6 AREA 1: NO₂ (SOLO EMISSIONI SITO PRODUTTIVO)

Nella figura seguente si riporta il grafico delle emissioni di NO₂ dovute all'impianto.



6.7.7 AREA 2: Tipologia

Nel caso in esame caratterizzato da emissioni che avvengono su una superficie, è stata scelta una sorgente di tipo **areale** i cui vertici sono i seguenti nel sistema di riferimento WGS84 UTM 33N:



la cui superficie emissiva considerata è pari a circa 4600 mq.

6.7.8 AREA 2: Quantità

Come precedentemente calcolato si prevedono le seguenti emissioni orarie (considerando $\text{NO}_2 = \text{NOX}$):

| | | Emissioni orarie (g/h) | | |
|--|--|------------------------|--------------|-------------|
| | | NOX | PM10 | PM2,5 |
| RECUPERO INERTI (IMPIANTO DI PROGETTO) | | 1,45 | 30,12 | 7,59 |
| TOTALE | | 1,45 | 30,12 | 7,59 |

Considerando che la sorgente areale ha una superficie pari a circa 4600 mq, da un punto di vista quantitativo la sorgente areale è stata così definita:

| Emissioni della sorgente areale (g/mq/s) | | |
|---|------------------|------------------|
| NO ₂ | PM10 | PM2,5 |
| 8,928E-08 | 1,859E-06 | 4,683E-07 |

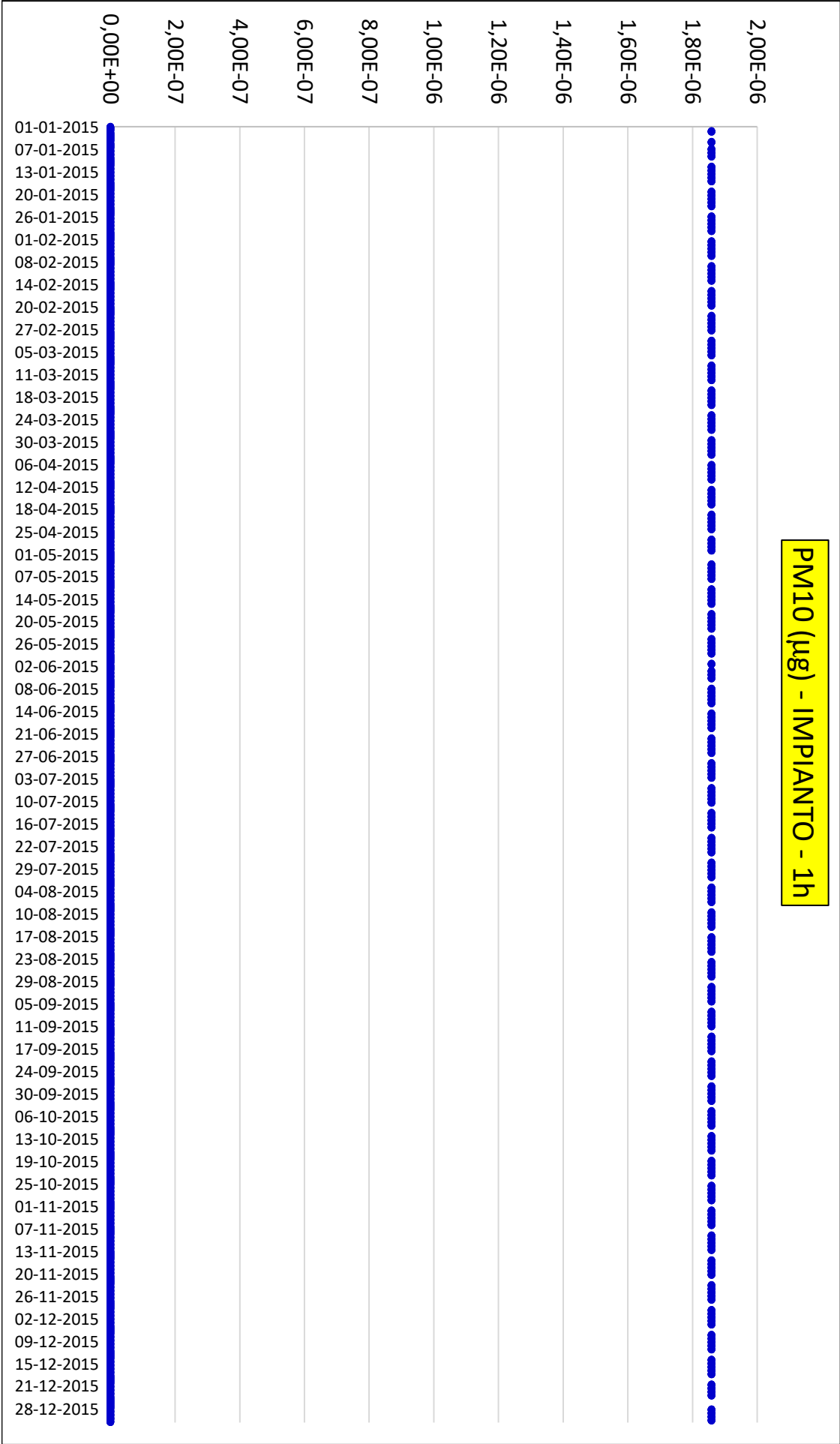
6.7.9 AREA 2: Altre caratteristiche

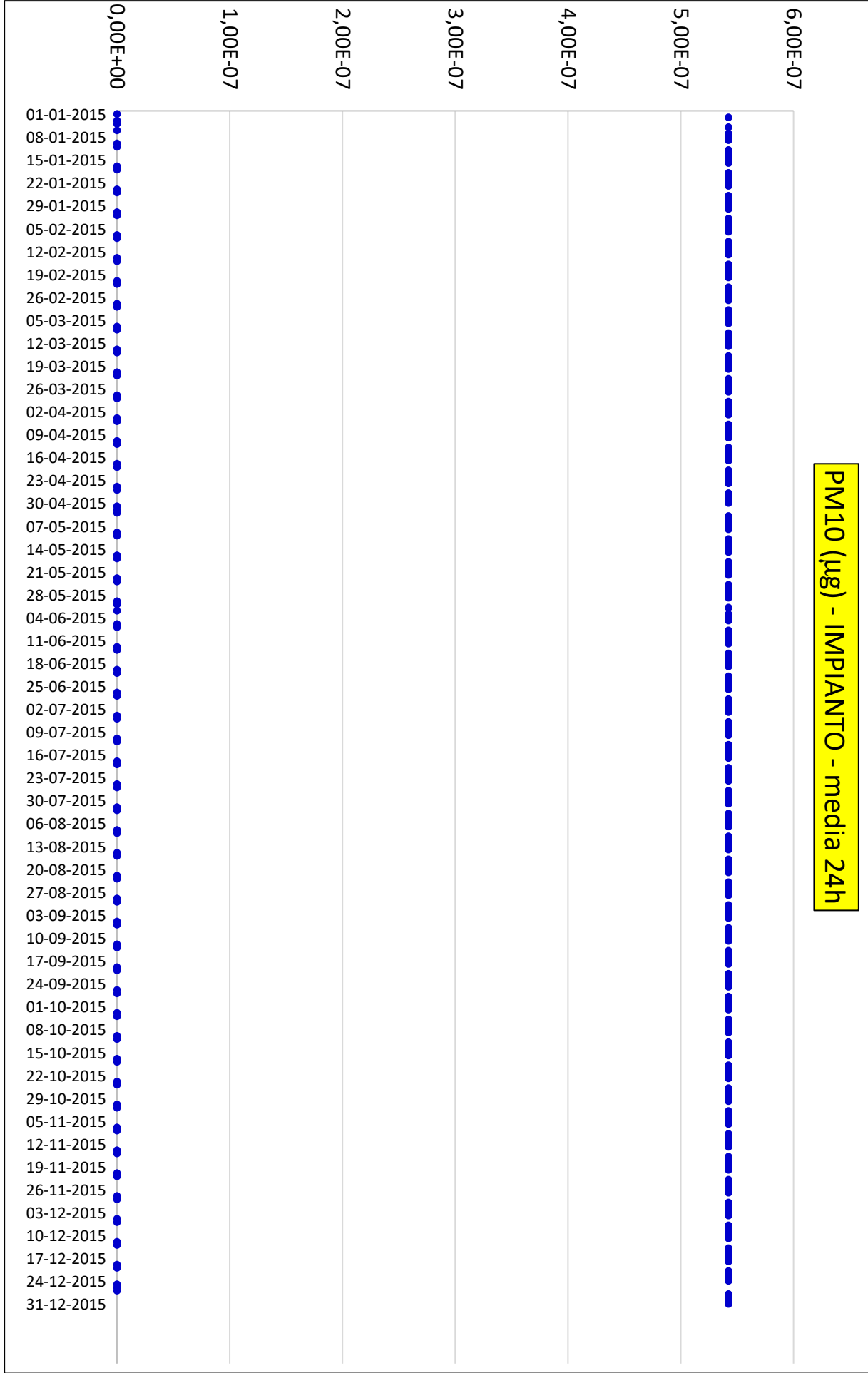
Altre caratteristiche della sorgente areale sono le seguenti:

- altezza sul livello del suolo: 0 m
- quota orografica s.l.m. (m): 49 (impostata automaticamente in funzione dell'orografia 3D del modello CALMET)
- sorgente attiva 8 ore al giorno: dalle ore 7,00 alle ore 15,00;
- sorgente attiva dal lunedì al venerdì;
- sorgente attiva 12 mesi all'anno (ipotesi cautelativa);

6.7.10 AREA 2: PM10 (SOLO EMISSIONI SITO PRODUTTIVO)

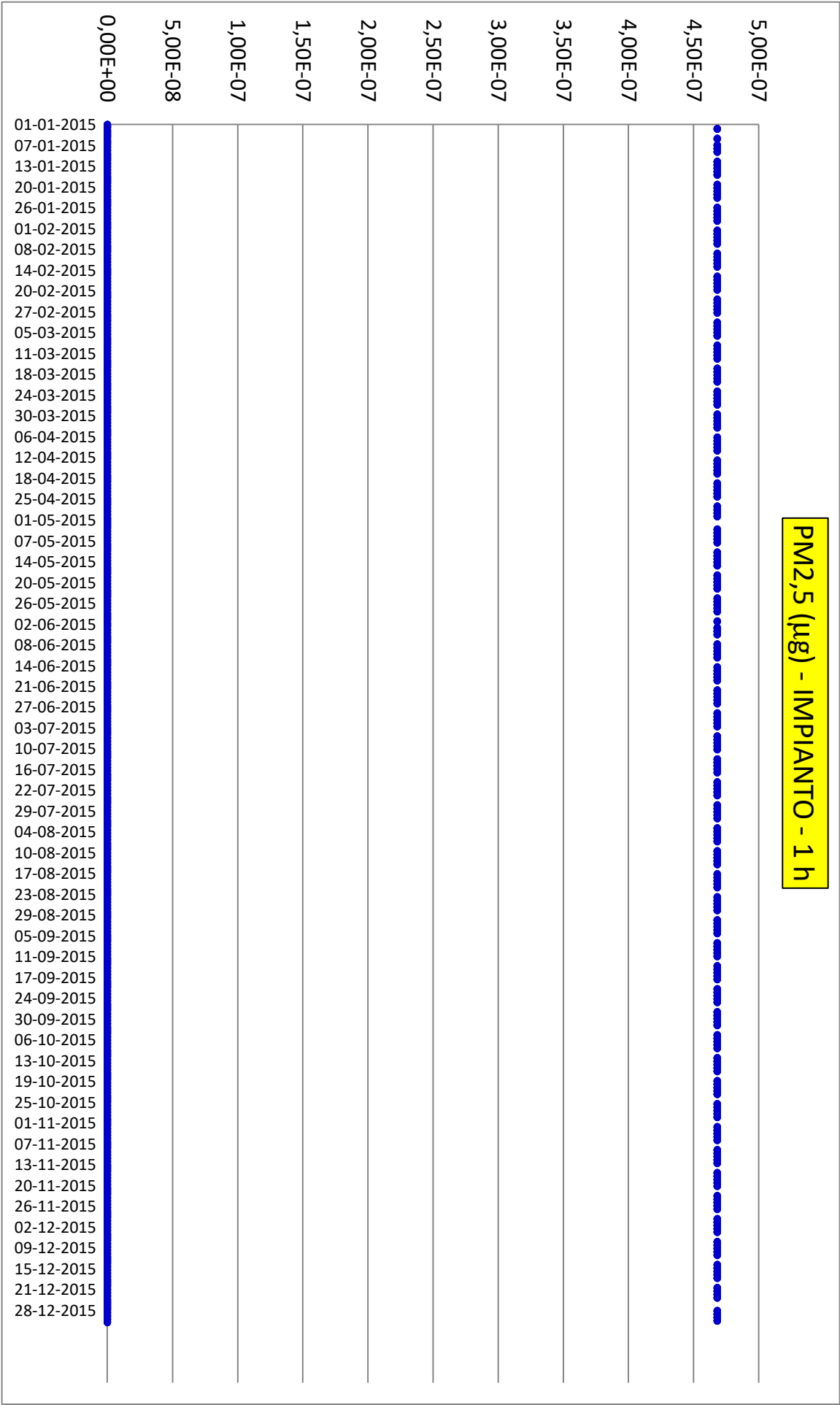
Nelle figure seguenti si riportano i grafici della distribuzione oraria e della media di 24h delle emissioni di PM10 dovute all'impianto.





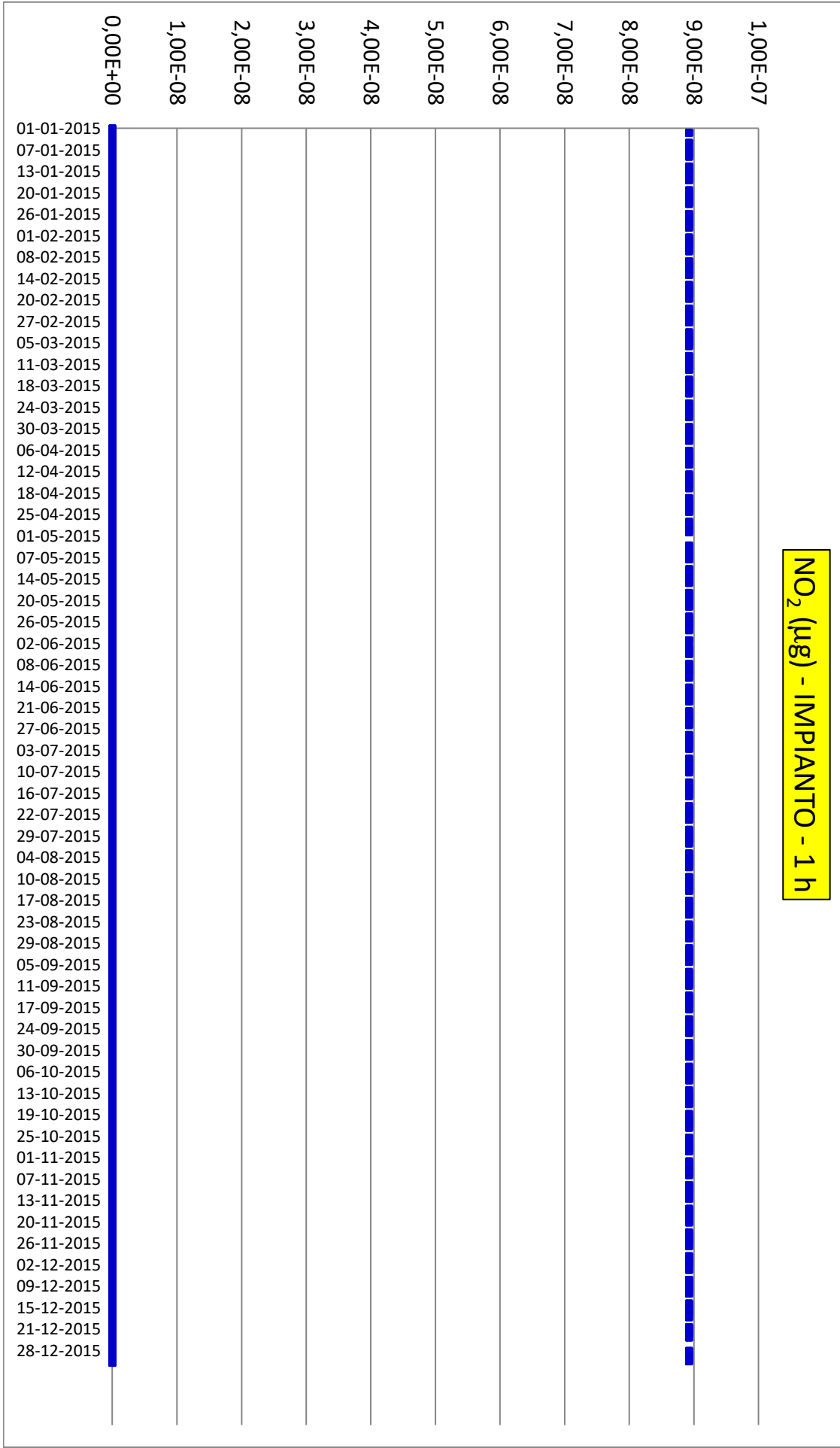
6.7.11 AREA 2: PM_{2,5} (SOLO EMISSIONI SITO PRODUTTIVO)

Nella figura seguente si riporta il grafico delle emissioni di PM_{2,5} dovute all'impianto.



6.7.12 AREA 2: NO₂ (SOLO EMISSIONI SITO PRODUTTIVO)

Nella figura seguente si riporta il grafico delle emissioni di NO₂ dovute all'impianto.



6.8 RECETTORI DISCRETI

Sono stati definiti i due seguenti recettori discreti:

- R1 = Abitazione (con coordinate 761812, 4432071 nel sistema di riferimento WGS84 UTM 33N)

7 LIMITI DI LEGGE

La normativa vigente in materia di qualità dell'aria è rappresentata dal D.Lgs. 155/2010 che attualmente, per gli inquinanti discussi nel presente documento, prevede i seguenti valori limite.

| Inquinante | Periodo di mediazione | Valore limite |
|-----------------|-----------------------|---|
| PM10 | 24 ore | 50 µg/mc valore limite da non superare più di 35 volte per anno civile. |
| | Anno civile | 40 µg/mc |
| PM2,5 | Anno civile | 25 µg/mc |
| NO ₂ | 1 ora | 200 µg/mc valore limite da non superare più di 18 volte per anno civile. |
| | Anno civile | 40 µg/mc |

8 CONCENTRAZIONI DI FONDO

Per valutare la conformità del sito produttivo agli standard di qualità dell'aria previsti dal D.Lgs. 155/2010, per ogni inquinante sono state considerate le concentrazioni di fondo (cioè non influenzate da sorgenti industriali o da traffico), già presenti nell'area di interesse che sono state inglobate nei risultati della simulazione per effettuata con CALPUFF. Tali risultati sono stati poi confrontati con i valori limite del D.Lgs. 155/2010.

Dato che nei pressi del sito di interesse non sono presenti centraline di rilevamento sono stati assunti, come concentrazioni di fondo, dei valori opportunamente scelti.

In particolare dal sito di ARPA Puglia, dalla pagina web “Qualità dell'Aria” (http://www.arpa.puglia.it/web/guest/qualita_aria) è stato effettuato il download del file *Dati QA 2015.rar* contenente i dati orari storici della rete di monitoraggio di ARPA Puglia di tutto l'anno 2015. Da questo file è stato estratto il file *LE Dati QA 2015.xlsx* contenente i dati relativi alla Provincia di Lecce.

Considerando le centraline di monitoraggio di ARPA Puglia presenti intorno al sito di interesse, al fine di selezionare i dati da utilizzare come concentrazioni di fondo sono stati considerati seguenti aspetti:

- vicinanza della centralina al sito produttivo;
- rappresentatività dell'ambiente circostante la centralina rispetto quello in cui è posizionato il sito produttivo;
- disponibilità di dati di ciascun inquinante per la centralina selezionata.

Sulla base di quanto appena detto, per tutti gli inquinanti, PM10, PM2,5 ed NO₂, è stata selezionata la stazione “Lecce S.M. Cerrate”.

L'analisi dei risultati è stata effettuata considerando tutta la serie temporale rilevata dalla centralina selezionata per ciascun inquinante durante l'intero anno.

Si osserva che laddove non fosse presente un valore della rilevazione oraria, esso è stato assunto uguale alla media annuale della serie temporale.

Si sottolinea che con il software MMS RunAnalyzer è stata calcolata, nel dominio sia spaziale che temporale, la somma dei valori (orari) di fondo e delle emissioni (orarie) generate dall'attività produttiva in esame, determinando successivamente gli indicatori statistici previsti dal D.Lgs. 155/2015 per verificare il rispetto dei relativi limiti di legge.

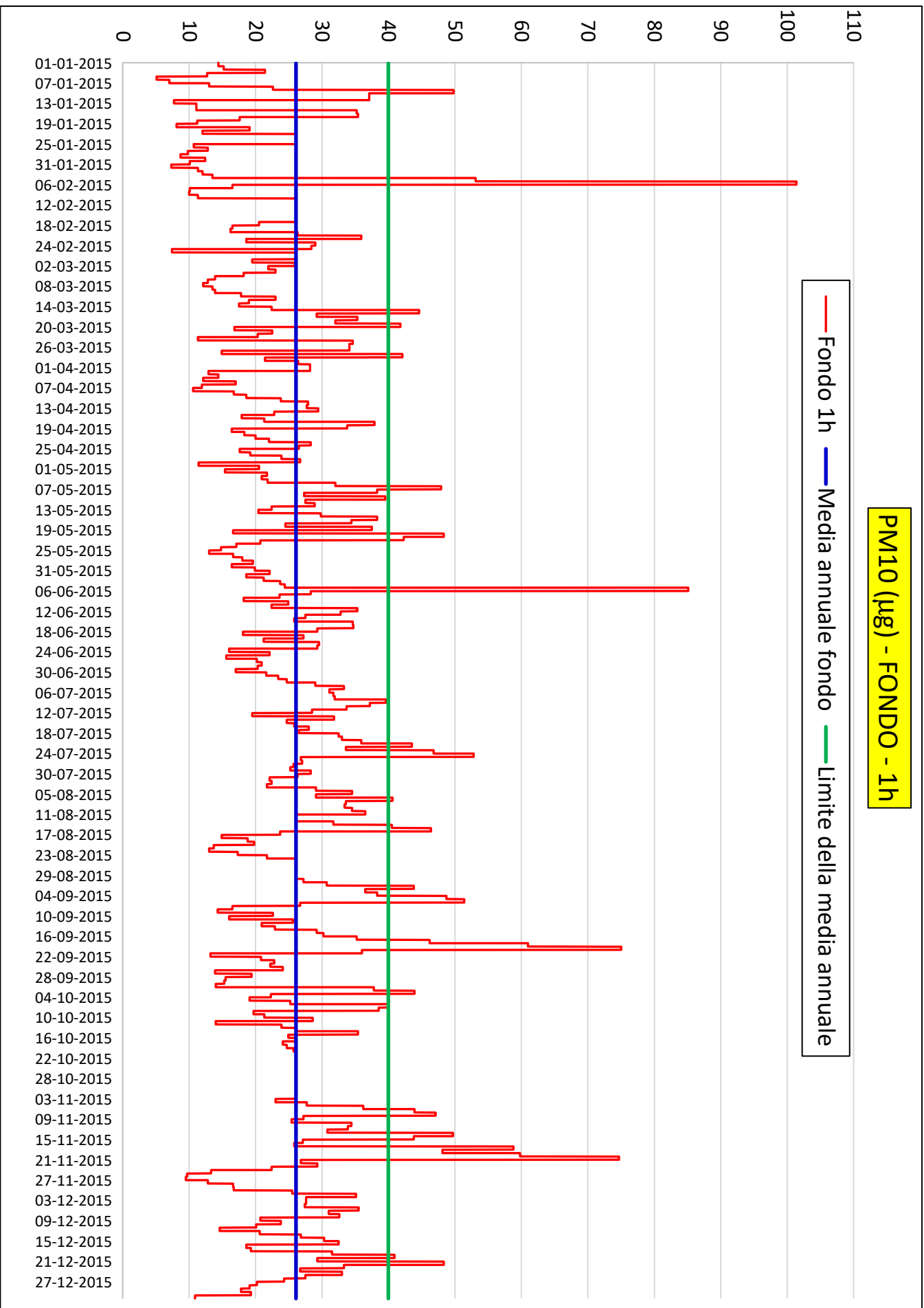
Nei paragrafi successivi si riportano le serie orarie annuali utilizzate come valore di fondo per ciascun inquinante.

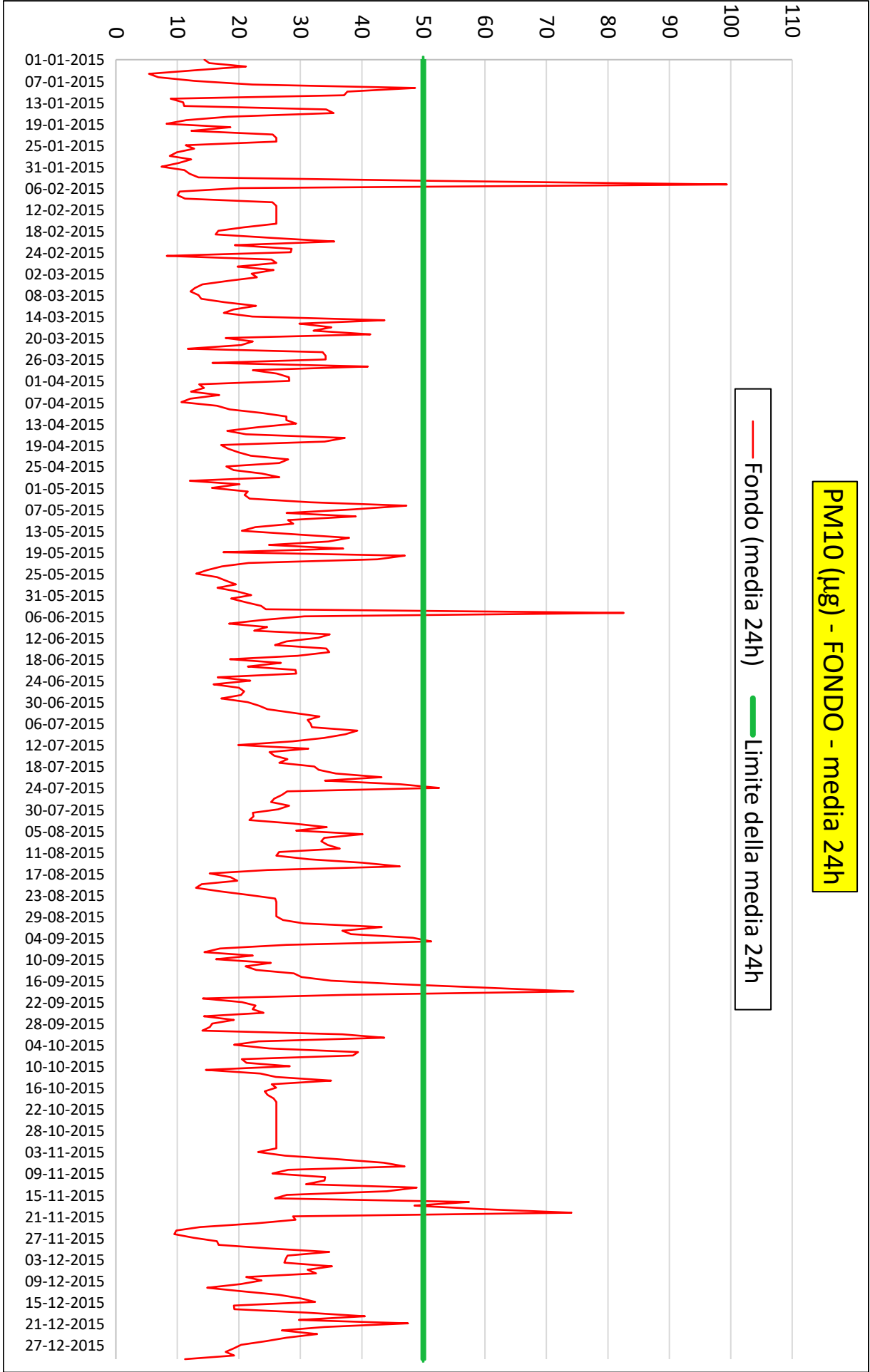
8.1 PM10 (SOLO FONDO)

Per il PM10 è stata assunta come stazione di fondo la stazione “Lecce S.M. Cerrate” la cui distribuzione oraria (anno 2015), è caratterizzata da:

- media annua = 26,1 $\mu\text{g}/\text{mc}$ (tale valore, come accennato precedentemente, è stato utilizzato per completare la serie laddove non ci fosse un valore rilevato nel file di ARPA Puglia);
- massimo della media 24 ore = 101,4 $\mu\text{g}/\text{mc}$;
- n. di superamenti del limite (50 $\mu\text{g}/\text{mc}$) della media 24 ore = 10

Nelle figure seguenti si riportano i grafici della distribuzione oraria del fondo di PM10, della sua media annuale e del suo limite pari a 40 $\mu\text{g}/\text{mc}$, della sua media in 24h e del suo limite pari a 50 $\mu\text{g}/\text{mc}$.

