

STUDIO PREVISIONALE RICADUTA INQUINANTI

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. Premessa	4
2. Descrizione Dell’Impianto e del ciclo produttivo	5
2.1 Inquadramento territoriale	5
2.2 Descrizione del Ciclo Produttivo	7
2.2.1 Fase 1 - Approvvigionamento Materiale.....	9
2.2.2 Fase 2 - Pre-Lavorazione Della Materia Prima	9
2.2.3 Fase 3 - Lavorazione	9
2.2.4 Fase 4 - Formatura Del Laterizio	9
2.2.5 Fase 5 - Essiccazione Del Laterizio	10
2.2.6 Fase 6 – Cottura	11
2.3 Caratteristiche Tecniche dell’Impianto	12
3. Caratterizzazione Meteo-Climatica	14
3.1 Distribuzione in frequenza della temperatura.....	16
3.2 Medie mensili della temperatura e umidità	17
3.3 Caratteristiche dinamiche della circolazione al suolo: analisi dei venti.....	18
3.4 Altezza di rimescolamento	22
3.5 Calme di vento	23
4. Analisi Previsionale Delle Emissioni.....	24
4.1 Livelli di Fondo.....	24
4.1.1 Stime dal Modello CHIMERE	25
4.1.2 Risultati dei monitoraggi ARTA	31
4.2 Ratei Emissivi.....	34
4.2.1 Ratei emissivi di inquinanti - Fase 1 (Diffuse)	35
4.2.2 Ratei emissivi di inquinanti - Fase 2 (E18).....	36

4.2.3 Ratei emissivi di inquinanti - Fase 3	37
4.2.4 Ratei emissivi di inquinanti - Fase 4	37
4.2.5 Ratei emissivi di inquinanti - Fase 5 (E1-E15).....	37
4.2.6 Ratei emissivi di inquinanti - Fase 6 (EN2)	41
4.3 Limiti di legge per le emissioni	42
4.4 Dati in input al modello.....	44
4.4.1 Caratteristiche Emissive Sorgenti Convogliate	44
4.4.2 Caratteristiche Emissive Sorgenti Lineari.....	47
4.6.3 Dominio di calcolo.....	48
4.6.4 Effetto scia degli edifici	50
4.6.5 Assetto urbanistico e potenziali recettori.....	50
5. Risultati simulazione	60
5.1. Conclusioni Studio Previsionale Emissione di Polveri	61
5.2. Conclusioni Studio Previsionale Emissione di NO ₂	70
5.3. Conclusioni Studio Previsionale Emissione di SO ₂	76
5.4. Conclusioni Studio Previsionale Emissione di SOV.....	84
6. Bibliografia E Sitografia.....	88
Allegati	88

1. PREMESSA

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

Tale studio è da considerarsi una valutazione previsionale allo stato di fatto attuale (2024) degli inquinanti emessi in atmosfera dalle attività produttive dall'impianto di Alanno sulla base del QRE autorizzato del 28/02/2019. Tale valutazione è stata condotta applicando un modello di dispersione atmosferica, che calcola la concentrazione degli inquinanti nell'aria al livello di 2m dal 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.

Si premette che gli impianti sono in attività da diversi anni e che i livelli di fondo riscontrabili dai monitoraggi e degli studi effettuati (citati dal presente documento) sono quindi da considerarsi comprendenti dell'apporto dello stabilimento.

A scopo precauzionale, i dati prodotti dal modello sono stati confrontati con i valori di fondo stimati/misurati nella zona, al fine di valutarne la conformità ai limiti di legge di riferimento per la qualità dell'aria.

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

2. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO E DEL CICLO PRODUTTIVO

La **DI MUZIO LATERIZI Srl** svolge la propria attività in virtù dell'Autorizzazione Integrata Ambientale n.36/111 del 28.01.2008 e ss.mm.ii., per l'esercizio dell'attività IPPC rientrante attualmente nella categoria industriale di cui alla Parte II del D.lgs.n°152/06 e segnatamente al punto 3.5 dell'Allegato VIII:

“Impianti per la 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 una capacità di forno superiore a 4 m³ e con una densità di colata per forno superiore a 300 kg/m³”.

2.1 Inquadramento territoriale

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 **Tabella 1**.

Superficie del sito			
Superficie totale	70'608 m ²		
Superficie coperta	25'242 m ²	Scoperta Impermeabilizzata	45'366 m ²
		Scoperta non impermeabilizzata	0 m ²

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

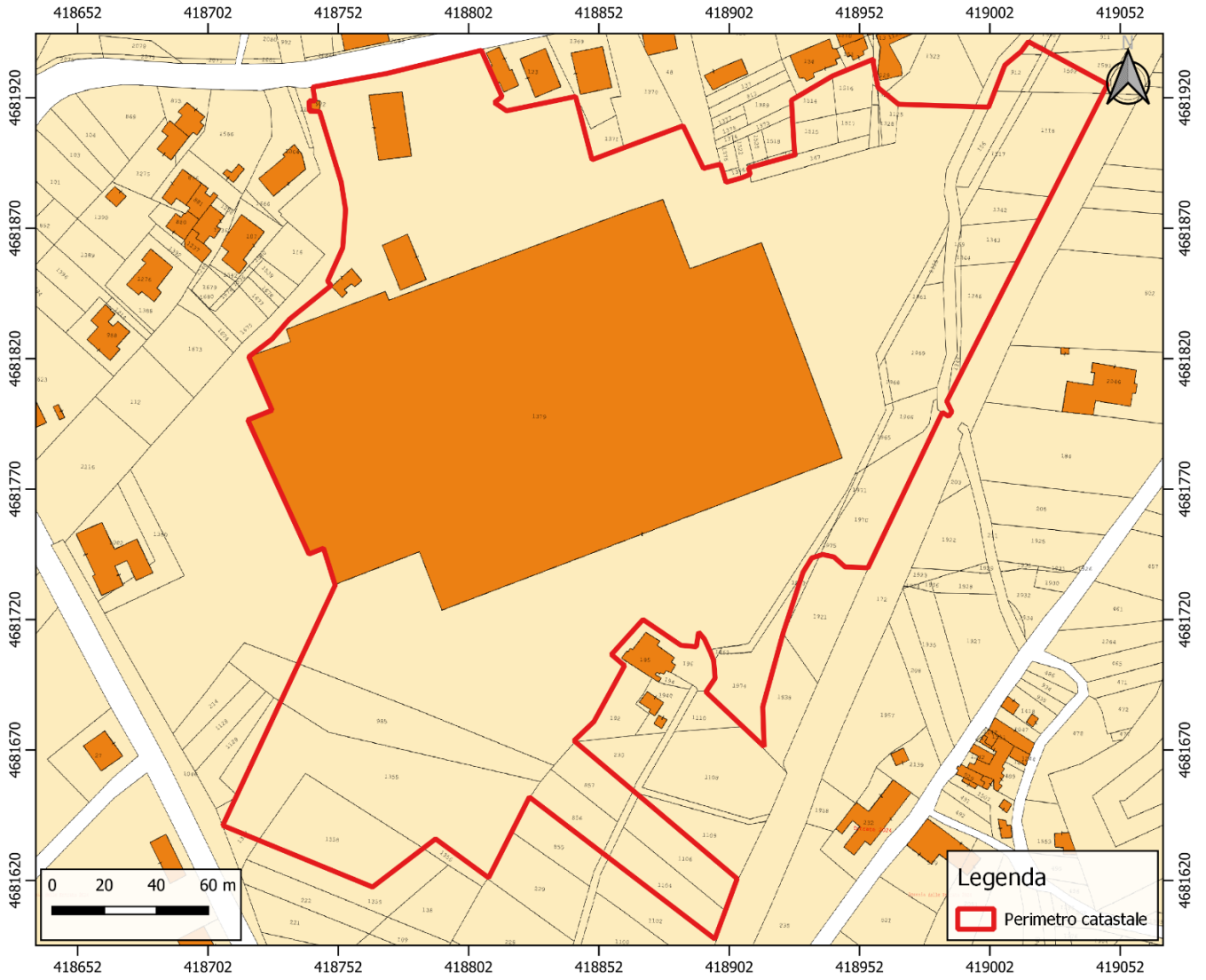


Figura 1 - Inquadramento catastale dell'area degli impianti oggetto di studio.

2.2 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.

L'uso di queste materie prime di completamento migliora la lavorabilità delle argille e diminuisce i tempi di essiccamento. . 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 m³ 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.

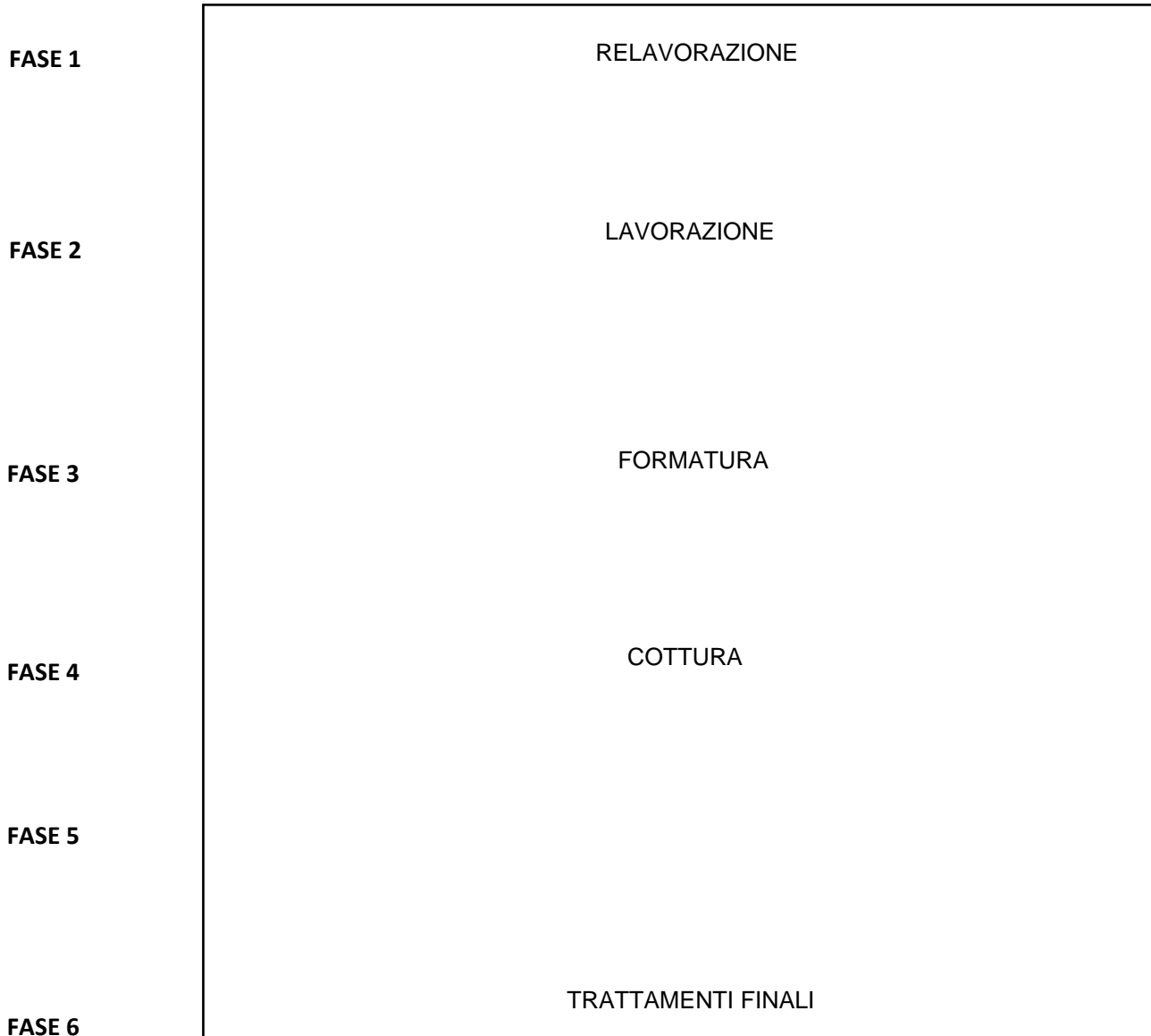


Figura 2 - Schema di flusso del ciclo produttivo.

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.

2.3 Caratteristiche Tecniche dell’Impianto

Fase	Apparecchiatura	Durata della fase e periodicità di funzionamento	Parametri operativi
Pre-lavorazione: dosaggio	Nastro di alimentazione con dosatore a ghigliottina	Il funzionamento è continuo	La portata media di lavoro è circa 50 metricubi/h. La quantità di argilla immessa in ciclo è controllata mediante la regolazione della velocità del nastro di carico e, a seconda della pezzatura della materia prima, anche del grado di aperture della sezione di carico, con regolazione dell’altezza della paratia della ghigliottina
Pre-lavorazione: Frantumazione con rompizolle	Rompizolle è costituito da una serie di anelli dentati a ingranaggio	La lavorazione dura pochi secondi. Il funzionamento è continuo	All’uscita della fase si devono ottenere i seguenti parametri ideali: Umidità intorno al 5%. Dimensioni zolle: 40-50 mm
Pre-lavorazione: laminazione	Laminatoio sgrossatore	La lavorazione dura pochi secondi. Il funzionamento è continuo	L’impostazione di velocità angolare dei due cilindri di laminazione è costante. Si regola la luce fra i due cilindri di laminazione (spessore di laminazione): la dimensioni ideale delle zolle laminate è di 3-4mm
Pre-lavorazione: Accumulo in silos	Silos intermedio costituito due cassoni con volume complessivo di circa 100 metricubi	La fase è un accumulo di materia prima che serve a garantire il funzionamento in continuo del ciclo di lavorazione. La linea può funzionare per circa due ore, senza alimentare la materia prima.	Il grado di riempimento del silo è apprezzato mediante una sonda di controllo.
Lavorazione	I dosatori di eventuali additivi sono: cassone per il carbone, cassone a coclea per il polistirolo, big bags in iuta per la farina di legno	Pochi secondi. Messa in funzione a seconda della ricetta di produzione.	il controllo sulla percentuale di eventuali additivi da aggiungere a seconda della ricetta di produzione è fatto con tabelle di dosaggio che regolano l’accesso degli additivi
	Impastatore: nell’impastatore c’è l’adduzione di acqua di bonifica; è possibile anche il prelievo da un Accumulo di acque meteoriche trattate	L’adduzione dura pochi; l’impastatore viene alimentato in continuo	Umidità raggiunta: 18%-24% Pressione acqua: 5bar
	Laminatoio rifinitore	Pochi secondi	Spessore di laminazione: la dimensione delle zolle è di 1,5-2mm
Formatura Mattoniera	Mattoniera	Pochi minuti. Funzionamento discontinuo	Si controlla l’assorbimento energia elettrica “Durezza” o pressione di esercizio: 20bar Temperatura: <62°C Pressione nella camera di degasazione: < 0,9 bar
Formatura Taglio	Taglio	Pochi secondi. Funzionamento discontinuo.	Velocità uscita filone: circa 13 m/s
Essiccazione	n.17 Essiccatoi a celle statiche (di cui 15 operativi)	Il ciclo di essiccazione è di 18h. Funzionamento in continuo	Umidità relativa temperatura pressione dell’aria

		(serie di 17 unità batch)	
	Pre-forno a ricircoli di aria, senza emissioni	210minuti Funzionamento in continuo.	Temperatura Pressione Umidità Velocità dei carri I parametri sono controllati con sistema di controllo remoto (PLC) e ottimizzati sia automaticamente che manualmente, a seconda del carico e del disegno del materiale da trattare
Cottura	Forno	Ciclocotturacirca14ore. Funzionamento in continuo.	Temperatura Pressione Umidità Velocità dei carri I parametri sono controllati con sistema di controllo remoto (PLC) e ottimizzati sia automaticamente che manualmente, a seconda del carico e del disegno del materiale da trattare

Macchine automatiche di manipolazione dei prodotti

Tutta la manipolazione del laterizio è in massima parte meccanizzata: il materiale si muove all'interno dell'impianto grazie ad una serie di nastri trasportatori. Molto importanti ai fini del processo risultano le disposizioni dei pacchi all'interno dell'essiccatoio e del forno in quanto devono essere garantite opportune superfici di esposizione occupando il minor spazio possibile. A tal fine vengono utilizzate macchine automatiche per la costruzione e smontaggio di questi pacchi chiamate impilatrici e disimpilatrici.

Le macchine sono programmate da apparecchiature elettroniche, che condizionano tutti i movimenti in sequenze logiche in successione, provvedendo alle sicurezze funzionali ed alla segnalazione dei guasti. I prodotti che arrivano direttamente dalla macchina automatica di scarico dei pianali usati nell'essiccatoio a mezzo di un trasportatore monostrato sono manipolati dall'impilatrice che posiziona con opportune spaziature i diversi strati. Questa operazione può avvenire secondo diverse programmazioni con cui si impostare la macchina in base a un dispositivo chiamato banco di programmazione. Quando i prodotti, che normalmente nell'essiccatoio sono collocati con fori orizzontali, devono essere caricati in pacchi con i fori verticali, si inserisce un dispositivo di rotazione. I prodotti verranno caricati sui carri del forno in due differenti modi, cioè il solaio con il sistema cosiddetto a "muro" a file mono-dimensionali distanziate; mentre per tutti gli altri tipi in pacchi a sezione orizzontale pressoché quadrata in formato direttamente utilizzabile dopo la cottura per la spedizione. L'imballaggio dei pacchi mediante film termoretraibile da una parte va a salvaguardare l'integrità del prodotto e, dall'altra, impedisce la formazione di polveri.

Stoccaggio materiale e successiva spedizione

I pacchi imballati con termoretraibile e su pallet in legno sono stoccati ordinatamente nel piazzale asfaltato, pronti per il carico su automezzi che provvederanno alla consegna al cliente finale.

3. CARATTERIZZAZIONE METEO-CLIMATICA

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).

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 Telecommunication 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 3**) per passare dalla

risoluzione del dominio padre **Dominio 2** a quella del dominio finale **Dominio 1** su cui è incentrata l'area di studio.

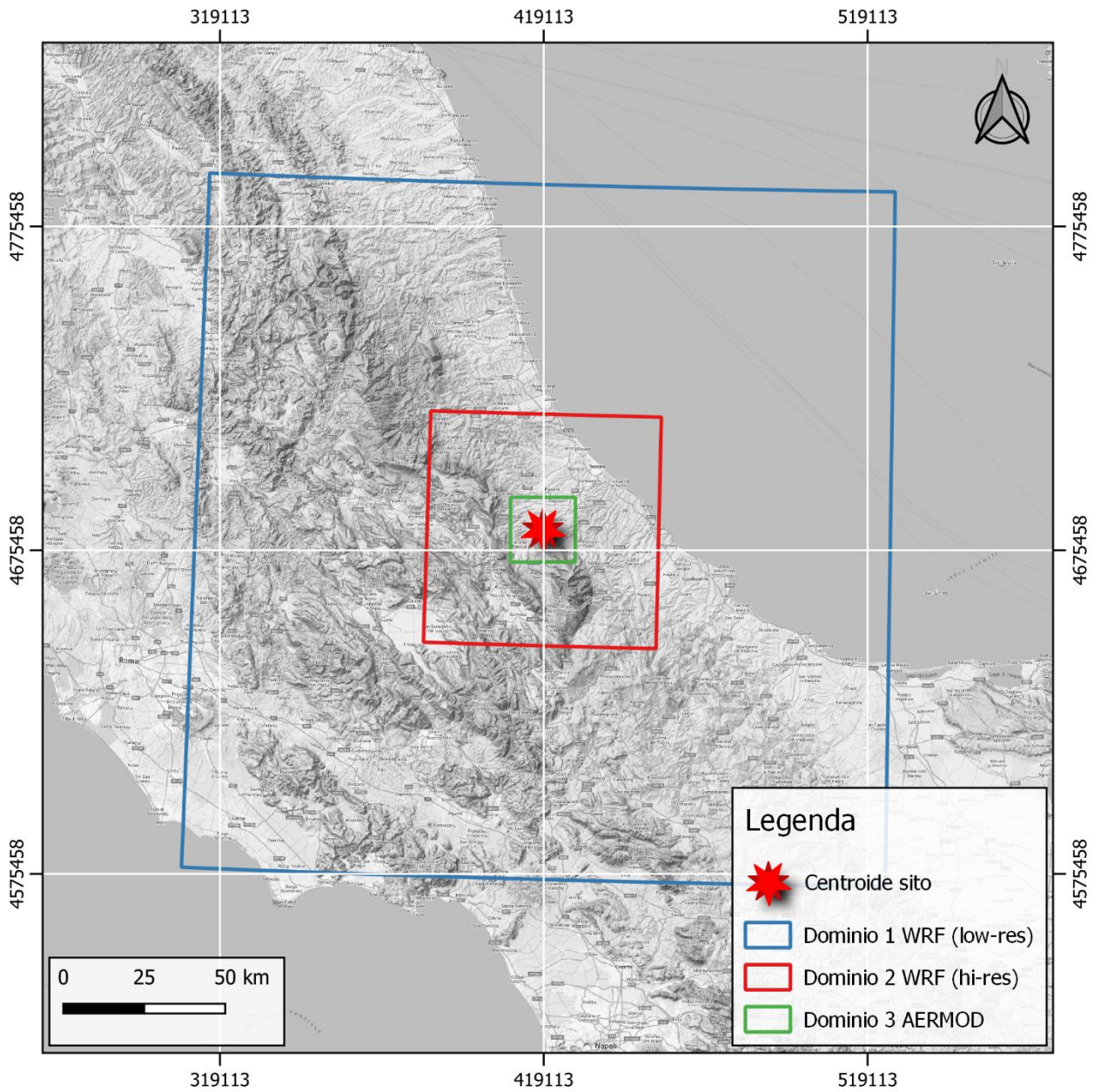


Figura 3 - Dominio di calcolo modello WRF.

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 AERMOD 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

3.1 Distribuzione in frequenza della temperatura

Nella figura seguente (**Figura 4**) 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.

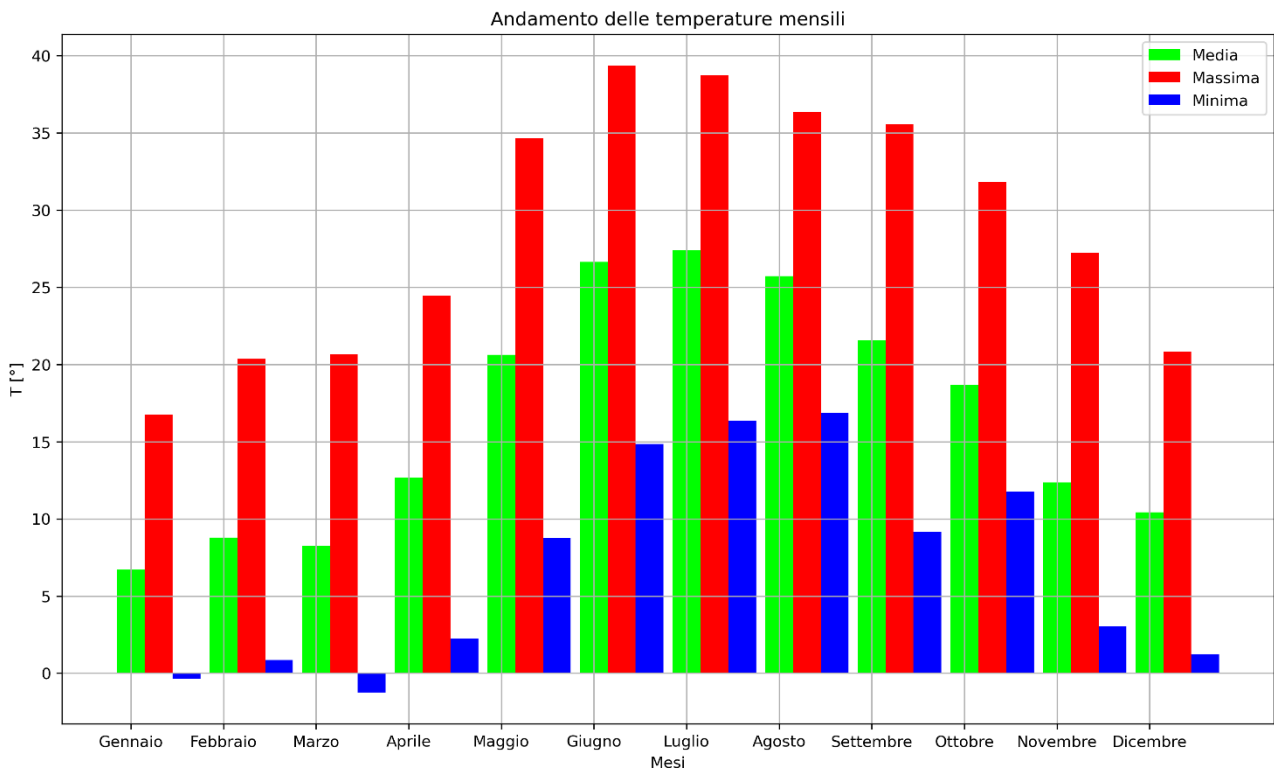


Figura 4 - Andamento delle temperature mensili per l'anno 2022.

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 2**.

Tabella 2 - Statistiche sul parametro Temperatura.

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

3.2 Medie mensili della temperatura e umidità

In **Figura 5** 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.

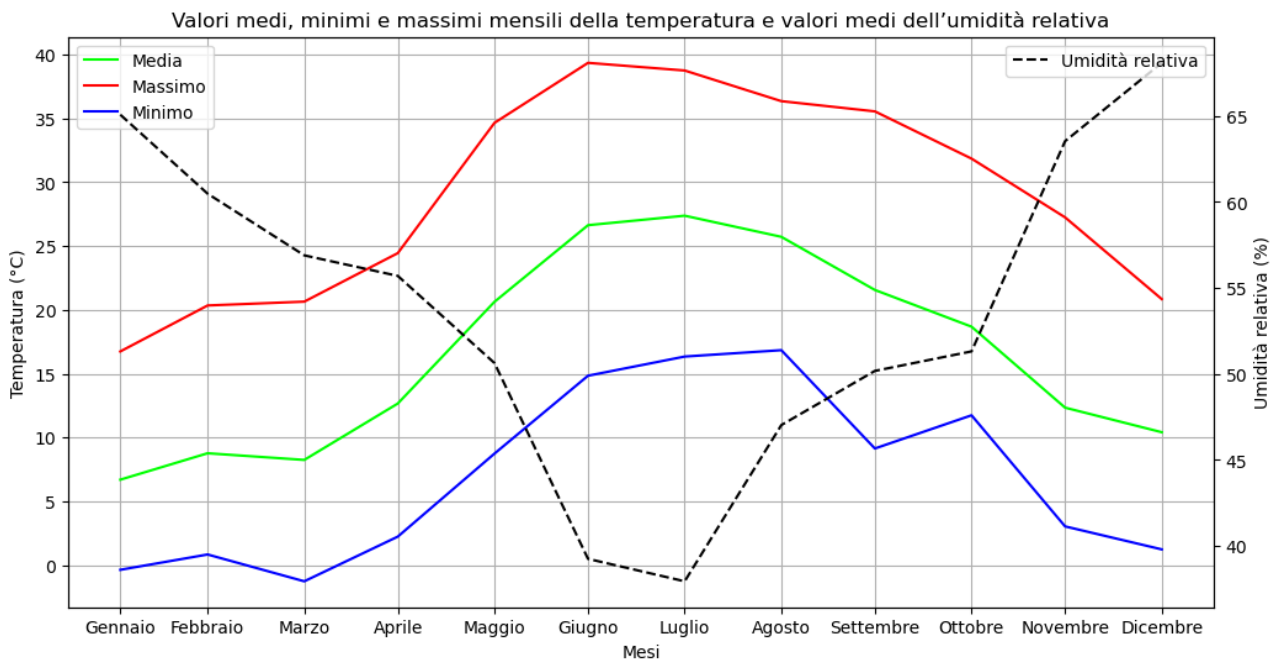


Figura 5 - Valori medi, minimi e massimi mensili della temperatura (°C) e valori medi dell'umidità relativa.

3.3 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 6a**).

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 6b**), 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 6c**).

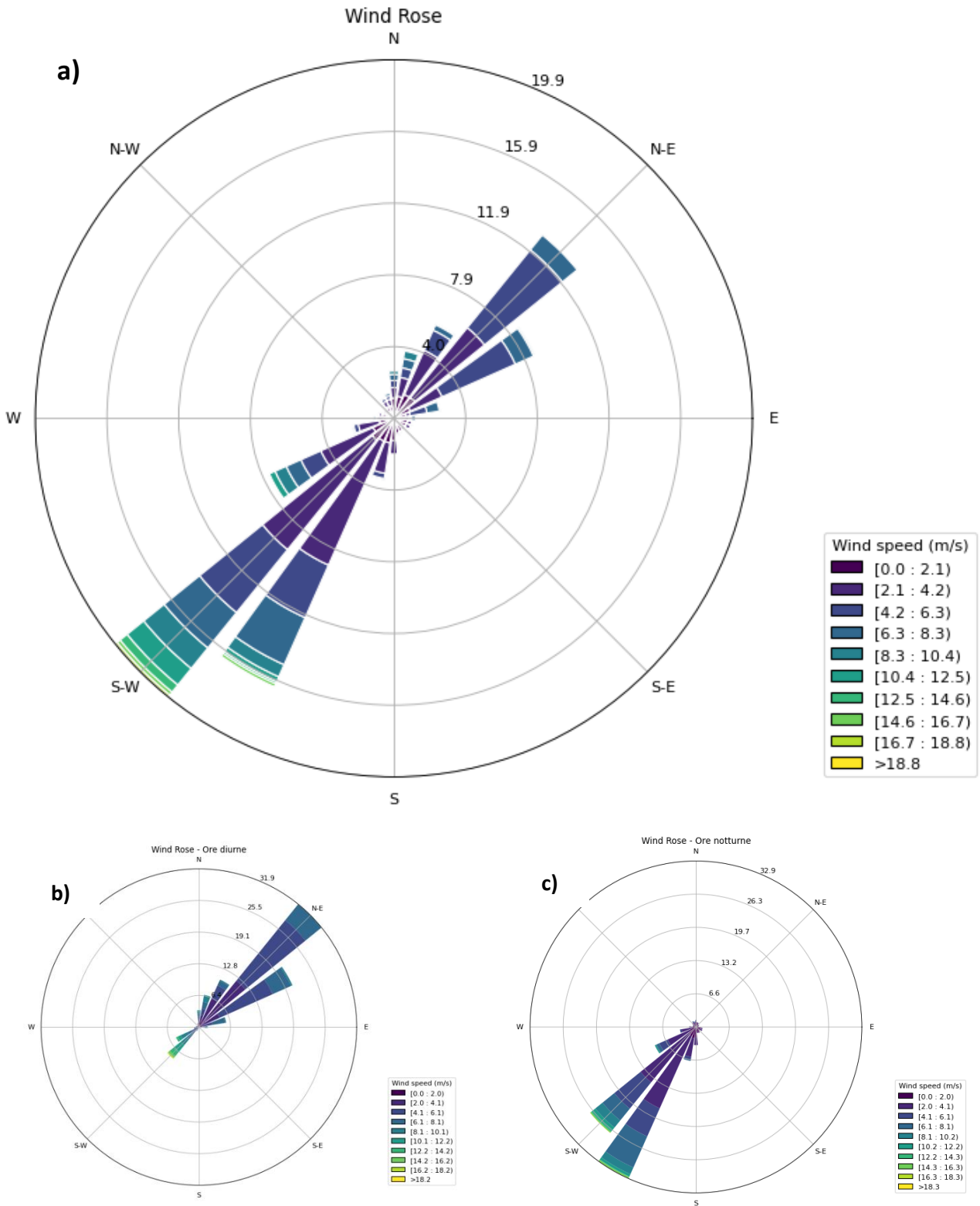


Figura 6 - Rosa dei venti dell'anno 2022 – a): Giornaliero – b) Ore diurne – c): Ore notturne.

