

## VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ODORIGENO

*ai sensi del D.M. 28 giugno 2023, n. 309*

COMMITTENTE



**Di Muzio Laterizi S.r.l.**

Via Delle Nazioni Unite, n°2  
65020 Alanno St. (PE)  
P.Iva 01779930682

IL TECNICO

*Ing. Danilo Tersigni Magnone*



|      |                 |           |             |             |            |
|------|-----------------|-----------|-------------|-------------|------------|
| 00   | Prima emissione | L. Cironi | D. Tersigni | D. Tersigni | 22-07-2024 |
| Rev. | Descrizione     | Elaborato | Verificato  | Approvato   | Data       |

**SOMMARIO**

**1. Scopo e campo di applicazione .....3**

    1.1 Principali riferimenti tecnico-normativi ..... 4

**2. Georeferenziazione .....6**

**3. Dati di emissione .....12**

    3.1 Descrizione Del Ciclo Produttivo ..... 12

        2.2.1 Fase 1 - Approvvigionamento Materiale..... 14

        2.2.2 Fase 2 - Pre-Lavorazione Della Materia Prima ..... 14

        2.2.3 Fase 3 - Lavorazione ..... 14

        2.2.4 Fase 4 - Formatura Del Laterizio ..... 15

        2.2.5 Fase 5 - Essiccazione Del Laterizio ..... 15

        2.2.6 Fase 6 – Cottura ..... 16

    3.2 Criteri per l'individuazione delle sorgenti da considerare nello scenario emissivo ..... 16

    3.3 Criteri per la caratterizzazione delle diverse tipologie di sorgenti ..... 19

    3.4 Definizione della concentrazione di odore di ciascuna emissione..... 20

    3.5 Variazioni temporali della portata di odore ..... 21

**4. Input Meteorologico.....22**

    4.1 Distribuzione in frequenza della temperatura ..... 25

    4.2 Medie mensili della temperatura e umidità ..... 26

    4.3 Caratteristiche dinamiche della circolazione al suolo: analisi dei venti..... 26

    4.4 Altezza di rimescolamento ..... 30

    4.5 Calme di vento ..... 31

**5. Definizione dei ricettori sensibili .....32**

**6. Dominio spaziale e passo della griglia di calcolo .....39**

**7. Orografia .....40**

**8. Scelta della tipologia di modello e del codice software .....41**

    8.1. Galleggiamento, Stack tip downwash e Penetrazione del Plume ..... 43

    8.2. Deposizione secca e umida, reazioni chimiche ..... 45

    8.3. Post-elaborazione delle concentrazioni medie orarie ..... 45

**9. Simulazione del caso peggiore .....46**

**10. Presentazione dei risultati .....46**

**11. Bibliografia.....54**

**12. Allegati.....55**

## 1. SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente relazione ha lo scopo di valutare l'impatto previsionale delle emissioni odorigene causato dalle attività di un impianto di produzione di laterizi di proprietà della società **DI MUZIO LATERIZI Srl**, sul territorio del Comune di Alanno (PE).

Il presente studio è redatto al fine di ottemperare alle richieste di integrazioni avanzate dal CCR-VIA con giudizio di rinvio n°4262 del 06/06/2024 (nell'ambito dell'istanza di Verifica di Assoggettabilità a VIA prot. n° 24/082937 del 26/02/2024) applicando un modello di dispersione atmosferica, che calcola la concentrazione di unità odorigene al suolo, connessa con i ratei emissivi derivanti dallo scenario di riferimento, elaborando i dati di emissione, i dati meteorologici ed i dati di profilo del terreno e prevede le seguenti valutazioni specifiche:

- stima della direzione dei venti e andamento stagionale;
- definizione della situazione orografica-meteo-climatica locale;
- individuazione delle possibili fonti di disturbo olfattivo e stima del disturbo olfattivo sui recettori presenti nel raggio di 10 Km dal sito.

L'azienda DI MUZIO Srl per il suo stabilimento sito in area industriale di Alanno (PE), Via delle Nazioni Unite, 2, con riferimento all'attività di produzione di laterizi (cod. IPCC punto 3.5 "*Impianti di fabbricazione di prodotti ceramici mediante cottura, in particolare tegole, mattoni, mattoni refrattari, piastrelle, gres, porcellane, con una capacità di produzione di oltre 75 tonnellate al giorno e/o con capacità di forno superiore a 4 m<sup>3</sup> con una densità di colata per forno superiore a 300 kg/m<sup>3</sup>*"), dispone del seguente titolo abilitativo in materia ambientale: AIA provv. N°36/111 del 28/01/2008.

**NB: i dati riservati e confidenziali che NON sono soggetti a pubblicazione e/o diffusione sono stati omessi**

### 1.1 Principali riferimenti tecnico-normativi

- D. Lgs. 152/2006 s.m.i. – *Norme in materia ambientale*;
- D.M. 28 giugno 2023, n. 309 “*Indirizzi per l'applicazione dell'articolo 272-bis del D.Lgs 152/2006 in materia di emissioni odorigene di impianti e attività*”;
- Norma UNI EN 13725:2004 – “*Qualità dell'aria - Determinazione della concentrazione di odore mediante olfattometria dinamica*”;
- Norma UNI EN 13725:2004 – “*Qualità dell'aria - Determinazione della concentrazione di odore mediante olfattometria dinamica*”.

In Italia è stata promulgato il Decreto Ministeriale 28 giugno 2023, n. 309 “*Indirizzi per l'applicazione dell'articolo 272-bis del D.Lgs 152/2006 in materia di emissioni odorigene di impianti e attività*” che riporta le linee di indirizzo per il recepimento e l’implementazione della normativa a livello regionale.

A livello regionale, in assenza di una direttiva specifica per la regione Abruzzo, risulta comunque utile potersi riferire alla già menzionata normativa, all’interno della quale sono proposti dei livelli di tollerabilità per il disturbo olfattivo differenziati per classi di sensibilità e per destinazione d’uso dei luoghi in cui sono localizzati i ricettori. In particolare, il documento stabilisce, come criterio di accettabilità, valori di concentrazioni orarie di picco (intese come 98° percentile della concentrazione di odore su base annuale) comprensivo di un correttivo convenzionalmente di 2,3 (peak-to-mean ratio) riportati negli “*Indirizzi per l’applicazione dell’articolo 272 bis del dlgs 152/2006 in materia di emissioni odorigene di impianti e attività*” indicando, per ogni ricettore individuabile, la classe di sensibilità:

Tabella 3. Classi di sensibilità e valori di accettabilità presso il ricettore sensibile

| Classe di sensibilità del ricettore | Descrizione della classe di sensibilità del ricettore sensibile  | Valore di accettabilità dell'impatto olfattivo presso il ricettore sensibile |
|-------------------------------------|--|--|
| PRIMA                               | Aree, in centri abitati o nuclei, a prevalente destinazione d'uso residenziale classificate in zone territoriali omogenee A o B.<br>Edifici, in centri abitati o nuclei, a destinazione d'uso collettivo continuativo e ad alta concentrazione di persone (es. ospedali, case di cura, ospizi, asili, scuole, università, per tutti i casi, anche se di tipologia privata), esclusi gli usi commerciale e terziario        | 1 ou <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>  |
| SECONDA                             | Aree, in centri abitati o nuclei, a prevalente destinazione d'uso residenziale, classificate in zone territoriali omogenee C (completamento e/o nuova edificazione)<br>Edifici o spazi aperti, in centri abitati o nuclei, a destinazione d'uso collettivo continuativo commerciale, terziario o turistico (es. mercati stabili, centri commerciali, terziari e direzionali, per servizi, strutture ricettive, monumenti). | 2 ou <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>  |
| TERZA                               | Edifici o spazi aperti, in centri abitati o nuclei, a destinazione d'uso collettivo non continuativo (es.: luoghi di pubblico spettacolo, luoghi destinati ad attività ricreative, sportive, culturali, religiose, luoghi destinati a fiere, mercatini o altri eventi periodici, cimiteri); case sparse; edifici in zone a prevalente destinazione residenziale non ricomprese nelle Zone Territoriali Omogenee A, B e C.  | 3 ou <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>  |
| QUARTA                              | Aree a prevalente destinazione d'uso industriale, artigianale, agricola, zootecnica.   | 4 ou <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>  |
| QUINTA                              | Aree con manufatti o strutture in cui non è prevista l'ordinaria presenza di gruppi di persone (es.: terreni agricoli, zone non abitate).  | 5 ou <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>  |

Considerando che, secondo l'art.2 "Zone territoriali omogenee" di cui al D.M. 2 aprile 1968, n.1444, e s.m.i. sono considerate zone territoriali omogenee, ai sensi e per gli effetti dell'art. 17 della legge 6 agosto 1967, n.765:

- A. le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestano carattere storico, artistico e di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi;
- B. le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A): si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5% (un ottavo) della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore ad 1,5 mc/mq;
- C. le parti del territorio destinate a nuovi complessi insediativi, che risultino inedificate o nelle quali l'edificazione preesistente non raggiunga i limiti di superficie e densità di cui alla precedente lett. B);
- D. le parti del territorio destinate a nuovi insediamenti per impianti industriali o ad essi assimilati;

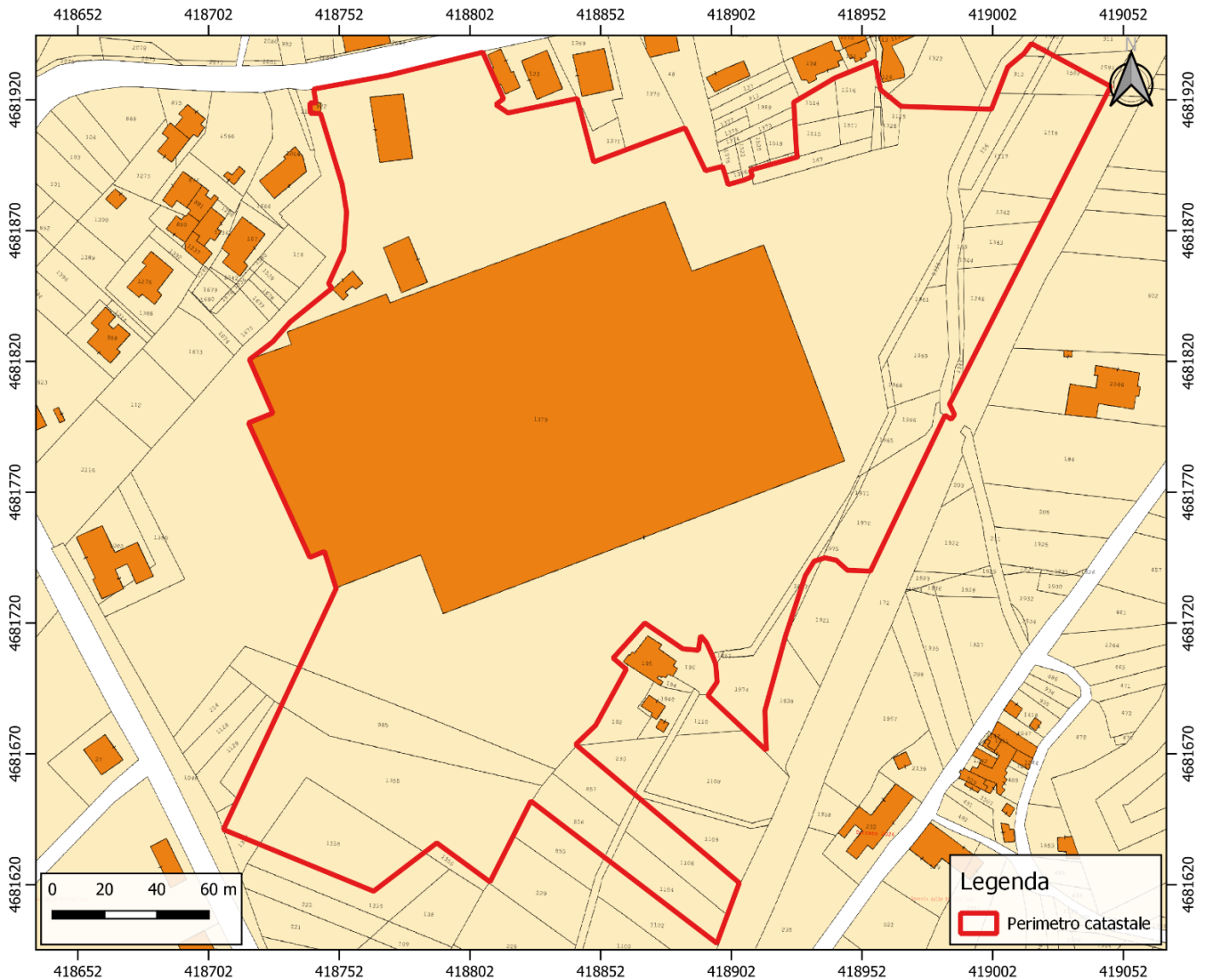
E. le parti del territorio destinate ad usi agricoli, escluse quelle in cui - fermo restando il carattere agricolo delle stesse - il fraz. delle proprietà richieda insediamenti da considerare come zone C).

## 2. GEOREFERENZIAZIONE

L’impianto è ubicato in area industriale di Alanno (PE), Via delle Nazioni Unite, 2, 65020 Alanno Scalo (PE). Per quanto riguarda le superfici catastali interessate dall’attività, allo stato attuale la consistenza in termini catastali dello stabilimento DI MUZIO di Alanno è riportata nella *Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.*

**Tabella 1 – Principali parametri dimensionali e territoriali stabilimento DI MUZIO LATERIZI Srl.**

| Dati catastali   |           |  |                             |              |
|------------------|-----------|--|-----------------------------|--------------|
| Comune           | foglio n° | Particelle   | Coord. Geog. WGS84 – UTM33N |              |
|                  |           |  | E                           | N            |
| Comune di Alanno | 30        | 147, 156, 169, 856, 857, 985, 1104, 1106, 1115, 1117, 1118, 1342, 1343, 1344, 1345, 1346, 1355, 1358, 1379, 1514, 1515, 1516, 1517, 1961, 1963, 1965, 1966, 1968, 1969, 1970, 1971, 1973, 1974, 1975 | 418840,646m                 | 4681779,818m |



**Figura 1 - Inquadramento catastale dell'area degli impianti oggetto di studio.**

L'impianto è ubicato in una zona che presenta un andamento plano-altimetrico di tipo collinare con quote sul livello del mare pari a circa 93 m s.l.m. ed è ben collegata sul piano della viabilità stradale e ferroviario.

Dal punto di vista cartografico l'area è inquadrata come segue:

- IGM serie 25'000: Foglio 361, Sezione II – "Pescara" (cfr. **Figura 2**);
- CTRN 5'000: Sezione 361094 (cfr. **Figura 5**).

Il centroide del sito oggetto di studio ha le seguenti coordinate (Sistema cartografico, UTM WGS84):

**418837,8 m E - 4681727,7 m N**

Il tessuto residenziale continuo più vicino al sito è individuato direttamente a nord del sito (Alanno Scalo) (cfr. **Figura 5**). La viabilità principale dell'area è rappresentata dall'asse stradale E80, che si trova a circa 500 m in linea d'aria dall'impianto. L'accesso all'impianto è su strada denominata Via Delle Nazioni Unite. Non sono

presenti ospedali o case di cura o altre funzioni sensibili nelle vicinanze dell’impianto (raggio di valutazione di circa 0,5 km) eccetto un complesso di scuole situato immediatamente a nord-ovest del sito (R36, R39, R40, 135). L’intero lotto di proprietà della DI MUZIO srl ha un’estensione di circa 65.000 mq.

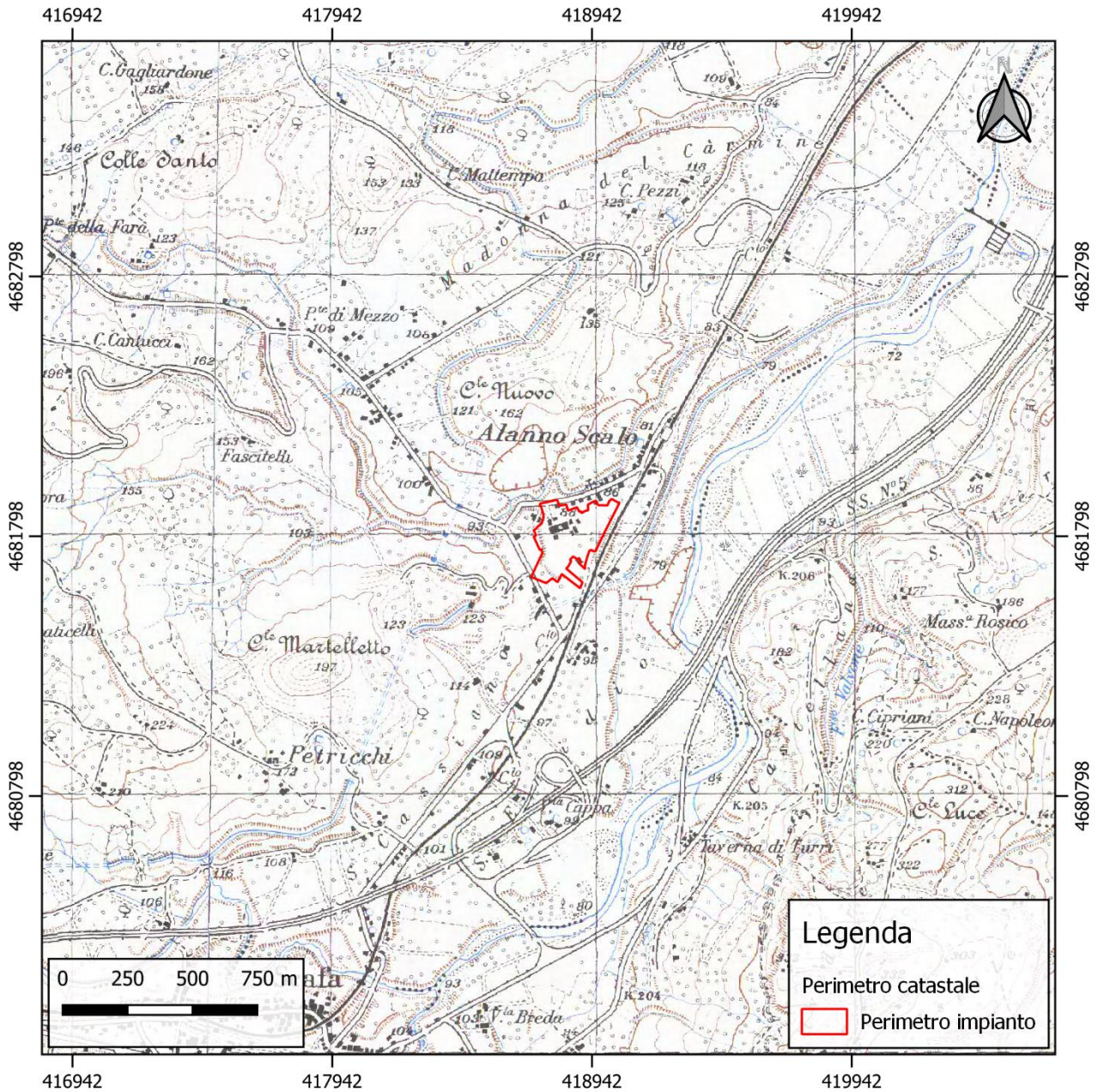


Figura 2 – Localizzazione del sito su scala IGM 1:25'000.