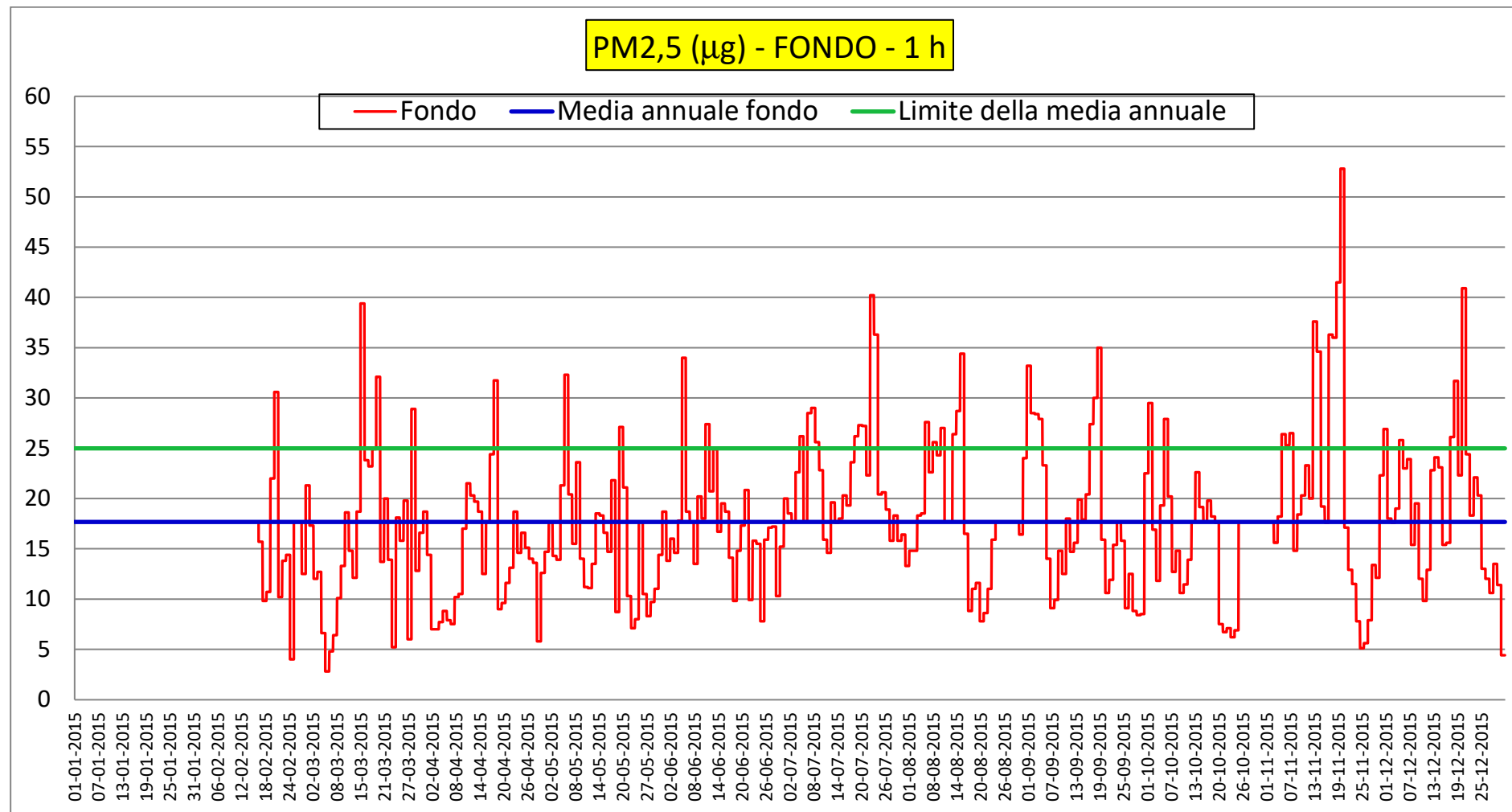




8.2 PM2,5 (SOLO FONDO)

Per il PM2,5 è stata assunta come stazione di fondo la stazione “Lecce S.M. Cerrate”, la cui media annua 2015 è pari a 17,7 $\mu\text{g}/\text{mc}$: tale valore, come accennato precedentemente, è stato utilizzato per completare la serie laddove non ci fosse un valore rilevato nel file di ARPA Puglia.

Nella figura seguente si riporta il grafico della distribuzione oraria del fondo di PM2,5, della sua media annuale e del suo limite pari a 25 $\mu\text{g}/\text{mc}$.



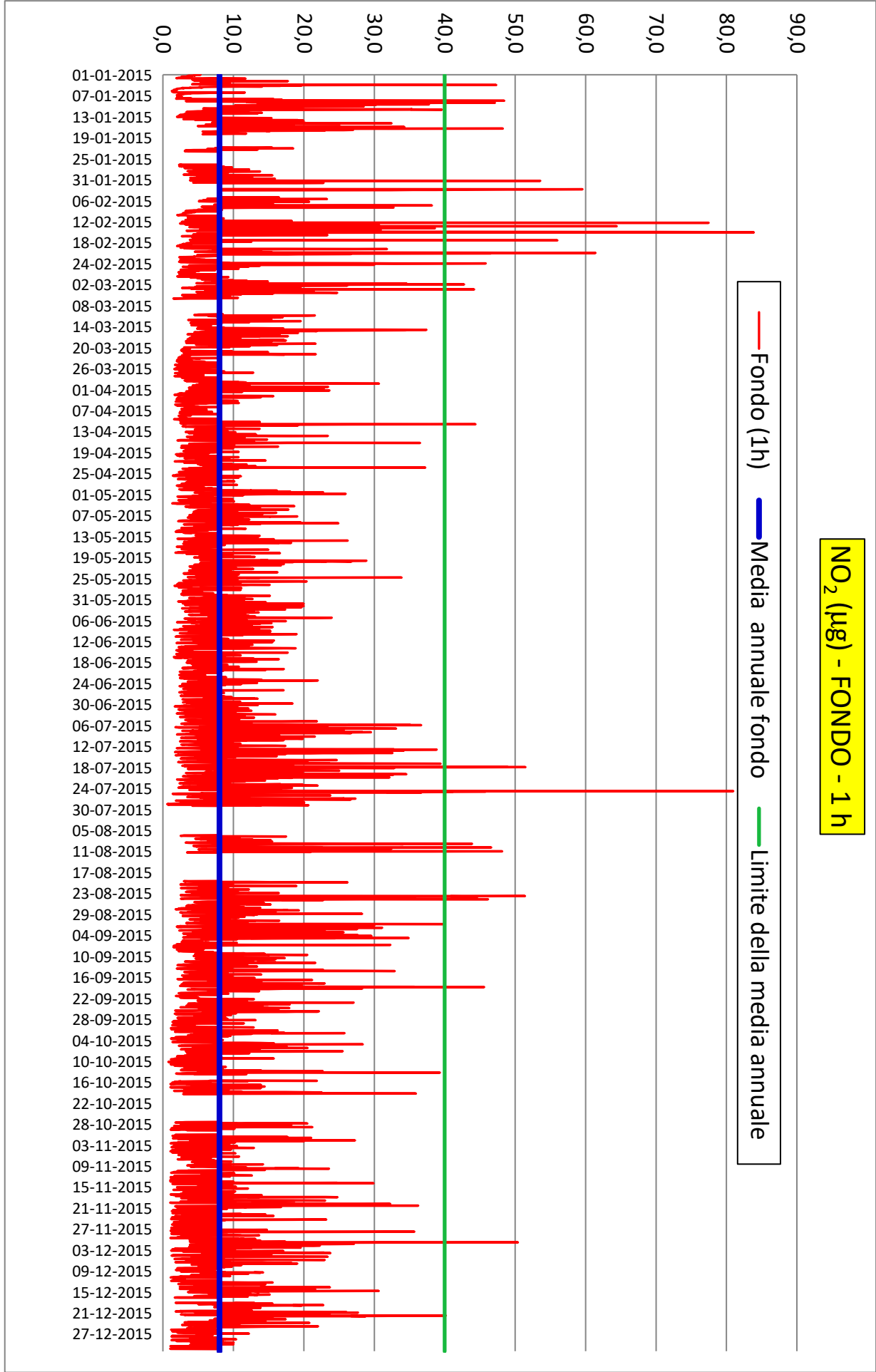
8.3 NO₂ (SOLO FONDO)

Per il NO₂ è stata assunta come stazione di fondo la stazione “Lecce S.M. Cerrate” la cui distribuzione oraria (anno 2015), è caratterizzata da:

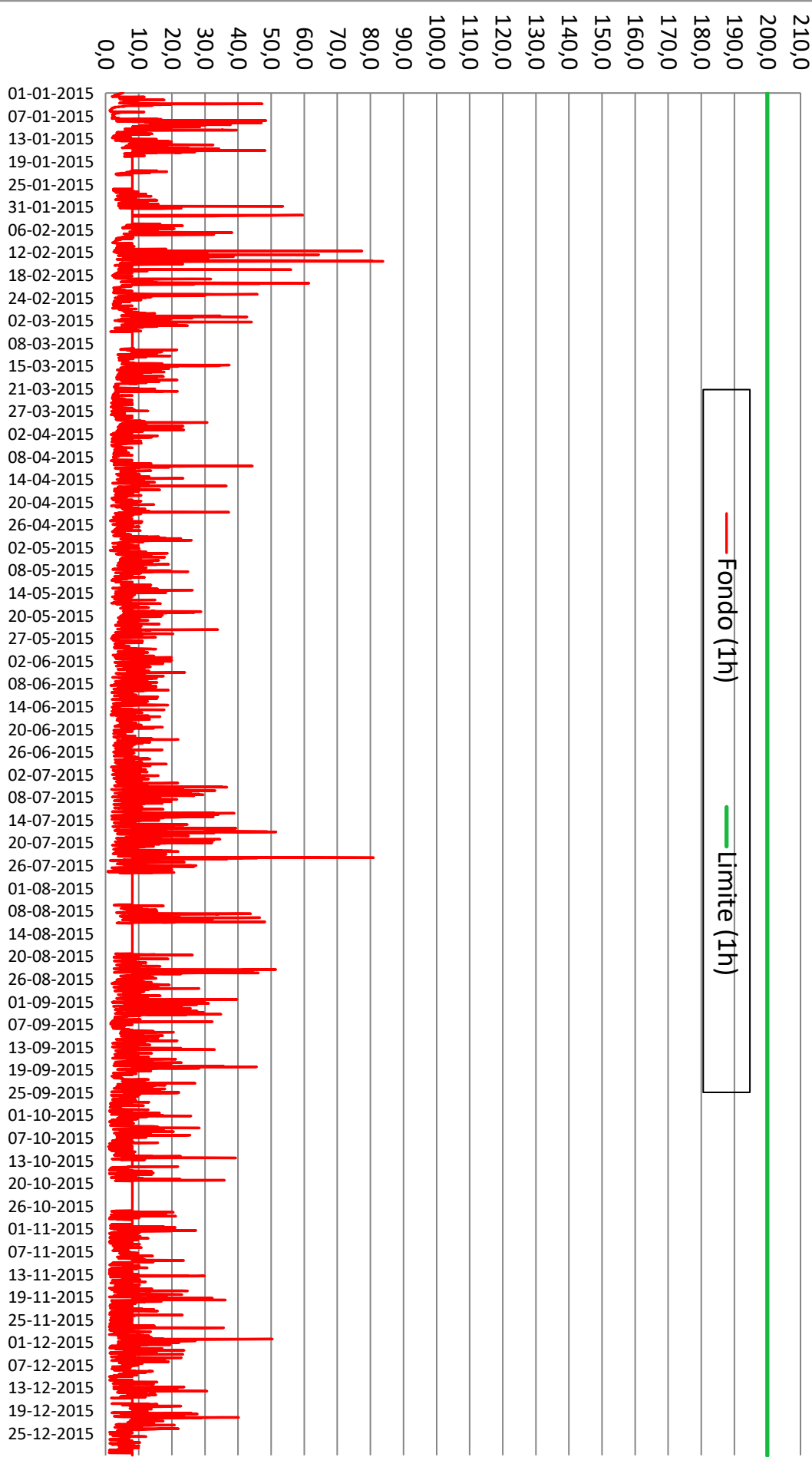
- media annua = 8,0 µg/mc (tale valore, come accennato precedentemente, è stato utilizzato per completare la serie laddove non ci fosse un valore rilevato nel file di ARPA Puglia);
- massimo 1 ora = 83,9 µg/mc;
- n. di superamenti del limite (200 µg/mc) in 1 ora = 0

Nelle figure seguenti si riporta il grafico della distribuzione oraria del fondo di NO₂, della sua media annuale e del suo limite pari a 40 µg/mc e del limite 1h pari a 200 µg/mc.

NO₂ (µg) - FONDO - 1 h



NO₂ (µg) - FONDO - max 1h



9 CONCENTRAZIONI DI FONDO + EMISSIONI SITO PRODUTTIVO

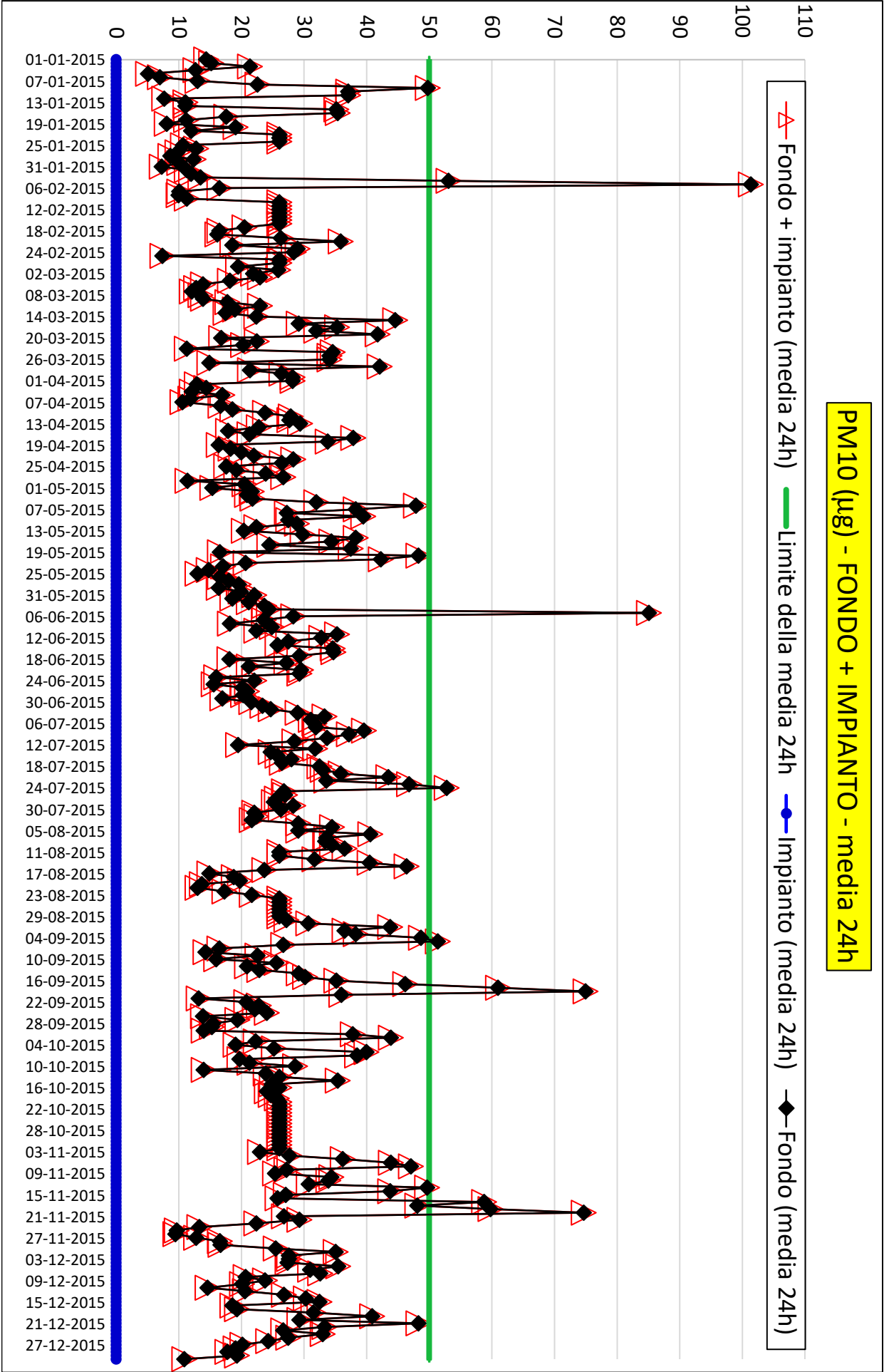
9.1 PM10 CONCENTRAZIONI MEDIE GIORNALIERE (FONDO + EMISSIONI SITO PRODUTTIVO, AREA 1)

Considerando la somma delle concentrazioni medie giornaliere (24h) del fondo considerato e delle emissioni di PM10 dell'AREA 1 si ottiene una distribuzione risultante caratterizzata da:

- media annua = 26,1 $\mu\text{g}/\text{mc}$;
- massimo della media 24 ore = 101,4 $\mu\text{g}/\text{mc}$;
- n. di superamenti del limite (50 $\mu\text{g}/\text{mc}$) = 10

Nella figura seguente si riporta il grafico delle concentrazioni medie giornaliere di PM10 con i seguenti dettagli:

- solo fondo
- emissioni modellate per il solo impianto
- somma delle due precedenti
- valore limite giornaliero per il PM10



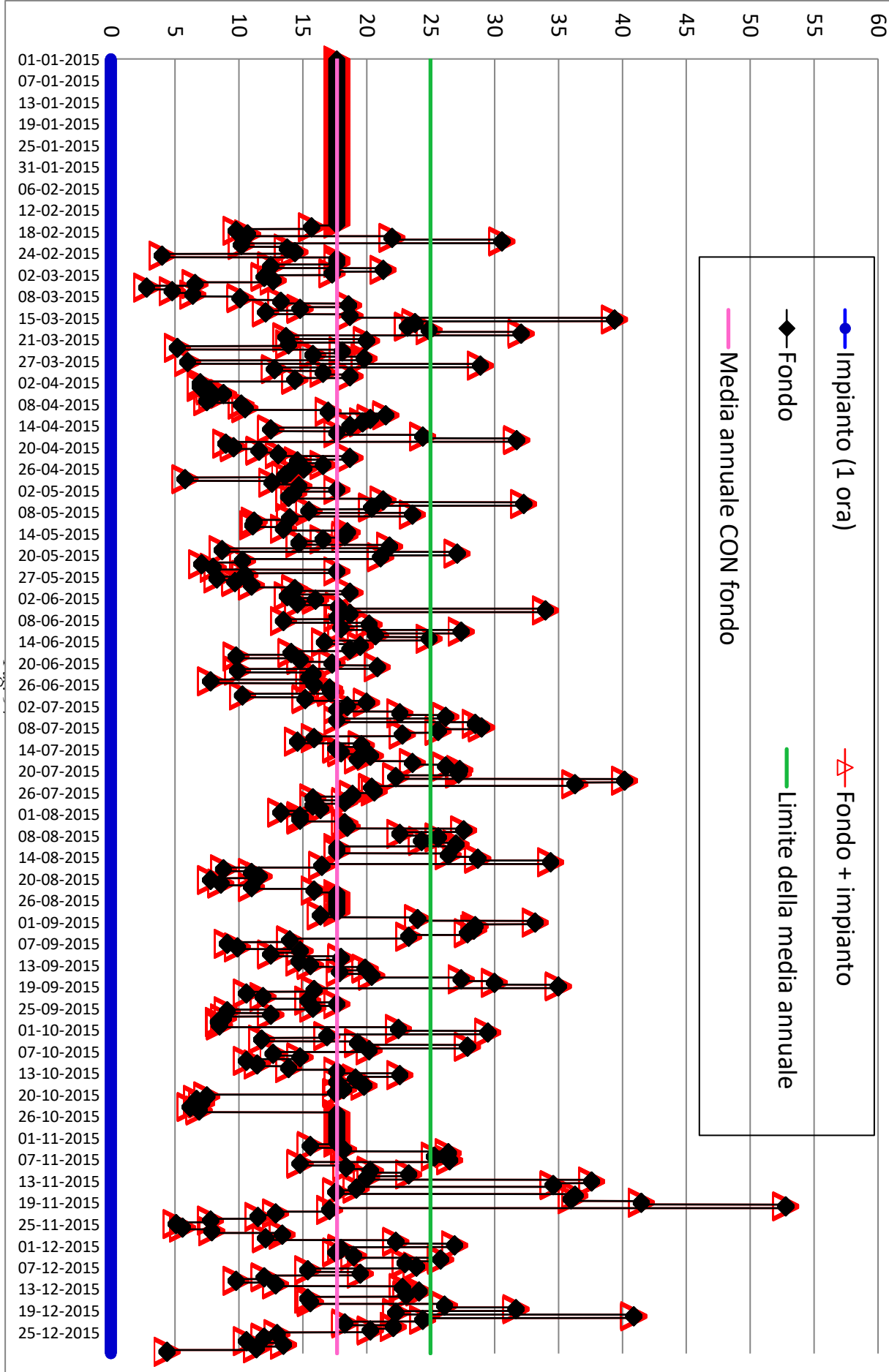
9.2 PM_{2,5} CONCENTRAZIONI ORARIE (FONDO + EMISSIONI SITO PRODUTTIVO, AREA 1)

Considerando la **somma delle distribuzioni orarie del fondo considerato e delle emissioni di PM_{2,5} dell' AREA 1** si ottiene una distribuzione oraria caratterizzata da un valore di media annua = 17,7 µg/mc;

Nella figura seguente si riporta il grafico delle concentrazioni orarie di PM_{2,5} con i seguenti dettagli:

- solo fondo
- emissioni modellate (1h) per il solo impianto
- somma fondo + impianto
- media annuale della somma fondo + impianto
- limite della media annuale pari a 25 µg/mc.

PM2,5 (µg) - FONDO + IMPIANTO - 1 h



9.3 NO₂ CONCENTRAZIONI ORARIE (FONDO + EMISSIONI SITO PRODUTTIVO, AREA 1)

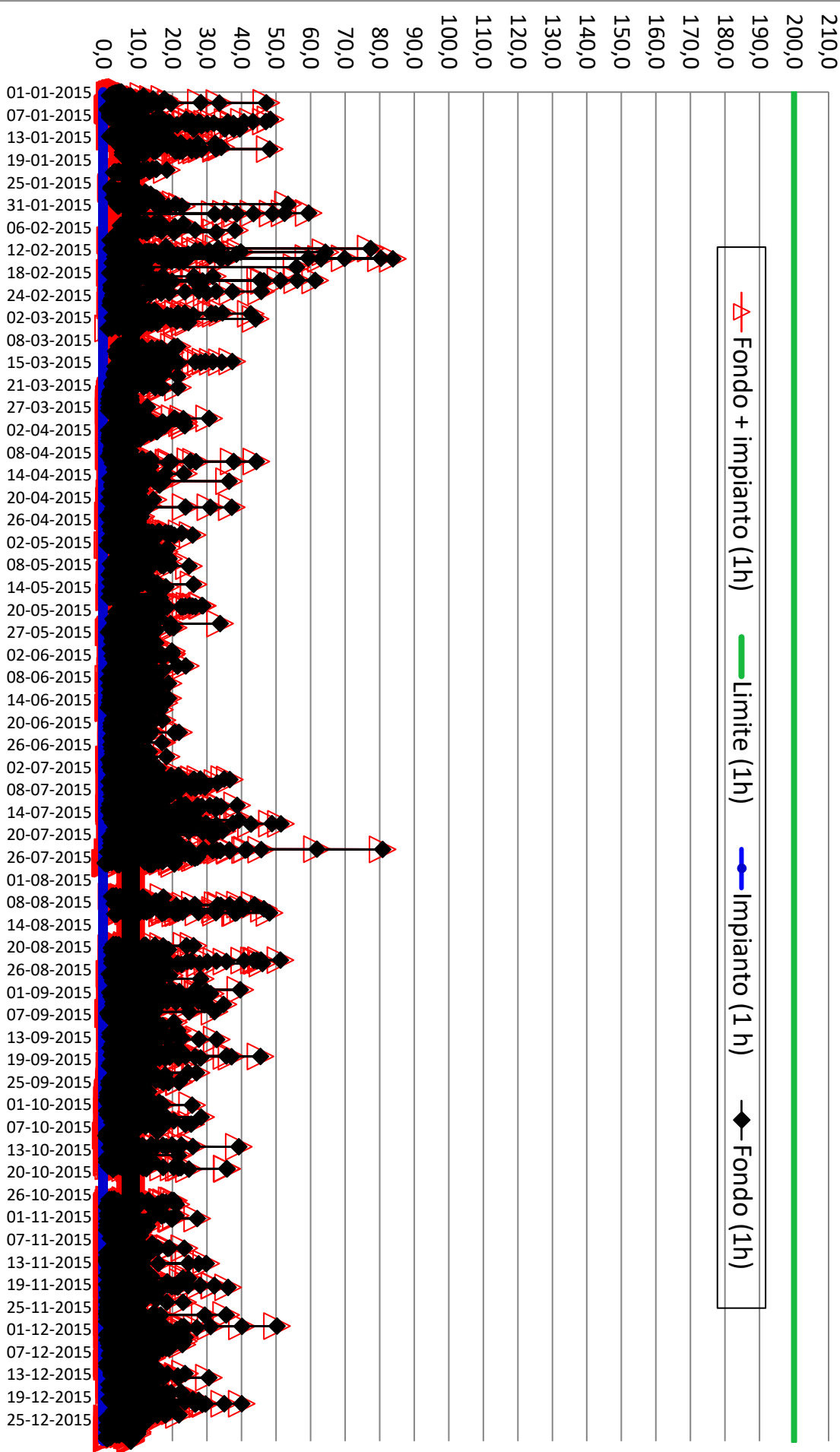
Considerando la **somma delle distribuzioni orarie del fondo considerato e delle emissioni di NO₂ dell' AREA 1** si ottiene una distribuzione oraria caratterizzata da:

- media annua = 8,0 µg/mc (tale valore, come accennato precedentemente, è stato utilizzato per completare la serie laddove non ci fosse un valore rilevato nel file di ARPA Puglia);
- massimo 1 ora = 83,9 µg/mc;
- n. di superamenti del limite (200 µg/mc) in 1 ora = 0

Nella figura seguente si riporta il grafico delle concentrazioni orarie di NO₂ con i seguenti dettagli:

- solo fondo
- emissioni modellate per il solo impianto
- somma fondo + impianto
- valore limite 1h per il NO₂ pari a 200 µg/mc

NO₂ (µg) - FONDO + IMPIANTO - 1 h



9.4 PM10 CONCENTRAZIONI MEDIE GIORNALIERE (FONDO + EMISSIONI SITO PRODUTTIVO, AREA 2)

Si ottengono i medesimi valori e grafico ottenuti per l'AREA 1 per cui vengono omessi.

9.5 PM2,5 CONCENTRAZIONI ORARIE (FONDO + EMISSIONI SITO PRODUTTIVO, AREA 2)

Si ottengono i medesimi valori e grafico ottenuti per l'AREA 1 per cui vengono omessi.

9.6 NO₂ CONCENTRAZIONI ORARIE (FONDO + EMISSIONI SITO PRODUTTIVO, AREA 2)

Si ottengono i medesimi valori e grafico ottenuti per l'AREA 1 per cui vengono omessi.

10 RISULTATI

Alla luce delle ipotesi analizzate in precedenza è stata effettuata la simulazione con il software MMS CALPUFF e successivamente i risultati sono stati post-processati con il software MMS RunAnalyzer al fine di effettuare le verifiche di legge con la generazione delle relative mappe.

Nei prossimi paragrafi si riportano le mappe di tutti gli indicatori statistici previsti dal D.Lgs. 155/2015 sia “SENZA” che “CON” il contributo di fondo.

10.1 PM10

10.1.1 PM10 - Concentrazione media annua CON fondo

Si riporta la mappa dei valori medi di 1 anno CON fondo il cui valore massimo è pari a 28,2 $\mu\text{g}/\text{mc}$. Essendo il limite di legge pari a 40 $\mu\text{g}/\text{mc}$ ne consegue che **tale limite è rispettato.**

————— Impianto di progetto

————— Impianto vicino



In corrispondenza dei recettori sensibili si hanno le seguenti concentrazioni:

- $R1 = 26,3 \mu\text{g}/\text{mc}$

Si riportano i primi 25 valori più elevati presenti nel dominio di calcolo ($\mu\text{g}/\text{mc}$):

Valori medi in ogni recettore calcolati sulla media di 24 hr;

Dati calcolati più fondo. Specie chimica: PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$);

Periodo: 01/01/2015 00:00:00 <--> 31/12/2015 23:00:00 (orario: 0 - 23)

Reticolo Origine 759606 X(m); 4429250 Y(m) 33N

Reticolo Dimensioni Punti: 51 x 51; Dimensioni cella: 100,0 DX(m) x 100,0 DY(m)

Recettori Discreti 1

Valore Massimo 2,82E+001; [Posizione: 762356 X(m); 4431300 Y(m) 33N]

Valore Minimo 2,61E+001; [Posizione: 764656 X(m); 4429300 Y(m) 33N]

Valore Medio 2,61E+001

Valore massimo 1 2,82E+001; [Posizione: 762356 X(m); 4431300 Y(m) 33N]

Valore massimo 2 2,69E+001; [Posizione: 761756 X(m); 4432000 Y(m) 33N]

Valore massimo 3 2,68E+001; [Posizione: 761656 X(m); 4432000 Y(m) 33N]

Valore massimo 4 2,67E+001; [Posizione: 761656 X(m); 4432100 Y(m) 33N]

Valore massimo 5 2,67E+001; [Posizione: 761756 X(m); 4432100 Y(m) 33N]

Valore massimo 6 2,64E+001; [Posizione: 762356 X(m); 4431400 Y(m) 33N]

Valore massimo 7 2,64E+001; [Posizione: 761756 X(m); 4431900 Y(m) 33N]

Valore massimo 8 2,63E+001; [Posizione: 761812 X(m); 4432072 Y(m) 33N]

Valore massimo 9 2,63E+001; [Posizione: 762256 X(m); 4431300 Y(m) 33N]

Valore massimo 10 2,63E+001; [Posizione: 761656 X(m); 4431900 Y(m) 33N]

Valore massimo 11 2,62E+001; [Posizione: 761656 X(m); 4432200 Y(m) 33N]

Valore massimo 12 2,62E+001; [Posizione: 761756 X(m); 4431800 Y(m) 33N]

Valore massimo 13 2,62E+001; [Posizione: 761856 X(m); 4432100 Y(m) 33N]

Valore massimo 14 2,62E+001; [Posizione: 761756 X(m); 4432200 Y(m) 33N]

Valore massimo 15 2,62E+001; [Posizione: 762256 X(m); 4431400 Y(m) 33N]

Valore massimo 16 2,62E+001; [Posizione: 762356 X(m); 4431200 Y(m) 33N]

Valore massimo 17 2,62E+001; [Posizione: 761656 X(m); 4431800 Y(m) 33N]

Valore massimo 18 2,62E+001; [Posizione: 762256 X(m); 4431200 Y(m) 33N]

Valore massimo 19 2,62E+001; [Posizione: 761856 X(m); 4432000 Y(m) 33N]

Valore massimo 20 2,62E+001; [Posizione: 761556 X(m); 4432000 Y(m) 33N]

Valore massimo 21 2,62E+001; [Posizione: 761756 X(m); 4431700 Y(m) 33N]

