

# Comune di San Benedetto dei Marsi

Provincia di L'Aquila

## OGGETTO

REALIZZAZIONE E GESTIONE DI UN IMPIANTO DI  
MESSA IN RISERVA R13 E RICICLO/RECUPERO  
R5 DI RIFIUTI CERAMICI ED INERTI

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

## PROPONENTE

**SANTILLI CARLO FILIPPO**

Via Vittorio Veneto, 69  
67058 - San Benedetto dei Marsi(AQ)

## TITOLO ELABORATO

VALUTAZIONE DELL'IMPATTO  
SULLA QUALITA' DELL'ARIA

REVISIONE	00		
DATA	21-07-2017		
MOTIVO REVISIONE	Prima emissione		

B3

IL TECNICO



**ECOPOINT Engineering s.r.l.**  
Via Cavour, 435 - 67051 Avezzano (AQ)  
Tel. 0863-509492 - Fax 0863-489749  
[info@ecopointengineering.it](mailto:info@ecopointengineering.it)

## SOMMARIO

1. Scopo e campo di applicazione .....	3
2. Normativa e documenti di riferimento .....	3
3. Inquadramento e caratterizzazione meteorologica dell'area .....	3
3.1 Inquadramento rispetto al Piano Regionale per la Tutela della Qualità dell'Aria .....	4
3.2 Caratterizzazione meteorologica .....	8
3.2.1 Distribuzione in frequenza della temperatura .....	9
3.2.2 Medie mensili della temperatura e umidità .....	10
3.2.3 Regime pluviometrico .....	11
3.2.4 Caratteristiche dinamiche della circolazione al suolo: analisi dei venti .....	12
3.2.5 Altezza di rimescolamento .....	14
4. Caratterizzazione delle sorgenti emissive .....	16
5. Valutazione degli impatti: analisi della ricaduta al suolo degli inquinanti .....	20
5.1 Indicatori della qualità dell'aria .....	20
5.2 Metodo di valutazione dell'impatto .....	21
5.3 Dati in input .....	21
5.3.1 Dominio spaziale di riferimento .....	21
5.3.2 Caratteristiche delle sorgenti di emissione .....	23
5.3.3 Concentrazione di fondo degli inquinanti .....	23
5.4 Risultati della simulazione .....	24
6. Conclusioni .....	27

## 1. SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Lo scopo della presente relazione è quello di pervenire ad una definizione qualitativa e quantitativa dello stato della qualità dell'aria nell'area circostante l'impianto oggetto di studio, al fine di verificare che le emissioni non concorrano ad incrementare significativamente i livelli di concentrazione degli inquinanti nel territorio.

In particolar modo verranno valutati gli impatti dovuti alle emissioni convogliate e diffuse dei principali inquinanti che potenzialmente possono originarsi dall'attività svolta dalla ditta *SANTILLI CARLO FILIPPO* attraverso simulazioni di ricaduta al suolo.

La valutazione dell'impatto prende in considerazione anche l'**effetto cumulo** generato da altre attività svolte sul sito confinante in corso di autorizzazione, consistenti in:

- attività di produzione di inerti.
- produzione calcestruzzo

La presente relazione è parte integrante dello Studio Preliminare Ambientale relativo ad un impianto di recupero rifiuti da costruzione e demolizione con operazioni di messa in riserva R13 e riciclo/recupero R5

## 2. NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- D. Lgs. 152/2006 s.m.i. – *Norme in materia ambientale*;
- D. Lgs. 13 agosto 2010, n.155 – *Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa*;
- Regione Abruzzo – *Piano Regionale per la Tutela della Qualità dell'Aria*, approvato con D.G.R. n. 861/c del 13/08/2007 e con D..R. n. 79/4 del 25/09/2007;
- T.U.LL.SS. 1265/34 – *Approvazione del testo unico delle leggi sanitarie*.

## 3. INQUADRAMENTO E CARATTERIZZAZIONE METEOCLIMATICA DELL'AREA

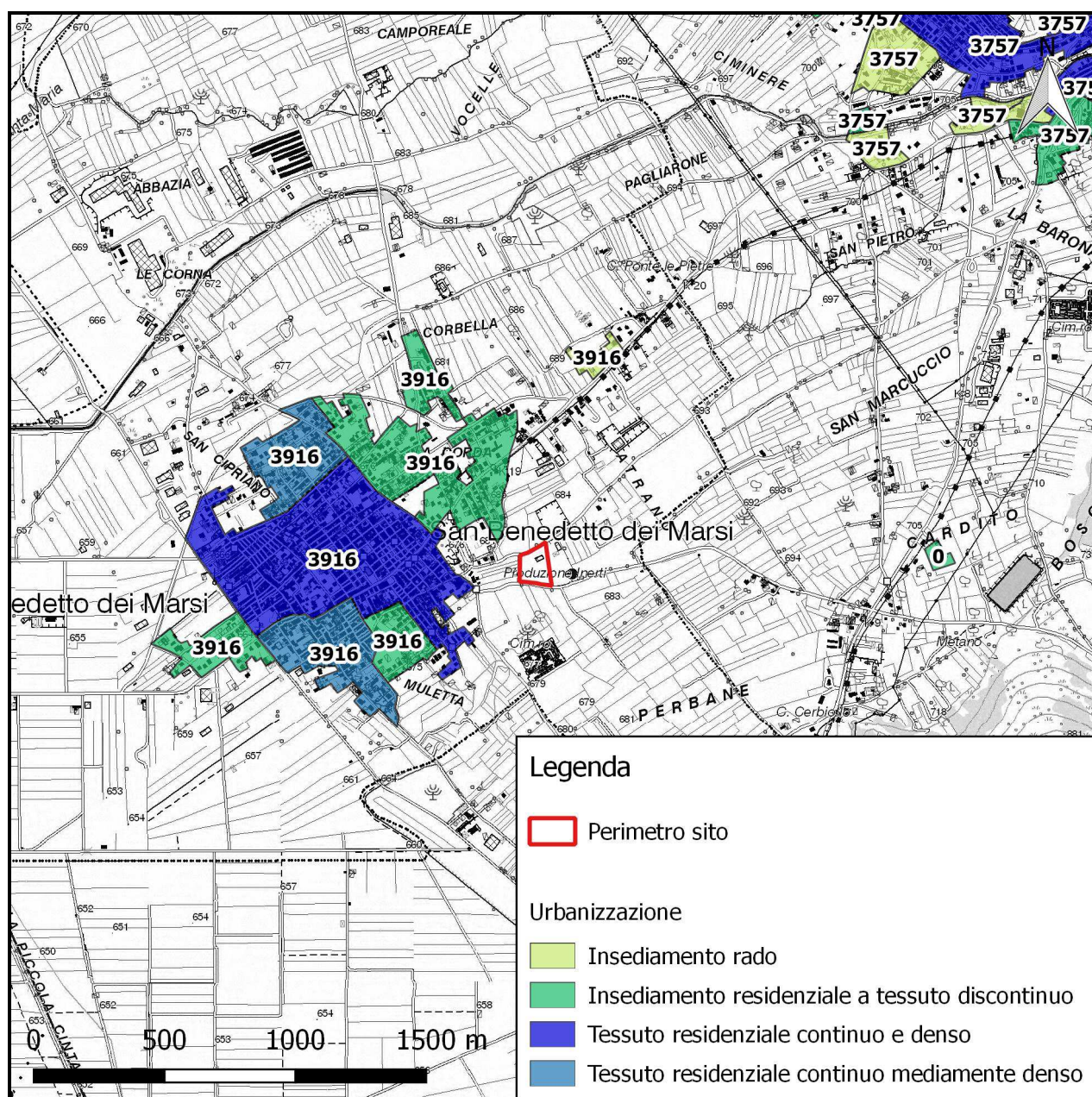
La zona in esame è ubicata nel comune di San Benedetto dei Marsi nella provincia di L'Aquila ed interessa il Foglio 368 II "Celano" dell'IGM (Serie 25); si trova ad una quota di circa 682 m s.l.m.

Il centroide del sito oggetto di studio ha le seguenti *coordinate metriche UTM, sistema WGS84*:

<b>E – 386658.9 N – 4651351.1</b>
-----------------------------------

Il tessuto residenziale più vicino al sito produttivo è quello di San Benedetto dei Marsi ubicato in direzione est rispetto all'impianto; a circa 100 m dal perimetro dell'impianto è presente un insediamento residenziale a tessuto discontinuo, mentre a circa 170 m un insediamento residenziale continuo e denso. A circa 100 m sono presenti le prime case sparse (cfr. *Figura 1*).

A nord-ovest dell'impianto, a circa 1,5 Km sono ubicati i primi insediamenti del comune di Pescara.



**Figura 1** - Ubicazione dell'impianto rispetto alle aree residenziali con indicazione del numero di abitanti (fonte: opendata Regione Abruzzo)

### 3.1 Inquadramento rispetto al Piano Regionale per la Tutela della Qualità dell'Aria

Il nuovo Piano Regionale per la Tutela della Qualità dell'Aria è stato approvato con Delibera di Giunta Regionale n. 861/c del 13/08/2007 e con Delibera di Consiglio Regionale n. 79/4 del 25/09/2007 e pubblicato sul B.U.R.A. Speciale n. 98 del 05/12/2007.

In accordo con quanto prescritto dalla normativa persegue i seguenti obiettivi:

- Zonizzare il territorio regionale in funzione dei livelli di inquinamento della qualità dell'aria ambiente;



- Elaborare piani di miglioramento della qualità dell'aria nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli di uno o più inquinanti superino i limiti di concentrazione;
- Elaborare dei piani di mantenimento della qualità dell'aria in quelle zone dove i livelli degli inquinanti risultano inferiori ai limiti di legge;
- Migliorare la rete di monitoraggio regionale;
- Elaborare strategie condivise mirate al rispetto dei limiti imposti dalla normativa e alla riduzione dei gas climalteranti.