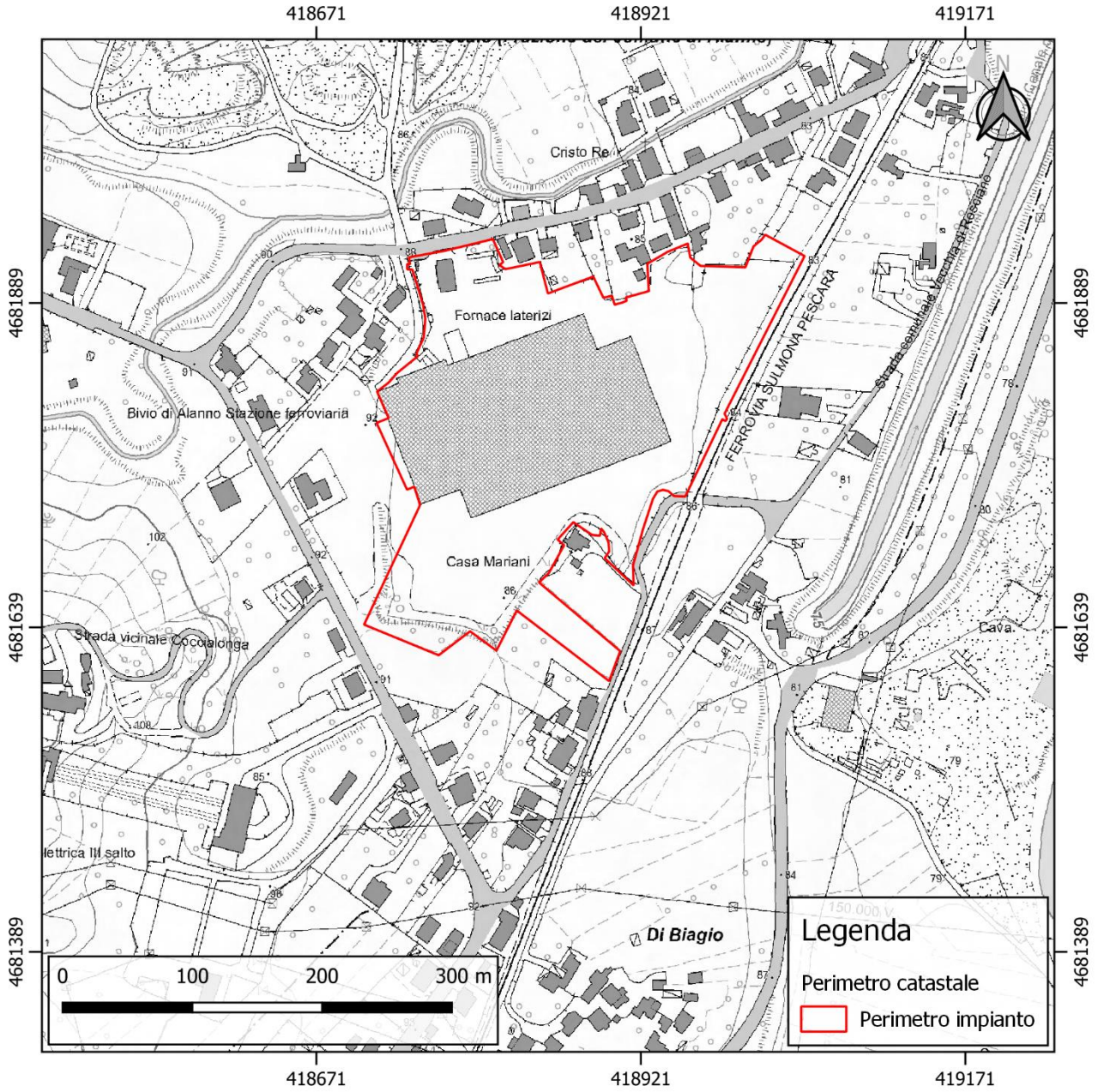
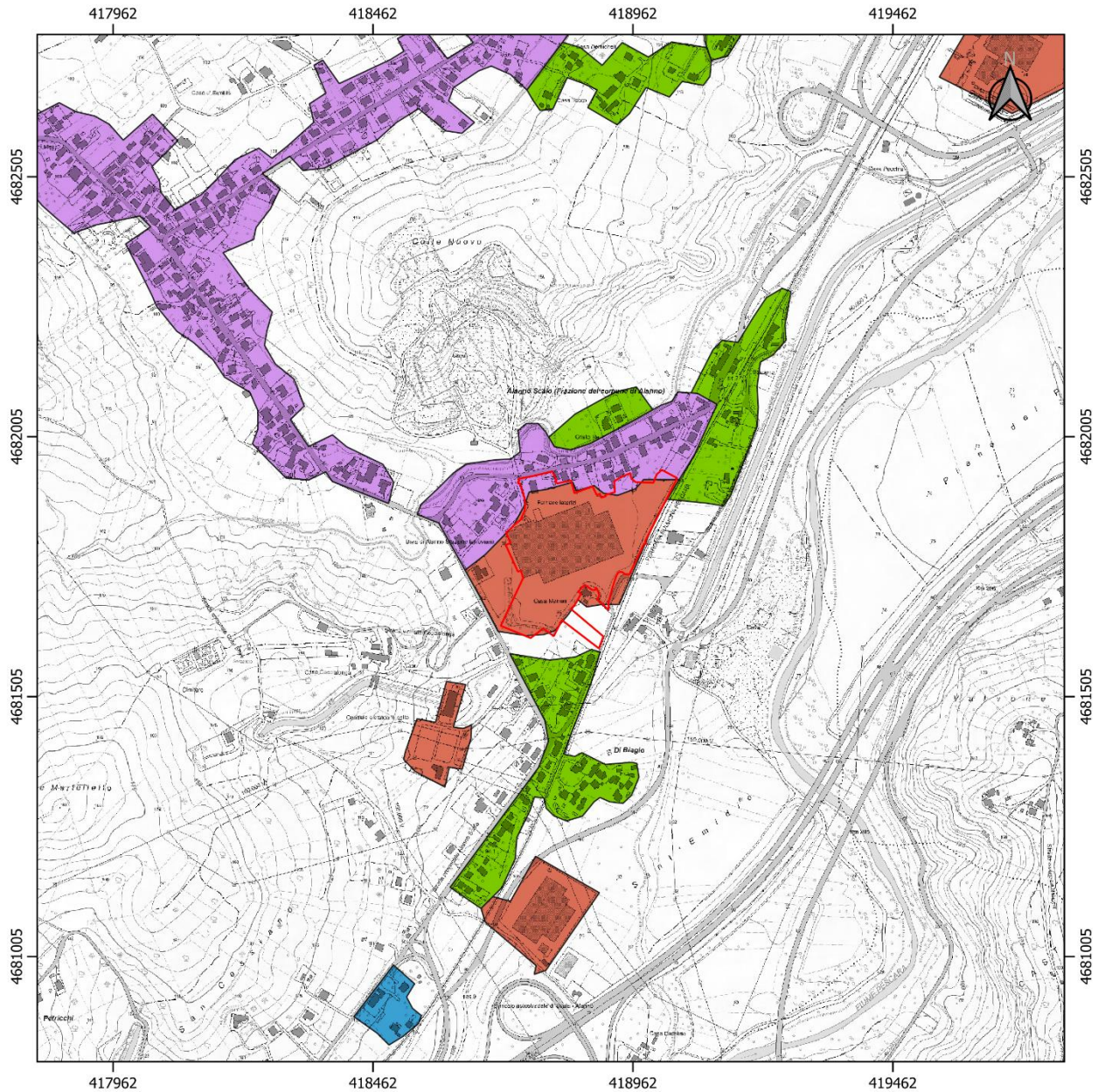


Figura 3 – Localizzazione del sito su scala CTR 1:5'000.



Figura 4 - Localizzazione del sito su base orto-fotografica.



### Legenda

|                     |  |
|---------------------|--|
| Perimetro catastale | Carta Uso del Suolo                                |
| Perimetro impianto  | Insed. industriale o artigianale con spazi annessi |
|                     | Insedimento rado                                   |
|                     | Insedimento residenziale a tessuto discontinuo     |
|                     | Tessuto residenziale continuo mediamente denso     |

0 100 200 300 m

Figura 5 - Carta dei Centri e Nuclei abitati, scala 1:25'000 (fonte: opendata.regione.abruzzo.it).

### 3. DATI DI EMISSIONE

Sulla base delle informazioni acquisite dall'azienda, sono state valutate le emissioni di tipo olfattivo per le sorgenti significative per le quali la portata di odore sia maggiore di 500 ouE/s (ad eccezione delle sorgenti con concentrazione di odore massima inferiore a 80 ouE/m<sup>3</sup> indipendentemente dalla portata volumetrica emessa), provenienti dall'impianto al fine di stabilire valori di emissione compatibili con i ricettori presenti nel raggio di influenza dell'installazione.

Dalle risultanze analitiche dei Rapporti di Prova delle Sacche odorimetriche codice 24LA05412 e 24LA05413 (cfr. **All.2 - Rapporti di Prova**) si evidenzia la necessità di eseguire un'analisi approfondita della diffusione degli odori per lo stabilimento in esame.

#### 3.1 Descrizione Del Ciclo Produttivo

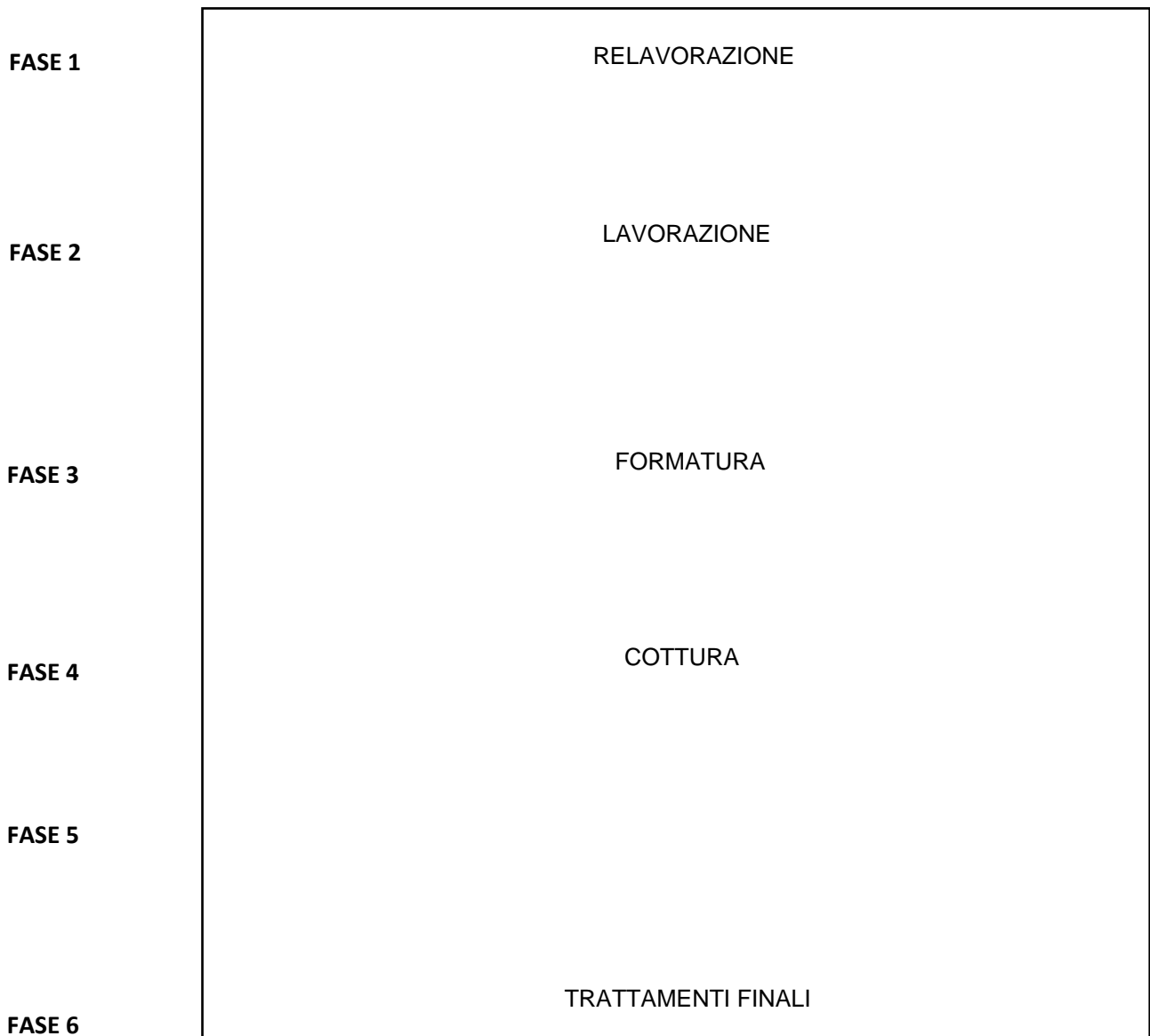
La produzione di laterizi è di tipo continuo, organizzata su 2 turni di produzione per quanto riguarda la fase di formatura e su 3 per quel che riguarda essiccazione e cottura, della durata di 8 ore a partire dalle ore 5:00 del mattino ed avviene per 365 giorni l'anno; le attività logistiche sono condotte per tutto l'anno.

La produzione di laterizi viene realizzata a partire essenzialmente da due "ingredienti": l'argilla e l'acqua, materie prime naturali, non pericolose, facilmente reperibili. Nell'impianto vengono utilizzate anche altre materie prime di completamento, in percentuali minime, quali  selezionate e dosate per rispondere ai precisi requisiti di prodotto, dettati dalle norme per le costruzioni antisismiche, di isolamento acustico e ad alta efficienza energetica, e aderire alle Migliori tecnologie disponibili per il settore.

.  
  
. Le piccole

cavità che si creano durante la cottura dei laterizi producono una serie di vantaggi ambientali immediati (sul ciclo di produzione), perché diminuiscono il consumo di argilla a parità di prodotto; diminuiscono i tempi e i consumi impiegati per l'essiccamento, diminuiscono il consumo di energia spesa per la cottura; diminuiscono il peso del blocco con vantaggi in fase di trasporto, messa in opera e carico finale della struttura. A lungo termine (prestazioni del prodotto), il prodotto porizzato riduce la densità e quindi anche la conducibilità termica, aumentando l'isolamento termico delle abitazioni; aumenta l'isolamento acustico dell'abitazione; aumenta la permeabilità all'aria impedendo il sorgere di fenomeni di condensa interstiziale; permette ottime

prestazioni in risposta alle sollecitazioni sismiche. La farina di legno, derivante dall'industria della lavorazione del legno, priva di resine ed altre sostanze nocive, permette la produzione di laterizio alleggerito in pasta e contemporaneamente un risparmio energetico, che può giungere fino al 15% del fabbisogno globale. Il potere calorifico sviluppato si aggira intorno alle 4000 kcal·kg<sup>-1</sup>.



**Figura 6 - Schema di flusso del ciclo produttivo.**

L'uso di queste materie prime di completamento migliora la lavorabilità delle argille e diminuisce i tempi di essiccamento. La farina di legno viene utilizzata per la produzione solo di alcuni prodotti. Si rimanda alle pubblicazioni ANDIL, per la letteratura di settore. In generale la produzione annua nel 2022 si è attestata

intorno alle  ton (***dati riservati e confidenziali che NON sono soggetti a pubblicazione e/o diffusione***) rappresentante ca. il % della potenzialità massima nominale di produzione annua dell'impianto (  ton/anno) con circa m<sup>3</sup> di argilla in ingresso all'impianto.

Inoltre, è rilevante anche il quantitativo di prodotti intermedi pari a circa  ton (% della produzione) che vengono reimmessi in ingresso all'impianto o venduti. Si riporta, di seguito, un flow-sheet complessivo del ciclo produttivo dell'impianto.

### **2.2.1 Fase 1 - Approvvigionamento Materiale**

Le motrici che trasportano l'argilla in ingresso scaricano il proprio contenuto direttamente nel cassone alimentatore (fase che potenzialmente può originare emissioni diffuse polverulente). Le altre materie prime e gli imballi sono forniti in apposite confezioni, scaricati direttamente nelle aree dedicate di stoccaggio all'interno dei capannoni industriali, e prelevati al momento dell'utilizzo. Non esiste accumulo in sito, al fine di minimizzare le emissioni polverulente.

### **2.2.2 Fase 2 - Pre-Lavorazione Della Materia Prima**

La pre-lavorazione consiste in una serie di operazioni atte a uniformare le caratteristiche granulometriche e igrometriche delle argille. Una serie di laminatoi sgrossatori e rifinitori riducono l'argilla a molecole di spessore intorno ai 2 mm.

Tutte le fasi di pre-lavorazione vengono effettuate in ambiente confinato tale da eliminare il rischio di emissioni diffuse.

### **2.2.3 Fase 3 - Lavorazione**

La lavorazione consiste in impasto e raffinazione granulometrica al laminatoio. Nell'impastatore si aggiunge acqua a temperatura ambiente, prelevata da linea di adduzione dell'acqua di bonifica e, acque di riutilizzo a ciclo chiuso; vengono eventualmente aggiunte minime percentuali di altre materie prime, precedentemente descritte, quali coke di petrolio, o farina di legno, che migliorano le prestazioni del prodotto finale.

Si realizza così un'estrusione a caldo che consente di ottimizzare la lavorabilità dell'impasto. Grazie all'utilizzo del vapore, la massa di estrusione è complessivamente preriscaldata, e quindi si minimizzano i consumi di energia per le fasi successive. L'iniezione di vapore è garantita da ugelli spruzzatori comandati da valvole, che parzializzano il vapore prodotto dalla centrale termica.

#### **2.2.4 Fase 4 - Formatura Del Laterizio**

L'impasto raffinato viene riversato in un alimentatore-mescolatore che è parte integrante della mattoniera, la cui funzione principale è quella di assicurare alimentazione regolare dell'estrusore: l'estrusione viene effettuata da una macchina trafilatrice (mattoniera) di tipo a caldo a vapore. Contestualmente, se necessario, si provvede all'aggiunta di acqua. Le eliche dell'alimentatore spingono l'impasto, attraverso una griglia, in camera di degasazione. Qui si crea una depressione per portare via l'aria contenuta all'interno dell'impasto, la cui presenza potrebbe compromettere le caratteristiche del prodotto finito. La depressione è prodotta da una pompa centrifuga che utilizza acqua in continuo ricircolo. L'acqua di ricircolo ha anche funzione di abbattimento di eventuale particolato.

Attraverso la riduzione dell'impasto in cilindretti da parte della griglia a fori circolari e la successiva aspirazione della pompa della camera di degasazione è possibile evacuare tutta l'aria rimasta occlusa nel materiale argilloso. L'impasto nella camera di degasazione viene catturato per caduta dalle spirali dell'elica che trasportano, densificano, comprimono e infine inviano il materiale verso la filiera di estrusione. Molto importante, in questa fase, è l'uso del vapore che riduce notevolmente l'energia assorbita dal processo ed ottimizza la qualità del prodotto in uscita dalla filiera. L'impasto esce dalla filiera sotto la forma di un filone continuo, che viene tagliato in pezzi di lunghezza prestabilita da una macchina automatica detta taglierina. Una volta formati i prodotti, l'umidità deve essere estratta mediante l'essiccazione perché essi possano essere successivamente trasportati con facilità ed accatastata in pile di grande altezza nel forno e cotti ad elevata temperatura. Il laterizio prodotto a questo punto della fase del processo viene definito "verde" (materiale crudo).

#### **2.2.5 Fase 5 - Essiccazione Del Laterizio**

Dopo la fase di formatura il materiale verde viene sottoposto ad un processo di essiccazione nel quale tenendo sotto controllo tutte le variabili (umidità, temperatura, pressione dell'aria, ventilazione interna della camera e dosaggio della quantità dell'aria introdotta all'interno di ogni camera) il materiale perde man mano l'acqua interstiziale assumendo una maggiore rigidità e resistenza. L'impianto è dotato di 17 essiccatoi a celle statiche, di cui 2 non attive, che vengono aperte prima per ricevere il materiale sui carrelli (il verde) e poi per scaricare l'essiccato. La curva di essiccazione nei vari stadi viene controllata attraverso dei ricircoli monolaterali di aria a gradiente di temperatura crescente. L'aria calda necessaria per l'essiccazione in parte proviene dalla sezione di raffreddamento del forno: tale recupero di energia giustifica la qualificazione della tecnologia implementata come tecnologia RAE (recupero ad alta efficienza). Le restanti aliquote di calore necessarie per completare la curva di essiccazione, con processo a stadi, sono erogate da un gruppo centrale di generazione. Ogni singola cella dispone di una propria sala termica, con ventilatore di adduzione e ricircolo

dell'aria di processo. Ogni unità termica è comunque collegata mediante camera di miscela al sistema centralizzato per l'utilizzazione del calore di raffreddamento dal forno, per il rinvio alla condotta centrale del recupero energetico di fine ciclo, e per l'evacuazione di aria satura dal camino (**E1-E15**). Ogni essiccatoio dispone di un camino di evacuazione fumi e aria satura. L'essiccazione attualmente ha una capacità di produzione inferiore rispetto alla capacità del forno di cottura.

### 2.2.6 Fase 6 – Cottura

Prima di entrare nel forno il materiale viene introdotto in un pre-forno. Il suo scopo è quello di evitare un riassorbimento di umidità che dall'aria esterna tornerebbe nel materiale. Questo renderebbe inutile la precedente fase di essiccazione e danneggerebbe la qualità del prodotto finale diminuendone la resistenza. Nel pre-forno viene continuamente ricircolata e riscaldata da un generatore di calore sempre la stessa aria, pertanto, non ci sono emissioni esterne. Il pre-forno ospita al suo interno 9 carri per 210 minuti.

Il pre-forno è dotato di serranda per raffreddare in caso di emergenza l'area sopra-volta e l'area sotto-carro del forno onde mantenere le temperature delle pareti esterne a livelli privi di rischio. Dopo il pre-forno il laterizio essiccato viene introdotto nel forno a tunnel il cui unico convogliamento di scarico in atmosfera è rappresentato dal camino di 30m di altezza **EN2**. Questo disegno innovativo del forno minimizza le dispersioni di calore e le dissipazioni di energia e migliora il grado di controllo di tutte le variabili di processo che determinano la qualità del prodotto finito. Durante la fase cottura, il prodotto essiccato viene assoggettato ad opportuni cicli termici che innescano variazioni chimico-fisiche dei composti minerali. Questa fase risulta essere la più importante in quanto conferisce al prodotto importanti proprietà.