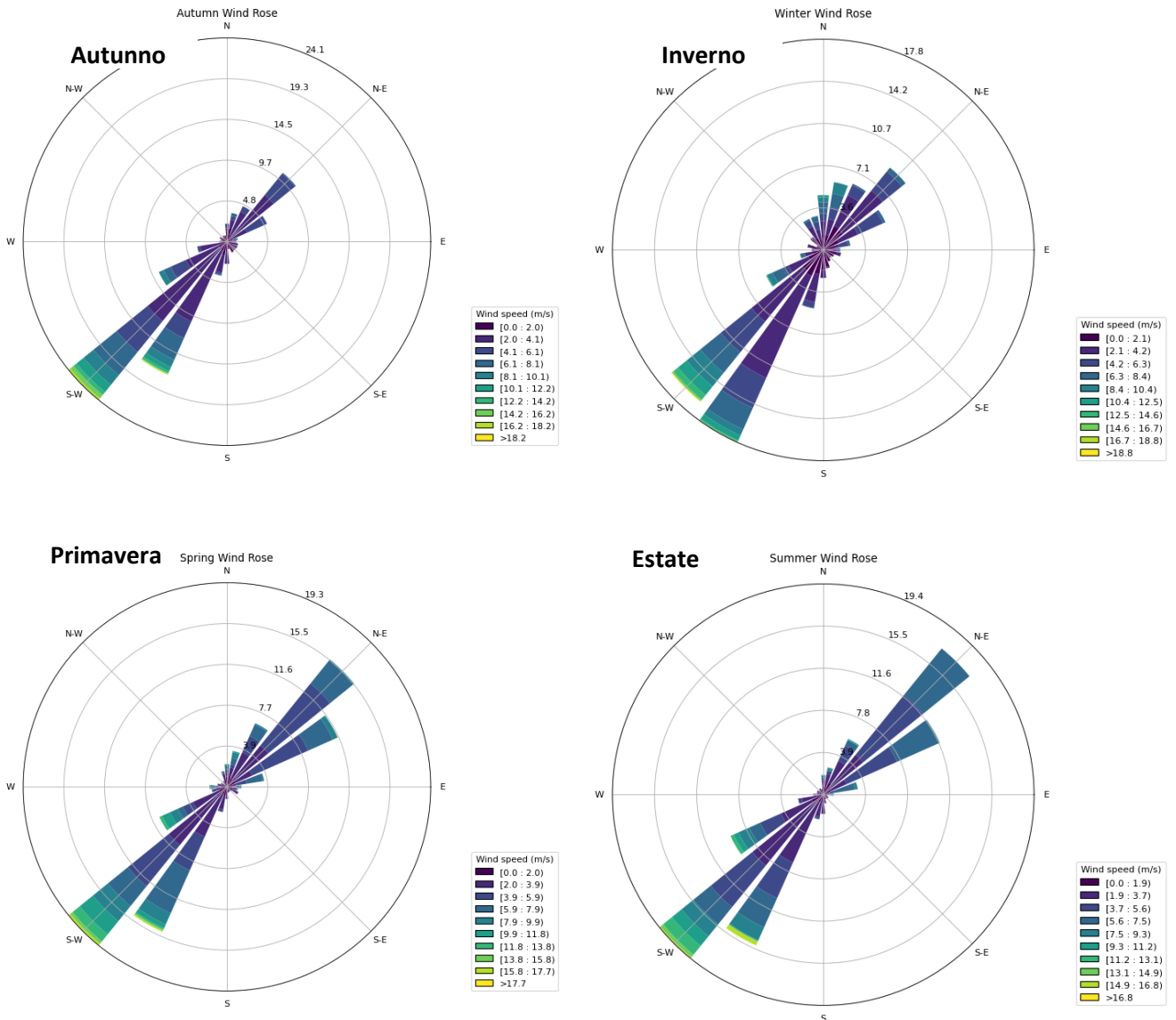


Figura 7 - Andamento stagionale dei venti (anno 2022).

In **Figura 7** si riporta anche l'andamento stagionale.

Inquadrando la rosa dei venti rispetto all'area di studio si ottiene la mappa riportata in **Figura 8**. 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.

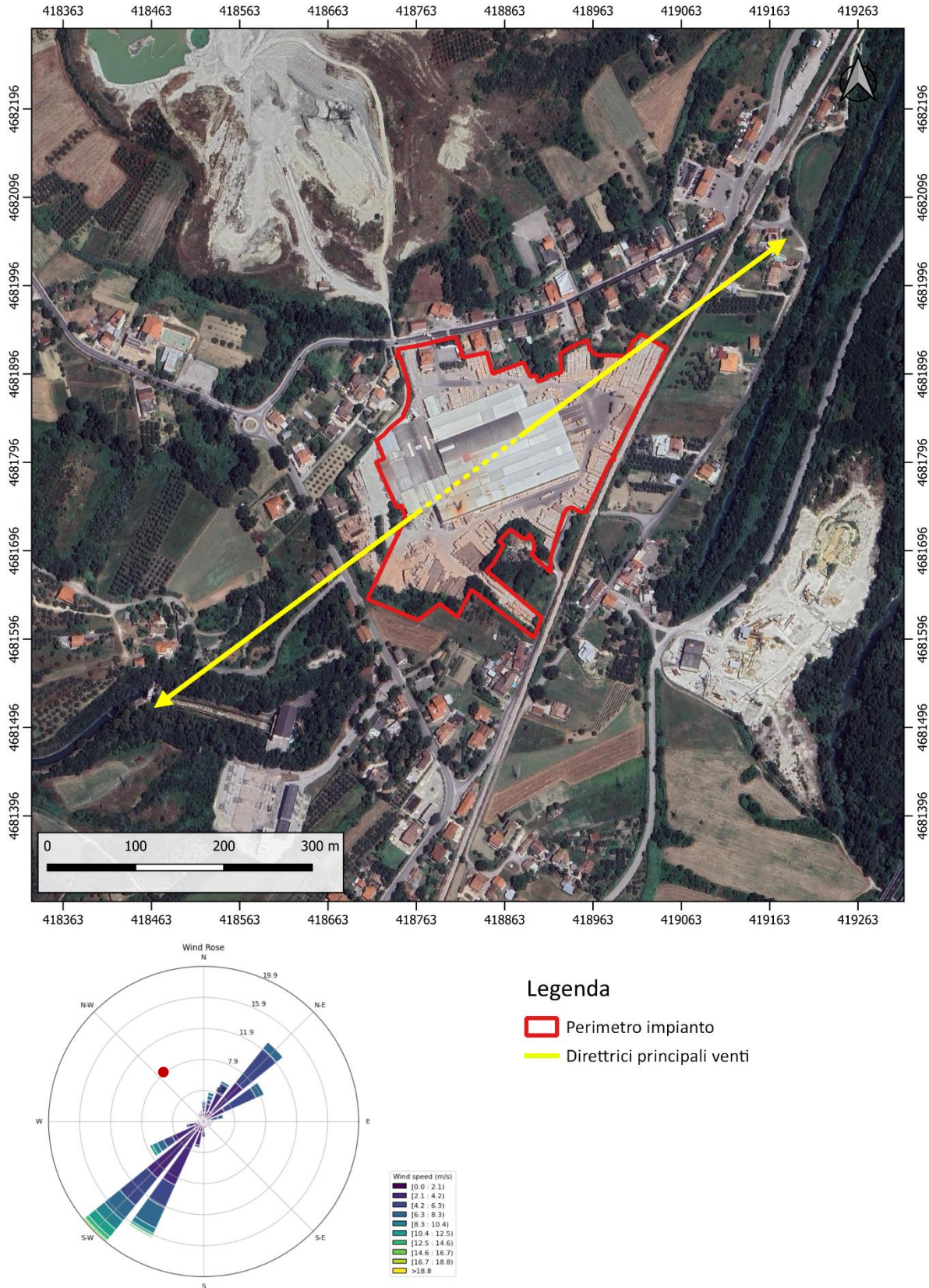


Figura 8 - Inquadramento dell'area con sovrapposizione della Rosa dei Venti (media annuale).

3.4 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 9**).

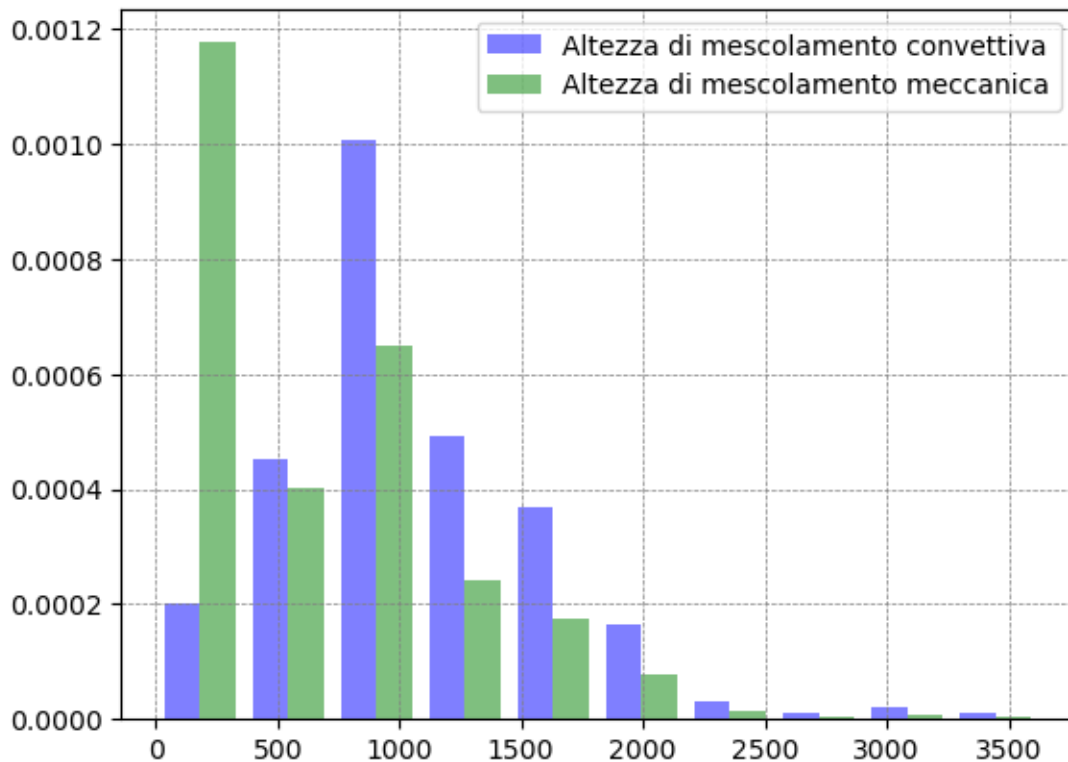


Figura 9 – Distribuzione dell'altezza di rimescolamento meccanica e convettiva (anno 2022).

3.5 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 10**). In rapporto percentuale delle frequenze con velocità inferiori a 0,5 m/s rappresenta circa il 16% rispetto a tutte le restanti classi.

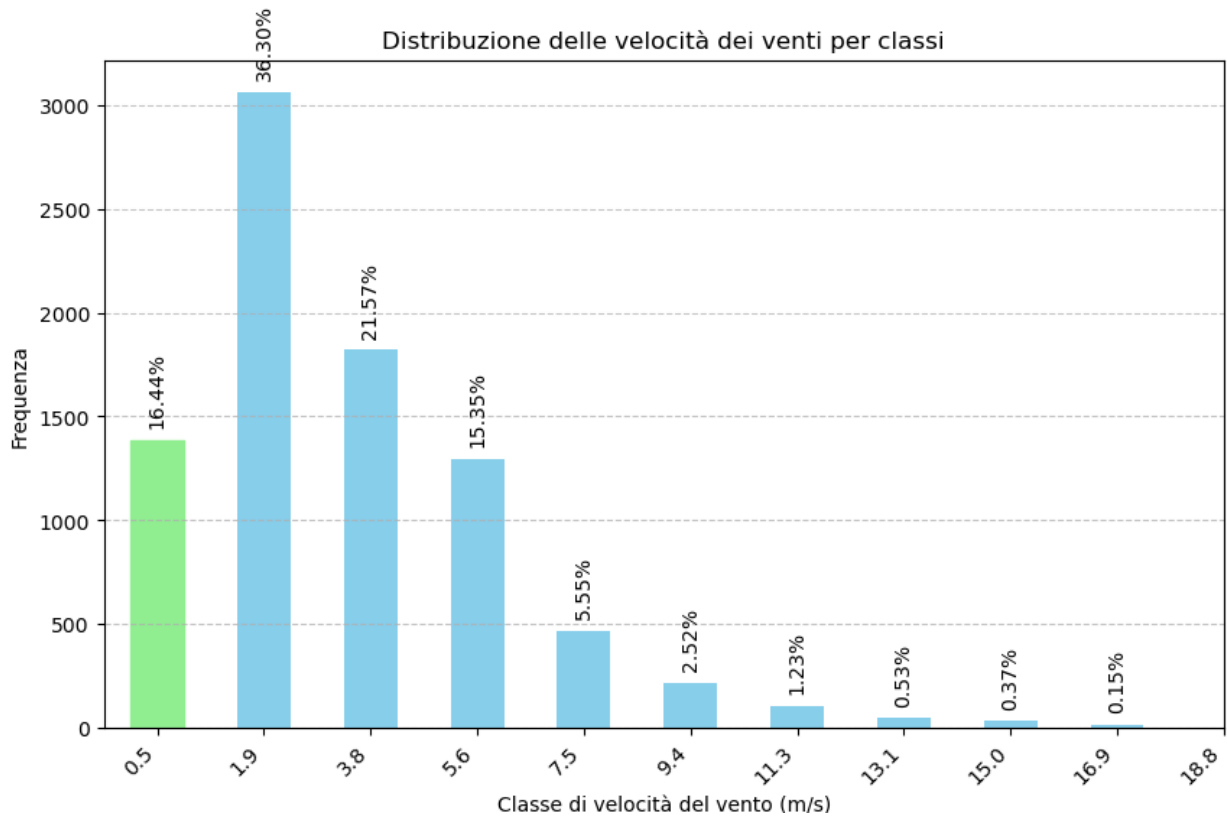


Figura 10 – Distribuzione delle classi di velocità del vento relativamente all'anno 2022, la classe 0,5 m/s rappresenta le calme di vento.

4. ANALISI PREVISIONALE DELLE EMISSIONI

Lo studio è stato condotto sono stati utilizzati modelli validati per simulare il comportamento degli inquinanti rilasciati nell'atmosfera. L'obiettivo è stato determinare il campo di concentrazione degli inquinanti in qualsiasi punto dello spazio e in qualsiasi momento dopo l'emissione, tenendo conto flusso di massa dell'inquinante emesso, delle caratteristiche geometriche dei punti di emissione (come l'altezza del camino), delle condizioni atmosferiche (come la presenza di vento) e della configurazione orografica del terreno.

Nello specifico i calcoli per la previsione dell'impatto degli inquinanti aerodispersi sono stati implementati con il modello gaussiano AERMOD sviluppato dall'US-EPA.

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

- il modello meteorologico prognostico non idrostatico ad area limitata WRF (Weather Research and Forecasting) come sorgente dati meteorologici;
- il preprocessore orografico AERMAP, che permette di raccogliere ed elaborare le caratteristiche e l'altimetria del territorio, consentendo l'applicazione di AERMOD a zone sia pianeggianti che a morfologia complessa;
- Il processore BPIPRM che nel calcolo della dispersione degli inquinanti tiene in considerazione le turbolenze create dagli edifici che si trovano sottovento (Building downwash).

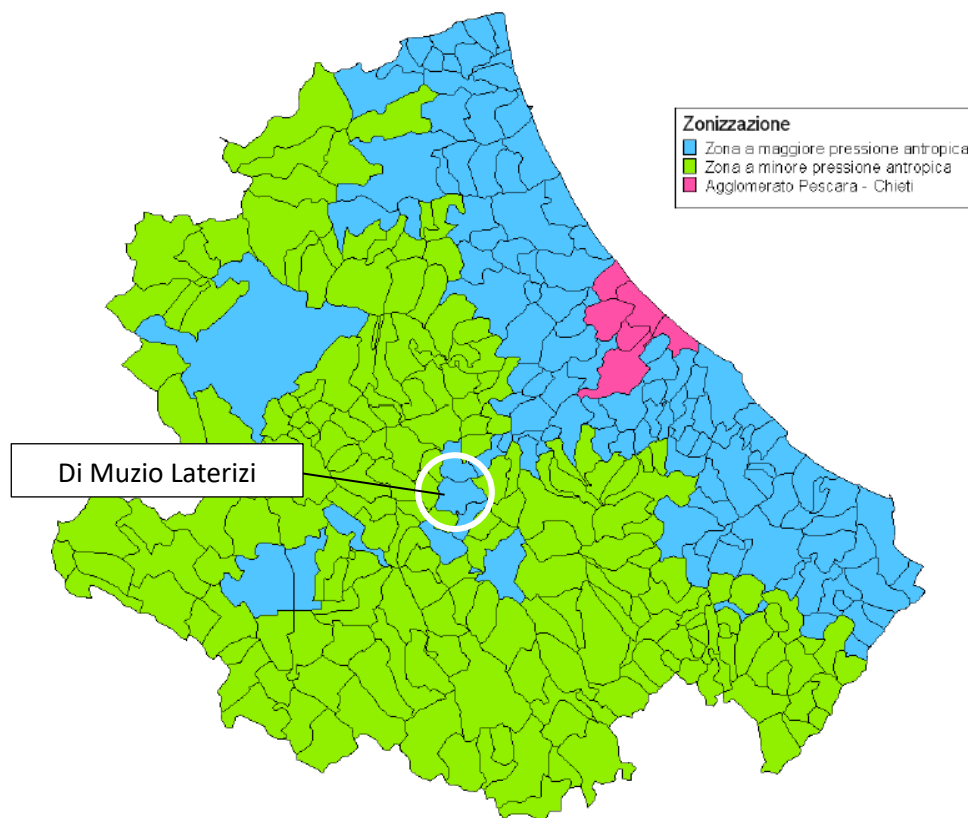
4.1 Livelli di Fondo

Vista l'assenza di centraline di monitoraggio in prossimità diretta del sito, per l'analisi dello stato sulla qualità dell'aria si è fatto riferimento all'aggiornamento della **Zonizzazione del territorio regionale e classificazione di cui all'art.3 e art.4 del D.LGS 155/2010 pubblicato dalla Regione Abruzzo in allegato alla DGR n. 7/C del 13 gennaio 2022** e in cui sono riportati i risultati della simulazione effettuata a scala regionale con il modello CHIMERE sui principali inquinati (SO₂, NO₂, PM₁₀, etc..). Ad integrazione, si fa presente che la Sezione di Qualità dell'ARIA di ARTA Abruzzo ha effettuato diverse campagne per monitorare la qualità dell'aria ad Alanno Scalo, di cui la più recente è stata condotta nel 2021, in particolare nell'area vicina allo stabilimento Di Muzio oggetto di questo studio. Si sottolinea che la Ditta opera da anni nella sede operativa di Alanno, i livelli stimati dal modello Chimere come anche i rilievi di monitoraggio effettuati da ARTA sono da considerarsi come già comprensivi dell'apporto degli impianti della DI MUZIO Laterizi. Inoltre, si evidenzia come in prossimità della sede sono presenti due siti estrattivi e lavorazione di materiali di cava inerti (<200m), anch'esse in attività da lungo tempo, che possono avere un contributo significativo sulla qualità dell'aria presso il sito, in particolare per quanto riguarda il parametro polveri e ricompreso certamente nei valori rilevati da ARTA. Il presente studio si prefigge dunque di stimare quanto del livello di fondo può essere imputato alla ditta Di Muzio Laterizi.

4.1.1 Stime dal Modello CHIMERE

Il Piano di Risanamento della Qualità dell'aria della Regione Abruzzo stabilisce norme tese ad evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso, determinati dalla dispersione degli inquinanti in atmosfera.

Recentemente la definizione delle zone e degli agglomerati è stata aggiornata ai sensi dell'articolo 3 del Decreto Legislativo 155/2010; la nuova zonizzazione, è stata adottata con Deliberazione della Giunta Regionale 1030 del 15 dicembre 2015. Con DGR n. 7C del 13_01_2022 è stato adottato l'aggiornamento del Piano Regionale per la Tutela della Qualità dell'Aria secondo la cui zonizzazione (che prevede un agglomerato costituito dalla conurbazione di Pescara – Chieti e la rimanente parte del territorio regionale suddivisa in zone di qualità dell'aria, individuate, per gli inquinanti di natura primaria e secondaria) l'impianto rientrerebbe nella "Zona a maggiore pressione antropica".



Codice Zona	Nome Zona	Popolazione
IT1305	Agglomerato di Pescara - Chieti	285.455
IT1306	Zona a maggiore pressione antropica	795.433
IT1307	Zona a minore pressione antropica	245.625

Figura 11 - Zone della Regione Abruzzo individuate ai sensi del Decreto Legislativo 155/2010

(Fonte: PRQA Abruzzo ed. 2022).

Data l'estrema vicinanza con la cava di argilla "Colle Novo", attiva e gestita da altra ditta, (immediatamente a Nord) che fornisce materia prima all'impianto è verosimile considerare i livelli di polveri calcolati dal modello comprensivo dell'effetto cumulo delle due attività.

Si riportano di seguito le mappe di concentrazione al suolo stimate per i principali inquinanti.

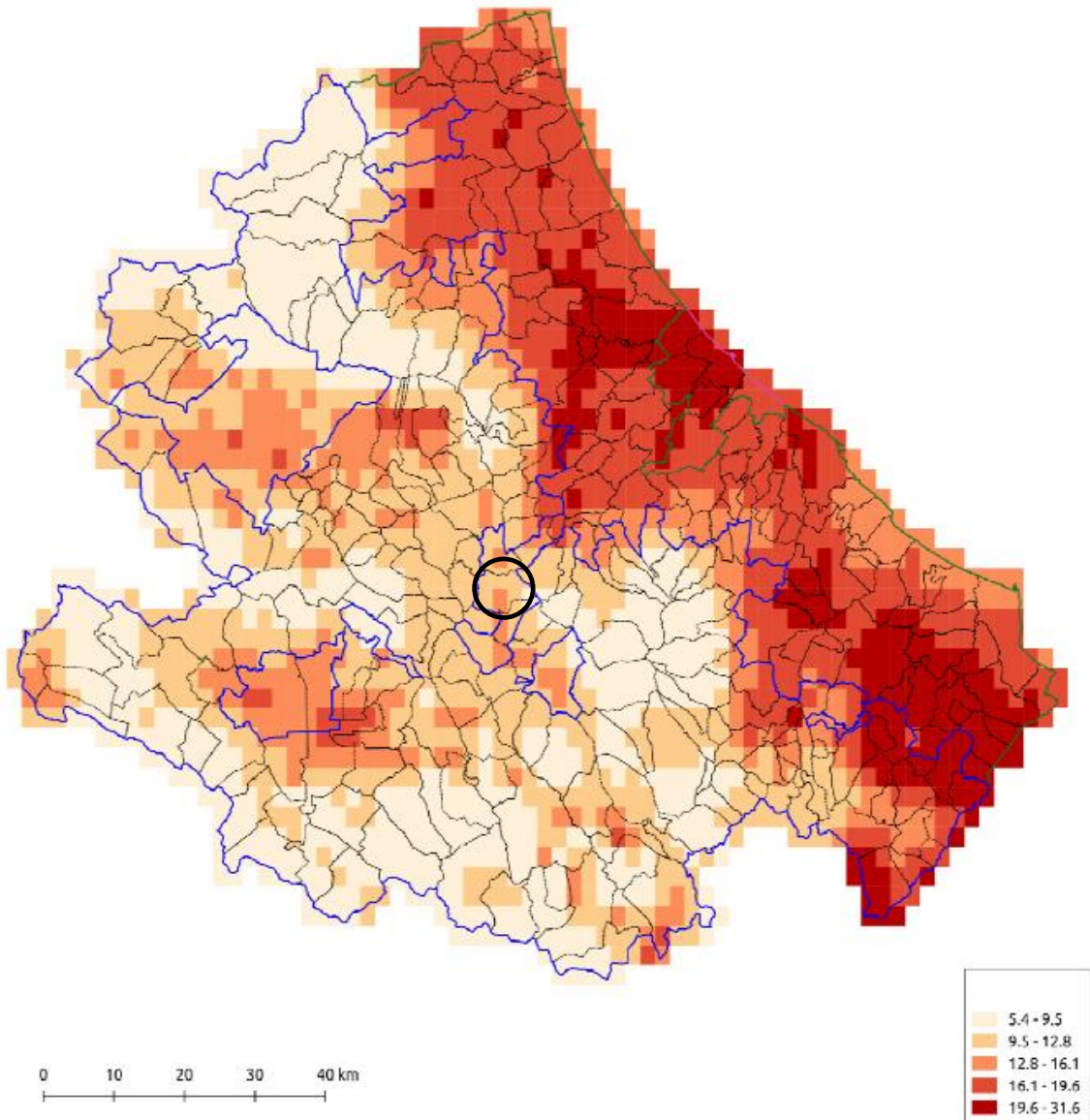


Figura 12 - Stima della media annuale delle concentrazioni di PM₁₀ totale valutate con il modello Chimere (µg/m³) per l'anno 2014 (fonte: PRTQA ed.2021) - In nero la zona di interesse.

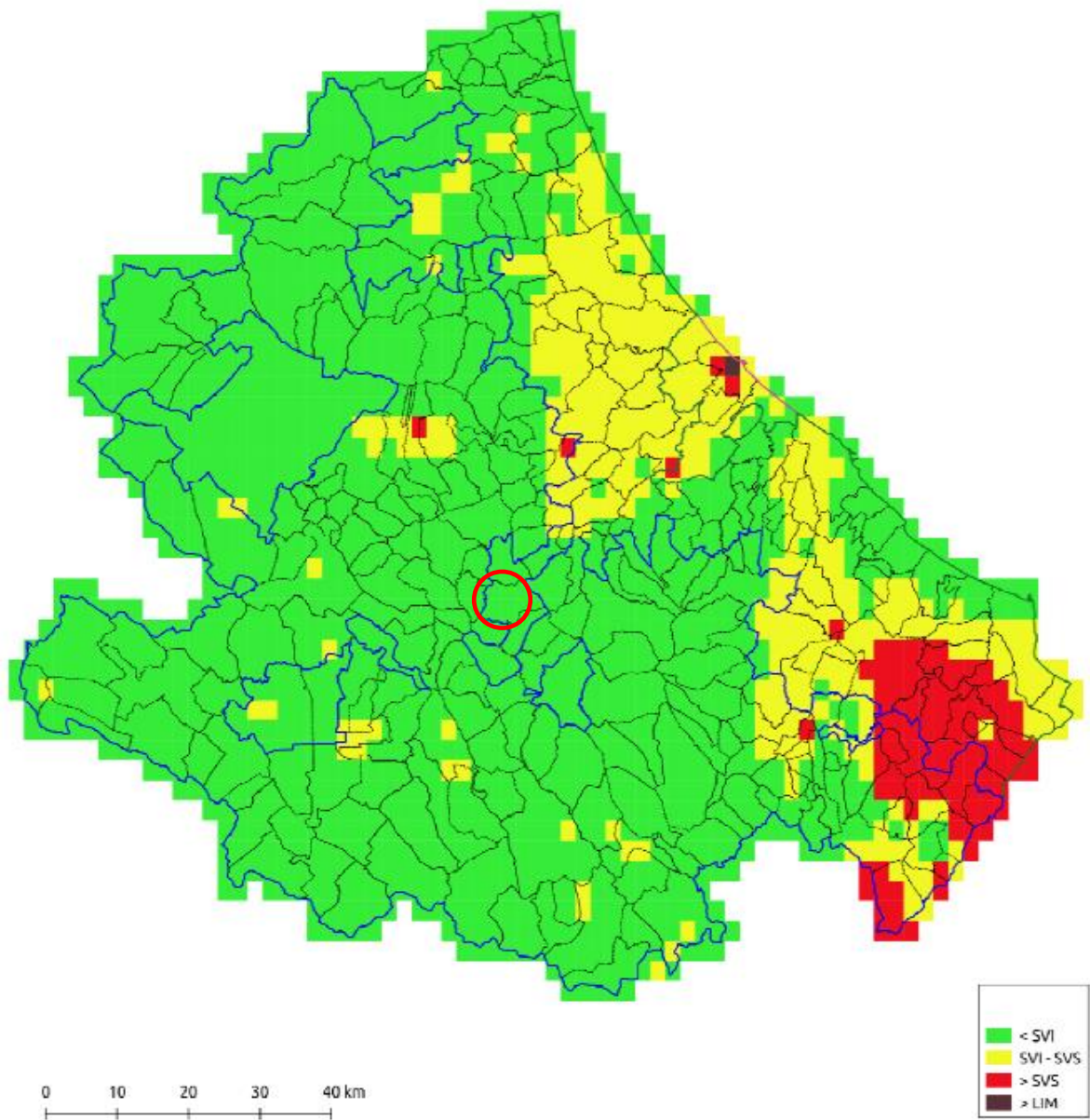


Figura 13 - Stima dei superamenti di soglie di valutazione e valore limite per la media giornaliera del PM10 valutati con il modello Chimere ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) per l'anno 2014 (fonte: PRTQA ed.2021) – In rosso la zona di interesse.

