

PROVINCIA DI L'AQUILA
Comune di Sulmona

DITTA:



SS17 - Zona Industriale, Area Autoporto
67039 Sulmona (AQ)

OGGETTO:

Realizzazione di un impianto per il recupero di rifiuti inerti
Richiesta autorizzazione unica ai sensi dell'art. 208 del D. Lgs. 152/2006

**Analisi Micrometeorologica e Valutazione
dell'Impatto sulla Qualità dell'Aria**



A

RELAZIONE TECNICA

Visti e approvazioni

Il tecnico:

Ing. Danilo Tersigni Magnone

Data: 25/03/2013

Revisione: 0

Motivo revisione: Prima emissione

Ing. Danilo Tersigni Magnone
Via Trecce, snc - 03039 Sora (FR)
Mob.: 347.7892170 - Fax: 0776.1800147
e-mail: danilo.tersigni@libero.it

www.danilotersigni.ingegnere.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 | 6 |
| 3.2 Caratterizzazione meteorologica..... | 9 |
| 3.2.1 Distribuzione in frequenza della temperatura | 11 |
| 3.2.2 Medie mensili della temperatura e umidità | 11 |
| 3.2.3 Regime pluviometrico | 12 |
| 3.2.4 Caratteristiche dinamiche della circolazione al suolo: analisi dei venti | 13 |
| 3.2.5 Altezza di rimescolamento | 15 |
| 4. Caratterizzazione delle sorgenti emissive | 17 |
| 5. Valutazione degli impatti: analisi della ricaduta al suolo degli inquinanti | 22 |
| 5.1 Indicatori della qualità dell'aria | 22 |
| 5.2 Metodo di valutazione dell'impatto | 22 |
| 5.3 Dati in input | 22 |
| 5.3.1 Dominio spaziale di riferimento | 23 |
| 5.3.2 Caratteristiche delle sorgenti di emissione | 25 |
| 5.3.3 Concentrazione di fondo degli inquinanti | 25 |
| 5.4 Risultati della simulazione | 27 |
| 6. Conclusioni | 27 |
| Allegati..... | 28 |

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 il sito 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 dei principali inquinanti che potenzialmente possono originarsi dall'impianto in progetto di proprietà della ditta SPICA s.r.l. attraverso simulazioni di ricaduta al suolo.

Tale valutazione è parte integrante dell'istanza di Autorizzazione Unica ai sensi dell'art. 208 del D. Lgs. 152/2006 s.m.i. per la realizzazione e gestione di un impianto per il recupero di rifiuti inerti.

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 Sulmona nella provincia di L'Aquila ed interessa il Foglio 369 Il "Sulmona" dell'IGM (Serie 25); si trova ad una quota di circa 420 m s.l.m.

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

| |
|-----------------------------------|
| X: 2433892,1– Y: 4656621,3 |
|-----------------------------------|

Il tessuto residenziale più vicino al sito produttivo è quello di Marane, frazione di Sulmona, ubicato rispetto all'impianto in direzione nord-ovest a circa 740 m (cfr. *Figura 1*).

Gli altri centri abitati sono Sulmona e Pacentro che distano dall'impianto rispettivamente 760 m e 2.500 m; tale analisi è stata condotta attraverso le basi territoriali e le variabili censuarie ISTAT riferite all'anno 2011 in cui sono riportate anche le aree per tipologia di località (centri abitati e nuclei abitati).

Nel raggio di 500 m sono presenti inoltre case sparse come meglio rappresentato in *Figura 2* mentre non sono presenti altre funzioni sensibili come scuole, ospedali, ecc.

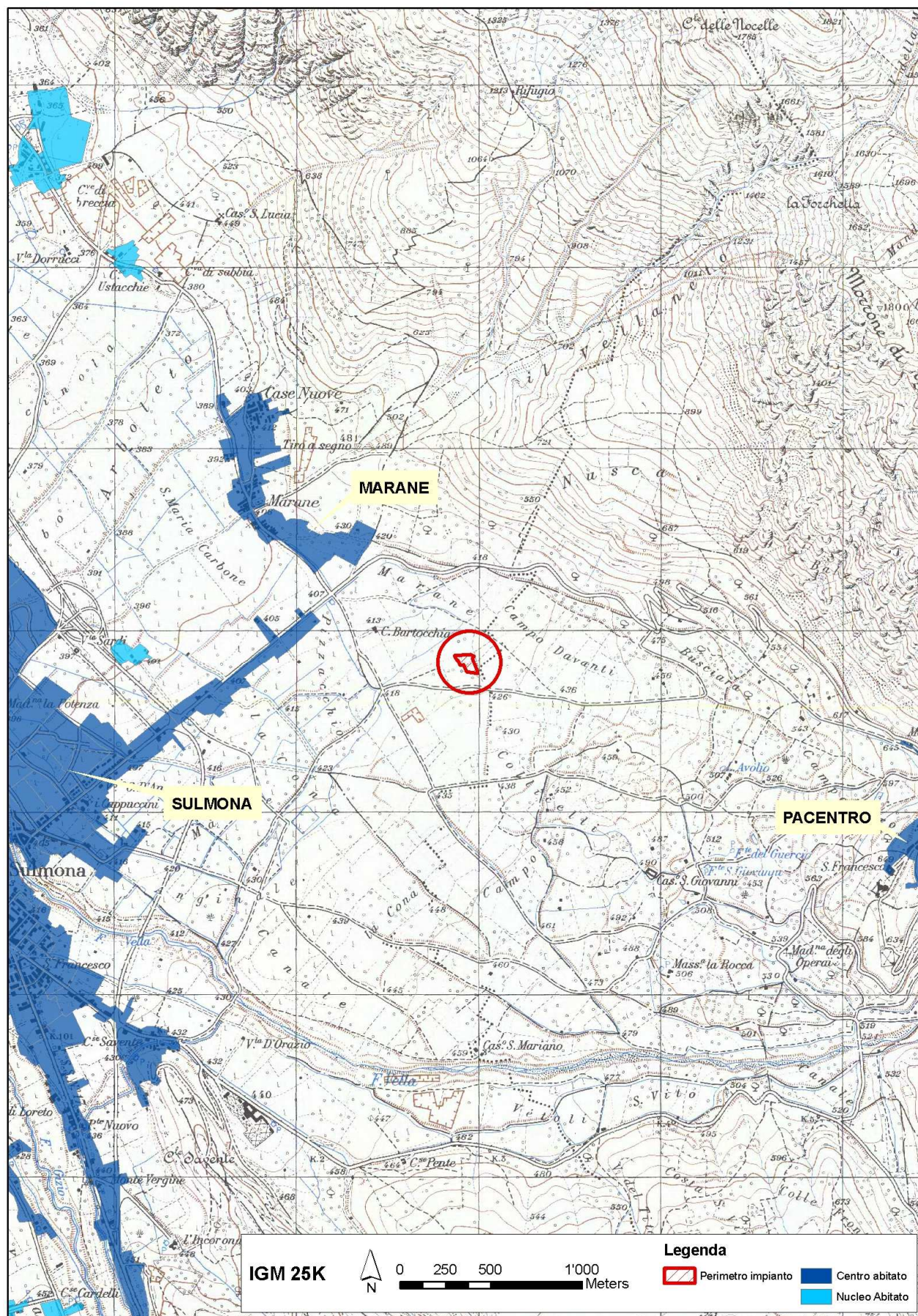


Figura 1 – Tessuto residenziale su base IGM 25K

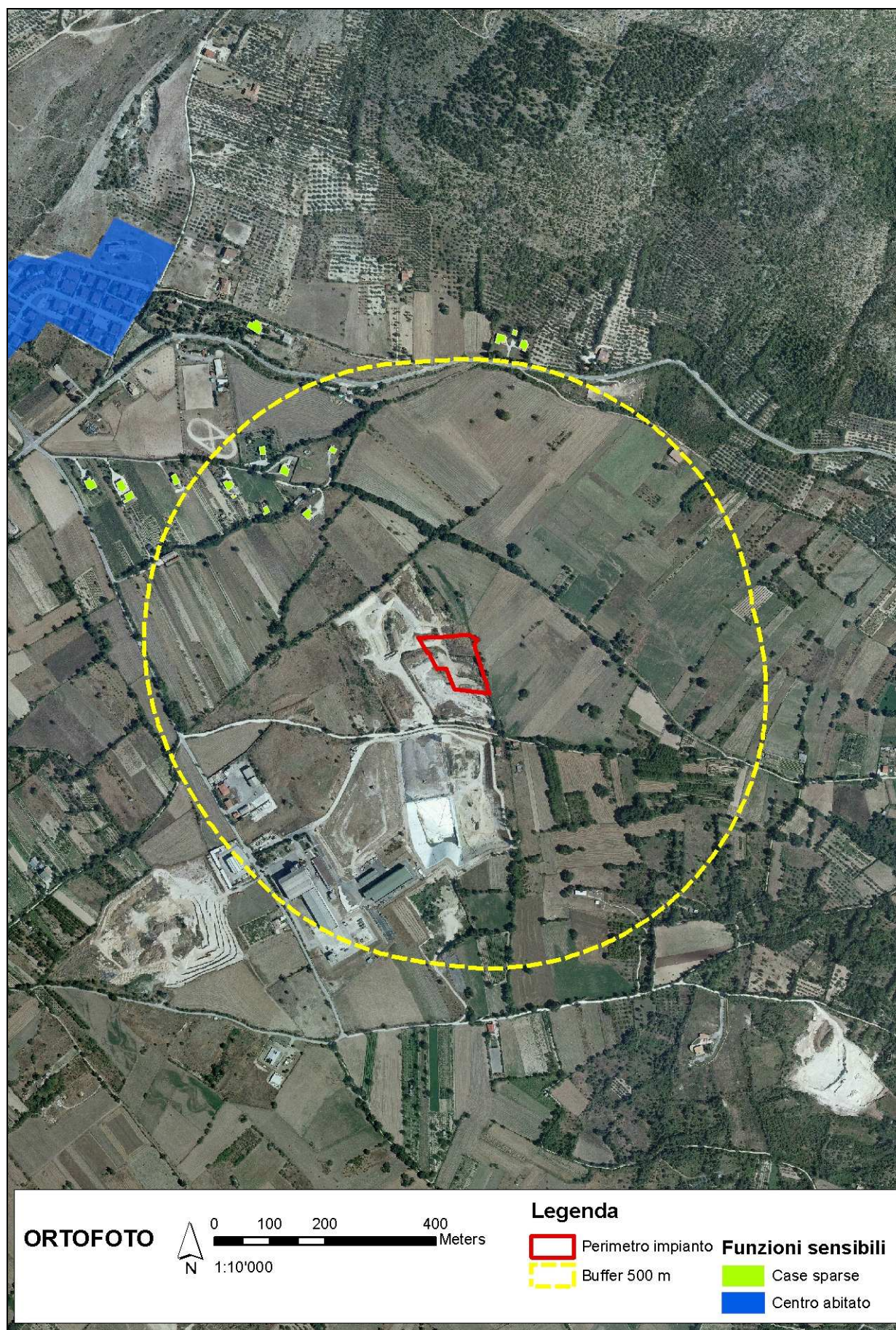


Figura 2 - Ubicazione dei ricettori prossimi al sito

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 Sulmona e gli altri comuni limitrofi al sito oggetto di studio appartengono alla *Zona di mantenimento* – IT1304 (cfr. *Figura 3*).