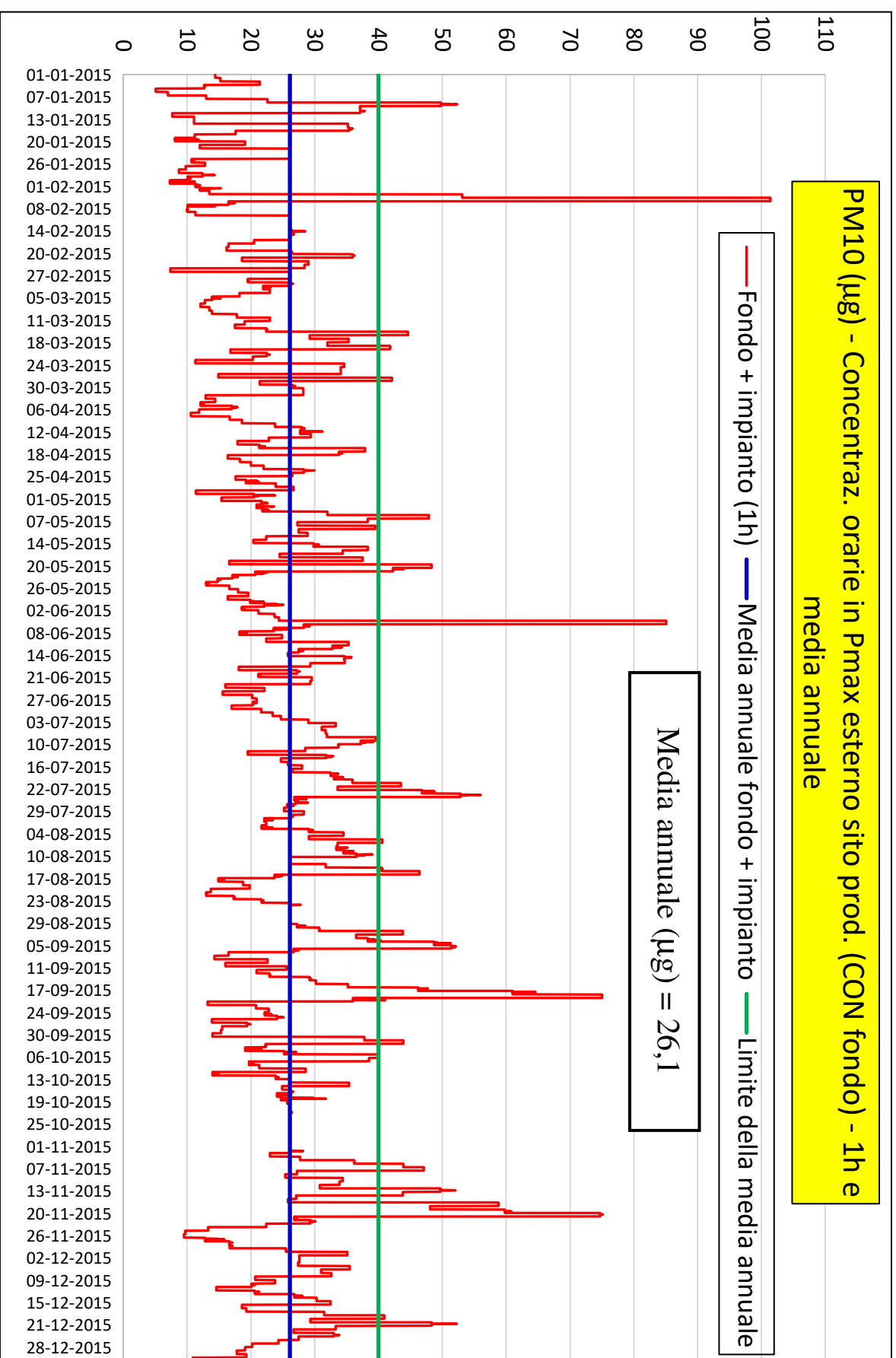
Valore massimo 22 2,62E+001; [Posizione: 761556 X(m); 4431900 Y(m) 33N]

Valore massimo 23 2,62E+001; [Posizione: 761856 X(m); 4432200 Y(m) 33N]

Valore massimo 24 2,62E+001; [Posizione: 761856 X(m); 4431900 Y(m) 33N]

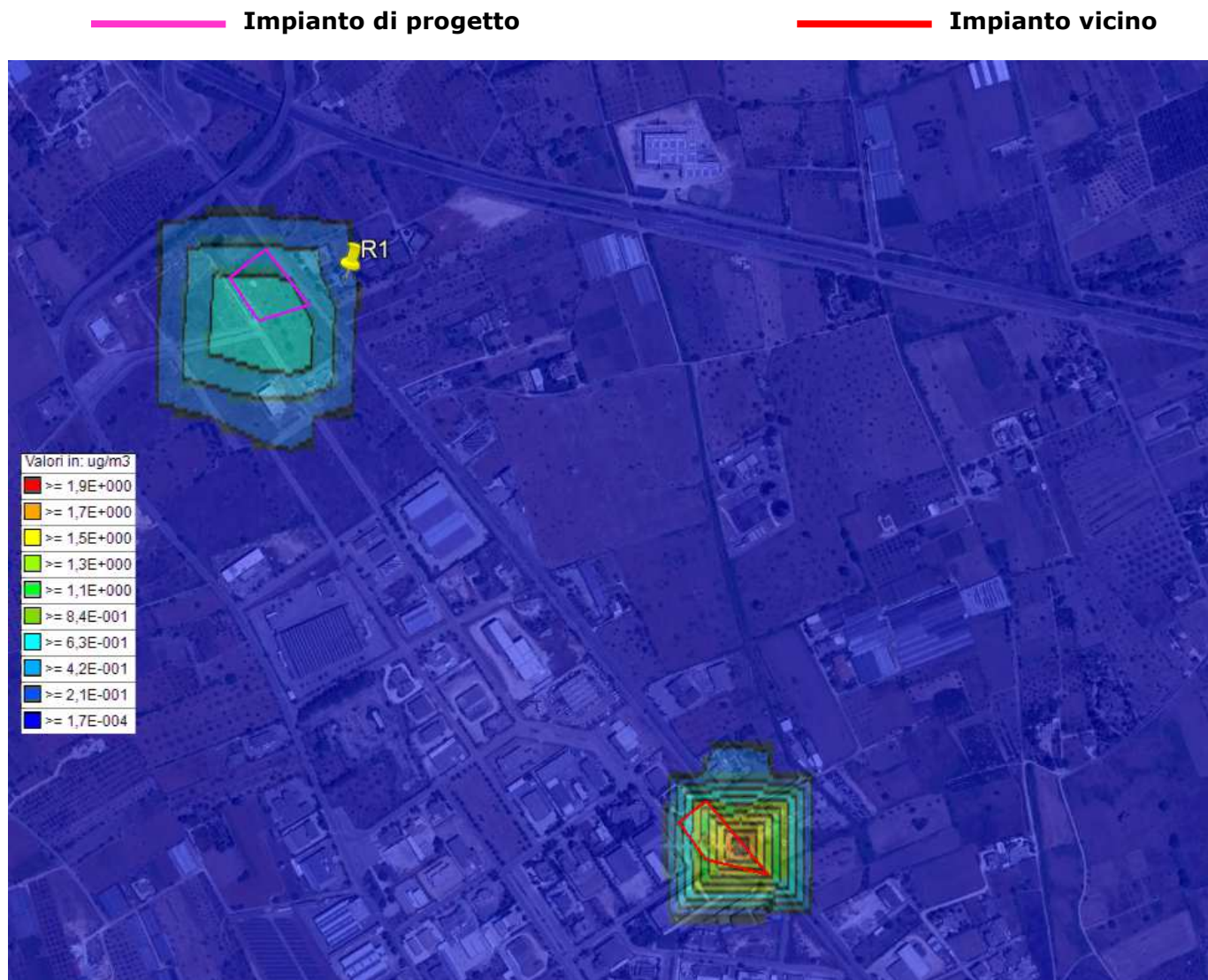
Valore massimo 25 2,62E+001; [Posizione: 762356 X(m); 4431500 Y(m) 33N]

10.1.2 PM10 - Diagramma orario nel punto di massimo all'esterno del sito produttivo (CON fondo)



10.1.3 PM10 - Concentrazione media annua SENZA fondo

Si riporta la mappa dei valori medi di 1 anno SENZA fondo, il cui valore massimo è pari a 2,11 $\mu\text{g}/\text{mc}$.



In corrispondenza dei recettori sensibili si hanno le seguenti concentrazioni:

- $R1 = 2,30 \times 10^{-1} \mu\text{g}/\text{mc}$

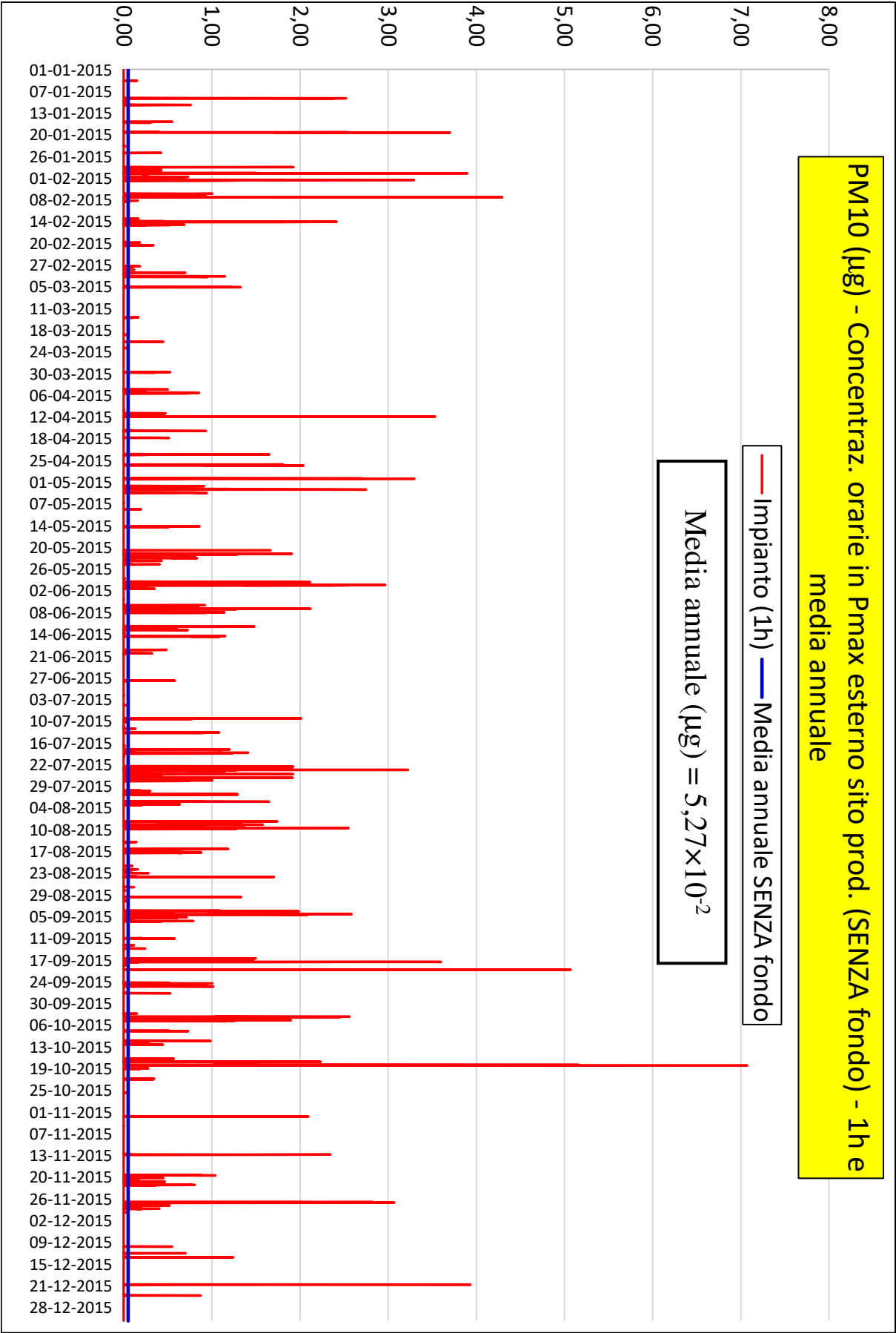
Si riportano i primi 25 valori più elevati presenti nel dominio di calcolo ($\mu\text{g}/\text{mc}$):

Valori medi in ogni recettore calcolati sulla media di 24 hr;

Dati calcolati. Specie chimica: PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$);
Periodo: 01/01/2015 00:00:00 <--> 31/12/2015 23:00:00 (orario: 0 - 23)
Reticolo Origine 759606 X(m); 4429250 Y(m) 33N
Reticolo Dimensioni Punti: 51 x 51; Dimensioni cella: 100,0 DX(m) x 100,0 DY(m)
Recettori Discreti 1

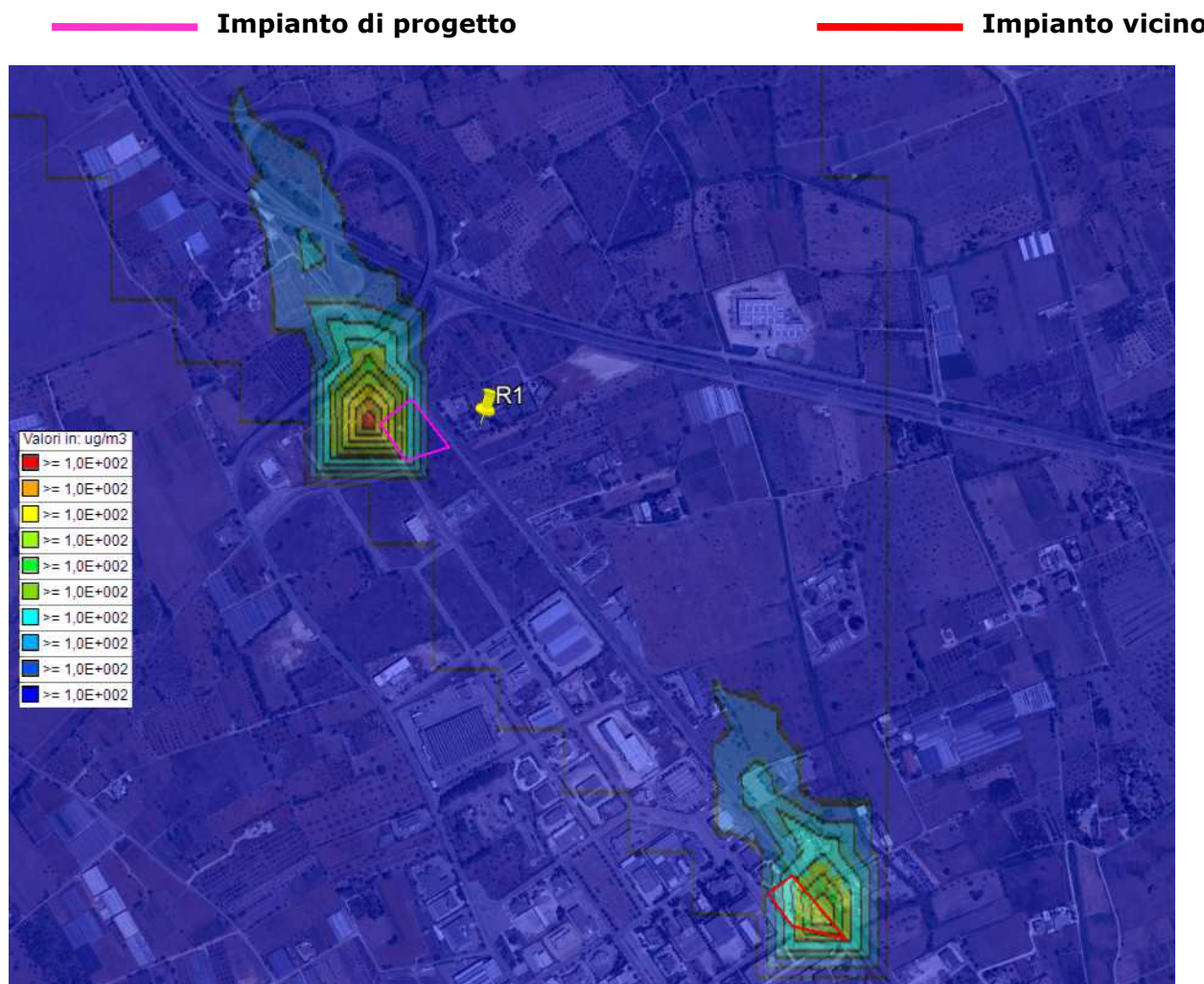
| | | |
|-------------------|------------|---|
| Valore Massimo | 2,11E+000; | [Posizione: 762356 X(m); 4431300 Y(m) 33N] |
| Valore Minimo | 1,68E-004; | [Posizione: 764656 X(m); 4429300 Y(m) 33N] |
| Valore Medio | 6,22E-003 | |
| Valore massimo 1 | 2,11E+000; | [Posizione: 762356 X(m); 4431300 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 2 | 8,43E-001; | [Posizione: 761756 X(m); 4432000 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 3 | 6,85E-001; | [Posizione: 761656 X(m); 4432000 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 4 | 6,52E-001; | [Posizione: 761656 X(m); 4432100 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 5 | 6,24E-001; | [Posizione: 761756 X(m); 4432100 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 6 | 3,07E-001; | [Posizione: 762356 X(m); 4431400 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 7 | 2,70E-001; | [Posizione: 761756 X(m); 4431900 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 8 | 2,30E-001; | [Posizione: 761812 X(m); 4432072 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 9 | 2,13E-001; | [Posizione: 762256 X(m); 4431300 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 10 | 2,13E-001; | [Posizione: 761656 X(m); 4431900 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 11 | 1,40E-001; | [Posizione: 761656 X(m); 4432200 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 12 | 1,36E-001; | [Posizione: 761756 X(m); 4431800 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 13 | 1,29E-001; | [Posizione: 761856 X(m); 4432100 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 14 | 1,27E-001; | [Posizione: 761756 X(m); 4432200 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 15 | 1,20E-001; | [Posizione: 762256 X(m); 4431400 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 16 | 1,18E-001; | [Posizione: 762356 X(m); 4431200 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 17 | 1,02E-001; | [Posizione: 761656 X(m); 4431800 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 18 | 9,94E-002; | [Posizione: 762256 X(m); 4431200 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 19 | 9,01E-002; | [Posizione: 761856 X(m); 4432000 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 20 | 8,35E-002; | [Posizione: 761556 X(m); 4432000 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 21 | 7,94E-002; | [Posizione: 761756 X(m); 4431700 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 22 | 7,89E-002; | [Posizione: 761556 X(m); 4431900 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 23 | 7,53E-002; | [Posizione: 761856 X(m); 4432200 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 24 | 7,48E-002; | [Posizione: 761856 X(m); 4431900 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 25 | 6,60E-002; | [Posizione: 762356 X(m); 4431500 Y(m) 33N] |

10.1.4 PM10 - Diagramma orario nel punto di massimo all'esterno del sito produttivo (SENZA fondo)



10.1.5 PM10 - Concentrazione massima 1 giorno CON fondo

Si riporta la mappa dei valori massimi su media di 1 giorno CON fondo, il cui valore massimo è pari a $103 \mu\text{g}/\text{mc}$. Poiché il valore massimo supera il limite di legge pari a $50 \mu\text{g}/\text{mc}$, che comunque può essere superato fino a di 35 volte per anno civile, occorrerà considerare il numero annuale di superamenti giornalieri del suddetto limite. Tale verifica dovrà essere fatta in corrispondenza di tutti i punti situati all'esterno al sito produttivo.



In corrispondenza dei recettori sensibili si hanno le seguenti concentrazioni:

- $R1 = 101 \mu\text{g}/\text{mc}$

Si riportano i primi 25 valori più elevati presenti nel dominio di calcolo ($\mu\text{g}/\text{mc}$):

Valori massimi in ogni recettore calcolati sulla media di 24 hr;

Dati calcolati più fondo. Specie chimica: PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$);

Periodo: 01/01/2015 00:00:00 <--> 31/12/2015 23:00:00 (orario: 0 - 23)

Reticolo Origine 759606 X(m); 4429250 Y(m) 33N

Reticolo Dimensioni Punti: 51 x 51; Dimensioni cella: 100,0 DX(m) x 100,0 DY(m)

Recettori Discreti 1

Valore Massimo 1,03E+002; [Posizione: 761656 X(m); 4432100 Y(m) 33N]

Valore Minimo 1,01E+002; [Posizione: 759656 X(m); 4429300 Y(m) 33N]

Valore Medio 1,01E+002

Valore massimo 1 1,03E+002; [Posizione: 761656 X(m); 4432100 Y(m) 33N]

Valore massimo 2 1,03E+002; [Posizione: 762356 X(m); 4431300 Y(m) 33N]

Valore massimo 3 1,02E+002; [Posizione: 761656 X(m); 4432200 Y(m) 33N]

Valore massimo 4 1,02E+002; [Posizione: 762356 X(m); 4431400 Y(m) 33N]

Valore massimo 5 1,02E+002; [Posizione: 762256 X(m); 4431500 Y(m) 33N]

Valore massimo 6 1,02E+002; [Posizione: 761556 X(m); 4432400 Y(m) 33N]

Valore massimo 7 1,02E+002; [Posizione: 761556 X(m); 4432300 Y(m) 33N]

Valore massimo 8 1,02E+002; [Posizione: 761656 X(m); 4432300 Y(m) 33N]

Valore massimo 9 1,02E+002; [Posizione: 762256 X(m); 4431600 Y(m) 33N]

Valore massimo 10 1,02E+002; [Posizione: 761556 X(m); 4432500 Y(m) 33N]

Valore massimo 11 1,02E+002; [Posizione: 761456 X(m); 4432600 Y(m) 33N]

Valore massimo 12 1,02E+002; [Posizione: 761456 X(m); 4432700 Y(m) 33N]

Valore massimo 13 1,02E+002; [Posizione: 762156 X(m); 4431700 Y(m) 33N]

Valore massimo 14 1,02E+002; [Posizione: 761456 X(m); 4432500 Y(m) 33N]

Valore massimo 15 1,02E+002; [Posizione: 762156 X(m); 4431800 Y(m) 33N]

Valore massimo 16 1,02E+002; [Posizione: 762256 X(m); 4431400 Y(m) 33N]

Valore massimo 17 1,02E+002; [Posizione: 761356 X(m); 4432800 Y(m) 33N]

Valore massimo 18 1,02E+002; [Posizione: 761556 X(m); 4432600 Y(m) 33N]

Valore massimo 19 1,02E+002; [Posizione: 761456 X(m); 4432800 Y(m) 33N]

Valore massimo 20 1,02E+002; [Posizione: 761356 X(m); 4432900 Y(m) 33N]

Valore massimo 21 1,01E+002; [Posizione: 762256 X(m); 4431700 Y(m) 33N]

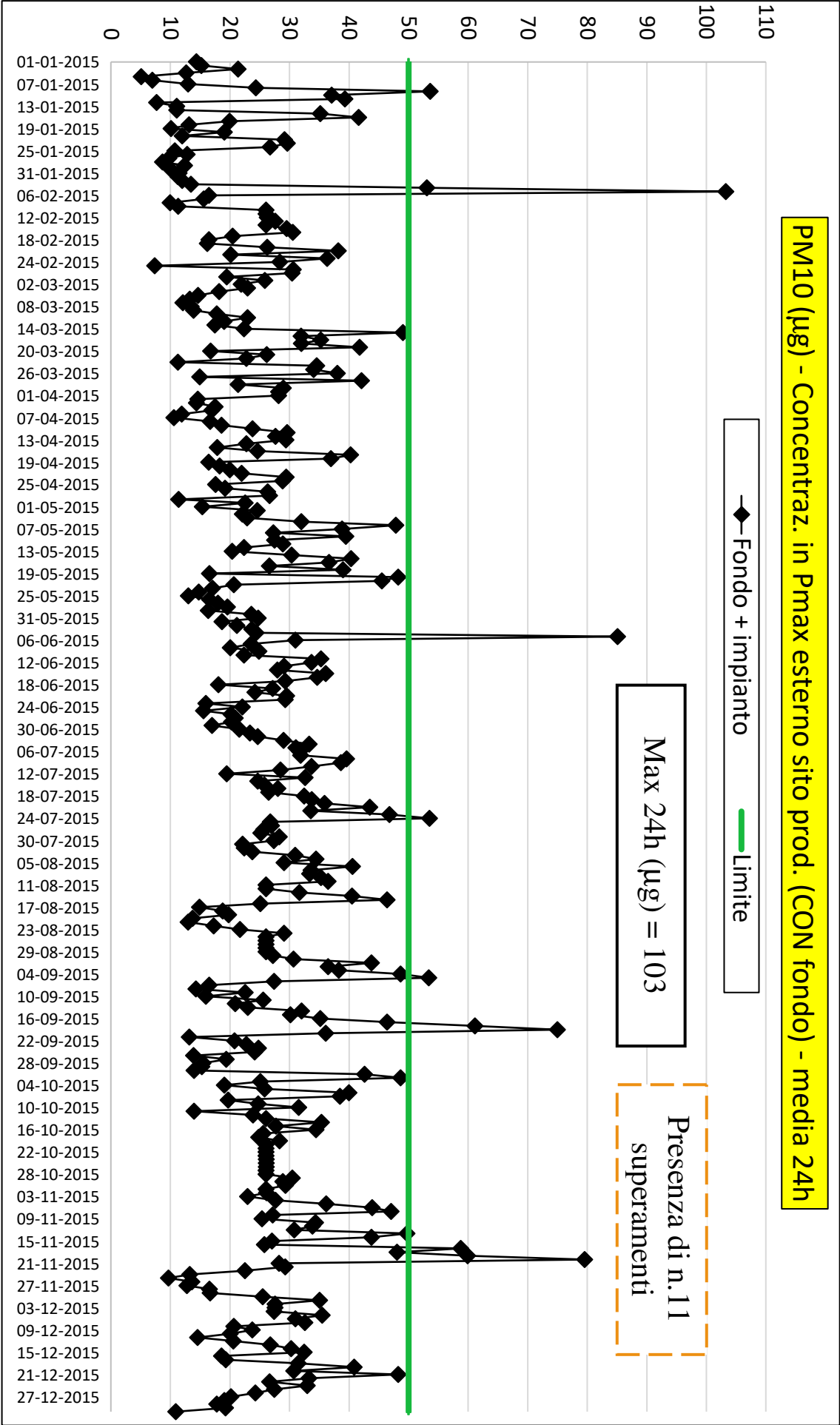
Valore massimo 22 1,01E+002; [Posizione: 761356 X(m); 4432700 Y(m) 33N]

Valore massimo 23 1,01E+002; [Posizione: 762156 X(m); 4431900 Y(m) 33N]

Valore massimo 24 1,01E+002; [Posizione: 761356 X(m); 4433000 Y(m) 33N]

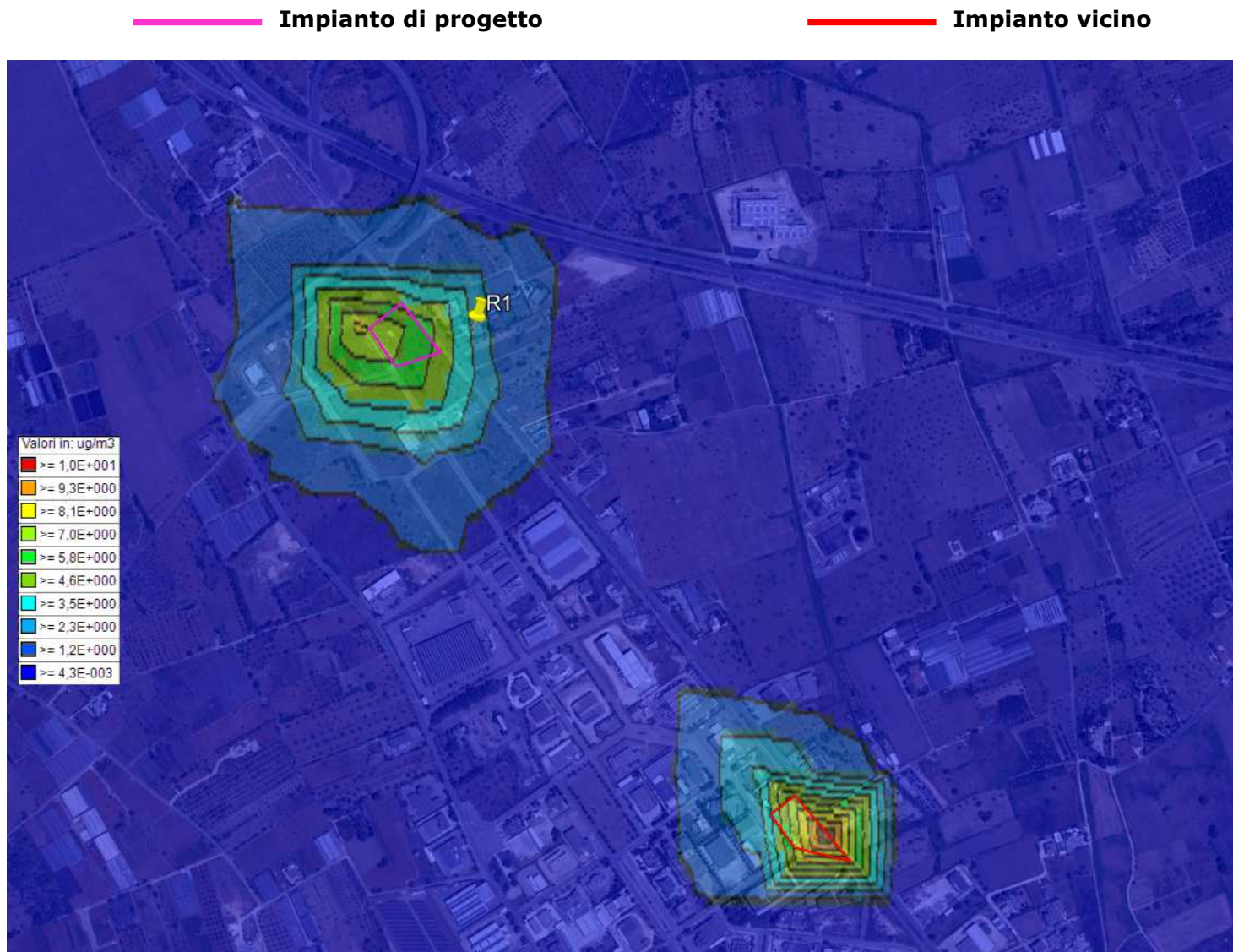
Valore massimo 25 1,01E+002; [Posizione: 762056 X(m); 4431900 Y(m) 33N]

10.1.6 PM10 - Diagramma della media in 24 h nel punto di massimo all'esterno del sito produttivo (CON fondo)



10.1.7 PM10 - Concentrazione massima 1 giorno SENZA fondo

Si riporta la mappa dei valori massimi su media di 1 giorno SENZA fondo, il cui valore massimo è pari a 11,6 µg/mc.