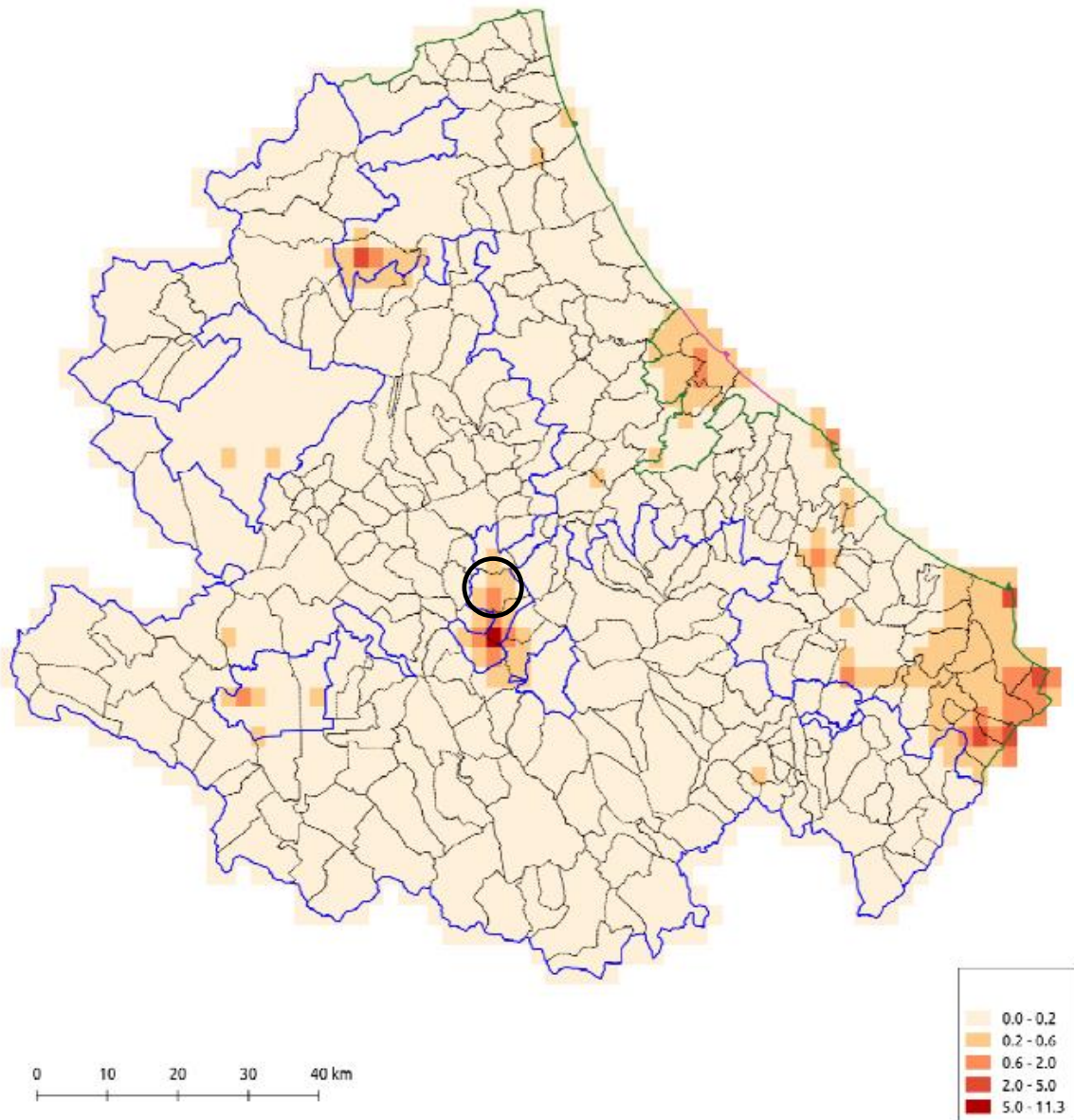


Figura 14 - Media annuale della concentrazione di SO₂ (µg/m³) ottenuta dall'applicazione del modello CHIMERE (fonte: PRTQA ed.2021) - In nero la zona di interesse.

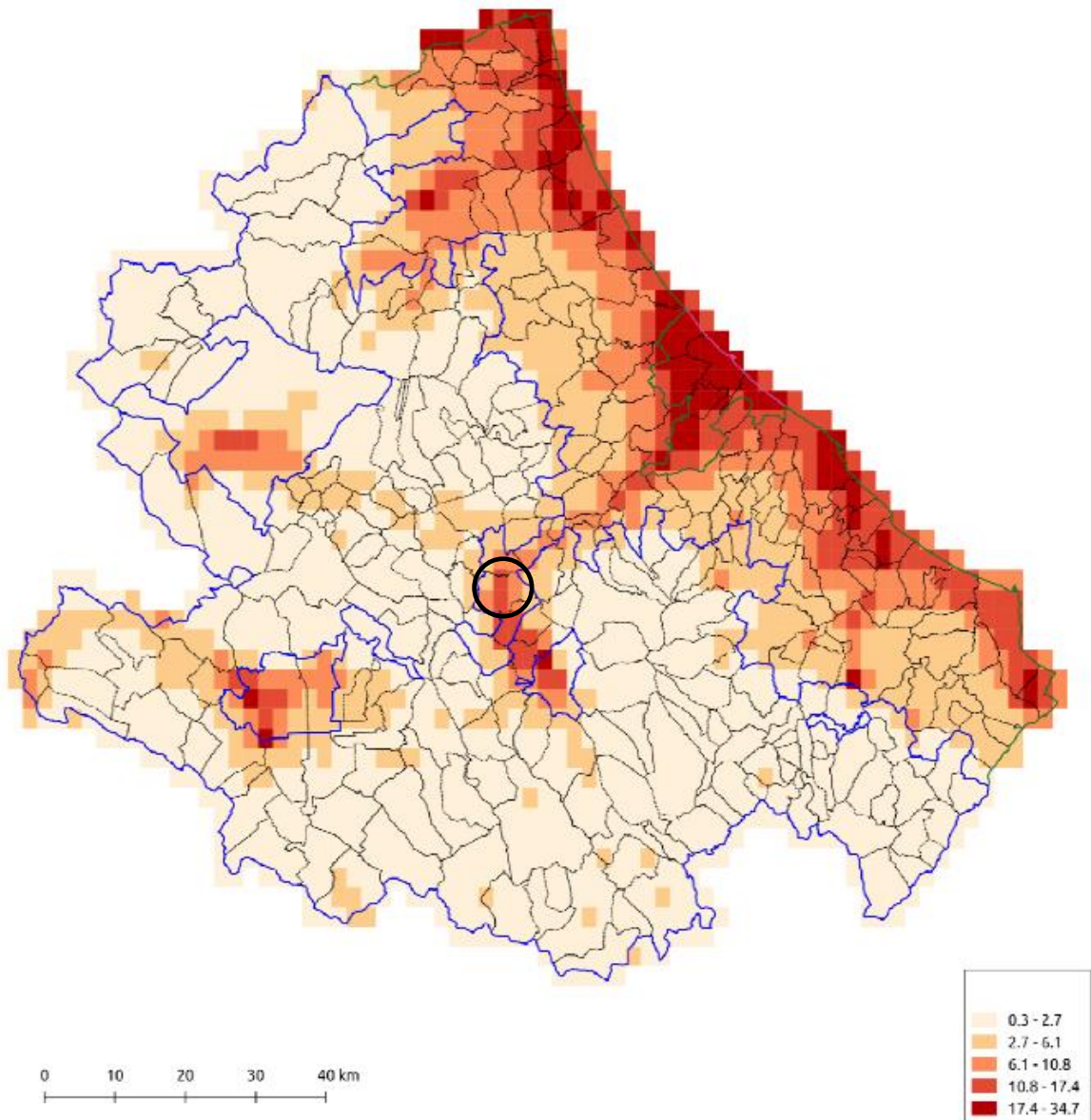


Figura 15 - Stima della media annuale delle concentrazioni di biossido di azoto (NO₂) valutate con il modello Chimere (µg/m³) per l'anno 2014 (fonte: PRTQA ed.2021) - In nero la zona di interesse.

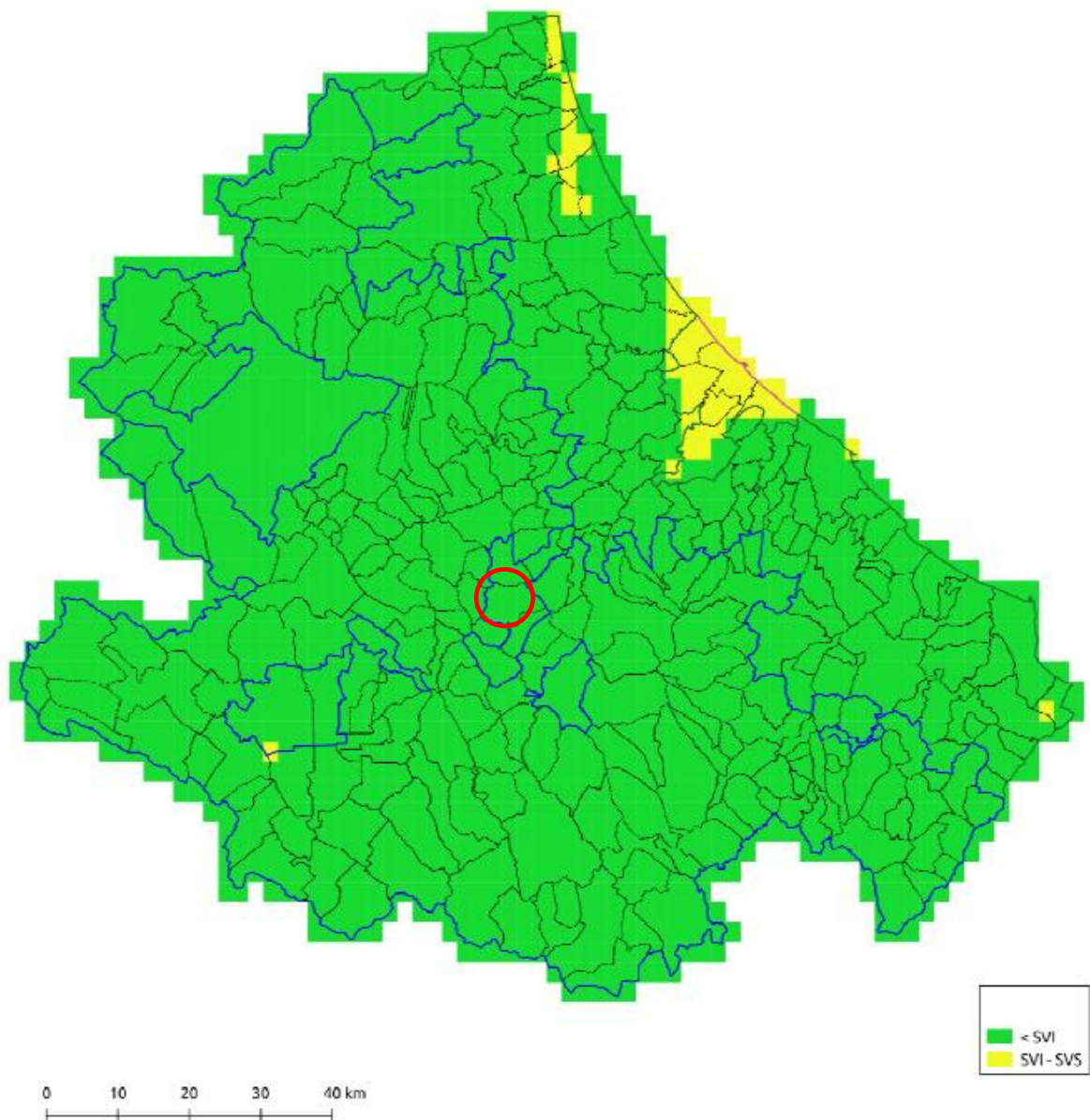


Figura 16 - Stima dei superamenti di soglie di valutazione e valore limite stabilite per la media oraria del biossido di azoto valutati con il modello Chimere ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) per l'anno 2014 (fonte: PRTQA ed.2021) – In rosso la zona di interesse.

La stima delle emissioni dovute alla presenza dell'impianto e di altre attività nei dintorni dell'area oggetto di intervento si considera ricompresa nei valori sopra riportati che considerano lo stato di fatto nel 2015. Tuttavia, analizzando le evidenze dei monitoraggi puntuali eseguiti negli anni (cfr. **4.1.2 Risultati dei monitoraggi ARTA**), è possibile affermare che i dati del modello CHIMERE non sono rappresentativi del sito in quanto la risoluzione non è sufficiente a valutare i livelli di fondo reali per il sito di studio. Verranno dunque considerati i soli valori riscontrati dai monitoraggi ai fini del presente studio.

4.1.2 Risultati dei monitoraggi ARTA

Tra il 21 luglio e il 22 agosto 2021 la campagna di monitoraggio ARTA ha avuto luogo a circa 200-220 metri in linea d'aria dalla fornace Di Muzio (coordinate DMS indicative: N 42°17'05." E 14°01'09." 81 m.s.l.m.) in direzione EST. In base alle risultanze del monitoraggio sono stati pubblicati i seguenti risultati:

Il **particolato aerodisperso PM₁₀** non ha superato il valore limite della media giornaliera fissato in 50 µg/m³ (microgrammi per metro cubo di aria). Il valore medio si è attestato sul valore di 23 µg/m³ mentre il valore della massima media giornaliera è stato di 48 µg/m³.

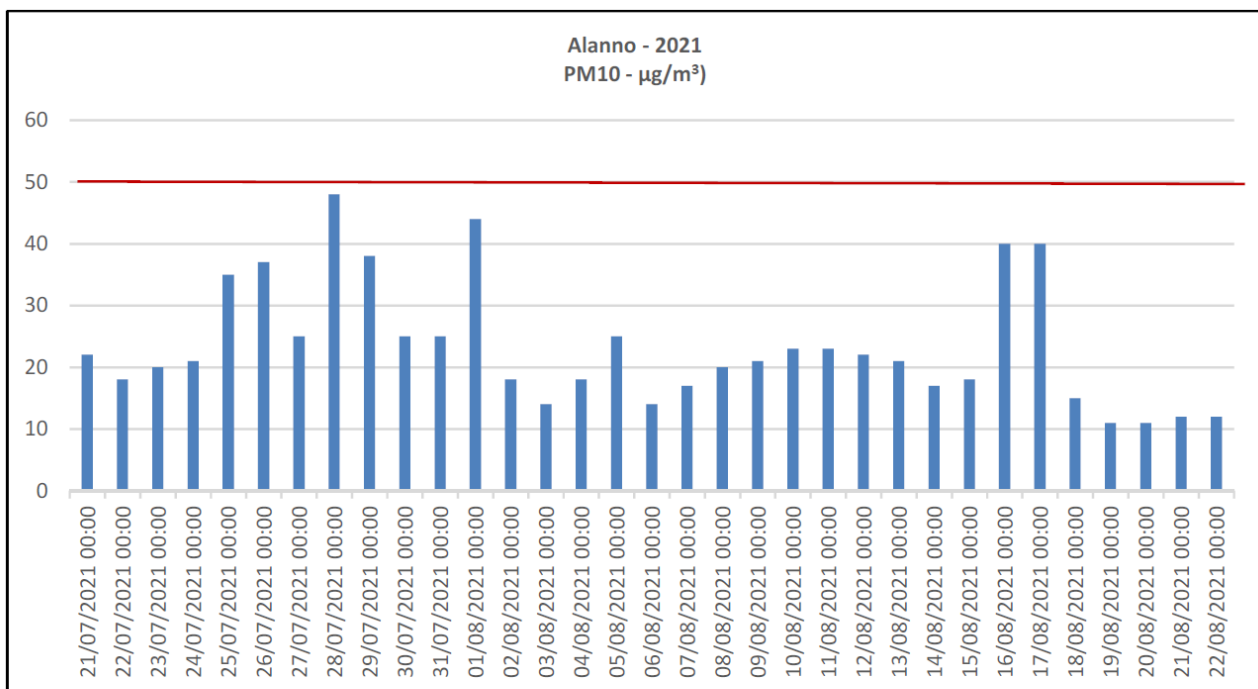


Fig. 1- profilo temporale dei livelli di **particolato aerodisperso PM 10** rilevati durante la campagna 2021 ad Alanno. Il valore limite di 50 µg/mc come media giornaliera è stato indicato con una linea rossa

In merito ai valori di polveri **PM₁₀**, nella tabella sottostante vengono riportati anche i valori medi di concentrazione di monitoraggi precedenti (campagna 2020) oltre quello ottenuto in questa campagna.

Le concentrazioni di **particolato aerodisperso PM_{2,5}** ugualmente non hanno superato il valore limite che - in questo caso - è riferito alla media delle misurazioni giornaliere dell'intero anno civile. Tale valore è fissato in 25 µg/m³. Il valore medio giornaliero del periodo di misurazione si è attestato sul valore di 13 µg/m³ Il valore della massima media giornaliera è stato di 22 µg/m³.

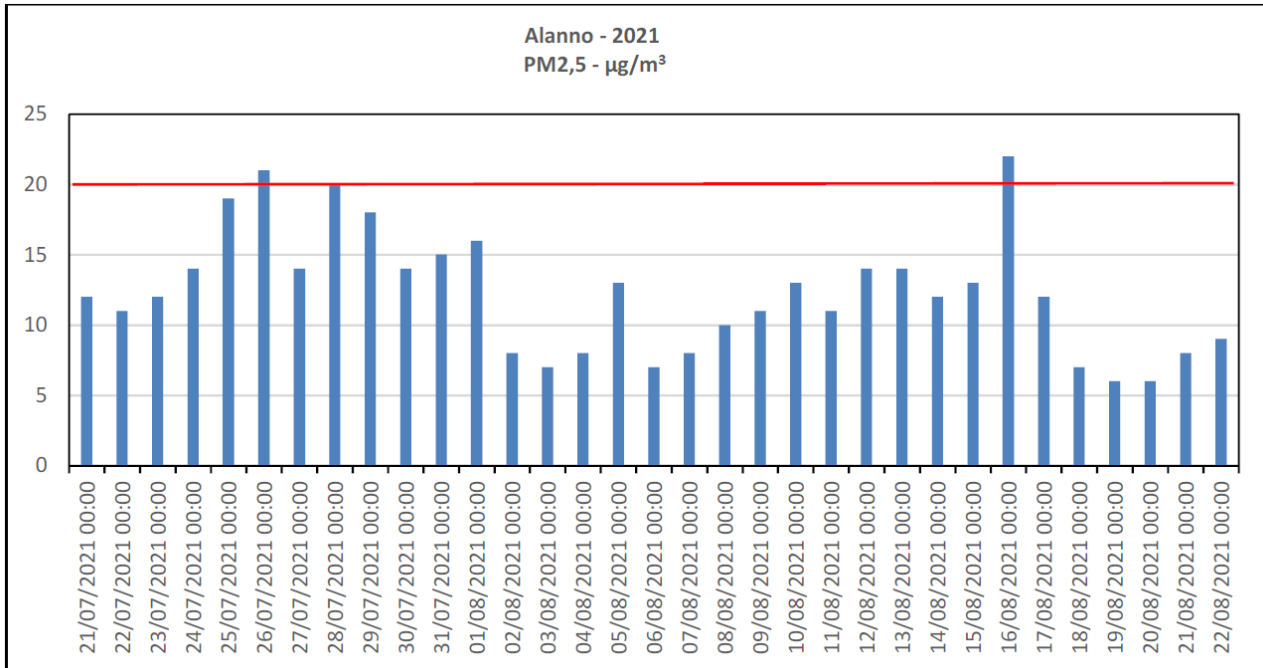


Fig. 2- profilo temporale dei livelli di **particolato aerodisperso PM 2,5** rilevati durante la campagna 2021 ad Alanno.

Data l'estrema vicinanza con la cava di argilla "Colle Novo", attiva e gestita da altra ditta, (immediatamente a Nord) che fornisce materia prima all'impianto è verosimile considerare i livelli di polveri riscontrati durante le campagne di monitoraggio comprensive dell'effetto cumulo delle due attività.

Di seguito, vengono confrontati con i valori limite:

	Valore medio giornaliero Luglio 2020 (µg/mc)	Valore medio giornaliero Agosto-settembre 2020 (µg/mc)	Valore medio giornaliero Luglio Agosto-2021 (µg/mc)	Valore limite giornaliero (µg/mc)	Valore limite annuale (µg/mc)
Particolato PM10	15	19	23	50	40
Particolato PM 2,5	8	10	11		25

Tabella riportante i valori medi e i limiti normativi per il particolato PM 10 e PM 2,5 rilevati durante le campagne di misura di Alanno scalo eseguite

Per il **Benzene (C₆H₆)** la media giornaliera è risultata sempre inferiore a questo valore limite. Il valore medio è risultato di 0,07 µg/m³. Il valore medio giornaliero massimo è stato di 1,2 µg/m³ raggiunto nella notte tra il 16 e il 17 agosto 2021.

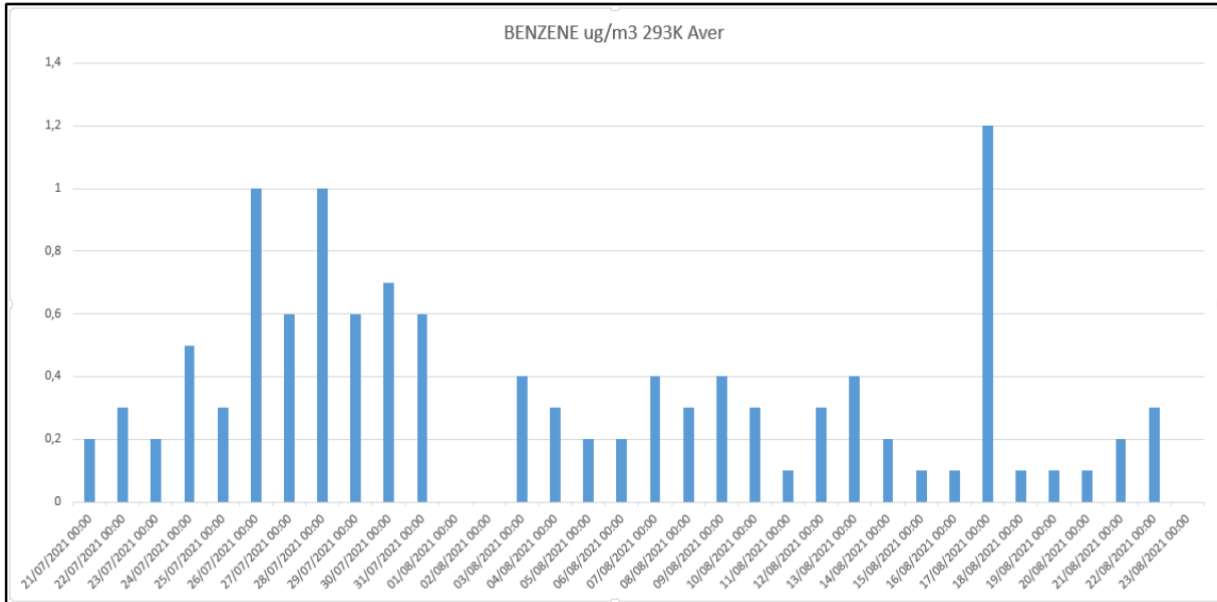


Fig. 3- profilo temporale dei livelli di **Benzene** media giornaliera rilevati durante la campagna di misura 2021 ad Alanno. Il valore limite di 5 µg/mc come media giornaliera dell'intero anno è fuori scala

Per il **diossido d'azoto (NO₂)** le concentrazioni rilevate durante il periodo di monitoraggio sono da considerarsi non significative. Il livello medio rilevato, pari a 11 µg/m³, è nettamente inferiore al valore limite fissato per la media annuale (40 µg/m³).

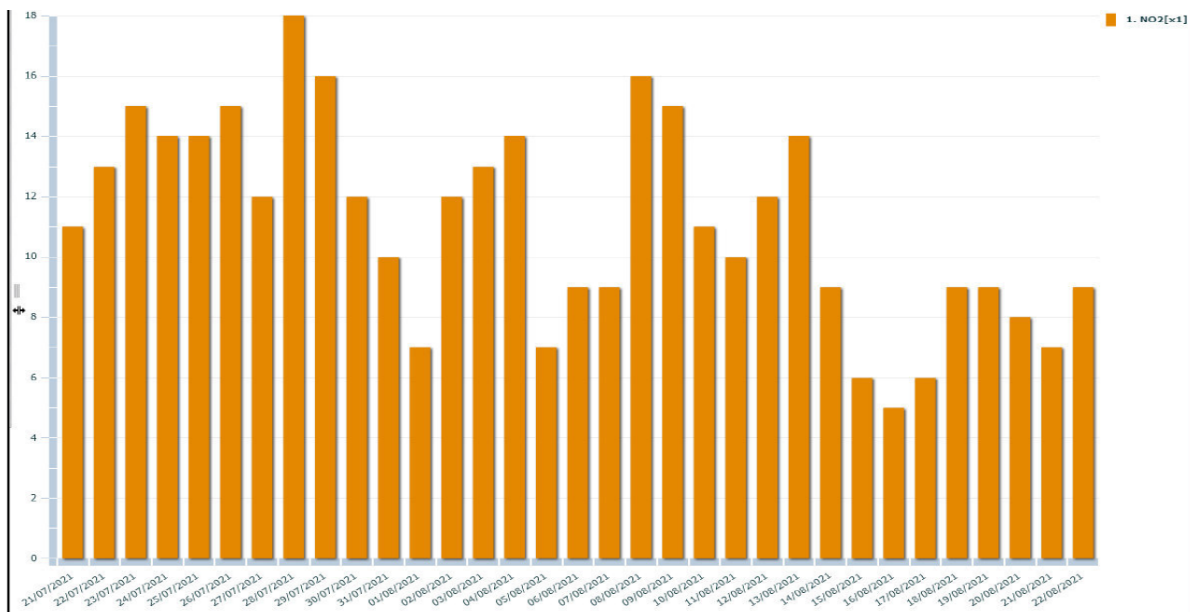


Fig. 5- profilo temporale dei livelli di **diossido di azoto** rilevati durante la campagna di misura 2021 di Alanno. Il valore limite della media annuale è pari a 40 µg/mc fuori scala nel grafico.

4.2 Ratei Emissivi

Il rateo emissivo per ogni fase delle lavorazioni che può produrre emissioni convogliate e/o diffuse è stato stimato sulla base di valori noti per attività similari (AP42 dell'american EPA), dalle informazioni fornite dall'azienda (Rapporti di Prova allegati alla presente) e dalla bibliografia tecnica esistente sulla base della quale è stato prodotto il QRE correntemente autorizzato. I ratei emissivi complessivi per ogni fase sono riassunti di seguito in tabella.

ID	Portata [Nm ³ /h]	Sezione [m ²]	Diametro [m]	Velocità [m/s]	Flusso massa PM10 [g/s]	Flusso massa PM2.5 [g/s]	Flusso massa NO2 [g/s]	Flusso massa SO2 [g/s]	Flusso massa Benzene [g/s]
EN2	220000	4,08	2,3	15,0	0,042	0,006	2,727	0,041	-
E1	21000	0,5	0,8	11,7	0,021	0,003	0,014	0,133	0,007
E2	21000	0,5	0,8	11,7	0,021	0,003	0,014	0,133	0,007
E3	21000	0,5	0,8	11,7	0,021	0,003	0,014	0,133	0,007
E4	21000	0,5	0,8	11,7	0,021	0,003	0,014	0,133	0,007
E5	21000	0,5	0,8	11,7	0,021	0,003	0,014	0,133	0,007
E6	21000	0,5	0,8	11,7	0,021	0,003	0,014	0,133	0,007
E7	21000	0,5	0,8	11,7	0,021	0,003	0,014	0,133	0,007
E8	21000	0,5	0,8	11,7	0,021	0,003	0,014	0,133	0,007
E9	21000	0,5	0,8	11,7	0,021	0,003	0,014	0,133	0,007
E10	21000	0,5	0,8	11,7	0,021	0,003	0,014	0,133	0,007
E11	21000	0,5	0,8	11,7	0,021	0,003	0,014	0,133	0,007
E12	21000	0,5	0,8	11,7	0,021	0,003	0,014	0,133	0,007
E13	21000	0,5	0,8	11,7	0,021	0,003	0,014	0,133	0,007
E14	21000	0,5	0,8	11,7	0,021	0,003	0,014	0,133	0,007
E15	21000	0,5	0,8	11,7	0,021	0,003	0,014	0,133	0,007
E16	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E17	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E18	4000	0,785	1,0	1,4	-	-	0,278	0,031	-
ROAD1*	-	-	-	-	0,00013	0,00003	-	-	-
ROAD2*	-	-	-	-	0,000035	0,00001	-	-	-
ROAD3*	-	-	-	-	0,00006	0,000015	-	-	-
ROAD4*	-	-	-	-	0,00003	0,000005	-	-	-
ROAD5*	-	-	-	-	0,000055	0,000015	-	-	-
ROAD6*	-	-	-	-	0,000085	0,00002	-	-	-

* Unità di misura in [g/m²/s] comprensiva degli abbattimenti naturali e artificiali

Per maggiore dettaglio, di seguito si riportano le basi teoriche considerate per la stima dei ratei previsti per l'impianto suddivisi per Fase.

4.2.1 Ratei emissivi di inquinanti - Fase 1 (Diffuse)

Seguendo quanto descritto dalla AP42 – 13.2.1 Paved Roads di EPA sono state individuate le piste interne al sito costituite da una carreggiata di 6 metri pavimentata sulla quale è possibile il rilascio di polveri sia durante il trasporto che per risospensione dalla pavimentazione.

EPA applica la seguente formula al fine di stabilire un fattore emissivo:

$$E = k (sL)^{0.91} \times (W)^{1.02} \quad (1)$$

where: E = particulate emission factor (having units matching the units of k),
 k = particle size multiplier for particle size range and units of interest (see below),
 sL = road surface silt loading (grams per square meter) (g/m²), and
 W = average weight (tons) of the vehicles traveling the road.

Table 13.2.1-1| PARTICLE SIZE MULTIPLIERS FOR PAVED ROAD EQUATION

Size range ^a	Particle Size Multiplier k ^b		
	g/VKT	g/VMT	lb/VMT
PM-2.5 ^c	0.15	0.25	0.00054
PM-10	0.62	1.00	0.0022
PM-15	0.77	1.23	0.0027
PM-30 ^d	3.23	5.24	0.011

In tali condizioni e considerando un contenuto di silt pari a 12 g/m² (Concrete batching), Un peso medio dei mezzi pari a 43 ton (30 ton di tara e 54 ton a pieno carico) e il moltiplicatore k_{PM10} pari a 0,62 g/VKT si può risalire a un fattore di emissione per unità di superficie (lunghezza del tratto x ampiezza carreggiata) pari a:

Descr.	ID	Codifica AP42	Lunghezza Tratto [m]	Larghezza Carreggiata [m]	Area eq. [m ²]	VKT			Superficie	
						Total Release AP42 [g/VKT]	Fattore Emissivo PM10 [g/VKT]	Fattore Emis. PM2.5 [g/VKT]	Rateo Emis. PM10 [g/m ² /s]	Rateo Emis. PM2.5 [g/m ² /s]
MOV. INERTI	ROAD1	13.2.1 - Paved Roads	51,3	8	410,4	269,3	0,62	0,15	0,00037	0,00009
MOV. INERTI	ROAD2	13.2.1 - Paved Roads	198,6	8	1588,8	269,3	0,62	0,15	0,00009	0,00002
MOV. INERTI	ROAD3	13.2.1 - Paved Roads	111,5	8	892	269,3	0,62	0,15	0,00017	0,00004
MOV. INERTI	ROAD4	13.2.1 - Paved Roads	222,5	8	1780	269,3	0,62	0,15	0,00008	0,00002
MOV. INERTI	ROAD5	13.2.1 - Paved Roads	120,6	8	964,8	269,3	0,62	0,15	0,00016	0,00004
MOV. INERTI	ROAD6	13.2.1 - Paved Roads	80,0	8	640	269,3	0,62	0,15	0,00024	0,00006

Il VKT è stato calcolato sulla base delle stimate ton annue che implicano un ammontare di viaggi (un percorso A/R totale di circa 1,5 km) con carico utile di 24 ton a viaggio. Come per le strade non pavimentate, le condizioni meteorologiche al suolo possono impattare notevolmente (abbattimento naturale nei giorni di precipitazioni misurabili superiori a 0.254 mm):

$$E_{\text{ext}} = E [(365 - P)/365]$$

Per l'area di interesse il numero di giorni P può essere considerato mediamente pari a 80, implicando i seguenti fattori emissivi comprensivi di abbattimento naturale e di un ulteriore abbattimento del 50% conseguito grazie alla bagnatura a cadenza regolare del manto stradale interno al sito:

ID	Rateo Emissivo No Abb. PM10 [g/m ² /s]	Rateo Emissivo Con Abb. Naturale PM10 [g/m ² /s]	Emissivo Con Abb. Nat.e Art. PM10 [g/m ² /s]	Rateo Emissivo No Abb. PM2.5 [g/m ² /s]	Rateo Emissivo Con Abb. Naturale PM2.5 [g/m ² /s]	Emissivo Con Abb. Nat.e Art. PM2.5 [g/m ² /s]
ROAD1	0,00037	0,00026	0,00013	0,00009	0,00006	0,00003
ROAD2	0,00009	0,00007	0,000035	0,00002	0,00002	0,00001
ROAD3	0,00017	0,00012	0,00006	0,00004	0,00003	0,000015
ROAD4	0,00008	0,00006	0,00003	0,00002	0,00001	0,000005
ROAD5	0,00016	0,00011	0,000055	0,00004	0,00003	0,000015
ROAD6	0,00024	0,00017	0,000085	0,00006	0,00004	0,00002

4.2.2 Ratei emissivi di inquinanti - Fase 2 (E18)

La Fase di Pre-lavorazione è priva di emissioni diffuse.