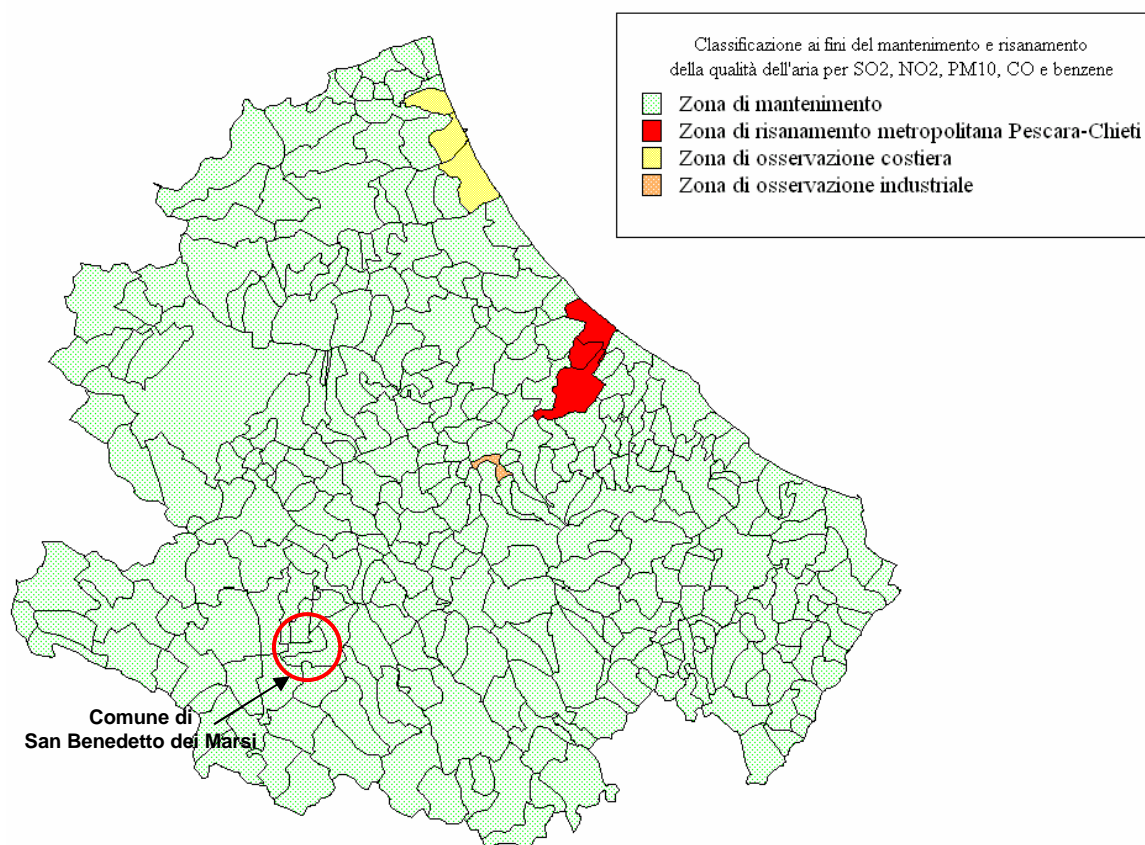
Ai fini dell'attuazione delle misure del piano sono state individuate, nel territorio regionale, tre zone differenziate da diversi livelli di criticità dell'aria ambiente:

- Zone di risanamento, ossia zone in cui almeno un inquinante diverso dall'ozono supera il limite più il margine di tolleranza fissato dalla legislazione o, per l'ozono, il valore bersaglio;
- Zone da mantenere sotto osservazione, in quanto zone in cui le concentrazioni stimate, per uno o più degli inquinanti analizzati, eccetto l'ozono, sono comprese tra il valore limite e il valore limite aumentato del margine di tolleranza;
- Zone di mantenimento, ossia zone in cui la concentrazione stimata è inferiore al valore limite per tutti gli inquinanti analizzati.

L'attività di zonizzazione del territorio regionale, relativamente alle zone individuate ai fini del risanamento definite come aggregazione di comuni con caratteristiche il più possibile omogenee, ha portato alla definizione di:

- IT1301 Zona di risanamento metropolitana Pescara-Chieti;
- IT1302 Zona di osservazione costiera;
- IT1303 Zona di osservazione industriale;
- IT1304 Zona di mantenimento.

Il Comune di San Benedetto dei Marsi e gli altri comuni limitrofi al sito oggetto di studio appartengono alla *Zona di mantenimento* – IT1304 (cfr. *Figura 2*).



**Figura 2 - Classificazione del territorio ai fini del mantenimento e risanamento della qualità dell'aria per ossidi di zolfo, ossidi di azoto, particelle sospese con diametro inferiore ai 10 micron, monossido di carbonio e benzene (fonte: Piano Regionale per la Tutela della Qualità dell'Aria – 2007)**

Per tali zone le strategie e gli scenari per il risanamento ed il mantenimento della qualità dell'aria previste dal P.R.T.Q.A. sono:

- **MD1** – Proseguimento iniziative di incentivazione alla sostituzione delle caldaie ad uso domestico esistenti con impianti ad alta efficienza e basse emissioni (CO, COV, NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>);
- **MD3** – Divieto di insediamento di nuove attività industriali e artigianali con emissioni in atmosfera in aree esterne alle aree industriali infrastrutturate nell'ambito delle procedure di autorizzazione ai sensi del Decreto legislativo 03/04/2006 n° 152, ad eccezione degli impianti e delle attività (SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>) di cui all'art. 272 comma 1e 2;
- **MD4** – Divieto dell'utilizzo di combustibili liquidi con tenore di zolfo superiore allo 0,3% negli impianti di combustione con potenza termica non superiore a 3 MW delle zone "di risanamento" ai sensi dell'Allegato X, parte I sez.1 comma 7 alla parte V del Decreto legislativo 03/04/2006 n° 152 (SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>);
- **MD7** – Prescrizione di opportuni sistemi di recupero del calore nell'ambito delle procedure di autorizzazione ai sensi del Decreto legislativo 03/04/2006 n° 152 (SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>) ai fini

dell'aumento dell'efficienza energetica ferma restando la salvaguardia di opportune condizioni di dispersione degli inquinanti emessi;

- **MD8** – Prescrizione di opportuni sistemi di abbattimento di ossidi di azoto, ossidi di zolfo e particelle sospese con diametro superiore a 10 micron con efficienza superiore al 90% in tutti gli eventuali impianti di combustione con potenza superiore a 3 MW nuovi o modificati che utilizzano olio combustibile ed altri distillati pesanti di petrolio, emulsioni acqua-olio combustibile ed altri distillati pesanti di petrolio, carbone da vapore, coke metallurgico, coke da gas, antracite che dovessero essere autorizzati nell'ambito delle procedure di autorizzazione ai sensi dell'art. 271 comma 4 e 5 del Decreto legislativo 03/04/2006 n° 152 (SOx, NOx, CO2, PM10);
- **MD9** – Incentivazione delle migliori tecnologie (precipitatore elettrostatico o tecnologia equivalente) di abbattimento delle emissioni di PM10 agli impianti di cogenerazione e teleriscaldamento alimentati da biomasse vegetali di origine forestale, agricola e agroindustriale;
- **MT6** – Supporto allo sviluppo ed alla estensione del trasporto passeggeri su treno (SOx, NOx, CO, CO2, PM10) in ambito regionale e locale;
- **MT7** – Sviluppo di iniziative verso il livello nazionale ai fini della riduzione della pressione dovuta al traffico merci su gomma sulle Autostrade (SOx, NOx, PM10) e incremento del trasporto su treno in maniera di stabilizzare i flussi di autoveicoli merci;
- **MT10** – Adozione del Bollino Blu su tutto il territorio regionale al fine di sottoporre a regolare manutenzione e messa a punto i veicoli a motore (SOx, NOx, CO, COV, CO2, PM10);
- **MT11** – Installazione di nuovi impianti per la distribuzione del metano per i mezzi pubblici (SOx, NOx, CO, COV, CO2, PM10),
- **MT12** – Supporto all'installazione sul territorio regionale di impianti di distribuzione di carburanti multifuel che prevedano la distribuzione anche di miscele metano-idrogeno, e di progetti mirati a diffondere veicoli ed impianti fissi a basse emissioni inquinanti quali quelli alimentati ad idrogeno (SOx, NOx, CO, COV, CO2, PM10)
- **MP1** – Interventi per la riduzione delle emissioni degli impianti di combustione considerati puntuali (desolforatore, denitrificatore e abbattitori polveri) nell'ambito delle procedure di autorizzazione ambientale integrata di cui al Decreto Legislativo 18 febbraio 2005, n. 59 (SOx, NOx, CO2, PM10);
- **MP2** – Incentivazione delle Migliori Pratiche Disponibili per l'allevamento del pollame (PM10).

Allo stato attuale le attività svolte all'interno del sito risultano compatibili con gli obiettivi di piano in quanto il sito oggetto di intervento, ubicato in "Zona D2 – Artigianale" come da P.R.G. vigente del Comune di San Benedetto dei Marsi, fa parte di una porzione di area precedentemente utilizzata per le stesse attività (Autorizzazione alle emissioni in atmosfera Determinazione n. DF2/34 del 09-03-2005 – Iscrizione al Registro provinciale RIP/81/2006/AQ del 06-03-2006 e successivo

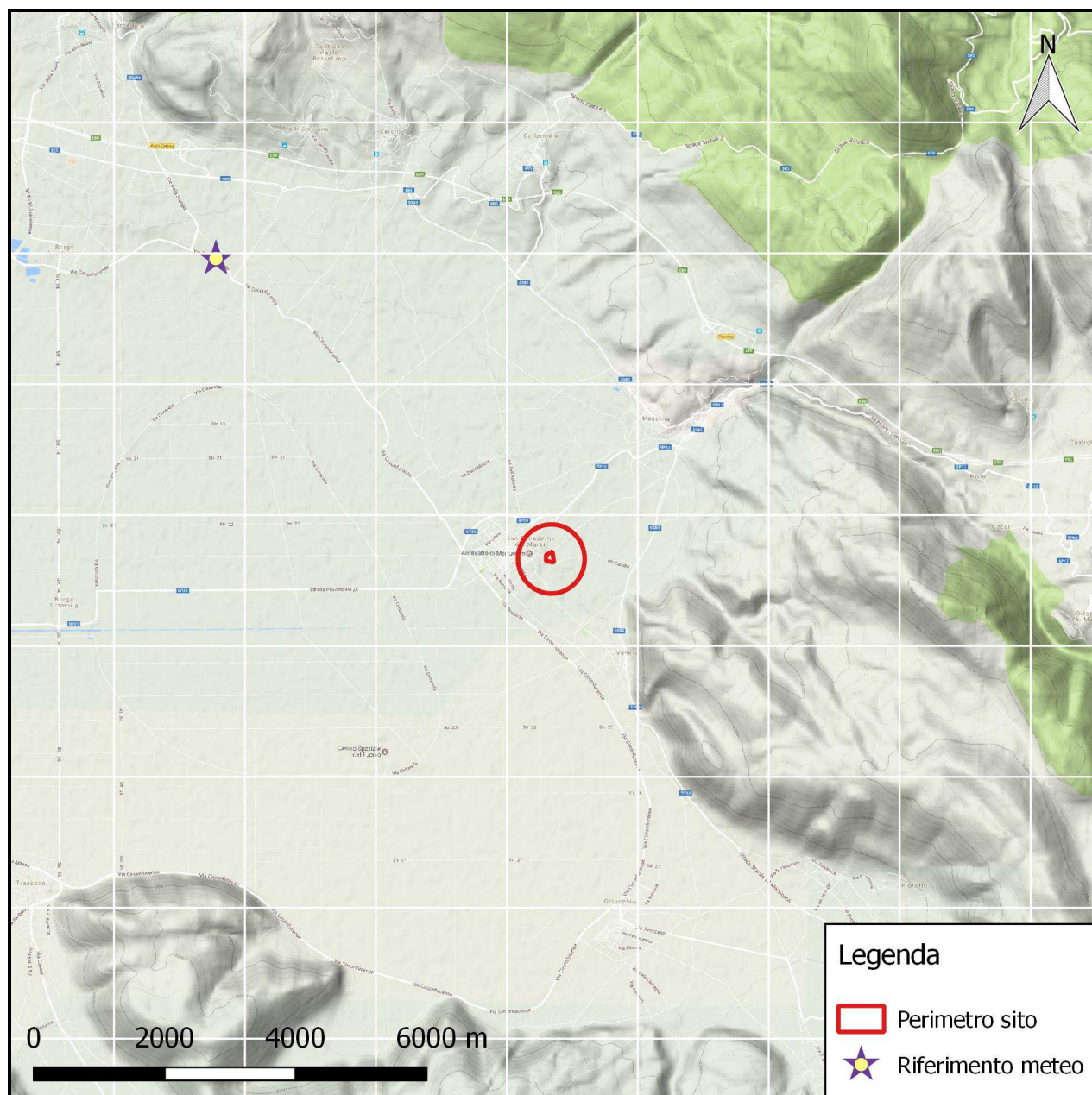
RIP/91/AQ/2010 del 24-03-2010) e rientra nella “Zona di mantenimento” come da classificazione del territorio prevista dal Piano Regionale per la Tutela della Qualità dell’Aria.