In corrispondenza dei recettori sensibili si hanno le seguenti concentrazioni:

- $R1 = 3,73 \mu\text{g}/\text{mc}$

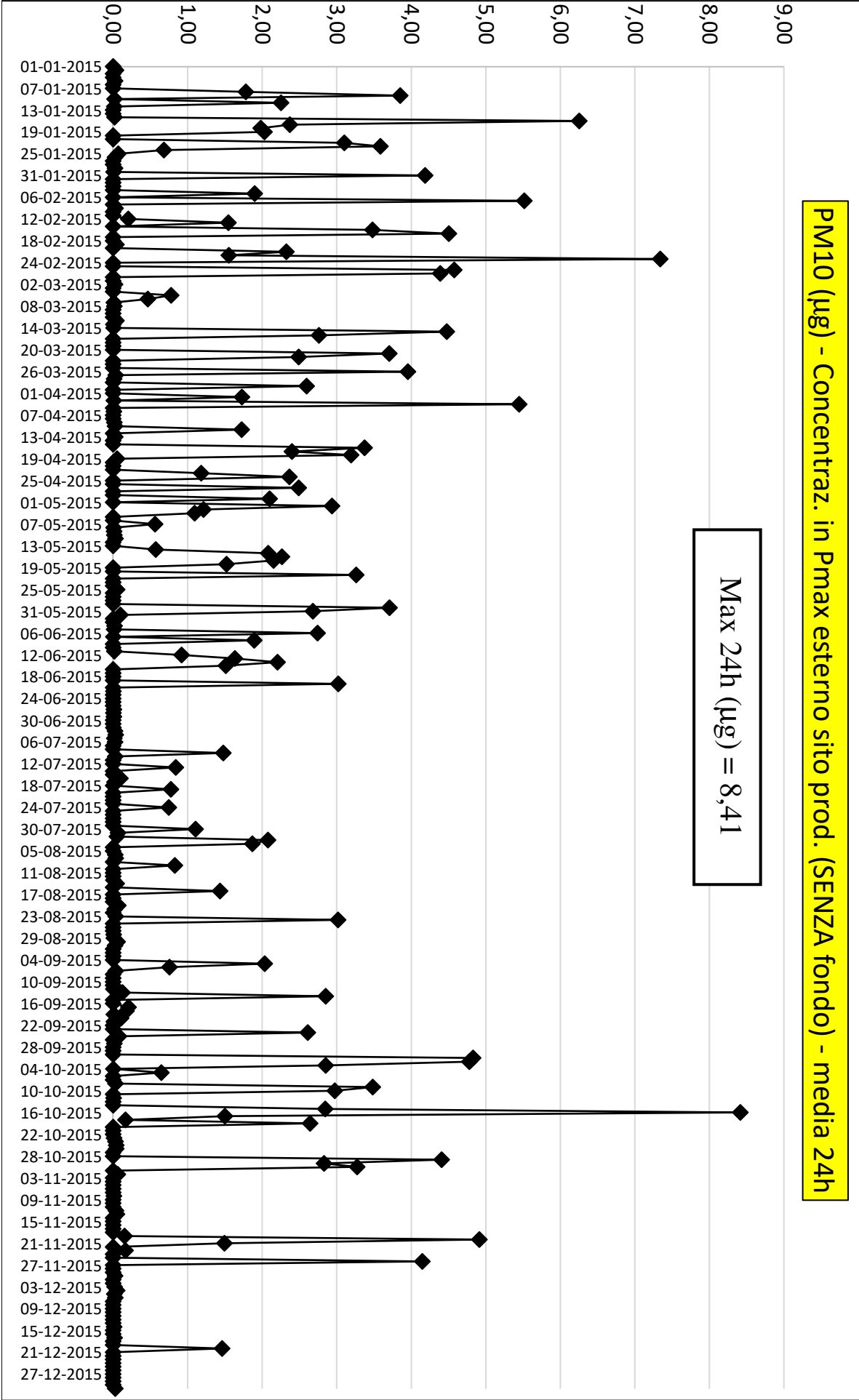
Si riportano i primi 25 valori più elevati presenti nel dominio di calcolo ($\mu\text{g}/\text{mc}$):

Valori massimi in ogni recettore calcolati sulla media di 24 hr;

Dati calcolati. Specie chimica: PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$);
Periodo: 01/01/2015 00:00:00 <--> 31/12/2015 23:00:00 (orario: 0 - 23)
Reticolo Origine 759606 X(m); 4429250 Y(m) 33N
Reticolo Dimensioni Punti: 51 x 51; Dimensioni cella: 100,0 DX(m) x 100,0 DY(m)
Recettori Discreti 1

| | | |
|-------------------|------------|---|
| Valore Massimo | 1,16E+001; | [Posizione: 762356 X(m); 4431300 Y(m) 33N] |
| Valore Minimo | 4,30E-003; | [Posizione: 764656 X(m); 4429300 Y(m) 33N] |
| Valore Medio | 1,06E-001 | |
| Valore massimo 1 | 1,16E+001; | [Posizione: 762356 X(m); 4431300 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 2 | 8,41E+000; | [Posizione: 761656 X(m); 4432100 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 3 | 6,38E+000; | [Posizione: 761756 X(m); 4432100 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 4 | 5,71E+000; | [Posizione: 761756 X(m); 4432000 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 5 | 5,42E+000; | [Posizione: 761656 X(m); 4432000 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 6 | 3,73E+000; | [Posizione: 761812 X(m); 4432072 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 7 | 3,69E+000; | [Posizione: 762256 X(m); 4431400 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 8 | 2,72E+000; | [Posizione: 762256 X(m); 4431300 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 9 | 2,50E+000; | [Posizione: 761856 X(m); 4432000 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 10 | 2,47E+000; | [Posizione: 761556 X(m); 4432000 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 11 | 2,46E+000; | [Posizione: 761756 X(m); 4431900 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 12 | 2,23E+000; | [Posizione: 761556 X(m); 4432200 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 13 | 2,18E+000; | [Posizione: 761856 X(m); 4432100 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 14 | 2,15E+000; | [Posizione: 761656 X(m); 4432200 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 15 | 2,09E+000; | [Posizione: 761556 X(m); 4432100 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 16 | 1,99E+000; | [Posizione: 762356 X(m); 4431400 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 17 | 1,88E+000; | [Posizione: 761756 X(m); 4432200 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 18 | 1,68E+000; | [Posizione: 761656 X(m); 4431900 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 19 | 1,64E+000; | [Posizione: 761856 X(m); 4432200 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 20 | 1,60E+000; | [Posizione: 761856 X(m); 4431900 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 21 | 1,52E+000; | [Posizione: 761756 X(m); 4431800 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 22 | 1,35E+000; | [Posizione: 761556 X(m); 4431900 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 23 | 1,35E+000; | [Posizione: 762156 X(m); 4431400 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 24 | 1,31E+000; | [Posizione: 762156 X(m); 4431500 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 25 | 1,29E+000; | [Posizione: 762156 X(m); 4431300 Y(m) 33N] |

10.1.8 Diagramma della media in 24 h nel punto di massimo all'esterno del sito produttivo (SENZA fondo)

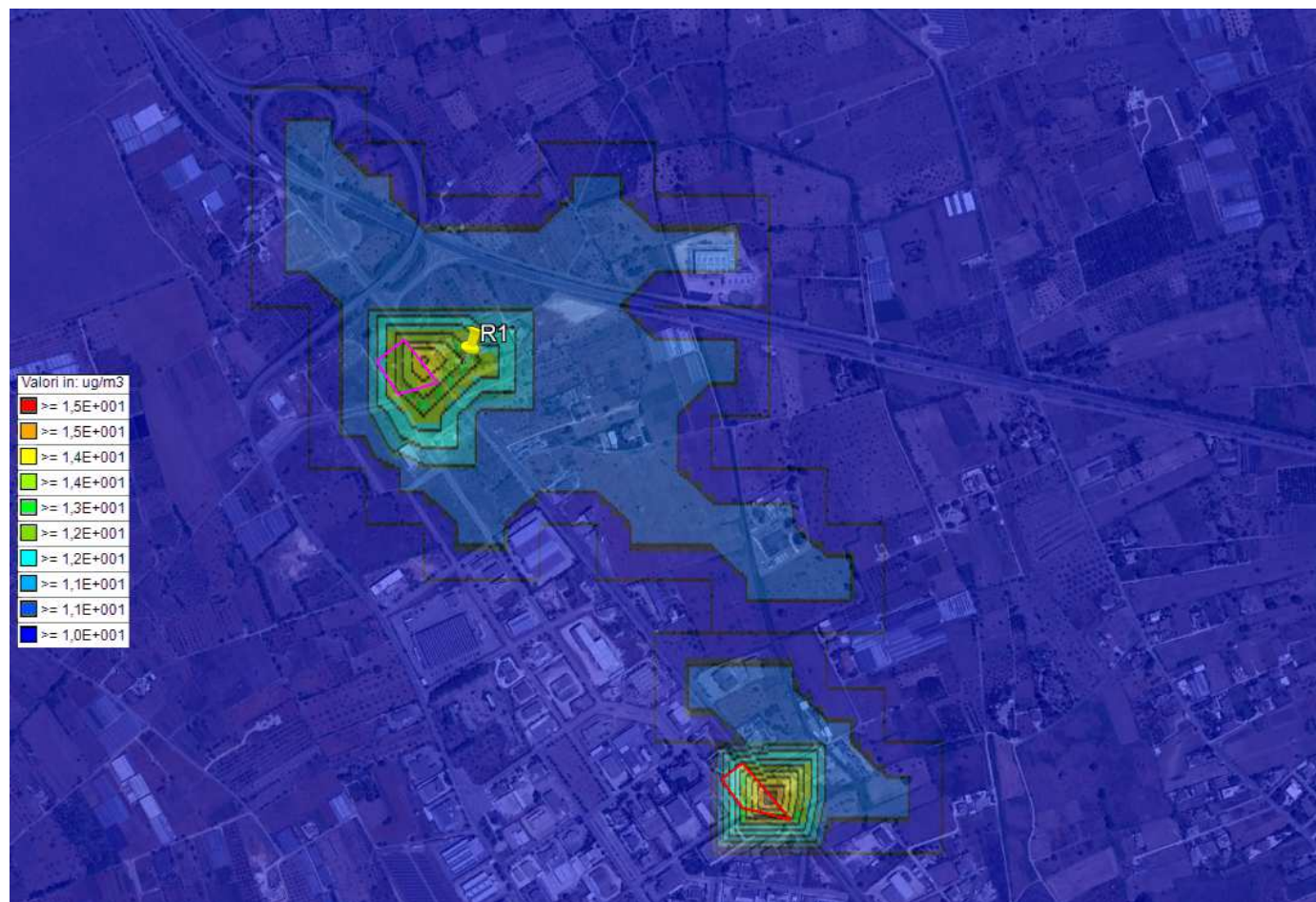


10.1.9 PM10 - Concentrazione massima 1 giorno, CON fondo, superamenti del limite

Si riporta la mappa del numero di superamenti in un anno dei valori massimi su media di 1 giorno, CON fondo, del limite giornaliero pari a $50 \mu\text{g}/\text{mc}$. La normativa ammette il superamento di tale limite fino a 35 volte in un anno civile. Il software utilizzato permette di calcolare, in ogni punto del dominio, il numero di superamenti annuali di cui si riporta la mappa e il cui valore massimo è pari a 16 valore che **rispetta** il limite di legge.

— Impianto di progetto

— Impianto vicino



In corrispondenza dei recettori sensibili si ha il seguente numero di superamenti annuali:

- $R1 = 13$

Si riportano i primi 25 valori più elevati presenti nel dominio di calcolo (n° di superamenti del limite 50 µg/mc):

Numero di superamenti del valore di soglia 5,00E+001 (ug/m3) in ogni recettore calcolati sulla media di 24 hr;

Dati calcolati più fondo. Specie chimica: PM10 (ug/m3);
Periodo: 01/01/2015 00:00:00 <--> 31/12/2015 23:00:00 (orario: 0 - 23)
Reticolo Origine 759606 X(m); 4429250 Y(m) 33N
Reticolo Dimensioni Punti: 51 x 51; Dimensioni cella: 100,0 DX(m) x 100,0 DY(m)
Recettori Discreti 1

| | | |
|-------------------|------------|---|
| Valore Massimo | 1,60E+001; | [Posizione: 762356 X(m); 4431300 Y(m) 33N] |
| Valore Minimo | 1,00E+001; | [Posizione: 759656 X(m); 4429300 Y(m) 33N] |
| Valore Medio | 1,00E+001 | |
| Valore massimo 1 | 1,60E+001; | [Posizione: 762356 X(m); 4431300 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 2 | 1,50E+001; | [Posizione: 761756 X(m); 4432100 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 3 | 1,30E+001; | [Posizione: 761756 X(m); 4432000 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 4 | 1,30E+001; | [Posizione: 761856 X(m); 4432100 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 5 | 1,30E+001; | [Posizione: 761812 X(m); 4432072 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 6 | 1,10E+001; | [Posizione: 761856 X(m); 4432300 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 7 | 1,10E+001; | [Posizione: 761856 X(m); 4432200 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 8 | 1,10E+001; | [Posizione: 761856 X(m); 4432000 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 9 | 1,10E+001; | [Posizione: 761956 X(m); 4432200 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 10 | 1,10E+001; | [Posizione: 761956 X(m); 4432300 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 11 | 1,10E+001; | [Posizione: 762056 X(m); 4431900 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 12 | 1,10E+001; | [Posizione: 761956 X(m); 4431900 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 13 | 1,10E+001; | [Posizione: 761956 X(m); 4432000 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 14 | 1,10E+001; | [Posizione: 761956 X(m); 4432100 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 15 | 1,10E+001; | [Posizione: 761856 X(m); 4431900 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 16 | 1,10E+001; | [Posizione: 761656 X(m); 4432200 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 17 | 1,10E+001; | [Posizione: 761656 X(m); 4432300 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 18 | 1,10E+001; | [Posizione: 761656 X(m); 4432100 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 19 | 1,10E+001; | [Posizione: 761556 X(m); 4432500 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 20 | 1,10E+001; | [Posizione: 761656 X(m); 4432000 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 21 | 1,10E+001; | [Posizione: 761756 X(m); 4432300 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 22 | 1,10E+001; | [Posizione: 761856 X(m); 4431800 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 23 | 1,10E+001; | [Posizione: 761756 X(m); 4432200 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 24 | 1,10E+001; | [Posizione: 761656 X(m); 4432400 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 25 | 1,10E+001; | [Posizione: 761756 X(m); 4431900 Y(m) 33N] |

10.1.10 PM2,5 - Concentrazione media annua CON fondo

Si riporta la mappa dei valori medi in 1 anno CON fondo il cui valore massimo è pari a $18,2 \mu\text{g}/\text{mc}$. Essendo il limite di legge pari a $25 \mu\text{g}/\text{mc}$ ne consegue che **tale limite è rispettato**.

Impianto di progetto

Impianto vicino



In corrispondenza dei recettori sensibili si hanno le seguenti concentrazioni:

- $R1 = 17,7 \mu\text{g}/\text{mc}$

Si riportano i primi 25 valori più elevati presenti nel dominio di calcolo ($\mu\text{g}/\text{mc}$):

Valori medi in ogni recettore calcolati sulla media di 24 hr;

Dati calcolati più fondo. Specie chimica: PM25 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$);

Periodo: 01/01/2015 00:00:00 <--> 31/12/2015 23:00:00 (orario: 0 - 23)

Reticolo Origine 759606 X(m); 4429250 Y(m) 33N

Reticolo Dimensioni Punti: 51 x 51; Dimensioni cella: 100,0 DX(m) x 100,0 DY(m)

Recettori Discreti 1

Valore Massimo 1,82E+001; [Posizione: 762356 X(m); 4431300 Y(m) 33N]

Valore Minimo 1,77E+001; [Posizione: 764656 X(m); 4429300 Y(m) 33N]

Valore Medio 1,77E+001

Valore massimo 1 1,82E+001; [Posizione: 762356 X(m); 4431300 Y(m) 33N]

Valore massimo 2 1,79E+001; [Posizione: 761756 X(m); 4432000 Y(m) 33N]

Valore massimo 3 1,79E+001; [Posizione: 761656 X(m); 4432000 Y(m) 33N]

Valore massimo 4 1,78E+001; [Posizione: 761656 X(m); 4432100 Y(m) 33N]

Valore massimo 5 1,78E+001; [Posizione: 761756 X(m); 4432100 Y(m) 33N]

Valore massimo 6 1,78E+001; [Posizione: 762356 X(m); 4431400 Y(m) 33N]

Valore massimo 7 1,78E+001; [Posizione: 761756 X(m); 4431900 Y(m) 33N]

Valore massimo 8 1,77E+001; [Posizione: 761812 X(m); 4432072 Y(m) 33N]

Valore massimo 9 1,77E+001; [Posizione: 762256 X(m); 4431300 Y(m) 33N]

Valore massimo 10 1,77E+001; [Posizione: 761656 X(m); 4431900 Y(m) 33N]

Valore massimo 11 1,77E+001; [Posizione: 761656 X(m); 4432200 Y(m) 33N]

Valore massimo 12 1,77E+001; [Posizione: 761756 X(m); 4431800 Y(m) 33N]

Valore massimo 13 1,77E+001; [Posizione: 761856 X(m); 4432100 Y(m) 33N]

Valore massimo 14 1,77E+001; [Posizione: 761756 X(m); 4432200 Y(m) 33N]

Valore massimo 15 1,77E+001; [Posizione: 762256 X(m); 4431400 Y(m) 33N]

Valore massimo 16 1,77E+001; [Posizione: 762356 X(m); 4431200 Y(m) 33N]

Valore massimo 17 1,77E+001; [Posizione: 761656 X(m); 4431800 Y(m) 33N]

Valore massimo 18 1,77E+001; [Posizione: 762256 X(m); 4431200 Y(m) 33N]

Valore massimo 19 1,77E+001; [Posizione: 761856 X(m); 4432000 Y(m) 33N]

Valore massimo 20 1,77E+001; [Posizione: 761556 X(m); 4432000 Y(m) 33N]

Valore massimo 21 1,77E+001; [Posizione: 761756 X(m); 4431700 Y(m) 33N]

Valore massimo 22 1,77E+001; [Posizione: 761556 X(m); 4431900 Y(m) 33N]

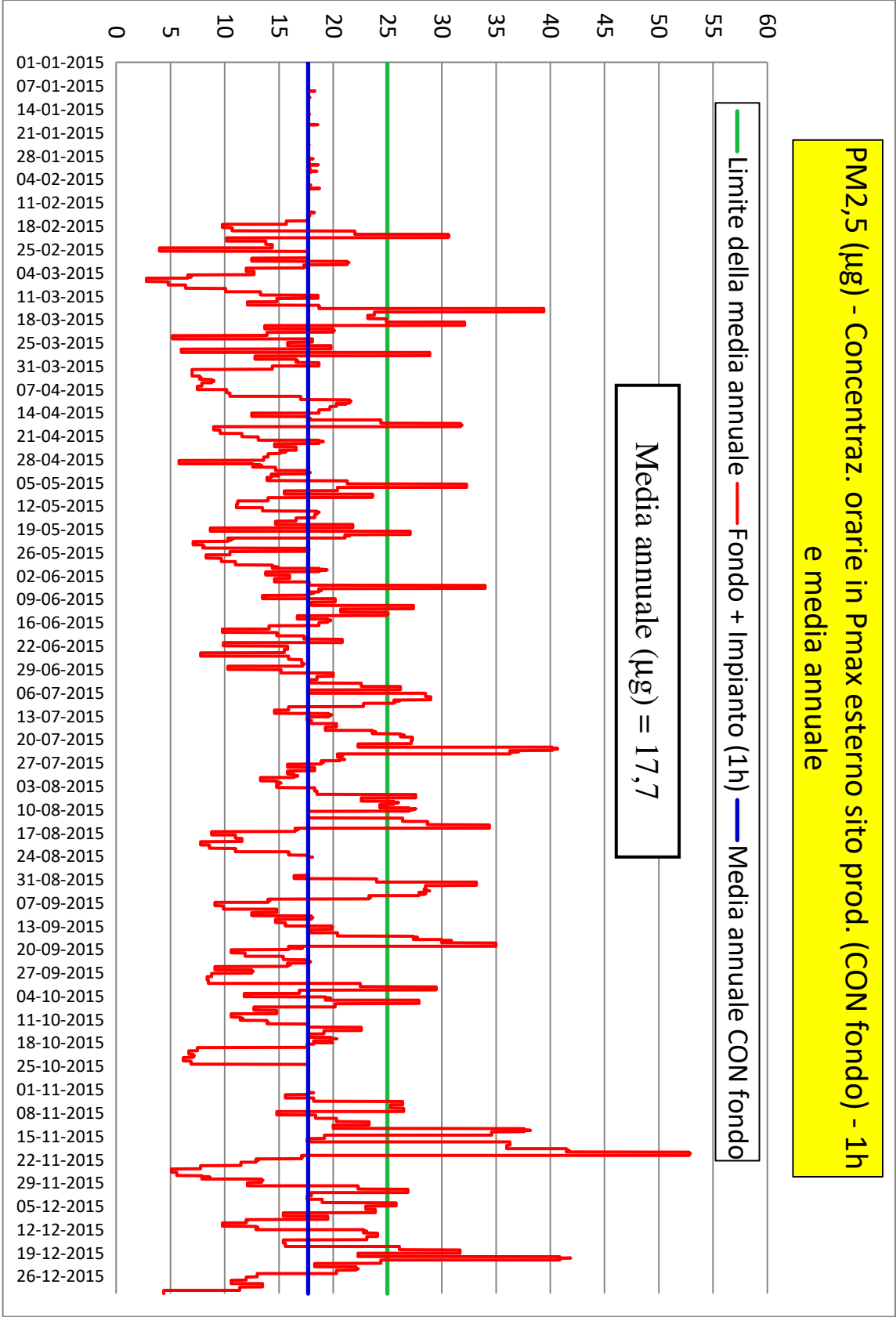
Valore massimo 23 1,77E+001; [Posizione: 761856 X(m); 4432200 Y(m) 33N]

Valore massimo 24 1,77E+001; [Posizione: 761856 X(m); 4431900 Y(m) 33N]

Valore massimo 25 1,77E+001; [Posizione: 762356 X(m); 4431500 Y(m) 33N]

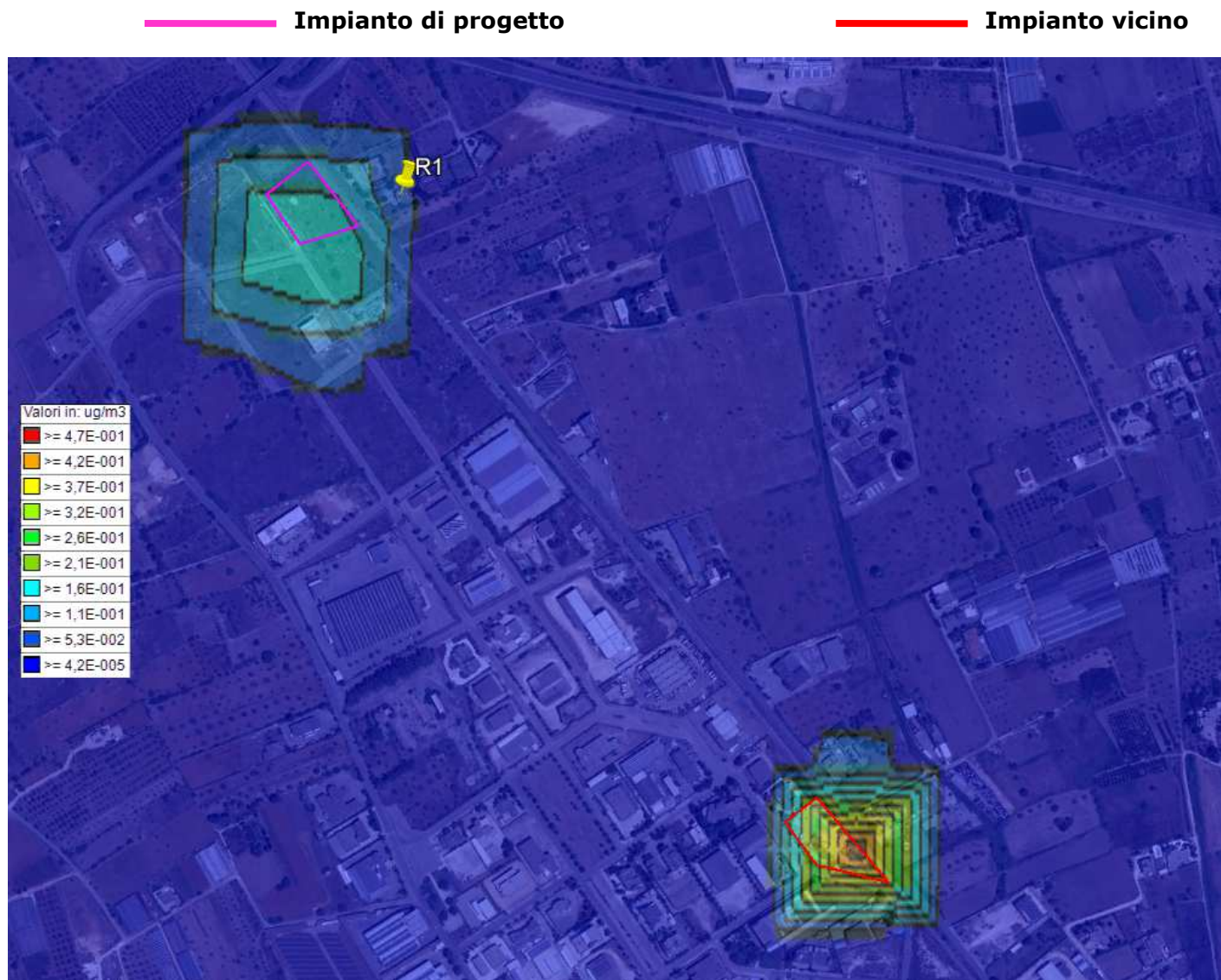
10.1.11

PM2,5 - Diagramma orario nel punto di massimo all'esterno del sito produttivo (CON fondo)



10.1.12 PM2,5 - Concentrazione media annua SENZA fondo

Si riporta la mappa dei valori medi in 1 anno SENZA fondo il cui valore massimo è pari a 0,527 µg/mc.



In corrispondenza dei recettori sensibili si hanno le seguenti concentrazioni:

- $R1 = 5,75 \times 10^{-2} \mu\text{g}/\text{mc}$

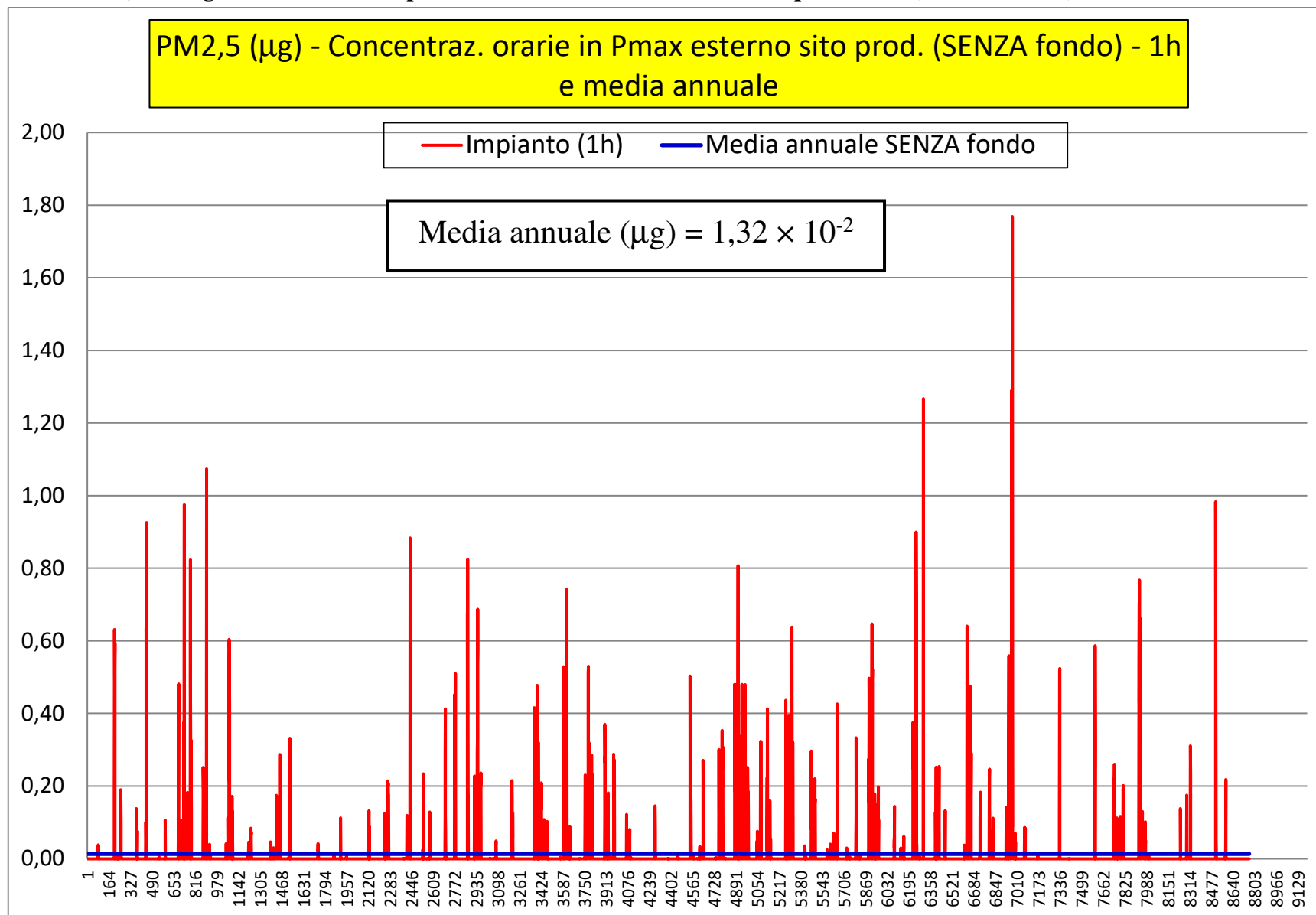
Si riportano i primi 25 valori più elevati presenti nel dominio di calcolo ($\mu\text{g}/\text{mc}$):

Valori medi in ogni recettore calcolati sulla media di 24 hr;

Dati calcolati. Specie chimica: PM25 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$);
Periodo: 01/01/2015 00:00:00 <--> 31/12/2015 23:00:00 (orario: 0 - 23)
Reticolo Origine 759606 X(m); 4429250 Y(m) 33N
Reticolo Dimensioni Punti: 51 x 51; Dimensioni cella: 100,0 DX(m) x 100,0 DY(m)
Recettori Discreti 1

| | | |
|-------------------|------------|---|
| Valore Massimo | 5,27E-001; | [Posizione: 762356 X(m); 4431300 Y(m) 33N] |
| Valore Minimo | 4,20E-005; | [Posizione: 764656 X(m); 4429300 Y(m) 33N] |
| Valore Medio | 1,55E-003 | |
| Valore massimo 1 | 5,27E-001; | [Posizione: 762356 X(m); 4431300 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 2 | 2,11E-001; | [Posizione: 761756 X(m); 4432000 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 3 | 1,71E-001; | [Posizione: 761656 X(m); 4432000 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 4 | 1,63E-001; | [Posizione: 761656 X(m); 4432100 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 5 | 1,56E-001; | [Posizione: 761756 X(m); 4432100 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 6 | 7,67E-002; | [Posizione: 762356 X(m); 4431400 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 7 | 6,76E-002; | [Posizione: 761756 X(m); 4431900 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 8 | 5,75E-002; | [Posizione: 761812 X(m); 4432072 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 9 | 5,34E-002; | [Posizione: 762256 X(m); 4431300 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 10 | 5,33E-002; | [Posizione: 761656 X(m); 4431900 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 11 | 3,50E-002; | [Posizione: 761656 X(m); 4432200 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 12 | 3,40E-002; | [Posizione: 761756 X(m); 4431800 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 13 | 3,22E-002; | [Posizione: 761856 X(m); 4432100 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 14 | 3,18E-002; | [Posizione: 761756 X(m); 4432200 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 15 | 3,01E-002; | [Posizione: 762256 X(m); 4431400 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 16 | 2,96E-002; | [Posizione: 762356 X(m); 4431200 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 17 | 2,54E-002; | [Posizione: 761656 X(m); 4431800 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 18 | 2,48E-002; | [Posizione: 762256 X(m); 4431200 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 19 | 2,25E-002; | [Posizione: 761856 X(m); 4432000 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 20 | 2,09E-002; | [Posizione: 761556 X(m); 4432000 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 21 | 1,99E-002; | [Posizione: 761756 X(m); 4431700 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 22 | 1,97E-002; | [Posizione: 761556 X(m); 4431900 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 23 | 1,88E-002; | [Posizione: 761856 X(m); 4432200 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 24 | 1,87E-002; | [Posizione: 761856 X(m); 4431900 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 25 | 1,65E-002; | [Posizione: 762356 X(m); 4431500 Y(m) 33N] |

10.1.13 PM2,5 - Diagramma orario nel punto di massimo all'esterno del sito produttivo (SENZA fondo)



10.2 NO₂

10.2.1 NO₂ - Concentrazione media annua CON fondo

Si riporta la mappa dei valori medi in 1 anno CON fondo il cui valore massimo è pari a 8,14 µg/mc. Essendo il limite di legge pari a 40 µg/mc ne consegue che **tale limite è rispettato**.