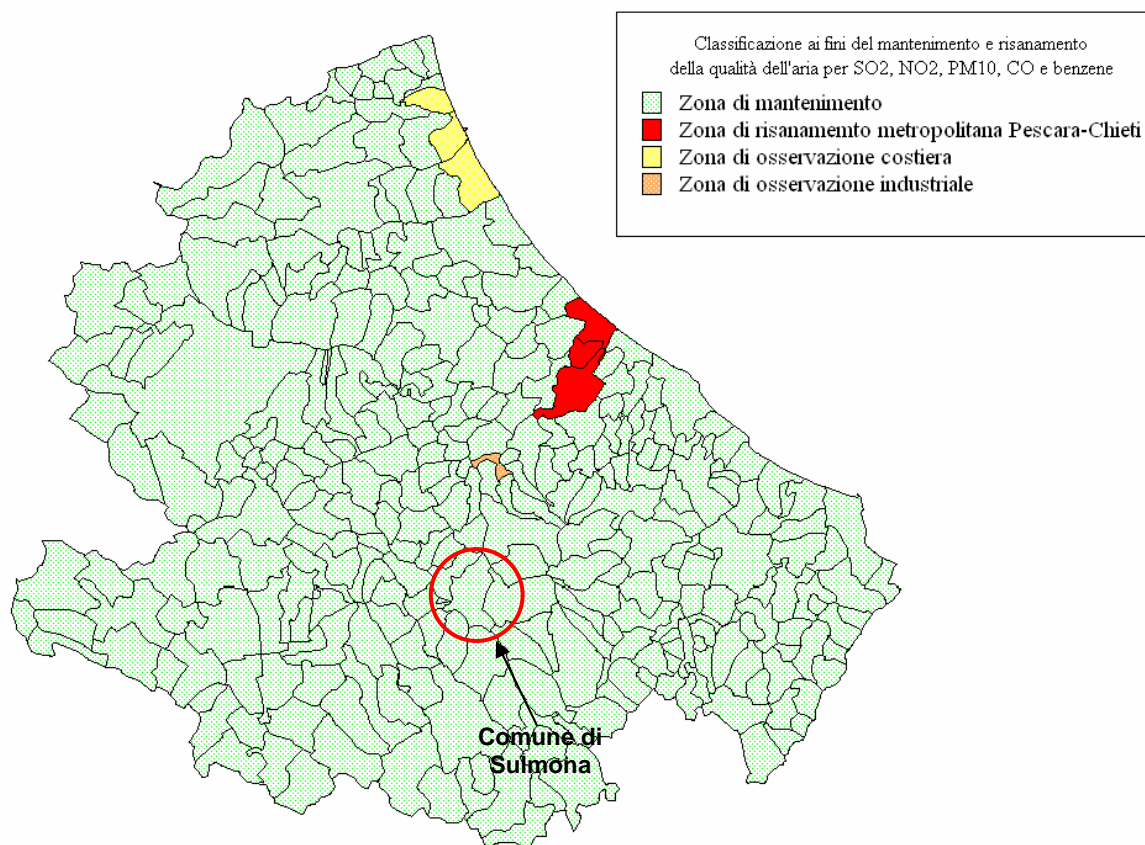


Figura 3 - Classificazione del territorio ai fini del mantenimento e risanamento della qualità dell'aria per ossidi di zolfo, ossidi di azoto, particelle sospese con diametro inferiore ai 10 micron, monossido di carbonio e benzene (fonte: Piano Regionale per la Tutela della Qualità dell'Aria – 2007)

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_x, CO₂, PM₁₀);
- **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_x, NO_x, CO₂, PM₁₀) di cui all'art. 272 comma 1 e 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_x, NO_x, CO₂, PM₁₀) ;
- **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_x, NO_x, CO₂, PM₁₀)

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).

L'impianto in progetto risulta compatibile con i criteri localizzativi del Piano di Gestione Rifiuti Regionale 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 15.000x15.000 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 1.400 m a SW del punto oggetto di studio (cfr. *Figura 4*).

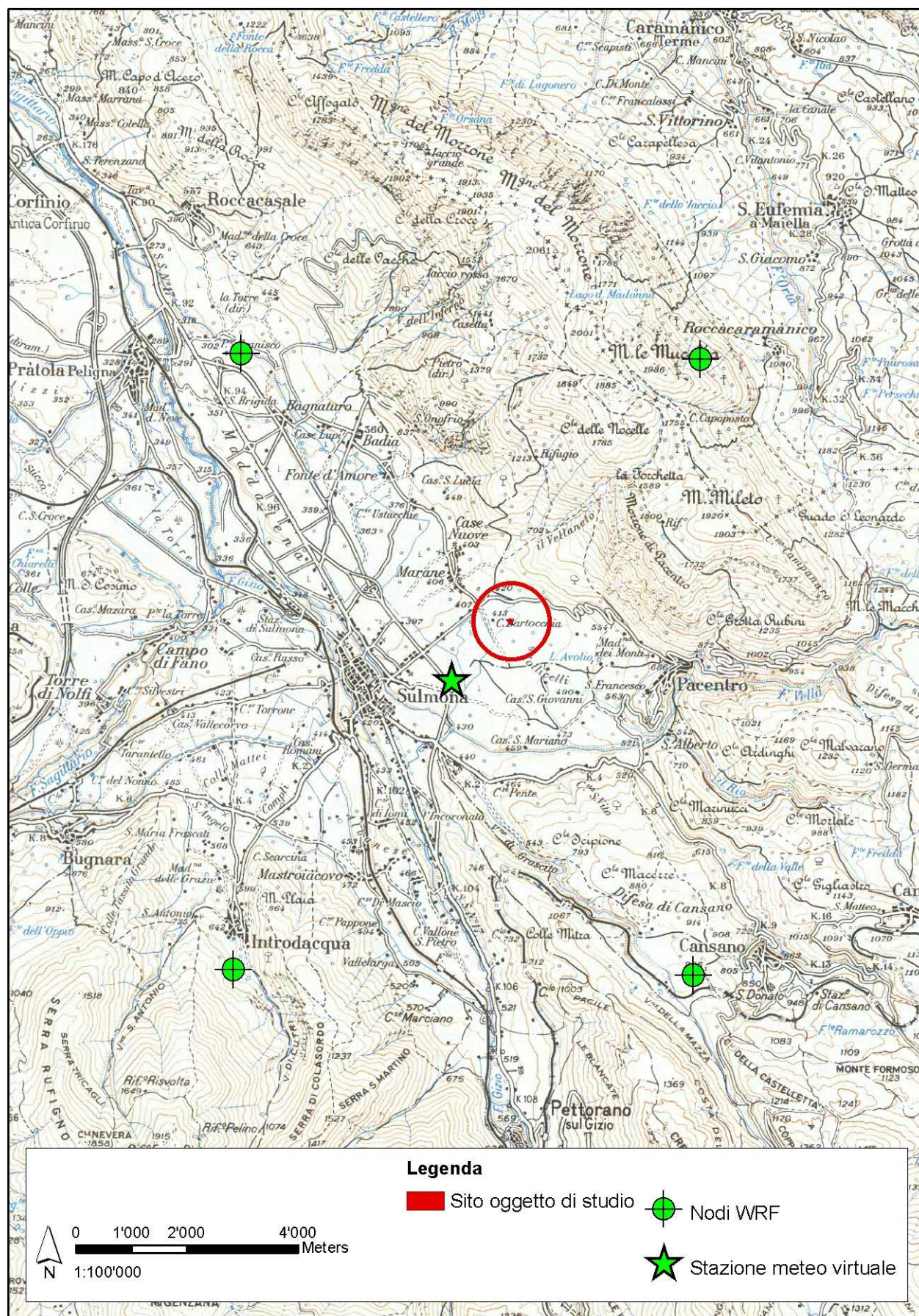


Figura 4 - Ubicazione dei nodi WRF e della stazione meteo virtuale su base IGM 100K.

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] |
|------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|
| Primavera | -15,05 | 26,75 | 7,32 |
| Estate | 4,35 | 33,85 | 16,93 |
| Autunno | -3,95 | 32,75 | 10,75 |
| Inverno | -11,75 | 16,75 | 1,73 |

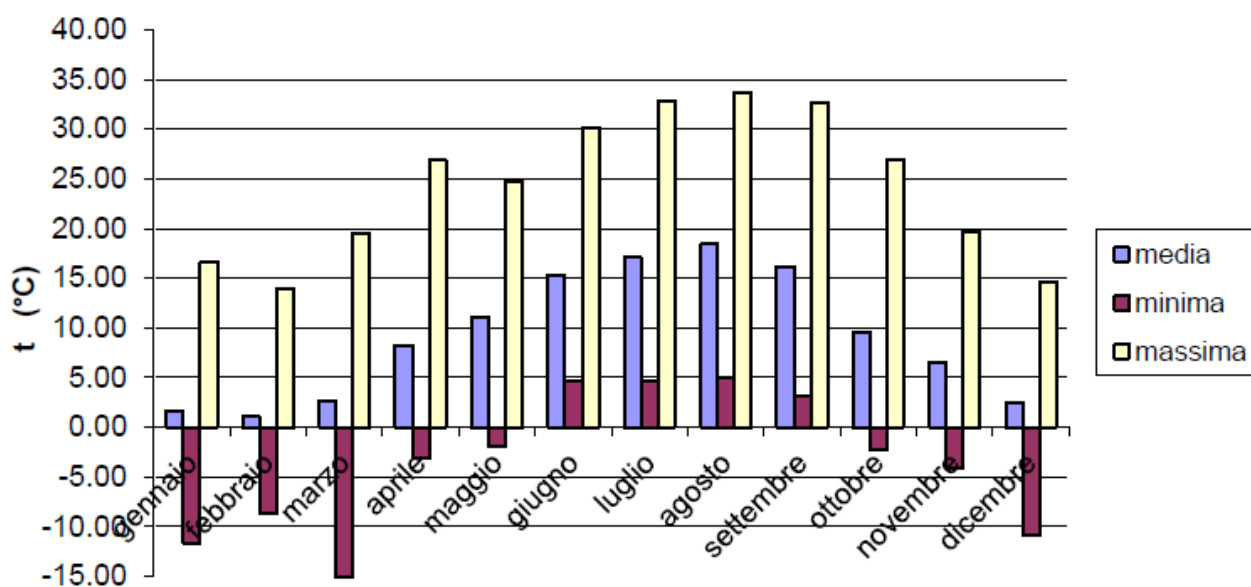


Figura 5 – Andamento delle temperature mensili

3.2.2 Medie mensili della temperatura e umidità

In *Figura 6* sono riportate le medie, i minimi ed 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.