### **3.2 Caratterizzazione meteo climatica**

L’analisi meteo-climatica è stata condotta a partire dalla serie annuale oraria dell’anno 2011 del modello meteorologico WRF e applicando la seguente procedura di “downscaling”:

- sono stati considerati i quattro nodi della griglia di calcolo di 10.000x10.000 m del modello meteorologico WRF;
- le serie annuali orarie 2011 estratte nei quattro nodi di griglia sono state utilizzate in input al processore CALMET che ha permesso di ricostruire il campo tridimensionale con risoluzione spaziale orizzontale di 1.000x1.000 m;
- La serie oraria estratta nel “punto di riferimento meteo” (stazione meteo virtuale) rappresentativo del nodo di griglia del modello CALMET, con risoluzione spaziale di 1.000x1.000 m contenente il punto di interesse, è stata infine formattata per AERMOD utilizzando il processore meteo AERMET versione 06341.

La posizione della stazione meteo virtuale dista circa 6 Km m a NW del punto oggetto di studio (cfr. *Figura 3*).



**Figura 3 - Ubicazione della stazione meteo virtuale**

### 3.2.1 Distribuzione in frequenza della temperatura

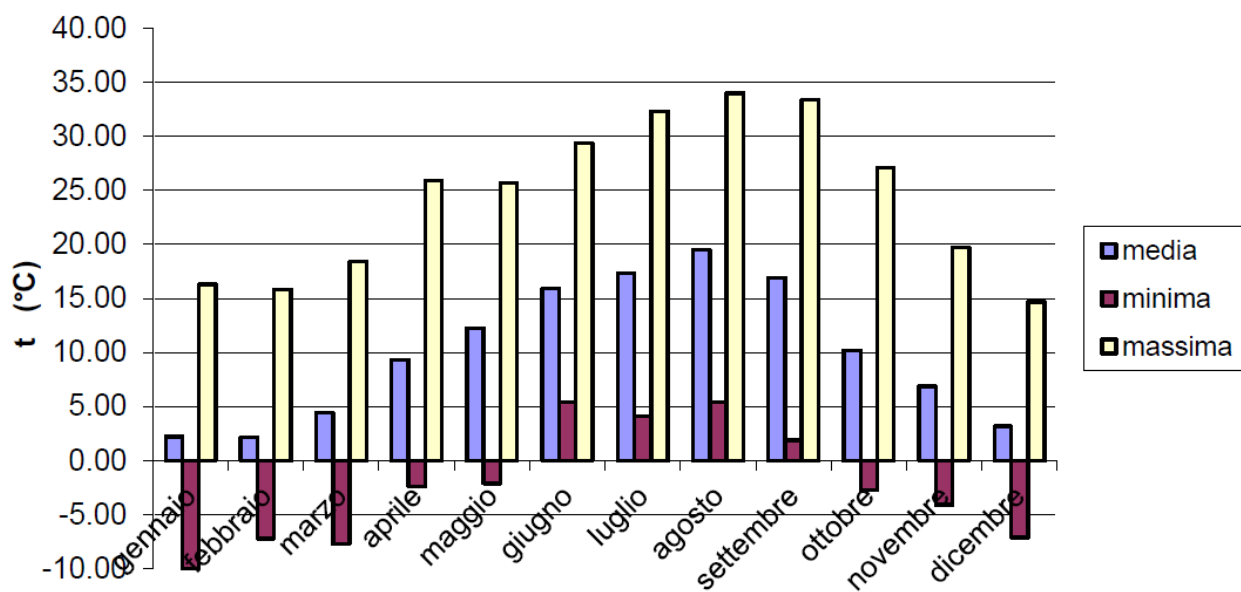
Nelle figure seguenti viene riportato l'andamento delle temperature rilevate nel 2011; l'analisi statistica stagionale evidenzia l'effetto della diversa intensità della radiazione solare sull'andamento della temperatura rilevata al suolo.

La diversa intensità della forzante termica che si ha nei periodi analizzati riflette sull'andamento della distribuzione normale centrata intorno al valore medio che risulta maggiore durante il periodo estivo rispetto al periodo invernale come evidenziato anche dalla *Tabella 1*.



**Tabella 1 - Statistiche sul parametro Temperatura**

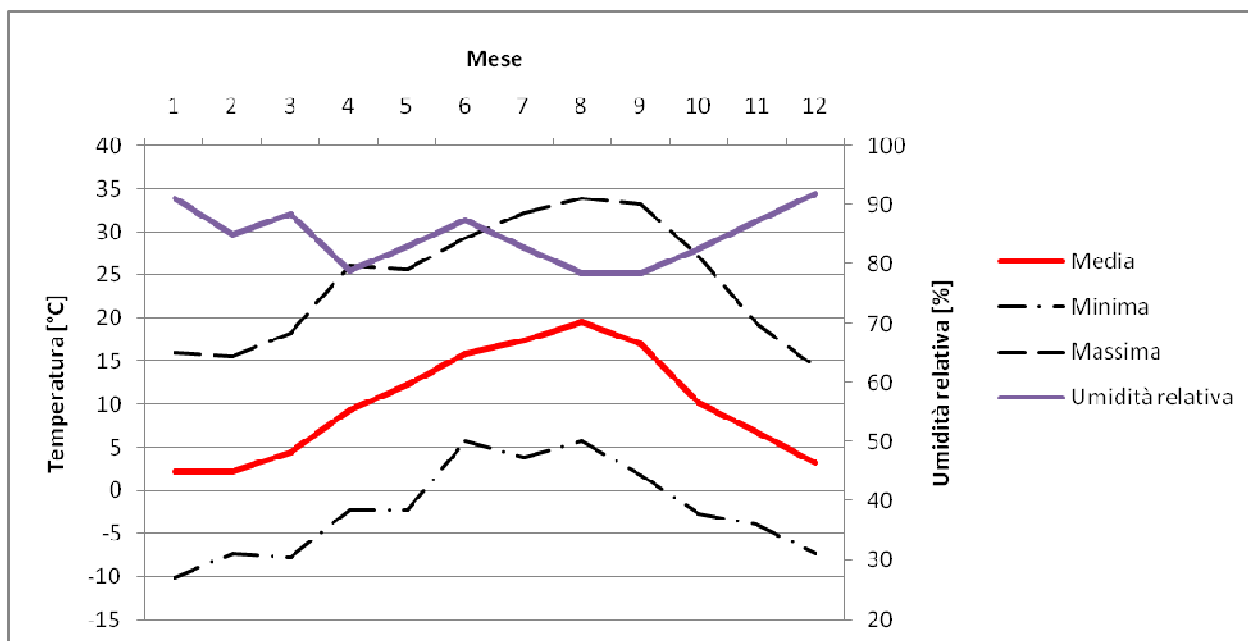
	Valore minimo [°C]	Valore massimo [°C]	Valore medio [°C]
<b>Primavera</b>	-7,75	26,05	8,67
<b>Estate</b>	3,85	33,85	17,62
<b>Autunno</b>	-3,95	33,25	11,31
<b>Inverno</b>	-10,05	16,05	2,54

**Figura 4 – Andamento delle temperature mensili**

### 3.2.2 Medie mensili della temperatura e umidità

Nella *Figura 5* sono riportate le medie, i minimi e i massimi mensili della temperatura ed il valore medio dell'umidità relativa all'anno 2011 sull'area di studio.

I valori medi mensili della temperatura raggiungono il valore massimo in corrispondenza del minimo di umidità relativa nel mese di agosto, mentre il valore minimo si osserva durante i mesi invernali quando l'umidità subisce un incremento.



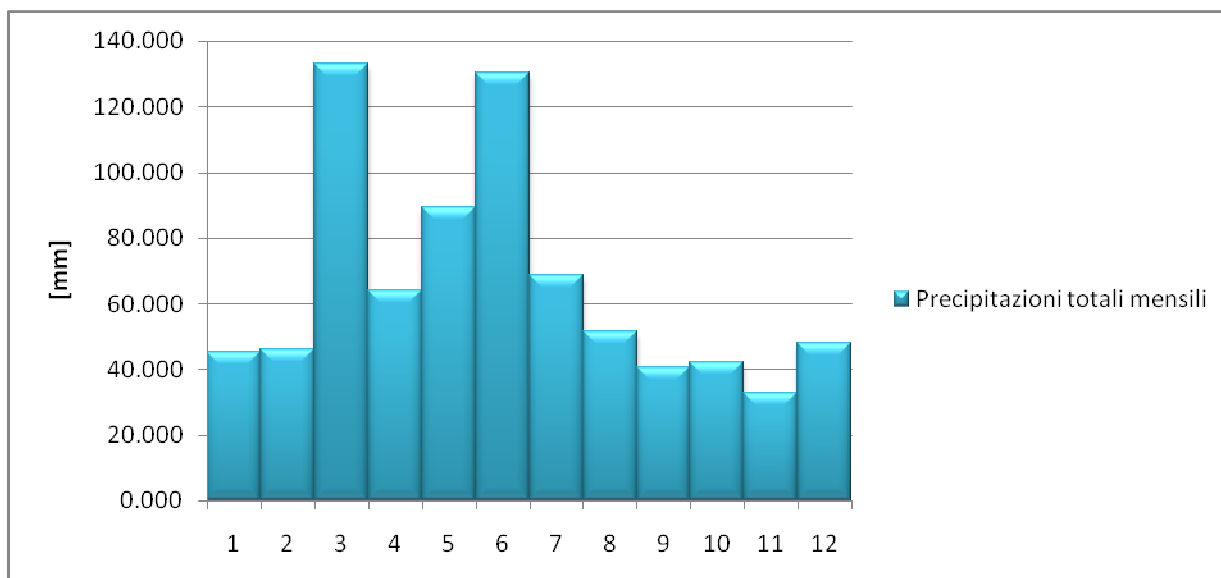
**Figura 5** - Valori medi, minimi e massimi mensili della temperatura e valori medi dell'umidità relativa

### 3.2.3 Regime pluviometrico

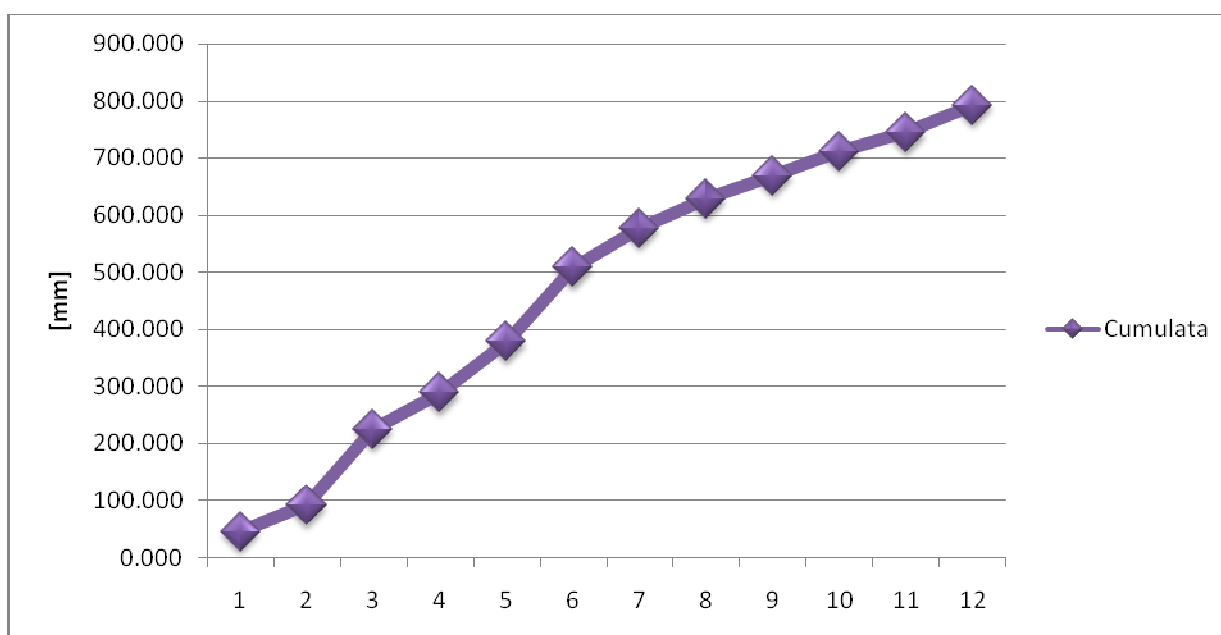
Di seguito sono riportati i valori mensili di pioggia rilevata nell'arco dell'anno 2011.