In corrispondenza dei recettori sensibili si hanno le seguenti concentrazioni:

- $R1 = 8,05 \mu\text{g}/\text{mc}$

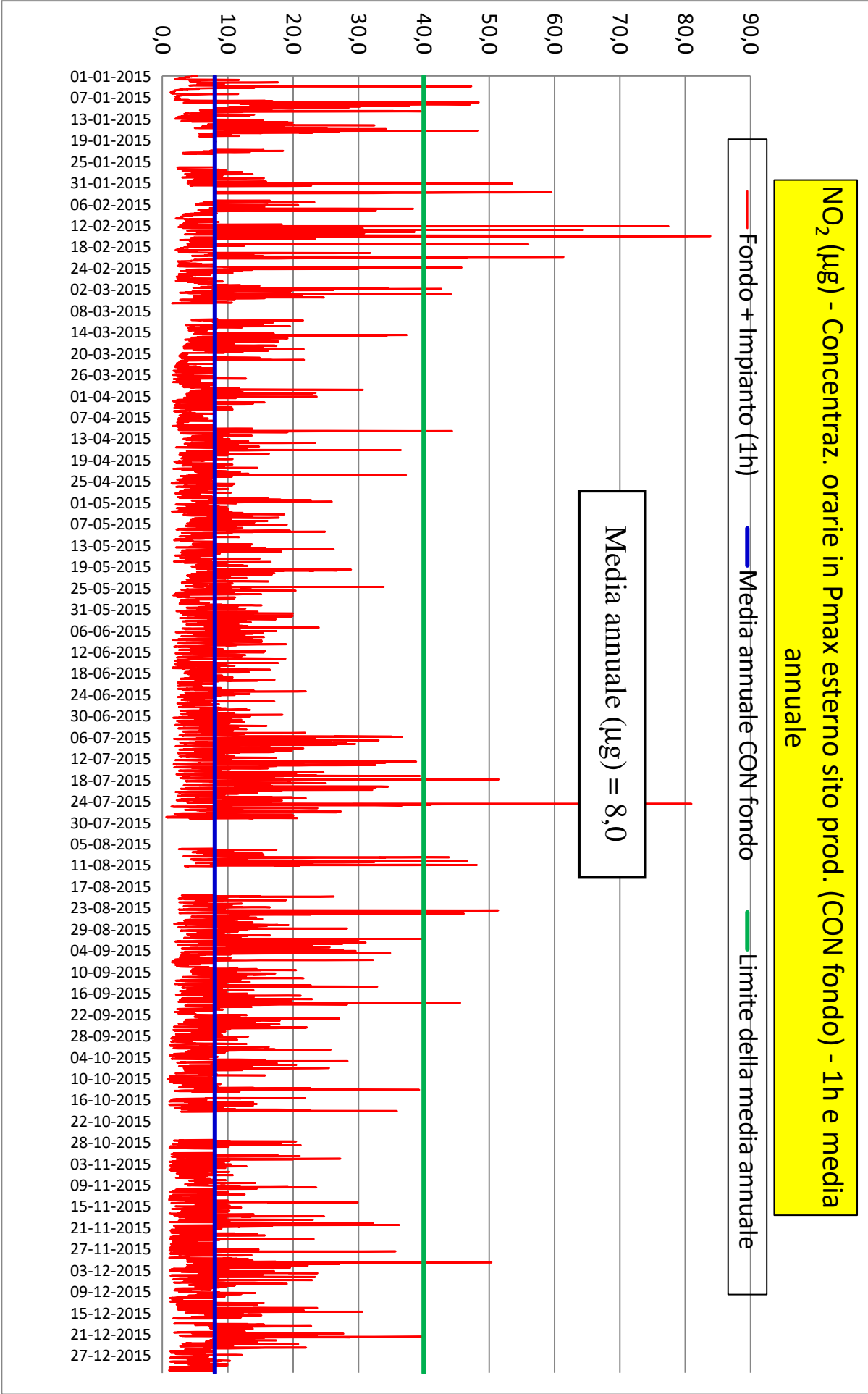
Si riportano i primi 25 valori più elevati presenti nel dominio di calcolo ($\mu\text{g}/\text{mc}$):

Valori medi in ogni recettore calcolati sulla media di 24 hr;

Dati calcolati più fondo. Specie chimica: NO₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$);
Periodo: 01/01/2015 00:00:00 <--> 31/12/2015 23:00:00 (orario: 0 - 23)
Reticolo Origine 759606 X(m); 4429250 Y(m) 33N
Reticolo Dimensioni Punti: 51 x 51; Dimensioni cella: 100,0 DX(m) x 100,0 DY(m)
Recettori Discreti 1

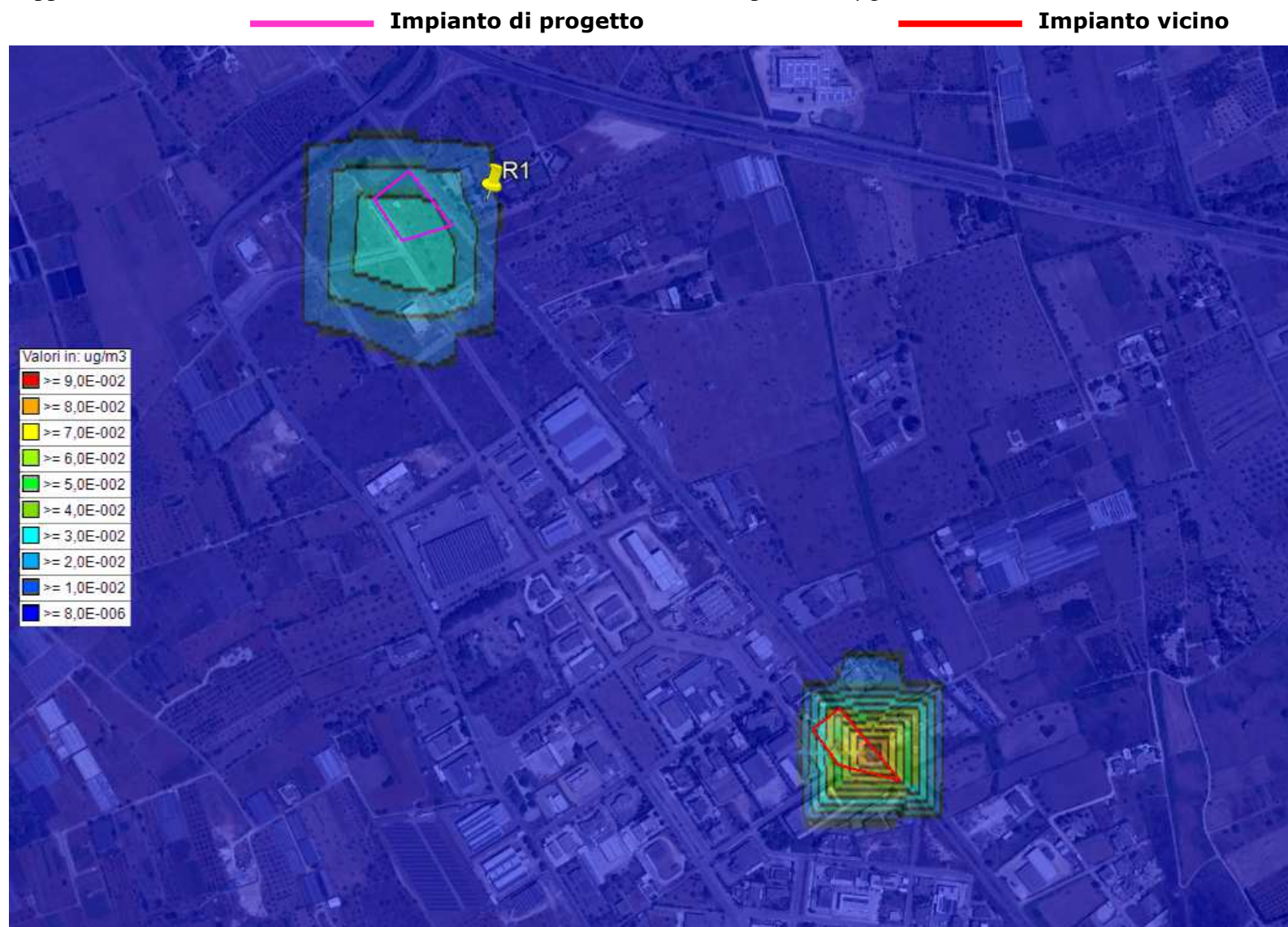
| | | |
|-------------------|------------|---|
| Valore Massimo | 8,14E+000; | [Posizione: 762356 X(m); 4431300 Y(m) 33N] |
| Valore Minimo | 8,04E+000; | [Posizione: 764356 X(m); 4429300 Y(m) 33N] |
| Valore Medio | 8,04E+000 | |
| Valore massimo 1 | 8,14E+000; | [Posizione: 762356 X(m); 4431300 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 2 | 8,08E+000; | [Posizione: 761756 X(m); 4432000 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 3 | 8,08E+000; | [Posizione: 761656 X(m); 4432000 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 4 | 8,07E+000; | [Posizione: 761656 X(m); 4432100 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 5 | 8,07E+000; | [Posizione: 761756 X(m); 4432100 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 6 | 8,06E+000; | [Posizione: 762356 X(m); 4431400 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 7 | 8,06E+000; | [Posizione: 761756 X(m); 4431900 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 8 | 8,05E+000; | [Posizione: 761812 X(m); 4432072 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 9 | 8,05E+000; | [Posizione: 762256 X(m); 4431300 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 10 | 8,05E+000; | [Posizione: 761656 X(m); 4431900 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 11 | 8,05E+000; | [Posizione: 761656 X(m); 4432200 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 12 | 8,05E+000; | [Posizione: 761756 X(m); 4431800 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 13 | 8,05E+000; | [Posizione: 761856 X(m); 4432100 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 14 | 8,05E+000; | [Posizione: 761756 X(m); 4432200 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 15 | 8,05E+000; | [Posizione: 762256 X(m); 4431400 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 16 | 8,05E+000; | [Posizione: 762356 X(m); 4431200 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 17 | 8,05E+000; | [Posizione: 761656 X(m); 4431800 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 18 | 8,05E+000; | [Posizione: 762256 X(m); 4431200 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 19 | 8,05E+000; | [Posizione: 761856 X(m); 4432000 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 20 | 8,05E+000; | [Posizione: 761556 X(m); 4432000 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 21 | 8,05E+000; | [Posizione: 761756 X(m); 4431700 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 22 | 8,05E+000; | [Posizione: 761556 X(m); 4431900 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 23 | 8,05E+000; | [Posizione: 761856 X(m); 4432200 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 24 | 8,05E+000; | [Posizione: 761856 X(m); 4431900 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 25 | 8,05E+000; | [Posizione: 762356 X(m); 4431500 Y(m) 33N] |

10.2.2 NO₂ - Diagramma orario nel punto di massimo all'esterno del sito produttivo (CON fondo) – Media annuale



10.2.3 NO₂ - Concentrazione media annua SENZA fondo

Si riporta la mappa dei valori medi in 1 anno SENZA fondo il cui valore massimo è pari a 0,1 µg/mc.



In corrispondenza dei recettori sensibili si hanno le seguenti concentrazioni:

- $R1 = 1,09 \times 10^{-2} \mu\text{g}/\text{mc}$

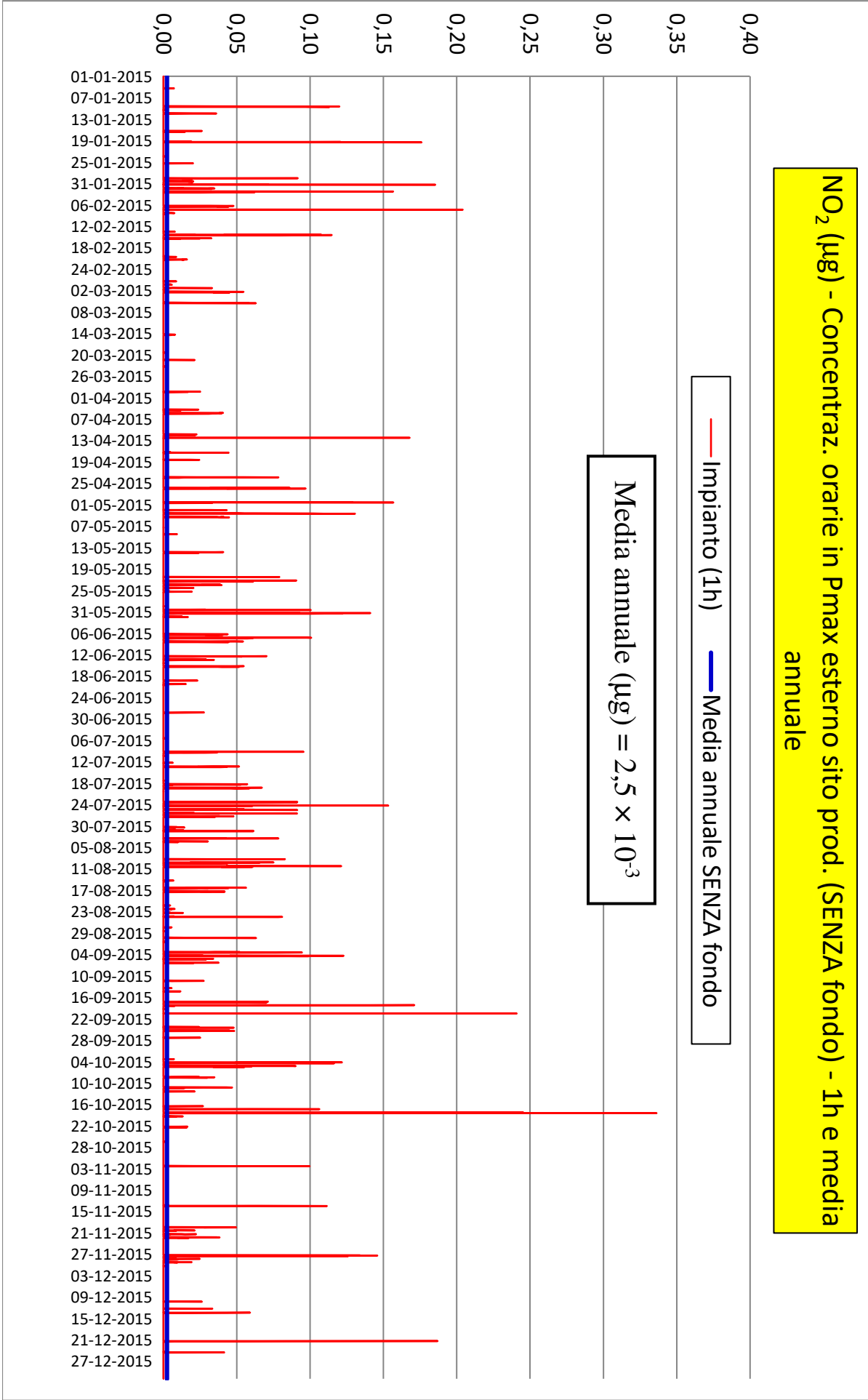
Si riportano i primi 25 valori più elevati presenti nel dominio di calcolo ($\mu\text{g}/\text{mc}$):

Valori medi in ogni recettore calcolati sulla media di 24 hr;

Dati calcolati. Specie chimica: NO2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$);
Periodo: 01/01/2015 00:00:00 <--> 31/12/2015 23:00:00 (orario: 0 - 23)
Reticolo Origine 759606 X(m); 4429250 Y(m) 33N
Reticolo Dimensioni Punti: 51 x 51; Dimensioni cella: 100,0 DX(m) x 100,0 DY(m)
Recettori Discreti 1

| | | |
|-------------------|------------|---|
| Valore Massimo | 1,00E-001; | [Posizione: 762356 X(m); 4431300 Y(m) 33N] |
| Valore Minimo | 7,99E-006; | [Posizione: 764656 X(m); 4429300 Y(m) 33N] |
| Valore Medio | 2,96E-004 | |
| Valore massimo 1 | 1,00E-001; | [Posizione: 762356 X(m); 4431300 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 2 | 4,01E-002; | [Posizione: 761756 X(m); 4432000 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 3 | 3,26E-002; | [Posizione: 761656 X(m); 4432000 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 4 | 3,10E-002; | [Posizione: 761656 X(m); 4432100 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 5 | 2,97E-002; | [Posizione: 761756 X(m); 4432100 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 6 | 1,46E-002; | [Posizione: 762356 X(m); 4431400 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 7 | 1,28E-002; | [Posizione: 761756 X(m); 4431900 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 8 | 1,09E-002; | [Posizione: 761812 X(m); 4432072 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 9 | 1,01E-002; | [Posizione: 762256 X(m); 4431300 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 10 | 1,01E-002; | [Posizione: 761656 X(m); 4431900 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 11 | 6,65E-003; | [Posizione: 761656 X(m); 4432200 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 12 | 6,46E-003; | [Posizione: 761756 X(m); 4431800 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 13 | 6,13E-003; | [Posizione: 761856 X(m); 4432100 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 14 | 6,05E-003; | [Posizione: 761756 X(m); 4432200 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 15 | 5,73E-003; | [Posizione: 762256 X(m); 4431400 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 16 | 5,63E-003; | [Posizione: 762356 X(m); 4431200 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 17 | 4,84E-003; | [Posizione: 761656 X(m); 4431800 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 18 | 4,72E-003; | [Posizione: 762256 X(m); 4431200 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 19 | 4,28E-003; | [Posizione: 761856 X(m); 4432000 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 20 | 3,97E-003; | [Posizione: 761556 X(m); 4432000 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 21 | 3,78E-003; | [Posizione: 761756 X(m); 4431700 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 22 | 3,75E-003; | [Posizione: 761556 X(m); 4431900 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 23 | 3,58E-003; | [Posizione: 761856 X(m); 4432200 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 24 | 3,56E-003; | [Posizione: 761856 X(m); 4431900 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 25 | 3,14E-003; | [Posizione: 762356 X(m); 4431500 Y(m) 33N] |

10.2.4 NO₂ - Diagramma orario nel punto di massimo all'esterno del sito produttivo (SENZA fondo) – Media annuale



10.2.5 NO₂ - Concentrazione massima 1 ora CON fondo

Per quanto riguarda il valore massimo su media di 1 ora CON fondo, il valore massimo risulta essere costante su tutto il dominio di calcolo ed uguale a 83,9 µg/mc. Essendo il limite di legge pari a 200 µg/mc (da non superare più di 18 volte per anno civile), dato che tale valore non viene mai superato, ne consegue che **tale limite è rispettato e non ci sono superamenti di esso.**

In corrispondenza dei recettori sensibili si hanno le seguenti concentrazioni:

- $R1 = 83,9 \mu\text{g}/\text{mc}$

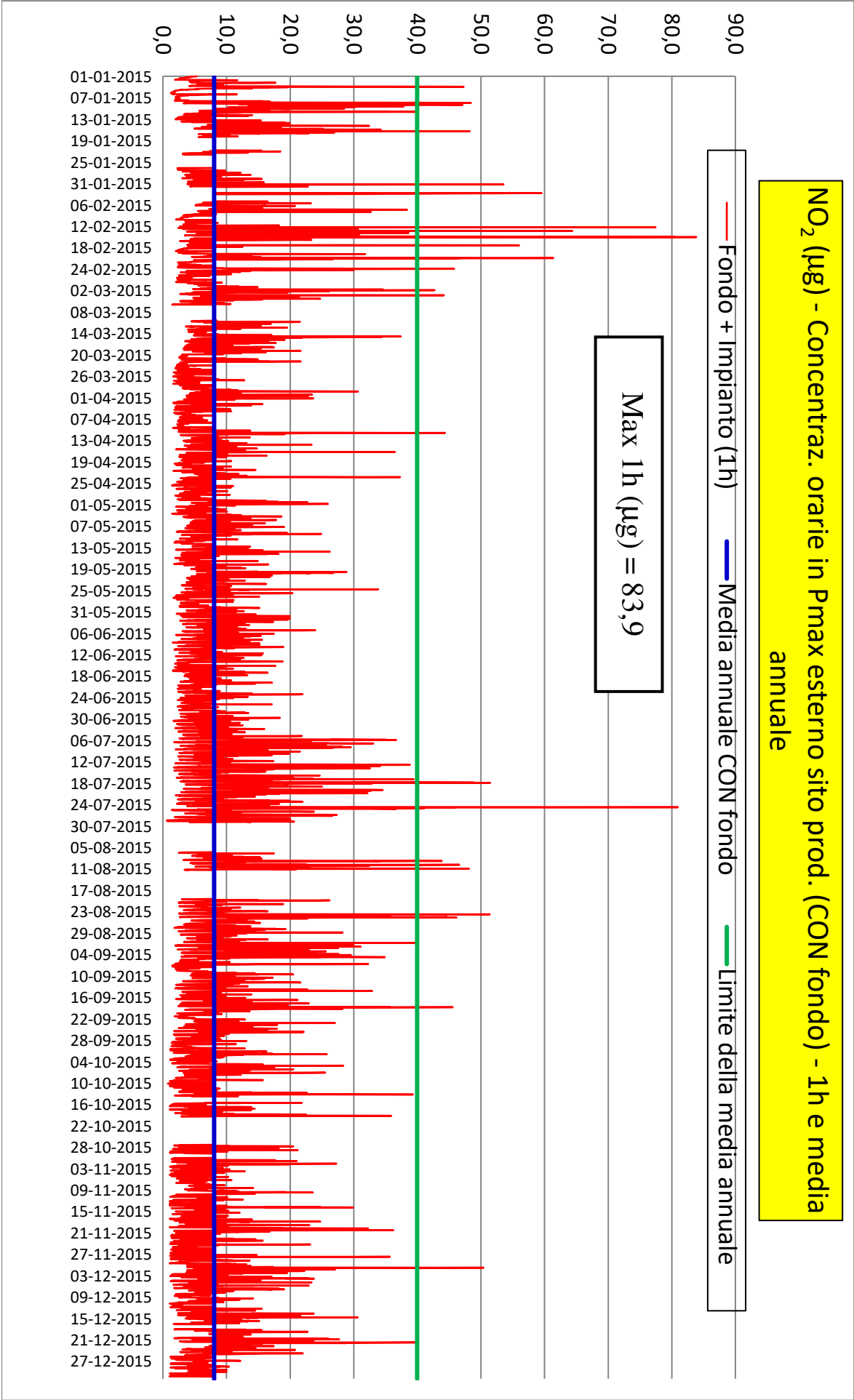
Si riportano i primi 25 valori più elevati presenti nel dominio di calcolo ($\mu\text{g}/\text{mc}$):

Valori massimi in ogni recettore calcolati sulla media di 1 hr;

Dati calcolati più fondo. Specie chimica: NO₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$);
Periodo: 01/01/2015 00:00:00 <--> 31/12/2015 23:00:00 (orario: 0 - 23)
Reticolo Origine 759606 X(m); 4429250 Y(m) 33N
Reticolo Dimensioni Punti: 51 x 51; Dimensioni cella: 100,0 DX(m) x 100,0 DY(m)
Recettori Discreti 1

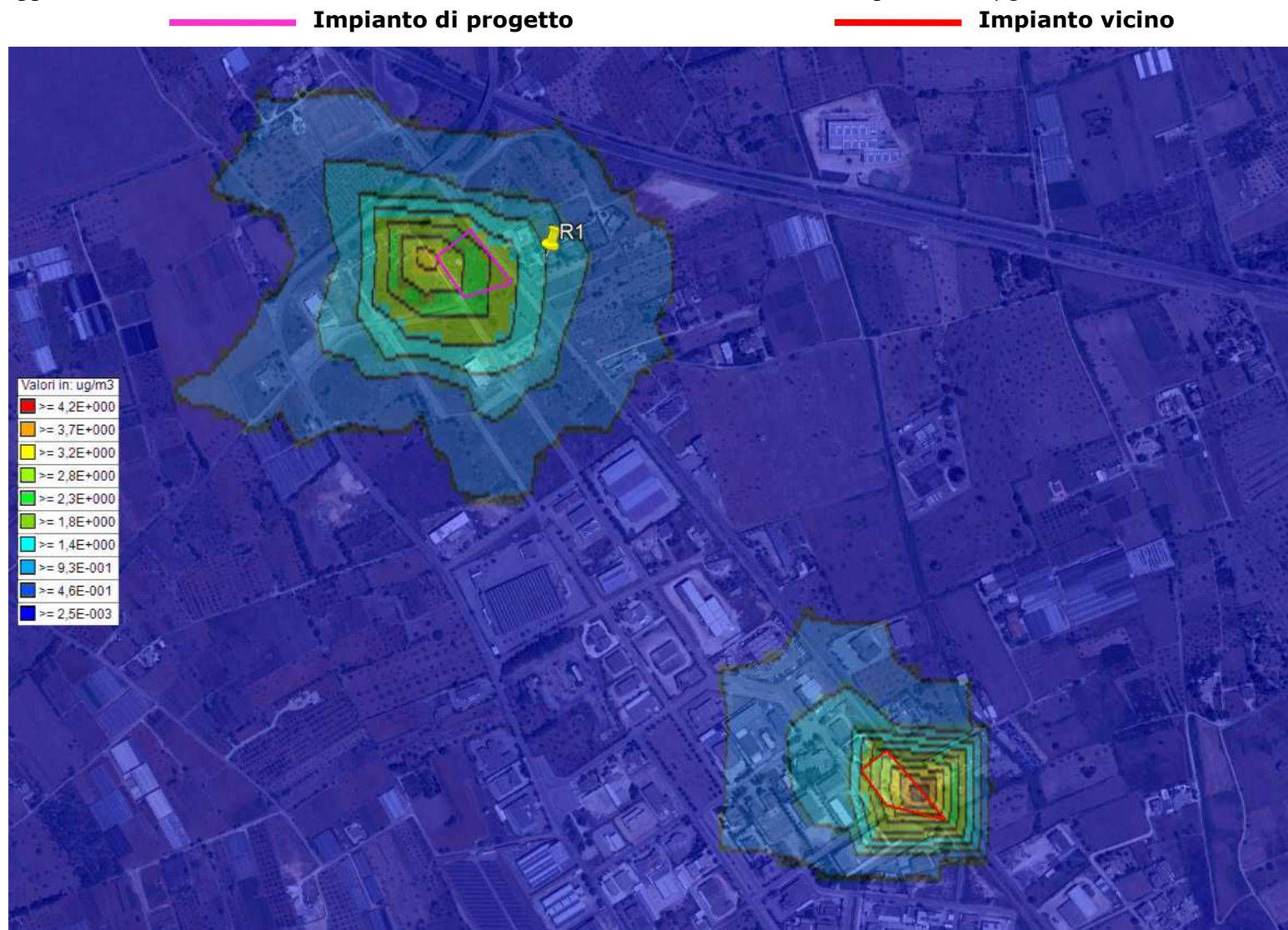
| | | |
|-------------------|------------|---|
| Valore Massimo | 8,39E+001; | [Posizione: 759656 X(m); 4430900 Y(m) 33N] |
| Valore Minimo | 8,39E+001; | [Posizione: 759656 X(m); 4429300 Y(m) 33N] |
| Valore Medio | 8,39E+001 | |
| Valore massimo 1 | 8,39E+001; | [Posizione: 759656 X(m); 4430900 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 2 | 8,39E+001; | [Posizione: 759656 X(m); 4431000 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 3 | 8,39E+001; | [Posizione: 759656 X(m); 4431100 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 4 | 8,39E+001; | [Posizione: 759656 X(m); 4430600 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 5 | 8,39E+001; | [Posizione: 759656 X(m); 4430700 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 6 | 8,39E+001; | [Posizione: 759656 X(m); 4430800 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 7 | 8,39E+001; | [Posizione: 759656 X(m); 4431500 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 8 | 8,39E+001; | [Posizione: 759656 X(m); 4431600 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 9 | 8,39E+001; | [Posizione: 759656 X(m); 4431700 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 10 | 8,39E+001; | [Posizione: 759656 X(m); 4431200 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 11 | 8,39E+001; | [Posizione: 759656 X(m); 4431300 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 12 | 8,39E+001; | [Posizione: 759656 X(m); 4431400 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 13 | 8,39E+001; | [Posizione: 759656 X(m); 4430500 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 14 | 8,39E+001; | [Posizione: 759656 X(m); 4429600 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 15 | 8,39E+001; | [Posizione: 759656 X(m); 4429700 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 16 | 8,39E+001; | [Posizione: 759656 X(m); 4429800 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 17 | 8,39E+001; | [Posizione: 759656 X(m); 4429300 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 18 | 8,39E+001; | [Posizione: 759656 X(m); 4429400 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 19 | 8,39E+001; | [Posizione: 759656 X(m); 4429500 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 20 | 8,39E+001; | [Posizione: 759656 X(m); 4430200 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 21 | 8,39E+001; | [Posizione: 759656 X(m); 4430300 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 22 | 8,39E+001; | [Posizione: 759656 X(m); 4430400 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 23 | 8,39E+001; | [Posizione: 759656 X(m); 4429900 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 24 | 8,39E+001; | [Posizione: 759656 X(m); 4430000 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 25 | 8,39E+001; | [Posizione: 759656 X(m); 4430100 Y(m) 33N] |

10.2.6 NO₂ - Diagramma orario nel punto di massimo all'esterno del sito produttivo (CON fondo) – Massimo 1 ora



10.2.7 NO₂ - Concentrazione massima 1 ora SENZA fondo

Si riporta la mappa dei valori massimi su media di 1 ora SENZA fondo il cui valore massimo è pari a 4,62 µg/mc.