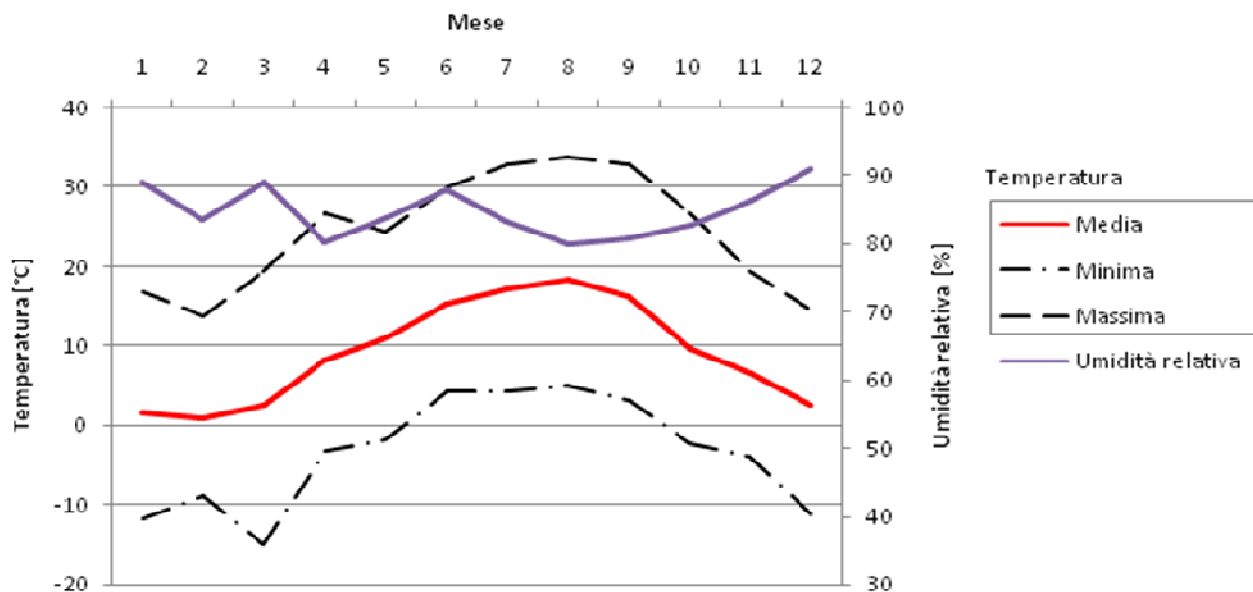


Figura 6 - Valori medi, minimi e massimi mensili della temperatura e valori medi dell'umidità relativa

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 | 135,87 | 135,87 |
| 02 - Febbraio | 75,69 | 211,56 |
| 03 - Marzo | 189,85 | 401,41 |
| 04 - Aprile | 128,13 | 529,54 |
| 05 - Maggio | 137,46 | 667,00 |
| 06 - Giugno | 191,61 | 858,61 |
| 07 - Luglio | 139,84 | 998,45 |
| 08 - Agosto | 105,93 | 1104,38 |
| 09 - Settembre | 105,83 | 1210,21 |
| 10 - Ottobre | 55,07 | 1265,28 |
| 11 - Novembre | 49,04 | 1314,32 |
| 12 - Dicembre | 82,57 | 1396,89 |

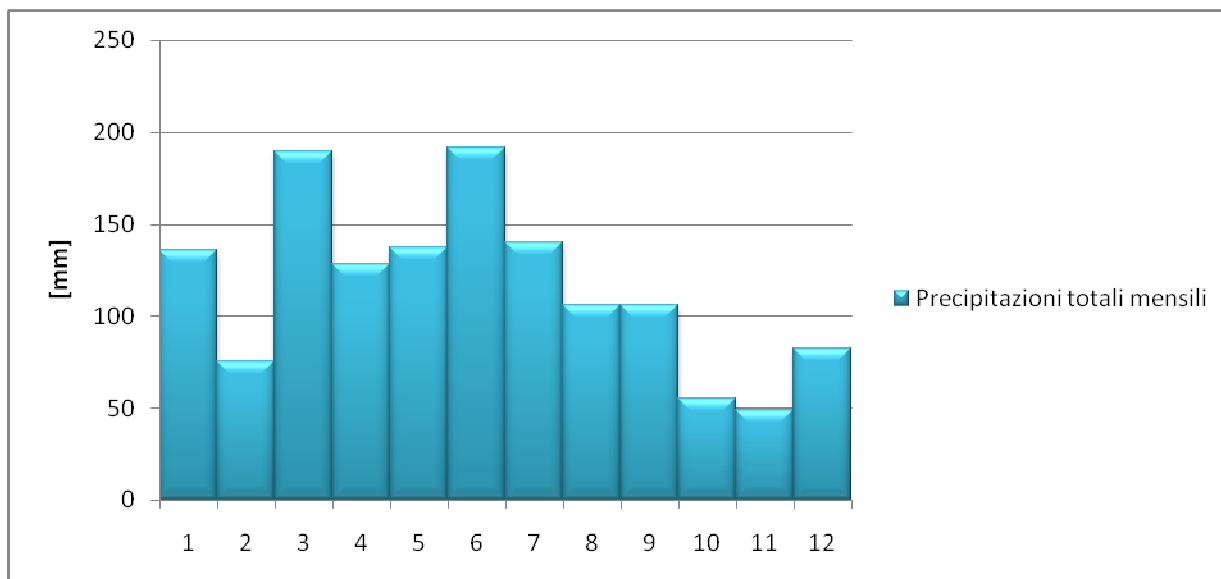


Figura 7 – Precipitazioni mensili (Anno 2011)

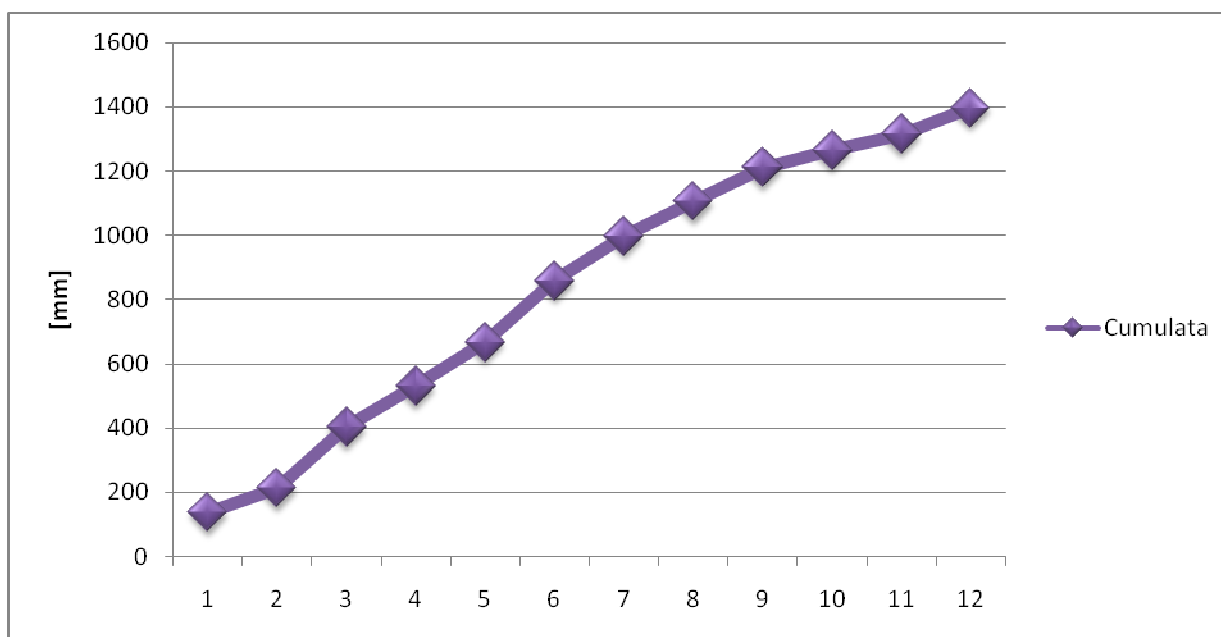


Figura 8 - Pioggia cumulata (anno 2011)

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 9.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 con venti che raggiungono intensità maggiori di 5 m/s in quasi il 60% degli casi (*Figura 9.B*), mentre durante le ore notturne la provenienza è Sud-Ovest e Nord-Est con intensità del vento che supera i 5 m/s in meno del 50% dei casi (*Figura 9.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 10* si riporta anche l'andamento stagionale dei venti.