**Tabella 2** – Precipitazioni mensili e cumulate

Mese	Pioggie [mm]	Cumulata [mm]
01 - Gennaio	45,2	45,2
02 - Febbraio	46,2	91,4
03 - Marzo	133,1	224,5
04 - Aprile	64,1	288,6
05 - Maggio	89,4	378,0
06 - Giugno	130,5	508,5
07 - Luglio	68,6	577,1
08 - Agosto	51,6	628,7
09 - Settembre	40,6	669,3
10 - Ottobre	42,1	711,4
11 - Novembre	33,0	744,4
12 - Dicembre	48,1	792,5



**Figura 6 – Precipitazioni mensili (Anno 2011)**



**Figura 7 - Pioggia cumulata (anno 2011)**

### 3.2.4 Caratteristiche dinamiche della circolazione al suolo: analisi dei venti

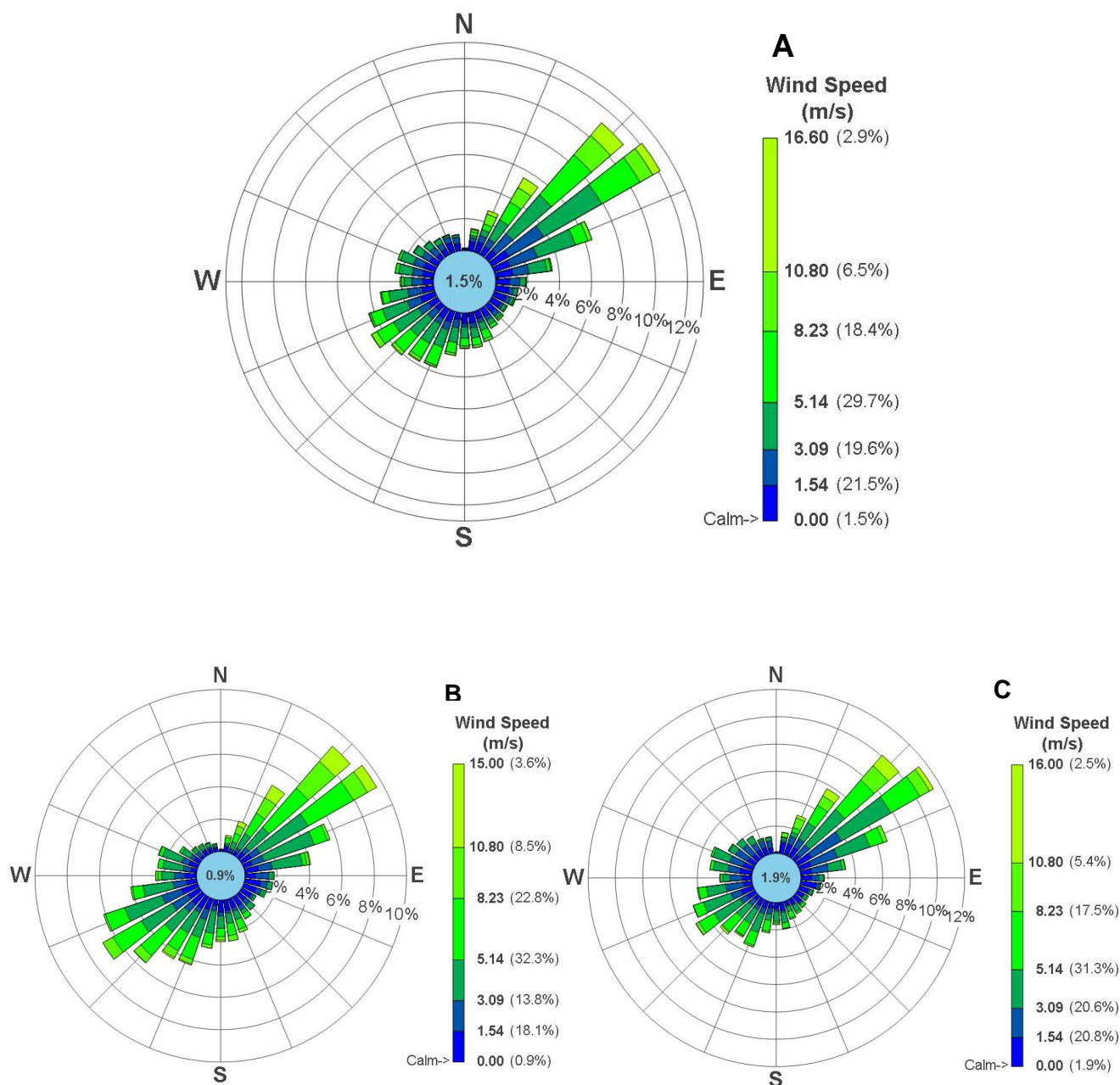
In questa sezione viene riportato l'andamento della direzione prevalente del vento in funzione della velocità al suolo (quota +10 m s.l.m.).

L'analisi dei dati sulla direzione e velocità del vento è stata condotta confrontando la distribuzione relativa all'intero anno, le distribuzioni osservate durante le ore di maggiore insolazione (dalle 9 alle 16) e le distribuzioni osservate durante le ore notturne (dalle 23 alle 6).

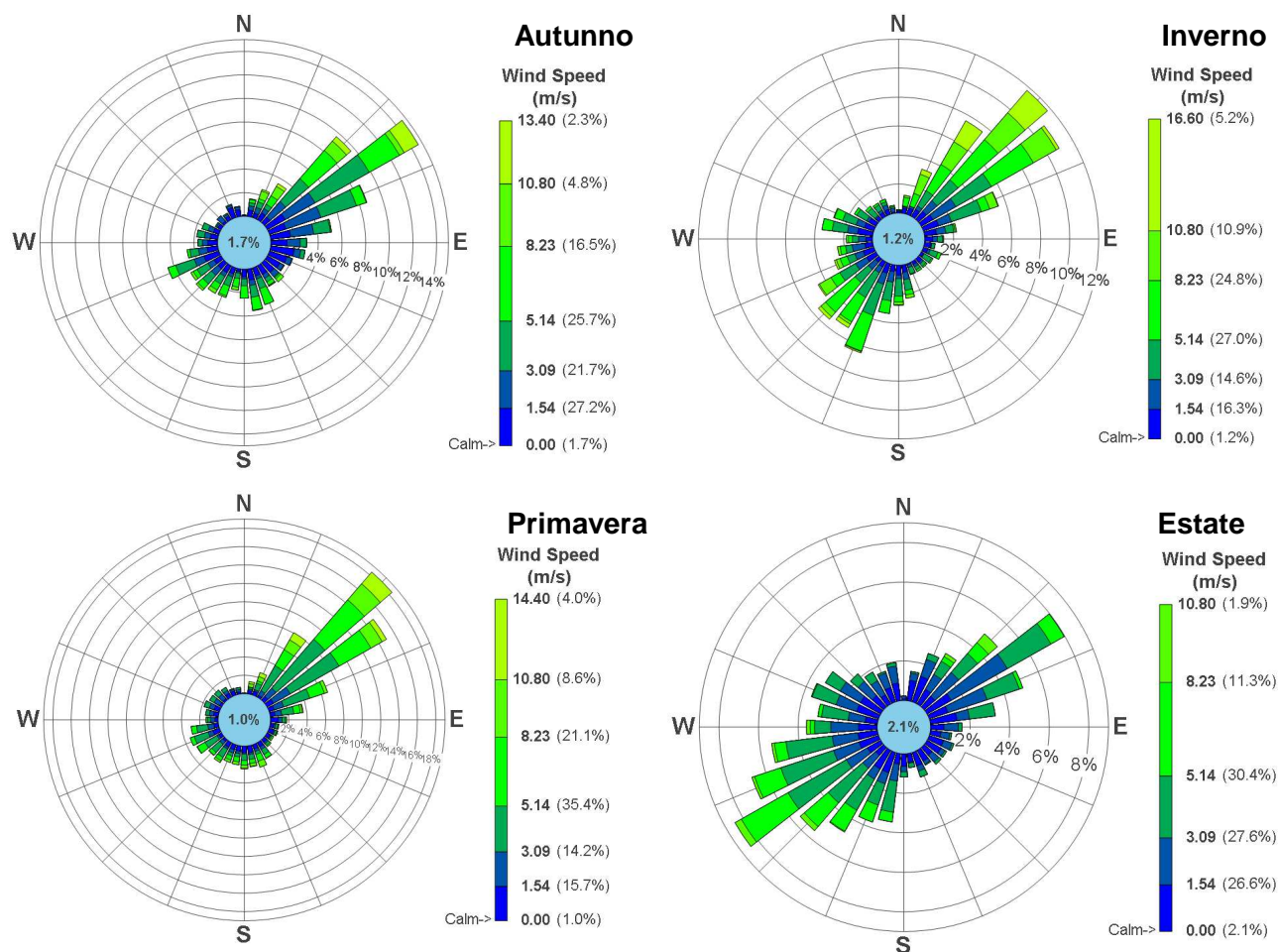
L'analisi dei venti evidenzia una direzione prevalente del vento proveniente da 2 settori angolari distinti, Nord-Est e Sud-Ovest (*Figura 8.A*).

Si osserva come alcune delle direzioni siano legate agli effetti del ciclo giornaliero solare: durante le ore di maggiore insolazione la direzione di provenienza dominante del vento è Nord-Est e Sud-Ovest con venti che raggiungono intensità maggiori di 5 m/s in quasi il 70% degli casi (*Figura 8.B*), mentre durante le ore notturne la provenienza è Nord-Est (*Figura 8.C*). Si osserva quindi che la direzione dominante Nord-Est sembra non dipendere dal ciclo giornaliero in quanto è presente sia nella rose dei venti relativa alle ore diurne che notturne e quindi rappresenta verosimilmente una situazione sinottica tipica.

In *Figura 9* si riporta anche l'andamento stagionale dei venti.