Per quanto riguarda le emissioni convogliate, è presente un solo camino **E18**, originato dall'impianto di riscaldamento da 2MW_t alimentata a gas naturale. Secondo quanto riportato nel QRE vigente il camino origina rispettivamente sole emissioni di:

- **SO₂** con un flusso di massa di 0,112 kg/h considerando il QRE vigente:

ID	Portata [Nm ³ /h]	Sezione [m ²]	Diametro [m]	Velocità [m/s]	Flusso massa SO ₂ [g/s]
E18	4000	0,785	1,0	1,4	0,031

- **NO_x** con un flusso di massa di 1,12 kg/h considerando il QRE vigente:

ID	Portata [Nm ³ /h]	Sezione [m ²]	Diametro [m]	Velocità [m/s]	Flusso massa NO ₂ [g/s]
E18	4000	0,785	1,0	1,4	0,278

4.2.3 Ratei emissivi di inquinanti - Fase 3

Fase priva di emissioni diffuse e convogliate.

4.2.4 Ratei emissivi di inquinanti - Fase 4

Fase priva di emissioni diffuse e convogliate.

4.2.5 Ratei emissivi di inquinanti - Fase 5 (E1-E15)

Durante la Fase di essiccazione ogni forno convoglia emissioni verso il rispettivo camino, attualmente sono operativi i forni di essiccazione da **E1** a **E15**, mentre E16 e E17 sono fuori servizio.

Il processo, secondo quanto riportato nel QRE vigente, origina le seguenti emissioni:

- **Polveri** tali emissioni vanno riconsiderate proporzionalmente alla sottocategoria, per la quale sono previsti limiti di legge dei PM10 e PM2.5.

In base a quanto stimato in tabella 11.3.1 della AP42 11.3 rappresentante una tipica linea di processo di un impianto di produzione di laterizi con fornaci alimentate a gas naturale, la stima del rapporto tra PM10 e Polveri Totali è pari a 0,76 (PM10/PT). Per il PM2.5 il rapporto è di 0,5 PM2.5/PM10.

Table 11.3-1. PARTICULATE MATTER EMISSION FACTORS FOR BRICK MANUFACTURING OPERATIONS³

Source	Filterable PM ^b						Condensible PM ^c			
	PM	EMISSION FACTOR RATING	PM-10	EMISSION FACTOR RATING	PM-2.5	EMISSION FACTOR RATING	Inorganic	EMISSION FACTOR RATING	Organic	EMISSION FACTOR RATING
Primary crusher with fabric filter ^d (SCC 3-05-003-40)	ND	NA	0.00059	E	ND	NA	NA	NA	NA	NA
Grinding and screening operations (SCC 3-05-003-02)										
processing wet material ^f	0.025	E	0.0023	E	ND	NA	NA	NA	NA	NA
processing dry material ^g	8.5	E	0.53	E	ND	NA	NA	NA	NA	NA
with fabric filter ^g	0.0062	E	0.0032	E	ND	NA	NA	NA	NA	NA
Extrusion line with fabric filter ^h (SCC 3-05-003-42)	ND	NA	0.0036	E	ND	NA	NA	NA	NA	NA
Brick dryer (SCC 3-05-003-50 -51)	0.077 ^j	E	ND	NA	ND	NA	0.11 ^k	E	ND	NA
Natural gas-fired kiln (SCC 3-05-003-11)	0.37 ^m	C	0.28 ⁿ	E	ND	NA	0.48 ^p	D	0.11 ^q	D
Coal-fired kiln (SCC 3-05-003-13)										
uncontrolled	1.2 ^r	A	0.76 ^s	C	0.28 ^t	D	0.48 ^p	D	0.11 ^q	D
with fabric filter	0.043 ^v	E	ND	NA	ND	NA	0.48 ^u	D	0.11 ^q	D
Sawdust-fired kiln (SCC 3-05-003-10)	0.34 ^w	D	0.26 ^x	D	0.16 ^x	D	0.48 ^p	D	0.11 ^q	D
Sawdust-fired kiln and sawdust dryer ^v (SCC 3-05-003-61)	1.3	E	0.25	E	ND	NA	0.013	E	0.043	E
Natural gas-fired kiln firing structural clay tile ^z (SCC 3-05-003-70)	1.0	E	ND	NA	ND	NA	ND	NA	ND	NA

ID	Portata* [Nm ³ /h]	Sezione [m ²]	Diametro [m]	Velocità [m/s]	Flusso massa PM10 [g/s]	Flusso massa PM2.5 [g/s]
E1	21000	0,5	0,8	11,7	0,021	0,003
E2	21000	0,5	0,8	11,7	0,021	0,003
E3	21000	0,5	0,8	11,7	0,021	0,003
E4	21000	0,5	0,8	11,7	0,021	0,003
E5	21000	0,5	0,8	11,7	0,021	0,003
E6	21000	0,5	0,8	11,7	0,021	0,003
E7	21000	0,5	0,8	11,7	0,021	0,003
E8	21000	0,5	0,8	11,7	0,021	0,003
E9	21000	0,5	0,8	11,7	0,021	0,003
E10	21000	0,5	0,8	11,7	0,021	0,003
E11	21000	0,5	0,8	11,7	0,021	0,003
E12	21000	0,5	0,8	11,7	0,021	0,003
E13	21000	0,5	0,8	11,7	0,021	0,003
E14	21000	0,5	0,8	11,7	0,021	0,003
E15	21000	0,5	0,8	11,7	0,021	0,003

- **NO_x** con un flusso di massa complessivo relativamente al caso peggiore riscontrato:

ID	Portata* [Nm ³ /h]	Sezione [m ²]	Diametro [m]	Velocità [m/s]	Flusso massa NO _x [g/s]
E1	21000	0,5	0,8	0,000125	0,014
E2	21000	0,5	0,8	0,000125	0,014
E3	21000	0,5	0,8	0,000125	0,014
E4	21000	0,5	0,8	0,000125	0,014
E5	21000	0,5	0,8	0,000125	0,014
E6	21000	0,5	0,8	0,000125	0,014
E7	21000	0,5	0,8	0,000125	0,014
E8	21000	0,5	0,8	0,000125	0,014
E9	21000	0,5	0,8	0,000125	0,014
E10	21000	0,5	0,8	0,000125	0,014
E11	21000	0,5	0,8	0,000125	0,014
E12	21000	0,5	0,8	0,000125	0,014
E13	21000	0,5	0,8	0,000125	0,014
E14	21000	0,5	0,8	0,000125	0,014
E15	21000	0,5	0,8	0,000125	0,014

*Secondo quanto riportato nel QRE vigente, sono 15 gli essiccatoi in esercizio, per cui la portata cumulativa di 315'000 Nm³/h viene ripartita su ogni punto di emissione.

- **SO₂** con un flusso di massa complessivo relativamente al caso peggiore riscontrato:

ID	Portata* [Nm ³ /h]	Sezione [m ²]	Diametro [m]	Velocità [m/s]	Flusso massa SO ₂ [g/s]
E1	21000	0,5	0,8	11,7	0,133
E2	21000	0,5	0,8	11,7	0,133
E3	21000	0,5	0,8	11,7	0,133
E4	21000	0,5	0,8	11,7	0,133
E5	21000	0,5	0,8	11,7	0,133
E6	21000	0,5	0,8	11,7	0,133
E7	21000	0,5	0,8	11,7	0,133
E8	21000	0,5	0,8	11,7	0,133
E9	21000	0,5	0,8	11,7	0,133
E10	21000	0,5	0,8	11,7	0,133
E11	21000	0,5	0,8	11,7	0,133
E12	21000	0,5	0,8	11,7	0,133
E13	21000	0,5	0,8	11,7	0,133
E14	21000	0,5	0,8	11,7	0,133
E15	21000	0,5	0,8	11,7	0,133

*Secondo quanto riportato nel QRE vigente, sono 15 gli essiccatoi in esercizio, per cui la portata cumulativa di 315'000 Nm³/h viene ripartita su ogni punto di emissione.

- **SOV** considerando il caso peggiore riscontrato nello storico dei rapporti di prova messi a disposizione dalla ditta, risalendo al rapporto di 0,05 (Benz/SOV) in base a impianti similari è possibile assumere i seguenti valori emessi per il Benzene in questa fase:

ID	Portata* [Nm ³ /h]	Sezione [m ²]	Diametro [m]	Velocità [m/s]	Flusso massa Benzene [g/s]
E1	21000	0,5	0,8	11,7	0,007
E2	21000	0,5	0,8	11,7	0,007
E3	21000	0,5	0,8	11,7	0,007
E4	21000	0,5	0,8	11,7	0,007
E5	21000	0,5	0,8	11,7	0,007
E6	21000	0,5	0,8	11,7	0,007
E7	21000	0,5	0,8	11,7	0,007
E8	21000	0,5	0,8	11,7	0,007
E9	21000	0,5	0,8	11,7	0,007
E10	21000	0,5	0,8	11,7	0,007
E11	21000	0,5	0,8	11,7	0,007
E12	21000	0,5	0,8	11,7	0,007
E13	21000	0,5	0,8	11,7	0,007
E14	21000	0,5	0,8	11,7	0,007
E15	21000	0,5	0,8	11,7	0,007

**Secondo quanto riportato nel QRE vigente, sono 15 gli essiccatoi in esercizio, per cui la portata cumulativa di 315'000 Nm³/h viene ripartita su ogni punto di emissione.*

4.2.6 Ratei emissivi di inquinanti - Fase 6 (EN2)

La fase di cottura origina solo un punto di emissione convogliata **EN2**. Il processo, secondo quanto riportato nel QRE vigente, origina le seguenti emissioni:

- **Polveri** con un flusso di massa complessivo pari a 3,3 kg/h. Similarmente al caso precedente, il rapporto tra PM10 e Polveri Totali è pari a 0,76 (PM10/PT) e 0,5 (PM2.5/PM10):

ID	Portata [Nm ³ /h]	Sezione [m ²]	Diametro [m]	Velocità [m/s]	Flusso massa PM10 [g/s]	Flusso massa PM2.5 [g/s]
EN2	220000	4,08	2,3	15,0	0,042	0,006

- **NO_x** con un flusso di massa complessivo relativamente al caso peggiore riscontrato:

ID	Portata [Nm ³ /h]	Sezione [m ²]	Diametro [m]	Velocità [m/s]	Flusso massa NO _x [g/s]
EN2	220000	4,08	2,3	15,0	2,727

- **SO₂** con un flusso di massa complessivo relativamente al caso peggiore riscontrato:

ID	Portata [Nm ³ /h]	Sezione [m ²]	Diametro [m]	Velocità [m/s]	Flusso massa SO ₂ [g/s]
EN2	220000	4,08	2,3	15,0	0,041

4.3 Limiti di legge per le emissioni

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

Il Decreto Legislativo n. 152/06, ss.mm.ii., che regola in maniera più stringente i livelli accettabili di presenza delle polveri, in particolare con la sua Parte V “Norme in materia di tutela dell’aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera” e che si applica a tutti gli impianti (compresi quelli civili) ed alle attività che producono emissioni in atmosfera stabilendo valori di emissione, prescrizioni, metodi di campionamento e analisi delle emissioni oltre che i criteri per la valutazione della conformità dei valori misurati ai limiti di legge.

Il Decreto legislativo 13 agosto 2010 n. 155, che contiene le definizioni di valore limite, valore obiettivo, soglia di informazione e di allarme, livelli critici, obiettivi a lungo termine e valori obiettivo. Il Decreto individua l’elenco degli inquinanti per i quali è obbligatorio il monitoraggio (NO₂, NO_x, SO₂, CO, O₃, PM₁₀, PM_{2.5}, Benzene, Benzo(a)pirene, Piombo, Arsenico, Cadmio, Nichel, Mercurio, precursori dell'ozono).

I valori massimi di emissione, limiti di riferimento previsti dal D. Lgs.155/2010, per tipologie di inquinanti è rappresentato nella **Tabella 3**. Non sono definiti, invece, limiti di legge per quanto riguarda altre categorie di polveri e composti.

Caso particolare riguarda i SOV che in quanto classe di inquinanti non prevedono limiti particolari di legge; tuttavia, per il Benzene (ricadente all’interno dei SOV) sono previsti solo su media annuale 5 µg/m³. Al fine di meglio rappresentare le condizioni reali di emissione sono stati considerati i valori del benzene riportati nei Rapporti di Prova allegati.

Si sottolinea come i limiti descritti si applichino sul territorio nella sua interezza.

Tabella 3 - Limiti di legge emissioni secondo il D.Lgs. 155/2010.

Inquinante	Limite	Periodo di Mediazione	Valore Limite [µg/m ³]	Sup. consentiti in un anno
PM₁₀	Valore limite sulle 24 ore per la protezione della salute umana	Media giornaliera	*50 µg/m ³	Max 35
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m ³	-
PM_{2.5}	Valore Limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	25 µg/m ³	-
NO₂	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Media massima oraria	*200 µg/m ³	Max 18
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	*40 µg/m ³	-
O₃	Soglia d'informazione	Media massima oraria	180 µg/m ³	-
	Soglia d'allarme	Media massima oraria	240 µg/m ³	-
	Valore obiettivo	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	120 µg/m ³	<= 25 volte/anno come media su 3 anni
	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	18000 µg/m ³ come media su 5 anni	-
CO	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	10 mg/m ³	-
SO₂	Valore limite giornaliero	Media giornaliera	125 µg/m ³	Max 3
	Valore limite su 1 ora per la protezione della salute umana	Media massima oraria	*350 µg/m ³	Max 24
Benzene	Valore limite su base annua	anno civile	*5 µg/m ³	-
Benzo(a)pirene	Concentrazione presente nella frazione PM ₁₀ del materiale particolato, calcolato come media su un anno civile	anno civile	1 ng/m ³	-
Metalli pesanti	Arsenico	anno civile	6 ng/m ³	-
	Cadmio	anno civile	5 ng/m ³	-
	Nichel	anno civile	20 ng/m ³	-
	Piombo	anno civile	0,5 µg/m ³	-

4.4 Dati in input al modello

I dati di input utilizzati consistono in:

- Dati meteo climatici riferiti all'anno 2022 ottenuti con il criterio indicato nel **3. Caratterizzazione Meteo-Climatica**;
- Orografia del terreno (dati messi a disposizione dalla Regione Abruzzo – opendata.regione.abruzzo.it);
- Altezza degli edifici (ricavati dagli elementi cartografici della Regione Abruzzo e da fotointerpretazione);
- Caratteristiche emissive delle sorgenti oggetto di studio calcolate e convertite in unità di misura processabili dal modello AERMOD.

4.4.1 Caratteristiche Emissive Sorgenti Convogliate

Sulla base delle informazioni fornite dall'azienda, le emissioni dei camini **EN2, E18** e i camini da **E1** a **E15** sono inquadrabili nel seguente Quadro Riassuntivo delle Emissioni attualmente vigente:

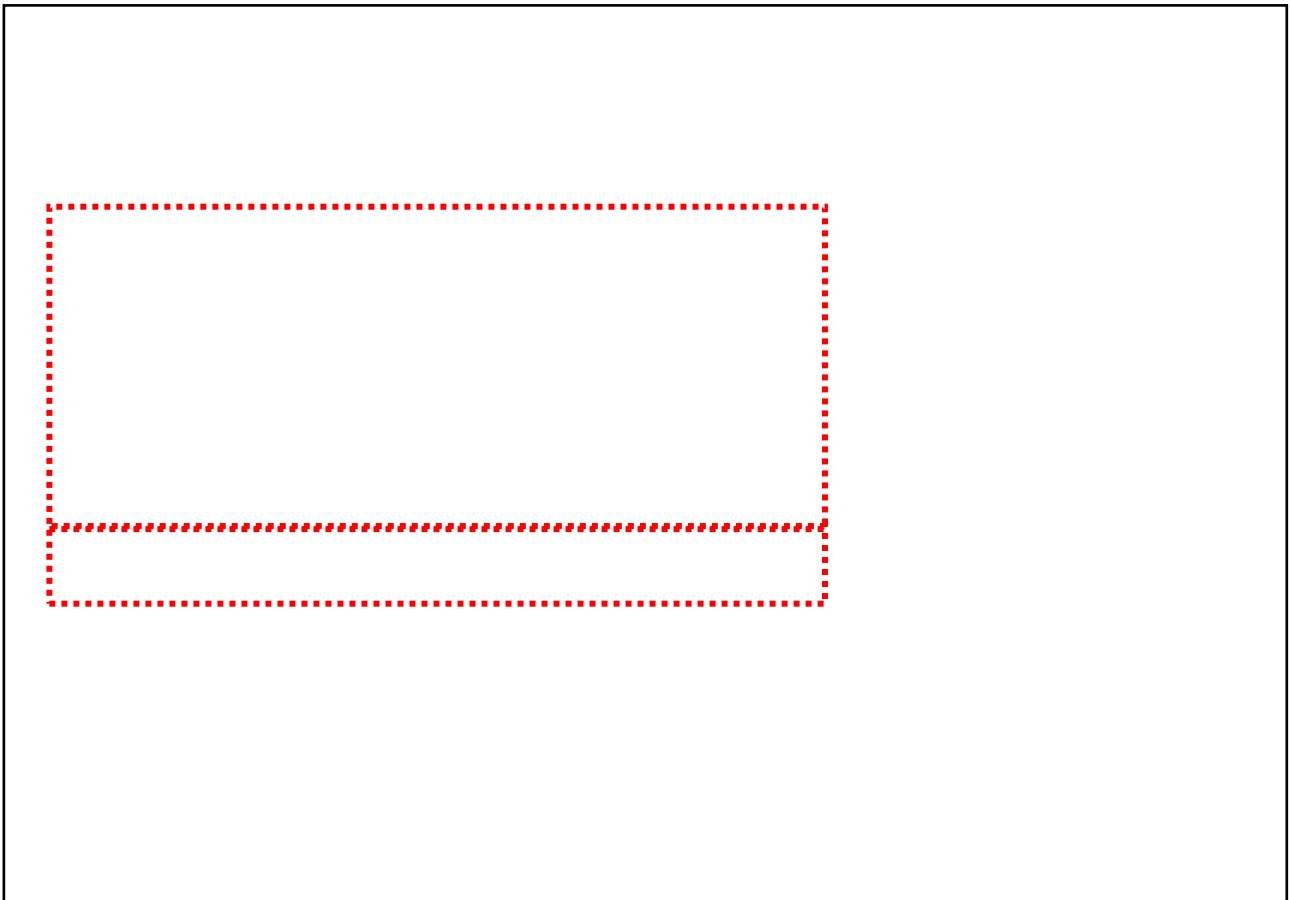


Figura 17 - Quadro Riassuntivo delle Emissioni vigente per l'impianto oggetto di studio.

Di seguito in **Tabella 4** si riporta uno specchio riassuntivo di tutte le sorgenti emmissive considerate ed i fattori emissivi di riferimento in input al modello AERMOD. In particolare, sono individuabili 19 sorgenti puntuali convogliate di cui 17 attive e 2 fuori servizio:

Tabella 4 - Specchio riassuntivo sorgenti puntuali in input modello AERMOD.

ID	Classe	Tipologia operazioni	Periodo attività	Portata [Nm ³ /h]	Diam. Eq. [m]	h [m]	Temp. [°K]	Sist. di Abb.
EN2	Punt. Conv.	Forno (kiln)	24h/g 7/7 gg 365 gg/anno	220'000	2,3	30,0	393,15	Controllo profilo T
E1	Punt. Conv.	Cella 1 di essiccazione (driers)	24h/g 7/7 gg 365 gg/anno	21'000	0,8	9,5	358,15	Ricircoli interni
E2	Punt. Conv.	Cella 2 di essiccazione (driers)	24h/g 7/7 gg 365 gg/anno	21'000	0,8	10,6	358,15	Ricircoli interni
E3	Punt. Conv.	Cella 3 di essiccazione (driers)	24h/g 7/7 gg 365 gg/anno	21'000	0,8	9,5	358,15	Ricircoli interni
E4	Punt. Conv.	Cella 4 di essiccazione (driers)	24h/g 7/7 gg 365 gg/anno	21'000	0,8	9,0	358,15	Ricircoli interni
E5	Punt. Conv.	Cella 5 di essiccazione (driers)	24h/g 7/7 gg 365 gg/anno	21'000	0,8	9,6	358,15	Ricircoli interni
E6	Punt. Conv.	Cella 6 di essiccazione (driers)	24h/g 7/7 gg 365 gg/anno	21'000	0,8	11,0	358,15	Ricircoli interni
E7	Punt. Conv.	Cella 7 di essiccazione (driers)	24h/g 7/7 gg 365 gg/anno	21'000	0,8	9,6	358,15	Ricircoli interni
E8	Punt. Conv.	Cella 8 di essiccazione (driers)	24h/g 7/7 gg 365 gg/anno	21'000	0,8	9,5	358,15	Ricircoli interni
E9	Punt. Conv.	Cella 9 di essiccazione (driers)	24h/g 7/7 gg 365 gg/anno	21'000	0,8	10,6	358,15	Ricircoli interni
E10	Punt. Conv.	Cella 10 di essiccazione (driers)	24h/g 7/7 gg 365 gg/anno	21'000	0,8	9,6	358,15	Ricircoli interni
E11	Punt. Conv.	Cella 11 di essiccazione (driers)	24h/g 7/7 gg 365 gg/anno	21'000	0,8	11,0	358,15	Ricircoli interni
E12	Punt. Conv.	Cella 12 di essiccazione (driers)	24h/g 7/7 gg 365 gg/anno	21'000	0,8	9,6	358,15	Ricircoli interni
E13	Punt. Conv.	Cella 13 di essiccazione (driers)	24h/g 7/7 gg 365 gg/anno	21'000	0,8	11,0	358,15	Ricircoli interni
E14	Punt. Conv.	Cella 14 di essiccazione (driers)	24h/g 7/7 gg 365 gg/anno	21'000	0,8	13,0	358,15	Ricircoli interni

E15	Punt. Conv.	Cella 15 di essiccazione (driers)	24h/g 7/7 gg 365 gg/anno	21'000	0,8	11,0	358,15	Ricircoli interni
E16	Punt. Conv.	Cella 16 di essiccazione (driers)	Fuori servizio					
E17	Punt. Conv.	Cella 17 di essiccazione (driers)	Fuori servizio					
E18	Punt. Conv.	Caldaia Pre-Lavorazione	16h/g 7/7 gg 365 gg/anno	4000	1,0	11,0	393,15	Non applicabile

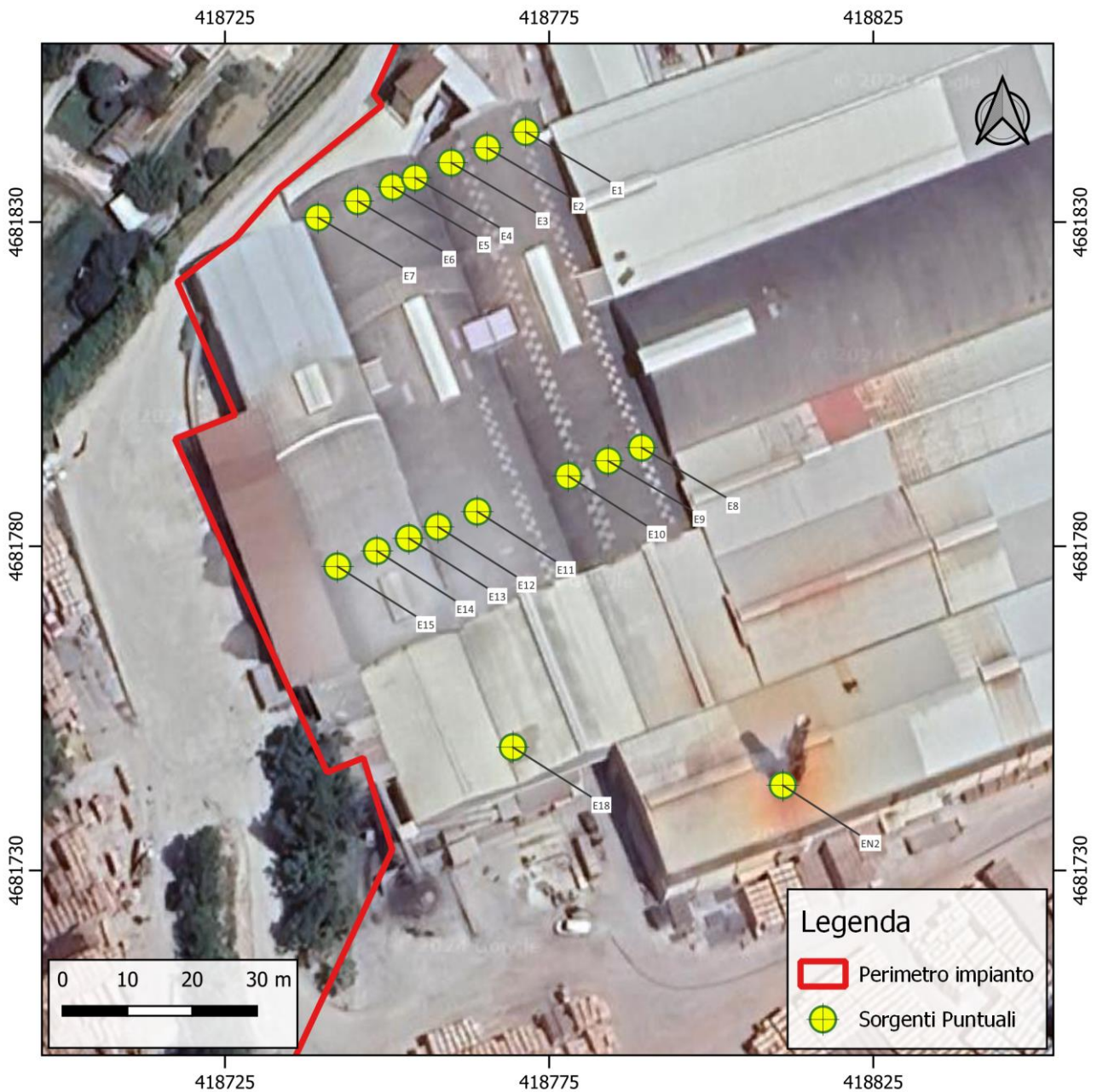
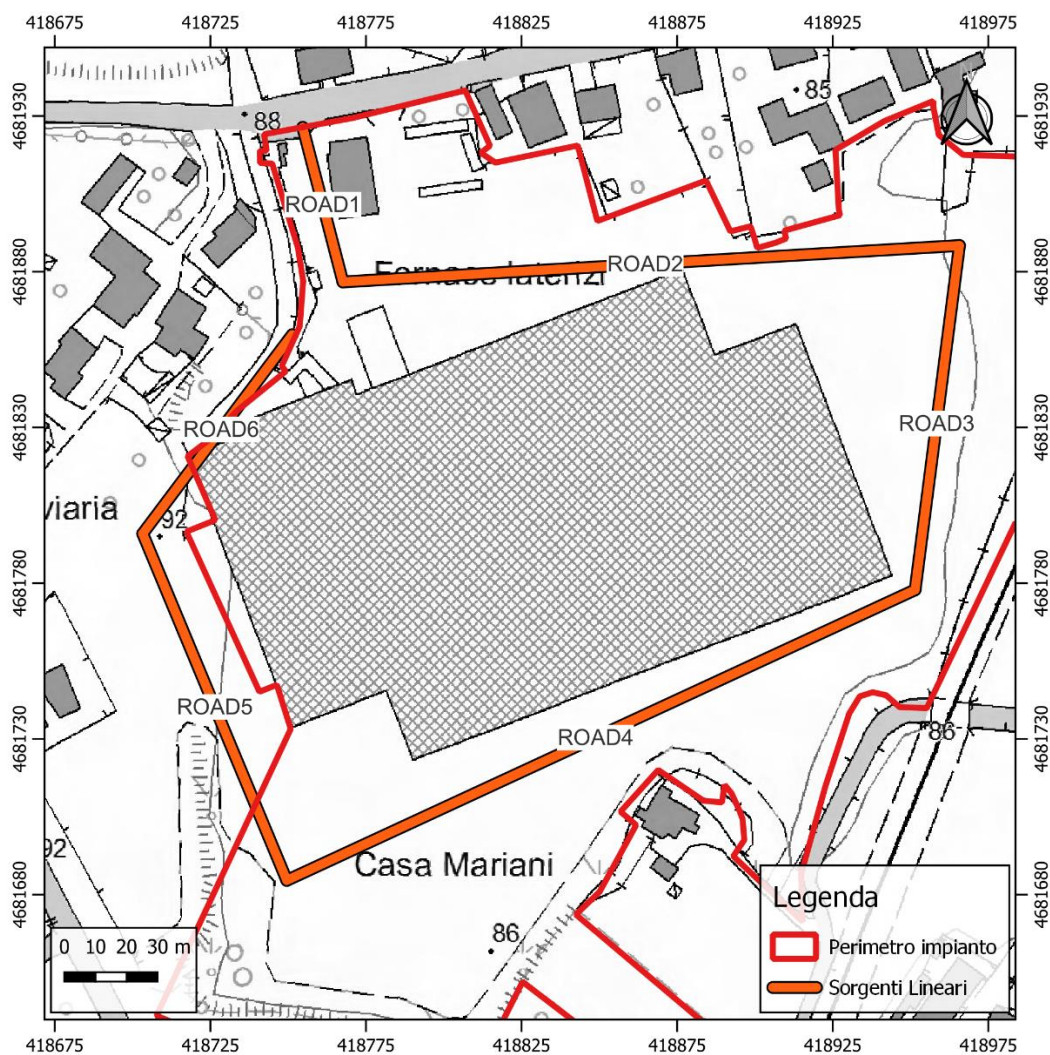


Figura 18 - Individuazione dei punti di emissione convogliati.

Si evidenzia che lo scenario emissivo è contraddistinto dal funzionamento continuo e sincrono di tutti gli essiccatoi (E1-E15). 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.

4.4.2 Caratteristiche Emissive Sorgenti Lineari

Sulla base dei rilievi sul campo è possibile individuare i seguenti tracciati interni pavimentati soggetti ad emissioni diffuse di polveri. I percorsi sono stati semplificati con segmenti rettilinei al fine di permettere la rappresentazione modellistica ottimale (cfr. **Figura 19**).



Descr.	ID	Codifica AP42	Lunghezza Tratto [m]	Larghezza Carreggiata [m]	Area equivalente [m ²]
MOV. INERTI	ROAD1	13.2.1 - Paved Roads	51,3	8	410,4
MOV. INERTI	ROAD2	13.2.1 - Paved Roads	198,6	8	1588,8
MOV. INERTI	ROAD3	13.2.1 - Paved Roads	111,5	8	892
MOV. INERTI	ROAD4	13.2.1 - Paved Roads	222,5	8	1780
MOV. INERTI	ROAD5	13.2.1 - Paved Roads	120,6	8	964,8
MOV. INERTI	ROAD6	13.2.1 - Paved Roads	80,0	8	640

Figura 19 - Individuazione dei punti di emissione lineari.