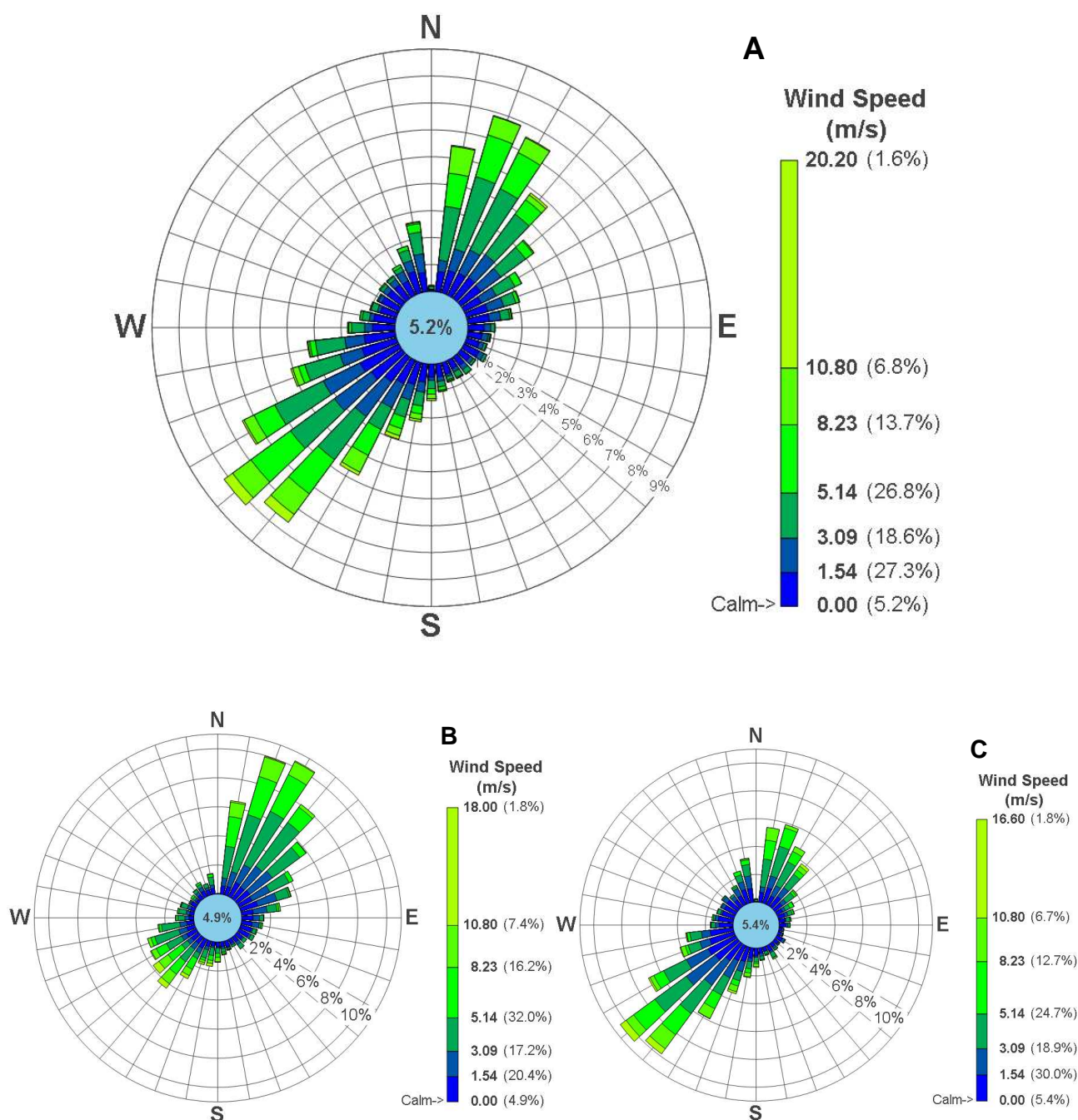


Figura 9 - Rosa dei venti – Anno 2011 - A): Complessivo – B) Ore diurne – C): Ore notturne

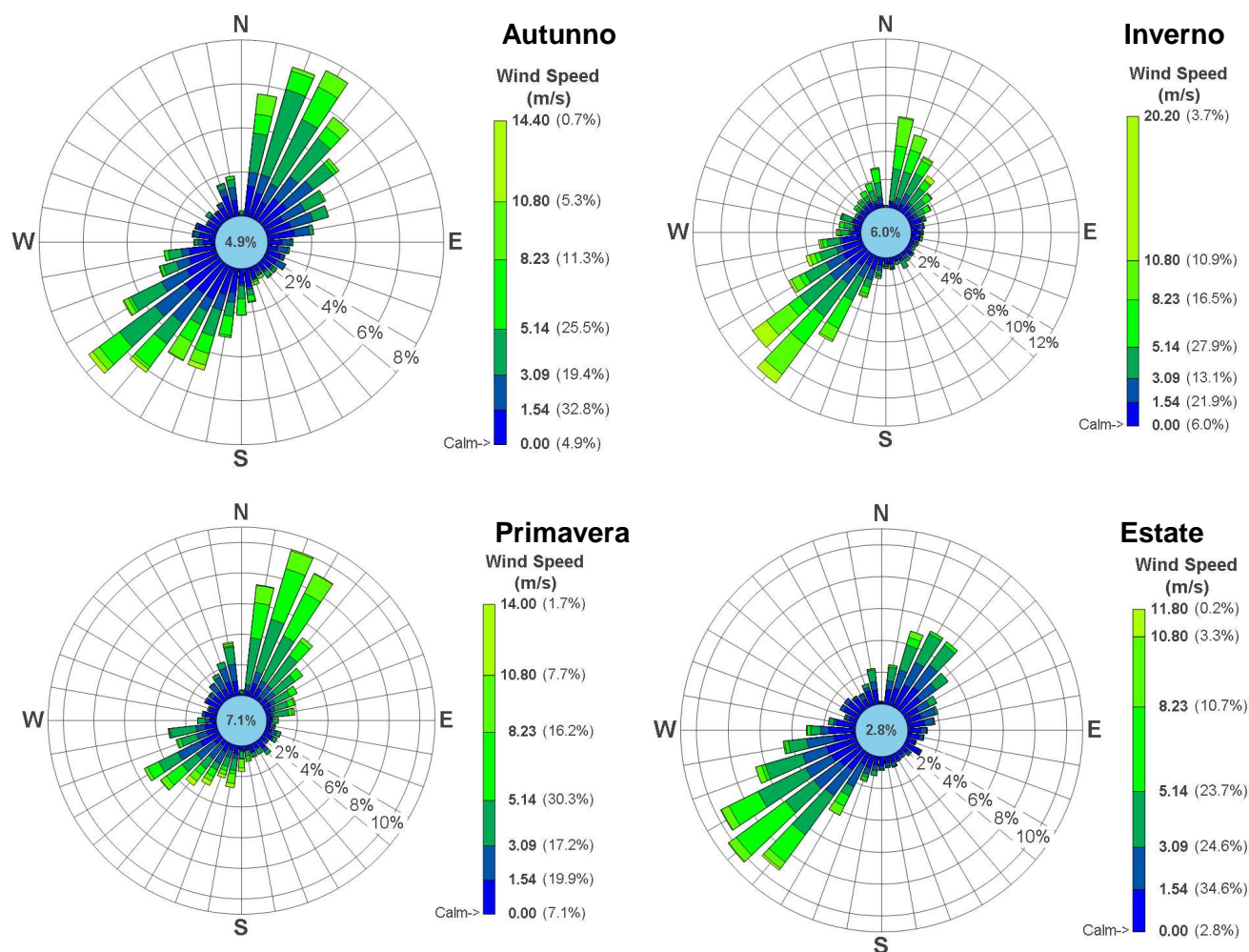


Figura 10 – Andamento stagionale dei venti

3.2.5 Altezza di rimescolamento

L'altezza di rimescolamento ci da 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 50 e 200 m.

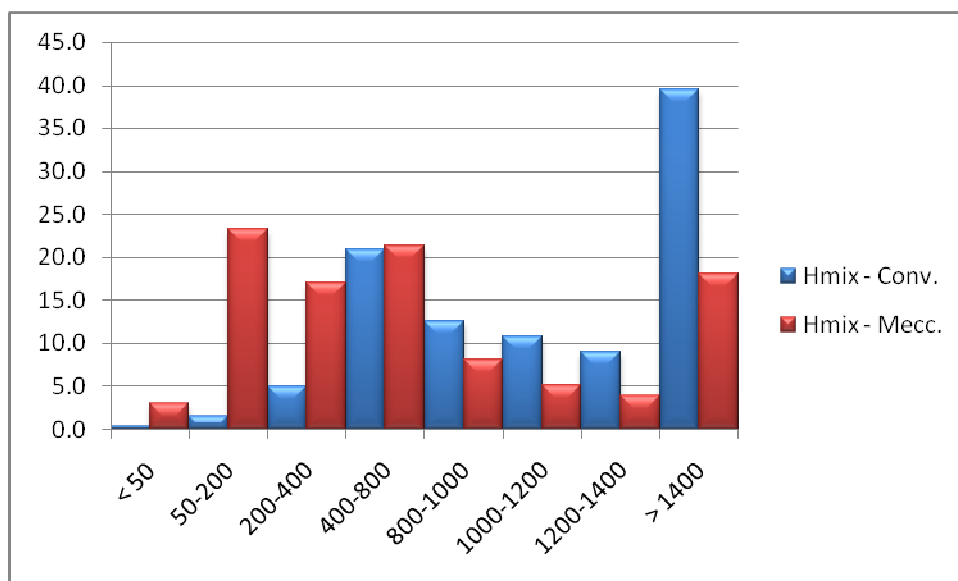


Figura 11 - Distribuzione dell'altezza di rimescolamento convettiva e meccanica (complessivo - Anno 2011)

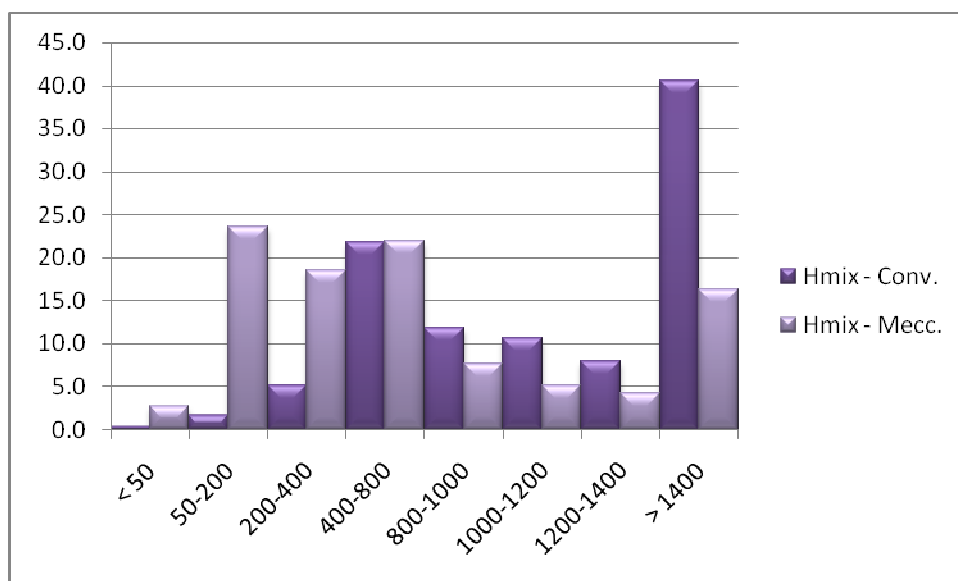


Figura 12 - Distribuzione altezze di rimescolamento (ore notturne - Anno 2011)