**Figura 8 - Rosa dei venti – Anno 2011 - A): Complessivo - B): Ore diurne - C): Ore notturne**



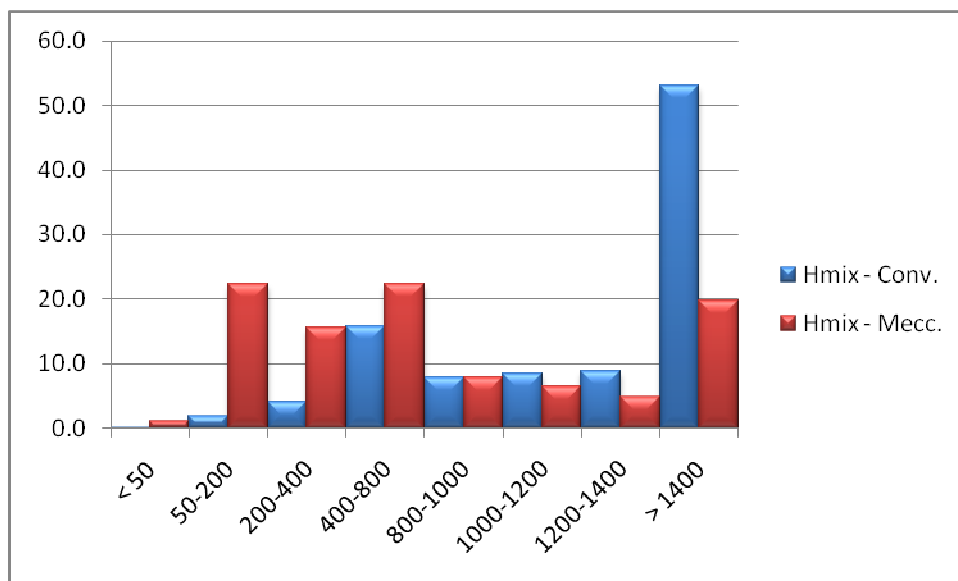
**Figura 9 – Andamento stagionale dei venti**

### 3.2.5 Altezza di rimescolamento

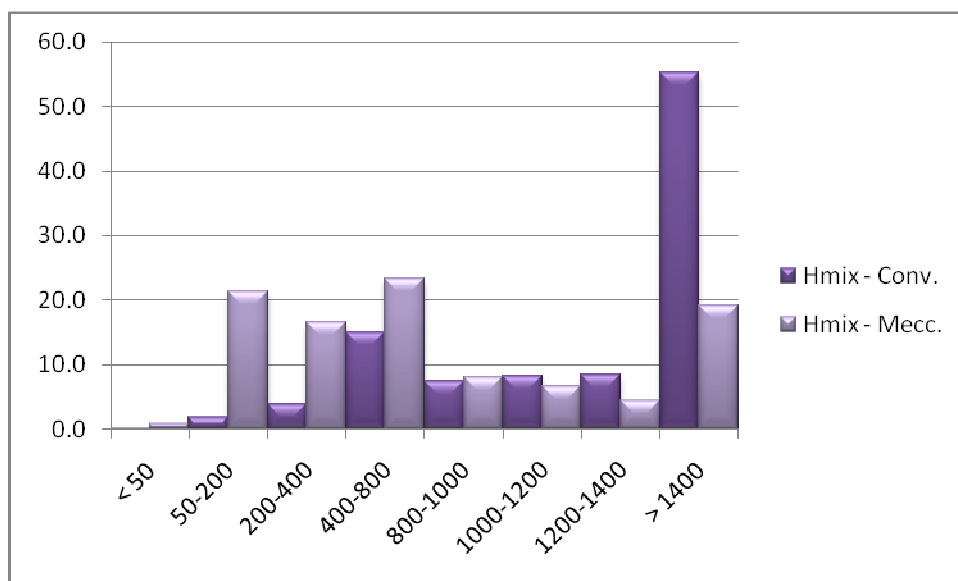
L'altezza di rimescolamento ci dà informazioni circa l'entità della turbolenza (di origine termica, dovuta al riscaldamento della superficie e di origine meccanica, dovuta al vento) nello strato di atmosfera più vicino al suolo, esprimendo l'intensità dei meccanismi di dispersione verticale.

Dall'analisi dei dati meteo relativi all'anno 2011 si osserva che l'altezza di rimescolamento di tipo convettivo più frequente è superiore ai 1.400 m mentre l'altezza di mescolamento di origine meccanica è compresa tra 400 e 800 m.

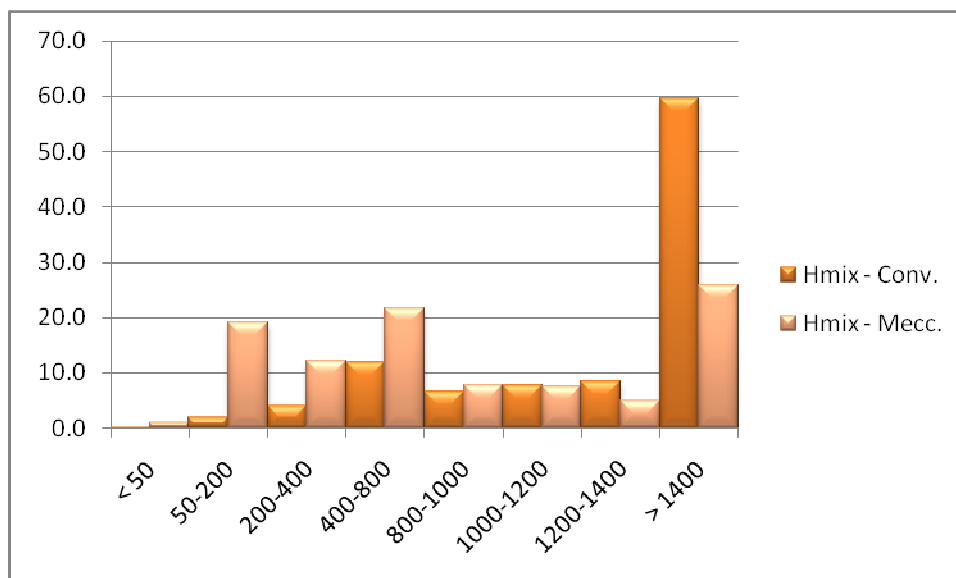




**Figura 10 - Distribuzione dell'altezza di rimescolamento convettiva e meccanica (complessivo - Anno 2011)**



**Figura 11 - Distribuzione altezze di rimescolamento (ore notturne - Anno 2011)**



**Figura 12 - Distribuzione altezza di rimescolamento (ore diurne - Anno 2011)**

#### 4. CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI EMISSIVE

Le sorgenti emissive dell'impianto in progetto sono riconducibili al processo di recupero di rifiuti da costruzione e demolizione; la stima di tali emissioni è stata eseguita applicando i modelli previsti dall'US-EPA nel documento *AP 42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors*.

Le principali fonti di emissione individuate sono attribuibili alle seguenti attività:

1. trasporti interni da e verso l'esterno (conferimento rifiuti/materie prime, trasporto, spostamenti mezzi di lavoro, ...);
2. operazioni di movimentazione dei rifiuti e degli aggregati naturali;
3. lavorazioni eseguite nelle fasi di recupero degli inerti e produzione di inerti naturali consistenti in frantumazione e vagliatura;
4. sbancamento del materiale superficiale (attività estrattiva)

Le emissioni sono state stimate tramite opportuni fattori di emissione; il modello alla base del calcolo è dato dalla seguente relazione:

$$E = A \times F$$

dove  $E$  indica le emissioni,  $A$  l'indicatore dell'attività correlato con le quantità emesse (grandezza caratteristica della sorgente che può essere strettamente correlata alla quantità di inquinanti emessi in aria) e  $F$  il fattore di emissione (massa di inquinante emessa per una quantità unitaria dell'indicatore).

Di seguito, per ciascuna attività capace di contribuire in maniera significativa alla generazione di polveri, ovvero per ciascuna sorgente, vengono definiti:

- il fattore di emissione utilizzato  $F$ ;
- i parametri da cui  $F$  dipende;
- l'indicatore dell'attività  $A$ ;
- la fonte impiegata per la stima del fattore di emissione.

Di seguito si riportano i fattori di emissione ricavati dai documenti su richiamati distinguendoli in:

- sorgenti di progetto;
- sorgenti previste dall'attività confinante (effetto cumulo).

**Tabella 3 - Fattori di emissione attività in progetto**

Provenienza	Durata emissioni [h/giorno]	Tipo sostanza inquinante	Fattore di emissione (senza abbattimento) [Kg/ton]	Fattore di emissione (con abbattimento) [Kg/ton]
Scarico rifiuti	8	Polveri	$8,0 \times 10^{-6} (*)$	N.D.
Movimentazione rifiuti e carico impianto di frantumazione	7	Polveri	$8,0 \times 10^{-6} (*)$	N.D.

La stima del flusso di massa è stata effettuata considerando il seguente flusso di lavoro orario:

- potenzialità annuale impianto: 52'500 tonnellate
- giorni lavorativi: 250
- ore funzionamento impianto: 7
- potenzialità media oraria:  $52'500 / (250 \times 7) = 30 \text{ t/h}$

Pertanto il flusso di massa delle emissioni diffuse sia in fase di scarico che in fase di lavorazione è pari a:

$$8,0 \times 10^{-6} \times 30 = 0,00024 \text{ Kg/h}$$

Considerando le sorgenti volumetriche il flusso di massa per unità di superficie è pari a:

- Sorgente emissioni diffuse  $Dn1$ :  $0,24 \text{ g/h} = 6,7 \times 10^{-5} \text{ g/s} = 6,7 \times 10^{-5} / 160 \text{ m}^2 = 4,2 \times 10^{-7} \text{ g/s m}^2$
- Sorgente emissioni diffuse  $Dn2$ :  $0,24 \text{ g/h} = 6,7 \times 10^{-5} \text{ g/s} = 6,7 \times 10^{-5} / 3,2 \text{ m}^2 = 2,1 \times 10^{-5} \text{ g/s m}^2$

**Tabella 4 - Caratteristiche emissioni diffuse attività in progetto**

ID Sorgente	Descrizione	Tipo di sostanza inquinante	Flusso di massa stimato [g/s-m <sup>2</sup> ]	Quota di rilascio [m]	Durata emissione [h]
<b>Dn1</b>	Scarico inerti nell'area di stoccaggio	Polveri	4.2E-07	2	3
<b>Dn2</b>	Carico inerti impianto vagliatura e frantumazione (linea 1)	Polveri	4.00E-05	5	7