4.6.3 Dominio di calcolo

In **Figura 20** vengono rappresentate graficamente le caratteristiche del dominio spaziale all'interno del quale sono state eseguite le simulazioni ricaduta degli inquinanti, evidenziando anche l'orografia del territorio, mentre in **Tabella 5** si individuano i parametri caratteristici del reticolo di calcolo. Il dominio di calcolo prevede un raggio di circa 5 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]	10 x 10
Numero di ricettori virtuali reticolo	200 X 200 = 40'000
Passo del reticolo di calcolo reticolo [m]	50x50
TOT: 40'000 ricettori virtuali	

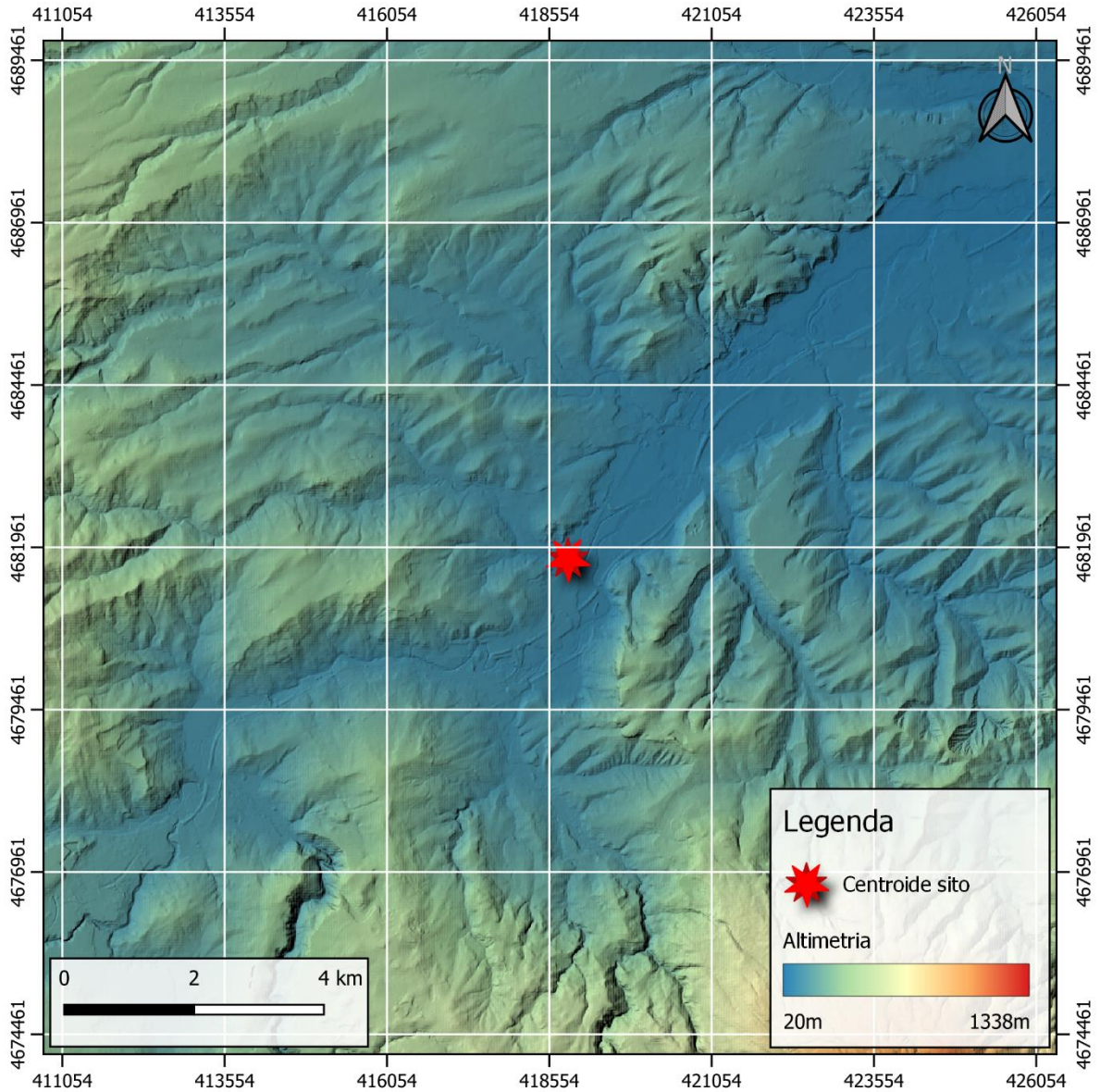


Figura 20 - Dominio di calcolo e relativa orografia scala 1:50'000.

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). A partire dai dati in formato ASCII sono state eseguite operazioni di formattazione e proiezione dei valori nel sistema di riferimento NAD, in modo da poterli rendere fruibili per il modello AERMOD.

4.6.4 Effetto scia degli edifici

Il modello di calcolo è stato configurato considerando anche l'effetto scia degli edifici presenti in prossimità delle sorgenti emissive. Nello specifico tutti i manufatti considerati nelle vicinanze (cfr. **Figura 21**) sono risultati essere all'esterno della Zona di Influenza delle Strutture (SIZ) ad eccezione dello stabilimento **DI MUZIO Laterizi** con un'altezza media di 10m.

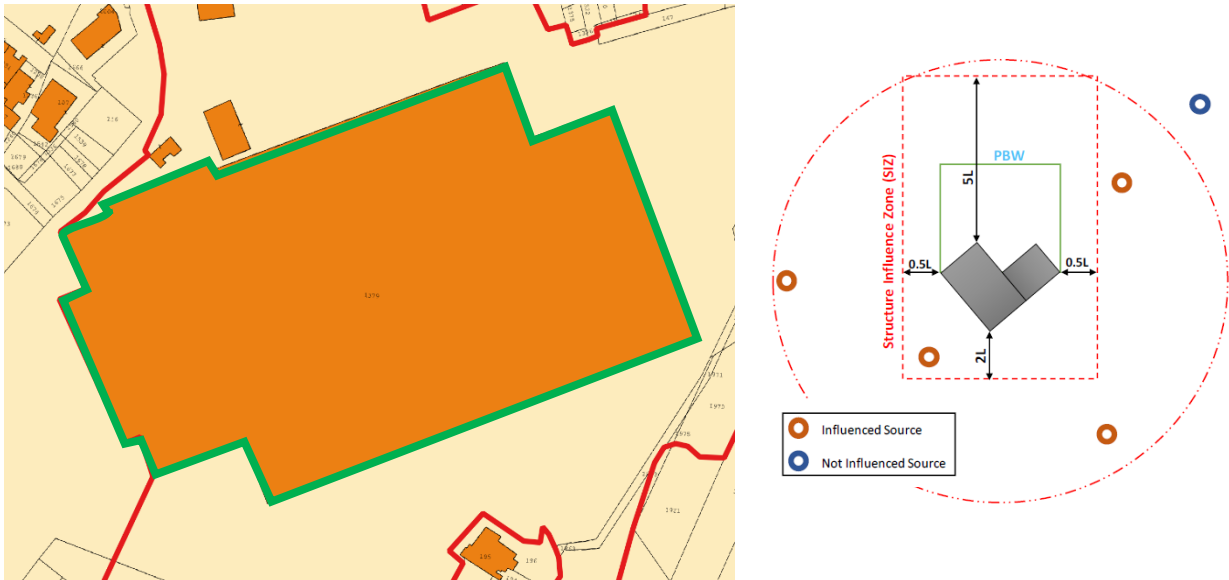
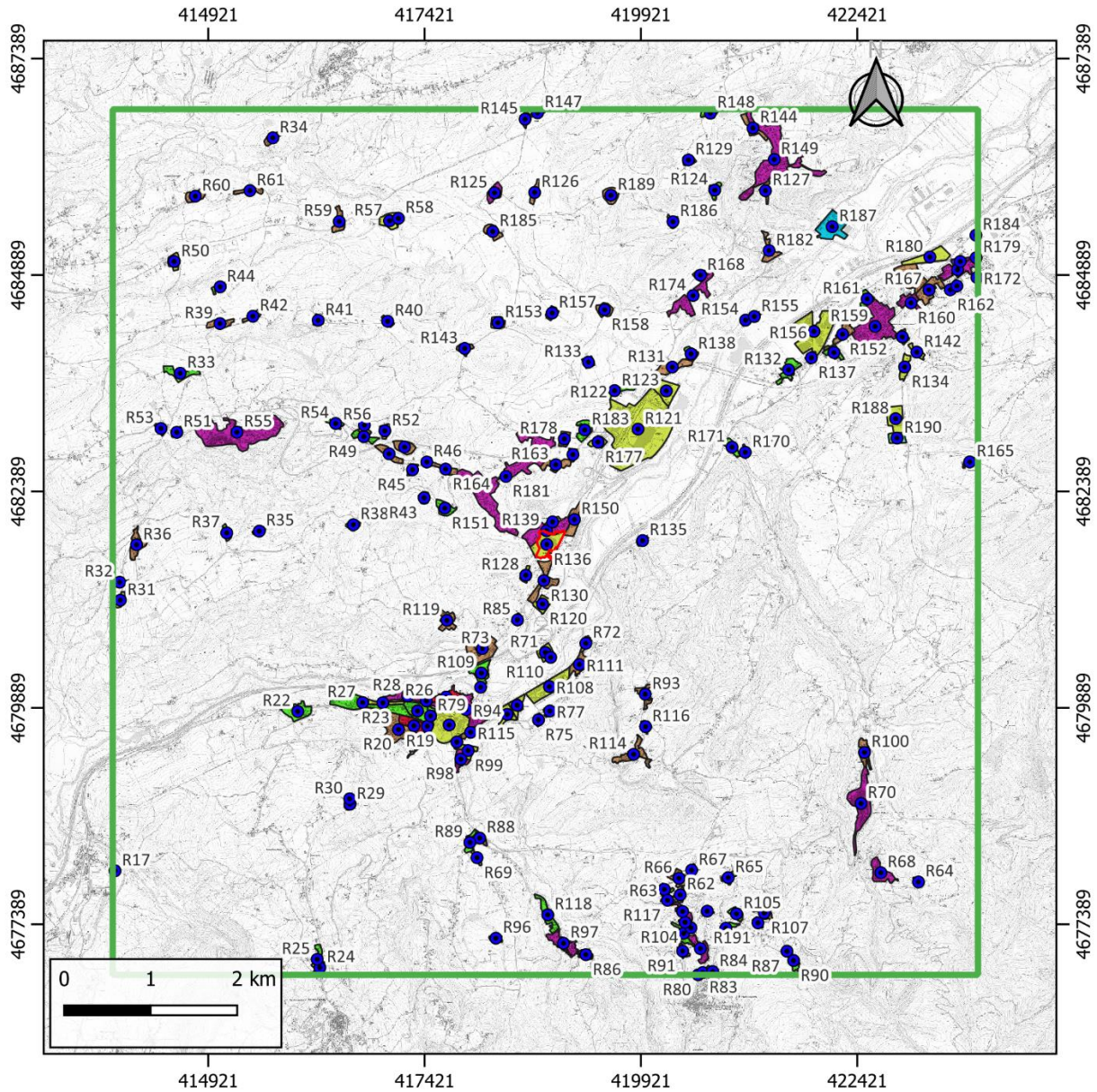


Figura 21 - Rappresentazione teorica del dimensionamento delle Structure Influence Zones.

4.6.5 Assetto urbanistico e potenziali recettori

Al fine di meglio definire il contesto urbanistico prospiciente il sito e confrontarlo con i limiti previsti dalla normativa vigente sono stati distinti in residenziali (case sparse, agglomerati urbani, centri storici..), commerciali (negozi, imprese..) e sensibili all'interno del dominio di calcolo (case di cura, ospedali, scuole..) in base agli strati informativi dell'armatura urbana forniti da Regione Abruzzo.



Legenda

- | | | |
|--|--|--|
| Perimetro catastale | | Insedimento rado |
| Perimetro impianto | | Insedimento residenziale a tessuto discontinuo |
| Recettori Residenziali | | Tessuto residenziale continuo e denso |
| urbano | | Tessuto residenziale continuo mediamente denso |
| Insed. grandi impianti di servizi pubbl. e priv. | | |
| Insed. industriale o artigianale con spazi annessi | | |
| Insedimento commerciale | | |

Figura 22 - Recettori residenziali nel dominio di calcolo
 (fonte: Carta dei Valori – Open Data Regione Abruzzo).

Tabella 6 - Riassuntivo dei recettori residenziali individuati.

ID	Descrizione recettore	Comune	Località	WGS84 UTM 33N East [m]	WGS84 UTM 33N Nord [m]	Quota [mslm]
R17	Tessuto residenziale continuo mediamente denso	Bolognano	Piano d'Orta	413843,028	4678007,413	133
R18	Tessuto residenziale continuo e denso	Scafa	Scafa	417298,499	4679681,765	129
R19	Insed, industriale o artigianale con spazi annessi	Scafa	Scafa	417452,816	4679677,640	119
R20	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Scafa	Scafa	417119,691	4679639,482	141
R21	Insedimento rado	Scafa	Scafa	417340,195	4679854,121	112
R22	Insedimento rado	Scafa	Scafa	415955,713	4679848,169	165
R23	Insed, industriale o artigianale con spazi annessi	Scafa	Scafa	416939,150	4679948,356	112
R24	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	S, Valentino in Abruzzo Citeriore	San Valentino in Abruzzo Citeriore	416210,026	4676887,656	394
R25	Insedimento rado	S, Valentino in Abruzzo Citeriore	San Valentino in Abruzzo Citeriore	416180,194	4676985,182	391
R26	Tessuto residenziale continuo e denso	Scafa	Scafa	417441,623	4679970,198	109
R27	Insedimento rado	Scafa	Scafa	416705,585	4679951,625	119
R28	Tessuto residenziale continuo mediamente denso	Scafa	Scafa	417225,920	4680026,775	108
R29	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	S, Valentino in Abruzzo Citeriore	Solcano	416558,411	4678777,145	322
R30	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Scafa		416555,740	4678839,579	316
R31	Insed, industriale o artigianale con spazi annessi	Alanno	Ciappino	413904,576	4681133,480	262
R32	Insedimento rado	Alanno	Zona F,te del Fiasco	413897,201	4681341,612	264
R33	Insedimento rado	Alanno		414596,392	4683755,330	214
R34	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Nocciano	C,le dei Frati	415668,088	4686474,861	213
R35	Insedimento rado	Alanno	Ragnitelli	415510,563	4681931,532	276
R36	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Alanno	Oratorio	414091,895	4681773,900	289
R37	Insedimento rado	Alanno	Colle Cenciario	415134,428	4681910,884	287
R38	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Alanno	Candelora	416598,255	4682005,656	270
R39	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Alanno	S,Maria della Stella	415056,082	4684329,286	203
R40	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Alanno	C, Falcone	416994,530	4684355,727	246
R41	Insedimento rado	Alanno	C, Mariani	416191,097	4684367,701	263

R42	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Alanno		415436,690	4684413,938	209
R43	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Alanno	Fascitelli	417415,504	4682316,591	167
R44	Insedimento rado	Alanno	-	415058,276	4684753,686	190
R45	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Alanno	C, Cantucci	417281,216	4682640,224	135
R46	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Alanno	Ticchione	417447,003	4682730,241	121
R47	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Alanno	TarantolÃfÃ	417011,458	4682824,003	128
R48	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Alanno	TarantolÃfÃ	417189,752	4682902,811	117
R49	Insedimento rado	Alanno	TarantolÃfÃ	416718,619	4683022,747	130
R50	Insed, industriale o artigianale con spazi annessi	Cugnoli	Cesura	414526,630	4685046,142	219
R51	Insed, industriale o artigianale con spazi annessi	Alanno	Alanno	414557,247	4683073,353	254
R52	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Alanno	TarantolÃfÃ	416961,885	4683090,355	128
R53	Insed, industriale o artigianale con spazi annessi	Alanno	Alanno	414374,193	4683117,422	257
R54	Insedimento rado	Alanno	TarantolÃfÃ	416393,583	4683175,081	165
R55	Tessuto residenziale continuo mediamente denso	Alanno	Alanno	415251,994	4683074,216	294
R56	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Alanno	TarantolÃfÃ	416725,015	4683155,769	132
R57	Insed, industriale o artigianale con spazi annessi	Cugnoli	-	417016,459	4685516,929	124
R58	Insed, industriale o artigianale con spazi annessi	Alanno	-	417118,579	4685545,239	122
R59	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Cugnoli	Rota Giannelli	416434,400	4685508,747	137
R60	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Cugnoli	Arcitelli	414772,099	4685801,109	203
R61	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Cugnoli	Colle delle Bucache	415402,477	4685865,457	179
R62	Insedimento rado	Lettomanoppello	Lettomanoppello	420375,375	4677729,824	279
R63	Insedimento rado	Lettomanoppello	Lettomanoppello	420191,497	4677793,046	284
R64	Insedimento rado	Manoppello	-	423129,730	4677878,711	280
R65	Insedimento rado	Lettomanoppello	-	420930,428	4677928,324	309
R66	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Lettomanoppello	Lettomanoppello	420362,025	4677920,683	276
R67	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Lettomanoppello	Lettomanoppello	420507,793	4678015,187	274
R68	Tessuto residenziale continuo mediamente denso	Manoppello	Cappuccini	422694,740	4677985,428	283
R69	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Scafa	Pianapuccia	418027,071	4678158,793	145
R70	Tessuto residenziale continuo mediamente denso	Manoppello	Manoppello	422465,615	4678785,651	231
R71	Insed, industriale o artigianale con spazi annessi	Alanno	Sant'Emidio	418817,425	4680529,713	84
R72	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Turrivalignani	Taverna di Turri	419284,832	4680635,270	96
R73	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Alanno	Felicantonio	418089,690	4680575,340	100

R74	Tessuto residenziale continuo e denso	Scafa	Scafa	417455,546	4679537,872	133
R75	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Turrivalignani	Pescarina	418737,240	4679751,080	91
R76	Insed, industriale o artigianale con spazi annessi	Scafa	Scafa	417705,375	4679692,043	109
R77	Insedimento rado	Turrivalignani	Pescarina	418869,136	4679853,884	91
R78	Insed, industriale o artigianale con spazi annessi	Turrivalignani	Villa Breda	418375,853	4679814,933	103
R79	Insedimento rado	Scafa	Scafa	417489,758	4679797,139	111
R80	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Lettomanoppello	Lettomanoppello	420583,223	4676806,034	355
R81	Insed, industriale o artigianale con spazi annessi	Turrivalignani	Villa Breda	418491,427	4679919,253	97
R82	Insedimento rado	Scafa	-	418068,496	4680127,638	95
R83	Tessuto residenziale continuo e denso	Lettomanoppello	Lettomanoppello	420636,157	4676831,844	360
R84	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Lettomanoppello	Lettomanoppello	420751,457	4676842,749	371
R85	Insedimento rado	Alanno	S, Cassiano	418495,047	4680906,072	99
R86	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Scafa	Decontra	419285,276	4677039,112	184
R87	Insedimento rado	Lettomanoppello	-	421609,561	4677078,543	429
R88	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Scafa	Pianapuccia	418058,486	4678385,307	126
R89	Insedimento rado	Scafa	Pianapuccia	417944,211	4678334,612	125
R90	Insedimento rado	Manoppello	-	421686,417	4676971,040	457
R91	Tessuto residenziale continuo mediamente denso	Lettomanoppello	Lettomanoppello	420404,264	4677079,348	296
R92	Tessuto residenziale continuo e denso	Scafa	Scafa	417670,857	4680014,872	104
R93	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Turrivalignani	Belvedere	419971,327	4680047,964	323
R94	Tessuto residenziale continuo mediamente denso	Scafa	Scafa	417901,504	4679868,410	101
R95	Tessuto residenziale continuo mediamente denso	Lettomanoppello	Lettomanoppello	420608,793	4677108,240	330
R96	Insed, industriale o artigianale con spazi annessi	Scafa	Tornaturo	418245,439	4677228,469	191
R97	Tessuto residenziale continuo mediamente denso	Scafa	Decontra	419026,169	4677170,807	172
R98	Tessuto residenziale continuo mediamente denso	Scafa	Scafa	417840,549	4679298,007	106
R99	Insed, industriale o artigianale con spazi annessi	Scafa	Scafa	417923,995	4679397,026	103
R100	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Manoppello	Manoppello	422505,549	4679375,063	201
R101	Insedimento rado	Lettomanoppello	Lettomanoppello	420903,500	4677344,507	399
R102	Insedimento rado	Lettomanoppello	Lettomanoppello	420415,050	4677285,522	302
R103	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Lettomanoppello	Lettomanoppello	420499,634	4677348,700	305
R104	Tessuto residenziale continuo mediamente denso	Lettomanoppello	Lettomanoppello	420431,615	4677413,078	292
R105	Insedimento rado	Lettomanoppello	Lettomanoppello	421026,139	4677510,211	377

R106	Insedimento rado	Lettomanoppello	Lettomanoppello	420687,794	4677541,428	346
R107	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Lettomanoppello	Lettomanoppello	421348,104	4677521,710	393
R108	Insed, industriale o artigianale con spazi annessi	Turrivalignani	Tascone	418864,321	4680135,283	87
R109	Insedimento rado	Alanno	Felicianonio	418077,194	4680291,783	99
R110	Insed, industriale o artigianale con spazi annessi	Turrivalignani	-	418879,047	4680472,578	84
R111	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Turrivalignani	Tascone	419209,815	4680390,667	108
R112	Tessuto residenziale continuo mediamente denso	Lettomanoppello	Lettomanoppello	420403,379	4677537,620	286
R113	Insed, industriale o artigianale con spazi annessi	Scafa	Scafa	417794,138	4679495,475	108
R114	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Turrivalignani	Turrivalignani	419837,531	4679352,883	312
R115	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Scafa	Scafa	417952,922	4679607,447	105
R116	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Turrivalignani	-	419975,201	4679673,254	310
R117	Insedimento rado	Lettomanoppello	Lettomanoppello	420228,865	4677667,334	275
R118	Insedimento rado	Scafa	Decontra	418845,440	4677498,108	159
R119	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Alanno	Petricchi	417679,536	4680900,542	171
R120	Insed, industriale o artigianale con spazi annessi	Alanno	Alanno Scalo	418784,300	4681089,008	93
R121	Insed, industriale o artigianale con spazi annessi	Alanno	-	419887,647	4683109,870	71
R122	Insedimento rado	Alanno	-	419617,493	4683554,861	94
R123	Insed, industriale o artigianale con spazi annessi	Rosciano	-	420215,084	4683550,891	71
R124	Insedimento rado	Rosciano	-	420775,189	4685871,116	171
R125	Tessuto residenziale continuo mediamente denso	Rosciano	Collemezzano	418229,891	4685840,035	130
R126	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Rosciano	-	418693,247	4685843,531	143
R127	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Rosciano	Rosciano	421361,614	4685864,173	215
R128	Insed, industriale o artigianale con spazi annessi	Alanno	Alanno Scalo	418590,779	4681421,948	96
R129	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Rosciano	Piano del Ciero	420470,862	4686219,129	256
R130	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Alanno	Alanno Scalo	418799,903	4681360,082	90
R131	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Rosciano	Stazione di Rosciano	420284,564	4683826,434	78
R132	Insedimento rado	Manoppello	Manoppello Scalo	421629,340	4683795,796	62
R133	Insed, grandi impianti di servizi pubbl, e priv,	Alanno	-	419314,708	4683883,245	112
R134	Insed, industriale o artigianale con spazi annessi	Manoppello	Santa Maria d'Arabona	422969,414	4683827,609	78
R135	Tessuto residenziale continuo mediamente denso	Manoppello	-	419941,004	4681821,826	89
R136	Insed, industriale o artigianale con spazi annessi	Alanno	Alanno Scalo	418833,836	4681778,292	86
R137	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Manoppello	Manoppello Scalo	421892,205	4683934,213	62

R138	Insedimento rado	Rosciano	Stazione di Rosciano	420501,397	4683979,290	76
R139	Tessuto residenziale continuo mediamente denso	Alanno	Alanno Scalo	418830,565	4681936,428	85
R140	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Alanno	Alanno Scalo	418900,737	4682038,386	85
R141	Insedimento rado	Manoppello	Manoppello Scalo	422152,162	4683994,854	65
R142	Insed, industriale o artigianale con spazi annessi	Manoppello	Santa Maria d'Arabona	423111,125	4683999,221	75
R143	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Alanno	Villa D'Orazio	417885,023	4684042,019	169
R144	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Rosciano	Rosciano	421216,789	4686588,711	234
R145	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Rosciano	C, Pallanza	418582,482	4686690,034	160
R146	Insed, industriale o artigianale con spazi annessi	Manoppello	Manoppello Scalo	422942,721	4684175,718	75
R147	Tessuto residenziale continuo mediamente denso	Rosciano	C, Pallanza	418727,461	4686763,760	163
R148	Insedimento rado	Rosciano	Piano del Ciero	420723,247	4686760,022	278
R149	Tessuto residenziale continuo mediamente denso	Rosciano	Rosciano	421462,604	4686224,914	238
R150	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Alanno	Alanno Scalo	419152,939	4682065,654	81
R151	Insedimento rado	Alanno	Fascitelli	417655,534	4682196,916	147
R152	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Manoppello	Manoppello Scalo	422253,211	4684205,698	65
R153	Insed, industriale o artigianale con spazi annessi	Alanno		418268,764	4684339,441	132
R154	Tessuto residenziale continuo mediamente denso	Rosciano		421131,347	4684368,769	60
R155	Tessuto residenziale continuo mediamente denso	Manoppello		421231,985	4684411,081	58
R156	Insed, industriale o artigianale con spazi annessi	Manoppello	Manoppello Scalo	421921,959	4684238,421	60
R157	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Alanno	Io Sperduto	418895,173	4684451,017	92
R158	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Alanno		419501,309	4684488,557	85
R159	Tessuto residenziale continuo mediamente denso	Manoppello	Manoppello Scalo	422629,277	4684296,228	70
R160	Tessuto residenziale continuo mediamente denso	Manoppello	Manoppello Scalo	423043,771	4684567,532	73
R161	Insedimento rado	Manoppello	Manoppello Scalo	422535,859	4684614,201	69
R162	Insed, industriale o artigianale con spazi annessi	Manoppello	Manoppello Scalo	423497,008	4684719,155	71
R163	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Alanno	Ticchione	418938,230	4682698,866	129
R164	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Alanno	Ticchione	417664,414	4682648,241	112
R165	Insedimento rado	Manoppello	Ripacorbaria	423721,192	4682730,527	140
R166	Tessuto residenziale continuo mediamente denso	Manoppello	Manoppello Scalo	423573,887	4684763,608	71
R167	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Manoppello	Manoppello Scalo	423251,347	4684718,747	72
R168	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Rosciano	Piano della Fara	420610,404	4684888,073	114
R169	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Alanno	Ticchione	419135,725	4682816,072	112

R170	Insedimento rado	Manoppello		421127,746	4682842,322	85
R171	Insedimento rado	Manoppello		420975,345	4682901,640	79
R172	Insedimento rado	Manoppello	Manoppello Scalo	423804,901	4684861,716	75
R173	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Manoppello	Manoppello Scalo	423040,524	4684871,780	70
R174	Tessuto residenziale continuo mediamente denso	Rosciano	Piano della Fara	420525,088	4684653,526	101
R175	Tessuto residenziale continuo mediamente denso	Manoppello	Manoppello Scalo	423581,349	4684950,963	69
R176	Insedimento commerciale	Manoppello	Manoppello Scalo	423611,995	4685046,488	71
R177	Insed, industriale o artigianale con spazi annessi	Alanno	Ticchione	419425,513	4682960,389	80
R178	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Alanno	Ticchione	419035,929	4682996,267	121
R179	Tessuto residenziale continuo mediamente denso	Manoppello	Manoppello Scalo	423796,231	4685089,824	69
R180	Insed, industriale o artigianale con spazi annessi	Manoppello	Manoppello Scalo	423261,985	4685097,536	69
R181	Tessuto residenziale continuo mediamente denso	Alanno	Ticchione	418360,723	4682562,936	106
R182	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Rosciano	Colle S, Angelo	421402,780	4685172,866	61
R183	Insedimento rado	Alanno	Ticchione	419271,671	4683100,142	110
R184	Insed, industriale o artigianale con spazi annessi	Manoppello	Manoppello Scalo	423794,116	4685350,045	67
R185	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Alanno	Piano Favale	418209,227	4685393,118	121
R186	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Rosciano	C, di Nizio	420291,788	4685506,585	170
R187	Insed, grandi impianti di servizi pubbl, e priv,	Rosciano	Pescara Secca	422132,008	4685448,839	56
R188	Insed, industriale o artigianale con spazi annessi	Manoppello	V,la Petrini	422865,846	4683230,413	83
R189	Insedimento residenziale a tessuto discontinuo	Rosciano	Speranza	419574,796	4685811,725	147
R190		Manoppello	V,la Petrini	422881,997	4683006,491	82

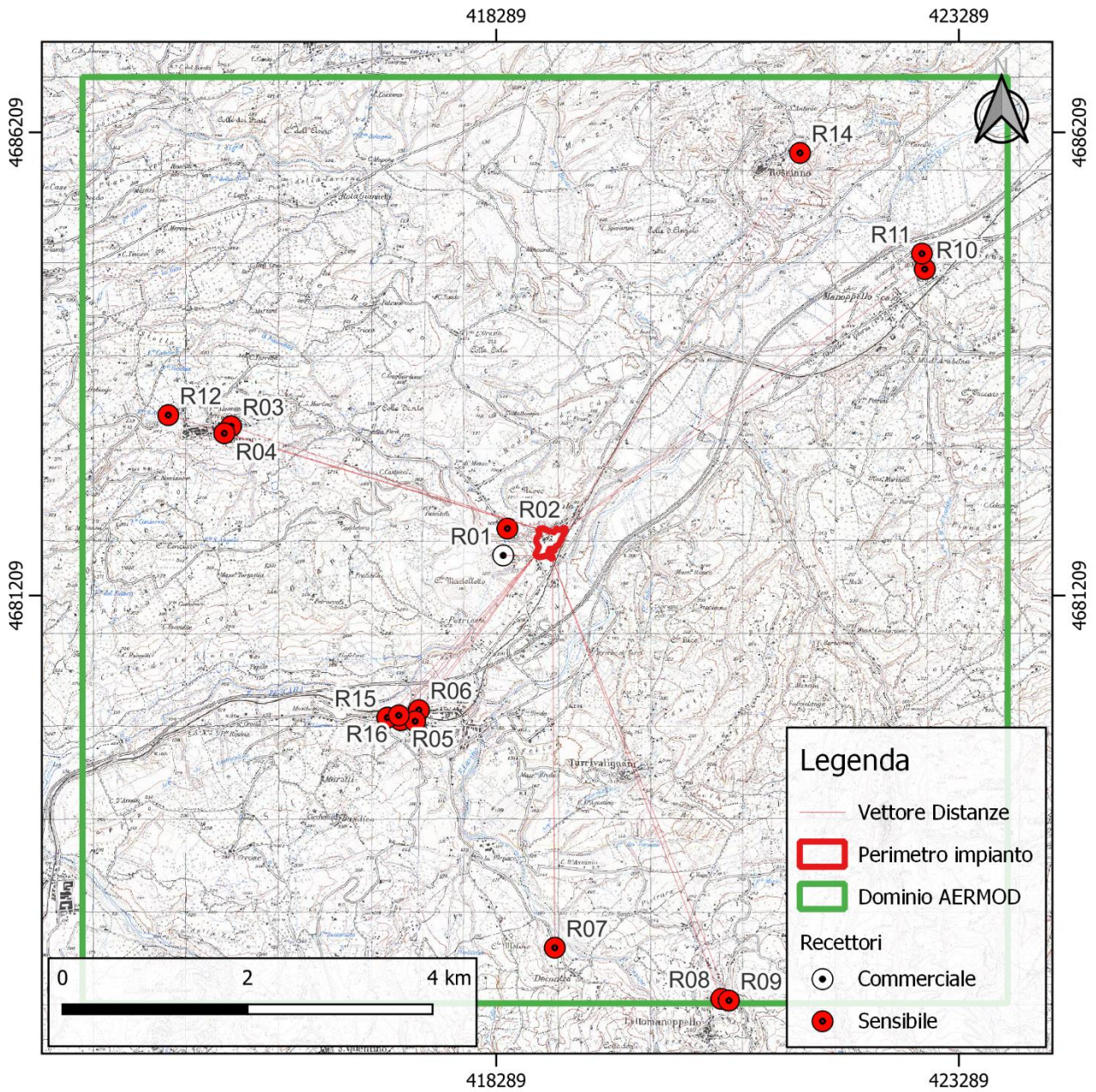


Figura 23 - Recettori commerciali e sensibili nel dominio di riferimento.