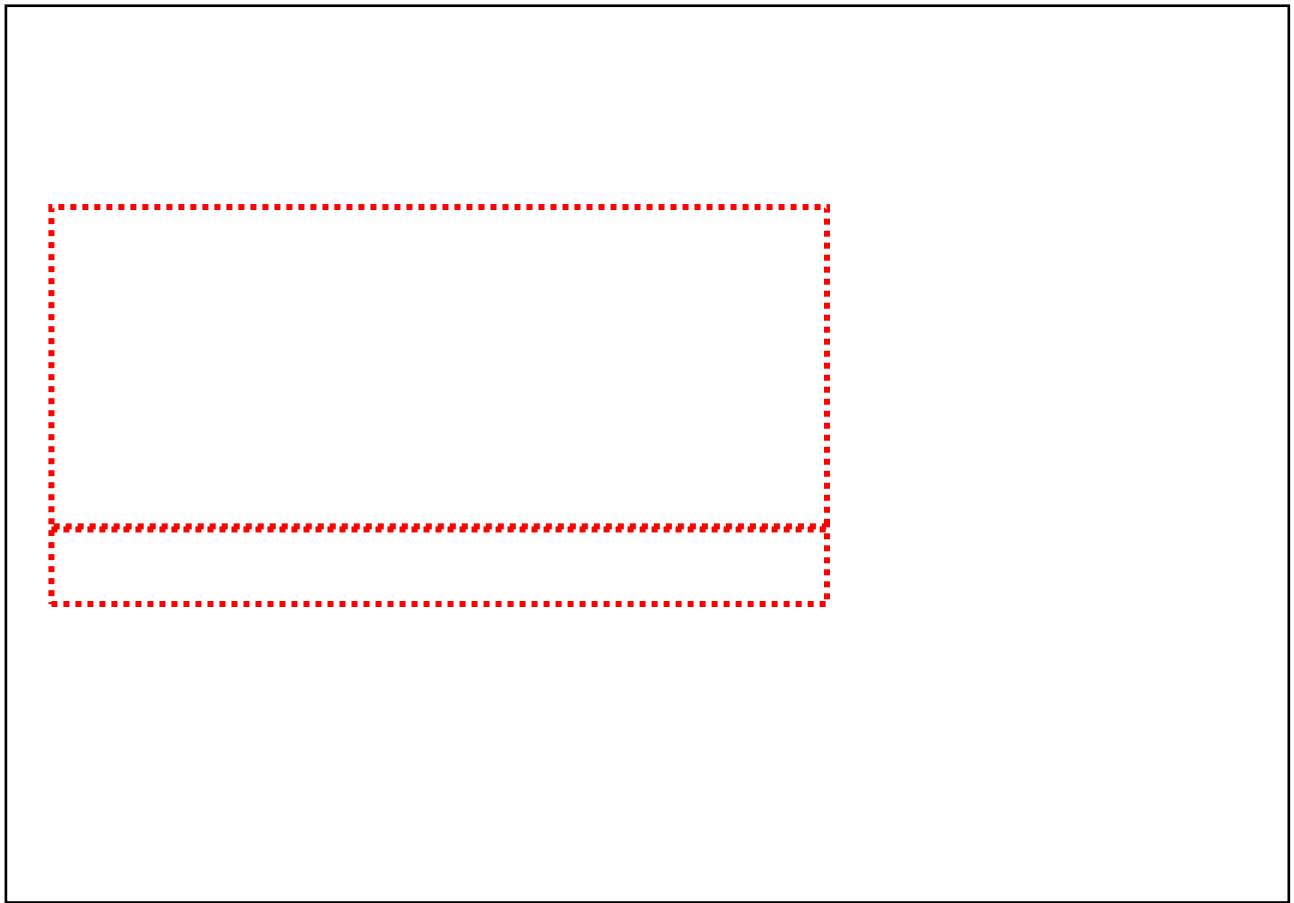
In fase di cottura, ogni residuo di umidità viene eliminato tra i 100°C e i 200°C. Se sono presenti sostanze organiche queste vengono ossidate a temperature comprese tra i 250°C e i 500°C. L'acqua, presente nella struttura dei materiali argillosi viene allontanata tra i 500°C e i 650°C, mentre i carbonati come la calcite e la dolomite subiscono la dissociazione tra i 750°C e i 870°C. In queste condizioni sussiste il sequestro del fluoro.

## 3.2 Criteri per l'individuazione delle sorgenti da considerare nello scenario emissivo

Ai fini del presente studio, sono state considerate le sorgenti che presentano parametri in emissione con sostanze potenzialmente odorigene (sia di tipo organico che inorganico), escludendo pertanto tutti gli ossidi di combustione e le polveri.

Nel caso specifico ci si riferisce al punto di emissione convogliato **EN2** e i camini da **E1** a **E15** come riportato nel Quadro Riassuntivo delle Emissioni vigente:





**Figura 7 - Quadro Riassuntivo delle Emissioni per l'impianto oggetto di studio.**

Di seguito in **Tabella 2** si riporta uno specchio riassuntivo di tutte le sorgenti emissive considerate ed i fattori emissivi di riferimento in input al modello LAPMOD. In particolare, sono individuabili 19 sorgenti puntuali convogliate di cui 17 attive e 2 fuori servizio:

**Tabella 2 - Specchio riassuntivo sorgenti puntuali in input modello AERMOD.**

| ID  | Classe      | Tipologia operazioni             | Periodo attività               | Portata [Nm <sup>3</sup> /h] | Diam. Eq. [m] | h [m] | Temp. [°K] | Sist. di Abb.       |
|-----|-------------|----------------------------------|--------------------------------|------------------------------|---------------|-------|------------|---------------------|
| EN2 | Punt. Conv. | Forno (kiln)                     | 24h/g<br>7/7 gg<br>365 gg/anno | 220'000                      | 2,3           | 30,0  | 393,15     | Controllo profilo T |
| E1  | Punt. Conv. | Cella 1 di essiccazione (driers) | 24h/g<br>7/7 gg<br>365 gg/anno | 21'000                       | 0,8           | 9,5   | 358,15     | Ricircoli interni   |
| E2  | Punt. Conv. | Cella 2 di essiccazione (driers) | 24h/g<br>7/7 gg<br>365 gg/anno | 21'000                       | 0,8           | 10,6  | 358,15     | Ricircoli interni   |
| E3  | Punt. Conv. | Cella 3 di essiccazione (driers) | 24h/g<br>7/7 gg<br>365 gg/anno | 21'000                       | 0,8           | 9,5   | 358,15     | Ricircoli interni   |

|            |             |                                   |                                |        |     |      |        |                   |
|------------|-------------|-----------------------------------|--------------------------------|--------|-----|------|--------|-------------------|
| <b>E4</b>  | Punt. Conv. | Cella 4 di essiccazione (driers)  | 24h/g<br>7/7 gg<br>365 gg/anno | 21'000 | 0,8 | 9,0  | 358,15 | Ricircoli interni |
| <b>E5</b>  | Punt. Conv. | Cella 5 di essiccazione (driers)  | 24h/g<br>7/7 gg<br>365 gg/anno | 21'000 | 0,8 | 9,6  | 358,15 | Ricircoli interni |
| <b>E6</b>  | Punt. Conv. | Cella 6 di essiccazione (driers)  | 24h/g<br>7/7 gg<br>365 gg/anno | 21'000 | 0,8 | 11,0 | 358,15 | Ricircoli interni |
| <b>E7</b>  | Punt. Conv. | Cella 7 di essiccazione (driers)  | 24h/g<br>7/7 gg<br>365 gg/anno | 21'000 | 0,8 | 9,6  | 358,15 | Ricircoli interni |
| <b>E8</b>  | Punt. Conv. | Cella 8 di essiccazione (driers)  | 24h/g<br>7/7 gg<br>365 gg/anno | 21'000 | 0,8 | 9,5  | 358,15 | Ricircoli interni |
| <b>E9</b>  | Punt. Conv. | Cella 9 di essiccazione (driers)  | 24h/g<br>7/7 gg<br>365 gg/anno | 21'000 | 0,8 | 10,6 | 358,15 | Ricircoli interni |
| <b>E10</b> | Punt. Conv. | Cella 10 di essiccazione (driers) | 24h/g<br>7/7 gg<br>365 gg/anno | 21'000 | 0,8 | 9,6  | 358,15 | Ricircoli interni |
| <b>E11</b> | Punt. Conv. | Cella 11 di essiccazione (driers) | 24h/g<br>7/7 gg<br>365 gg/anno | 21'000 | 0,8 | 11,0 | 358,15 | Ricircoli interni |
| <b>E12</b> | Punt. Conv. | Cella 12 di essiccazione (driers) | 24h/g<br>7/7 gg<br>365 gg/anno | 21'000 | 0,8 | 9,6  | 358,15 | Ricircoli interni |
| <b>E13</b> | Punt. Conv. | Cella 13 di essiccazione (driers) | 24h/g<br>7/7 gg<br>365 gg/anno | 21'000 | 0,8 | 11,0 | 358,15 | Ricircoli interni |
| <b>E14</b> | Punt. Conv. | Cella 14 di essiccazione (driers) | 24h/g<br>7/7 gg<br>365 gg/anno | 21'000 | 0,8 | 13,0 | 358,15 | Ricircoli interni |
| <b>E15</b> | Punt. Conv. | Cella 15 di essiccazione (driers) | 24h/g<br>7/7 gg<br>365 gg/anno | 21'000 | 0,8 | 11,0 | 358,15 | Ricircoli interni |
| <b>E16</b> | Punt. Conv. | Cella 16 di essiccazione (driers) | Fuori servizio                 |        |     |      |        |                   |
| <b>E17</b> | Punt. Conv. | Cella 17 di essiccazione (driers) | Fuori servizio                 |        |     |      |        |                   |
| <b>E18</b> | Punt. Conv. | Caldaia Pre-Lavorazione           | 16h/g<br>7/7 gg<br>365 gg/anno | 4000   | 1,0 | 11,0 | 393,15 | Non applicabile   |

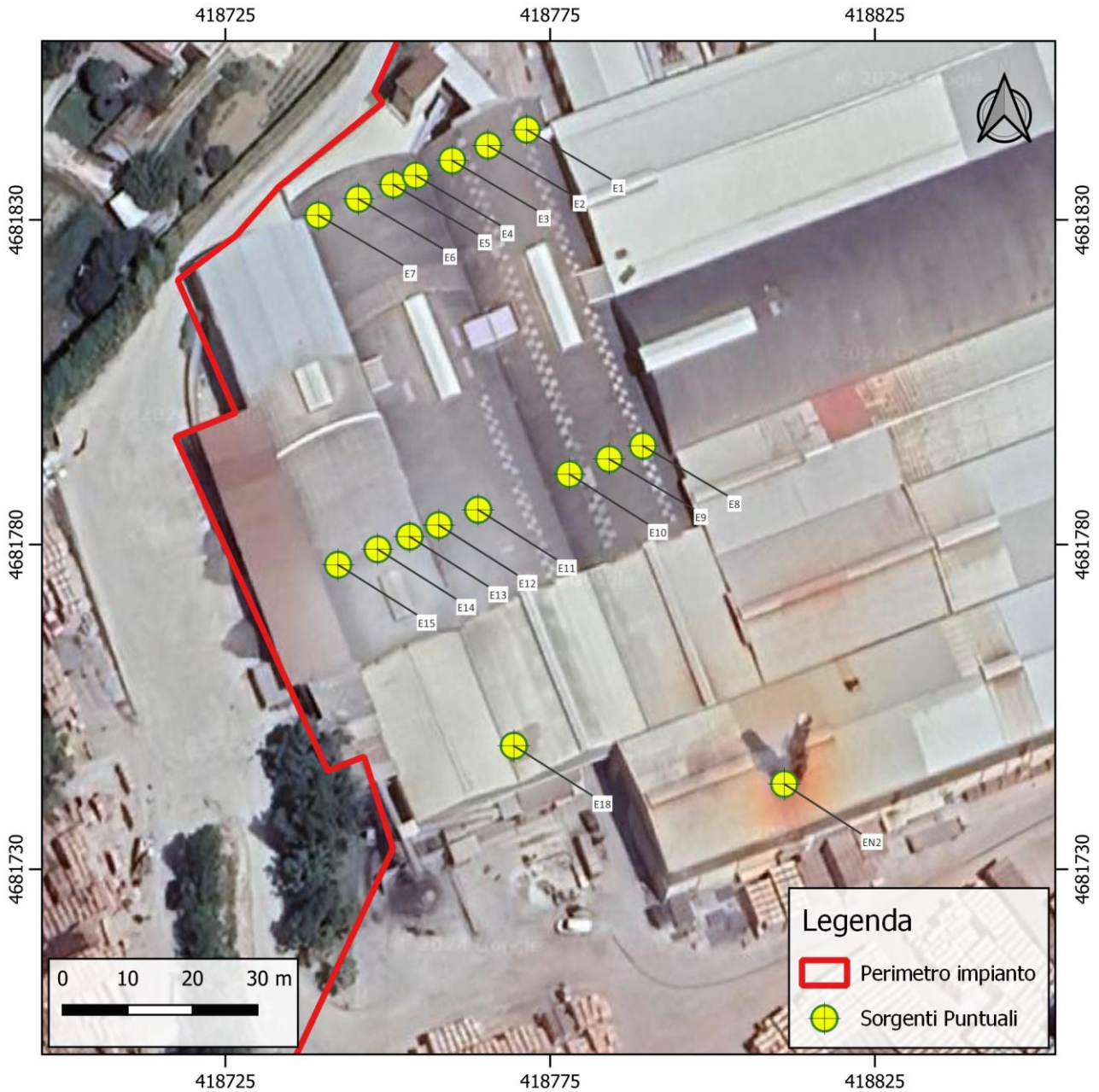


Figura 8 - Individuazione dei punti di emissione convogliati.

### 3.3 Criteri per la caratterizzazione delle diverse tipologie di sorgenti

Sulla base delle informazioni fornite dall'azienda (cfr. *All.1 – Planimetrie sorgenti odorigene*), dei rapporti di prova è stato stimato un valore cautelativo di emissione modellando le singole sorgenti come puntuali “in stack” con funzionamento continuo e sincrono. Tale scenario rappresenta quindi il caso peggiore; infatti, in normali condizioni di esercizio non si verifica mai l'emissione da tutti e 15 gli essiccatoi per via dei tempi tecnici di caricamento, scaricamento e messa a regime.

### 3.4 Definizione della concentrazione di odore di ciascuna emissione

I valori emissivi delle sorgenti sono stati fissati a partire dai dati di monitoraggio, considerando la variabilità delle emissioni, tale da consentire il rispetto dei limiti di tollerabilità indicati al **paragrafo 1.1 Principali riferimenti tecnico-normativi**. Le caratteristiche del camino sono le seguenti:

| ID  | *Conc. ouE/m <sup>3</sup> | Portata Nm <sup>3</sup> /h | Diam. m | Sez. m <sup>2</sup> | Altezza m | Temp. °K | Velocità m/s | Flusso Medio ouE/s | Flusso Medio ouE/yr |
|-----|---------------------------|----------------------------|---------|---------------------|-----------|----------|--------------|--------------------|---------------------|
| EN2 | 132                       | 220000                     | 2,3     | 4,08                | 30        | 393,15   | 15,0         | 8067               | 229996800000        |
| E1  | 154                       | 21000                      | 0,8     | 0,5                 | 9,5       | 358,15   | 11,7         | 898                | 25613280000         |
| E2  | 154                       | 21000                      | 0,8     | 0,5                 | 10,6      | 358,15   | 11,7         | 898                | 25613280000         |
| E3  | 154                       | 21000                      | 0,8     | 0,5                 | 9,5       | 358,15   | 11,7         | 898                | 25613280000         |
| E4  | 154                       | 21000                      | 0,8     | 0,5                 | 9         | 358,15   | 11,7         | 898                | 25613280000         |
| E5  | 154                       | 21000                      | 0,8     | 0,5                 | 9,6       | 358,15   | 11,7         | 898                | 25613280000         |
| E6  | 154                       | 21000                      | 0,8     | 0,5                 | 11        | 358,15   | 11,7         | 898                | 25613280000         |
| E7  | 154                       | 21000                      | 0,8     | 0,5                 | 9,6       | 358,15   | 11,7         | 898                | 25613280000         |
| E8  | 154                       | 21000                      | 0,8     | 0,5                 | 9,5       | 358,15   | 11,7         | 898                | 25613280000         |
| E9  | 154                       | 21000                      | 0,8     | 0,5                 | 10,6      | 358,15   | 11,7         | 898                | 25613280000         |
| E10 | 154                       | 21000                      | 0,8     | 0,5                 | 9,6       | 358,15   | 11,7         | 898                | 25613280000         |

|            |     |       |     |     |     |        |      |     |             |
|------------|-----|-------|-----|-----|-----|--------|------|-----|-------------|
| <b>E11</b> | 154 | 21000 | 0,8 | 0,5 | 11  | 358,15 | 11,7 | 898 | 25613280000 |
| <b>E12</b> | 154 | 21000 | 0,8 | 0,5 | 9,6 | 358,15 | 11,7 | 898 | 25613280000 |
| <b>E13</b> | 154 | 21000 | 0,8 | 0,5 | 11  | 358,15 | 11,7 | 898 | 25613280000 |
| <b>E14</b> | 154 | 21000 | 0,8 | 0,5 | 13  | 358,15 | 11,7 | 898 | 25613280000 |
| <b>E15</b> | 154 | 21000 | 0,8 | 0,5 | 11  | 358,15 | 11,7 | 898 | 25613280000 |

\*Valori stimati dal Rapporto di Prova  allegati

Tali caratteristiche, applicate al modello di dispersione LAPMOD, permettono di definire l'ordine di grandezza dell'impatto sui recettori potenziali.

### 3.5 Variazioni temporali della portata di odore

La durata dell'impatto potenziale è legata al tempo di vita dell'impianto, stimabile in 30 anni; la frequenza è di 24 ore/giorno per 7 giorni a settimana (circa 330gg/anno).

L'emissione di odori dipende fortemente dai livelli produttivi, le condizioni meteo-climatiche e dalle caratteristiche del materiale in ingresso ai processi.

#### 4. INPUT METEOROLOGICO

L'analisi meteo-climatica è stata effettuata sull'area di interesse mediante il modello meteorologico prognostico non idrostatico ad area limitata WRF (Weather Research and Forecasting) associato al pre-processore per dati CALMET della suite LAPMOD denominato LAPMET. L'input meteorologico di LAPMOD è costituito da campi tridimensionali di vento e temperatura e campi bidimensionali di parametri turbolenti quali lunghezza di Monin Obukhov, velocità di frizione, velocità di scala convettiva, altezza dello strato di rimescolamento.

LAPMOD può leggere direttamente i campi meteorologici generati in output da CALMET (Scire et al., 1999a) ed è completamente accoppiato fino alla versione 5.8.5, la più recente approvata dell'EPA e può interpolare i campi meteorologici orari di CALMET con frequenza specificata in input dall'utente. Attraverso il pre-processing dei dati WRF attraverso LAPMET è possibile ottenere dati in formato CALMET utilizzabili in input a LAPMOD.

Il modello WRF, come tutti i modelli meteorologici a scala limitata, necessita in input di condizioni iniziali ed al contorno che descrivano lo stato iniziale dell'atmosfera e l'evoluzione temporale dei campi meteorologici a scala sinottica, in particolare gli input necessari alla modellazione sono di due tipi:

1. input statici di origine terrestre rappresentati dai cosiddetti "geo-file" che contengono tutte le informazioni necessarie al modello atmosferico. Per esempio, si hanno le variabili latitudine e longitudine, l'orografia, il LAI (Leaf Area Index) mensile, l'albedo mensile, la frazione vegetale mensile, le 16 categorie di suolo per top e bottom degli strati di suolo interessati, i parametri E ed F per la forza di Coriolis, la profondità dei laghi, la maschera del suolo, etc.
2. input dinamici, ovvero le condizioni iniziali e al contorno fornite da GFS (Global Forecasting System) a risoluzione 0,25° (disponibile a partire dal 2015). Tali input sono forniti in formato GRIB (GRIdded Binary oppure General Regularly distributed Information in Binary form).

I dati meteorologici sono stati reperiti dall'archivio meteorologico del National Center for Atmospheric Research (NCAR) impiegando il dataset NCEP GDAS/FNL (ds083.3). Questi dati operativi globali di analisi e previsione sono costruiti su griglie di 0,25x0,25 gradi preparate operativamente ogni sei ore. Il prodotto proviene dal Global Data Assimilation System (GDAS), che raccoglie continuamente dati di osservazione dal Global Telecommunications System (GTS) e da altre fonti. Gli FNL sono realizzati con lo stesso modello utilizzato dall'NCEP nel Global Forecast System (GFS), ma con la differenza che questi vengono preparati circa un'ora dopo l'inizializzazione del GFS. Gli FNL sono ritardati in modo da poter utilizzare più dati osservati. Il GFS viene eseguito in precedenza a supporto delle esigenze di previsione critiche in termini di tempo e utilizza

l'FNL del precedente ciclo di 6 ore come parte della sua inizializzazione. Le analisi sono disponibili in superficie, a 26 livelli obbligatori (e altri di pressione) da 1000 millibar a 10 millibar, nello strato limite superficiale e in alcuni strati sigma, nella tropopausa e in pochi altri. I parametri includono la pressione superficiale, la pressione al livello del mare, l'altezza del geopotenziale, la temperatura, la temperatura della superficie del mare, i valori del suolo, la copertura di ghiaccio, l'umidità relativa, i venti u e v, il movimento verticale, la vorticità e l'ozono. La serie temporale dell'archivio viene continuamente estesa ad una data *near-current*. I dati in output del modello WRF sono stati successivamente trattati al fine di renderli fruibili sul punto di interesse per il modello di dispersione, attraverso il codice USEPA Mesoscale Model Interface (MMIF). Il calcolo è stato effettuato attraverso operazioni di downscaling dinamico (**Figura 9**) per passare dalla risoluzione del dominio padre **Dominio 2** a quella del dominio finale **Dominio 1** su cui è incentrata l'area di studio.

Infine, il dato WRF raffinato viene ricampionato dal Post-Processore MMIF su base di una griglia quadrangolare di 10x10km al fine di rendere accessibili al software LAPMOD i dati meteorologici ad alta risoluzione (50m). Di seguito si riportano le caratteristiche dei domini di calcolo configurati.