In corrispondenza dei recettori sensibili si hanno le seguenti concentrazioni:

- $R1 = 1,49 \mu\text{g}/\text{mc}$

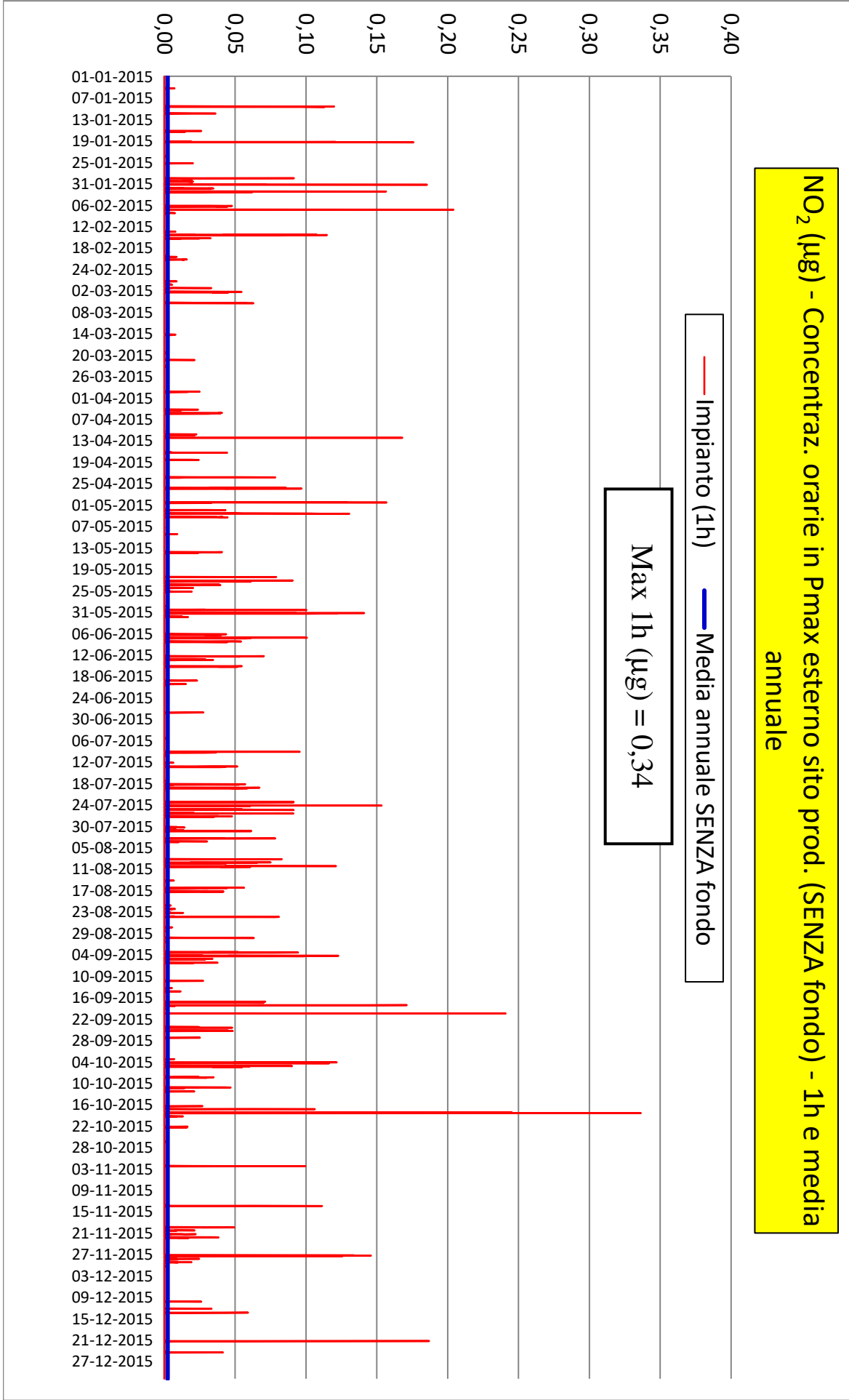
Si riportano i primi 25 valori più elevati presenti nel dominio di calcolo ($\mu\text{g}/\text{mc}$):

Valori massimi in ogni recettore calcolati sulla media di 1 hr;

Dati calcolati. Specie chimica: NO₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$);
Periodo: 01/01/2015 00:00:00 <--> 31/12/2015 23:00:00 (orario: 0 - 23)
Reticolo Origine 759606 X(m); 4429250 Y(m) 33N
Reticolo Dimensioni Punti: 51 x 51; Dimensioni cella: 100,0 DX(m) x 100,0 DY(m)
Recettori Discreti 1

| | | |
|-------------------|------------|---|
| Valore Massimo | 4,62E+000; | [Posizione: 762356 X(m); 4431300 Y(m) 33N] |
| Valore Minimo | 2,45E-003; | [Posizione: 764656 X(m); 4429300 Y(m) 33N] |
| Valore Medio | 4,98E-002 | |
| Valore massimo 1 | 4,62E+000; | [Posizione: 762356 X(m); 4431300 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 2 | 3,46E+000; | [Posizione: 761656 X(m); 4432100 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 3 | 2,23E+000; | [Posizione: 761756 X(m); 4432100 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 4 | 2,22E+000; | [Posizione: 761656 X(m); 4432000 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 5 | 2,18E+000; | [Posizione: 761756 X(m); 4432000 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 6 | 1,49E+000; | [Posizione: 761812 X(m); 4432072 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 7 | 1,38E+000; | [Posizione: 762256 X(m); 4431300 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 8 | 1,25E+000; | [Posizione: 761556 X(m); 4432000 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 9 | 1,20E+000; | [Posizione: 762256 X(m); 4431400 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 10 | 1,18E+000; | [Posizione: 761556 X(m); 4432200 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 11 | 1,15E+000; | [Posizione: 761756 X(m); 4431900 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 12 | 1,09E+000; | [Posizione: 761856 X(m); 4432100 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 13 | 1,07E+000; | [Posizione: 761556 X(m); 4432100 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 14 | 1,06E+000; | [Posizione: 761656 X(m); 4432200 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 15 | 9,48E-001; | [Posizione: 761856 X(m); 4432000 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 16 | 8,63E-001; | [Posizione: 762156 X(m); 4431400 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 17 | 8,12E-001; | [Posizione: 761756 X(m); 4432200 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 18 | 8,06E-001; | [Posizione: 762156 X(m); 4431300 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 19 | 7,88E-001; | [Posizione: 762356 X(m); 4431400 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 20 | 7,26E-001; | [Posizione: 762256 X(m); 4431500 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 21 | 6,76E-001; | [Posizione: 761756 X(m); 4431800 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 22 | 6,69E-001; | [Posizione: 761856 X(m); 4431900 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 23 | 6,59E-001; | [Posizione: 761556 X(m); 4431900 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 24 | 5,91E-001; | [Posizione: 761456 X(m); 4432000 Y(m) 33N] |
| Valore massimo 25 | 5,87E-001; | [Posizione: 761956 X(m); 4432100 Y(m) 33N] |

10.2.8 NO₂ - Diagramma orario nel punto di massimo all'esterno del sito produttivo (SENZA fondo) – Massimo 1 ora



11 Riassunto dei risultati calcolati su TUTTO IL DOMINIO

| Inquinante | Periodo di mediazione | Concentraz./Superam. (SOLO fondo) | Concentrazione (SOLO ATTIVITÀ, SENZA fondo) | Concentraz./Superam. (ATTIVITÀ CON fondo) | Valori limite D.Lgs. 155/2010 | Verifica valore limite |
|-----------------|-----------------------|-----------------------------------|---|---|-------------------------------|------------------------|
| PM10 | Media Anno civile | 26,1 (mg/mc) | 2,11 (mg/mc) | 28,2 (mg/mc) | 40 (mg/mc) | SI |
| | Max 24 ore | 101,4 (mg/mc) | 11,6 (mg/mc) | 103 (mg/mc) | 50 (mg/mc) | SI |
| | | 10,0 (superam./anno) | | 16 (superam./anno) | 35 (max. superam./anno) | |
| PM2,5 | Media Anno civile | 17,7 (mg/mc) | 0,527 (mg/mc) | 18,2 (mg/mc) | 25 (mg/mc) | SI |
| NO ₂ | Media Anno civile | 8,0 (mg/mc) | 0,1 (mg/mc) | 8,14 (mg/mc) | 40 (mg/mc) | SI |
| | Max 1 ora | 83,9 (mg/mc) | 4,62 (mg/mc) | 83,9 (mg/mc) | 200 (mg/mc) | SI |
| | | 0 (superam./anno) | | 0 (superam./anno) | 18 (max. superam./anno) | |

Per quanto riguarda le emissioni di PTS, effettuando il calcolo come descritto nel paragrafo “TIPOLOGIA DI EMISSIONI”:

$$PTS (mg/m^3) = \frac{PM_{10} 24h, FONDO + IMPIANTO (\mu g)}{1000 \cdot 0,7} = 0,147$$

che è inferiore al limite di 5 mg/Nm³ previsto dal D.Lgs. 152/2006.

Considerando i suddetti risultati si prevede la compatibilità ambientale delle emissioni di emissioni di PTS, PM10, PM2,5 e NO2 del sito produttivo in tutto il dominio di calcolo.

12 Riassunto dei risultati calcolati nel PUNTO DI MASSIMA RICADUTA ESTERNO AL SITO PRODUTTIVO

| Inquinante | Periodo di mediazione | Concentraz./Superam. (SOLO fondo) | Concentrazione (SOLO ATTIVITÀ, SENZA fondo) | Concentraz./Superam. (ATTIVITÀ con fondo) | Valori limite D.Lgs. 155/2010 | Verifica valore limite |
|-----------------|-----------------------|-----------------------------------|---|---|-------------------------------|------------------------|
| PM10 | Media Anno civile | 26,1 (mg/mc) | 5,27E-02 (mg/mc) | 26,1 (mg/mc) | 40 (mg/mc) | SI |
| | Max 24 ore | 101,4 (mg/mc) | 8,41 (mg/mc) | 103 (mg/mc) | 50 (mg/mc) | SI |
| | | 10 (superam./anno) | | 11 (superam./anno) | 35 (max. superam./anno) | |
| PM2,5 | Media Anno civile | 17,7 (mg/mc) | 1,32E-02 (mg/mc) | 17,7 (mg/mc) | 25 (mg/mc) | SI |
| NO ₂ | Media Anno civile | 8,0 (mg/mc) | 2,5E-03 (mg/mc) | 8,0 (mg/mc) | 40 (mg/mc) | SI |
| | Max 1 ora | 83,9 (mg/mc) | 0,34 (mg/mc) | 83,9 (mg/mc) | 200 (mg/mc) | SI |
| | | 0 (superam./anno) | | 0 (superam./anno) | 18 (max. superam./anno) | |

Per quanto riguarda le emissioni di PTS, effettuando il calcolo come descritto nel paragrafo “TIPOLOGIA DI EMISSIONI”:

$$PTS (mg/m^3) = \frac{PM10_{MAX,24h,FONDO+IMPIANTO} (\mu g)}{1000 \cdot 0,7} = 0,145$$

che è inferiore al limite di 5 mg/Nm³ previsto dal D.Lgs. 152/2006.

Considerando i suddetti risultati si prevede la compatibilità ambientale delle emissioni di PTS, PM10, PM2,5 e NO₂ del sito produttivo nel punto di massima ricaduta all'esterno dello stesso.

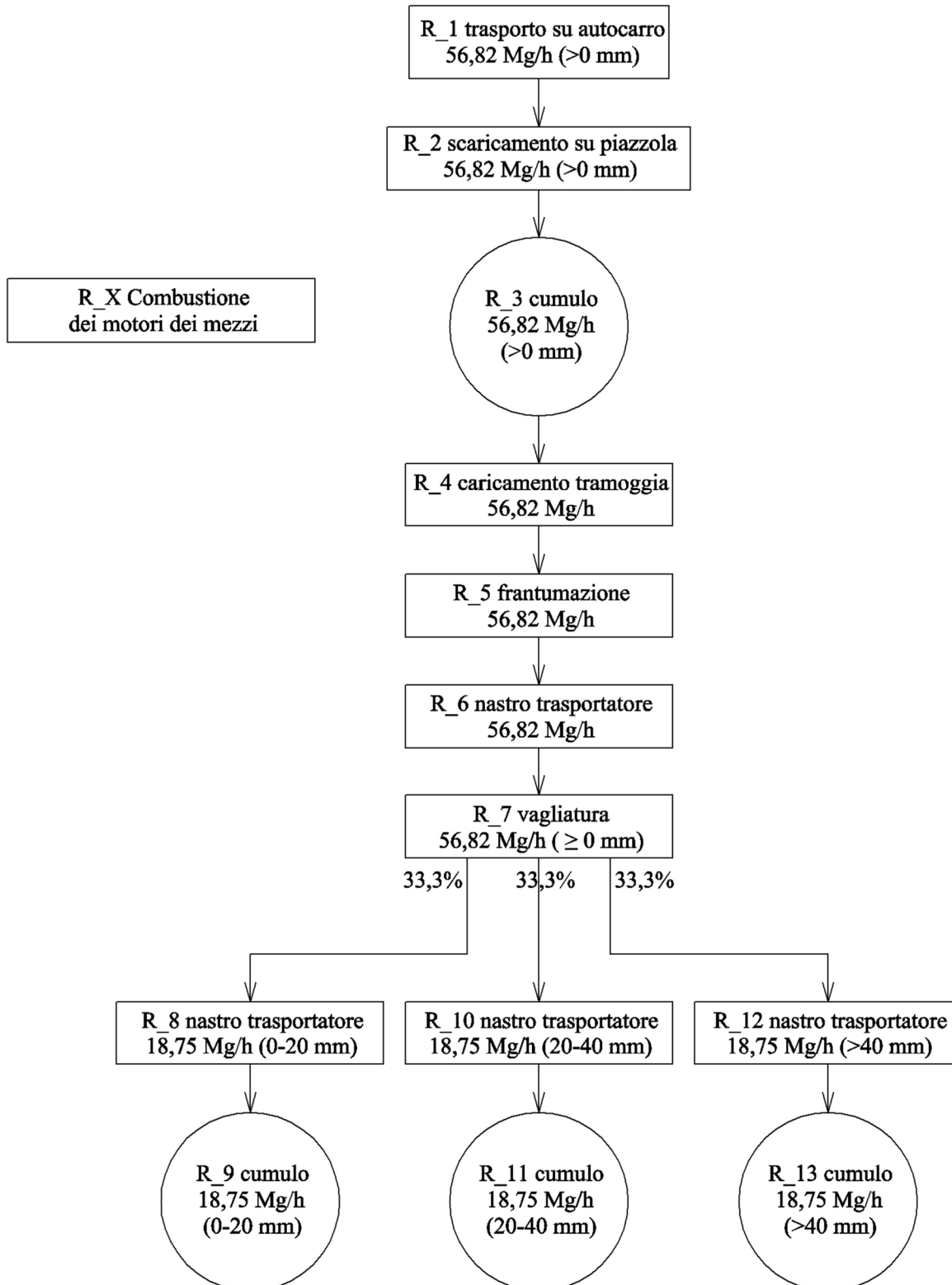
13 CONCLUSIONI

Sulla base dei risultati ottenuti si deduce che le emissioni degli inquinanti analizzati provenienti dall'attività in esame rispetteranno la normativa vigente in materia di qualità dell'aria (D.Lgs. 152/2006 e D.Lgs. 155/2010), per cui **si prevede la compatibilità ambientale delle emissioni di PTS, PM10, PM2,5 e NO₂ del sito produttivo in oggetto.**

ALLEGATI

ALLEGATO 1 – SCHEMA A BLOCCHI

RECUPERO INERTI



ALLEGATO 2 – FORNITURA DATI METEO

MAIND Modellistica ambientale

Maind S.r.l. Milano | P.za L. Da Vinci, 7 20133 Milano | tel. +39 (0)2 2367490 | Informazioni: info@maindsupport.it
C.F. e P.IVA 09596850157 | fax. +39 (0)2 45409619 | Website: www.maind.it

Report fornitura dati meteorologici in formato MMS CALPUFF

Località Taviano (LE)
Coordinate (39.997971°N , 18.065684°E)
Periodo Anno 2015

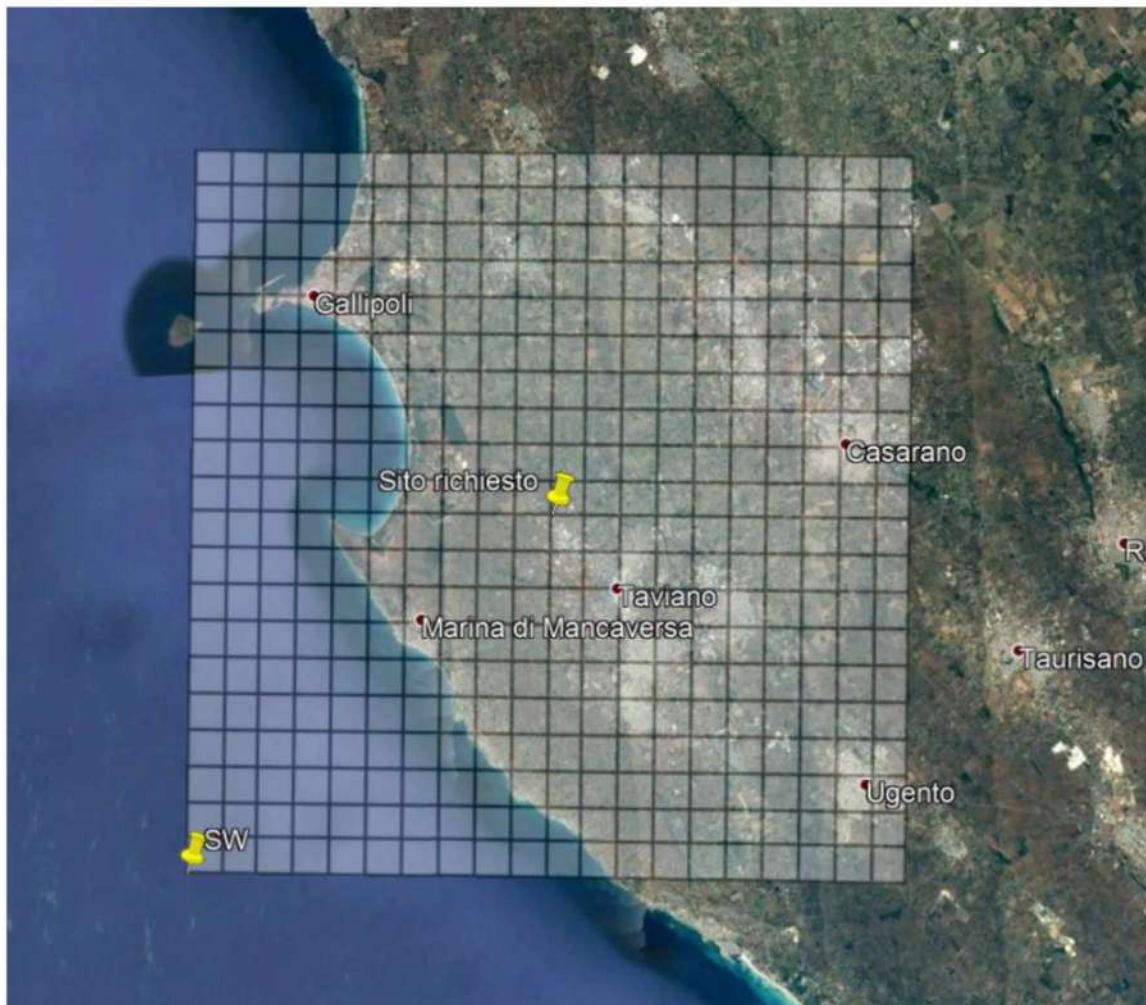
Caratteristiche del dominio richiesto:

Origine SW x = 751156.00 m E- y = 4422800.00 m N UTM fuso 33 – WGS84

Dimensioni orizzontali totali 20 km x 20 km

Risoluzione orizzontale (dimensioni griglia) dx = dy = 1000 m

Risoluzione verticale (quota livelli verticali) 0.,20.,50.,90.,110.,290.,410.,990.,2010.,2990.,4010. m sul livello del suolo



MAIND

Modellistica ambientale

Maing S.r.l. Milano | P.za L. Da Vinci, 7 20133 Milano | tel. +39 (0)2 2367490 | Informazioni: info@maing-support.it
C.F. e P.IVA 09596850157 | fax. +39 (0)2 45409619 | Website: www.maing.it

I dati forniti sono stati ricostruiti per l'area descritta attraverso un'elaborazione "mass consistent" sul dominio tridimensionale effettuata con il modello meteorologico CALMET con le risoluzioni (orizzontali e verticali) indicate nella pagina precedente, dei dati rilevati nelle stazioni SYNOP ICAO (International Civil Aviation Organization) di superficie e profilometriche presenti sul territorio nazionale (vedere i file "elenco stazione superficie ICAO.pdf" e "elenco stazione radiosondaggi ICAO.pdf" allegati alla fornitura).

Il modello CALMET ricostruisce per interpolazione 3D "mass consistent", pesata sull'inverso del quadrato della distanza, un campo iniziale tridimensionale (FIRST GUESS) che viene modificato per incorporare gli effetti geomorfologici ed orografici del sito in esame alla risoluzione spaziale richiesta (campo meteo STEP 1); il processo di interpolazione avviene per strati orizzontali, l'interazione tra i vari strati orizzontali viene definita attraverso opportuni fattori di BIAS che permettono di pesare strato per strato l'influenza dei dati di superficie rispetto ai dati profilometrici (es: nel primo strato verticale adiacente al terreno che va da 0 a 20 metri sul suolo in genere viene azzerato il peso del profilo verticale rispetto a quello delle stazioni di superficie mentre negli strati verticali superiori al primo viene gradatamente aumentato il peso dei dati profilometrici rispetto a quelli di superficie, estrapolati in quota utilizzando la teoria della similarità di Monin-Obukhov, fino ad azzerare il peso di questi ultimi dopo alcune centinaia di metri dal suolo).

Sul campo meteo (STEP 1) così definito vengono infine reinserite le osservabili misurate per ottenere il campo finale (STEP 2) all'interno del quale in questo modo vengono recuperate le informazioni sito-specifiche delle misure meteo. Il reinserimento avviene attraverso un procedimento di "back interpolation" delle osservabili all'interno di un preciso raggio di influenza nell'intorno della stazione.

Per informazioni più dettagliate sul funzionamento del preprocessore CALMET si deve fare riferimento alla documentazione originale del modello al seguente link

http://www.src.com/calpuff/download/MMS_Files/MMS2006_Volume2_CALMET_Preprocessors.pdf

Poiché il peso di ognuna di queste stazioni usate nella ricostruzione del campo meteo è inversamente proporzionale alla distanza quadratica delle stazioni dai recettori del dominio, nelle immagini seguenti vengono riportate le stazioni SYNOP-ICAO di superficie (prima immagine) e profilometriche (seconda immagine) più vicine/significativa per il dominio di calcolo richiesto

NOTA sul trattamento delle calme di vento

Per CALPUFF (quindi MMSCalpuff) le calme di vento sono una situazione meteorologica NORMALE. Nel modello CALPUFF, i puff emessi dalle sorgenti sono soggetti a due fenomeni

- 1) l'allargamento dovuto al tempo di permanenza in atmosfera con conseguente diluizione interna dell'inquinante
- 2) al trasporto dovuto al movimento atmosferico

questi due aspetti sono trattati separatamente nel modello a puff quindi nelle ore di calma di vento il puff non viene trasportato ma continua ad essere sottoposto all'allargamento ed alla diluizione (quindi ad una variazione di concentrazione) esattamente come quando si trova in movimento; in sostanza la concentrazione dell'inquinante risulta essere indipendente dalla velocità ma proporzionale alle sigma diffusive

$$C_{puff} \sim Q/(\sigma_y \sigma_z)$$

Questo aspetto non è verificato nei gaussiani perché questo tipo di modellistica non separa il trasporto dalla diffusione in questo modo la formula risultante della concentrazione risulta inversamente proporzionale alla velocità del vento

$$C_{gaus} \sim Q/(u \sigma_y \sigma_z)$$

quindi quando $u=0$ la concentrazione diverge

Per maggiori informazioni tecniche si rimanda alla documentazione ufficiale del modello CALPUFF

http://www.src.com/calpuff/download/CALMET_UsersGuide.pdf

http://www.src.com/calpuff/download/CALPUFF_UsersGuide.pdf

MAIND

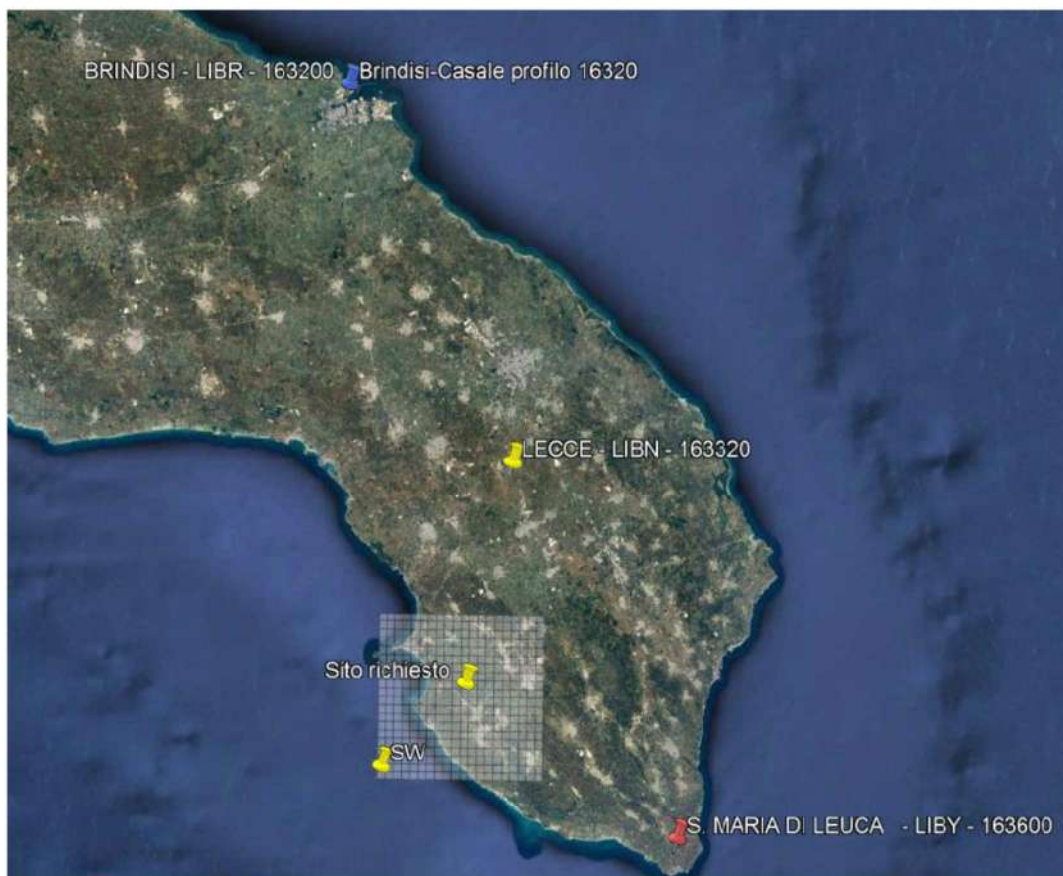
Modellistica ambientale

Maing S.r.l. Milano | P.za L. Da Vinci, 7 20133 Milano | tel. +39 (0)2 2367490 | Informazioni: info@maing-support.it
C.F. e P.IVA 09596850157 | fax. +39 (0)2 45409619 | Website: www.maing.it

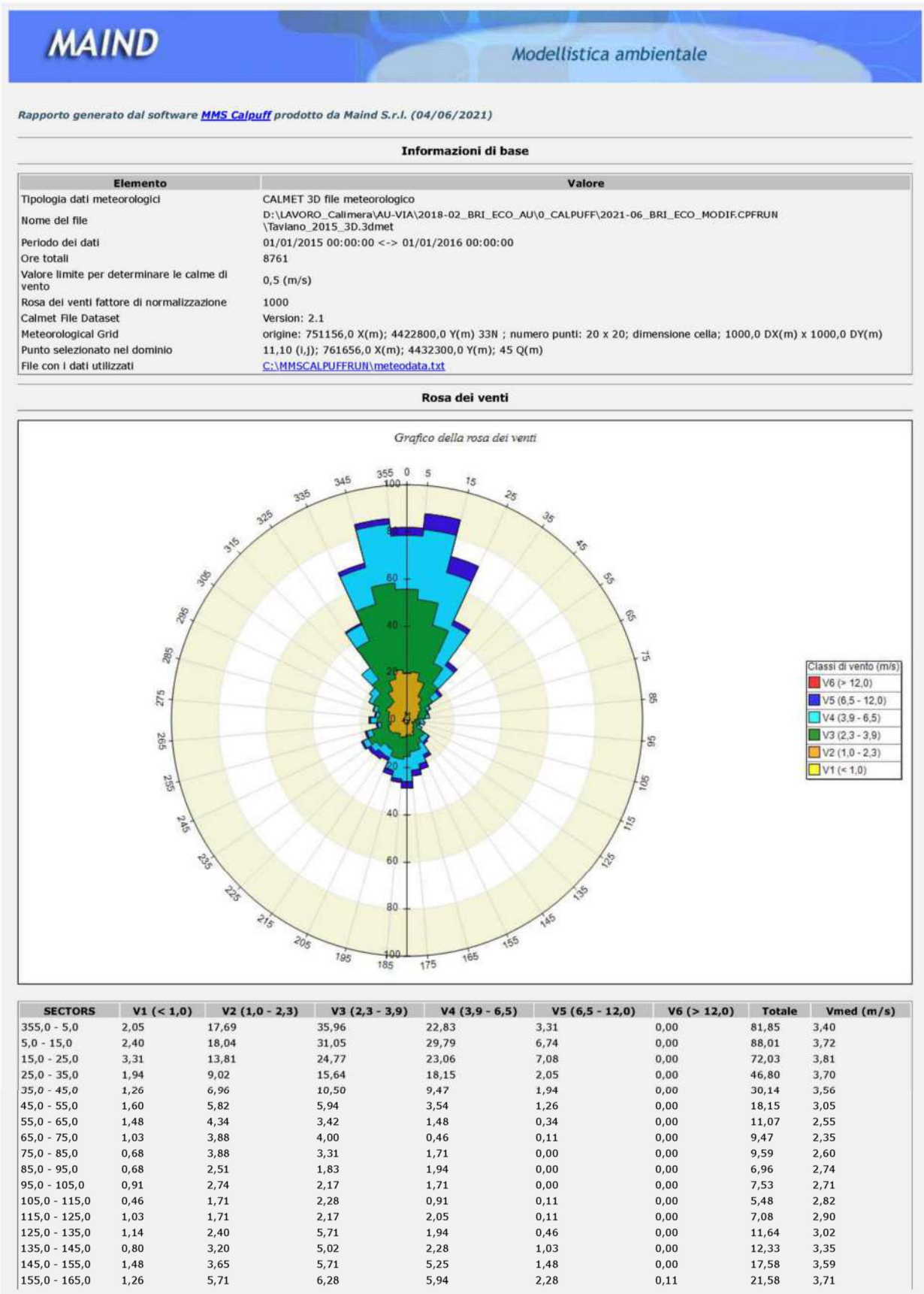
Si definisce calma di vento dal punto di vista strumentale una situazione in cui non è possibile misurare con un ragionevole intervallo di confidenza il valore della velocità del vento e della sua direzione. Dal punto di vista strumentale quindi questo limite è definito dalle caratteristiche dell'anemometro; è tipicamente accettato un valore soglia di 0.5 m/s della velocità del vento misurata accompagnato da una varianza sulla direzione del vento superiore al 50-60 %

Per quanto riguarda la gestione modellistica della calma di vento ci sono diverse interpretazioni dipendenti dai modelli utilizzati:

- per CALPUFF la calma di vento è rappresentata dal valore identicamente nullo della velocità del vento (vedere spiegazione precedente)
- per i modelli AERMOD – ISC) di EPA la calma di vento è rappresentata da tutte le situazioni con velocità del vento inferiore a 1 m/s; le situazioni orarie di calma di vento vengono escluse dalla simulazione.
- per MMS WinDimula il valore soglia di default è rappresentato dalla velocità del vento inferiore a 0.5 m/s (modificabile dall'utente); al di sotto di tale soglia le ore di calma vengono trattate attraverso il modello di vento debole di Cirillo Poli derivato dallo schema di trattamento delle calme utilizzato in CALPUFF.