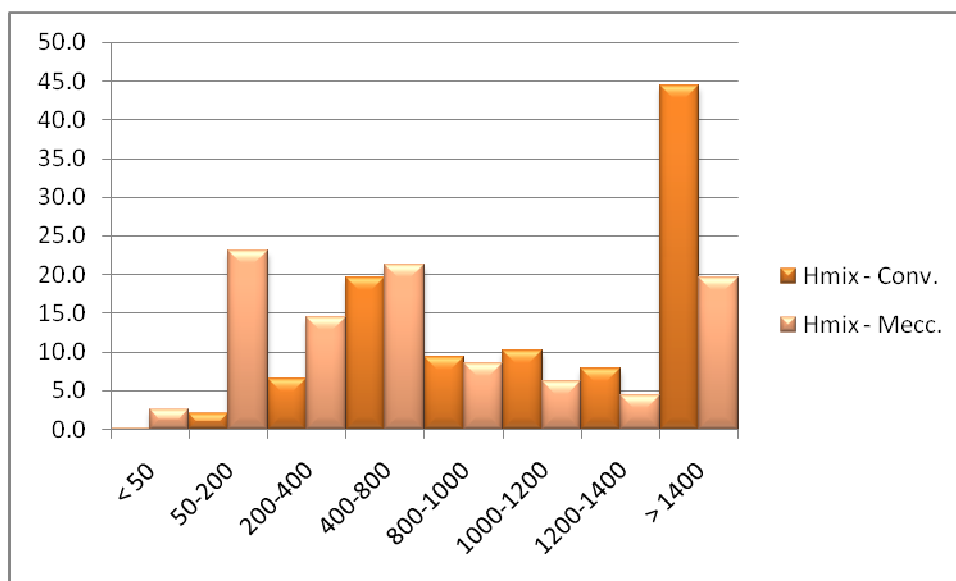


Figura 13 - Distribuzione altezza di rimescolamento (ore diurne - Anno 2011)

4. CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI EMISSIVE

Le sorgenti emissive dell'impianto in progetto sono riconducibili al processo di recupero di rifiuti inerti; 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*, Capitolo 11.19.2 – *Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing* e Capitolo 13.2.4 – *Aggregate Handling And Storage Piles*.

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

1. trasporti interni da e verso l'esterno (conferimento rifiuti, trasporto, spostamenti mezzi di lavoro, ...);
2. operazioni di movimentazione dei rifiuti e degli aggregati riciclati;
3. lavorazioni eseguite nelle fasi di recupero degli inerti costituite essenzialmente dalla demolizione con martellone idraulico e successiva frantumazione e vagliatura.

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.

1. Fattore di emissione polveri da movimento inerti, carico e scarico, trasporti interni

Tale fattore di emissione interessa tutta l'area del sito oggetto di studio escluse le aree destinate alle lavorazioni specifiche e comprende le seguenti fasi lavorative:

1. trasporti interni da e verso l'esterno (conferimento rifiuti, trasporto, spostamenti mezzi di lavoro, ...);
2. operazioni di movimento dei rifiuti e degli aggregati riciclati;

La relazione utilizzata per il calcolo è la seguente:

$$F = k(0,0016) \frac{\left(\frac{U}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1,4}} \quad [\text{Kg/t}] \quad (\text{Rif. AP-42 Fifth Edition, Volume I, Chapter 13, 13.2.4 Aggregate Handling And Storage Piles})$$

dove:

- k = costante moltiplicativa adimensionale variabile in funzione della dimensione delle particelle:
 - $k = 0,35$ per il calcolo di PM10
- U = velocità media del vento [m/s];
- M = umidità del materiale accumulato [%].

La formula empirica consente una stima attendibile delle emissioni per valori di U e M compresi nel range di valori specificato nella tabella seguente.

| Parametro | Range |
|-------------------------------|---------------|
| Velocità del vento (U) | 0,6 – 6,7 m/s |
| Umidità del materiale (M) | 0,25 – 4,8 % |

Cautelativamente, anche tenendo conto dei dati anemometrici di *Figura 9*, la velocità del vento è stata assunta pari in tutti i casi a 6,7 m/s: tale valore descrive la peggiore situazione riscontrabile in sito compatibilmente con il range di validità della formula utilizzata.

Per la stima in condizioni “normali” l'umidità del materiale è assunta pari a 0,25% (il valore più basso compatibilmente con il range di validità della formula); al fine di simulare le condizioni post innaffiamento, l'umidità del materiale è invece assunta pari a 4,8%.

Il valore del fattore di emissione risultante nelle due situazioni è specificato nella tabella seguente:

| Condizione | Fattore di emissione $F_{PM_{10}}$ |
|--------------------|------------------------------------|
| Normale | 0,013 Kg/t |
| Post-innaffiamento | 0,0007 Kg/t |

L'indicatore dell'attività (A) è rappresentato dalle tonnellate di materiale accumulato e/o trattato in un'ora. Tale valore viene stimato a partire dai dati della potenzialità dell'impianto dichiarati dal gestore.

Il valore delle emissioni ottenuto risulta quindi espresso in chilogrammi di polvere emessa all'ora. Considerando che l'impianto ha una potenzialità giornaliera pari a 76,9 t/giorno si suppone che tale valore coincida con la quantità di materiale movimentata all'interno dei due settori dell'intero sito produttivo:

- *Area 1*: area destinata dalle attività di gestione rifiuti che si sviluppa su una superficie di circa 2.781 mq; tale area sarà pavimentata e irrorata da sistemi di irrigazione per abbattere le polveri diffuse;
- *Area 2*: area utilizzata per il deposito dei prodotti in uscita che si sviluppa su una superficie di circa 4.300 mq.

Sulla base di tali dati di progetto si possono stimare le emissioni diffuse che si originano in queste aree:

| Sorgente | Flusso di massa PM_{10} |
|----------|---------------------------|
| Area 1 | 6,8 g/h |
| Area 2 | 131 g/h |

2. Fattore di emissione polveri da lavorazione dei rifiuti

Nella fasi operative che prevedono demolizione degli inerti grossolani e successiva frantumazione e vagliatura sono stati utilizzati i fattori di emissione indicati nel Capitolo 11.19.2 – *Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing* del documento EPA AP42 e di seguito riportati:

| Sorgente | Fattore di emissione $F_{PM_{10}}$ |
|---|------------------------------------|
| Wet Drilling - Unfragmented Stone (SCC 3-05-020-10) | 4×10^{-5} Kg/t |
| Tertiary Crushing (SCC 3-05-020-03) | 0,00027 Kg/t |
| Screening (SCC 3-05-020-02, 03) | 0,00037 Kg/t |

Sulla base della potenzialità dell'impianto (76,9 t/giorno) si calcolano i flussi di massa provenienti dalle varie fasi di lavorazione:

| Sorgente | Flusso di massa PM ₁₀ |
|---|-------------------------------------|
| Wet Drilling - Unfragmented Stone (SCC 3-05-020-10) | 0,38 g/h |
| Tertiary Crushing (SCC 3-05-020-03) | 2,59 g/h |
| Screening (SCC 3-05-020-02, 03) | 3,55 g/h |

Infine applicando i parametri dimensionali indicati dal progetto definitivo si calcolano le caratteristiche emissive delle sorgenti individuate (cfr. *Tabella 3*).

In *Figura 14* vengono indicate le ubicazioni delle sorgenti in progetto.

Tabella 3 - Caratteristiche emissioni diffuse

| ID | Descrizione | Caratteristiche dimensionali | Tipo di sostanza inquinante | Flusso di massa stimato | Quota media di rilascio |
|----|-------------------------------|--|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | | | | [g/s-m ²] | [m] |
| 1 | Area gestione rifiuti | 2.781 mq | Polveri | $6,8 \times 10^{-7}$ | 0,5 |
| 2 | Area deposito materia prima | 4.300 mq | Polveri | $8,5 \times 10^{-6}$ | 0,5 |
| 3 | Demolizione rifiuti inerti | 121 mq | Polveri | $8,8 \times 10^{-7}$ | 0,5 |
| 4 | Frantumazione rifiuti | Dimensioni tramoggia di carico: 3000x2000x1000 | Polveri | $1,2 \times 10^{-4}$ | 2 |
| 5 | Vagliatura rifiuti recuperati | Dimensioni vaglio vibrante: 3000x1200 | Polveri | $2,7 \times 10^{-4}$ | 2 |