**Dominio 1** (mesoscala) Risoluzione orizzontale griglia:

Estensione griglia: 21x21x9'000 =189'000m x 189'000m

**Dominio 2 (regionale)** Risoluzione orizzontale griglia:

Estensione griglia: 21x21x3'000=63'000m x 63'000 m

**Dominio 3** (modello AERMOD) Risoluzione orizzontale griglia:

Estensione griglia: 200x200x50 =10'000m x 10'000m

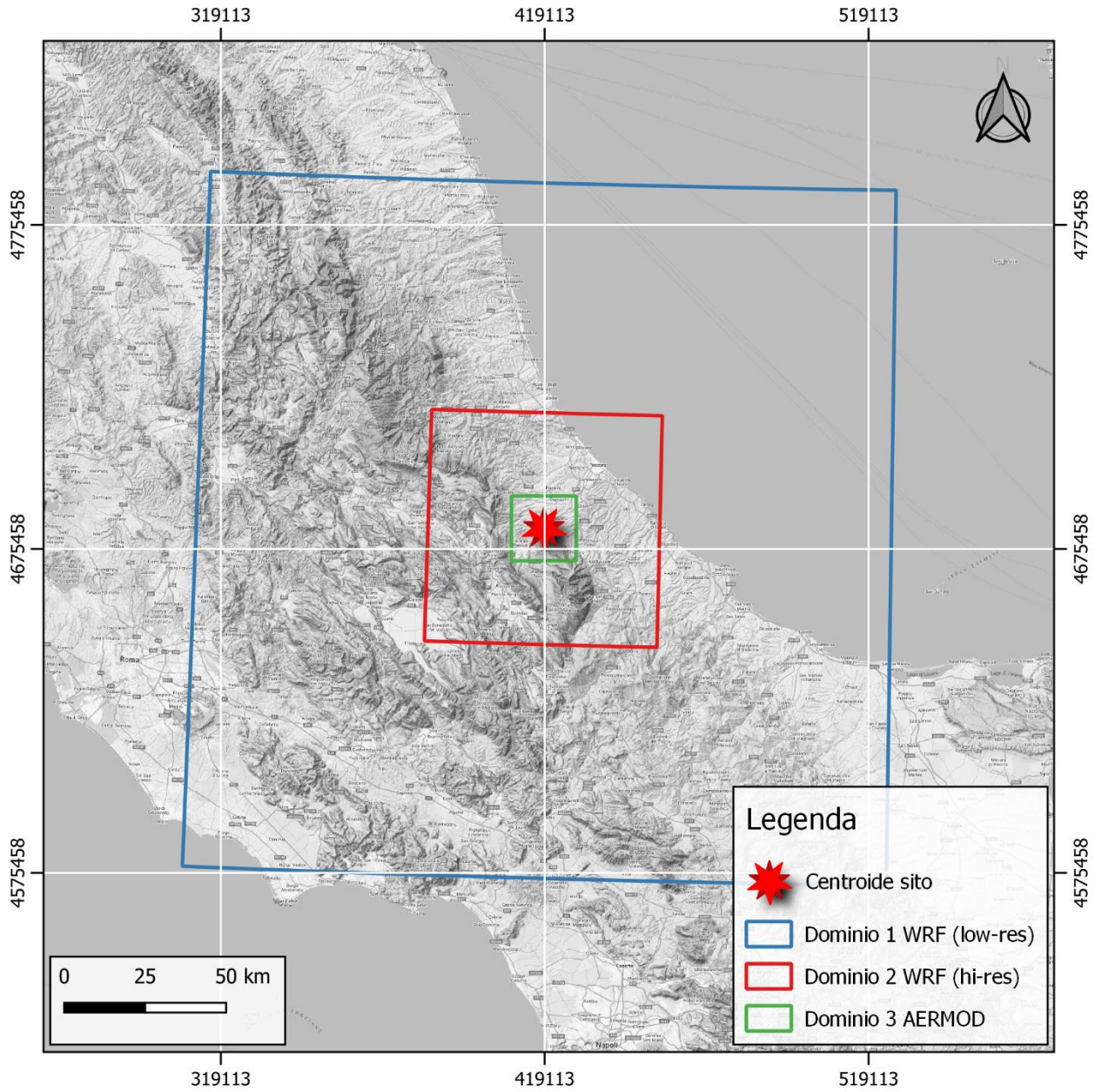
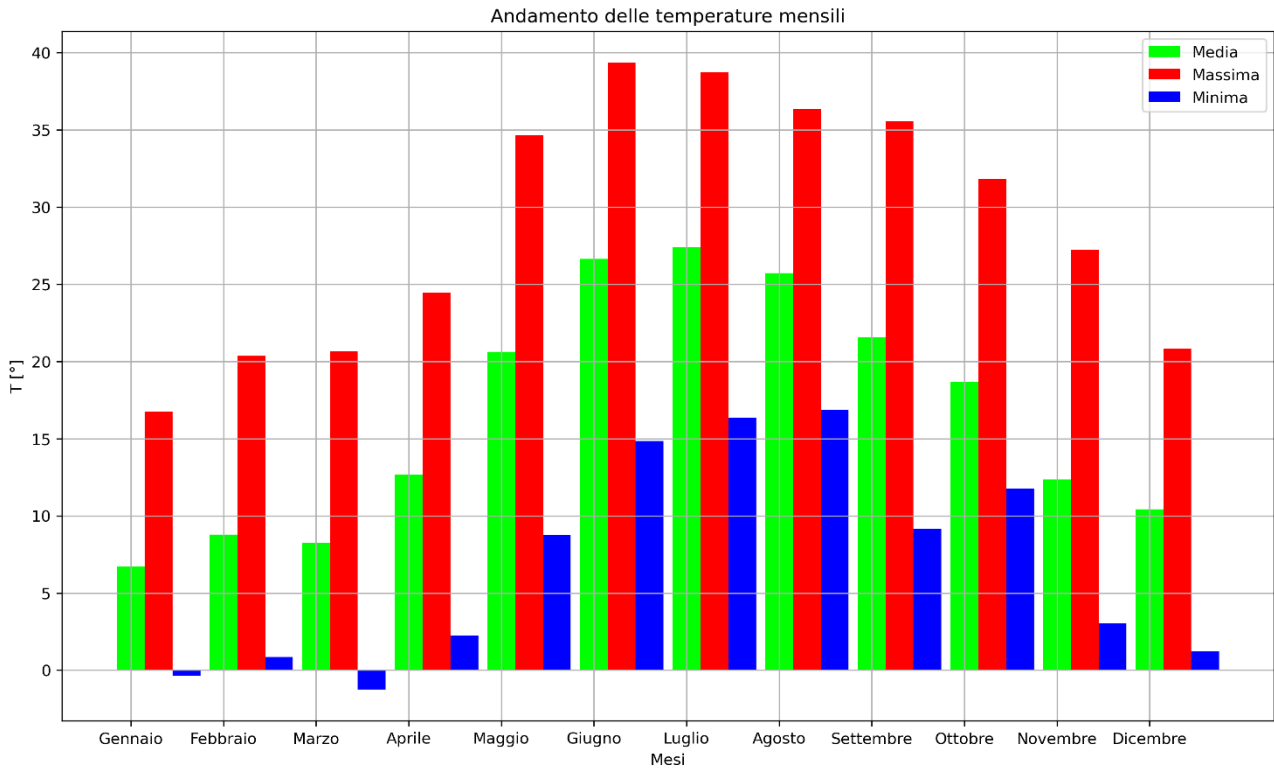


Figura 9 - Dominio di calcolo modello WRF.



#### 4.1 Distribuzione in frequenza della temperatura

Nella figura seguente (**Figura 10**) viene riportato l'andamento delle temperature rilevate nel 2022; l'analisi statistica stagionale evidenzia l'effetto della diversa intensità della radiazione solare sull'andamento della temperatura interpolata al suolo.



**Figura 10 - Andamento delle temperature mensili per l'anno 2022.**

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 3**.

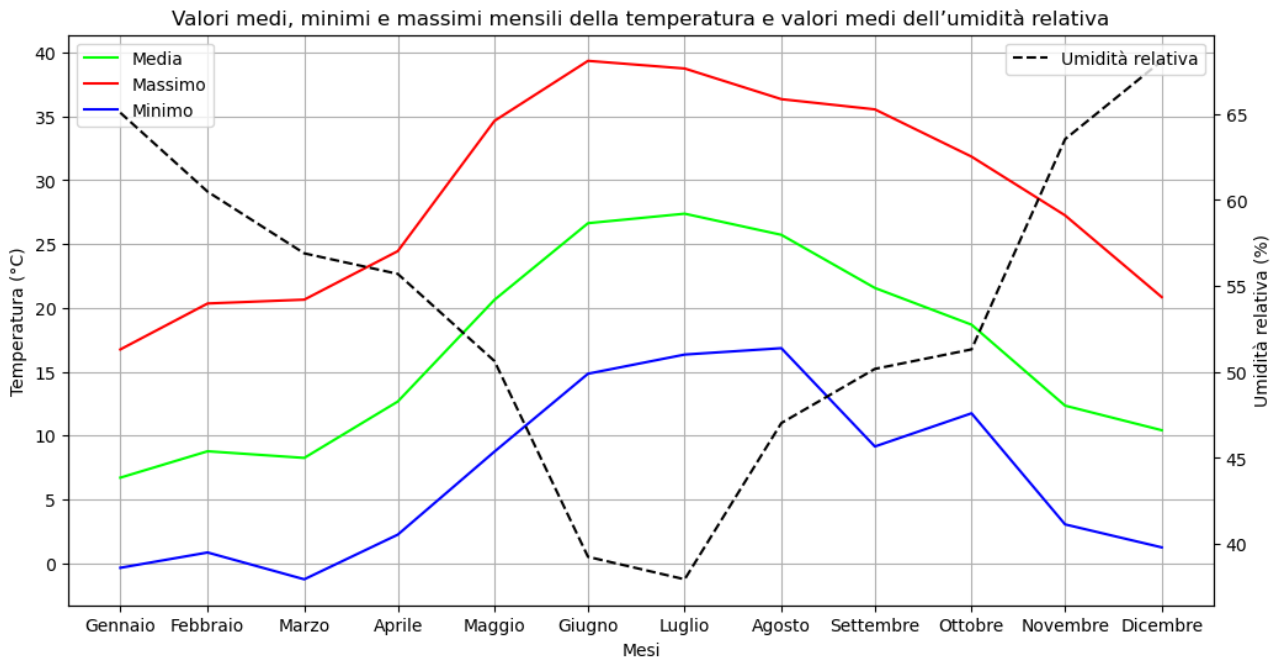
**Tabella 3 - Statistiche sul parametro Temperatura.**

|                  | Valore medio [°C] | Valore massimo [°C] | Valore min [°C] |
|------------------|-------------------|---------------------|-----------------|
| <b>Autunno</b>   | 17,55             | 35,55               | 3,05            |
| <b>Estate</b>    | 26,58             | 39,35               | 14,85           |
| <b>Inverno</b>   | 8,63              | 20,85               | -0,35           |
| <b>Primavera</b> | 13,87             | 34,65               | -1,25           |

## 4.2 Medie mensili della temperatura e umidità

In **Figura 11** sono riportate le medie, i minimi e i massimi mensili della temperatura ed il valore medio dell'umidità relativa all'anno 2022 sull'area di studio.

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



**Figura 11 - Valori medi, minimi e massimi mensili della temperatura (°C) e valori medi dell'umidità relativa.**

## 4.3 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 +85,6 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: Sud-Ovest / Nord-Est (**Figura 12a**).

Si osserva come la distribuzione, prevalentemente disposta su di un'unica direttrice, sia legata agli effetti del ciclo giornaliero solare: durante le ore di maggiore insolazione la direzione di provenienza dominante del vento si attesta a Nord-Est, con venti che raggiungono intensità comprese soprattutto tra 6,1 e 8,1 m/s e sporadici picchi di intensità compresa tra 12,2 e 14,2 m/s (**Figura 12b**), mentre durante le ore notturne la provenienza

è molto prevalentemente da Sud-Ovest con le intensità maggiori registrate con picchi di anche 16-18 m/s (Figura 12c).

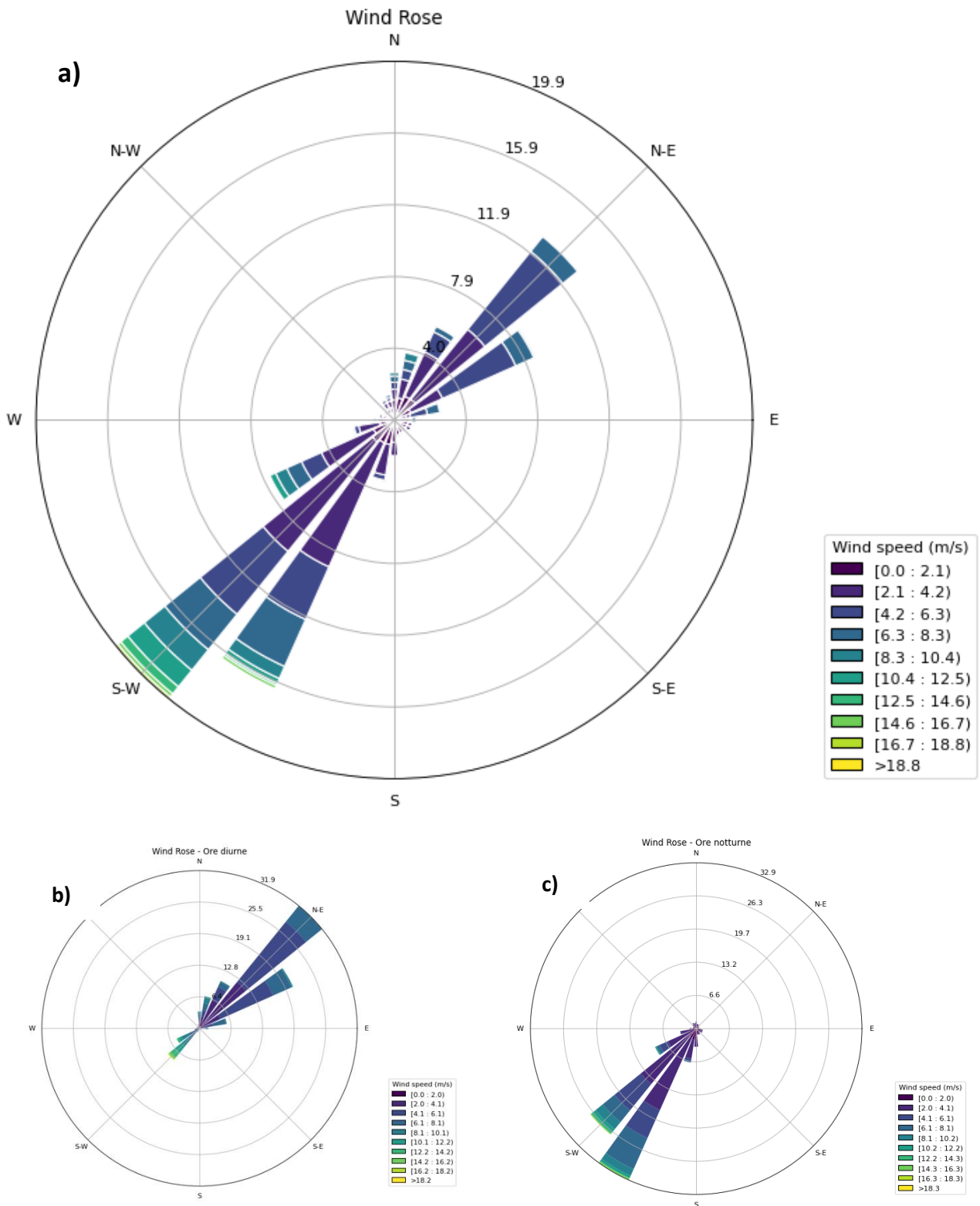


Figura 12 - Rosa dei venti dell'anno 2022 – a): Giornaliero – b) Ore diurne – c): Ore notturne.

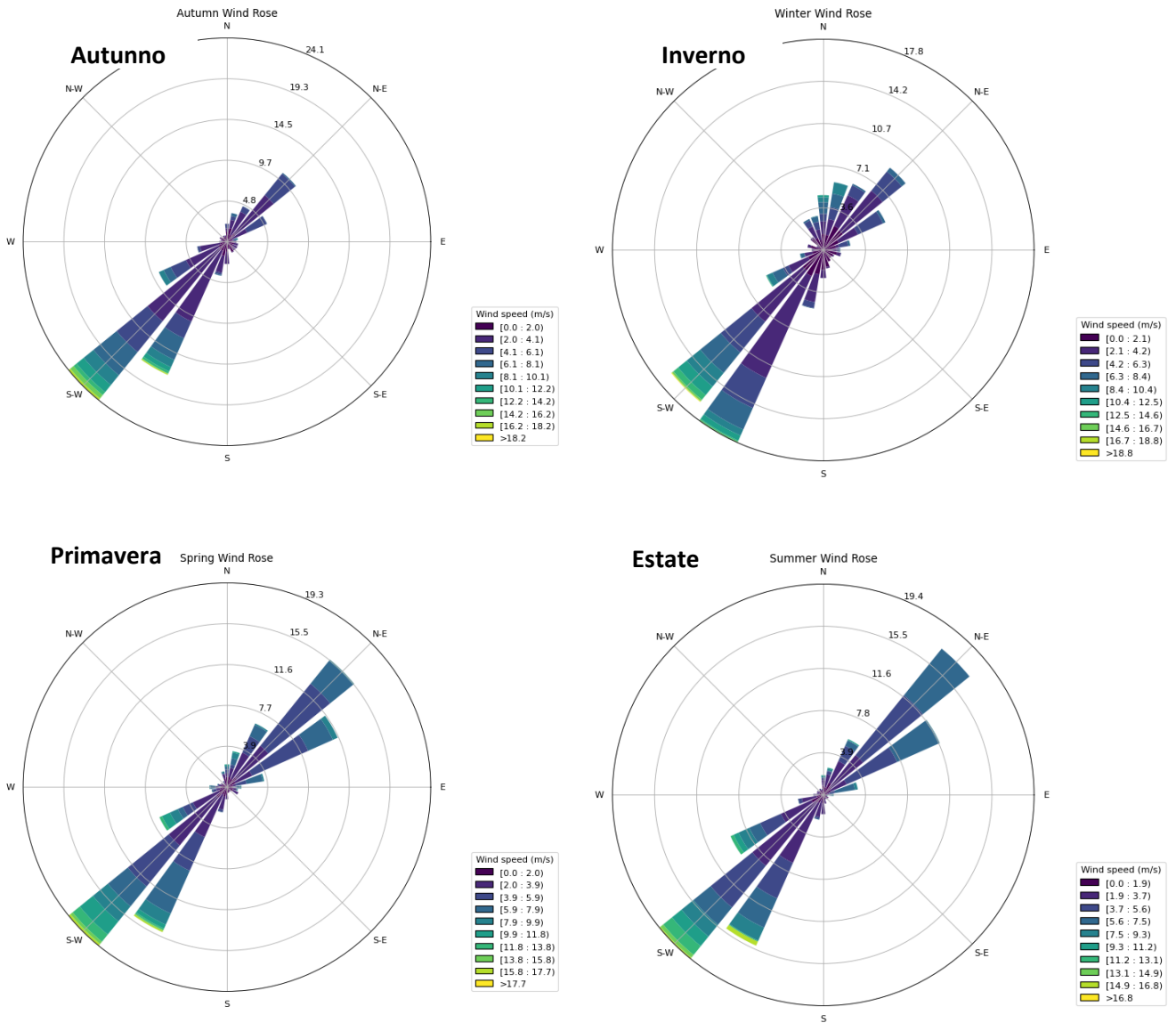


Figura 13 - Andamento stagionale dei venti (anno 2022).

In **Figura 13** si riporta anche l'andamento stagionale.

Inquadrando la rosa dei venti rispetto all'area di studio si ottiene la mappa riportata in **Figura 14**. Dalla sovrapposizione si evince che la provenienza prevalente dei venti (Sud-Ovest, Nord-Est), in media, dovrebbe portare ad un naturale allontanamento dai potenziali ricettori posti immediatamente a Nord (loc. Ticchione) e Sud (loc. San Cassiano) dell'impianto in favore di aree agricole e incolte circostanti.

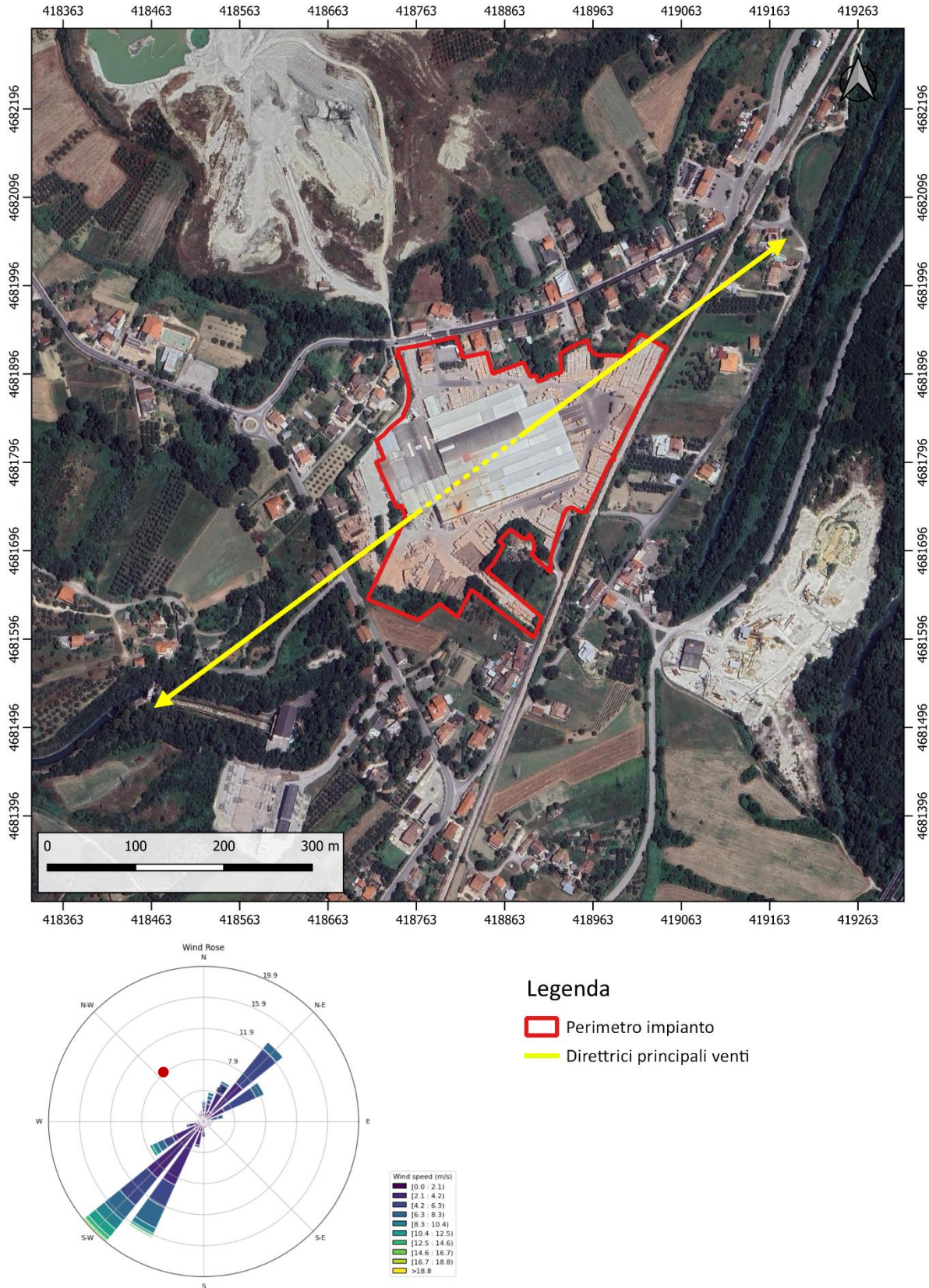


Figura 14 - Inquadramento dell'area con sovrapposizione della Rosa dei Venti (media annuale).