Tabella 7 - Elenco dei recettori non residenziali individuati.

ID	Descrizione	Tipo	X (m)	Y (m)	Z (m)	Dist. (km)
R01	Ristorante Coccialonga	Commerciale	418364,203	4681640,849	128,9	0,3
R02	Scuola Alanno Scalo	Sensibile	418409,38	4681930,888	95,0	0,3
R03	Istituto omnicomprensivo Alanno	Sensibile	415422,765	4683035,54	290,6	3,5
R04	Istituto Omnicomprensivo Alanno	Sensibile	415349,707	4682959,642	298,0	3,5
R05	Scuola Media	Sensibile	417256,323	4679861,891	113,4	2,3
R06	Scuola Elementare	Sensibile	417453,426	4679970,446	108,3	2,1
R07	Scuola dell'Infanzia	Sensibile	418921,95	4677405,466	164,9	4,2
R08	Scuola Elementare	Sensibile	420720,528	4676852,882	368,0	5,1
R09	Scuola Secondaria	Sensibile	420803,654	4676835,198	372,4	5,1
R10	Scuola primaria	Sensibile	422920,281	4684731,823	69,7	4,8
R11	Scuola Secondaria	Sensibile	422889,818	4684899,625	68,7	4,9
R12	RSA - Istituto Povere Figlie della Visitazione di Maria	Sensibile	414743,942	4683155,519	271,0	4,2
R13	Centro diurno pensionati	Sensibile	417412,766	4679850,468	109,0	2,2
R14	Istituto Comprensivo Rosciano	Sensibile	421571,928	4685986,594	231,5	4,8
R15	ASL Scafa	Sensibile	417111,433	4679889,772	112,2	2,4
R16	Azienda USL Scafa	Sensibile	417235,606	4679913,652	109,9	2,3

5. RISULTATI SIMULAZIONE

Nel presente caso i dati di output del modello sono stati elaborati con codice AERMOD, sviluppato da EPA, che permette di calcolare gli indici statistici (quali medie e percentili) sugli intervalli temporali specificati, utili per il confronto con i limiti di legge sulle emissioni di polveri. Nell'area del dominio di riferimento, e per ciascuno dei recettori, disposti sul territorio circostante al sito in esame e per ogni ora del dominio di tempo della simulazione, AERMOD ha calcolato la concentrazione media oraria di inquinanti per le classi soggette a limiti di legge.

I dati ottenuti con la simulazione modellistica sono stati interpolati con tecniche di geoprocessing e riportati su cartografia utilizzando applicativi GIS.

Dall'osservazione della mappa di diffusione è stato possibile trarre alcune considerazioni relative alla dispersione degli inquinanti emessi dalle sorgenti, puntuali, lineari, areali e diffuse, del sito in esame.

In generale le aree di isoconcentrazione sono distribuite ricalcando l'andamento dei venti dominanti durante la finestra di esercizio degli impianti.

Di seguito si riportano i valori puntuali calcolati sui recettori individuati sia nella casistica di riferimento per ogni classe di inquinante rilevante.

Si rammenta che i valori di fondo calcolati e rilevati da ARTA per la zona di interesse sono già comprensivi dell'attività in oggetto, per questo motivo i seguenti risultati sono da considerarsi parte complementare del livello di fondo. A titolo integrativo e per meglio inquadrare l'impatto dell'azienda sulla qualità dell'aria si forniscono (cfr. **All. 3 - Risultati dei Modelli ai Recettori**) i campionamenti virtuali al livello dei recettori individuati dove si conferma ulteriormente il rispetto dei limiti di legge.

Si rammenta che, come descritto nel paragrafo **4.4.1 Caratteristiche Emissive Sorgenti Convogliate**, 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 lo scenario emissivo cautelativamente sovrastimi le concentrazioni di inquinanti emessi dallo stabilimento.

Di seguito si riportano i valori puntuali calcolati sui ricettori individuati.

5.1. Conclusioni Studio Previsionale Emissione di Polveri

Al fine di considerare i limiti di legge ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ su media giornaliera con limite massimo di superamenti annui pari a 35 e il limite di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ su media nell'anno civile) in corrispondenza di ogni ricettore virtuale (40'000) per ogni giorno del dominio di tempo della simulazione (1 anno solare), il modello calcola i valori di concentrazione di polveri al suolo in $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Dalla matrice di concentrazioni al suolo, vengono estratti successivamente solo i valori corrispondenti al 36° superamento, in accordo con i limiti di emissione dei PM_{10} considerati al paragrafo **4.2 Ratei Emissivi** del presente documento.

Dal quadro complessivo (cfr. **Figura 28**) delineato nel presente studio previsionale delle emissioni di polveri dell'attività produttiva di proprietà della DI MUZIO Laterizi, è stato possibile estrapolare l'indice di qualità dell'aria ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) previsto in base alle caratteristiche gestionali e impiantistiche del corrente stato. Considerando i diversi processi produttivi, l'estensione ed uso previsto delle aree e le procedure gestionali proposte è stata effettuata una simulazione modellistica di dispersione delle polveri sfruttando il software opensource AERMOD.

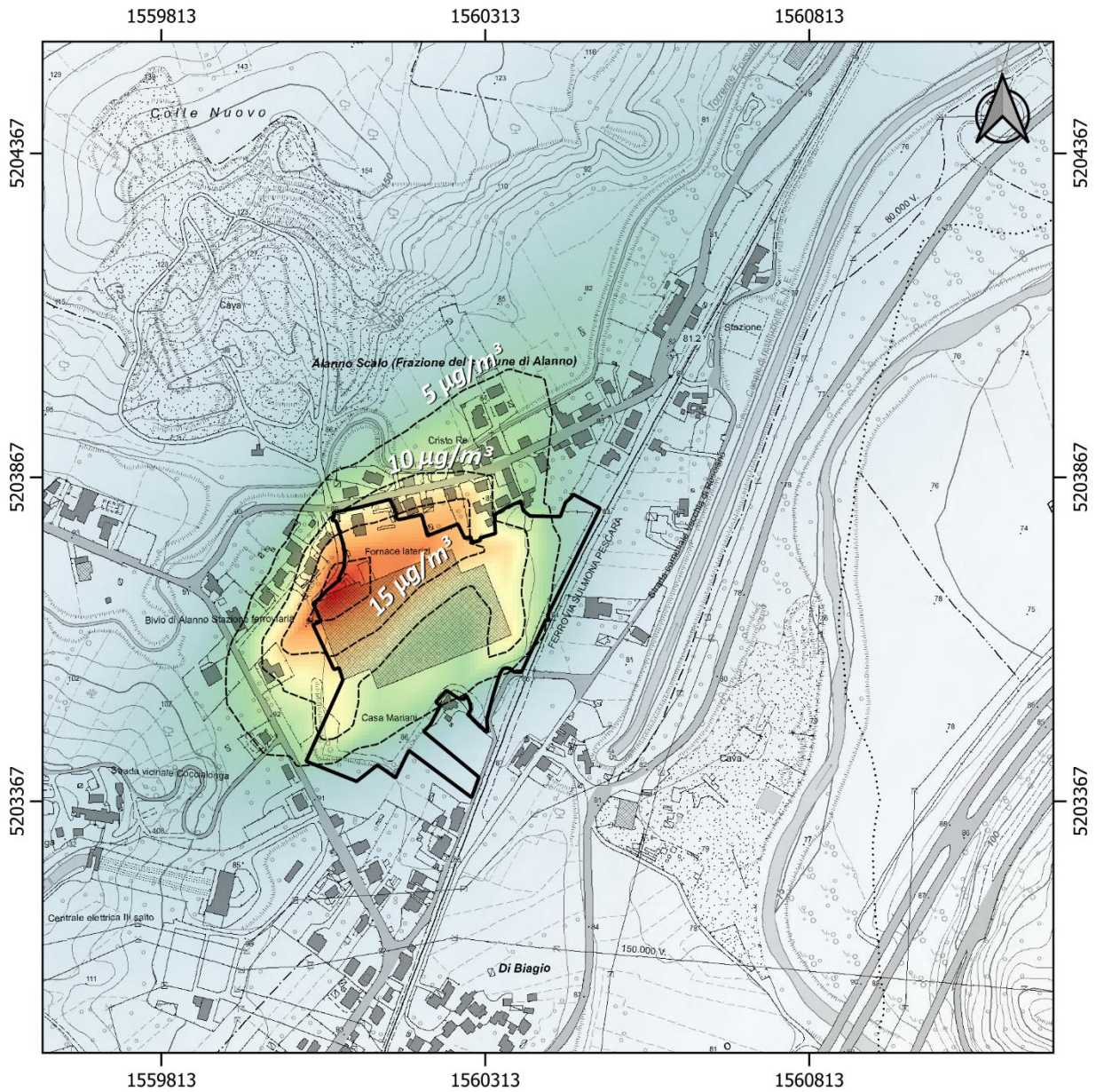
Il modello è stato calcolato sulla base delle emissioni di PM_{10} . La concentrazione di polveri su media giornaliera al 90° percentile (>35 superamenti annui), per un dato ricettore virtuale, rappresenta quindi un campione di concentrazioni escludendo il 10% dei giorni in un anno in cui ricadono i valori massimi calcolati. Nel 10% circa dei 365 giorni considerati sarà quindi possibile rilevare concentrazioni di PM_{10} superiori a quelle indicate in output al modello, considerando le concentrazioni per ricettori sensibili in base ai limiti di legge individuati nelle vicinanze del sito stesso. Oltre alla media giornaliera, il modello estrae anche i complessivi valori di concentrazione su base annua.

A partire dai dati in input e sulla base dei dati meteo-climatici di zona (forniti dai dataset del National Center for Atmospheric Research), è stato possibile ottenere mappe di concentrazione di PM_{10} per lo scenario specifico. Analizzando tali mappe è stato possibile dedurre che:

- le maggiori concentrazioni di polveri stimate sono localizzabili all'interno e nelle immediate vicinanze del perimetro dell'impianto con concentrazioni di picco di emissione che non superano i $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ su media annua e i $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$ su media giornaliera;
- La differenza sostanziale tra le medie annue e quelle giornaliere evidenzia come su base annua le concentrazioni vengano ridistribuite 24/7 su 365 giorni mentre la movimentazione dei materiali avviene prevalentemente in orario diurno, per cui i valori di concentrazione risultano inferiori, dinamica in linea con quanto previsto su base teorica;

- Complessivamente, il plume di dispersione è ben definito e di forma ellissoidale orientata con il fondovalle con dispersione centrata su due assi a partire dal centro dell'impianto; considerando che non sono presenti edifici di altezza rilevante al di fuori del capannone dell'impianto o particolari ostacoli naturali, le polveri si disperdono concentricamente rispetto al sito;
- Per quanto riguarda le concentrazioni stimate risultano essere al di sotto (75% del limite) dei limiti di legge su base giornaliera di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Anche l'analisi su base annuale non si riscontrano criticità rimanendo comunque al di sotto dei limiti stabili di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (circa il 58% del limite).

Dati i risultati ottenuti, è possibile affermare che i risultati del modello sono in linea con le concentrazioni medie riscontrate durante i monitoraggi ARTA Abruzzo (cfr. **4.1 Livelli di Fondo**) per la zona oggetto di studio.



Legenda

□ Perimetro impianto

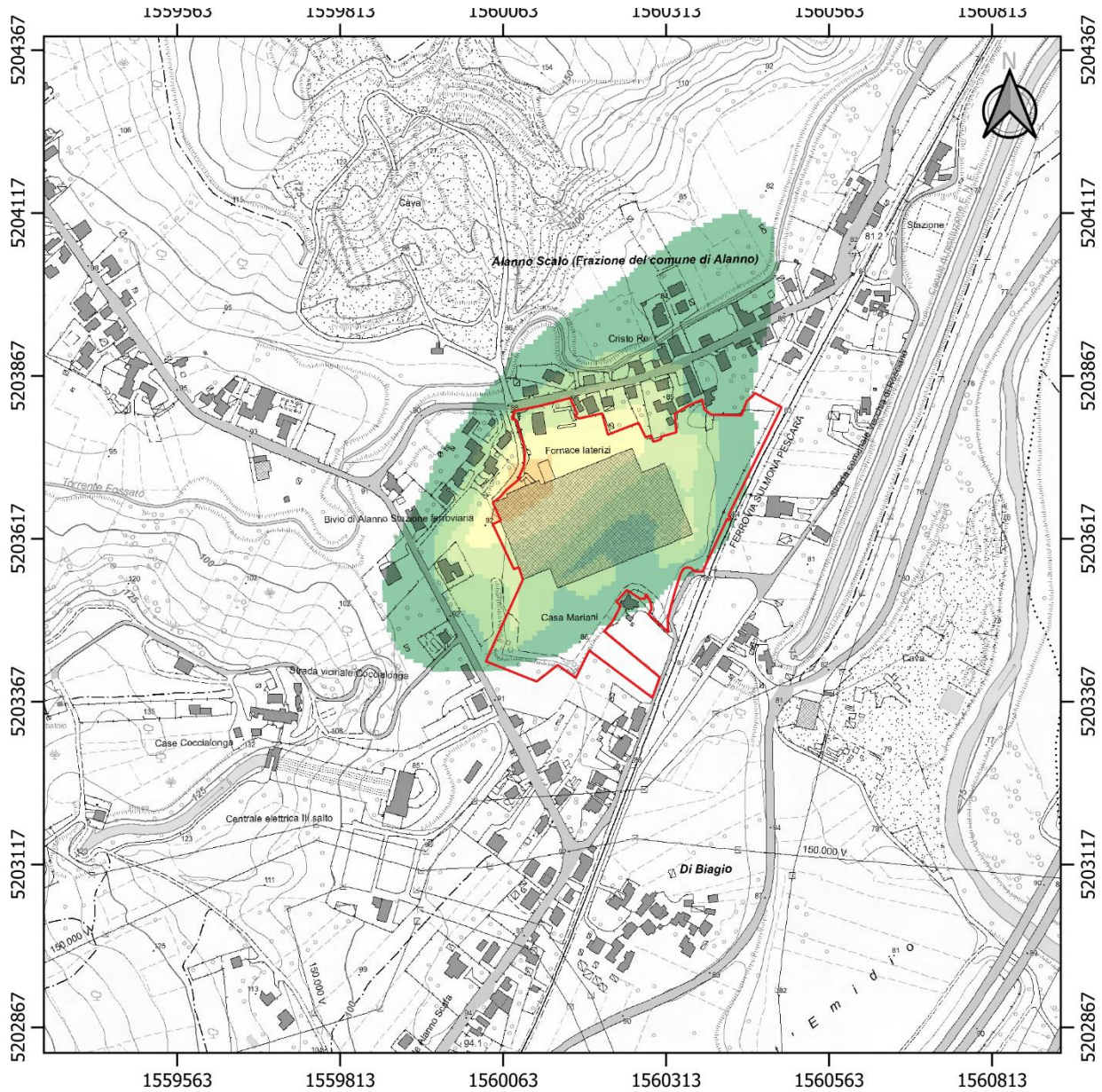
Conc. PM10 annuale



0 100 200 300 m



Figura 24 - Mappa modello concentrazione del PM10 su media annua.



Legenda

Perimetro impianto

Conc. PM10 annuale in % del limite

<= 10%

10 - 20%

20 - 30%

30 - 40%

40 - 50%

50 - 60%

60 - 70%

70 - 80%

80 - 90%

> 90%

0 50 100 150 m

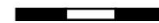
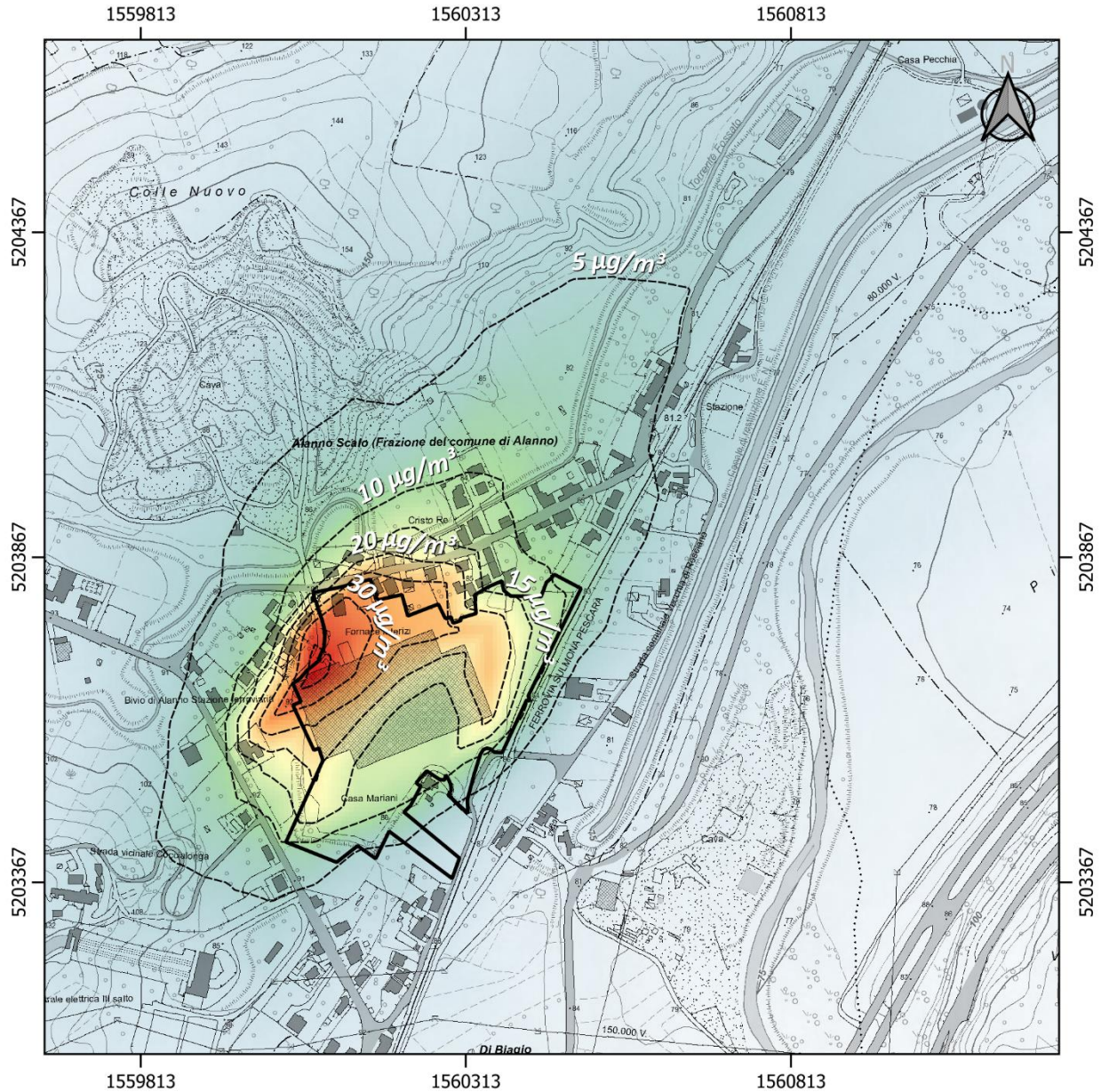


Figura 25 - Mappa modello concentrazione del PM₁₀ su media annua in % del limite di riferimento (40 µg/m³).



Legenda

 Perimetro impianto

Conc. PM10 24hr 90° percentile



0 100 200 300 m

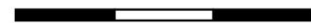
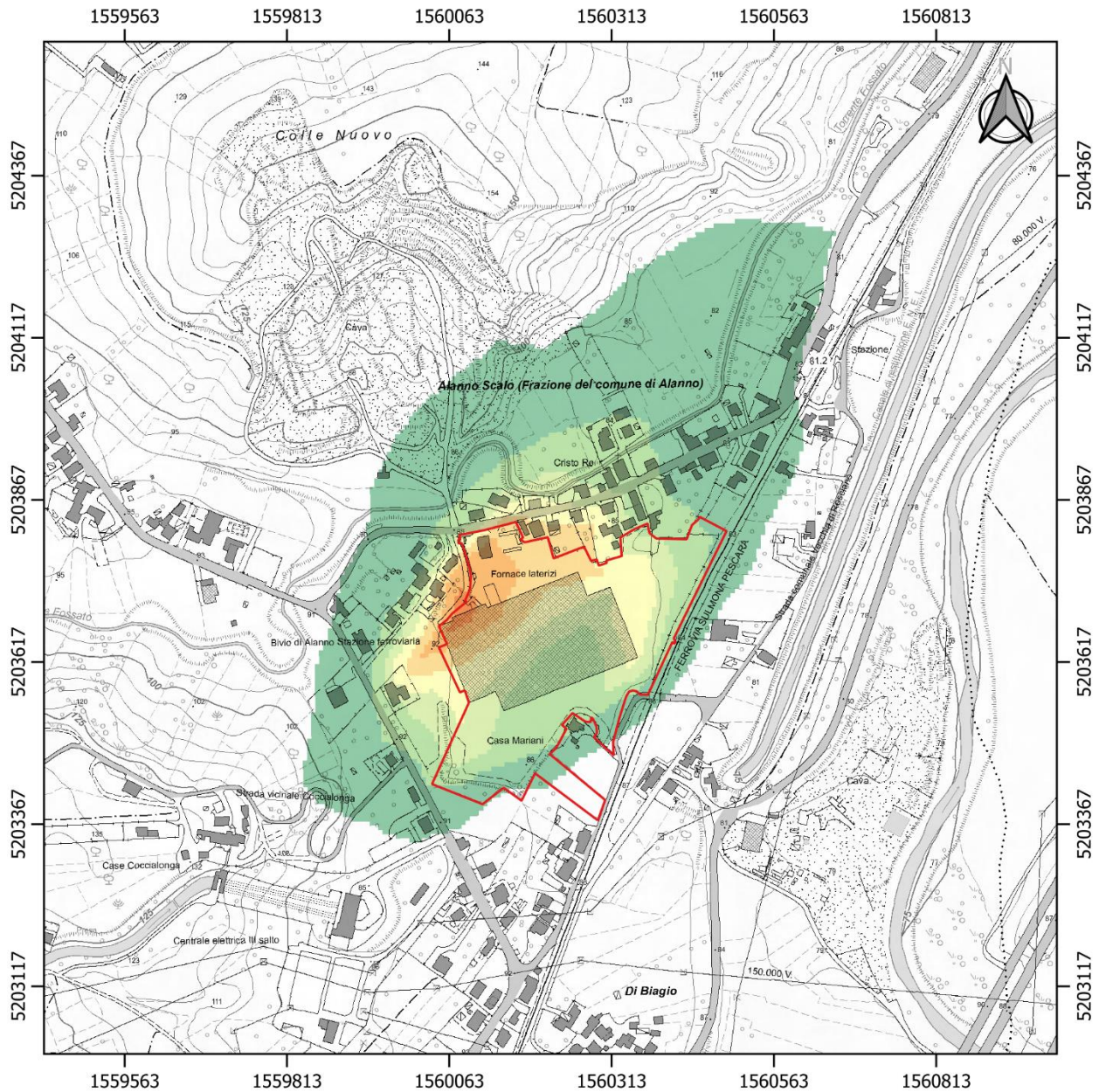


Figura 26 - Mappa modello concentrazione su media giornaliera del PM₁₀ al 90° percentile.



Legenda

Perimetro impianto

Conc. PM10 24hr 90° percentile in % del limite

- $\leq 10\%$
- 10 - 20%
- 20 - 30%
- 30 - 40%

- 40 - 50%
- 50 - 60%
- 60 - 70%
- 70 - 80%
- 80 - 90%
- > 90%

0 50 100 150 m

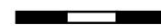


Figura 27 - Mappa modello conc. su media giornaliera del PM₁₀ al 90° perc. in % del limite di riferimento (50 µg/m³).

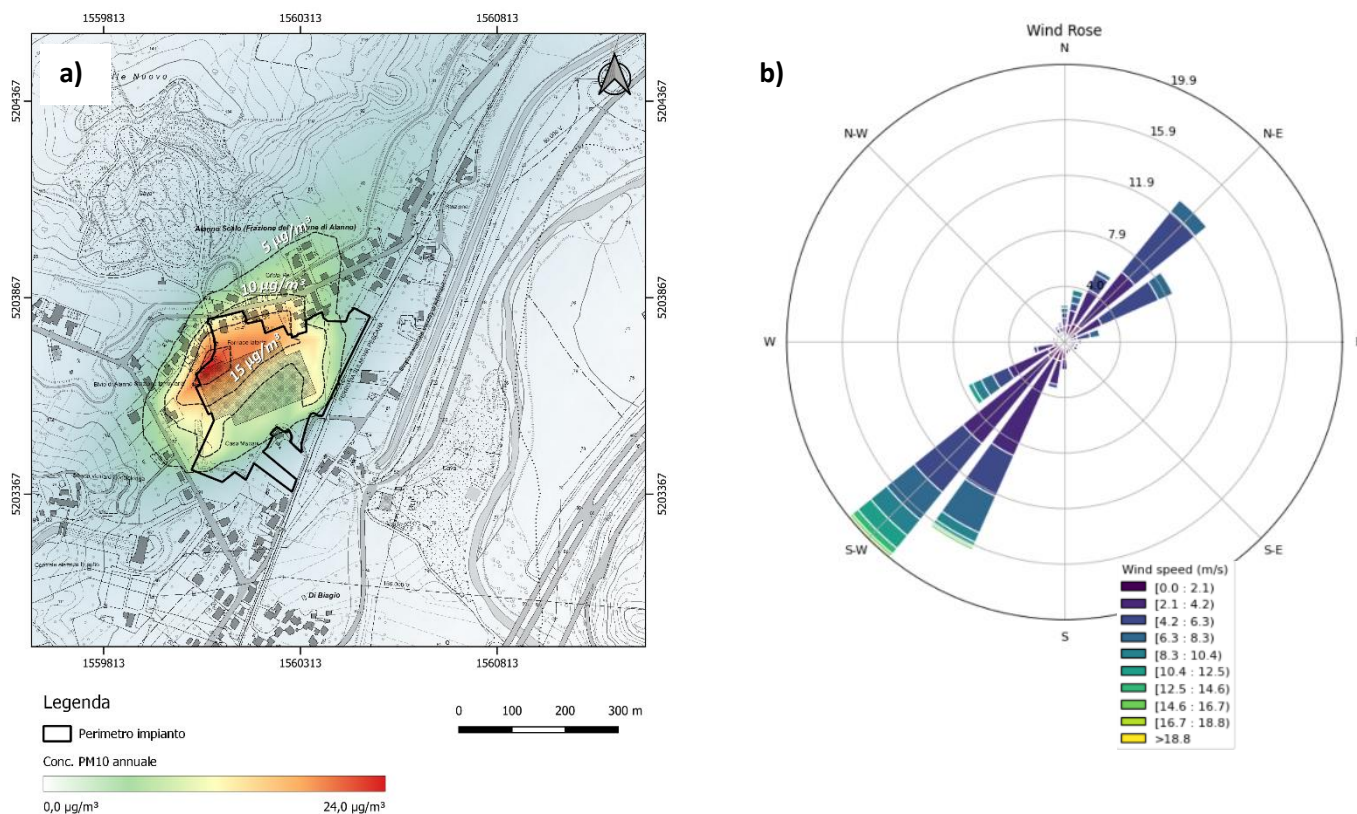


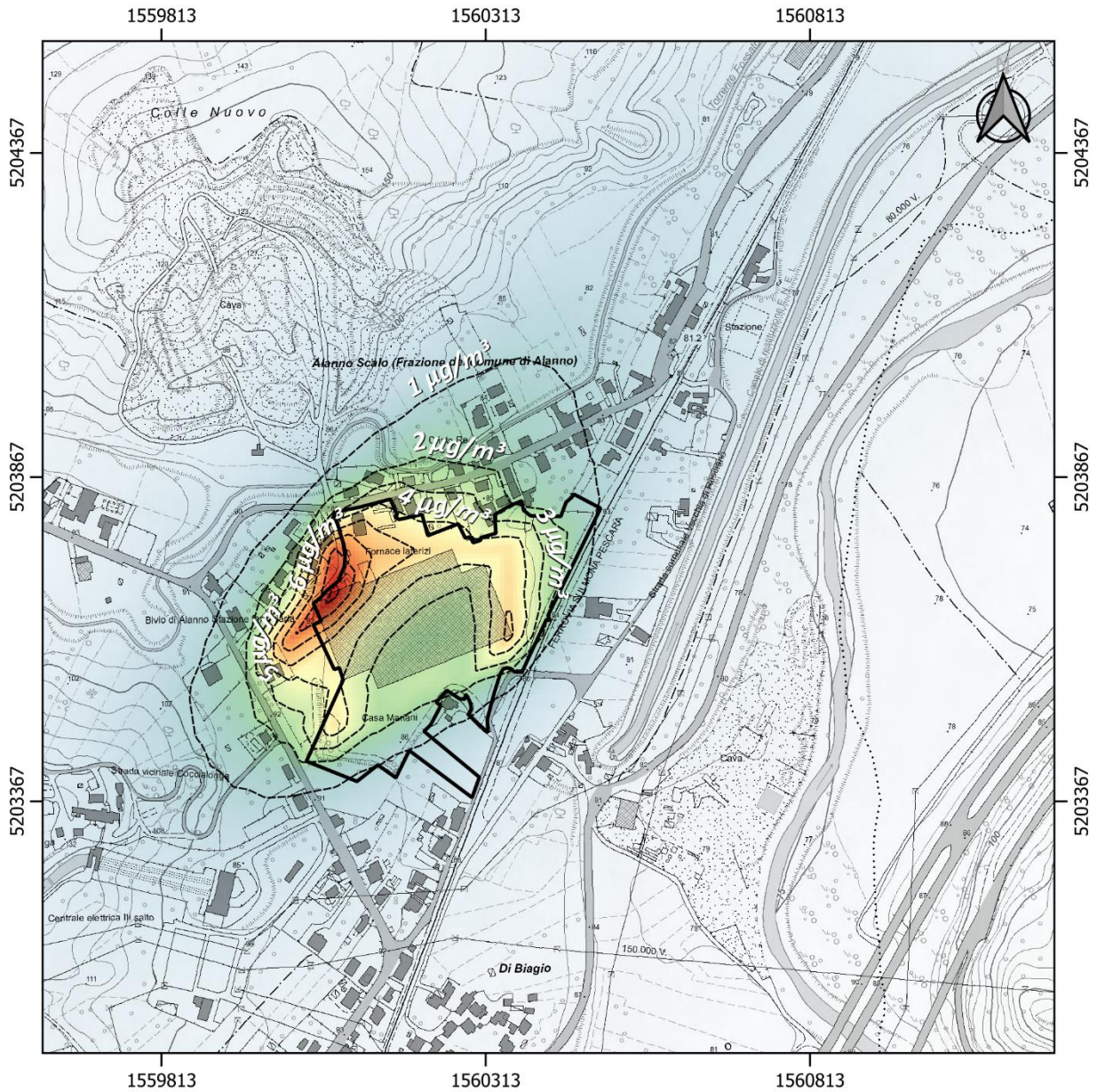
Figura 28 – a): Mappa modello concentrazione di polveri su base annuale e principali infrastrutture – b): Distribuzione delle direzioni e velocità dei venti su base annuale nel sito interessato.