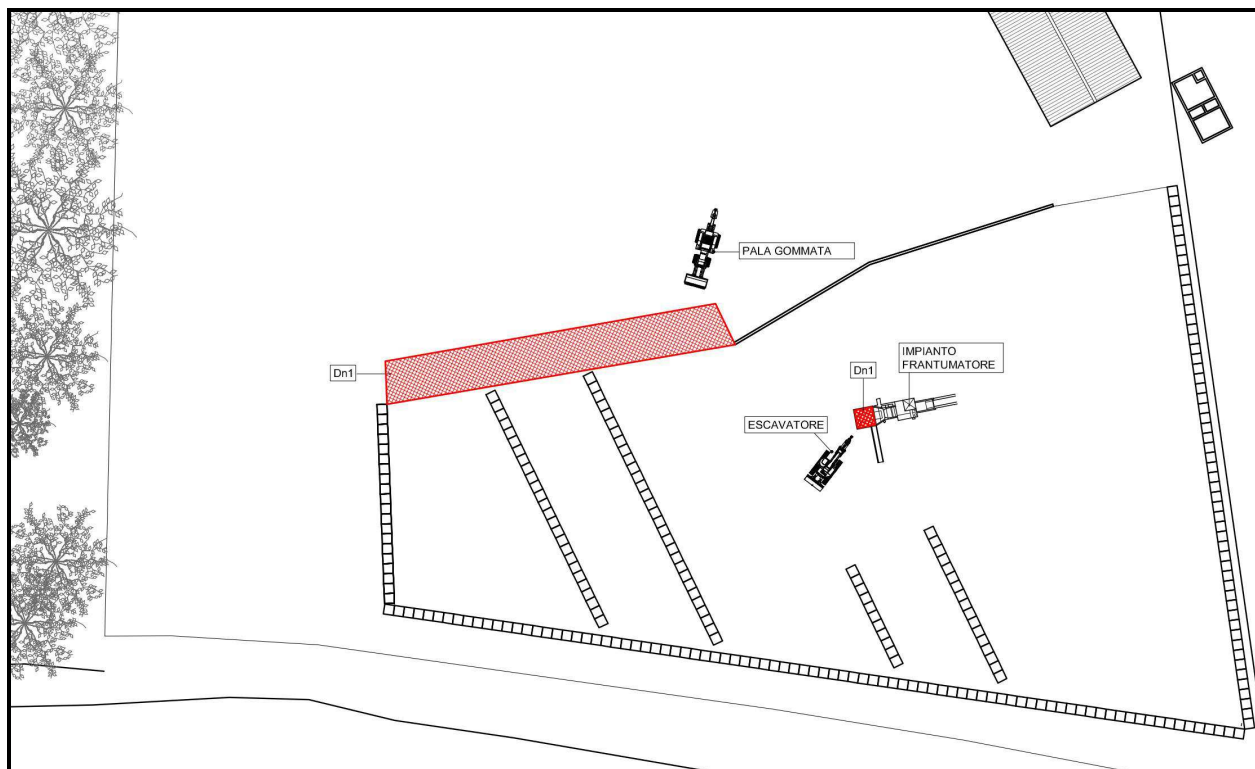
Di seguito si riportano i dati sulle sorgenti previste dall'impianto gestito dalla ditta Santilli Edilizia s.r.l.

Tabella 5 - Caratterizzazione dei punti di emissione convogliata (attività confinante)

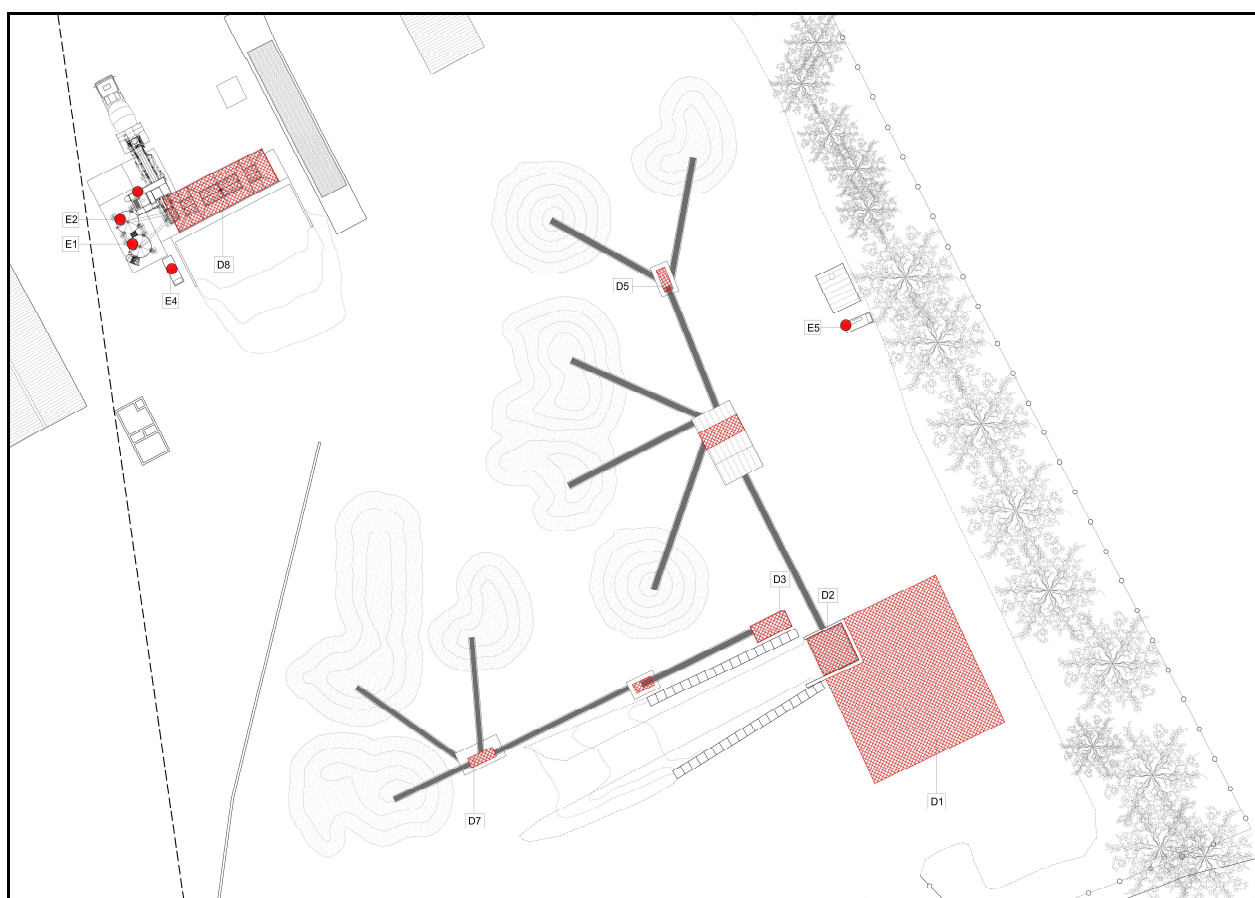
Punto di emissione	Provenienza	Portata a 0°C e 0,101 Mpa [mc/h]	Durata emissione [h/gg]	Frequenza emissione nelle 24 h	Temperatura [°C]	Tipo di sostanza inquinante	Concentrazione inqu. in emiss. a 0°C e 0,101 Mpa [mg/Nmc]	Flusso di massa [g/h]	Altezza punto di emissione dal suolo [m]	Diametro [m]	Tipo di impianto di abbattimento (*)	Tenore di ossigeno
E1	Silos 1	1'600	1	Disc.	Ambiente	Polveri	17	32	12	0,15	F.T.	-
E2	Silos 2	1'600	1	Disc.	Ambiente	Polveri	17	32	12	0,15	F.T.	-
E3	Cappa di aspirazione bocca di carico calcestruzzo	6'500	3	Disc.	Ambiente	Polveri	16	130	4	0,25	F.T..	-
E4	Impianto di combustione IC1	Punto di emissione in deroga ai sensi della Parte I dell'Allegato IV alla Parte V, punto 1 lettera bb) del D. Lgs. 152/2006 s.m.i										
E5	Impianto di combustione IC2	Punto di emissione in deroga ai sensi della Parte I dell'Allegato IV alla Parte V, punto 1 lettera bb) del D. Lgs. 152/2006 s.m.i										

Tabella 6 - Caratteristiche emissioni diffuse (attività confinante)

ID Sorgente	Descrizione	Tipo di sostanza inquinante	Flusso di massa stimato [g/s-m²]	Quota di rilascio [m]	Durata emissione [h]
D1	Scarico inerti nell'area di stoccaggio	Polveri	1.71E-04	2	3
D2	Carico inerti impianto vagliatura e frantumazione (linea 1)	Polveri	4.00E-05	5	7
D3	Carico inerti impianto vagliatura e frantumazione (linea 2)	Polveri	3.33E-05	2	7
D4	Vagliatura (linea 1)	Polveri	3.00E-03	5	7
D5	Vagliatura (linea 1)	Polveri	2.44E-03	4	7
D6	Frantumazione (linea 2)	Polveri	2.50E-03	2	7
D7	Vagliatura (linea 2)	Polveri	4.58E-03	4	7
D8	Carico inerti impianto calcestruzzo	Polveri	1.71E-04	3	3



**Figura 13 - Ubicazione delle sorgenti emissive previste dal progetto**



**Figura 14 - Ubicazione delle sorgenti emissive attività confinante (Santilli Edilizia s.r.l.)**



Per le emissioni originate dal traffico indotto di seguito si riportano anche fattori di emissione relativi ai mezzi pesanti; i dati sono ripresi dalla banca dati messa a disposizione dall'ISPRA e rappresentano fattori di emissione medi relativi al trasporto stradale per l'anno 2014. Le stime sono state elaborate sulla base dei dati di input nazionali riguardanti il parco e la circolazione dei veicoli (numerosità del parco, percorrenze e consumi medi, velocità per categoria veicolare con riferimento ai cicli di guida urbano, extraurbano ed autostradale, altri specifici parametri nazionali).

**Tabella 7 - Fattori di emissione per i mezzi in transito (fonte: ISPRA, rif. anno 2014)**

Veicolo	Combustibile	Tipo sostanza inquinante	Fattore di emissione [g/Km]
Heavy Duty Trucks	Gasolio	NO <sub>x</sub>	5,070749183
		NO <sub>2</sub>	0,613312117
		CO	1,361253337
		SO <sub>2</sub>	0,002947809
		PM <sub>10</sub>	0,170225324

Complessivamente si avrà un flusso in ingresso/uscita pari a circa 5 mezzi/ora per 8 ore/giorno, corrispondenti ad un numero di mezzi pesanti in transito pari a circa 40 mezzi/giorno (20 in ingresso + 20 in uscita). La viabilità interna al sito ha una lunghezza complessiva di circa 120 m.

Il flusso di massa degli inquinanti provenienti dai veicoli in transito è stato stimato tramite i calcoli riportati di seguito

- NO<sub>x</sub>:  $5,070749183 \times 5 \times 0,120$  3.04244951 g/h 0.000845
- NO<sub>2</sub>:  $0,613312117 \times 5 \times 0,120$  0.36798727 g/h 0.000102
- CO:  $1,361253337 \times 5 \times 0,120$  0.81675200 g/h 0.000227
- SO<sub>2</sub>:  $0,002947809 \times 5 \times 0,120$  0.00176869 g/h  $4.91 \times 10^{-7}$
- PM<sub>10</sub>:  $0,170225324 \times 5 \times 0,120$  0.10213519 g/h  $2.84 \times 10^{-5}$

## 5 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI: ANALISI DELLA RICADUTA AL SUOLO DEGLI INQUINANTI

### 5.1 Indicatori della qualità dell'aria

Di seguito vengono riportati gli indicatori dello stato di qualità dell'aria presi come riferimento, tenendo in considerazione la normativa vigente in materia (D. Lgs 155/2010) e la tipologia di inquinanti emessi dal processo produttivo dell'impianto oggetto di studio.

**Tabella 8 - Valori limite di riferimento**

Inquinante	Limite	Tempo di mediazione dei dati
Materiale particolato	50 µg/m <sup>3</sup>	Media di 24 ore (da non superare più di 35 volte l'anno)
PM <sub>10</sub>	40 µg/m <sup>3</sup>	Media annuale

Relativamente al traffico indotto è stato preso in considerazione esclusivamente il PM<sub>10</sub> in quanto ritenuto più significativo anche in considerazione dell'effetto cumulo che si origina con gli altri processi svolti all'interno del sito.

## **5.2 Metodo di valutazione dell'impatto**

La valutazione dell'impatto sull'ambiente atmosferico delle emissioni è stata eseguita impiegando modelli matematici convalidati.

Nello specifico i calcoli per la previsione della ricaduta al suolo dei contaminanti generati da dalle *sorgenti puntiformi* (camini) e dalle *sorgenti areali* (emissioni diffuse) sono stati implementati con il modello gaussiano AERMOD (versione 12060) sviluppato dal'US-EPA.