#### 4.4 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 2022 si osserva che l'altezza di rimescolamento più frequente è  $500 \leq h_c \leq 1000$  e  $h_M \leq 500$  m. Da notare che per l'altezza di rimescolamento meccanica presenta un andamento a bimodale con picchi tra 0 e 500m e 1000 e 1500m (**Figura 15**).

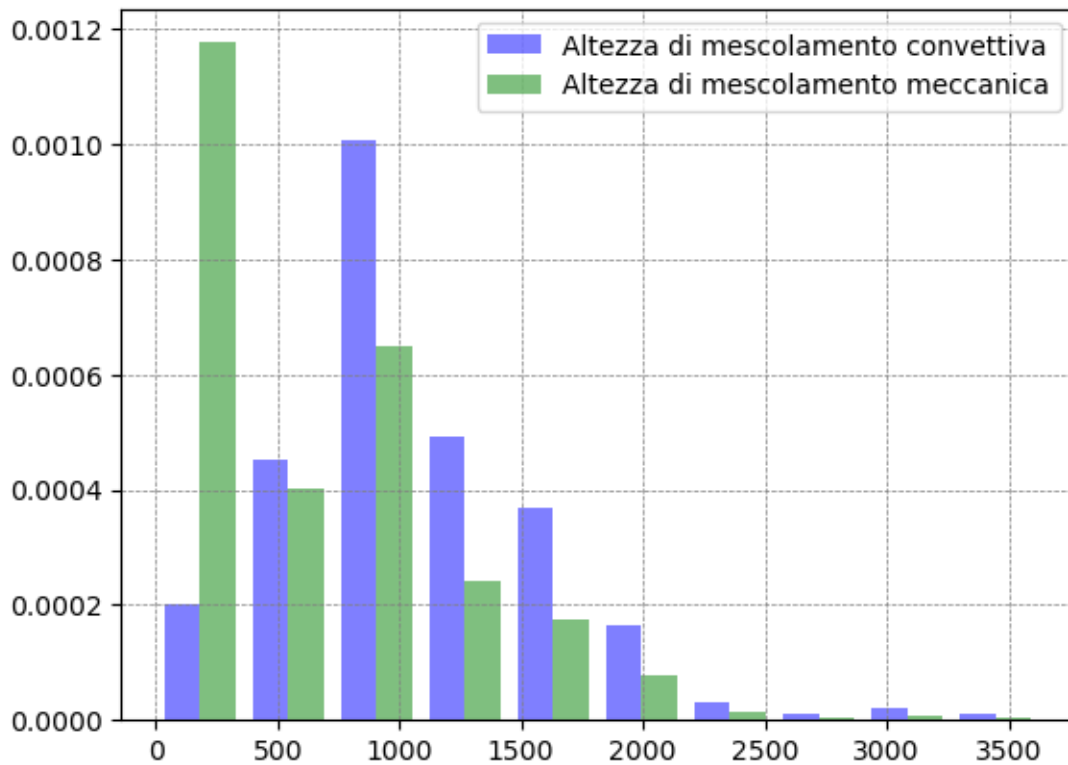
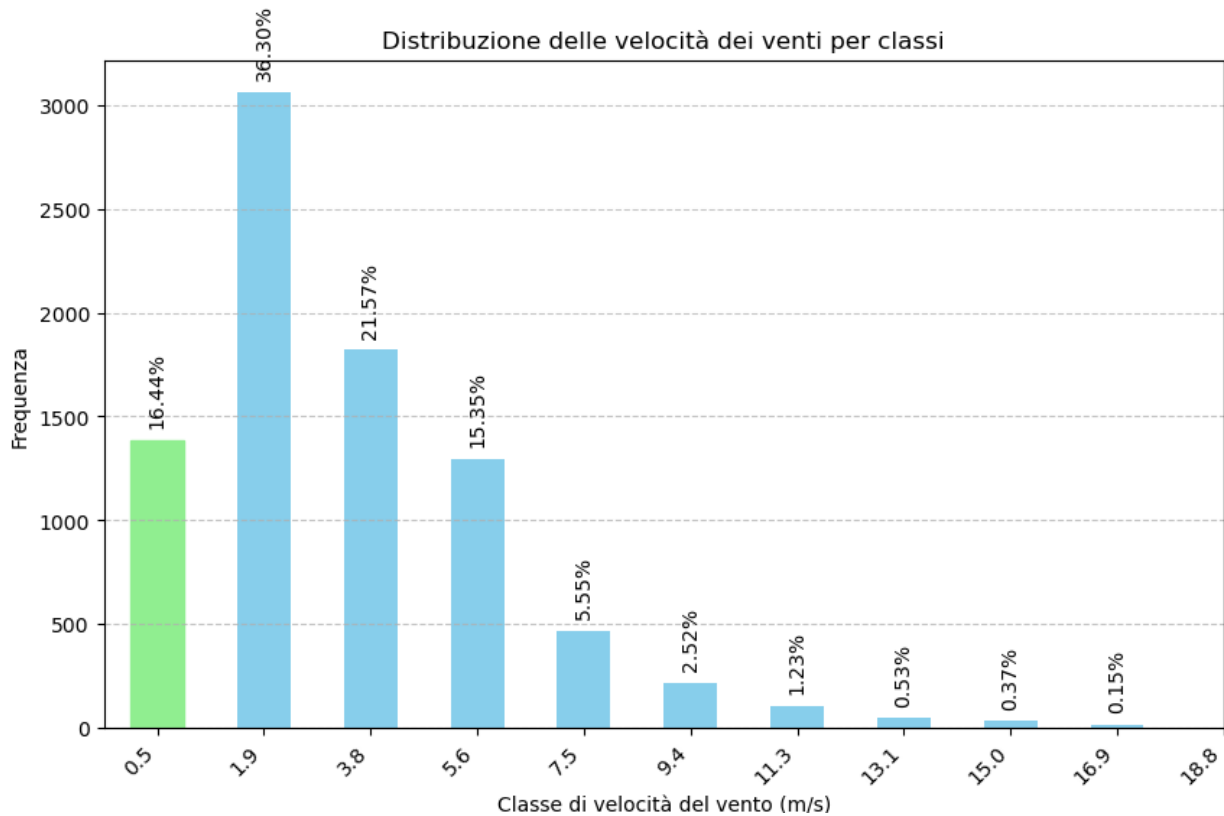


Figura 15 – Distribuzione dell'altezza di rimescolamento meccanica e convettiva (anno 2022).

#### 4.5 Calme di vento

In base alle meccaniche di diffusione degli odori in atmosfera, è rilevante considerare le condizioni di calma di vento ( $v < 0,5$  m/s) al fine di determinare se esse ricoprono un ruolo o siano trascurabili nel dominio di calcolo di riferimento del modello. A tal fine, è stato necessario operare un'analisi statistica delle velocità dei venti qui di seguito riportata (cfr. **Figura 16**). In rapporto percentuale delle frequenze con velocità inferiori a 0,5 m/s rappresenta circa il 16% rispetto a tutte le restanti classi.



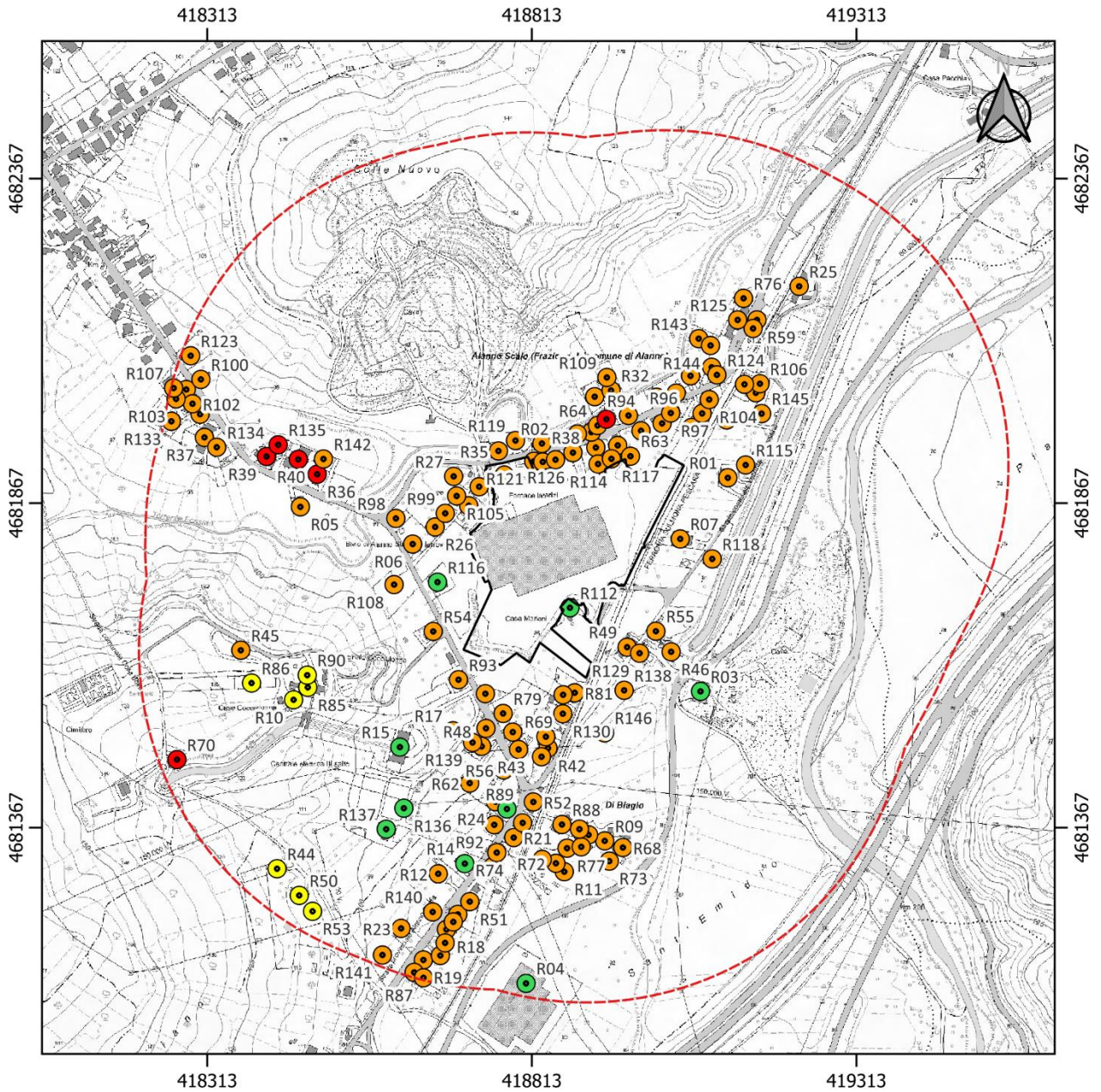
**Figura 16 – Distribuzione delle classi di velocità del vento relativamente all'anno 2022, la classe 0,5 m/s rappresenta le calme di vento.**

## 5. DEFINIZIONE DEI RICETTORI SENSIBILI



Nel caso di specie, considerando le zone territoriali omogenee, sono stati individuati i seguenti recettori e applicato i relativi limiti come definito dalla normativa vigente.

Di questi, i soli recettori ritenuti più sensibili, come luoghi ad alta frequentazione e residenziali, sono stati presi in considerazione per il presente studio al fine di definire i punti di maggiore impatto odorigeno per la popolazione. Per il calcolo delle distanze dal perimetro dell'attività è stato impiegato un algoritmo GIS che opera estraendo i vertici dai poligoni dei tematismi, creando una tabella contenente la matrice di distanza. Da tale matrice vengono estratte tutte le informazioni di tipo statistico che consentono di individuare le distanze minime tra il perimetro del sito e i ricettori individuati.









Legenda

-  Perimetro impianto
-  Buffer 500m

Recettori

-  Classe I
-  Classe II
-  Classe III
-  Classe IV

0 100 200 300 m

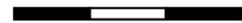


Figura 17 - Classificazione dei recettori sensibili secondo DM n.309/2023 - dettaglio.

Tabella 4 - Riassuntivo dei recettori sensibili individuati.

| ID  | Descrizione recettore       | Tipologia recettore     | Classe di sensibilità recettore | WGS84 UTM 33N East [m] | WGS84 UTM 33N Nord [m] | Quota [mslm] | Limite tollerabilità [UO <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> ] |
|-----|-----------------------------|-------------------------|---------------------------------|------------------------|------------------------|--------------|---|
| R01 | Case sparse                 | Residenziale            | II                              | 419114,775             | 4681905,990            | 81,2         | 2   |
| R02 | Case sparse                 | Residenziale            | II                              | 418828,372             | 4681958,802            | 84,8         | 2   |
| R03 | Lavorazione Inerti          | Industriale/Artigianale | IV                              | 419072,756             | 4681576,868            | 80,0         | 4   |
| R04 | CO,FER, IMPIANTI srl        | Industriale/Artigianale | IV                              | 418803,981             | 4681126,995            | 92,0         | 4   |
| R05 | Case sparse                 | Residenziale            | II                              | 418456,286             | 4681861,222            | 91,0         | 2   |
| R06 | Case sparse                 | Residenziale            | II                              | 418629,275             | 4681803,861            | 91,9         | 2   |
| R07 | Case sparse                 | Residenziale            | II                              | 419041,479             | 4681811,755            | 82,9         | 2   |
| R08 | Case sparse                 | Residenziale            | II                              | 419058,979             | 4681983,553            | 81,9         | 2   |
| R09 | Case sparse                 | Residenziale            | II                              | 418925,154             | 4681346,537            | 90,9         | 2   |
| R10 | Case sparse                 | Residenziale            | III                             | 418445,825             | 4681563,930            | 128,8        | 3   |
| R11 | Case sparse                 | Residenziale            | II                              | 418862,870             | 4681299,008            | 90,5         | 2   |
| R12 | Case sparse                 | Residenziale            | II                              | 418668,649             | 4681295,832            | 94,4         | 2   |
| R13 | Case sparse                 | Residenziale            | II                              | 418753,334             | 4681307,396            | 91,4         | 2   |
| R14 | Enel Green Power - Centrale | Industriale/Artigianale | IV                              | 418709,593             | 4681311,454            | 93,5         | 4   |
| R15 | Centrale Idroelettrica      | Industriale/Artigianale | IV                              | 418609,600             | 4681491,031            | 91,2         | 4   |
| R16 | Case sparse                 | Residenziale            | II                              | 418783,495             | 4681514,166            | 90,3         | 2   |
| R17 | Case sparse                 | Residenziale            | II                              | 418691,497             | 4681516,178            | 91,6         | 2   |
| R18 | Case sparse                 | Residenziale            | II                              | 418681,292             | 4681210,101            | 93,8         | 2   |
| R19 | Case sparse                 | Residenziale            | II                              | 418645,795             | 4681163,126            | 95,4         | 2   |
| R20 | Case sparse                 | Residenziale            | II                              | 418671,904             | 4681169,897            | 94,5         | 2   |
| R21 | Case sparse                 | Residenziale            | II                              | 418784,964             | 4681351,626            | 90,5         | 2   |
| R22 | Case sparse                 | Residenziale            | II                              | 418900,307             | 4681355,838            | 91,5         | 2   |
| R23 | Case sparse                 | Residenziale            | II                              | 418611,424             | 4681211,714            | 95,9         | 2   |
| R24 | Case sparse                 | Residenziale            | II                              | 418756,916             | 4681406,826            | 92,3         | 2   |
| R25 | Case sparse                 | Residenziale            | II                              | 419224,706             | 4682200,980            | 80,2         | 2   |
| R26 | Case sparse                 | Residenziale            | II                              | 418663,902             | 4681830,194            | 91,3         | 2   |

|     |                       |              |     |            |             |       |   |
|-----|-----------------------|--------------|-----|------------|-------------|-------|---|
| R27 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418692,427 | 4681908,133 | 90,4  | 2 |
| R28 | Case sparse           | Residenziale | II  | 419157,959 | 4682036,910 | 80,3  | 2 |
| R29 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418909,718 | 4682030,927 | 83,1  | 2 |
| R30 | Macelleria Properzio  | Commerciale  | II  | 419035,279 | 4682036,515 | 82,4  | 2 |
| R31 | Case sparse           | Residenziale | II  | 419005,052 | 4682030,159 | 81,1  | 2 |
| R32 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418934,932 | 4682040,478 | 82,9  | 2 |
| R33 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418280,510 | 4682042,001 | 96,4  | 2 |
| R34 | TAG SaS               | Commerciale  | II  | 419089,928 | 4682076,289 | 80,8  | 2 |
| R35 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418761,416 | 4681947,335 | 86,2  | 2 |
| R36 | Campo Tennis Comunale | Sport        | I   | 418482,151 | 4681911,407 | 94,0  | 1 |
| R37 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418308,463 | 4681968,193 | 95,2  | 2 |
| R38 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418876,173 | 4681944,765 | 84,9  | 2 |
| R39 | Scuole                | Scuole       | I   | 418404,058 | 4681938,754 | 95,0  | 1 |
| R40 | Scuole                | Scuole       | I   | 418453,095 | 4681934,368 | 94,4  | 1 |
| R41 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418911,465 | 4681952,533 | 84,4  | 2 |
| R42 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418837,741 | 4681489,369 | 90,0  | 2 |
| R43 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418792,446 | 4681487,383 | 90,5  | 2 |
| R44 | Case sparse           | Residenziale | III | 418420,335 | 4681303,623 | 116,8 | 3 |
| R45 | Ristorante Coccilonga | Commerciale  | II  | 418364,534 | 4681640,293 | 128,9 | 2 |
| R46 | Case sparse           | Residenziale | II  | 419027,457 | 4681637,860 | 82,8  | 2 |
| R47 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418698,820 | 4681233,331 | 93,4  | 2 |
| R48 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418735,605 | 4681492,149 | 91,2  | 2 |
| R49 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418959,642 | 4681644,993 | 85,1  | 2 |
| R50 | Case sparse           | Residenziale | III | 418454,534 | 4681262,535 | 111,2 | 3 |
| R51 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418717,318 | 4681252,936 | 92,7  | 2 |
| R52 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418815,194 | 4681406,534 | 89,3  | 2 |
| R53 | Case sparse           | Residenziale | III | 418475,077 | 4681238,026 | 110,1 | 3 |
| R54 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418660,985 | 4681669,282 | 91,1  | 2 |
| R55 | Case sparse           | Residenziale | II  | 419003,948 | 4681669,602 | 83,3  | 2 |
| R56 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418769,613 | 4681455,837 | 91,5  | 2 |

|     |                       |              |     |            |             |       |   |
|-----|-----------------------|--------------|-----|------------|-------------|-------|---|
| R57 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418904,594 | 4681976,376 | 83,4  | 2 |
| R58 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418883,010 | 4681973,383 | 84,4  | 2 |
| R59 | Stazione FS di Alanno | Infra        | II  | 419159,696 | 4682149,307 | 81,0  | 2 |
| R60 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418981,072 | 4681978,400 | 84,8  | 2 |
| R61 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418691,922 | 4681221,678 | 93,5  | 2 |
| R62 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418717,191 | 4681435,552 | 93,2  | 2 |
| R63 | Case sparse           | Residenziale | II  | 419013,525 | 4681989,771 | 83,6  | 2 |
| R64 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418914,085 | 4681986,560 | 84,1  | 2 |
| R65 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418945,173 | 4681955,891 | 85,0  | 2 |
| R66 | Chiesa di Cristo Re   | Chiesa       | I   | 418927,624 | 4681996,167 | 84,1  | 1 |
| R67 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418631,548 | 4681144,001 | 94,8  | 2 |
| R68 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418953,119 | 4681336,318 | 90,4  | 2 |
| R69 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418834,468 | 4681507,019 | 90,0  | 2 |
| R70 | Cimitero Alanno scalo | Cimitero     | I   | 418266,129 | 4681471,766 | 126,2 | 1 |
| R71 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418827,751 | 4681476,174 | 90,2  | 2 |
| R72 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418849,913 | 4681311,987 | 91,5  | 2 |
| R73 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418932,230 | 4681315,342 | 90,6  | 2 |
| R74 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418758,863 | 4681328,521 | 91,7  | 2 |
| R75 | Case sparse           | Residenziale | II  | 419112,911 | 4681995,068 | 80,9  | 2 |
| R76 | Case sparse           | Residenziale | II  | 419138,995 | 4682182,482 | 81,0  | 2 |
| R77 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418867,095 | 4681335,283 | 91,6  | 2 |
| R78 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418888,989 | 4681337,357 | 91,3  | 2 |
| R79 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418768,633 | 4681542,875 | 90,4  | 2 |
| R80 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418741,301 | 4681573,320 | 90,8  | 2 |
| R81 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418878,875 | 4681574,728 | 86,4  | 2 |
| R82 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418828,935 | 4681317,971 | 91,3  | 2 |
| R83 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418679,267 | 4681189,350 | 94,0  | 2 |
| R84 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418886,235 | 4681364,629 | 91,6  | 2 |
| R85 | Case sparse           | Residenziale | III | 418467,728 | 4681583,090 | 125,6 | 3 |
| R86 | Case sparse           | Residenziale | III | 418381,096 | 4681589,768 | 132,1 | 3 |