ALLEGATO 3 – RAPPORTO DEI DATI METEOROLOGICI LOCALI



| SECTORS | V1 (< 1,0) | V2 (1,0 - 2,3) | V3 (2,3 - 3,9) | V4 (3,9 - 6,5) | V5 (6,5 - 12,0) | V6 (> 12,0) | Totale | Vmed (m/s) |
|---------------|------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-------------|---------|------------|
| 165,0 - 175,0 | 1,71 | 4,45 | 7,19 | 7,88 | 2,40 | 0,00 | 23,63 | 3,84 |
| 175,0 - 185,0 | 1,03 | 5,37 | 9,02 | 10,50 | 2,74 | 0,00 | 28,65 | 3,87 |
| 185,0 - 195,0 | 1,37 | 5,82 | 9,36 | 8,33 | 1,48 | 0,00 | 26,37 | 3,49 |
| 195,0 - 205,0 | 1,71 | 5,94 | 8,90 | 5,48 | 1,94 | 0,00 | 23,97 | 3,33 |
| 205,0 - 215,0 | 1,60 | 4,79 | 7,53 | 3,54 | 1,37 | 0,00 | 18,84 | 3,29 |
| 215,0 - 225,0 | 1,03 | 5,94 | 6,62 | 3,65 | 2,63 | 0,00 | 19,86 | 3,67 |
| 225,0 - 235,0 | 1,14 | 6,96 | 7,65 | 2,97 | 1,48 | 0,00 | 20,21 | 3,11 |
| 235,0 - 245,0 | 1,37 | 7,08 | 9,59 | 2,51 | 0,80 | 0,00 | 21,35 | 2,79 |
| 245,0 - 255,0 | 1,14 | 7,08 | 7,08 | 2,28 | 0,80 | 0,00 | 18,38 | 2,79 |
| 255,0 - 265,0 | 1,94 | 5,02 | 4,11 | 1,37 | 0,57 | 0,00 | 13,01 | 2,51 |
| 265,0 - 275,0 | 0,91 | 6,85 | 4,91 | 2,74 | 0,68 | 0,00 | 16,10 | 2,87 |
| 275,0 - 285,0 | 1,60 | 6,16 | 4,11 | 1,37 | 0,46 | 0,00 | 13,70 | 2,46 |
| 285,0 - 295,0 | 1,03 | 6,96 | 5,02 | 1,71 | 0,23 | 0,00 | 14,95 | 2,46 |
| 295,0 - 305,0 | 1,60 | 8,11 | 6,28 | 1,83 | 0,00 | 0,00 | 17,81 | 2,32 |
| 305,0 - 315,0 | 1,37 | 7,76 | 6,74 | 3,42 | 0,00 | 0,00 | 19,29 | 2,59 |
| 315,0 - 325,0 | 1,03 | 8,33 | 11,53 | 6,16 | 0,00 | 0,00 | 27,05 | 2,92 |
| 325,0 - 335,0 | 1,37 | 12,44 | 23,52 | 7,65 | 0,68 | 0,00 | 45,66 | 2,94 |
| 335,0 - 345,0 | 1,94 | 16,10 | 32,99 | 16,21 | 1,83 | 0,00 | 69,06 | 3,21 |
| 345,0 - 355,0 | 3,42 | 17,92 | 37,21 | 25,11 | 2,28 | 0,00 | 85,96 | 3,34 |
| Variabill | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Calme | 18,84 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 18,84 | 0,00 |
| Totale | 70,66 | 256,16 | 375,11 | 247,26 | 50,68 | 0,11 | 1000,00 | 0,00 |

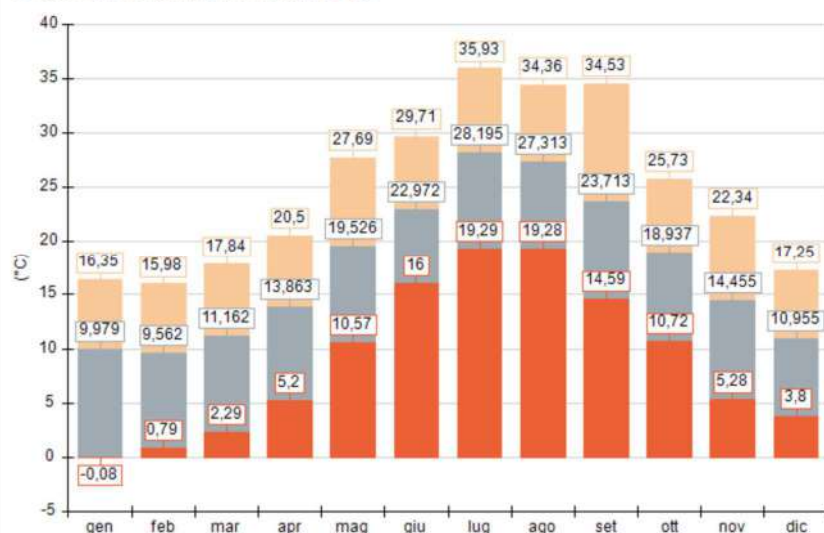
Statistiche Velocità del vento (m/s)

| Param. | Valore |
|-----------|--------|
| Min. | 0,00 |
| Med. | 3,24 |
| Max. | 12,58 |
| Moda | 3,22 |
| 5° Perc. | 0,85 |
| 25° Perc. | 1,99 |
| 50° Perc. | 2,95 |
| 75° Perc. | 4,20 |
| 95° Perc. | 6,53 |
| % Calme | 1,88 |

Temperatura (°C)

| Periodo | Minima | Media | Massima |
|-----------|--------|-------|---------|
| Anno | -0,08 | 17,61 | 35,93 |
| Primavera | 2,29 | 14,86 | 27,69 |
| Estate | 16,00 | 26,19 | 35,93 |
| Autunno | 5,28 | 19,03 | 34,53 |
| Inverno | -0,08 | 10,19 | 17,25 |
| gen | -0,08 | 9,98 | 16,35 |
| feb | 0,79 | 9,56 | 15,98 |
| mar | 2,29 | 11,16 | 17,84 |
| apr | 5,20 | 13,86 | 20,50 |
| mag | 10,57 | 19,53 | 27,69 |
| giu | 16,00 | 22,97 | 29,71 |
| lug | 19,29 | 28,20 | 35,93 |
| ago | 19,28 | 27,31 | 34,36 |
| set | 14,59 | 23,71 | 34,53 |
| ott | 10,72 | 18,94 | 25,73 |
| nov | 5,28 | 14,46 | 22,34 |
| dic | 3,80 | 10,96 | 17,25 |

Temperatura minima, media massima (°C)

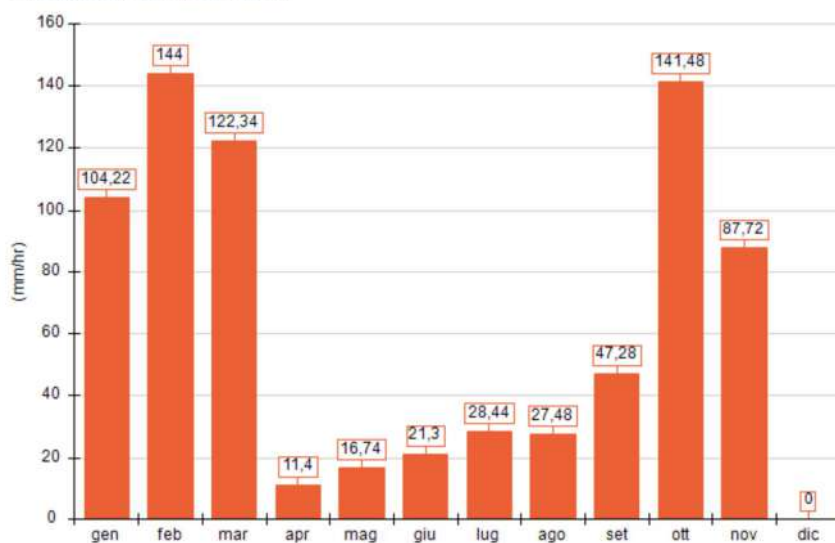


Precipitazione (mm/hr)

| Periodo | Media | Massima | Cumulata |
|-----------|-------|---------|----------|
| Anno | 0,09 | 3,41 | 752,40 |
| Primavera | 0,07 | 1,72 | 150,48 |
| Estate | 0,03 | 2,58 | 77,22 |
| Autunno | 0,13 | 3,41 | 276,48 |
| Inverno | 0,11 | 2,00 | 248,22 |
| gen | 0,14 | 1,94 | 104,22 |
| feb | 0,21 | 2,00 | 144,00 |
| mar | 0,16 | 1,72 | 122,34 |
| apr | 0,02 | 0,21 | 11,40 |

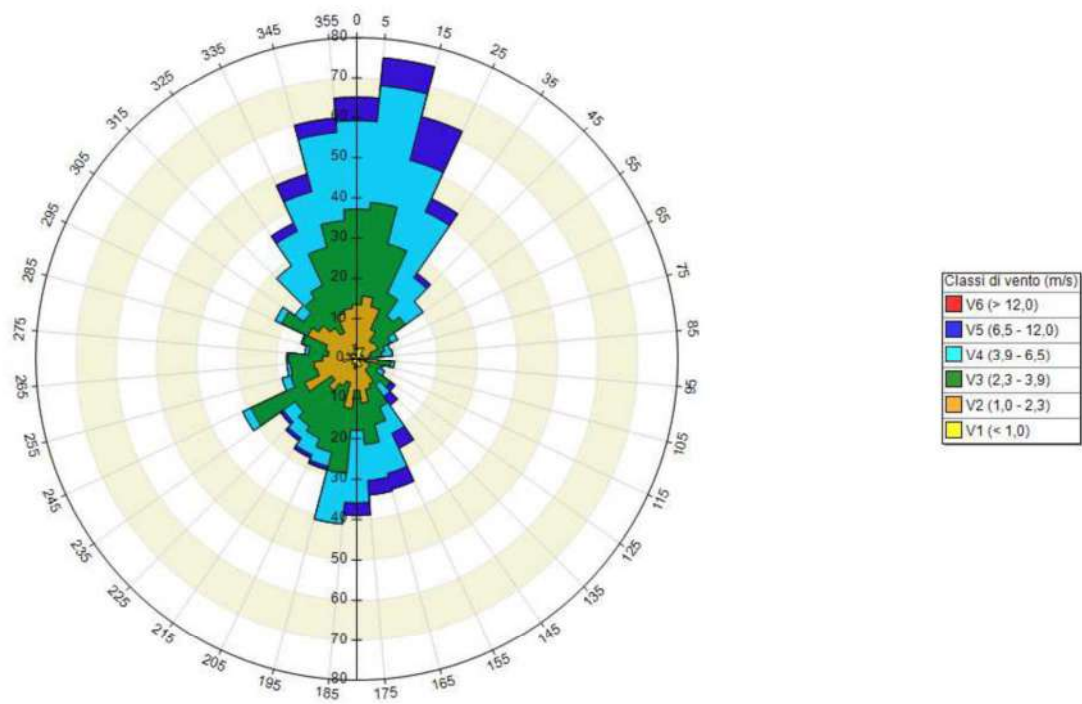
| Periodo | Media | Massima | Cumulata |
|---------|-------|---------|----------|
| mag | 0,02 | 1,47 | 16,74 |
| giu | 0,03 | 1,62 | 21,30 |
| lug | 0,04 | 1,58 | 28,44 |
| ago | 0,04 | 2,58 | 27,48 |
| set | 0,07 | 1,39 | 47,28 |
| ott | 0,19 | 3,41 | 141,48 |
| nov | 0,12 | 3,15 | 87,72 |
| dic | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Precipitazione cumulata (mm/hr)



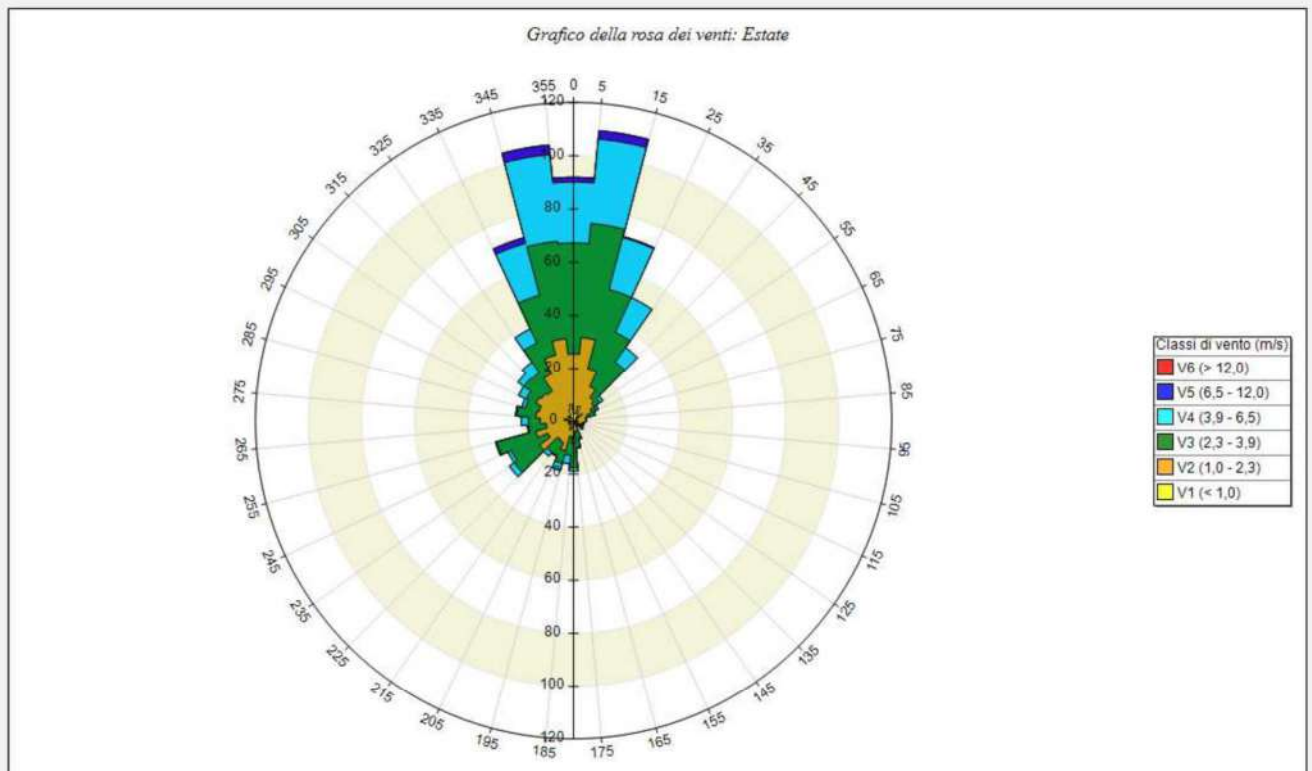
Rose dei venti stagionali

Grafico della rosa dei venti: Primavera



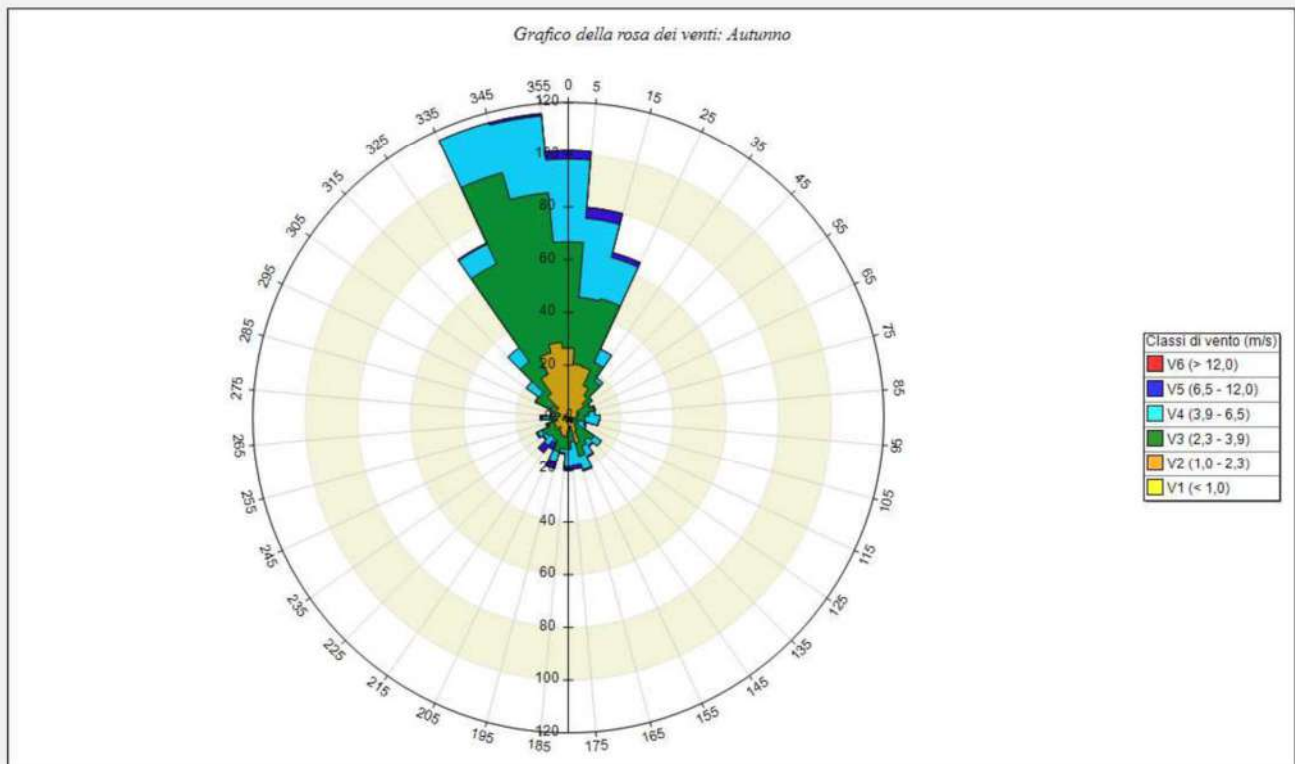
| SECTORS | V1 (< 1,0) | V2 (1,0 - 2,3) | V3 (2,3 - 3,9) | V4 (3,9 - 6,5) | V5 (6,5 - 12,0) | V6 (> 12,0) | Totale | Vmed (m/s) |
|---------------|------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-------------|--------|------------|
| 355,0 - 5,0 | 2,24 | 11,20 | 23,75 | 21,95 | 5,82 | 0,00 | 64,96 | 3,78 |
| 5,0 - 15,0 | 2,69 | 12,99 | 23,30 | 29,12 | 7,17 | 0,00 | 75,27 | 3,92 |
| 15,0 - 25,0 | 2,69 | 10,75 | 16,13 | 21,51 | 11,20 | 0,00 | 62,28 | 4,35 |
| 25,0 - 35,0 | 3,14 | 4,93 | 9,86 | 22,40 | 3,58 | 0,00 | 43,91 | 4,19 |
| 35,0 - 45,0 | 1,34 | 4,03 | 7,62 | 11,65 | 1,34 | 0,00 | 25,99 | 3,99 |
| 45,0 - 55,0 | 1,34 | 4,48 | 8,96 | 5,38 | 0,00 | 0,00 | 20,16 | 2,99 |
| 55,0 - 65,0 | 1,79 | 4,03 | 3,58 | 1,79 | 0,00 | 0,00 | 11,20 | 2,41 |
| 65,0 - 75,0 | 0,45 | 3,14 | 3,58 | 1,34 | 0,00 | 0,00 | 8,51 | 2,84 |
| 75,0 - 85,0 | 0,45 | 2,69 | 3,14 | 2,69 | 0,00 | 0,00 | 8,96 | 3,08 |
| 85,0 - 95,0 | 0,45 | 0,90 | 2,69 | 0,90 | 0,00 | 0,00 | 4,93 | 2,86 |
| 95,0 - 105,0 | 1,34 | 4,03 | 3,14 | 0,90 | 0,00 | 0,00 | 9,41 | 2,30 |
| 105,0 - 115,0 | 0,00 | 1,79 | 4,48 | 0,45 | 0,00 | 0,00 | 6,72 | 2,91 |
| 115,0 - 125,0 | 1,34 | 2,24 | 2,24 | 1,79 | 0,00 | 0,00 | 7,62 | 2,40 |
| 125,0 - 135,0 | 0,45 | 3,14 | 6,72 | 0,00 | 1,34 | 0,00 | 11,65 | 3,14 |
| 135,0 - 145,0 | 0,00 | 3,58 | 4,48 | 3,58 | 2,69 | 0,00 | 14,34 | 4,05 |
| 145,0 - 155,0 | 2,24 | 4,93 | 6,27 | 7,17 | 4,03 | 0,00 | 24,64 | 3,88 |
| 155,0 - 165,0 | 2,24 | 5,82 | 8,96 | 12,54 | 4,03 | 0,00 | 33,60 | 4,13 |

| SECTORS | V1 (< 1,0) | V2 (1,0 - 2,3) | V3 (2,3 - 3,9) | V4 (3,9 - 6,5) | V5 (6,5 - 12,0) | V6 (> 12,0) | Totale | Vmed (m/s) |
|---------------|------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-------------|---------|------------|
| 165,0 - 175,0 | 2,24 | 8,96 | 10,30 | 8,96 | 3,58 | 0,00 | 34,05 | 3,66 |
| 175,0 - 185,0 | 1,79 | 6,27 | 9,86 | 17,92 | 3,14 | 0,00 | 38,98 | 4,12 |
| 185,0 - 195,0 | 2,69 | 9,86 | 16,13 | 12,54 | 0,00 | 0,00 | 41,22 | 3,18 |
| 195,0 - 205,0 | 1,34 | 4,93 | 17,92 | 3,58 | 0,90 | 0,00 | 28,67 | 3,04 |
| 205,0 - 215,0 | 1,79 | 5,82 | 14,34 | 4,48 | 0,90 | 0,00 | 27,33 | 3,02 |
| 215,0 - 225,0 | 1,79 | 8,06 | 10,75 | 3,58 | 0,90 | 0,00 | 25,09 | 2,99 |
| 225,0 - 235,0 | 1,34 | 6,27 | 11,20 | 3,58 | 0,90 | 0,00 | 23,30 | 2,95 |
| 235,0 - 245,0 | 1,34 | 12,99 | 14,78 | 2,24 | 0,00 | 0,00 | 31,36 | 2,47 |
| 245,0 - 255,0 | 0,45 | 9,86 | 6,72 | 2,24 | 0,00 | 0,00 | 19,27 | 2,48 |
| 255,0 - 265,0 | 3,58 | 7,17 | 5,82 | 0,90 | 0,00 | 0,00 | 17,47 | 1,96 |
| 265,0 - 275,0 | 0,45 | 8,06 | 8,51 | 0,45 | 0,00 | 0,00 | 17,47 | 2,37 |
| 275,0 - 285,0 | 0,45 | 6,72 | 4,93 | 0,90 | 0,00 | 0,00 | 12,99 | 2,26 |
| 285,0 - 295,0 | 1,79 | 6,27 | 5,82 | 0,45 | 0,00 | 0,00 | 14,34 | 2,20 |
| 295,0 - 305,0 | 2,69 | 10,75 | 7,17 | 1,79 | 0,00 | 0,00 | 22,40 | 2,17 |
| 305,0 - 315,0 | 1,34 | 10,30 | 4,48 | 2,69 | 0,00 | 0,00 | 18,82 | 2,37 |
| 315,0 - 325,0 | 1,79 | 7,62 | 8,96 | 9,86 | 0,00 | 0,00 | 28,23 | 3,19 |
| 325,0 - 335,0 | 1,34 | 5,82 | 12,99 | 14,78 | 2,24 | 0,00 | 37,19 | 3,60 |
| 335,0 - 345,0 | 0,45 | 11,20 | 17,03 | 14,34 | 4,48 | 0,00 | 47,49 | 3,77 |
| 345,0 - 355,0 | 3,58 | 8,96 | 21,95 | 21,95 | 3,58 | 0,00 | 60,04 | 3,69 |
| Variabili | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Calme | 20,16 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 20,16 | 0,00 |
| Totale | 76,61 | 240,59 | 348,57 | 272,40 | 61,83 | 0,00 | 1000,00 | 0,00 |



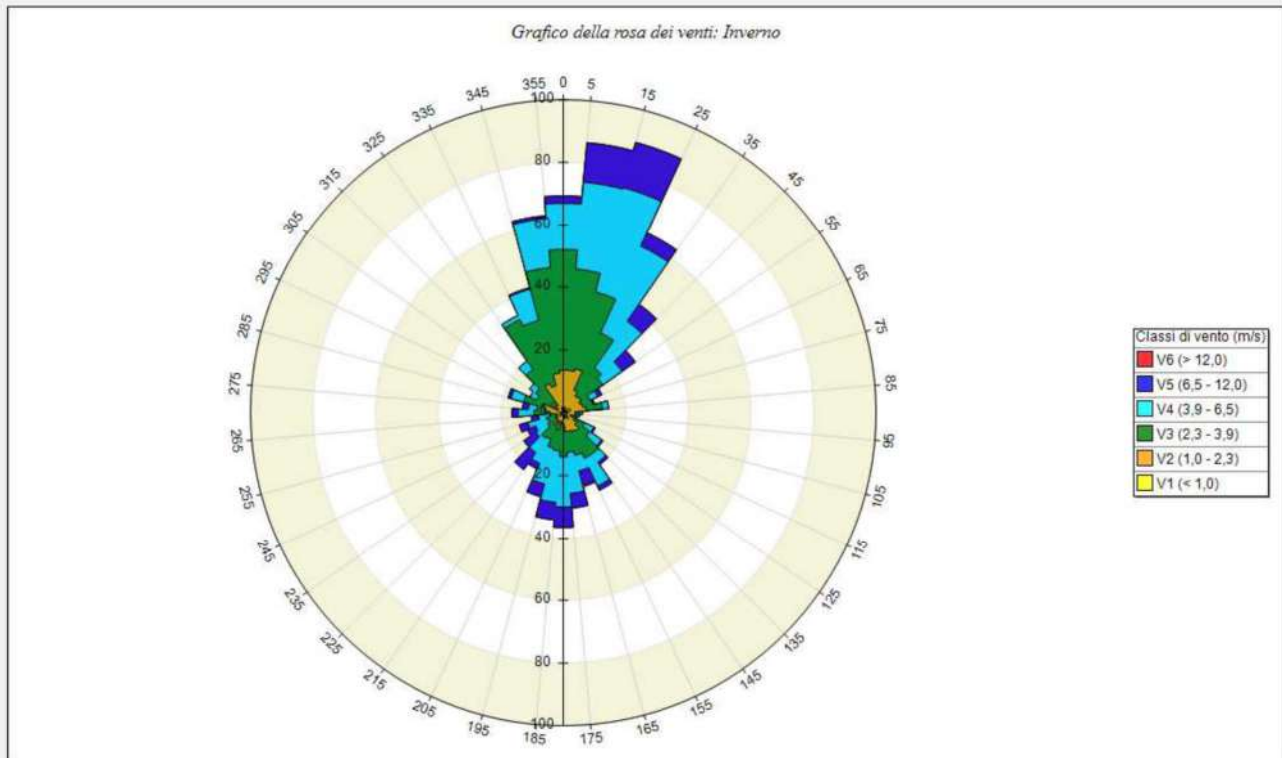
| SECTORS | V1 (< 1,0) | V2 (1,0 - 2,3) | V3 (2,3 - 3,9) | V4 (3,9 - 6,5) | V5 (6,5 - 12,0) | V6 (> 12,0) | Totale | Vmed (m/s) |
|---------------|------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-------------|--------|------------|
| 355,0 - 5,0 | 2,69 | 22,85 | 41,67 | 22,85 | 1,79 | 0,00 | 91,85 | 3,21 |
| 5,0 - 15,0 | 2,69 | 29,12 | 43,01 | 31,81 | 3,14 | 0,00 | 109,77 | 3,24 |
| 15,0 - 25,0 | 5,82 | 14,78 | 30,91 | 20,16 | 0,45 | 0,00 | 72,13 | 3,09 |
| 25,0 - 35,0 | 3,14 | 11,20 | 22,85 | 14,34 | 0,00 | 0,00 | 51,52 | 3,13 |
| 35,0 - 45,0 | 1,34 | 9,41 | 16,58 | 6,72 | 0,00 | 0,00 | 34,05 | 2,83 |
| 45,0 - 55,0 | 4,03 | 5,38 | 2,69 | 1,34 | 0,00 | 0,00 | 13,44 | 1,87 |
| 55,0 - 65,0 | 0,90 | 6,72 | 1,79 | 0,90 | 0,00 | 0,00 | 10,30 | 2,01 |
| 65,0 - 75,0 | 0,90 | 4,48 | 3,14 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 8,51 | 1,81 |
| 75,0 - 85,0 | 1,34 | 3,14 | 0,45 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 4,93 | 1,36 |
| 85,0 - 95,0 | 1,34 | 3,58 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 4,93 | 1,18 |
| 95,0 - 105,0 | 1,34 | 2,24 | 0,45 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 4,03 | 1,33 |
| 105,0 - 115,0 | 0,00 | 3,14 | 0,90 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 4,03 | 2,07 |
| 115,0 - 125,0 | 1,34 | 0,45 | 0,45 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,24 | 1,34 |
| 125,0 - 135,0 | 1,34 | 2,24 | 0,90 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 4,48 | 1,57 |
| 135,0 - 145,0 | 0,45 | 1,34 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,79 | 1,71 |
| 145,0 - 155,0 | 0,00 | 1,34 | 0,90 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,24 | 2,39 |
| 155,0 - 165,0 | 0,90 | 2,69 | 3,14 | 0,45 | 0,00 | 0,00 | 7,17 | 2,10 |
| 165,0 - 175,0 | 1,34 | 2,69 | 5,82 | 0,45 | 0,00 | 0,00 | 10,30 | 2,30 |
| 175,0 - 185,0 | 0,90 | 7,62 | 8,96 | 1,34 | 0,00 | 0,00 | 18,82 | 2,27 |
| 185,0 - 195,0 | 1,79 | 4,03 | 7,17 | 3,14 | 0,00 | 0,00 | 16,13 | 2,73 |
| 195,0 - 205,0 | 3,58 | 8,06 | 4,93 | 2,69 | 0,00 | 0,00 | 19,27 | 2,18 |