Per quanto riguarda il limite di superamenti su base giornaliera al 90° percentile (>35 superamenti annui), per un dato ricettore virtuale, è stato rappresentato un campione di concentrazioni escludendo il 10% dei giorni in un anno in cui ricadono i valori massimi calcolati come da normativa vigente. Nel 10% circa dei 365 giorni considerati sarà quindi possibile rilevare concentrazioni di PM₁₀ superiori a quelle indicate in output al modello, considerando le concentrazioni per ricettori sensibili in base ai limiti di legge individuati nelle vicinanze del sito stesso.

Medesime conclusioni sono applicabili alla frazione PM_{2.5} che si attesta intorno al 20-30% del limite previsto.

In definitiva, sulla base dello studio eseguito nel dominio di calcolo di riferimento, rispetto ai valori limite di riferimento e applicando i parametri in input come illustrato nei paragrafi precedenti, si può affermare che nelle aree limitrofe e all'interno dei vicini centri e nuclei abitati, le concentrazioni di polveri PM₁₀ provenienti dalle attività dell'impresa DI MUZIO Laterizi risultano previste con valori inferiori ai limiti di fissati per legge.

Le bagnature delle piste di trasporto interne al sito contribuiranno al contenimento delle emissioni di polveri.



Legenda

 Perimetro impianto

Conc. PM2.5 annuale



0 100 200 300 m

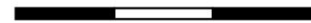
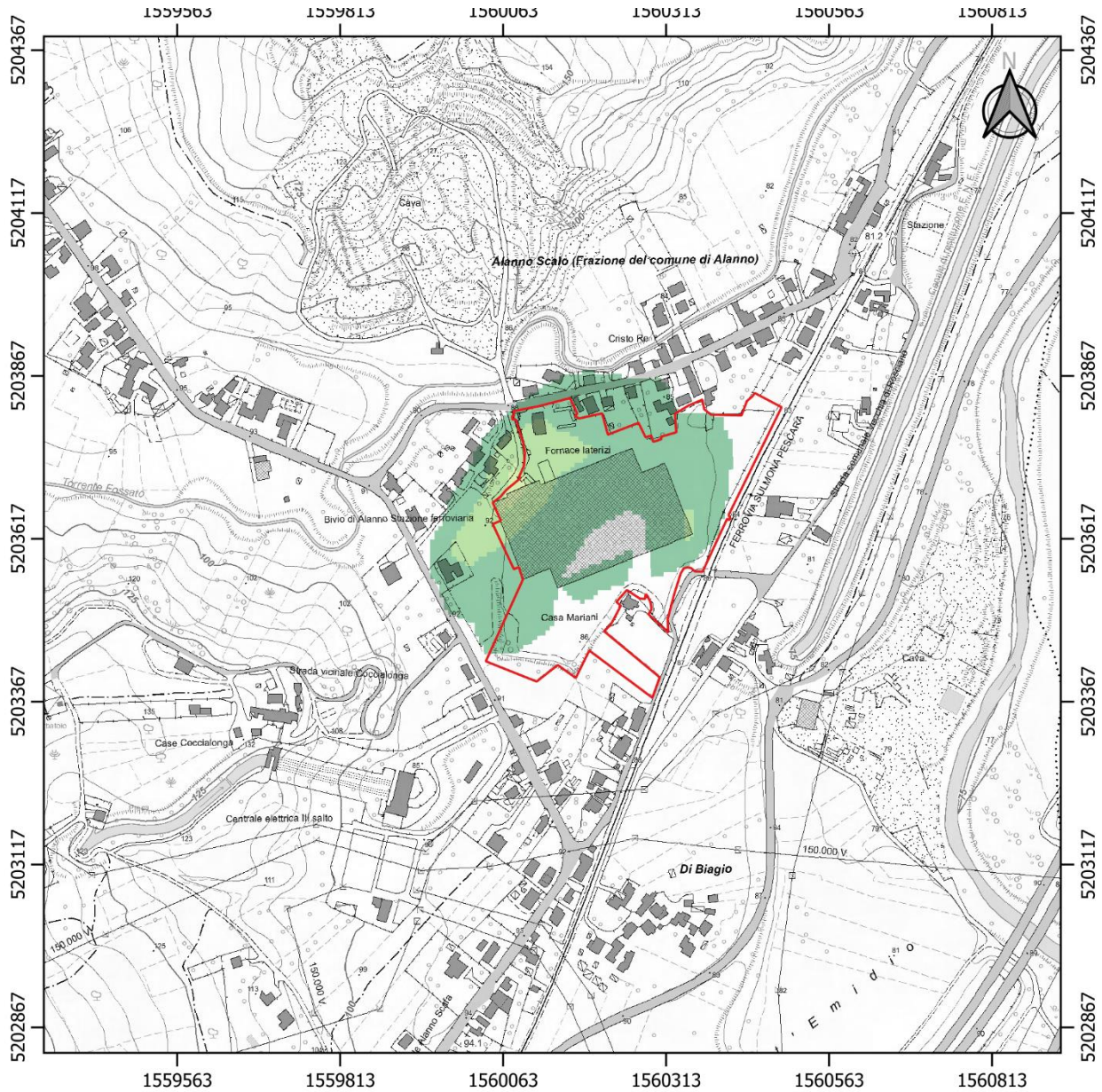













Figura 29 - Mappa modello concentrazione del PM2.5 su media annua.



Legenda

	Perimetro impianto		40 - 50%
Conc. PM2.5 annuale in % del limite			
	<= 10%		50 - 60%
	10 - 20%		60 - 70%
	20 - 30%		70 - 80%
	30 - 40%		80 - 90%
			> 90%

0 50 100 150 m

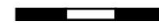


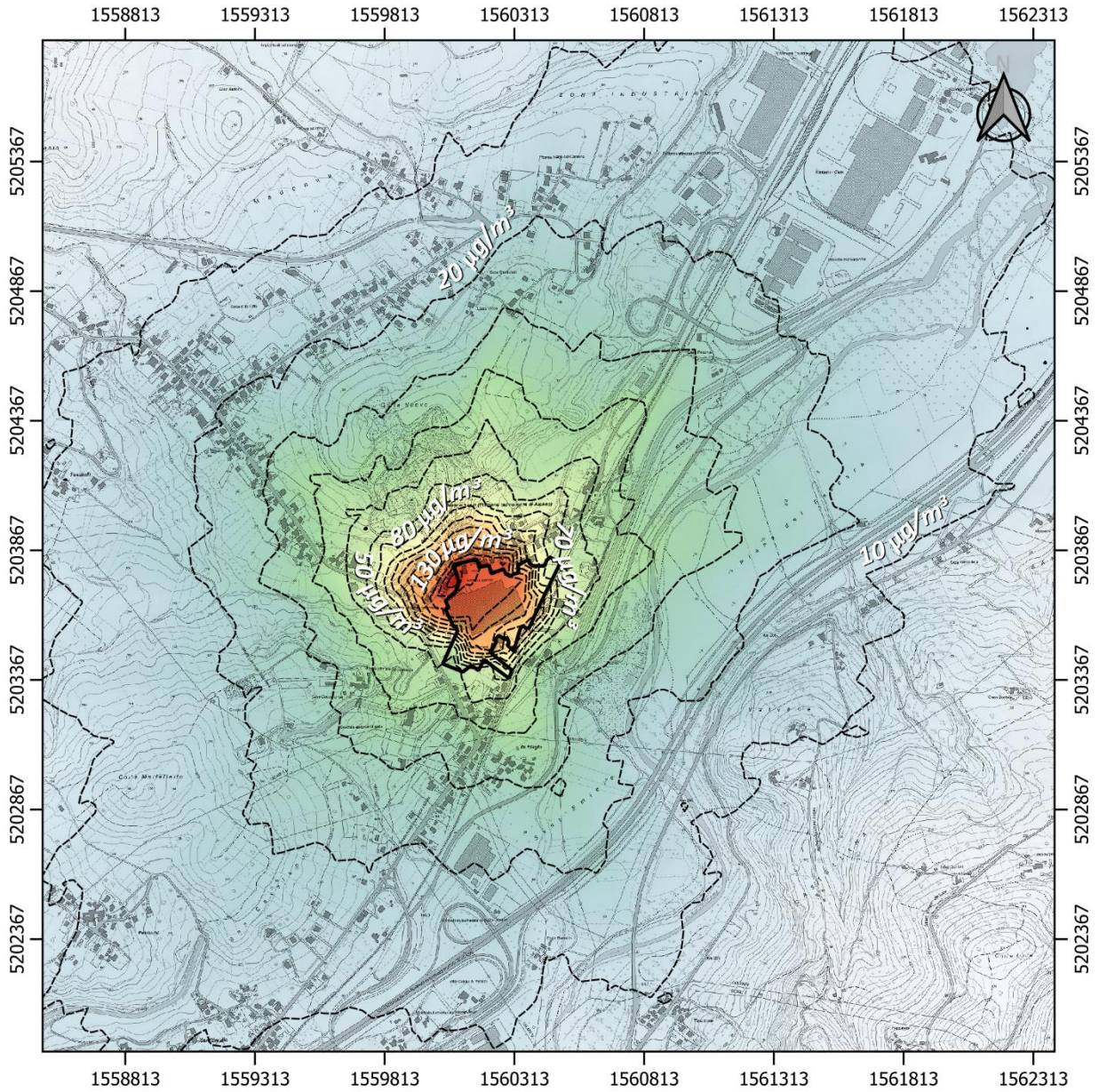
Figura 30 - Mappa modello concentrazione del PM2.5 su media annua in % del limite di riferimento (25 µg/m³).

5.2. Conclusioni Studio Previsionale Emissione di NO₂

Al fine di considerare i limiti di legge (200 µg/m³ su media giornaliera con limite massimo di superamenti pari a 18 e 40 µg/m³ come limite su media nell'anno civile) in corrispondenza di ogni ricettore virtuale (40'000) per ogni giorno del dominio di tempo della simulazione (1 anno solare), il modello calcola i valori di concentrazione al suolo in µg/m³. Dalla matrice di concentrazioni al suolo, vengono estratti successivamente solo i valori corrispondenti al 19° superamento orario e al 1° massimo annuale, in accordo con i limiti di emissione dei NO₂ considerati al paragrafo **4.2 Ratei Emissivi** del presente documento.

Dal quadro complessivo (cfr. **4.2 Ratei Emissivi**) delineato nel presente studio previsionale delle emissioni di Ossidi di Azoto dell'attività produttiva di proprietà della DI MUZIO Laterizi, è stato possibile estrapolare l'indice di qualità dell'aria (µg/m³) previsto in base alle caratteristiche gestionali e impiantistiche del corrente stato. Considerando i diversi processi produttivi, l'estensione ed uso previsto delle aree e le procedure gestionali proposte è stata effettuata una simulazione modellistica di dispersione di NO₂ sfruttando il software opensource AERMOD.

Il modello è stato calcolato sulla base delle emissioni di NO₂. La concentrazione al 99,8° percentile (>18 superamenti annui), per un dato ricettore virtuale, rappresenta quindi un campione di concentrazioni escludendo lo 0,2% delle ore in un anno in cui ricadono i valori massimi calcolati. Nello 0,2% circa delle 8760 ore considerate sarà quindi possibile rilevare concentrazioni di NO₂ superiori a quelle indicate in output al modello, considerando le concentrazioni per ricettori sensibili in base ai limiti di legge individuati nelle vicinanze del sito stesso. Oltre alla media oraria, il modello estrae anche i complessivi valori di concentrazione su base annua.



Legenda

Perimetro impianto

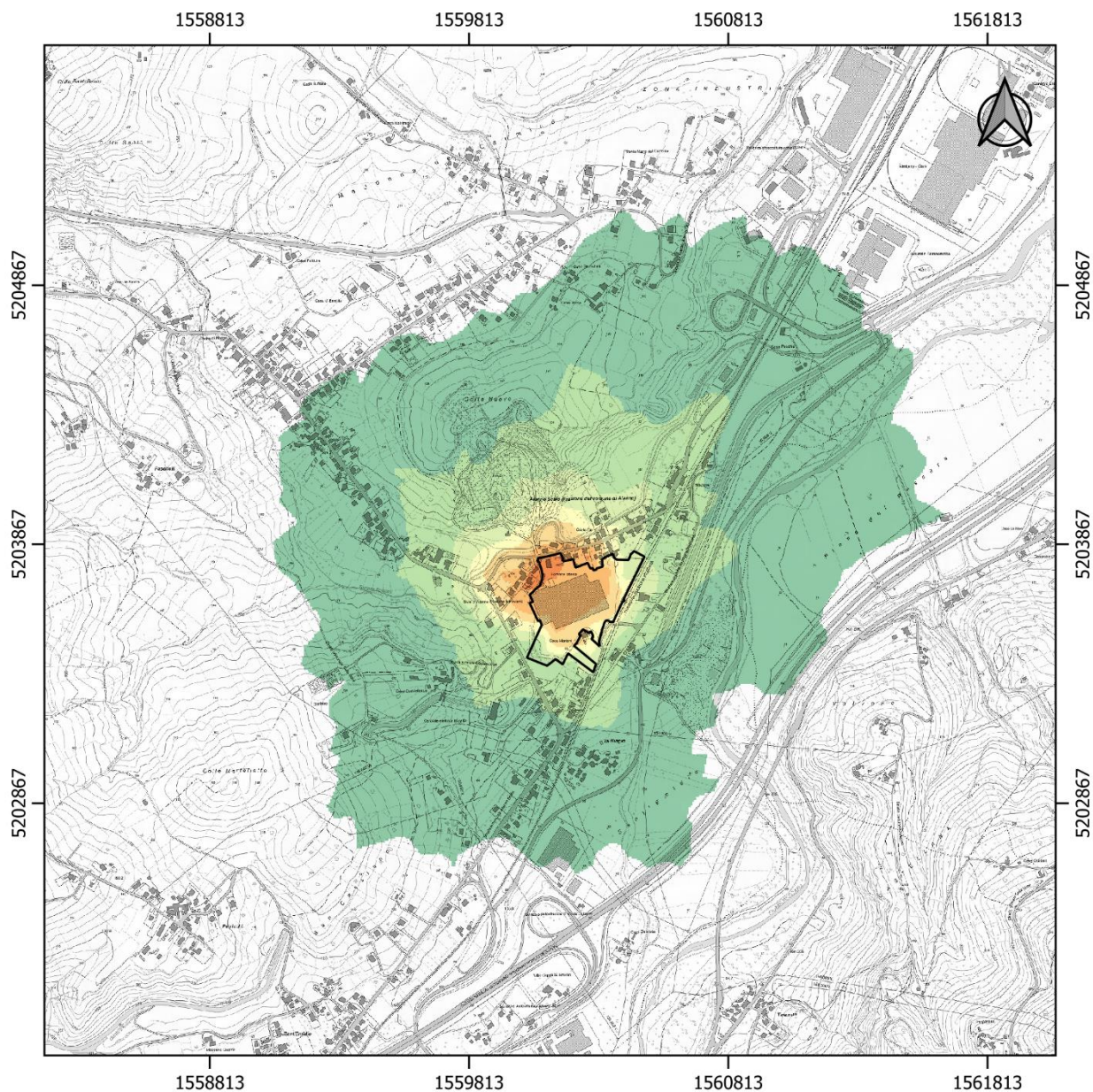
Conc. NO₂ 1hr 99.8° percentile



0 250 500 750 m



Figura 31 - Mappa modello concentrazione del NO₂ su media oraria.



Legenda

Perimetro impianto

Conc. NO₂ 1hr 99,8° percentile
in % del limite

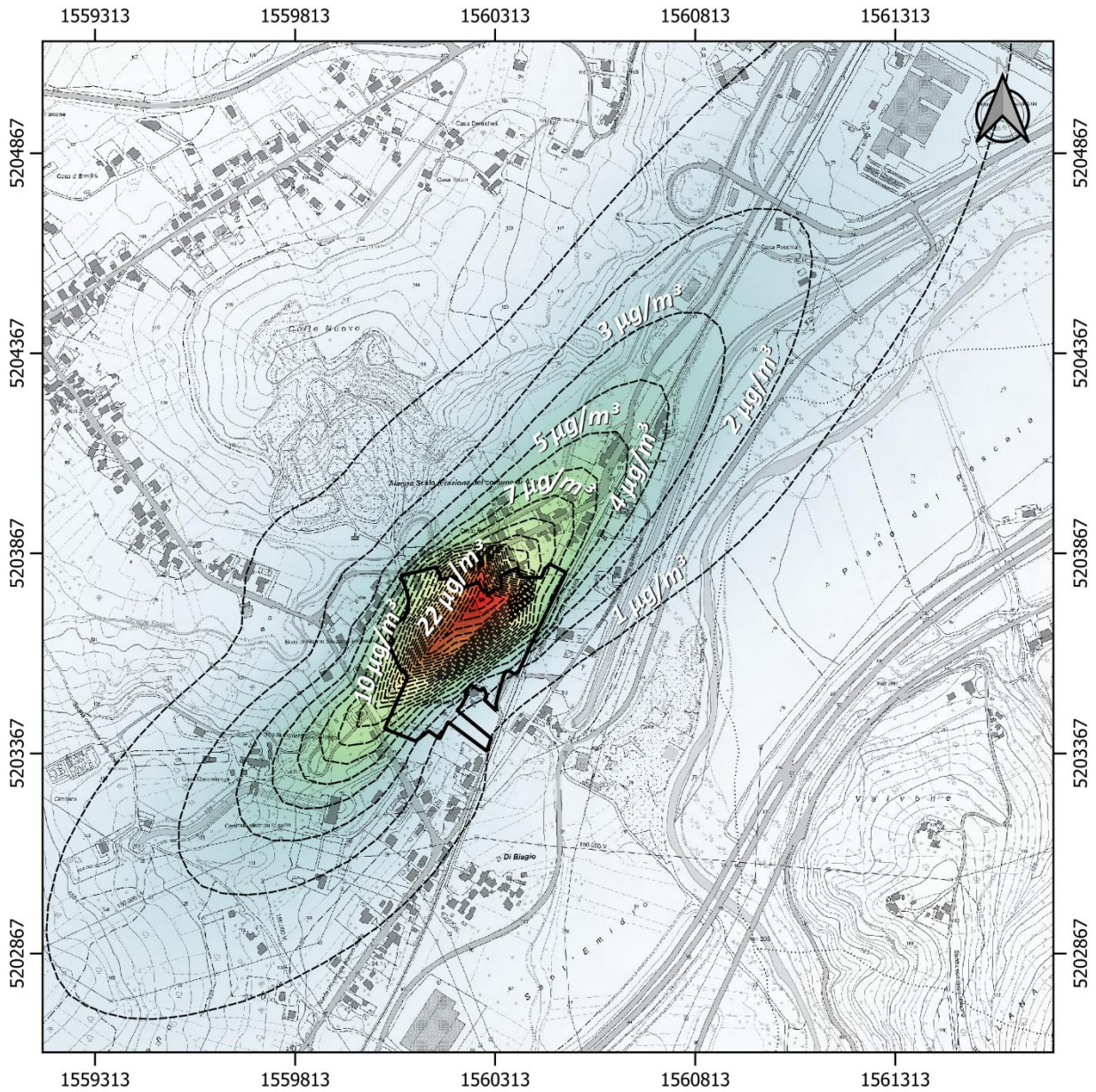
- <= 10%
- 10 - 20%
- 20 - 30%
- 30 - 40%

- 40 - 50%
- 50 - 60%
- 60 - 70%
- 70 - 80%
- 80 - 90%
- > 90%

0 250 500 750 m



Figura 32 - Mappa modello concentrazione di NO₂ su media oraria in % del limite.



Legenda

Perimetro impianto

Conc. NO2 annuale



0 100 200 300 m

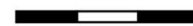


Figura 33 - Mappa modello concentrazione del NO₂ su media annuale.

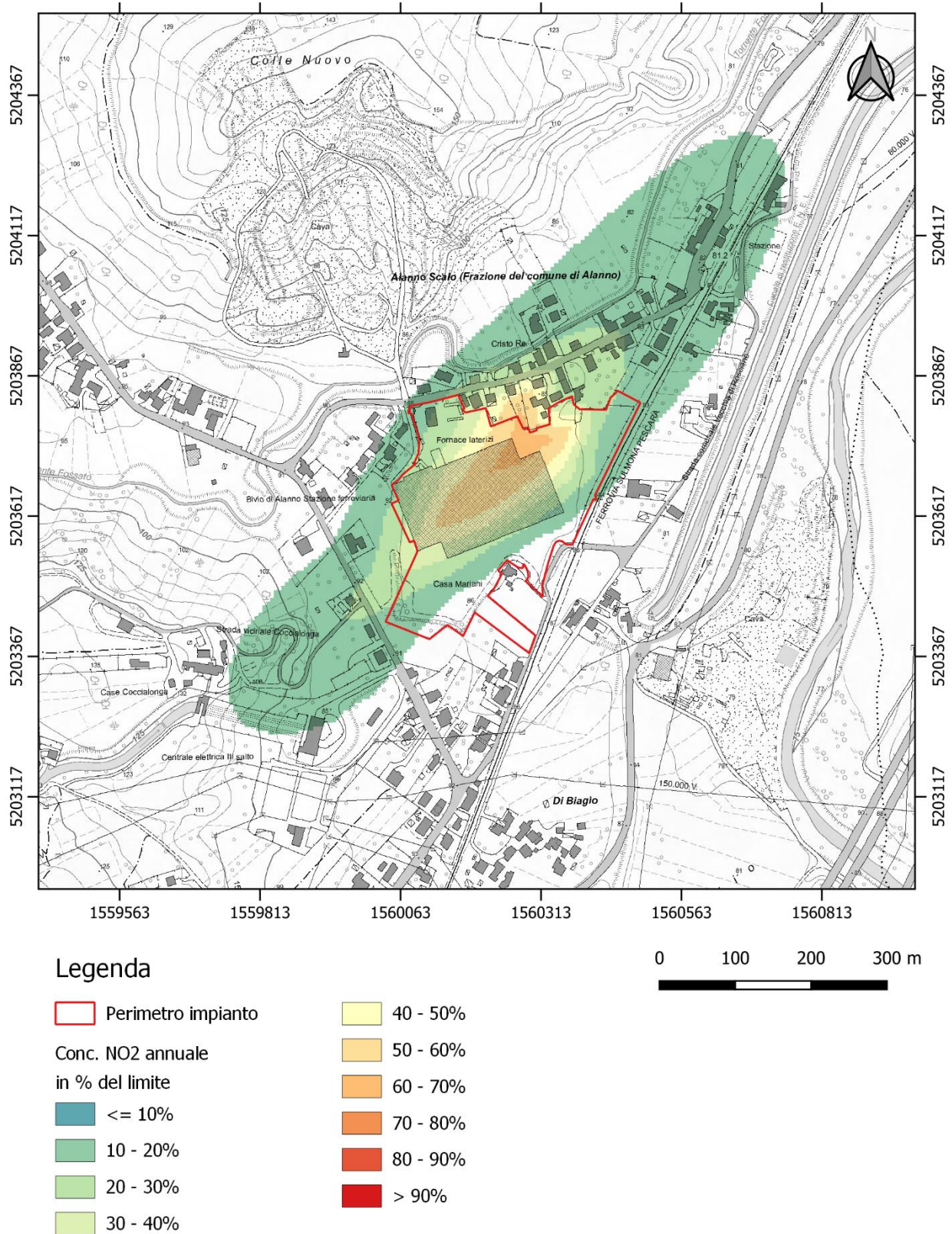


Figura 34 - Mappa modello concentrazione di NO₂ su media annuale in % del limite.

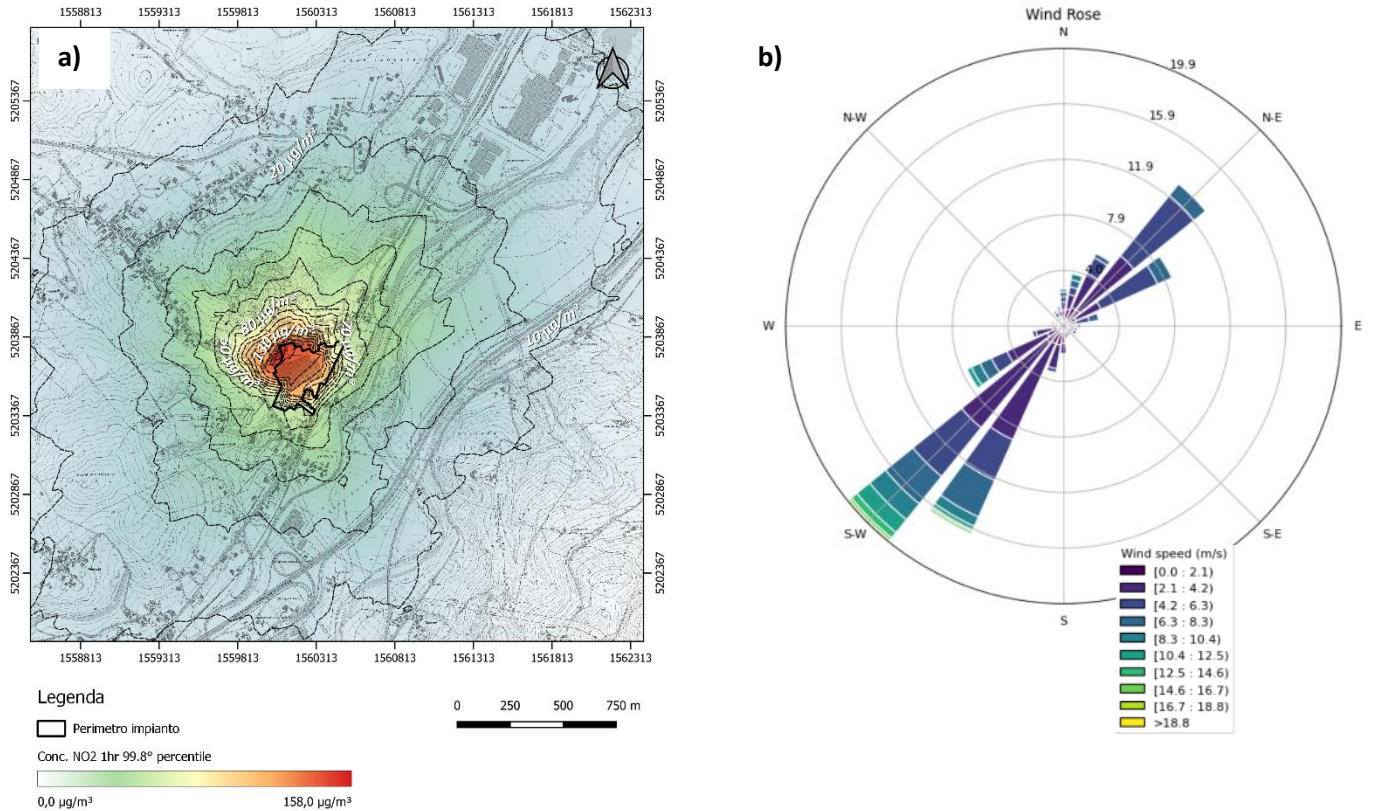


Figura 35 – a): Mappa modello concentrazione di NO₂ su base annuale e principali infrastrutture
– b): Distribuzione delle direzioni e velocità dei venti su base annuale nel sito interessato.

A partire dai dati in input e sulla base dei dati meteo-climatici di zona (forniti dai dataset del National Center for Atmospheric Research), è stato possibile ottenere mappe di concentrazione di NO₂ per lo scenario specifico. Analizzando tali mappe è stato possibile dedurre che le maggiori concentrazioni stimate sono localizzabili all'interno e nelle immediate vicinanze del perimetro dell'impianto con concentrazioni di picco di emissione che non superano i 26 µg/m³ su media annua e i 160 µg/m³ su media oraria.

Complessivamente, il plume di dispersione è ben definito e di forma concentrica molto estesa con dispersione non molto marcata dalle direttrici principali dei venti prevalenti (mediamente attestanti intorno ai 15 m/s) considerando anche il fatto che non sono presenti edifici di altezza rilevante o particolari ostacoli naturali se non la conformazione del fondo vallivo.

Non risultano impatti rilevanti in quanto interessati solo marginalmente e recanti concentrazioni stimate ben al di sotto (<26 µg/m³) dei limiti di legge su base annua di 40 µg/m³. Anche l'analisi su base oraria non si evidenziano particolari criticità rimanendo comunque al di sotto dei limiti stabili (200 µg/m³).

I valori calcolati sono in linea con i livelli di fondo rilevati da ARTA Abruzzo (cfr. **4.1 Livelli di Fondo**) per la zona oggetto di studio.

In definitiva, sulla base dello studio eseguito nel dominio di calcolo di riferimento, rispetto ai valori limite di riferimento e applicando i parametri in input come illustrato nei paragrafi precedenti, si può affermare che in prossimità dei ricettori individuati nelle aree limitrofe e all'interno dei vicini centri e nuclei abitati, le concentrazioni di NO₂ provenienti dalle attività dell'impresa DI MUZIO Laterizi risultano previste con valori inferiori ai limiti di tollerabilità fissati per legge.

5.3. Conclusioni Studio Previsionale Emissione di SO₂

Al fine di considerare i limiti di legge (125 µg/m³ su media giornaliera con limite massimo di superamenti pari a 3 l'anno e 325 µg/m³ come limite su media oraria con limite massimo di superamenti pari a 24 l'anno) in corrispondenza di ogni ricettore virtuale (40'000) per ogni giorno del dominio di tempo della simulazione (1 anno solare), il modello calcola i valori di concentrazione al suolo in µg/m³. Dalla matrice di concentrazioni al suolo, vengono estratti successivamente solo i valori corrispondenti al 4° superamento orario e al 25° superamento annuale, in accordo con i limiti di emissione dei SO₂ considerati al paragrafo **4.2 Ratei Emissivi** del presente documento.

Dal quadro complessivo (cfr. **4.2 Ratei Emissivi**) delineato nel presente studio previsionale delle emissioni di Ossidi di Zolfo dell'attività produttiva di proprietà della DI MUZIO Laterizi, è stato possibile estrapolare l'indice di qualità dell'aria (µg/m³) previsto in base alle caratteristiche gestionali e impiantistiche del corrente stato. Considerando i diversi processi produttivi, l'estensione ed uso previsto delle aree e le procedure gestionali proposte è stata effettuata una simulazione modellistica di dispersione sfruttando il software opensource AERMOD.