|      |                         |                         |     |            |             |       |   |
|------|-------------------------|-------------------------|-----|------------|-------------|-------|---|
| R87  | Case sparse             | Residenziale            | II  | 418645,899 | 4681135,635 | 94,6  | 2 |
| R88  | Case sparse             | Residenziale            | II  | 418859,269 | 4681371,770 | 91,5  | 2 |
| R89  | Costruzioni De Santis   | Industriale/Artigianale | IV  | 418774,471 | 4681395,707 | 91,9  | 4 |
| R90  | Case sparse             | Residenziale            | III | 418466,865 | 4681601,855 | 125,1 | 3 |
| R91  | Case sparse             | Residenziale            | II  | 418798,735 | 4681374,333 | 90,1  | 2 |
| R92  | Case sparse             | Residenziale            | II  | 418754,946 | 4681371,322 | 92,3  | 2 |
| R93  | Case sparse             | Residenziale            | II  | 418699,887 | 4681594,871 | 90,7  | 2 |
| R94  | Case sparse             | Residenziale            | II  | 418961,748 | 4682001,960 | 82,5  | 2 |
| R95  | Case sparse             | Residenziale            | II  | 418301,794 | 4682003,910 | 95,7  | 2 |
| R96  | Case sparse             | Residenziale            | II  | 419026,864 | 4682005,768 | 83,1  | 2 |
| R97  | Case sparse             | Residenziale            | II  | 419075,190 | 4682005,180 | 81,1  | 2 |
| R98  | Case sparse             | Residenziale            | II  | 418603,399 | 4681843,378 | 92,0  | 2 |
| R99  | Case sparse             | Residenziale            | II  | 418679,486 | 4681851,238 | 91,1  | 2 |
| R100 | Case sparse             | Residenziale            | II  | 418303,067 | 4682057,602 | 95,5  | 2 |
| R101 | Case sparse             | Residenziale            | II  | 418715,616 | 4681862,876 | 89,7  | 2 |
| R102 | Case sparse             | Residenziale            | II  | 418290,125 | 4682020,034 | 95,9  | 2 |
| R103 | Case sparse             | Residenziale            | II  | 418264,826 | 4682027,506 | 96,1  | 2 |
| R104 | Case sparse             | Residenziale            | II  | 419086,168 | 4682026,493 | 80,9  | 2 |
| R105 | Case sparse             | Residenziale            | II  | 418696,983 | 4681877,937 | 90,7  | 2 |
| R106 | Case sparse             | Residenziale            | II  | 419164,286 | 4682050,939 | 80,8  | 2 |
| R107 | DME                     | Commerciale             | II  | 418261,051 | 4682044,234 | 96,9  | 2 |
| R108 | Case sparse             | Residenziale            | II  | 418600,690 | 4681741,414 | 93,4  | 2 |
| R109 | Case sparse             | Residenziale            | II  | 418928,479 | 4682060,556 | 83,8  | 2 |
| R110 | Agenzia Funebre Grandis | Commerciale             | II  | 419057,374 | 4682063,030 | 79,5  | 2 |
| R111 | Case sparse             | Residenziale            | II  | 418964,833 | 4681939,190 | 84,9  | 2 |
| R112 | Case sparse             | Residenziale            | IV  | 418871,617 | 4681705,706 | 86,5  | 4 |
| R113 | Case sparse             | Residenziale            | II  | 419140,454 | 4682049,963 | 81,5  | 2 |
| R114 | Case sparse             | Residenziale            | II  | 418914,827 | 4681927,174 | 84,9  | 2 |
| R115 | Case sparse             | Residenziale            | II  | 419142,209 | 4681925,729 | 80,9  | 2 |
| R116 | Case sparse             | Residenziale            | IV  | 418667,545 | 4681745,161 | 91,1  | 4 |

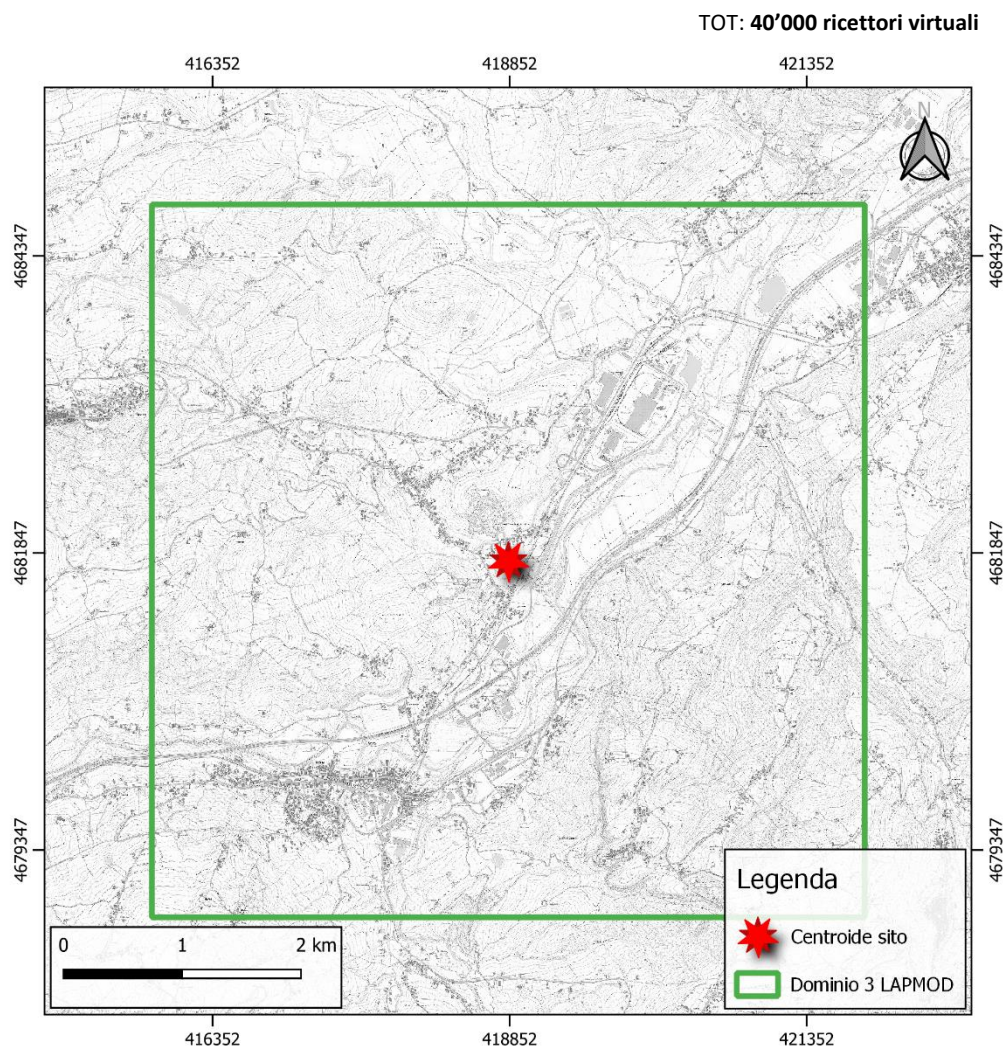
|      |                          |              |    |            |             |      |   |
|------|--------------------------|--------------|----|------------|-------------|------|---|
| R117 | Case sparse              | Residenziale | II | 418935,497 | 4681935,244 | 85,0 | 2 |
| R118 | Case sparse              | Residenziale | II | 419090,742 | 4681780,998 | 80,4 | 2 |
| R119 | Case sparse              | Residenziale | II | 418787,714 | 4681963,353 | 83,9 | 2 |
| R120 | Case sparse              | Residenziale | II | 419153,721 | 4682135,984 | 81,0 | 2 |
| R121 | Case sparse              | Residenziale | II | 418815,788 | 4681931,416 | 83,4 | 2 |
| R122 | Case sparse              | Residenziale | II | 418829,741 | 4681930,436 | 84,7 | 2 |
| R123 | Case sparse              | Residenziale | II | 418287,274 | 4682094,005 | 96,2 | 2 |
| R124 | Bar Pelusi Marilena      | Commerciale  | II | 419097,929 | 4682064,530 | 81,0 | 2 |
| R125 | Centro Estetico          | Commerciale  | II | 419129,929 | 4682149,253 | 81,1 | 2 |
| R126 | Case sparse              | Residenziale | II | 418849,357 | 4681933,866 | 85,0 | 2 |
| R127 | Case sparse              | Residenziale | II | 418731,733 | 4681892,240 | 88,7 | 2 |
| R128 | Case sparse              | Residenziale | II | 418770,456 | 4681910,232 | 86,3 | 2 |
| R129 | Clivio Pianoforti        | Commerciale  | II | 418978,852 | 4681635,716 | 86,5 | 2 |
| R130 | Case sparse              | Residenziale | II | 418860,612 | 4681542,457 | 88,7 | 2 |
| R131 | Case sparse              | Residenziale | II | 418861,042 | 4681571,648 | 87,8 | 2 |
| R132 | Case sparse              | Residenziale | II | 418742,224 | 4681519,884 | 91,0 | 2 |
| R133 | Case sparse              | Residenziale | II | 418257,542 | 4681993,054 | 96,1 | 2 |
| R134 | Case sparse              | Residenziale | II | 418327,449 | 4681952,987 | 95,0 | 2 |
| R135 | Scuole                   | Scuole       | I  | 418422,118 | 4681956,795 | 95,0 | 1 |
| R136 | Case sparse              | Residenziale | IV | 418615,707 | 4681396,918 | 95,9 | 4 |
| R137 | Case sparse              | Residenziale | IV | 418588,515 | 4681364,584 | 97,9 | 4 |
| R138 | Case sparse              | Residenziale | II | 418955,090 | 4681578,561 | 88,9 | 2 |
| R139 | Case sparse              | Residenziale | II | 418721,554 | 4681498,149 | 91,4 | 2 |
| R140 | Case sparse              | Residenziale | II | 418660,143 | 4681237,063 | 95,0 | 2 |
| R141 | Bar New Bistro'          | Commerciale  | II | 418582,739 | 4681170,673 | 96,6 | 2 |
| R142 | Parrucchiere Look Mania  | Commerciale  | II | 418491,856 | 4681934,956 | 94,6 | 2 |
| R143 | TAG Market               | Commerciale  | II | 419069,922 | 4682120,351 | 81,8 | 2 |
| R144 | Bianco e Nero Profumeria | Commerciale  | II | 419088,127 | 4682109,823 | 81,5 | 2 |
| R145 | Case sparse              | Residenziale | II | 419166,900 | 4682004,860 | 80,0 | 2 |
| R146 | Case sparse              | Residenziale | II | 418924,911 | 4681512,949 | 90,0 | 2 |

## 6. DOMINIO SPAZIALE E PASSO DELLA GRIGLIA DI CALCOLO

In **Figura 19** vengono rappresentate graficamente le caratteristiche del dominio spaziale all'interno del quale sono state eseguite le simulazioni di impatto per l'emissione di odori, evidenziando anche l'orografia del territorio, mentre in tabella seguente si individuano i parametri caratteristici del reticolo di calcolo. Il dominio di calcolo prevede un raggio di circa 3 Km dalla sorgente oggetto di studio.

**Tabella 5 - Caratteristiche del reticolo di calcolo.**

| Parametro                                     | Valore                     |
|---|----------------------------|
| Coordinate UTM WGS84 estremo di SUD-OVEST [m] | 418840,646mE 4681779,818mN |
| Ampiezza reticolo principale [Km]             | 6 x 6                      |
| Numero di ricettori virtuali reticolo         | 120 X 120 = 14'400         |
| Passo del reticolo di calcolo reticolo [m]    | 50x50                      |



**Figura 18 - Dominio di calcolo e relativa orografia.**

## 7. OROGRAFIA

L'orografia dell'area di studio è stata ricostruita tramite il modello digitale del terreno su un'area di 10x10km messo a disposizione dalla Regione Abruzzo (opendata.regione.abruzzo.it). Le sezioni considerate sono: Sez. 360080, 360120, 360160, 361050, 361090, e 361130.

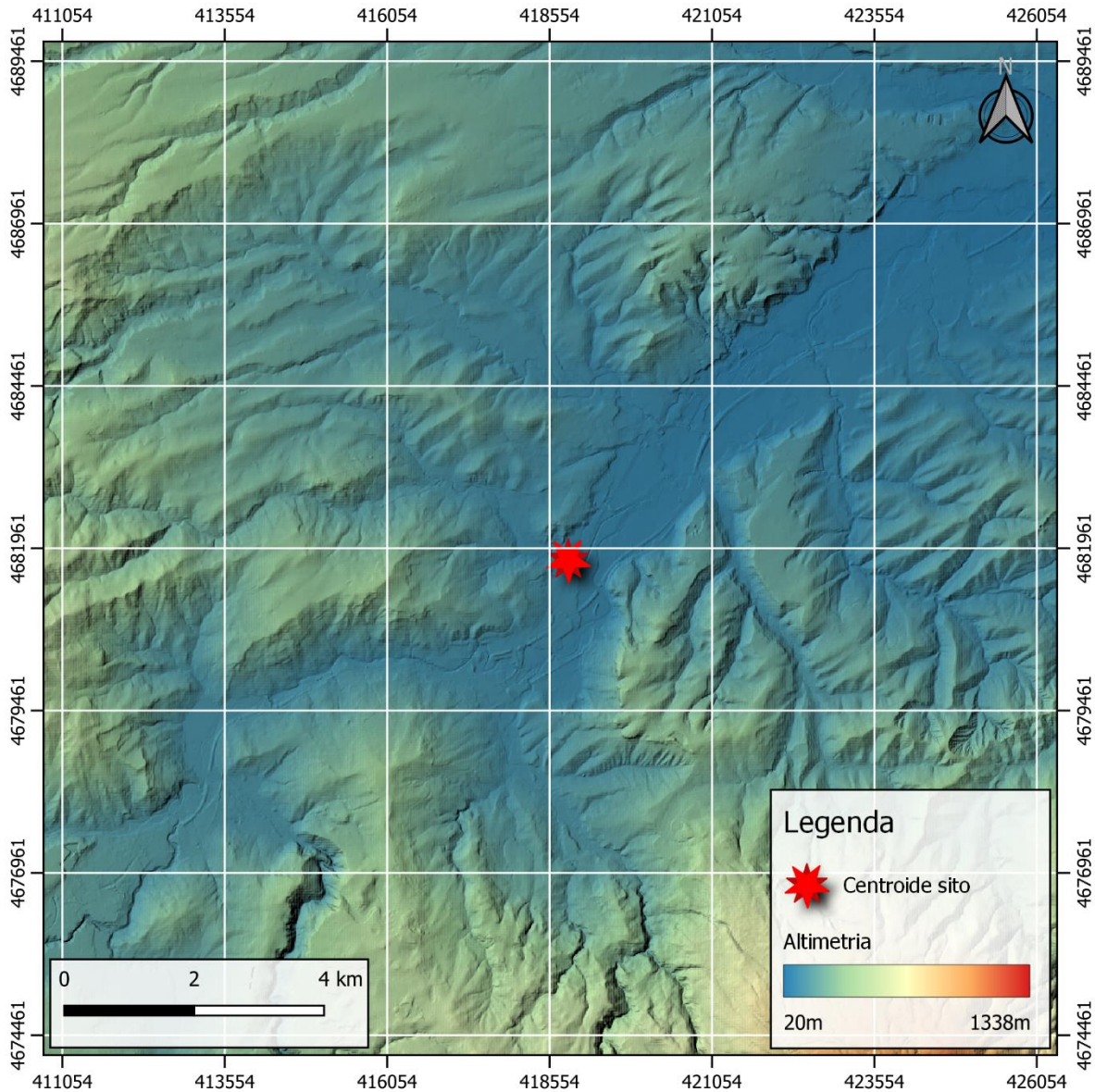


Figura 19 - Dominio di calcolo e relativa orografia.

L'orografia dell'area di studio è stata ricostruita tramite il modello digitale del terreno 10x10 m messo a disposizione dalla Regione Abruzzo (opendata.regione.abruzzo.it).



## 8. SCELTA DELLA TIPOLOGIA DI MODELLO E DEL CODICE SOFTWARE

Lo studio è stato condotto secondo quanto indicato negli *Indirizzi per l'applicazione dell'articolo 272-bis del D.Lgs 152/2006 in materia di emissioni odorigene di impianti e attività* del Decreto Ministeriale 28 giugno 2023, n. 309, impiegando modelli matematici convalidati.

Nello specifico i calcoli per la previsione dell'impatto odorigeno sono stati implementati con il modello lagrangiano LAPMOD sviluppato da Environware srl con i dati di input seguenti:

- Dati meteo climatici riferiti all'anno 2022;
- Orografia del terreno (dati messi a disposizione dalla Regione Abruzzo – [opendata.regione.abruzzo.it](https://opendata.regione.abruzzo.it));
- Caratteristiche emissive delle sorgenti oggetto di studio.

L'output del modello è stato configurato in maniera da ottenere valori di concentrazione orarie di odore al 98° percentile su base annuale e ad esso è stato associato un coefficiente (peak-to-mean ratio) pari a 2,3 in accordo con quanto raccomandato dalla vigente normativa.

LAPMOD rappresenta un avanzato modello Lagrangiano a particelle, caratterizzato da una natura tridimensionale e dinamica, in grado di gestire sorgenti multiple e diverse sostanze contemporaneamente. La sua versatilità si estende alla simulazione della dispersione, sia in forma gassosa che aerosol, di sostanze inerti o radioattive nell'atmosfera. Oltre a modellare la diffusione di inquinanti tradizionali, LAPMOD eccelle nella simulazione della dispersione di sostanze odorigene.

Il funzionamento del modello coinvolge particelle che vengono spostate nell'atmosfera attraverso l'azione del vento (avvezione) e la turbolenza atmosferica (dispersione). Ciascuna particella trasporta con sé una frazione della massa di inquinante emessa. In ogni istante temporale, è possibile calcolare la concentrazione e la deposizione nei punti di rilevamento, tenendo conto della posizione e della massa delle particelle.

La suite LAPMOD si compone di diversi pre e post-processor, tra cui spiccano LAPEMI, in grado di parametrizzare tutte le sostanze e tipologie di sorgenti, LAPMET, specializzato nella conversione dei dati meteorologici dal formato AERMOD a quello CALMET, e infine LAPOST, uno strumento di post-elaborazione dedicato ai dati di simulazione dello scenario di riferimento. Questa suite di strumenti offre una completa gamma di funzionalità per una modellazione avanzata e accurata della dispersione atmosferica, garantendo una gestione completa del processo, dalla preparazione dei dati all'analisi dei risultati.

Riassumendo, I benefici di adottare un modello Lagrangiano a particelle sono molteplici:

- **Attribuzione delle concentrazioni alle sorgenti:** Ogni particella nel modello è associata a una specifica sorgente emissiva, consentendo un'attribuzione precisa delle concentrazioni.
- **Risoluzione spaziale e temporale arbitraria:** Il modello offre la flessibilità di una risoluzione spazio-temporale arbitraria, evitando la distribuzione della massa inquinante in celle computazionali. Questo è particolarmente cruciale nelle vicinanze delle sorgenti e per una alta risoluzione delle caratteristiche del terreno.
- **Velocità di calcolo:** La capacità di mantenere un'alta risoluzione spazio-temporale non compromette la stabilità numerica, consentendo calcoli efficienti e veloci.
- **Forma arbitraria delle sorgenti:** Il modello è in grado di gestire sorgenti con forme arbitrarie, offrendo una maggiore flessibilità nella rappresentazione delle sorgenti inquinanti.

Le caratteristiche distintive del modello LAPMOD includono:

- **Multisorgente:** Il modello supporta diversi tipi di sorgenti, come puntuali, puntuali buoyant, rettangolari, lineari, box, sfere e poligoni arbitrari.
- **Multisostanza:** LAPMOD gestisce in maniera integrata sostanze di diversa natura, inclusi inquinanti inerti, radioattivi e odori.
- **Multifase:** Il modello tiene conto sia delle fasi gassose che aerosol delle sostanze inquinanti.
- **Calcolo della deposizione:** Il modello fornisce il calcolo della deposizione sia secca che umida.
- **Calcolo della buoyancy:** LAPMOD tiene conto della buoyancy per le sorgenti puntuali, considerando la spinta termica e/o meccanica.
- **Ratei emissivi arbitrari:** Il modello permette la definizione di ratei emissivi arbitrari per le diverse sorgenti.
- **Input meteorologici:** Accetta input meteorologici provenienti da modelli o misurazioni, inclusi vento e temperatura in tre dimensioni, precipitazione,  $L$ ,  $u^*$ ,  $w^*$ ,  $H_{pbl}$ .
- **Output dettagliato:** Fornisce output dettagliato su griglie e recettori, inclusi concentrazioni istantanee e integrate su griglia e recettori, deposizioni su griglia e informazioni sulla posizione e proprietà delle particelle.

### 8.1. Galleggiamento, Stack tip downwash e Penetrazione del Plume

I camini, considerati come sorgenti puntuali con un effetto di galleggiamento termico, possono essere analizzati utilizzando l'approccio proposto da Janicke e Janicke (2001) o da Webster e Thomson (2005). L'algoritmo tridimensionale associato a tali approcci consente di affrontare situazioni complesse del campo anemologico senza ricorrere a semplificazioni poco realistiche, come la dipendenza della velocità del vento solo dalla quota verticale o una direzione costante, o addirittura vento costante lungo l'intera altezza della piuma termica.