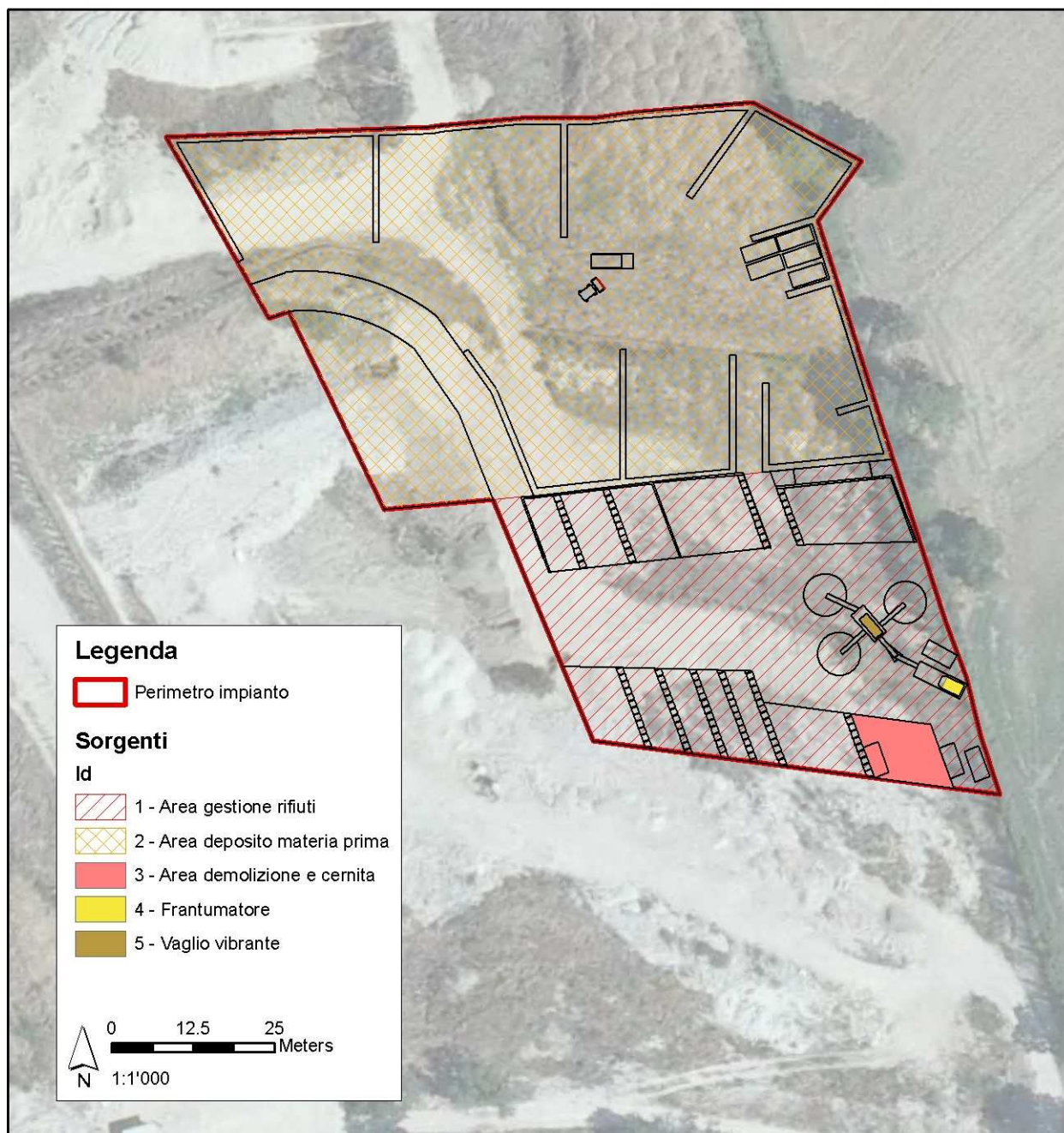


Figura 14 - Ubicazione delle sorgenti di emissione diffusa

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 applicabili al caso di studio, tenendo in considerazione la normativa vigente in materia (D. Lgs 155/2010) e la tipologia di inquinanti emessi dal processo produttivo dell'impianto in progetto.

Tabella 4 - Valori limite di riferimento

| Inquinante | Limite | Tempo di mediazione dei dati |
|-----------------------|-----------------------------|--|
| Materiale particolato | 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Media di 24 ore (da non superare più di 35 volte l'anno) |
| PM ₁₀ | 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Media annuale |

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 sono stati implementati con il modello gaussiano AERMOD (versione 11103) sviluppato dall'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.

Il modello prevede anche l'analisi del *building downwash*; tale metodologia consente di valutare l'interazione degli edifici prossimi ai punti di emissione che hanno influenza sulla dispersione degli inquinanti.

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);
- Altezza degli edifici limitrofi;

- Caratteristiche chimiche e fisiche delle sorgenti emissive (desunti dai dati di progetto e applicando i modelli di calcolo descritti nel *Paragrafo 4*).

L'analisi è stata condotta quindi prendendo a riferimento l'intero anno 2011, applicando fattori di emissione specifici dell'attività in esame.

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 5* si riportano i dati principali del reticolo di calcolo.

Tabella 5 - Caratteristiche del reticolo di calcolo

| PARAMETRO | VALORE |
|--|---------------------------|
| <i>Coordinate UTM (WGS84) estremo di SUD-OVEST</i> | 406061,2– 4648867,1 |
| <i>Ampiezza reticolo</i> | 15 Km x 15 Km |
| <i>Numero di ricettori</i> | 101 X 101 = 10.201 |
| <i>Dimensione della singola cella del reticolo [m]</i> | 150 x 150 |

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.

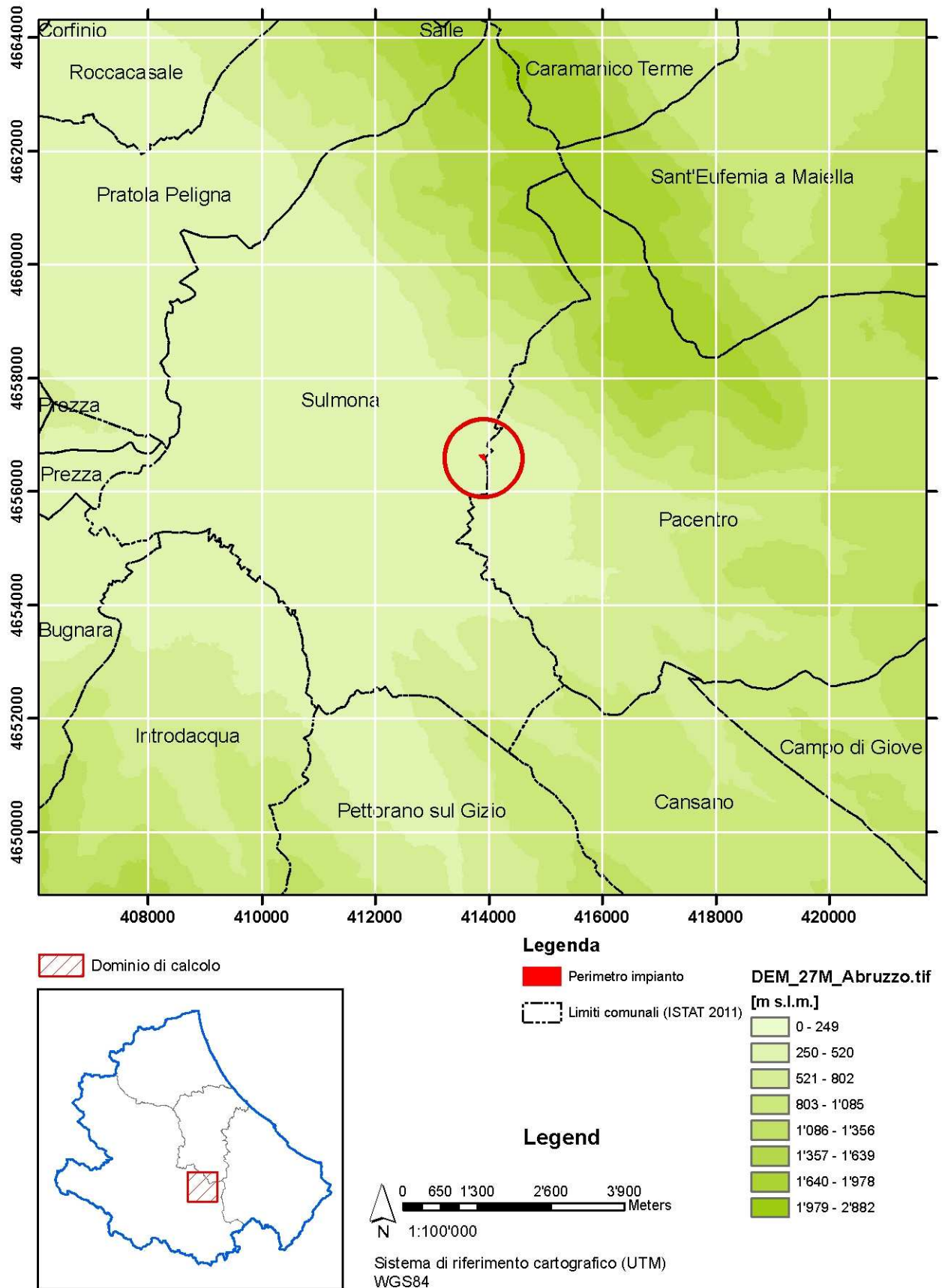


Figura 15 - Dominio spaziale di riferimento

5.3.2 Caratteristiche delle sorgenti di emissione

Si fa riferimento a quanto già valutato al *Paragrafo 4*.

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 inquinati (SO_2 , NO_2 , PM_{10}), inoltre nei pressi del sito è stato effettuato un monitoraggio spot sulle polveri diffuse.

Inquadrando le mappe della distribuzione spaziale delle concentrazioni sull'area oggetto di studio, si osserva che i livelli maggiori di PM_{10} si rilevano nel centro abitato di Sulmona (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 da cui si deduce che 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) |
| PM₁₀ | 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Media annuale |

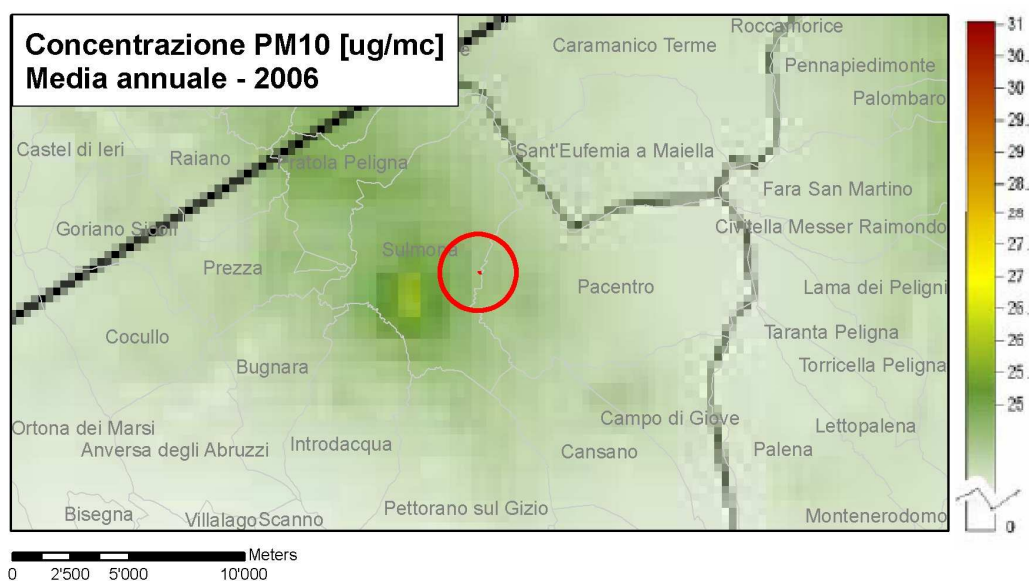


Figura 16 - Media annuale della concentrazione di PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ottenuta dall'applicazione del modello CALPUFF. (fonte: *Piano Regionale per la Tutela della Qualità dell'Aria*)