Il modello si avvale dell'utilizzo di due altri codici per elaborare i dati di input:

- il preprocessore meteorologico AERMET, che consente di raccogliere ed elaborare i dati meteorologici rappresentativi della zona studiata, per calcolare i parametri dispersivi dello strato limite atmosferico; esso permette pertanto ad AERMOD di ricavare i profili verticali delle variabili meteorologiche più influenti sul trasporto e dispersione degli inquinanti;
- il preprocessore orografico AERMAP, che permette di raccogliere ed elaborare le caratteristiche e l'altimetria del territorio, consentendo l'applicazione di AERMOD a zone sia pianeggianti che a morfologia complessa.

## **5.3 Dati in input**

I dati di input utilizzati consistono in:

- Dati meteo climatici riferiti all'anno 2011 ottenuti secondo i criteri indicati al *Paragrafo 3.2*;
- Orografia del terreno (dati reperiti dal progetto SRTM della NASA-NGA – risoluzione 90 m);
- Caratteristiche chimiche e fisiche delle sorgenti emissive.

L'analisi è stata condotta quindi prendendo a riferimento l'intero anno 2011, applicando fattori di emissione specifici dell'attività in esame; in particolare è stato considerato il fatto che l'azienda lavora per 5 giorni a settimana per 8 ore al giorno e ogni sorgente ha una durata delle emissioni specifica.

L'output del modello è stato configurato in maniera da ottenere massimi e medie dei valori di concentrazione confrontabili con i limiti di legge previsti per l'inquinante considerato.

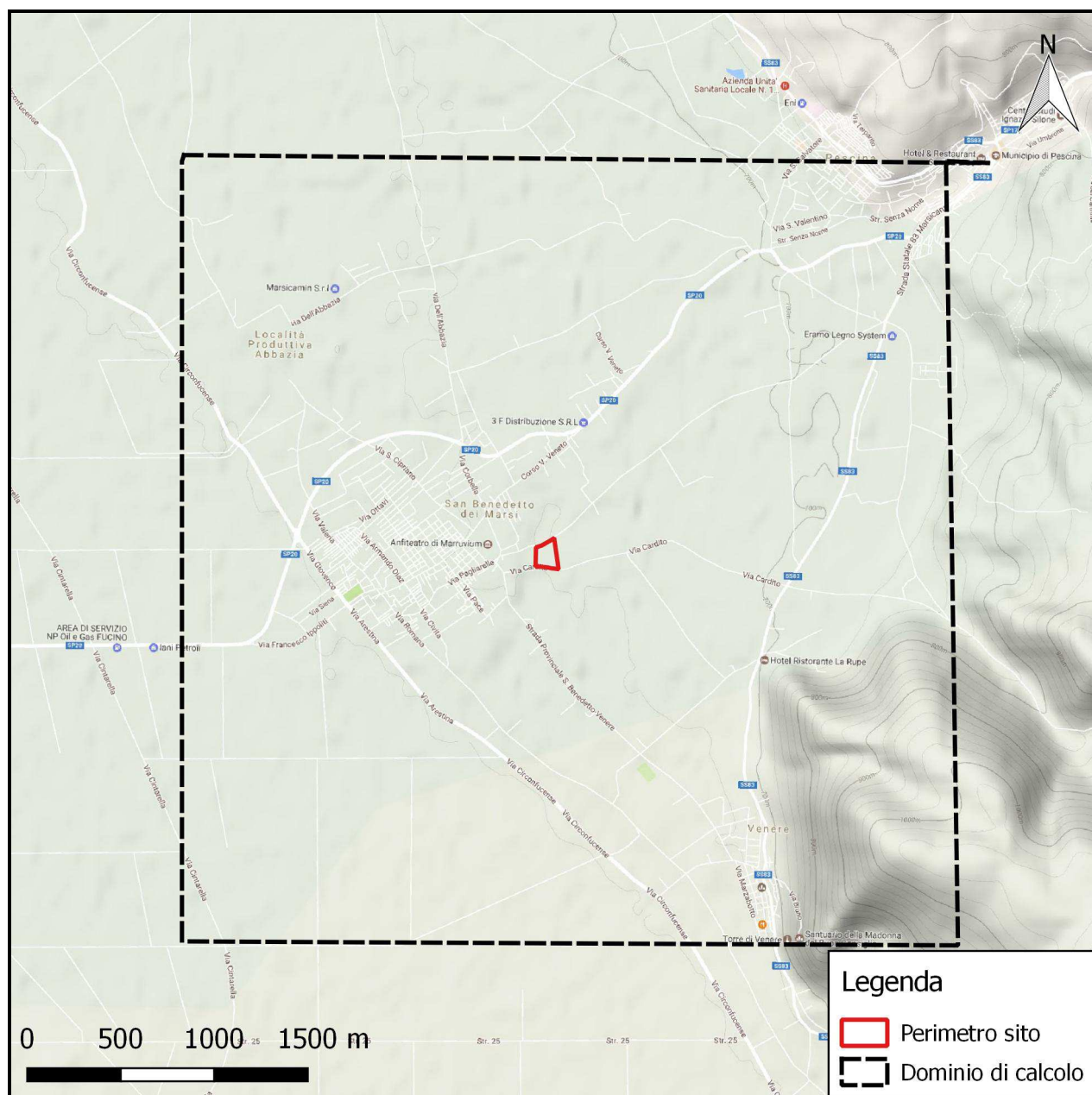
### **5.3.1 Dominio spaziale di riferimento**

In *Figura 15* vengono rappresentate graficamente le caratteristiche del dominio spaziale su cui sono state eseguite le simulazioni di ricaduta al suolo degli inquinanti evidenziando anche l'orografia del territorio, mentre in *Tabella 9* si riportano i dati principali del reticolo di calcolo.

**Tabella 9 - Caratteristiche del reticolo di calcolo**

PARAMETRO	VALORE
<i>Coordinate UTM (WGS84) estremo di SUD-OVEST</i>	384707– 4649290
<i>Ampiezza reticolo</i>	4 Km x 4 Km
<i>Numero di ricettori</i>	101 X 101 = <b>10.201</b>
<i>Dimensione della singola cella del reticolo [m]</i>	40 x 40

L'orografia dell'area di studio è stata ricostruita tramite i dati reperiti sul sito <http://srtm.csi.cgiar.org/>. A partire dai dati in formato ASCII sono state eseguite operazioni di formattazione e proiezione dei valori nel sistema di riferimento NAD, in modo da poterli rendere fruibili per il modello AERMOD.



**Figura 15 - Dominio spaziale di riferimento**

### 5.3.2 Caratteristiche delle sorgenti di emissione

Per la caratterizzazione delle sorgenti emissive fare riferimento al *Paragrafo 4* della presente relazione.

**La simulazione è stata effettuata considerandola condizione più gravosa ovvero prevedendo il funzionamento contemporaneo di tutte le sorgenti.** Nella realtà le fasi più critiche (ovvero la frantumazione dei rifiuti) avverranno quanto le attività produttive della ditta Santilli Edilizia sono ferme (non avviene la produzione di calcestruzzo e di inerti naturali)

### 5.3.3 Concentrazione di fondo degli inquinanti

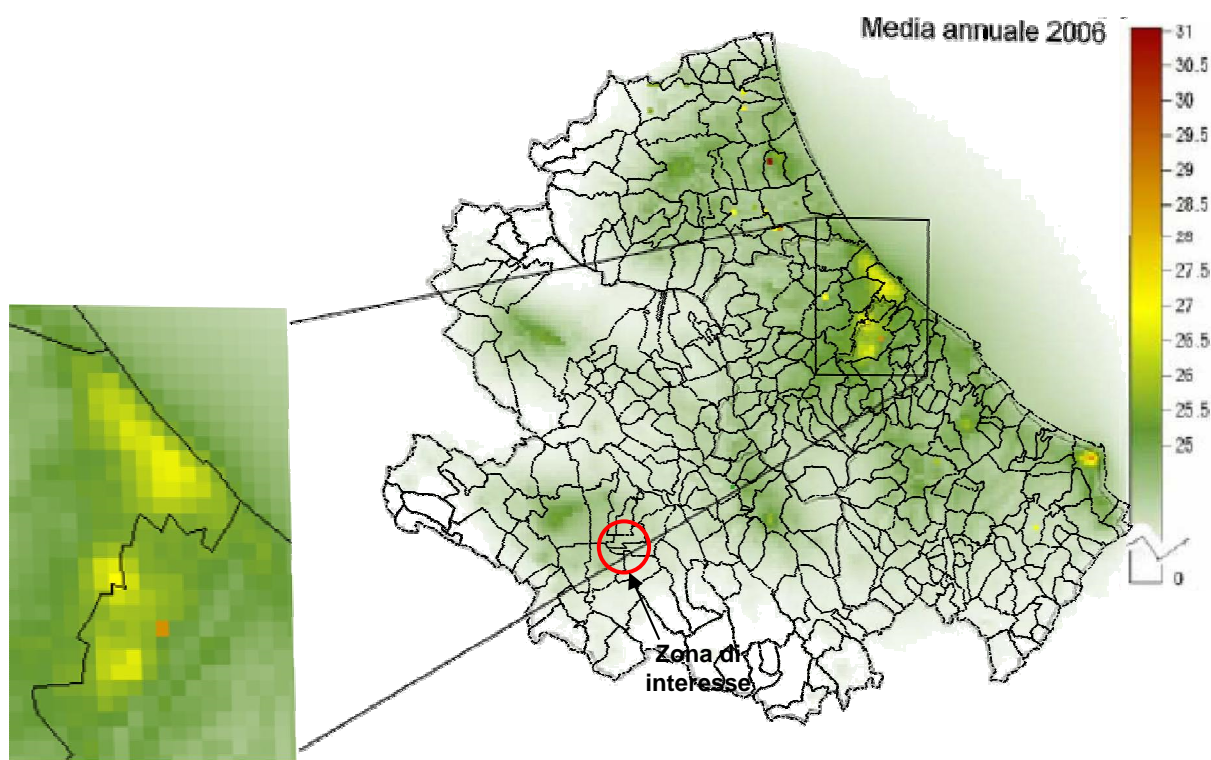
Per poter valutare la compatibilità dell'impianto da autorizzare, oltre ai valori emessi dall'impianto stesso bisogna tenere in considerazione i valori della concentrazione di fondo.

Vista l'assenza di centraline di monitoraggio in prossimità del sito, per l'analisi dello stato sulla qualità dell'aria si è fatto riferimento al *Piano Regionale per la Tutela della Qualità dell'Aria* in cui sono riportati i risultati della simulazione effettuata a scala regionale con i modelli CALPUFF e CALGRID sui principali inquinanti (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>).

Inquadrando le mappe della distribuzione spaziale delle concentrazioni sull'area oggetto di studio, si osserva che i livelli maggiori di PM<sub>10</sub> si rilevano nel centro abitato di Avezzano (cfr. *Figura 16*). Questo è dovuto essenzialmente alle emissioni di veicoli e alle combustioni degli impianti di riscaldamento domestico presenti nelle aree urbane.

Rispetto agli indicatori della qualità dell'aria scelti (*Paragrafo 5.1*) per la zona oggetto di studio si stimano dalle carte del *Piano Regionale per la Tutela della Qualità dell'Aria* i valori di fondo indicati nella tabella seguente (non sono disponibili i percentili sulla media giornaliera).