Nel contesto delle sorgenti puntiformi con galleggiamento termico e/o meccanico, il modello LAPMOD tiene conto anche dello stack tip downwash (STD). Lo STD si verifica quando il rapporto tra la velocità di uscita dei fumi e la velocità del vento alla bocca del camino è ridotto, indicando che la velocità del vento è superiore alla velocità di uscita dei fumi. In queste condizioni, la piuma termica può essere catturata nella scia del camino, portando ad un aumento delle concentrazioni immediatamente sottovento al camino. Questo fenomeno viene simulato mediante un algoritmo di Briggs, il quale ha l'effetto pratico di ridurre l'altezza fisica del camino quando si verificano le condizioni che generano lo STD. In sintesi, l'utilizzo di modelli tridimensionali e algoritmi specifici, come quelli proposti da Briggs per simulare lo STD, contribuisce a una valutazione più accurata e realistica degli effetti termici e dinamici dei camini, specialmente in situazioni complesse del campo atmosferico.

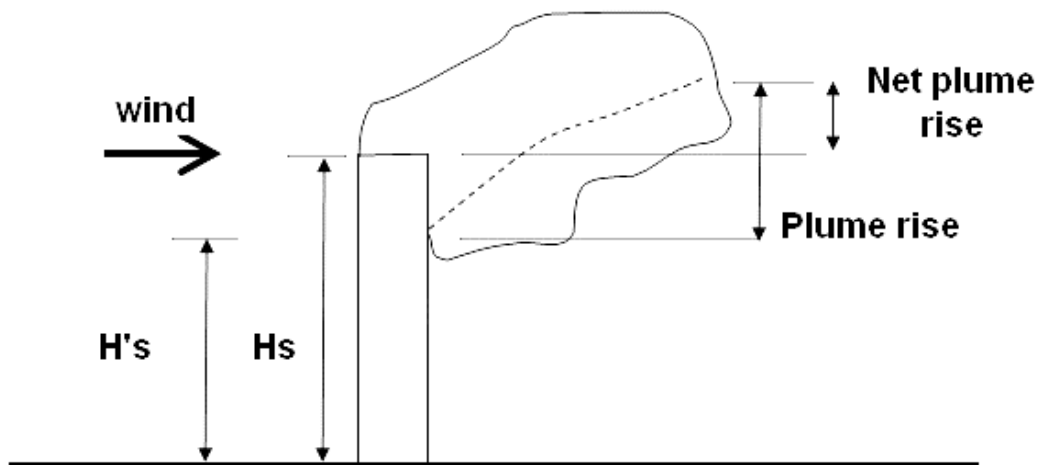
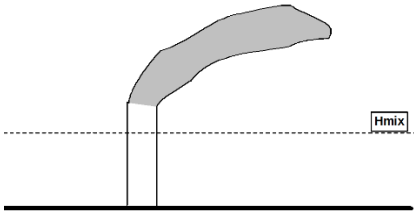


Figura 20 - Rappresentazione teorica del fenomeno dello Stack Tip Downwash.

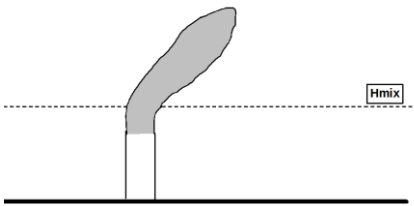
LAPMOD è in grado di replicare questa situazione specifica, dove la presenza di un'inversione termica in atmosfera può intrappolare la piuma per mezzo dell'algoritmo di Manins del 1979, che è anche impiegato nel modello CALPUFF.

Le figure nella tabella seguente mostrano schematicamente come può comportarsi la piuma emessa da un camino relativamente all'altezza di rimescolamento  $H_{mix}$ . Si possono presentare quattro situazioni.



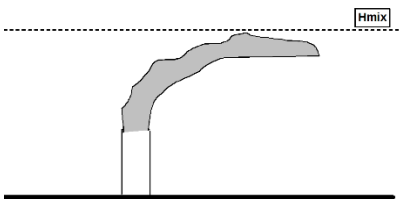
#### **Piuma emessa direttamente sopra $H_{mix}$ .**

In condizioni di atmosfera stabile, caratteristiche di camini particolarmente alti, soprattutto durante le ore notturne quando l'altezza di mescolamento è limitata, il rilascio della sostanza avviene sopra la quota di mescolamento ( $H_{mix}$ ). In questo contesto, il flusso viene emesso all'interno di uno strato caratterizzato da una bassa turbolenza, consentendo al plume di spostarsi in modo coeso su distanze considerevoli.



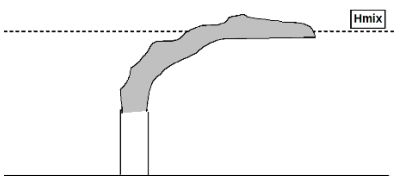
#### **Piuma emessa sotto $H_{mix}$ con sufficiente galleggiamento da "bucare" $H_{mix}$ .**

Si verifica in presenza di altezze di mescolamento relativamente basse, associandosi a camini con valori elevati del parametro di galleggiamento. Questi camini si contraddistinguono per ampi diametri di emissione, velocità di uscita elevate e temperature di emissione notevolmente superiori a quelle dell'ambiente circostante.



#### **Piuma intrappolata sotto $H_{mix}$ .**

Si manifesta quando il parametro di galleggiamento non è particolarmente elevato, ma la velocità del vento alla quota di emissione del camino, la differenza di altezza tra lo strato di mescolamento e il camino, e la forza dell'inversione termica in quota (ovvero, la differenza di temperatura attraverso  $H_{mix}$ ) sono tutte significativamente elevate.



#### **Piuma parzialmente intrappolata sotto $H_{mix}$ .**

Si verifica quando il parametro di galleggiamento è paragonabile all'effetto combinato della velocità del vento alla quota di emissione del camino, della differenza di altezza tra lo strato di mescolamento e il camino, e della forza dell'inversione termica in quota.

## 8.2. Deposizione secca e umida, reazioni chimiche

Poiché gli effetti della deposizione secca e della deposizione umida sulla rimozione degli inquinanti odorigeni dall'atmosfera sono solitamente del tutto trascurabili, si è scelto di contemplare comunque la condizione maggiormente cautelativa che prevede la disattivazione dei relativi algoritmi di calcolo.

## 8.3. Post-elaborazione delle concentrazioni medie orarie

La tua descrizione indica che il software LAPOST è un post-processore per le concentrazioni prodotte dal modello Lagrangiano LAPMOD. Questo software analizza un file di output binario contenente le concentrazioni predette dal modello e produce statistiche di interesse. Le statistiche incluse sono:

- Media Annuale: La concentrazione media delle sostanze in un intero anno.
- Massimi Orari: I valori massimi di concentrazione per ciascuna ora nell'anno.
- Percentile dei Massimi Orari: Un valore specifico di percentile calcolato dai massimi orari.
- Massimi Giornalieri: I valori massimi di concentrazione per ciascun giorno nell'anno.
- Percentile dei Massimi Giornalieri: Un valore specifico di percentile calcolato dai massimi giornalieri.
- Massimi della Media Mobile di 8 Ore: I valori massimi di concentrazione per ciascuna finestra mobile di 8 ore nell'anno.

Queste statistiche forniscono informazioni dettagliate sulla distribuzione temporale delle concentrazioni nel corso dell'anno, consentendo una valutazione più approfondita degli impatti ambientali.

Per utilizzare il software LAPOST, è necessario fornire il file di output binario generato dal modello LAPMOD contenente le concentrazioni. Il software eseguirà quindi le analisi richieste e genererà i risultati desiderati in base alle opzioni selezionate.

Per dettagli specifici sull'utilizzo del software e i passaggi per ottenere le statistiche desiderate, è consigliabile fare riferimento al "Manuale d'uso LAPOST", che dovrebbe contenere istruzioni dettagliate e esempi pratici. Impiegando il post-processore LAPOST per calcolare le concentrazioni orarie di picco di odore (valutate sul breve periodo di 5 minuti) per ciascun punto della griglia contenuta nel dominio spaziale di simulazione e per ciascuna delle ore del dominio temporale di simulazione, le concentrazioni medie orarie devono essere moltiplicate per il fattore di conversione che di prassi viene utilizzato, unico ed uniforme su tutto il dominio di calcolo, convenzionalmente pari a 2,3 (peak-to-mean ratio).

## 9. SIMULAZIONE DEL CASO PEGGIORE

Nel presente studio i dati di output del modello sono stati elaborati con codice LAPMOD, sviluppato da Environware, che permette di calcolare gli indici statistici (quali medie e percentili) sugli intervalli temporali specificati, utili per il confronto con i livelli di percezione dell'odore. 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, LAPMOD ha calcolato la concentrazione media oraria di odore espresso in  $OU_E/m^3$ . I dati ottenuti con la simulazione modellistica sono stati interpolati con tecniche di geoprocessing e riportati su cartografia utilizzando applicativi GIS. Nella rappresentazione grafica di **Figura 22** è riportata la distribuzione al 98° percentile su base annua della concentrazione oraria di odore moltiplicata per un fattore 2,3 (Peak-to-Mean) al fine di valutare la variabilità esistente tra la percezione dell'odore e il risultato di un calcolo che è tipicamente effettuato su base oraria.

## 10. PRESENTAZIONE DEI RISULTATI

Dall'osservazione della mappa di diffusione è stato possibile trarre alcune considerazioni relative alla dispersione degli odori emessi dalle sorgenti del sito in esame. In generale le aree di isoconcentrazione sono distribuite ricalcando l'andamento dei venti dominanti.

Sulla base dello studio eseguito nel dominio di calcolo di riferimento, rispetto agli indici statistici considerati e applicando i parametri in input come illustrato nei paragrafi precedenti, si può affermare che in prossimità dei ricettori individuati e all'interno dei centri e nuclei abitati limitrofi al sito oggetto di studio, la percezione degli odori risulta inferiore ai limiti di tollerabilità fissati.

In particolare, le concentrazioni di odore calcolate evidenziano che non risultano coinvolti in maniere significativa case sparse, centri e nuclei abitati, siti sensibili e aree non residenziali ad alta frequentazione (es. aree commerciali, centri sporti, ecc.).

Alcuni recettori mostrano valori calcolati al 98° percentile, considerando un franco di sicurezza del rapporto picco-medio di 2,3, che supera leggermente le soglie di concentrazione di odori stabilite dalla normativa vigente. Come indicato nel paragrafo **3.3 Criteri per la caratterizzazione delle diverse tipologie di sorgenti**, lo scenario modellato rappresenta il caso peggiore, con tutti gli essiccatoi in funzionamento continuo e contemporaneo, una situazione che non si verifica mai nelle normali condizioni di esercizio.

Pertanto, si può affermare che tali recettori potrebbero essere potenzialmente impattati dalle emissioni odorogene dello stabilimento ma rientrando in normali condizioni di esercizio tale impatto ricadrà all'interno dei limiti previsti dal DM 309/2023. Di seguito si riportano i valori puntuali calcolati sui ricettori individuati.

Tabella 6 - Riassuntivo dei valori calcolati sui recettori sensibili individuati.

| ID  | Descrizione recettore       | Tipologia recettore     | Classe di sensibilità recettore | WGS84 UTM 33N East [m] | WGS84 UTM 33N Nord [m] | Quota [mslm] | Valore calcolato 98° perc. peak-to-mean [UO <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> ] | Limite tollerabilità [UO <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> ] |
|-----|-----------------------------|-------------------------|---------------------------------|------------------------|------------------------|--------------|--|---|
| R01 | Case sparse                 | Residenziale            | II                              | 419114,775             | 4681905,990            | 81,2         | 0,5  | 2   |
| R02 | Case sparse                 | Residenziale            | II                              | 418828,372             | 4681958,802            | 84,8         | 1,6  | 2   |
| R03 | Lavorazione Inerti          | Industriale/Artigianale | IV                              | 419072,756             | 4681576,868            | 80,0         | 0,2  | 4   |
| R04 | CO,FER, IMPIANTI srl        | Industriale/Artigianale | IV                              | 418803,981             | 4681126,995            | 92,0         | 0,2  | 4   |
| R05 | Case sparse                 | Residenziale            | II                              | 418456,286             | 4681861,222            | 91,0         | 0,4  | 2   |
| R06 | Case sparse                 | Residenziale            | II                              | 418629,275             | 4681803,861            | 91,9         | 1,5  | 2   |
| R07 | Case sparse                 | Residenziale            | II                              | 419041,479             | 4681811,755            | 82,9         | 0,5  | 2   |
| R08 | Case sparse                 | Residenziale            | II                              | 419058,979             | 4681983,553            | 81,9         | 0,9  | 2   |
| R09 | Case sparse                 | Residenziale            | II                              | 418925,154             | 4681346,537            | 90,9         | 0,2  | 2   |
| R10 | Case sparse                 | Residenziale            | III                             | 418445,825             | 4681563,930            | 128,8        | 1,1  | 3   |
| R11 | Case sparse                 | Residenziale            | II                              | 418862,870             | 4681299,008            | 90,5         | 0,2  | 2   |
| R12 | Case sparse                 | Residenziale            | II                              | 418668,649             | 4681295,832            | 94,4         | 0,4  | 2   |
| R13 | Case sparse                 | Residenziale            | II                              | 418753,334             | 4681307,396            | 91,4         | 0,3  | 2   |
| R14 | Enel Green Power - Centrale | Industriale/Artigianale | IV                              | 418709,593             | 4681311,454            | 93,5         | 0,4  | 4   |
| R15 | Centrale Idroelettrica      | Industriale/Artigianale | IV                              | 418609,600             | 4681491,031            | 91,2         | 0,9  | 4   |
| R16 | Case sparse                 | Residenziale            | II                              | 418783,495             | 4681514,166            | 90,3         | 0,7  | 2   |
| R17 | Case sparse                 | Residenziale            | II                              | 418691,497             | 4681516,178            | 91,6         | 1,0  | 2   |
| R18 | Case sparse                 | Residenziale            | II                              | 418681,292             | 4681210,101            | 93,8         | 0,3  | 2   |
| R19 | Case sparse                 | Residenziale            | II                              | 418645,795             | 4681163,126            | 95,4         | 0,2  | 2   |
| R20 | Case sparse                 | Residenziale            | II                              | 418671,904             | 4681169,897            | 94,5         | 0,2  | 2   |
| R21 | Case sparse                 | Residenziale            | II                              | 418784,964             | 4681351,626            | 90,5         | 0,3  | 2   |
| R22 | Case sparse                 | Residenziale            | II                              | 418900,307             | 4681355,838            | 91,5         | 0,2  | 2   |
| R23 | Case sparse                 | Residenziale            | II                              | 418611,424             | 4681211,714            | 95,9         | 0,3  | 2   |
| R24 | Case sparse                 | Residenziale            | II                              | 418756,916             | 4681406,826            | 92,3         | 0,5  | 2   |
| R25 | Case sparse                 | Residenziale            | II                              | 419224,706             | 4682200,980            | 80,2         | 0,5  | 2   |
| R26 | Case sparse                 | Residenziale            | II                              | 418663,902             | 4681830,194            | 91,3         | 1,6  | 2   |

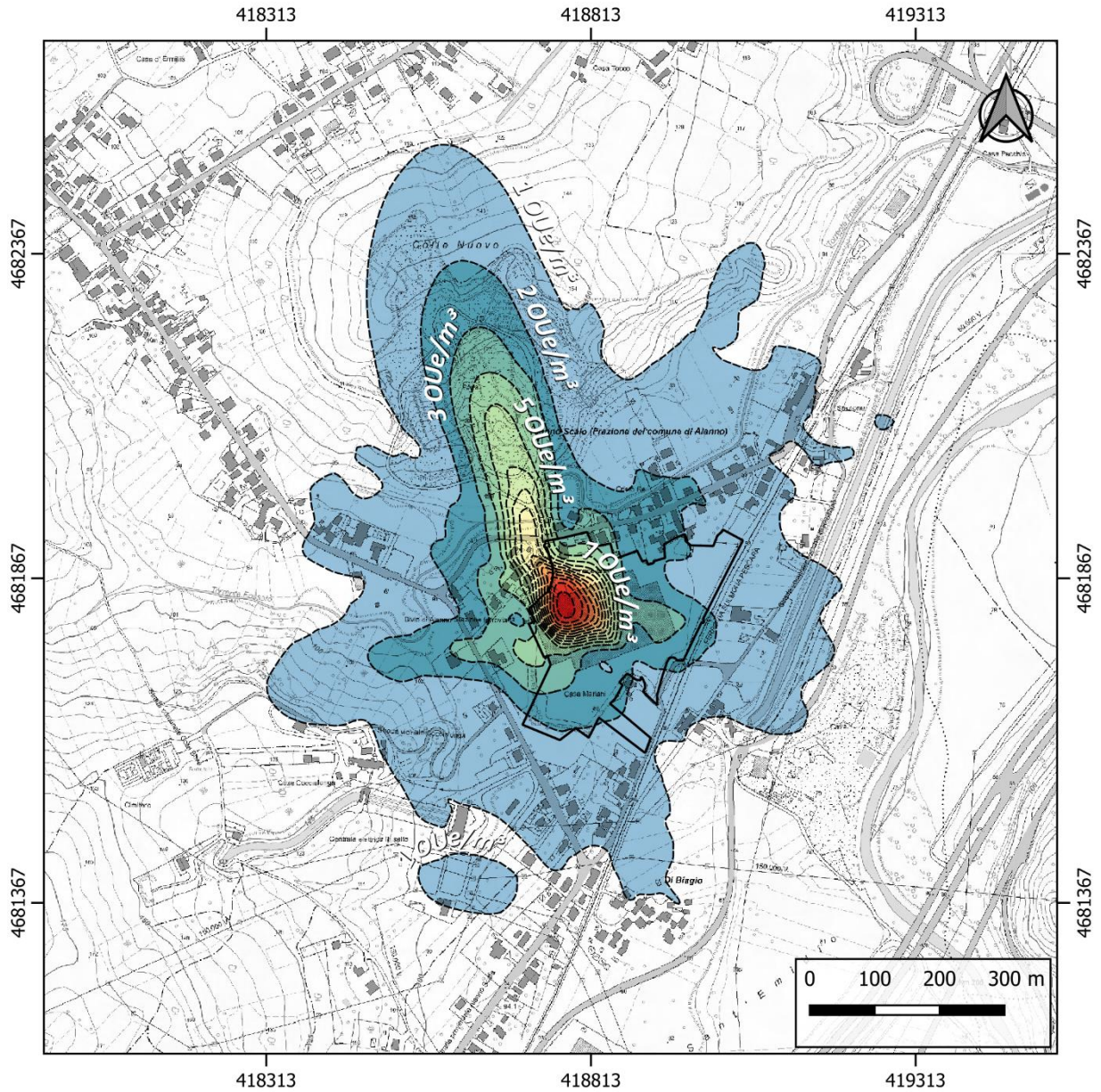
|     |                       |              |     |            |             |       |     |   |
|-----|-----------------------|--------------|-----|------------|-------------|-------|-----|---|
| R27 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418692,427 | 4681908,133 | 90,4  | 1,2 | 2 |
| R28 | Case sparse           | Residenziale | II  | 419157,959 | 4682036,910 | 80,3  | 0,6 | 2 |
| R29 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418909,718 | 4682030,927 | 83,1  | 1,2 | 2 |
| R30 | Macelleria Properzio  | Commerciale  | II  | 419035,279 | 4682036,515 | 82,4  | 1,0 | 2 |
| R31 | Case sparse           | Residenziale | II  | 419005,052 | 4682030,159 | 81,1  | 1,1 | 2 |
| R32 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418934,932 | 4682040,478 | 82,9  | 1,2 | 2 |
| R33 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418280,510 | 4682042,001 | 96,4  | 0,1 | 2 |
| R34 | TAG SaS               | Commerciale  | II  | 419089,928 | 4682076,289 | 80,8  | 0,8 | 2 |
| R35 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418761,416 | 4681947,335 | 86,2  | 1,5 | 2 |
| R36 | Campo Tennis Comunale | Sport        | I   | 418482,151 | 4681911,407 | 94,0  | 0,3 | 1 |
| R37 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418308,463 | 4681968,193 | 95,2  | 0,2 | 2 |
| R38 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418876,173 | 4681944,765 | 84,9  | 1,9 | 2 |
| R39 | Scuole                | Scuole       | I   | 418404,058 | 4681938,754 | 95,0  | 0,2 | 1 |
| R40 | Scuole                | Scuole       | I   | 418453,095 | 4681934,368 | 94,4  | 0,3 | 1 |
| R41 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418911,465 | 4681952,533 | 84,4  | 1,7 | 2 |
| R42 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418837,741 | 4681489,369 | 90,0  | 0,5 | 2 |
| R43 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418792,446 | 4681487,383 | 90,5  | 0,6 | 2 |
| R44 | Case sparse           | Residenziale | III | 418420,335 | 4681303,623 | 116,8 | 0,4 | 3 |
| R45 | Ristorante Coccilonga | Commerciale  | II  | 418364,534 | 4681640,293 | 128,9 | 0,8 | 2 |
| R46 | Case sparse           | Residenziale | II  | 419027,457 | 4681637,860 | 82,8  | 0,3 | 2 |
| R47 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418698,820 | 4681233,331 | 93,4  | 0,3 | 2 |
| R48 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418735,605 | 4681492,149 | 91,2  | 0,8 | 2 |
| R49 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418959,642 | 4681644,993 | 85,1  | 0,4 | 2 |
| R50 | Case sparse           | Residenziale | III | 418454,534 | 4681262,535 | 111,2 | 0,4 | 3 |
| R51 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418717,318 | 4681252,936 | 92,7  | 0,3 | 2 |
| R52 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418815,194 | 4681406,534 | 89,3  | 0,4 | 2 |
| R53 | Case sparse           | Residenziale | III | 418475,077 | 4681238,026 | 110,1 | 0,3 | 3 |
| R54 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418660,985 | 4681669,282 | 91,1  | 2,6 | 2 |
| R55 | Case sparse           | Residenziale | II  | 419003,948 | 4681669,602 | 83,3  | 0,3 | 2 |
| R56 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418769,613 | 4681455,837 | 91,5  | 0,6 | 2 |