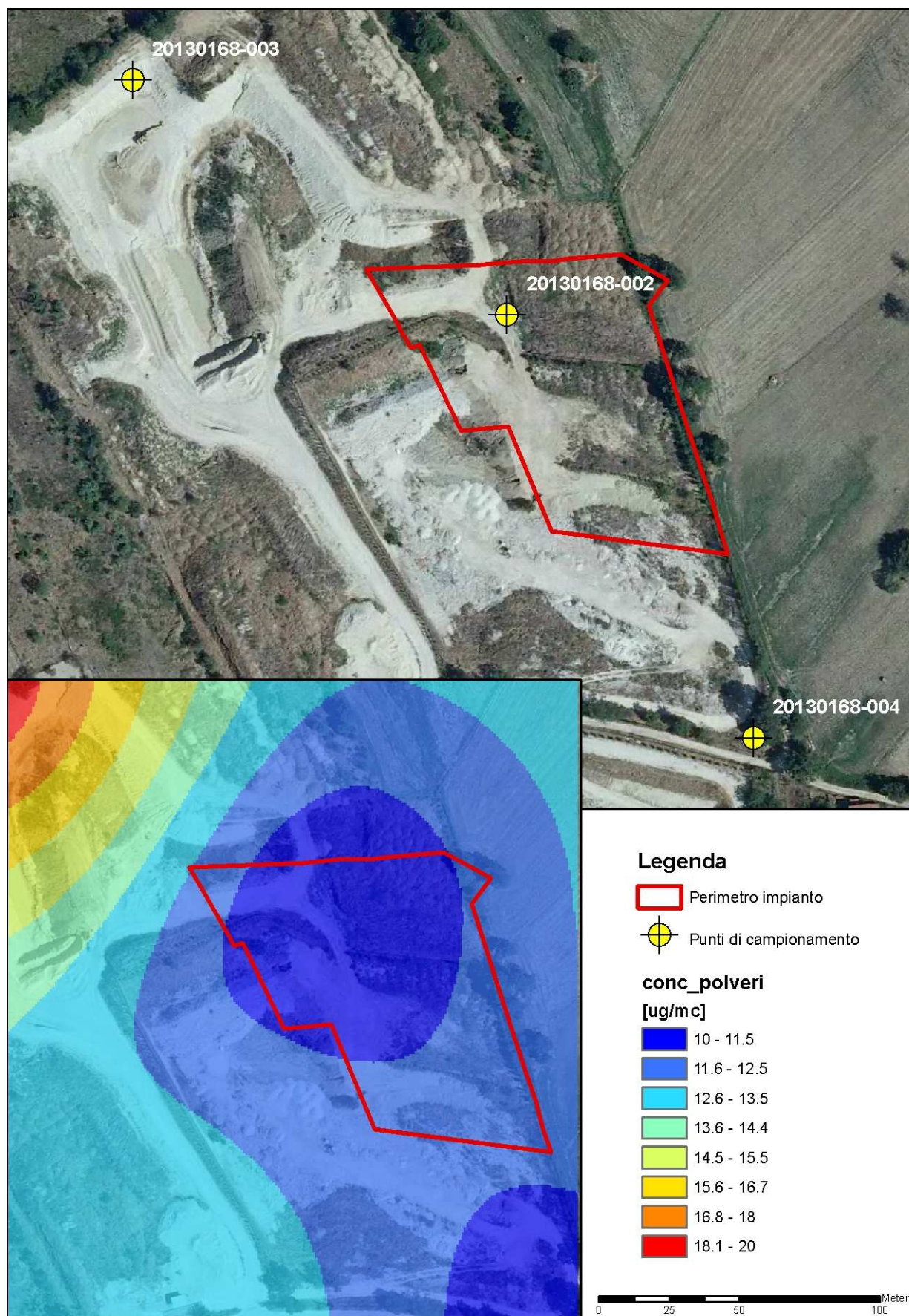


Figura 17 - Ubicazione dei punti di campionamento della campagna di monitoraggio e stima della concentrazione di fondo a partire dai risultati delle analisi

Il valore di fondo stimato dal modello CALPUFF implementato dalla Regione Abruzzo risulta compatibile con i risultati del monitoraggio effettuato in data 20/02/2013 da cui risulta una concentrazione massima pari a $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

In *Figura 17* oltre all'ubicazione dei punti di campionamento viene rappresentata una possibile distribuzione della concentrazione di polveri diffuse a partire dai risultati dalle analisi di laboratorio sui tre campioni. Si allegano alla presente relazione i Rapporti di Prova delle succitate analisi.

5.4 Risultati della simulazione

In allegato alla presente relazione sono riportate le mappe di isoconcentrazione degli inquinanti presi in esame, ottenute tramite simulazione con il modello AERMOD descritto al *Paragrafo 5.2*. Non essendo presenti in prossimità del sito funzioni sensibili, la verifica di conformità rispetto ai limiti normativi è stata eseguita sul punto di massima concentrazione; in tutte le simulazioni tale punto è ubicato in prossimità del perimetro dell'impianto in direzione nord.

Dai risultati si osserva in particolare che l'impianto oggetto di studio, limitatamente agli indicatori scelti ed in base alle concentrazioni di fondo disponibili, risulta compatibile rispetto alla qualità dell'aria in quanto non apporta superamenti dei livelli di concentrazione imposti dalla normativa vigente, inoltre il punto di massima concentrazione non interessa aree abitate o destinate ad espansione residenziale.

Tabella 6 - Valori delle concentrazioni in prossimità del ricettore più vicino all'impianto

| Inquinante | Valore rilevato sul punto di massimo $[\mu\text{g}/\text{m}^3]$ | Coordinate del punto di massimo (UTM – WGS84) | Concentrazione di fondo $[\mu\text{g}/\text{m}^3]$ | Limite $[\mu\text{g}/\text{m}^3]$ | Tempo di mediazione dei dati |
|------------------|---|---|--|-----------------------------------|------------------------------------|
| PM ₁₀ | 6,92 | X: 413861,25 Y: 4656667,16 | -- | 50 | Media di 24 ore (90,4° percentile) |
| | 2,02 | X: 413861,25 Y: 4656667,16 | 25 | 40 | Media annuale |