| SECTORS | V1 (< 1,0) | V2 (1,0 - 2,3) | V3 (2,3 - 3,9) | V4 (3,9 - 6,5) | V5 (6,5 - 12,0) | V6 (> 12,0) | Totale | Vmed (m/s) |
|---------------|------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-------------|---------|------------|
| 205,0 - 215,0 | 2,69 | 6,27 | 5,38 | 0,45 | 0,00 | 0,00 | 14,78 | 2,05 |
| 215,0 - 225,0 | 0,90 | 7,62 | 5,82 | 1,79 | 0,00 | 0,00 | 16,13 | 2,44 |
| 225,0 - 235,0 | 0,90 | 14,78 | 11,65 | 2,24 | 0,00 | 0,00 | 29,57 | 2,45 |
| 235,0 - 245,0 | 2,24 | 8,51 | 15,23 | 1,34 | 0,00 | 0,00 | 27,33 | 2,37 |
| 245,0 - 255,0 | 1,34 | 13,44 | 15,23 | 0,45 | 0,00 | 0,00 | 30,47 | 2,37 |
| 255,0 - 265,0 | 1,79 | 8,51 | 6,72 | 0,45 | 0,00 | 0,00 | 17,47 | 2,15 |
| 265,0 - 275,0 | 0,45 | 12,10 | 4,48 | 2,69 | 0,00 | 0,00 | 19,71 | 2,45 |
| 275,0 - 285,0 | 3,58 | 10,75 | 7,17 | 0,45 | 0,00 | 0,00 | 21,95 | 2,02 |
| 285,0 - 295,0 | 1,79 | 11,65 | 5,38 | 1,34 | 0,00 | 0,00 | 20,16 | 2,10 |
| 295,0 - 305,0 | 1,79 | 13,89 | 4,03 | 3,14 | 0,00 | 0,00 | 22,85 | 2,20 |
| 305,0 - 315,0 | 2,69 | 12,10 | 8,06 | 2,69 | 0,00 | 0,00 | 25,54 | 2,26 |
| 315,0 - 325,0 | 0,90 | 12,99 | 8,51 | 4,93 | 0,00 | 0,00 | 27,33 | 2,58 |
| 325,0 - 335,0 | 2,24 | 17,47 | 12,99 | 5,82 | 0,00 | 0,00 | 38,53 | 2,57 |
| 335,0 - 345,0 | 4,48 | 21,51 | 23,30 | 20,16 | 2,24 | 0,00 | 71,68 | 3,09 |
| 345,0 - 355,0 | 6,27 | 25,09 | 36,74 | 32,71 | 3,58 | 0,00 | 104,39 | 3,33 |
| Variabili | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Calme | 20,16 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 20,16 | 0,00 |
| Totale | 91,40 | 343,19 | 367,38 | 186,83 | 11,20 | 0,00 | 1000,00 | 0,00 |



| SECTORS | V1 (< 1,0) | V2 (1,0 - 2,3) | V3 (2,3 - 3,9) | V4 (3,9 - 6,5) | V5 (6,5 - 12,0) | V6 (> 12,0) | Totale | Vmed (m/s) |
|---------------|------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-------------|--------|------------|
| 355,0 - 5,0 | 2,78 | 23,61 | 40,28 | 31,48 | 3,24 | 0,00 | 101,39 | 3,33 |
| 5,0 - 15,0 | 3,24 | 17,13 | 25,46 | 30,09 | 4,17 | 0,00 | 80,09 | 3,57 |
| 15,0 - 25,0 | 2,78 | 17,13 | 26,85 | 16,20 | 1,85 | 0,00 | 64,81 | 3,15 |
| 25,0 - 35,0 | 1,39 | 12,04 | 9,72 | 5,56 | 0,00 | 0,00 | 28,70 | 2,75 |
| 35,0 - 45,0 | 1,39 | 8,80 | 6,94 | 1,39 | 0,00 | 0,00 | 18,52 | 2,31 |
| 45,0 - 55,0 | 0,93 | 6,48 | 3,70 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 11,11 | 1,99 |
| 55,0 - 65,0 | 0,93 | 2,78 | 5,09 | 0,46 | 0,00 | 0,00 | 9,26 | 2,31 |
| 65,0 - 75,0 | 0,46 | 3,70 | 6,02 | 0,46 | 0,00 | 0,00 | 10,65 | 2,58 |
| 75,0 - 85,0 | 0,46 | 2,78 | 4,63 | 2,31 | 0,00 | 0,00 | 10,19 | 2,89 |
| 85,0 - 95,0 | 0,00 | 2,78 | 3,24 | 6,02 | 0,00 | 0,00 | 12,04 | 3,46 |
| 95,0 - 105,0 | 0,00 | 1,85 | 4,63 | 5,09 | 0,00 | 0,00 | 11,57 | 3,70 |
| 105,0 - 115,0 | 0,93 | 0,46 | 1,85 | 3,24 | 0,46 | 0,00 | 6,94 | 3,72 |
| 115,0 - 125,0 | 0,00 | 1,85 | 2,31 | 3,24 | 0,00 | 0,00 | 7,41 | 3,38 |
| 125,0 - 135,0 | 1,85 | 0,00 | 10,19 | 3,24 | 0,00 | 0,00 | 15,28 | 3,11 |
| 135,0 - 145,0 | 0,46 | 3,24 | 6,94 | 2,31 | 0,46 | 0,00 | 13,43 | 3,19 |
| 145,0 - 155,0 | 2,31 | 3,24 | 6,48 | 4,17 | 0,46 | 0,00 | 16,67 | 3,09 |
| 155,0 - 165,0 | 1,39 | 8,80 | 5,09 | 5,56 | 0,46 | 0,00 | 21,30 | 3,03 |
| 165,0 - 175,0 | 1,39 | 1,85 | 6,02 | 9,26 | 1,39 | 0,00 | 19,91 | 4,05 |
| 175,0 - 185,0 | 0,93 | 4,17 | 6,94 | 6,94 | 1,39 | 0,00 | 20,37 | 3,69 |
| 185,0 - 195,0 | 0,93 | 6,48 | 4,63 | 1,39 | 0,46 | 0,00 | 13,89 | 2,51 |
| 195,0 - 205,0 | 1,85 | 5,09 | 6,48 | 4,17 | 2,78 | 0,00 | 20,37 | 3,56 |
| 205,0 - 215,0 | 1,39 | 4,63 | 3,70 | 0,93 | 2,78 | 0,00 | 13,43 | 3,61 |
| 215,0 - 225,0 | 0,00 | 4,63 | 4,63 | 3,70 | 3,24 | 0,00 | 16,20 | 4,04 |
| 225,0 - 235,0 | 0,93 | 5,56 | 3,70 | 1,39 | 0,46 | 0,00 | 12,04 | 2,64 |
| 235,0 - 245,0 | 1,39 | 4,17 | 5,56 | 1,85 | 0,46 | 0,00 | 13,43 | 2,64 |

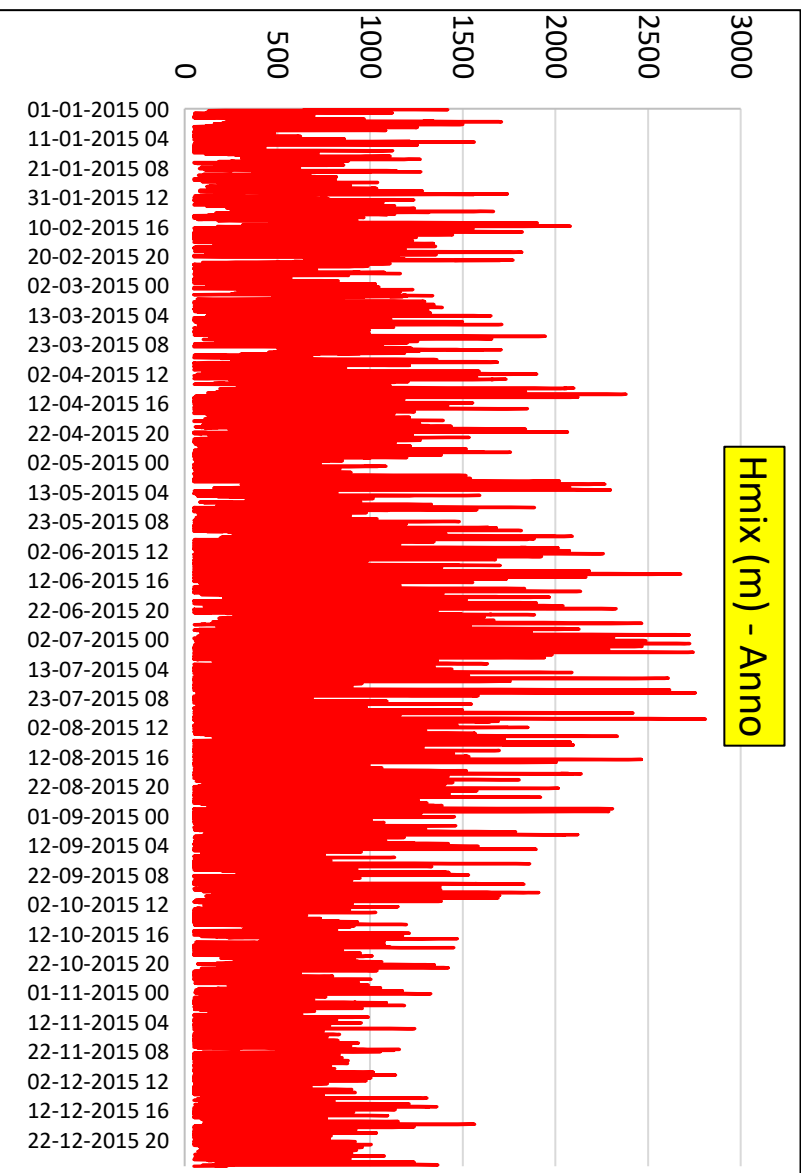
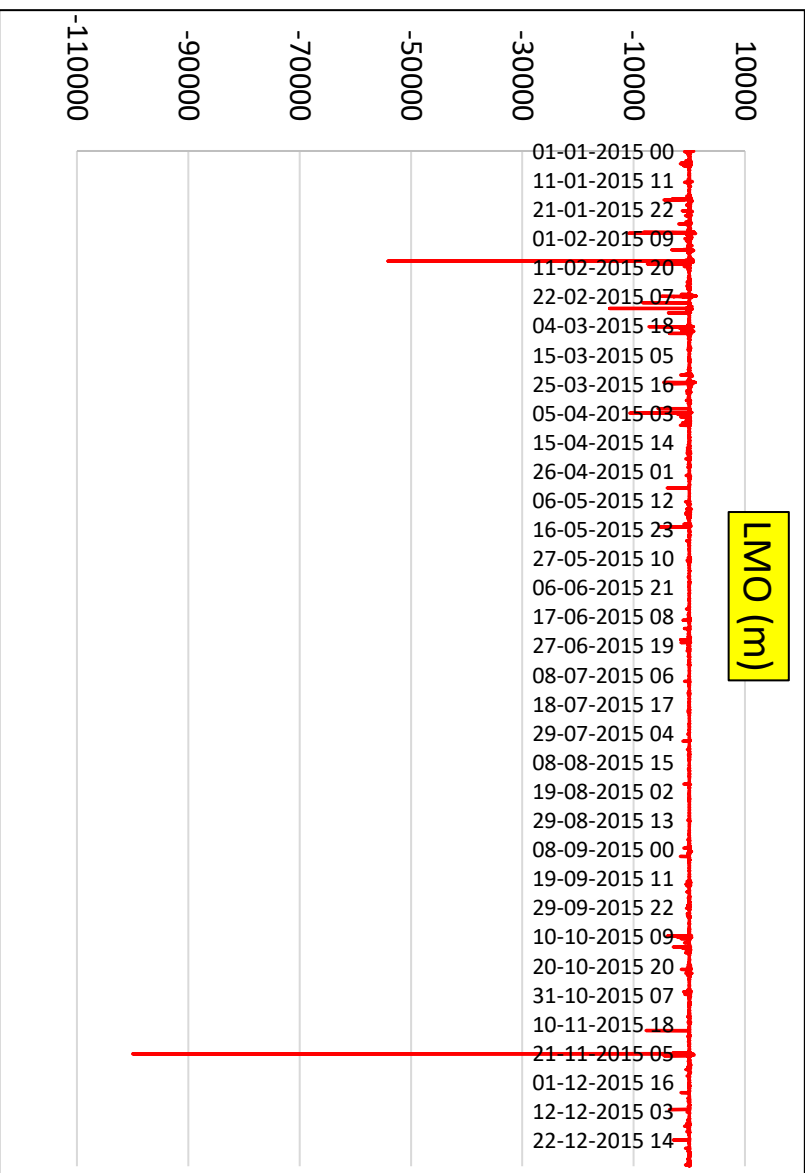
| SECTORS | V1 (< 1,0) | V2 (1,0 - 2,3) | V3 (2,3 - 3,9) | V4 (3,9 - 6,5) | V5 (6,5 - 12,0) | V6 (> 12,0) | Totale | Vmed (m/s) |
|---------------|------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-------------|---------|------------|
| 245,0 - 255,0 | 2,31 | 3,24 | 2,31 | 0,46 | 0,46 | 0,00 | 8,80 | 2,21 |
| 255,0 - 265,0 | 1,85 | 2,31 | 1,85 | 0,46 | 0,00 | 0,00 | 6,48 | 1,99 |
| 265,0 - 275,0 | 1,85 | 3,70 | 1,39 | 2,78 | 0,93 | 0,00 | 10,65 | 3,07 |
| 275,0 - 285,0 | 1,39 | 1,85 | 1,85 | 1,39 | 0,00 | 0,00 | 6,48 | 2,56 |
| 285,0 - 295,0 | 0,00 | 3,24 | 2,78 | 0,93 | 0,00 | 0,00 | 6,94 | 2,61 |
| 295,0 - 305,0 | 1,85 | 5,56 | 6,48 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 13,89 | 2,13 |
| 305,0 - 315,0 | 0,93 | 4,17 | 8,33 | 6,02 | 0,00 | 0,00 | 19,44 | 3,08 |
| 315,0 - 325,0 | 1,39 | 9,72 | 14,81 | 6,48 | 0,00 | 0,00 | 32,41 | 2,88 |
| 325,0 - 335,0 | 1,39 | 16,67 | 46,30 | 8,33 | 0,46 | 0,00 | 73,15 | 2,90 |
| 335,0 - 345,0 | 1,39 | 24,07 | 70,83 | 19,91 | 0,00 | 0,00 | 116,20 | 3,06 |
| 345,0 - 355,0 | 1,85 | 26,85 | 56,94 | 29,63 | 0,93 | 0,00 | 116,20 | 3,16 |
| Variabili | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Calme | 20,37 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 20,37 | 0,00 |
| Totale | 66,67 | 254,63 | 425,00 | 226,85 | 26,85 | 0,00 | 1000,00 | 0,00 |

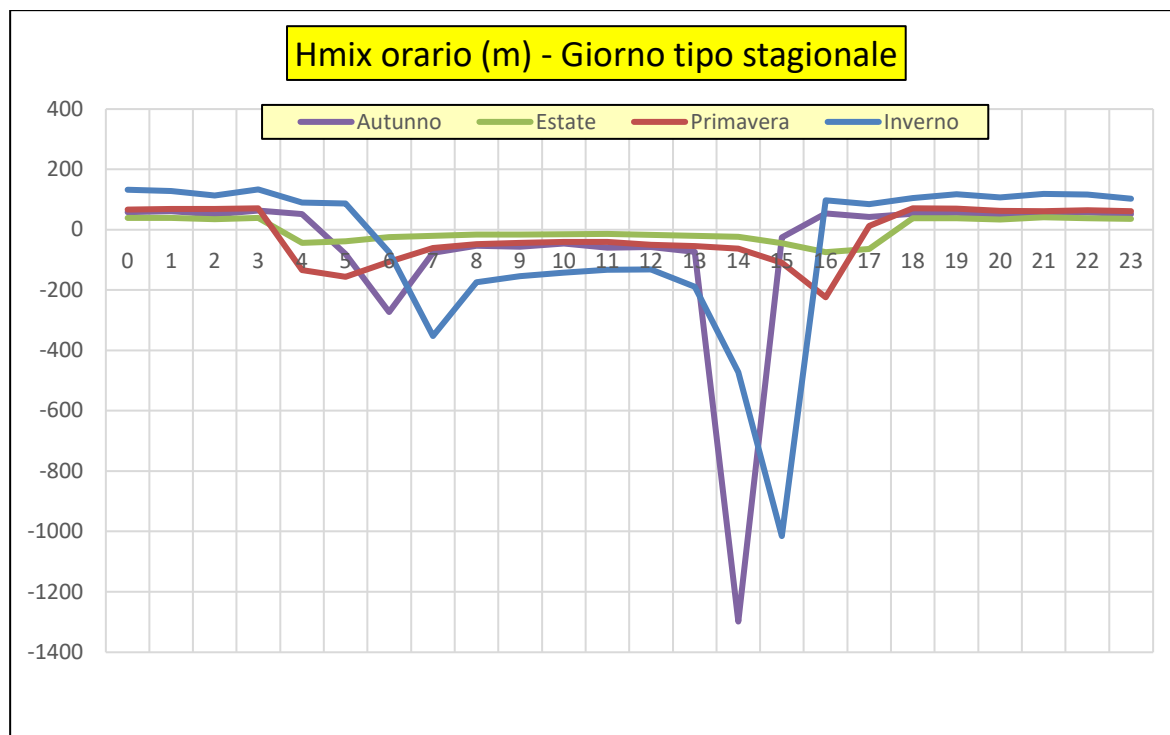


| SECTORS | V1 (< 1,0) | V2 (1,0 - 2,3) | V3 (2,3 - 3,9) | V4 (3,9 - 6,5) | V5 (6,5 - 12,0) | V6 (> 12,0) | Totale | Vmed (m/s) |
|---------------|------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-------------|--------|------------|
| 355,0 - 5,0 | 0,47 | 13,11 | 38,39 | 14,98 | 2,34 | 0,00 | 69,29 | 3,41 |
| 5,0 - 15,0 | 0,94 | 12,64 | 32,30 | 28,09 | 12,64 | 0,00 | 86,61 | 4,31 |
| 15,0 - 25,0 | 1,87 | 12,64 | 25,28 | 34,64 | 14,98 | 0,00 | 89,42 | 4,52 |
| 25,0 - 35,0 | 0,00 | 7,96 | 20,13 | 30,43 | 4,68 | 0,00 | 63,20 | 4,26 |
| 35,0 - 45,0 | 0,94 | 5,62 | 10,77 | 18,26 | 6,55 | 0,00 | 42,13 | 4,45 |
| 45,0 - 55,0 | 0,00 | 7,02 | 8,43 | 7,49 | 5,15 | 0,00 | 28,09 | 4,10 |
| 55,0 - 65,0 | 2,34 | 3,75 | 3,28 | 2,81 | 1,40 | 0,00 | 13,58 | 3,28 |
| 65,0 - 75,0 | 2,34 | 4,21 | 3,28 | 0,00 | 0,47 | 0,00 | 10,30 | 2,17 |
| 75,0 - 85,0 | 0,47 | 7,02 | 5,15 | 1,87 | 0,00 | 0,00 | 14,51 | 2,53 |
| 85,0 - 95,0 | 0,94 | 2,81 | 1,40 | 0,94 | 0,00 | 0,00 | 6,09 | 2,54 |
| 95,0 - 105,0 | 0,94 | 2,81 | 0,47 | 0,94 | 0,00 | 0,00 | 5,15 | 2,40 |
| 105,0 - 115,0 | 0,94 | 1,40 | 1,87 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 4,21 | 1,94 |
| 115,0 - 125,0 | 1,40 | 2,34 | 3,75 | 3,28 | 0,47 | 0,00 | 11,24 | 3,26 |
| 125,0 - 135,0 | 0,94 | 4,21 | 5,15 | 4,68 | 0,47 | 0,00 | 15,45 | 3,29 |
| 135,0 - 145,0 | 2,34 | 4,68 | 8,90 | 3,28 | 0,94 | 0,00 | 20,13 | 3,09 |
| 145,0 - 155,0 | 1,40 | 5,15 | 9,36 | 9,83 | 1,40 | 0,00 | 27,15 | 3,73 |
| 155,0 - 165,0 | 0,47 | 5,62 | 7,96 | 5,15 | 4,68 | 0,47 | 24,34 | 4,21 |
| 165,0 - 175,0 | 1,87 | 4,21 | 6,55 | 13,11 | 4,68 | 0,00 | 30,43 | 4,46 |
| 175,0 - 185,0 | 0,47 | 3,28 | 10,30 | 15,92 | 6,55 | 0,00 | 36,52 | 4,57 |
| 185,0 - 195,0 | 0,00 | 2,81 | 9,36 | 16,39 | 5,62 | 0,00 | 34,18 | 4,67 |
| 195,0 - 205,0 | 0,00 | 5,62 | 6,09 | 11,70 | 4,21 | 0,00 | 27,62 | 4,32 |
| 205,0 - 215,0 | 0,47 | 2,34 | 6,55 | 8,43 | 1,87 | 0,00 | 19,66 | 4,45 |
| 215,0 - 225,0 | 1,40 | 3,28 | 5,15 | 5,62 | 6,55 | 0,00 | 22,00 | 5,13 |
| 225,0 - 235,0 | 1,40 | 0,94 | 3,75 | 4,68 | 4,68 | 0,00 | 15,45 | 5,08 |
| 235,0 - 245,0 | 0,47 | 2,34 | 2,34 | 4,68 | 2,81 | 0,00 | 12,64 | 4,75 |
| 245,0 - 255,0 | 0,47 | 1,40 | 3,75 | 6,09 | 2,81 | 0,00 | 14,51 | 4,52 |
| 255,0 - 265,0 | 0,47 | 1,87 | 1,87 | 3,75 | 2,34 | 0,00 | 10,30 | 4,47 |
| 265,0 - 275,0 | 0,94 | 3,28 | 5,15 | 5,15 | 1,87 | 0,00 | 16,39 | 3,81 |
| 275,0 - 285,0 | 0,94 | 5,15 | 2,34 | 2,81 | 1,87 | 0,00 | 13,11 | 3,38 |

| SECTORS | V1 (< 1,0) | V2 (1,0 - 2,3) | V3 (2,3 - 3,9) | V4 (3,9 - 6,5) | V5 (6,5 - 12,0) | V6 (> 12,0) | Totale | Vmed (m/s) |
|---------------|------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-------------|---------|------------|
| 285,0 - 295,0 | 0,47 | 6,55 | 6,09 | 4,21 | 0,94 | 0,00 | 18,26 | 3,04 |
| 295,0 - 305,0 | 0,00 | 1,87 | 7,49 | 2,34 | 0,00 | 0,00 | 11,70 | 3,11 |
| 305,0 - 315,0 | 0,47 | 4,21 | 6,09 | 2,34 | 0,00 | 0,00 | 13,11 | 2,87 |
| 315,0 - 325,0 | 0,00 | 2,81 | 14,04 | 3,28 | 0,00 | 0,00 | 20,13 | 3,06 |
| 325,0 - 335,0 | 0,47 | 9,83 | 22,47 | 1,40 | 0,00 | 0,00 | 34,18 | 2,71 |
| 335,0 - 345,0 | 1,40 | 7,49 | 21,54 | 10,30 | 0,47 | 0,00 | 41,20 | 3,18 |
| 345,0 - 355,0 | 1,87 | 10,77 | 33,71 | 15,92 | 0,94 | 0,00 | 63,20 | 3,33 |
| Variabili | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Calme | 14,51 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 14,51 | 0,00 |
| Totale | 46,82 | 183,05 | 360,49 | 304,78 | 104,40 | 0,47 | 1000,00 | 0,00 |

Maind S.r.l Milano | P.za L. Da Vinci, 7 20133 Milano | C.F. e P.IVA 09596850157 | Informazioni: info@maindsupport.it
Reg.Imprese Milano n. 09596850157 | REA 1305211 | Cap.Soc.12.480,00 EURO (interamente versato) |





ALLEGATO 4 – CERTIFICATO ANALISI GRANULOMETRICA

Geoprove s.a.s.
di Branca Loretta & C.
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE
LABORATORIO GEOTECNICO SU TERRE E ROCCE
INDAGINE GEODINAMICHE E RUMORI GEOPROVE
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruvo del Monte (LE) - Tel. 0832 873077
Sede Operativa: via S. Francesco, 10 - 73049 Ruvo del Monte (LE) - Tel. 0832 873077
e-mail: info@geoprove.it - 1031 / www.geoprove.it - P.IVA 0234567890

Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01
dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE
Autorizzata con Decreto n° 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE
Autorizzata con Decreto n° 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE
Autorizzata con Decreto n° 5348 del 06/08/2014

GIEST
Organismo di Certificazione
AZIENDA CON SISTEMA DI
GESTIONE CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001

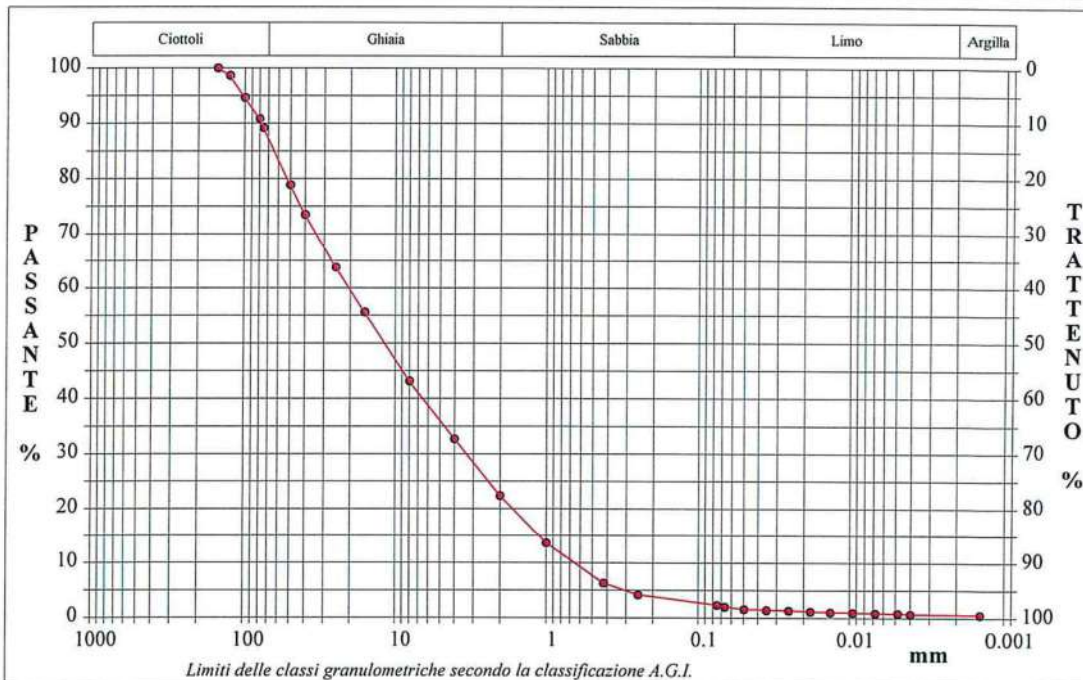
| | | | |
|---|------------|-----------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 546/gr/16 | Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 02/07/16 | Inizio analisi: 01/07/16 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 69 del 30/06/16 | | Apertura campione: 01/07/16 | Fine analisi: 02/07/16 |

| |
|--|
| COMMITTENTE: IMOBILING S.R.L VIA DANTE 83 - SAN CESARIO DI LECCE |
| RIFERIMENTO: Materiale prel. dal Committente presso l'impianto di recupero di rifiuti inerti Elia Cosimo - Località Pariti - Lequile |
| SONDAGGIO: CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m |

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

| | | | | | |
|----------------------------|--------|----------------------------------|--------|-----|-------------|
| Ghiaia e ciottoli | 77.7 % | Passante setaccio 10 (2 mm) | 22.3 % | D10 | 0.65065 mm |
| Sabbia | 20.5 % | Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 6.1 % | D30 | 3.34122 mm |
| Limo | 1.2 % | Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 2.3 % | D50 | 11.71315 mm |
| Argilla | 0.6 % | | | D60 | 20.34525 mm |
| Coefficiente di uniformità | 31.27 | Coefficiente di curvatura | 0.84 | D90 | 77.45831 mm |



| Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % |
|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|
| 150.0000 | 100.00 | 50.0000 | 78.87 | 4.0000 | 32.69 | 0.0750 | 2.27 | 0.0181 | 1.11 |
| 125.0000 | 98.64 | 40.0000 | 73.48 | 2.0000 | 22.34 | 0.0664 | 1.99 | 0.0133 | 1.02 |
| 100.0000 | 94.64 | 25.0000 | 63.76 | 1.0000 | 13.64 | 0.0495 | 1.53 | 0.0095 | 0.92 |
| 80.0000 | 90.81 | 16.0000 | 55.61 | 0.4200 | 6.30 | 0.0351 | 1.39 | 0.0068 | 0.83 |
| 75.0000 | 89.19 | 8.0000 | 43.14 | 0.2500 | 4.15 | 0.0251 | 1.29 | 0.0048 | 0.79 |

GHIAIA SABBIOSA.

SGEO - Laboratorio 4.5 - 2016

Geoprove s.a.s.
TECNICO
LABORATORIO
Dott. Raffaele Corvaglia

Geoprove s.a.s.
Direttore del Laboratorio
Dott. Marcello De Donatis