|     |                       |              |     |            |             |       |     |   |
|-----|-----------------------|--------------|-----|------------|-------------|-------|-----|---|
| R57 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418904,594 | 4681976,376 | 83,4  | 1,6 | 2 |
| R58 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418883,010 | 4681973,383 | 84,4  | 1,6 | 2 |
| R59 | Stazione FS di Alanno | Infra        | II  | 419159,696 | 4682149,307 | 81,0  | 0,6 | 2 |
| R60 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418981,072 | 4681978,400 | 84,8  | 1,3 | 2 |
| R61 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418691,922 | 4681221,678 | 93,5  | 0,3 | 2 |
| R62 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418717,191 | 4681435,552 | 93,2  | 0,6 | 2 |
| R63 | Case sparse           | Residenziale | II  | 419013,525 | 4681989,771 | 83,6  | 1,1 | 2 |
| R64 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418914,085 | 4681986,560 | 84,1  | 1,5 | 2 |
| R65 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418945,173 | 4681955,891 | 85,0  | 1,5 | 2 |
| R66 | Chiesa di Cristo Re   | Chiesa       | I   | 418927,624 | 4681996,167 | 84,1  | 1,4 | 1 |
| R67 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418631,548 | 4681144,001 | 94,8  | 0,2 | 2 |
| R68 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418953,119 | 4681336,318 | 90,4  | 0,2 | 2 |
| R69 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418834,468 | 4681507,019 | 90,0  | 0,5 | 2 |
| R70 | Cimitero Alanno scalo | Cimitero     | I   | 418266,129 | 4681471,766 | 126,2 | 0,5 | 1 |
| R71 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418827,751 | 4681476,174 | 90,2  | 0,5 | 2 |
| R72 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418849,913 | 4681311,987 | 91,5  | 0,2 | 2 |
| R73 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418932,230 | 4681315,342 | 90,6  | 0,2 | 2 |
| R74 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418758,863 | 4681328,521 | 91,7  | 0,3 | 2 |
| R75 | Case sparse           | Residenziale | II  | 419112,911 | 4681995,068 | 80,9  | 0,7 | 2 |
| R76 | Case sparse           | Residenziale | II  | 419138,995 | 4682182,482 | 81,0  | 0,6 | 2 |
| R77 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418867,095 | 4681335,283 | 91,6  | 0,2 | 2 |
| R78 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418888,989 | 4681337,357 | 91,3  | 0,2 | 2 |
| R79 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418768,633 | 4681542,875 | 90,4  | 0,9 | 2 |
| R80 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418741,301 | 4681573,320 | 90,8  | 1,2 | 2 |
| R81 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418878,875 | 4681574,728 | 86,4  | 0,5 | 2 |
| R82 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418828,935 | 4681317,971 | 91,3  | 0,3 | 2 |
| R83 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418679,267 | 4681189,350 | 94,0  | 0,2 | 2 |
| R84 | Case sparse           | Residenziale | II  | 418886,235 | 4681364,629 | 91,6  | 0,2 | 2 |
| R85 | Case sparse           | Residenziale | III | 418467,728 | 4681583,090 | 125,6 | 1,2 | 3 |
| R86 | Case sparse           | Residenziale | III | 418381,096 | 4681589,768 | 132,1 | 0,9 | 3 |

|      |                         |                         |     |            |             |       |     |   |
|------|-------------------------|-------------------------|-----|------------|-------------|-------|-----|---|
| R87  | Case sparse             | Residenziale            | II  | 418645,899 | 4681135,635 | 94,6  | 0,2 | 2 |
| R88  | Case sparse             | Residenziale            | II  | 418859,269 | 4681371,770 | 91,5  | 0,3 | 2 |
| R89  | Costruzioni De Santis   | Industriale/Artigianale | IV  | 418774,471 | 4681395,707 | 91,9  | 0,4 | 4 |
| R90  | Case sparse             | Residenziale            | III | 418466,865 | 4681601,855 | 125,1 | 1,2 | 3 |
| R91  | Case sparse             | Residenziale            | II  | 418798,735 | 4681374,333 | 90,1  | 0,4 | 2 |
| R92  | Case sparse             | Residenziale            | II  | 418754,946 | 4681371,322 | 92,3  | 0,4 | 2 |
| R93  | Case sparse             | Residenziale            | II  | 418699,887 | 4681594,871 | 90,7  | 1,5 | 2 |
| R94  | Case sparse             | Residenziale            | II  | 418961,748 | 4682001,960 | 82,5  | 1,3 | 2 |
| R95  | Case sparse             | Residenziale            | II  | 418301,794 | 4682003,910 | 95,7  | 0,1 | 2 |
| R96  | Case sparse             | Residenziale            | II  | 419026,864 | 4682005,768 | 83,1  | 1,0 | 2 |
| R97  | Case sparse             | Residenziale            | II  | 419075,190 | 4682005,180 | 81,1  | 0,8 | 2 |
| R98  | Case sparse             | Residenziale            | II  | 418603,399 | 4681843,378 | 92,0  | 0,9 | 2 |
| R99  | Case sparse             | Residenziale            | II  | 418679,486 | 4681851,238 | 91,1  | 1,3 | 2 |
| R100 | Case sparse             | Residenziale            | II  | 418303,067 | 4682057,602 | 95,5  | 0,1 | 2 |
| R101 | Case sparse             | Residenziale            | II  | 418715,616 | 4681862,876 | 89,7  | 1,4 | 2 |
| R102 | Case sparse             | Residenziale            | II  | 418290,125 | 4682020,034 | 95,9  | 0,1 | 2 |
| R103 | Case sparse             | Residenziale            | II  | 418264,826 | 4682027,506 | 96,1  | 0,1 | 2 |
| R104 | Case sparse             | Residenziale            | II  | 419086,168 | 4682026,493 | 80,9  | 0,8 | 2 |
| R105 | Case sparse             | Residenziale            | II  | 418696,983 | 4681877,937 | 90,7  | 1,1 | 2 |
| R106 | Case sparse             | Residenziale            | II  | 419164,286 | 4682050,939 | 80,8  | 0,6 | 2 |
| R107 | DME                     | Commerciale             | II  | 418261,051 | 4682044,234 | 96,9  | 0,1 | 2 |
| R108 | Case sparse             | Residenziale            | II  | 418600,690 | 4681741,414 | 93,4  | 1,9 | 2 |
| R109 | Case sparse             | Residenziale            | II  | 418928,479 | 4682060,556 | 83,8  | 1,1 | 2 |
| R110 | Agenzia Funebre Grandis | Commerciale             | II  | 419057,374 | 4682063,030 | 79,5  | 0,9 | 2 |
| R111 | Case sparse             | Residenziale            | II  | 418964,833 | 4681939,190 | 84,9  | 1,4 | 2 |
| R112 | Case sparse             | Residenziale            | IV  | 418871,617 | 4681705,706 | 86,5  | 0,9 | 4 |
| R113 | Case sparse             | Residenziale            | II  | 419140,454 | 4682049,963 | 81,5  | 0,7 | 2 |
| R114 | Case sparse             | Residenziale            | II  | 418914,827 | 4681927,174 | 84,9  | 1,8 | 2 |
| R115 | Case sparse             | Residenziale            | II  | 419142,209 | 4681925,729 | 80,9  | 0,5 | 2 |
| R116 | Case sparse             | Residenziale            | IV  | 418667,545 | 4681745,161 | 91,1  | 3,2 | 4 |

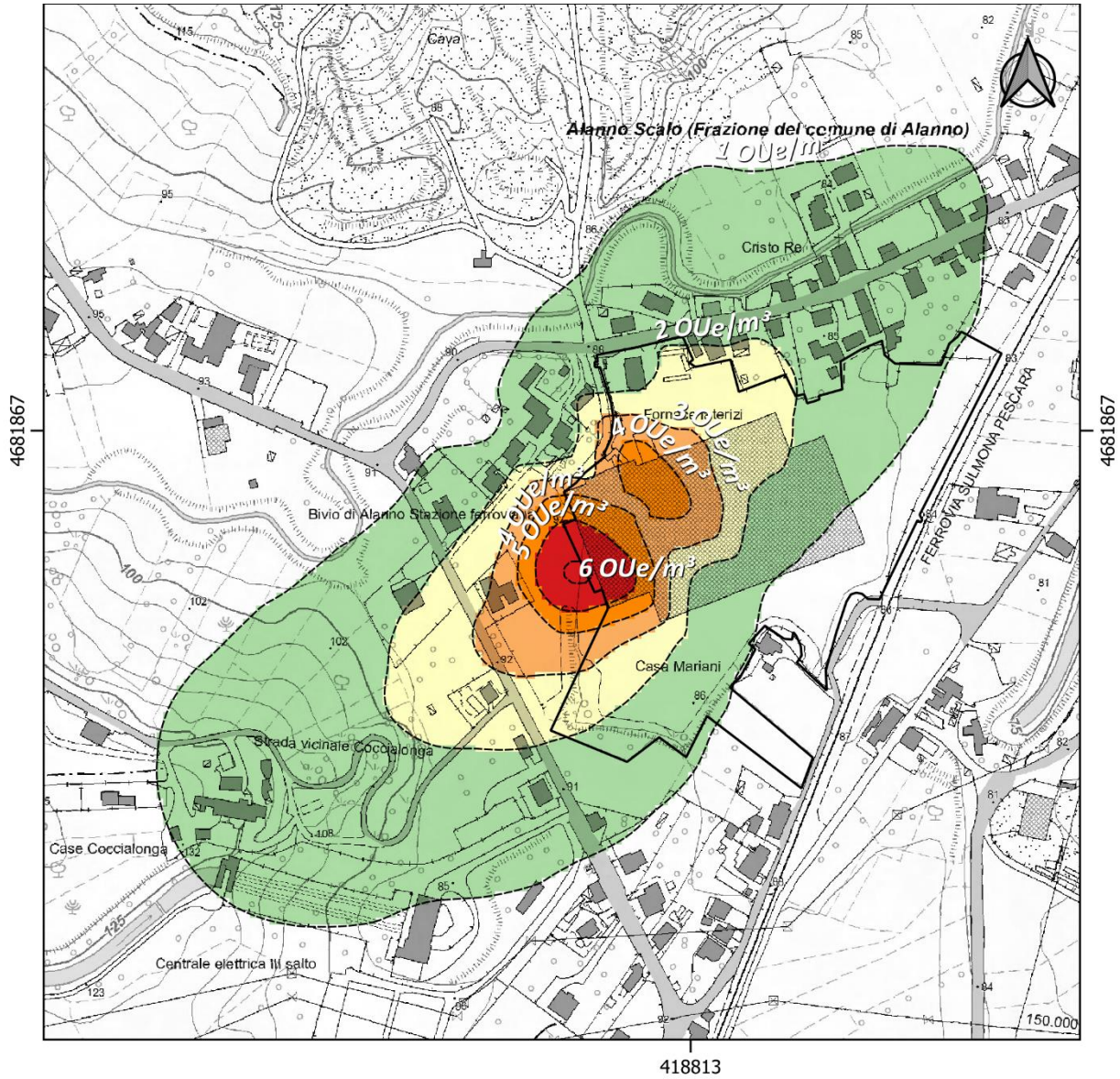
|      |                          |              |    |            |             |      |     |   |
|------|--------------------------|--------------|----|------------|-------------|------|-----|---|
| R117 | Case sparse              | Residenziale | II | 418935,497 | 4681935,244 | 85,0 | 1,6 | 2 |
| R118 | Case sparse              | Residenziale | II | 419090,742 | 4681780,998 | 80,4 | 0,3 | 2 |
| R119 | Case sparse              | Residenziale | II | 418787,714 | 4681963,353 | 83,9 | 1,5 | 2 |
| R120 | Case sparse              | Residenziale | II | 419153,721 | 4682135,984 | 81,0 | 0,6 | 2 |
| R121 | Case sparse              | Residenziale | II | 418815,788 | 4681931,416 | 83,4 | 2,0 | 2 |
| R122 | Case sparse              | Residenziale | II | 418829,741 | 4681930,436 | 84,7 | 2,0 | 2 |
| R123 | Case sparse              | Residenziale | II | 418287,274 | 4682094,005 | 96,2 | 0,1 | 2 |
| R124 | Bar Pelusi Marilena      | Commerciale  | II | 419097,929 | 4682064,530 | 81,0 | 0,8 | 2 |
| R125 | Centro Estetico          | Commerciale  | II | 419129,929 | 4682149,253 | 81,1 | 0,7 | 2 |
| R126 | Case sparse              | Residenziale | II | 418849,357 | 4681933,866 | 85,0 | 2,0 | 2 |
| R127 | Case sparse              | Residenziale | II | 418731,733 | 4681892,240 | 88,7 | 2,1 | 2 |
| R128 | Case sparse              | Residenziale | II | 418770,456 | 4681910,232 | 86,3 | 1,6 | 2 |
| R129 | Clivio Pianoforti        | Commerciale  | II | 418978,852 | 4681635,716 | 86,5 | 0,3 | 2 |
| R130 | Case sparse              | Residenziale | II | 418860,612 | 4681542,457 | 88,7 | 0,5 | 2 |
| R131 | Case sparse              | Residenziale | II | 418861,042 | 4681571,648 | 87,8 | 0,6 | 2 |
| R132 | Case sparse              | Residenziale | II | 418742,224 | 4681519,884 | 91,0 | 0,8 | 2 |
| R133 | Case sparse              | Residenziale | II | 418257,542 | 4681993,054 | 96,1 | 0,1 | 2 |
| R134 | Case sparse              | Residenziale | II | 418327,449 | 4681952,987 | 95,0 | 0,2 | 2 |
| R135 | Scuole                   | Scuole       | I  | 418422,118 | 4681956,795 | 95,0 | 0,2 | 1 |
| R136 | Case sparse              | Residenziale | IV | 418615,707 | 4681396,918 | 95,9 | 0,6 | 4 |
| R137 | Case sparse              | Residenziale | IV | 418588,515 | 4681364,584 | 97,9 | 0,5 | 4 |
| R138 | Case sparse              | Residenziale | II | 418955,090 | 4681578,561 | 88,9 | 0,3 | 2 |
| R139 | Case sparse              | Residenziale | II | 418721,554 | 4681498,149 | 91,4 | 0,8 | 2 |
| R140 | Case sparse              | Residenziale | II | 418660,143 | 4681237,063 | 95,0 | 0,3 | 2 |
| R141 | Bar New Bistro'          | Commerciale  | II | 418582,739 | 4681170,673 | 96,6 | 0,3 | 2 |
| R142 | Parrucchiere Look Mania  | Commerciale  | II | 418491,856 | 4681934,956 | 94,6 | 0,3 | 2 |
| R143 | TAG Market               | Commerciale  | II | 419069,922 | 4682120,351 | 81,8 | 0,8 | 2 |
| R144 | Bianco e Nero Profumeria | Commerciale  | II | 419088,127 | 4682109,823 | 81,5 | 0,8 | 2 |
| R145 | Case sparse              | Residenziale | II | 419166,900 | 4682004,860 | 80,0 | 0,6 | 2 |
| R146 | Case sparse              | Residenziale | II | 418924,911 | 4681512,949 | 90,0 | 0,3 | 2 |










### Legenda

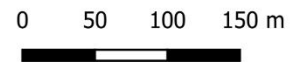
|                              |                               |                                |
|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Perimetro impianto           | 4,0 - 5,0 OUe/m <sup>3</sup>  | 10,0 - 11,0 OUe/m <sup>3</sup> |
| Conc. Odori                  | 5,0 - 6,0 OUe/m <sup>3</sup>  | 11,0 - 12,0 OUe/m <sup>3</sup> |
| <= 1,0 OUe/m <sup>3</sup>    | 6,0 - 7,0 OUe/m <sup>3</sup>  | 12,0 - 13,0 OUe/m <sup>3</sup> |
| 1,0 - 2,0 OUe/m <sup>3</sup> | 7,0 - 8,0 OUe/m <sup>3</sup>  | 13,0 - 14,0 OUe/m <sup>3</sup> |
| 2,0 - 3,0 OUe/m <sup>3</sup> | 8,0 - 9,0 OUe/m <sup>3</sup>  | 14,0 - 15,0 OUe/m <sup>3</sup> |
| 3,0 - 4,0 OUe/m <sup>3</sup> | 9,0 - 10,0 OUe/m <sup>3</sup> | > 15,0 OUe/m <sup>3</sup>      |

**Figura 21 - Mappa di isoconcentrazione degli odori su base oraria stimata l'area di studio.**



**Legenda**

|  |  |
|--|--|
|  Perimetro impianto           |  2,0 - 3,0 OUE/m <sup>3</sup> |
| Conc. Odori al 98° perc<br>(peak to mean 2.3)  |  3,0 - 4,0 OUE/m <sup>3</sup> |
|  <= 1 OUE/m <sup>3</sup>      |  4,0 - 5,0 OUE/m <sup>3</sup> |
|  1,0 - 2,0 OUE/m <sup>3</sup> |  > 5,0 OUE/m <sup>3</sup>     |



**Figura 22 - Mappa di isoconcentrazione degli odori su base oraria stimata considerando il fattore correttivo 2.3 peak-to-mean considerando il 98° percentile degli eventi per l'area di studio.**

## 11. BIBLIOGRAFIA

- Davoli, E.; Bianchi, G.; Bonura, A.; Invernizzi, M.; Sironi, S. Odor Emissions Factors for Bitumen-Related Production Sites. *Appl. Sci.* 2021, 11, 3700;
- Bliss P.J., Jiang K., Schulz T.J., 1995. *The Development of a Sampling System for Determining Odor Emission Rates from Areal Surfaces: Part II. Mathematical Model.* *Journal of the Air & Waste Management Association*, 45: 989-994, doi: 10.1080/10473289.1995.10467431;
- Jiang K., Bliss P.J., Schulz T.J., 1995. *The Development of a Sampling System for Determining Odor Emission Rates from Areal Surfaces: Part I. Aerodynamic Performance.* *Journal of the Air & Waste Management Association*, 45: 917-922, doi: 10.1080/10473289.1995.10467424;
- Lucernoni F., Capelli L., Sironi S., 2016, Odour sampling on passive area sources: principles and methods, *Chemical Engineering Transactions*, 54, 55-60 DOI: 10.3303/CET1654010;
- Lucernoni F., Capelli L., Sironi S., 2017. Comparison of different approaches for the estimation of odour emissions from landfill surfaces. *Waste Management* 63, 345-353;
- Invernizzi M, Brancher M., Sironi S., Capelli L., Piringner M. and Schauburger G. (2020) Odour impact assessment by considering short-term ambient concentrations: A multi-model and two-site comparison *Environment International*, Vol. 144, 2020;
- Faccini M, Russo A.G., Bonini M., Tunesi S., Murtas R. et al. (2020) Large community-acquired Legionnaires' disease outbreak caused by Legionella pneumophila serogroup 1, Italy, July to August 2018 *Eurosurveillance*, 2020;
- Haq A., Nadeem Q., Farooq A., Irfan N., Ahmad M., Rizwan A.M. (2019) Assessment of Lagrangian particle dispersion model LAPMOD through short range field tracer test in complex terrain *Journal of Environmental Radioactivity*. 205-206. 34-41. 10.1016/j.jenvrad.2019.04.015;
- Bellasio, R., Bianconi, R., Mosca, S., and Zannetti, P. (2018) Incorporation of Numerical Plume Rise Algorithms in the Lagrangian Particle Model LAPMOD and Validation against the Indianapolis and Kincaid Datasets. *Atmosphere*, 9(10), 404;
- Bellasio R., R. Bianconi, S. Mosca and P. Zannetti (2017) Formulation of the Lagrangian particle model LAPMOD and its evaluation against Kincaid SF6 and SO2 datasets. *Atmospheric Environment*, Vol. 163, pp. 87-98. doi:10.1016/j.atmosenv.2017.05.039;
- Bellasio R. e R. Bianconi (2012) The LAPMOD modelling system for simulating atmospheric pollution in complex orography (in Italian). *Ingegneria Ambientale*, vol. XLI, n. 6, 492-500;
- Varini D., Fornaciari S. (2019) Sviluppo delle tecniche di valutazione delle emissioni odorigene in un'azienda di rendering. *Scuola Odori, ARPA FVG*;

- Bonafe' G., Bianconi R. and Bellasio R. (2015) The LAPMOD SA modelling system for source attribution. 34th International Technical Meeting on Air Pollution Modelling and its Application. Montpellier, France;
- Bonafe' G. et al. (2014) Analysis of an episode of high PM pollution in the Po Valley, Italy 9th International Conference on Air quality. Garmisch-Partenkirchen, March 24-28, 2014;
- Ugolini P. et al. (2013) Comparison of the results of two air quality models in the simulation of a turbogas cogeneration plant PM emissions EAC 2013 Prague. European Aerosol Conference;
- Masella G. (2021) Studio delle caratteristiche del modello lagrangiano a particelle Lapmod per la previsione delle concentrazioni odorigene di picco Master thesis, University of Bologna;
- Vandelli D. (2021) Procedura per l'applicazione di modelli di dispersione degli inquinanti in atmosfera nell'ambito della valutazione d'impatto ambientale. Master thesis, University of Bologna;
- Semerari L. (2020) Analisi di sensibilità di un modello lagrangiano a particelle. Il caso del Lapmod. Master thesis, University of Bologna;
- Galati E. (2017) Dispersione di sostanze odorigene nell'atmosfera mediante software dedicato e monitoraggio attraverso il sistema olfattivo elettronico (naso elettronico) Master thesis, University of Bologna;
- Colin F. (2016) Dispersione di sostanze odorigene nell'atmosfera e modellizzazione mediante software dedicato (un'applicazione del software LAPMOD). Master thesis, University of Bologna.

## 12. ALLEGATI

- All.1 – Planimetria emissioni;
- All. 2 - Rapporto di Prova
- All. 3 - Rapporto di Prova .