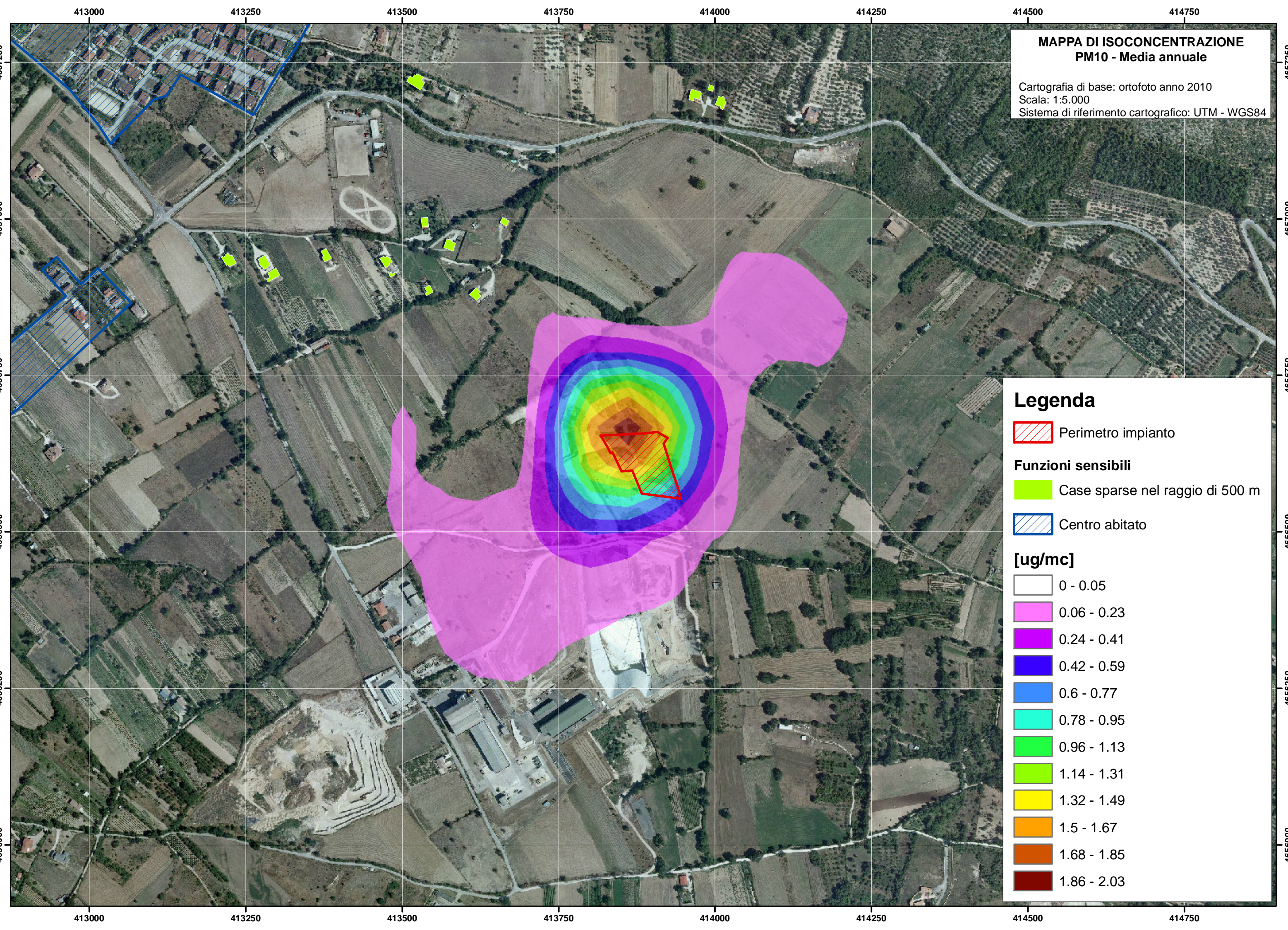
6. CONCLUSIONI

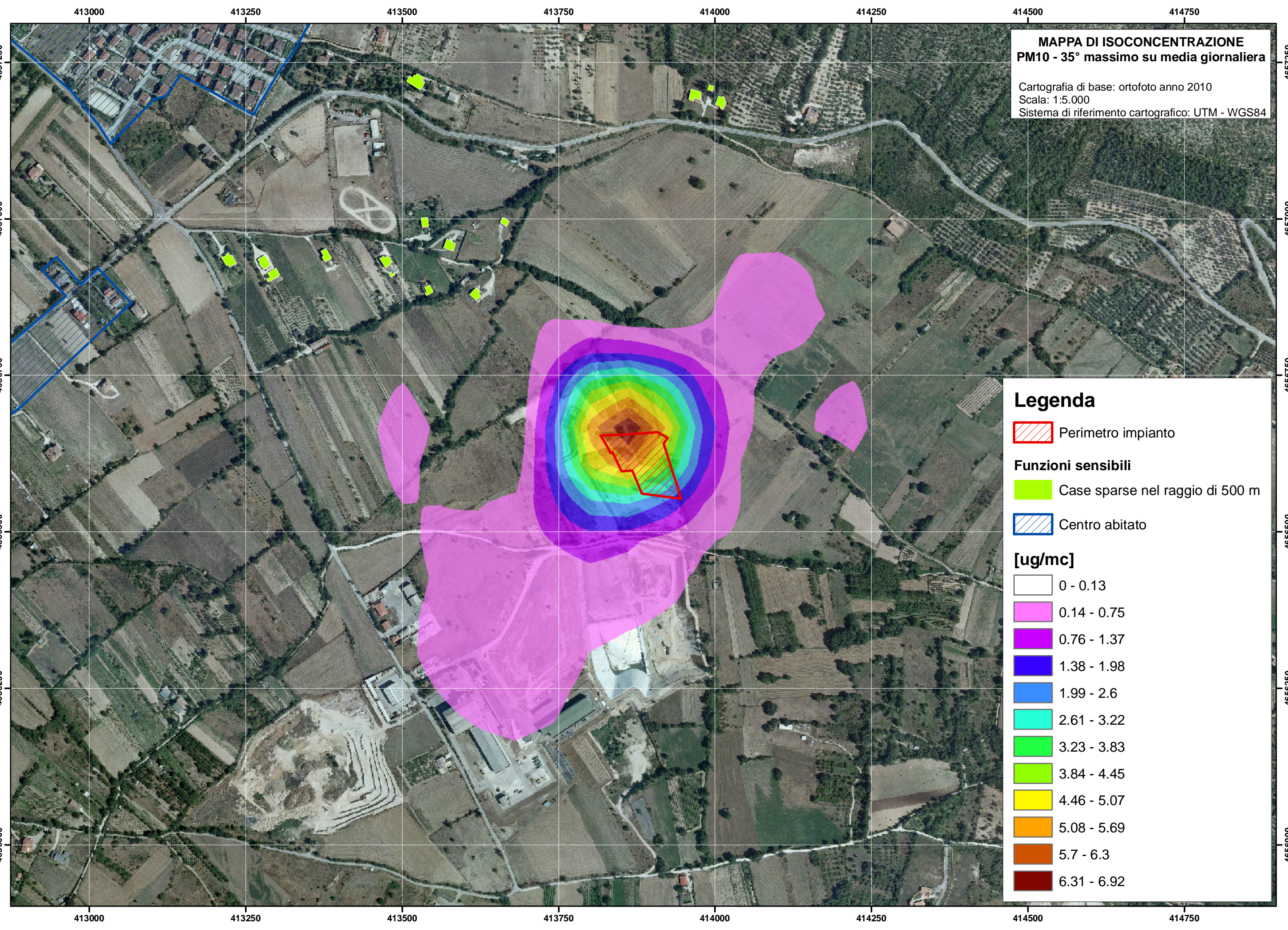
Sulla base dello studio eseguito nel dominio di calcolo di riferimento e rispetto agli inquinanti scelti come indicatori della qualità dell'aria si attesta che le condizioni attese assicurano il rispetto dei limiti imposti dalla normativa vigente, anche in relazione alla destinazione d'uso delle aree coinvolte dalla ricaduta al suolo dei contaminanti.

Si può affermare quindi che le misure di mitigazione in progetto assicurano l'incolumità della popolazione limitrofa ai sensi degli artt. 216-217 del T.U.LL.SS. n. 1265/34.

ALLEGATI

- *N° 2 elaborati grafici:* distribuzione spaziale del PM10 considerando il solo contributo dell'impianto da autorizzare;
- *N°3 Rapporti di Prova :* monitoraggio emissioni diffuse di polveri.





Rapporto di
prova n°: **20130168-002**

Descrizione: **Identificazione campione: Emissioni diffuse**
Provenienza: Impianto di recupero - Sulmona (AQ)
Punto di prelievo: Prossimità cancello

Spettabile:
SPICA SRL
SS 17 Km 95,500 Zona Autoporto
67039 SULMONA (AQ)

Accettazione: **20130168**
Data Prelievo: **20-feb-13**
Data Arrivo Camp.: **20-feb-13** Data Inizio Prova: **20-feb-13**
Data Rapp. Prova: **25-feb-13** Data Fine Prova: **22-feb-13**
Produttore: **SPICA SRL**
Tipo Analisi: **Effluenti gassosi**
Rif. Legge/Autoriz.: **Decreto Legislativo 152/06 Parte Quinta**

Prelevatore: **Personale Ecopoint srl: Gianluca Forte**
Mod. Campionam.: **UNI 10169:2001**

DATI TECNICI

Volume d'aria prelevato - 1000 litri

| Prova | U.M | Metodo | Risultato | L.Min. | L.Max. |
|---------|--------|---|-----------|--------|--------|
| Polveri | mg/Nm3 | UNI EN 13284-1:2003 (escluso campionamento) | 0,01 | | |

Il Responsabile Chimico

Dr.ssa Elisabetta Piccirillo



Il Direttore tecnico

Ing. Edmondo Metildi



(*) = Le prove così contrassegnate a fianco del risultato, non sono Accreditate da Accredia
I risultati contenuti nel presente rapporto si riferiscono esclusivamente al campione prelevato.
Il presente rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. laboratorio
L'incertezza di misura è espressa come limite di confidenza e calcolata con livello di fiducia al 95 % e utilizzando un fattore di copertura k=2
Il campionamento è escluso dall'accreditamento

Rapporto di
prova n°: **20130168-003**

Descrizione: **Identificazione campione: Emissioni diffuse**
Provenienza: Impianto di recupero - Sulmona (AQ)
Punto di prelievo: Lato Ovest cancello

Spettabile:
SPICA SRL
SS 17 Km 95,500 Zona Autoporto
67039 SULMONA (AQ)

Accettazione: **20130168**
Data Prelievo: **20-feb-13**
Data Arrivo Camp.: **20-feb-13** Data Inizio Prova: **20-feb-13**
Data Rapp. Prova: **25-feb-13** Data Fine Prova: **22-feb-13**
Produttore: **SPICA SRL**
Tipo Analisi: **Effluenti gassosi**
Rif. Legge/Autoriz.: **Decreto Legislativo 152/06 Parte Quinta**

Prelevatore: **Personale Ecopoint srl: Gianluca Forte**
Mod. Campionam.: **UNI 10169:2001**

DATI TECNICI
Volume d'aria prelevato 1000 litri

| Prova | U.M | Metodo | Risultato | L.Min. | L.Max. |
|---------|--------|---|-----------|--------|--------|
| Polveri | mg/Nm3 | UNI EN 13284-1:2003 (escluso campionamento) | 0,02 | | |

Il Responsabile Chimico

D.ssa Elisabetta Piccirillo



Il Direttore tecnico

Ing. Edmondo Melendi



(*) = Le prove così contrassegnate a fianco del risultato, non sono Accreditate da Accredia

I risultati contenuti nel presente rapporto si riferiscono esclusivamente al campione prelevato.

Il presente rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. laboratorio

L'incertezza di misura è espressa come limite di confidenza e calcolata con livello di fiducia al 95 % e utilizzando un fattore di copertura k=2

Il campionamento è escluso dall'accreditamento

Rapporto di
prova n°: **20130168-004**

Descrizione: **Identificazione campione: Emissioni diffuse**
Provenienza: Impianto recupero - Sulmona (AQ)
Punto di prelievo: Lato Est cancello

Spettabile:
SPICA SRL
SS 17 Km 95,500 Zona Autoporto
67039 SULMONA (AQ)

Accettazione: **20130168**

Data Prelievo: **20-feb-13**

Data Arrivo Camp.: **20-feb-13** Data Inizio Prova: **20-feb-13**

Data Rapp. Prova: **25-feb-13** Data Fine Prova: **22-feb-13**

Produttore: **SPICA SRL**

Tipo Analisi: **Effluenti gassosi**

Rif.Legge/Autoriz.: **Decreto Legislativo 152/06 Parte Quinta**

Prelevatore: **Personale Ecopoint srl: Gianluca Forte**

Mod.Campionam.: **UNI 10169:2001**

DATI TECNICI

Volume d'aria prelevato - 1000 litri

| Prova | U.M | Metodo | Risultato | L.Min. | L.Max. |
|---------|--------|---|-----------|--------|--------|
| Polveri | mg/Nm3 | UNI EN 13284-1:2003 (escluso campionamento) | < 0,01 | | |

Il Responsabile Chimico

D.ssa Elisabetta Piccirillo



Il Direttore tecnico

Ing. Edmondo Melidi



(*) = Le prove così contrassegnate a fianco del risultato, non sono Accreditate da Accredia

I risultati contenuti nel presente rapporto si riferiscono esclusivamente al campione prelevato.

Il presente rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. laboratorio

L'incertezza di misura è espressa come limite di confidenza e calcolata con livello di fiducia al 95 % e utilizzando un fattore di copertura k=2

Il campionamento è escluso dall'accreditamento