Inquinante	Concentrazione stimata	Tempo di mediazione dei dati
Materiale particolato	--	Media di 24 ore (da non superare più di 35 volte l'anno)
PM <sub>10</sub>	10 µg/m <sup>3</sup>	Media annuale



**Figura 16 - Media annuale 2006 della concentrazione di PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ottenuta dall'applicazione del modello CALPUFF. (fonte: Piano Regionale per la Tutela della Qualità dell'Aria)**

#### 5.4 Risultati della simulazione

Nel presente studio i dati di output del modello sono stati elaborati con codice AERMOD, sviluppato da EPA, che permette di calcolare gli indici statistici (quali medie e percentili) sugli intervalli temporali specificati, utili per il confronto con i limiti imposti dalla normativa.

Nell'area del dominio di riferimento, e per ciascuno dei recettori, disposti sul territorio circostante al sito in esame e per ogni ora del dominio di tempo della simulazione, AERMOD ha calcolato la concentrazione media oraria di polveri come  $\text{PM}_{10}$ , espressa in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

I dati ottenuti con la simulazione modellistica sono stati interpolati con tecniche di geoprocessing e riportati su cartografia utilizzando software GIS open source. Nella rappresentazione grafica sono riportate le isoplete relative alla media annuale e al 90,4° percentile della concentrazione media giornaliera di  $\text{PM}_{10}$ .

Dall'osservazione delle mappe di diffusione di *Figura 17* e *Figura 18* è stato possibile trarre alcune considerazioni relative alla dispersione delle polveri emesse dalle sorgenti previste dall'intervento oggetto di studio e dall'attività confinante gestita dalla ditta SANTILLI EDILIZIA s.r.l. (effetto cumulo).

In generale le linee di isoconcentrazione sono distribuite seguendo in buona parte l'andamento dei venti dominanti; l'effetto downwash degli edifici limitrofi è poco rilevante a causa della bassa quota di rilascio delle sorgenti; anche l'effetto del terreno non risulta molto evidente in quanto localmente la morfologia è pianeggiante.



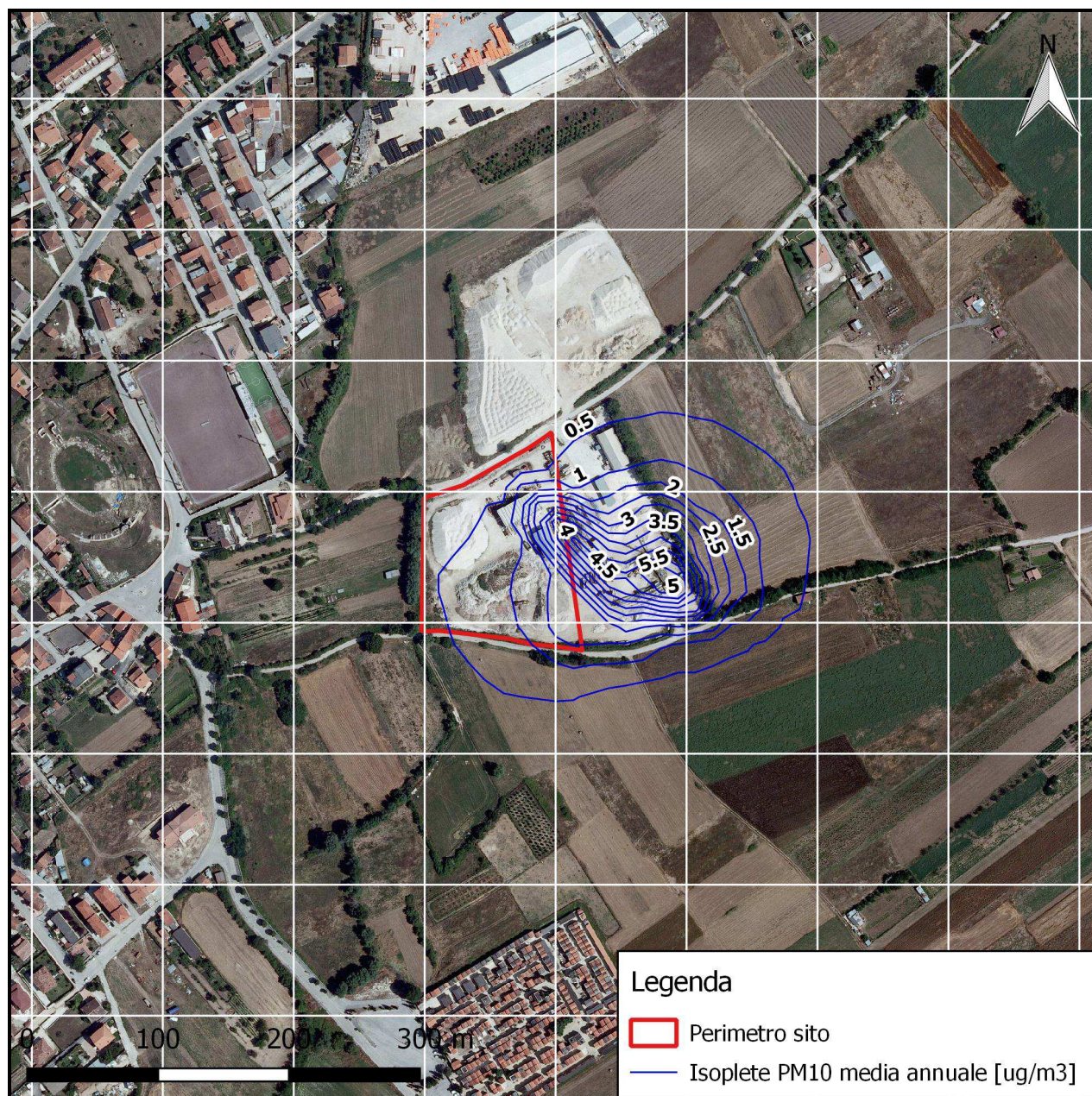
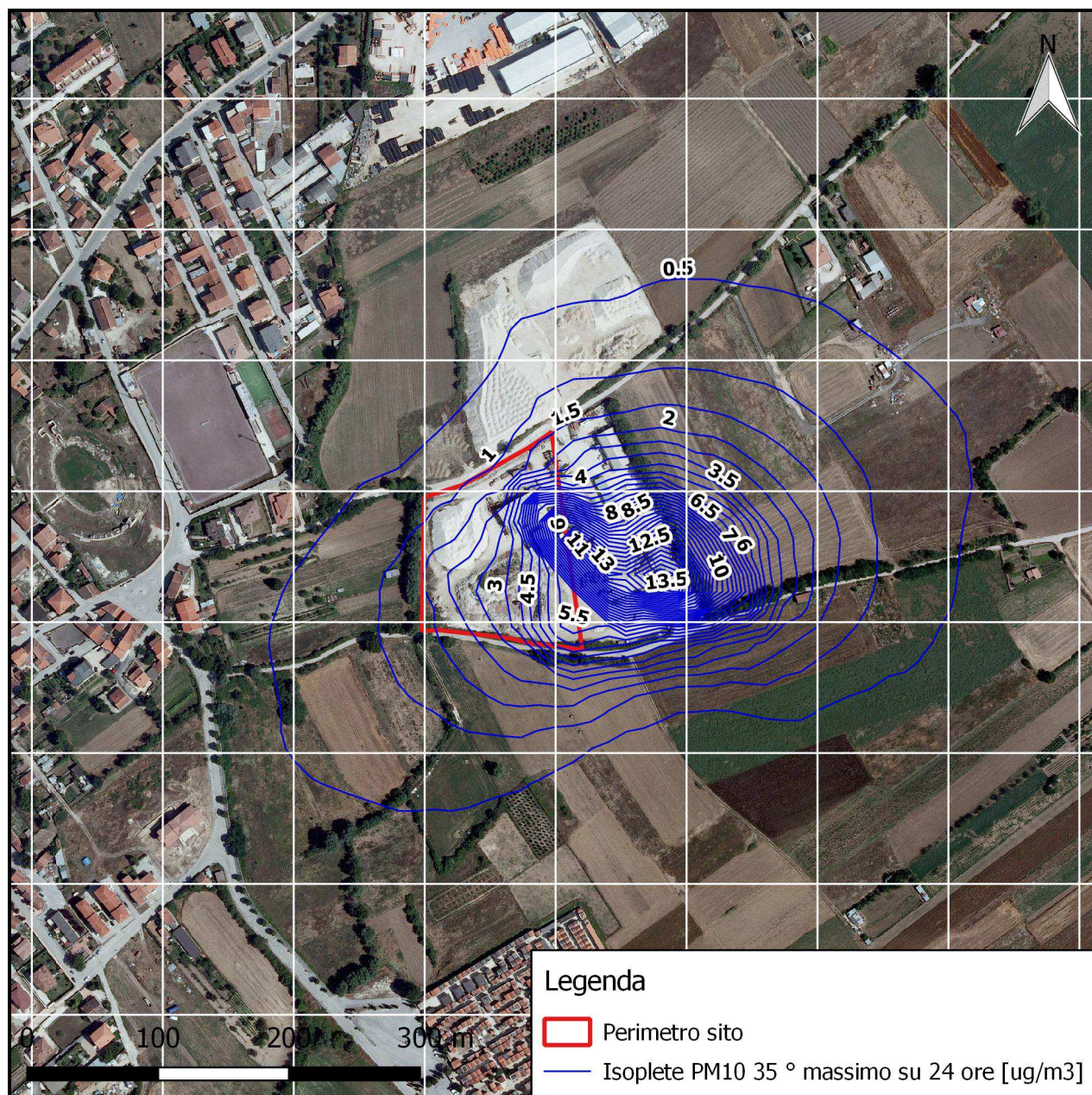


Figura 17 - Mappa isoconcentrazione PM10 media annuale





**Figura 18 - Mappa isoconcentrazione PM10 35° massimo su media giornaliera**

Le concentrazioni di polveri calcolate evidenziano che non risultano potenzialmente coinvolti i centri e i nuclei abitati presenti nell'intorno dell'impianto; la massima concentrazione infatti è ubicata all'interno delle aree produttive con concentrazioni pari a  $6,69 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come media annuale e  $17,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come 90,4° percentile sulla media delle 24 ore.

All'esterno del perimetro produttivo e sui ricettori più prossimi al sito non si prevede il superamento delle concentrazioni limite previste dal D. Lgs 155/2010.

Si può affermare infatti che a distanza di oltre 100 m dal perimetro dell'impianto ogni effetto dovuto alla diffusione delle polveri è da ritenersi trascurabile.

Tale condizione si ottiene applicando le misure di mitigazione previste dal progetto consistenti nella bagnatura del materiale movimentato e lavorato.

## **6. CONCLUSIONI**

Sulla base dello studio eseguito nel dominio di calcolo di riferimento e rispetto agli inquinanti scelti come indicatori della qualità dell'aria si attesta che le condizioni attese assicurano il rispetto dei limiti imposti dalla normativa vigente anche in relazione alla destinazione d'uso degli spazi e degli edifici coinvolti.

Si può affermare quindi che le misure di mitigazione preventive previste dal progetto assicurano l'incolumità del vicinato ai sensi degli artt. 216-217 del T.U.LL.SS. n. 1265/34.

Si precisa che simulazione effettuata con il modello di calcolo ha tenuto in considerazione l'effetto cumulo nelle più gravose condizioni di esercizio ovvero considerando il funzionamento contemporaneo di tutte le sorgenti emissive. Nella realtà alcune fasi critiche verranno svolte in tempi diversi pertanto il risultato atteso delle concentrazioni presso i ricettori saranno inferiori rispetto a quelle ottenute dalla simulazione.