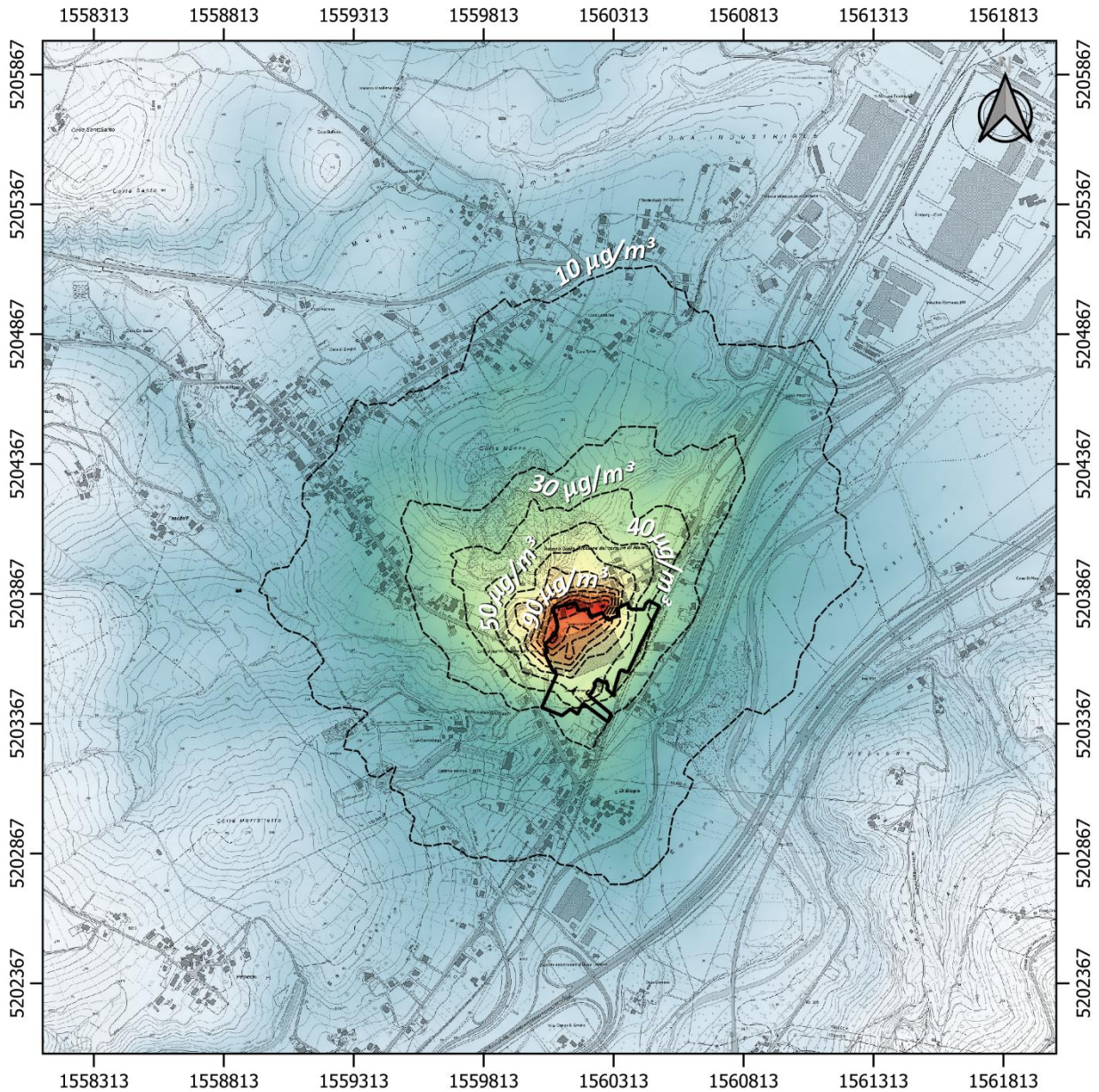
Il modello è stato calcolato sulla base delle emissioni di SO₂. La concentrazione al 99,2° percentile (>3 superamenti annui), per un dato ricettore virtuale, rappresenta quindi un campione di concentrazioni escludendo lo 0,8% dei giorni in un anno in cui ricadono i valori massimi calcolati. Nello 0,8% circa dei 365 giorni considerati sarà quindi possibile rilevare concentrazioni di SO₂ superiori a quelle indicate in output al modello, considerando le concentrazioni per ricettori sensibili in base ai limiti di legge individuati nelle vicinanze del sito stesso. Oltre alla media giornaliera, il modello estrae anche i complessivi valori di concentrazione su base oraria al 99,7° percentile (>24 superamenti annui).

A partire dai dati in input e sulla base dei dati meteo-climatici di zona (forniti dai dataset del National Center for Atmospheric Research), è stato possibile ottenere mappe di concentrazione di SO₂ per lo scenario

specifico. Analizzando tali mappe è stato possibile dedurre che le maggiori concentrazioni di SO₂ stimate sono localizzabili all'interno e nelle immediate vicinanze del perimetro dell'impianto con concentrazioni di picco di emissione che non superano i 21 µg/m³ su media oraria e i 4,5 µg/m³ su media giornaliera.

Complessivamente, il plume di dispersione è localizzato a partire dal lato nord dell'impianto espandendosi solo nell'intorno del perimetro dell'azienda. Non risultano impatti rilevanti dovuti agli SO₂ in quanto interessati solo marginalmente e recanti concentrazioni stimate ben al di sotto (<112 µg/m³) dei limiti di legge su base oraria di 350 µg/m³. Anche l'analisi su base giornaliera non si evidenziano particolari criticità rimanendo comunque al di sotto dei limiti stabili (125 µg/m³).

In definitiva, sulla base dello studio eseguito nel dominio di calcolo di riferimento, rispetto ai valori limite di riferimento e applicando i parametri in input come illustrato nei paragrafi precedenti, si può affermare che in prossimità dei ricettori individuati nelle aree limitrofe e all'interno dei vicini centri e nuclei abitati, le concentrazioni di SO₂ provenienti dalle attività dell'impresa DI MUZIO Laterizi risultano previste con valori molto inferiori ai limiti di fissati per legge.



Legenda

 Perimetro impianto

Conc. SO₂ 1hr 99.2° percentile



0 250 500 750 m

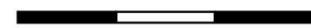
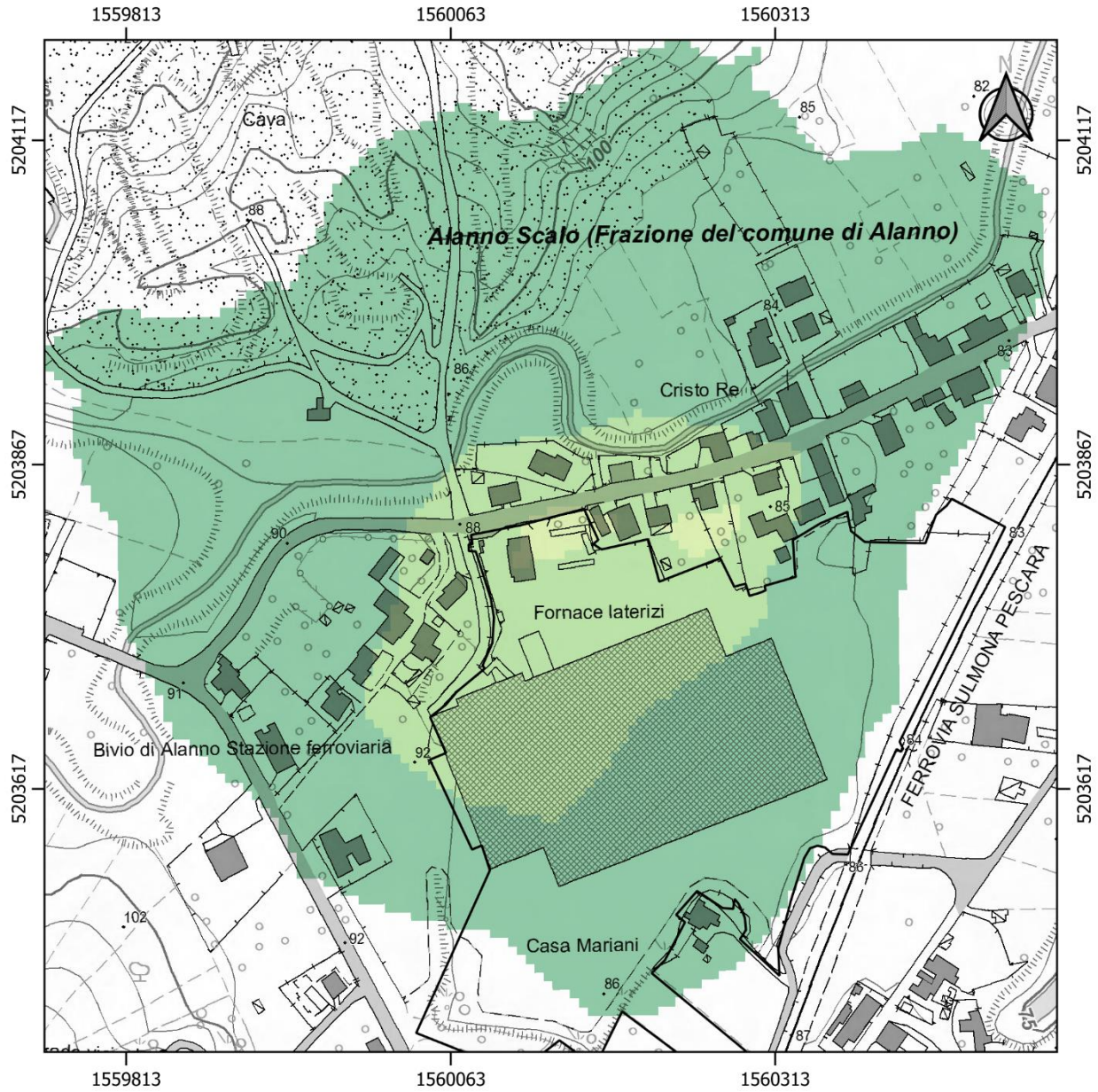













Figura 36 - Mappa modello concentrazione del SO₂ su media oraria al 99.2° percentile.



Legenda

 Perimetro impianto	 40 - 50%
Conc. SO ₂ 1hr 99.2° percentile in % del limite	 50 - 60%
 ≤ 10%	 60 - 70%
 10 - 20%	 70 - 80%
 20 - 30%	 80 - 90%
 30 - 40%	 > 90%

0 50 100 150 m

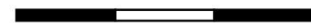
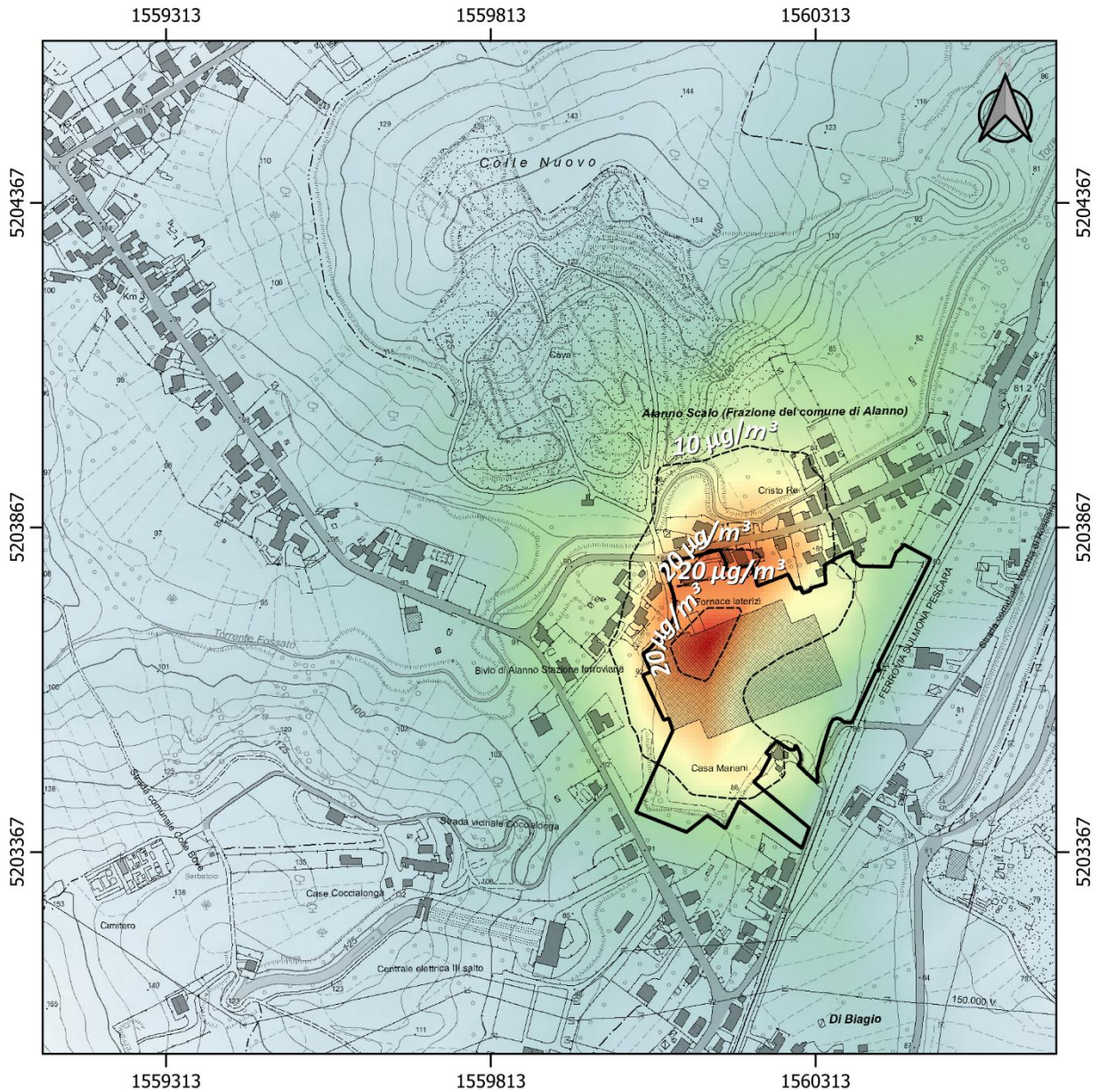


Figura 37 - Mappa modello concentrazione del SO₂ su media oraria al 99.2° percentile in % del limite.



Legenda

 Perimetro impianto

Conc. SO₂ 24hr 99.7° percentile



0 75 150 225 m

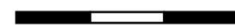
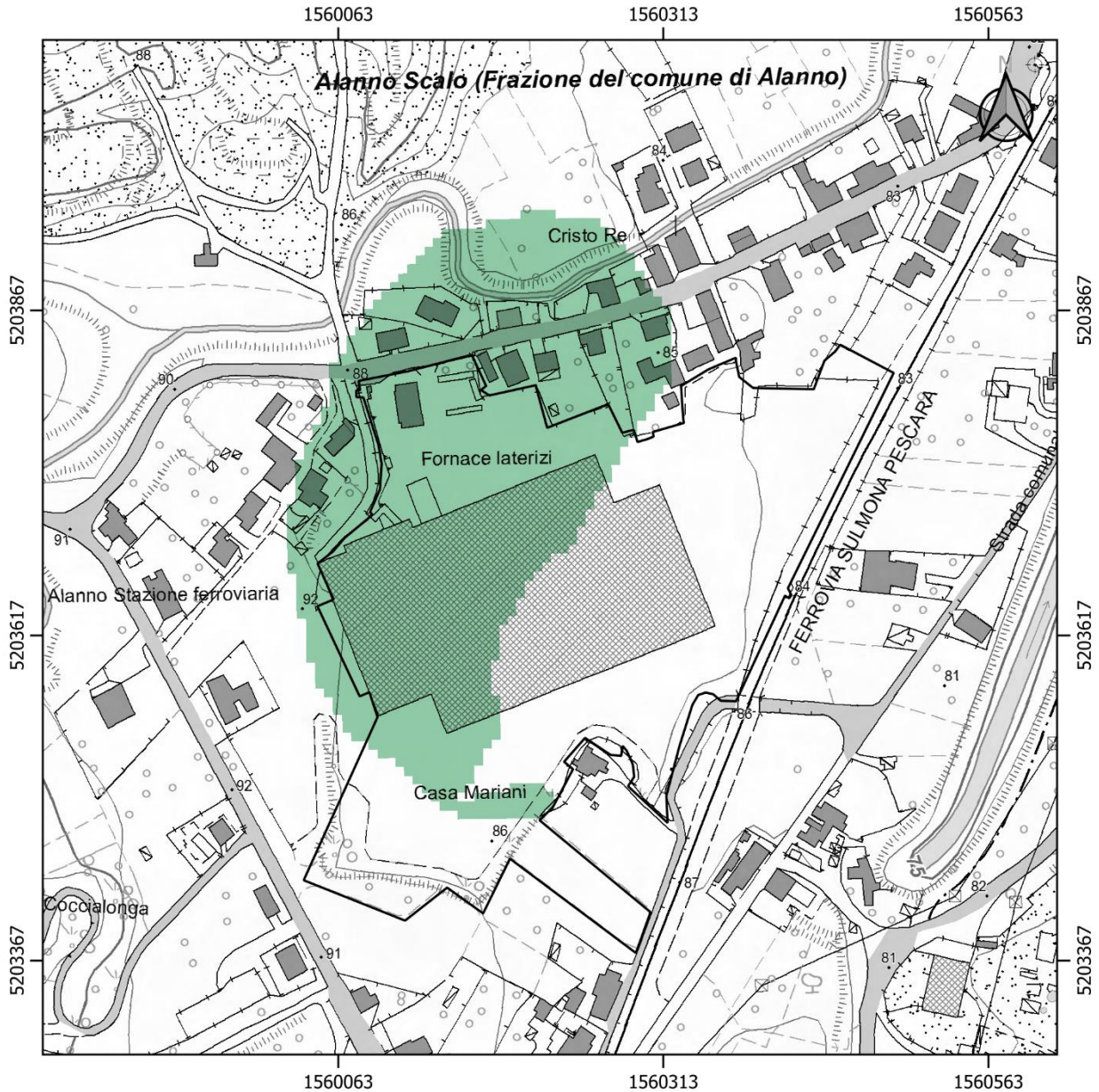


Figura 38 - Mappa modello concentrazione del SO₂ su media giornaliera al 99.7° percentile.



Legenda

Perimetro impianto	40 - 50%
Conc. SO ₂ 24hr 99.7° percentile in % del limite	50 - 60%
<= 10%	60 - 70%
10 - 20%	70 - 80%
20 - 30%	80 - 90%
30 - 40%	> 90%

0 25 50 75 m

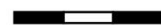


Figura 39 - Mappa modello concentrazione del SO₂ su media giornaliera al 99.7° percentile in % del limite.

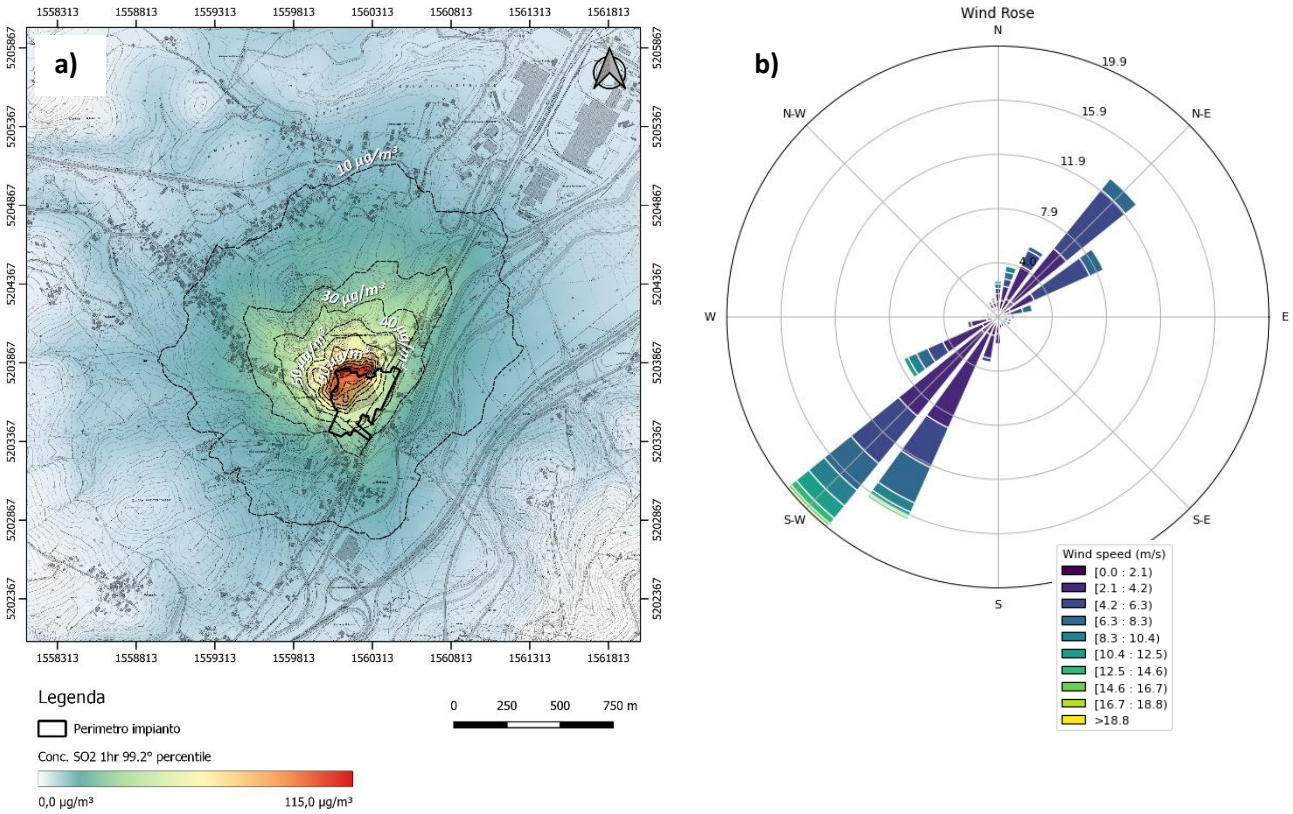
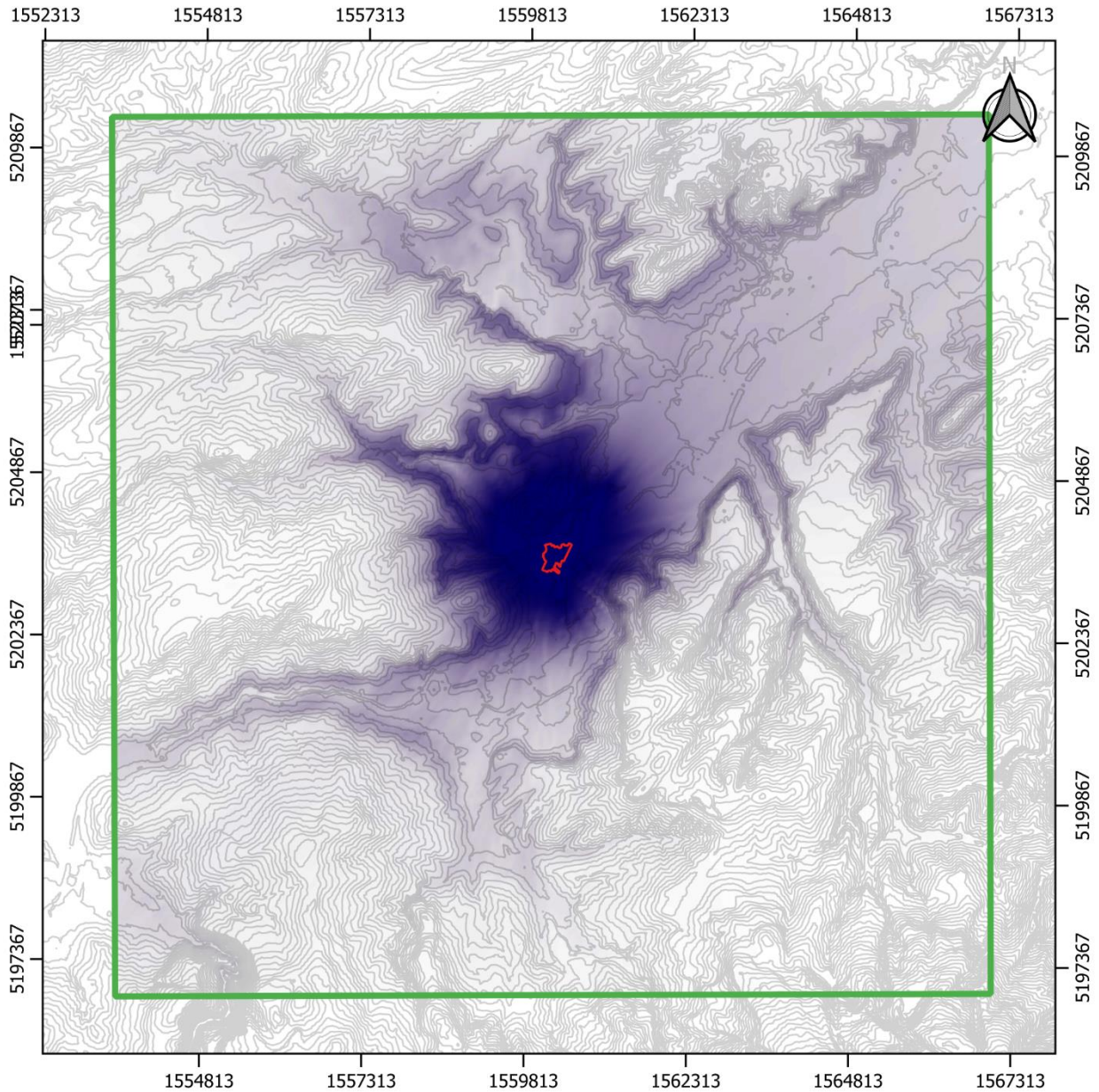


Figura 40 – a): Mappa modello concentrazione di SO₂ su base giornaliera e principali infrastrutture
– b): Distribuzione delle direzioni e velocità dei venti su base giornaliera nel sito interessato.

Inoltre, è interessante osservare come le concentrazioni di SO₂ seguano un andamento di accumulo nel fondo della valle. Come previsto per gas più pesanti dell'aria, esso tende a ristagnare facilmente negli strati atmosferici più bassi, lambendo i rilievi circostanti e accumulandosi nell'area vicina al sito (cfr. **Figura 41**).



Legenda

 Perimetro impianto

 Dominio AERMOD

Conc. SO₂ 1hr 99.2° percentile



0 1.000 2.000 3.000 m

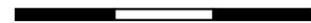


Figura 41 - Mappa a colori esagerati per le concentrazioni di SO₂ rispetto all'orografia del dominio di studio.

5.4. Conclusioni Studio Previsionale Emissione di SOV

Premettendo che non sono attualmente definiti limiti per i SOV, si è scelto di valutare i limiti del Benzene. Al fine di considerare i limiti di legge ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ su media annuale) in corrispondenza di ogni ricettore virtuale (40'000) per ogni giorno del dominio di tempo della simulazione (1 anno solare), il modello calcola i valori di concentrazione di SOV (Benzene) al suolo in $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Dalla matrice di concentrazioni al suolo, vengono estratti successivamente solo i valori corrispondenti al 1° superamento su base annuale, in accordo con i limiti di emissione del Benzene considerati al paragrafo **4.2 Ratei Emissivi** del presente documento.

Dal quadro complessivo (cfr. **4.2 Ratei Emissivi**) delineato nel presente studio previsionale delle emissioni di SOV dell'attività produttiva di proprietà della DI MUZIO Laterizi, è stato possibile estrapolare l'indice di qualità dell'aria ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) previsto in base alle caratteristiche gestionali e impiantistiche del corrente stato. Considerando i diversi processi produttivi, l'estensione ed uso previsto delle aree e le procedure gestionali proposte è stata effettuata una simulazione modellistica di dispersione sfruttando il software open source AERMOD. Il modello è stato calcolato sulla base delle emissioni di SOV con la concentrazione, per un dato ricettore virtuale, rappresenta quindi un campione di concentrazioni senza escludere alcun valore calcolato.

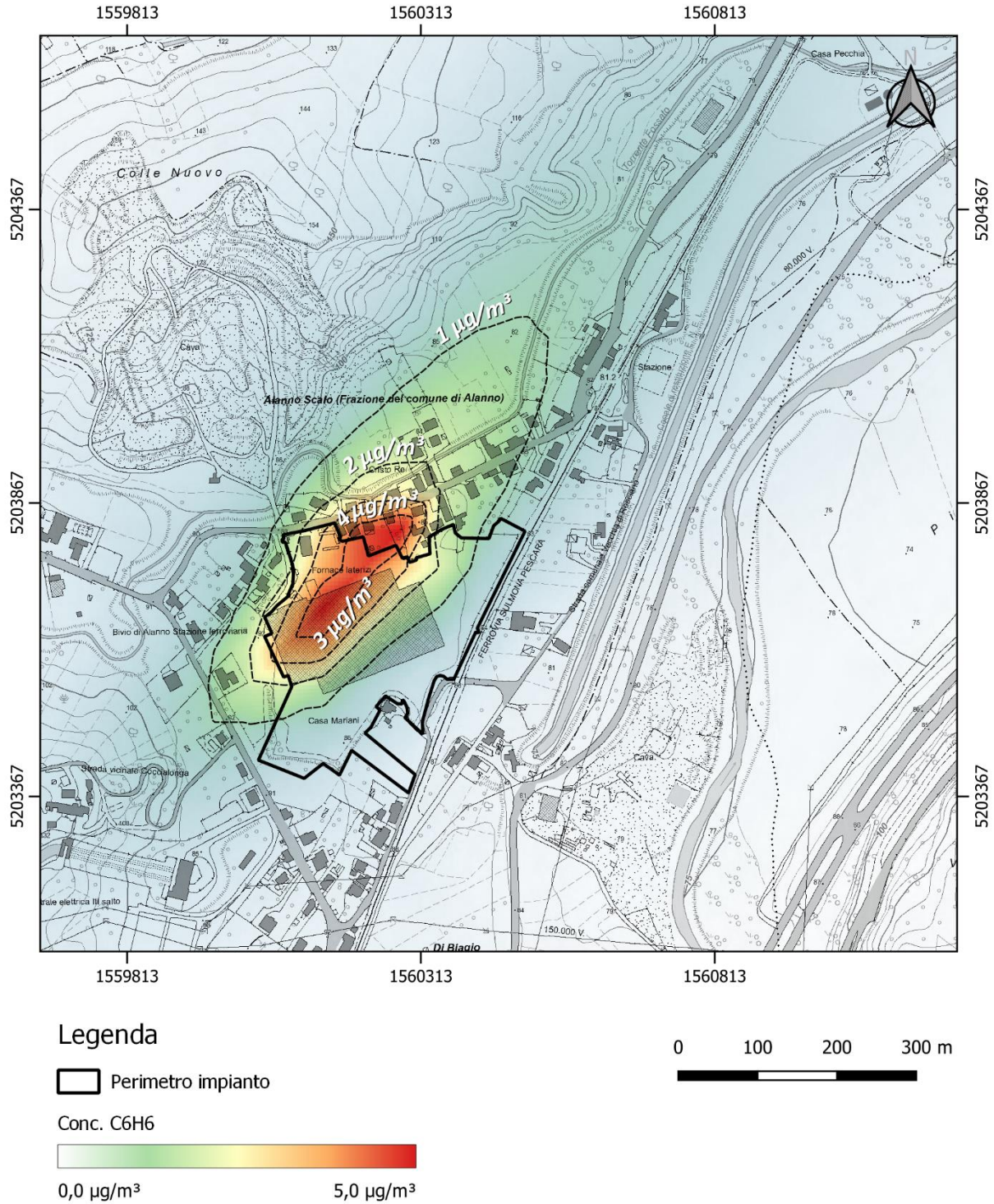
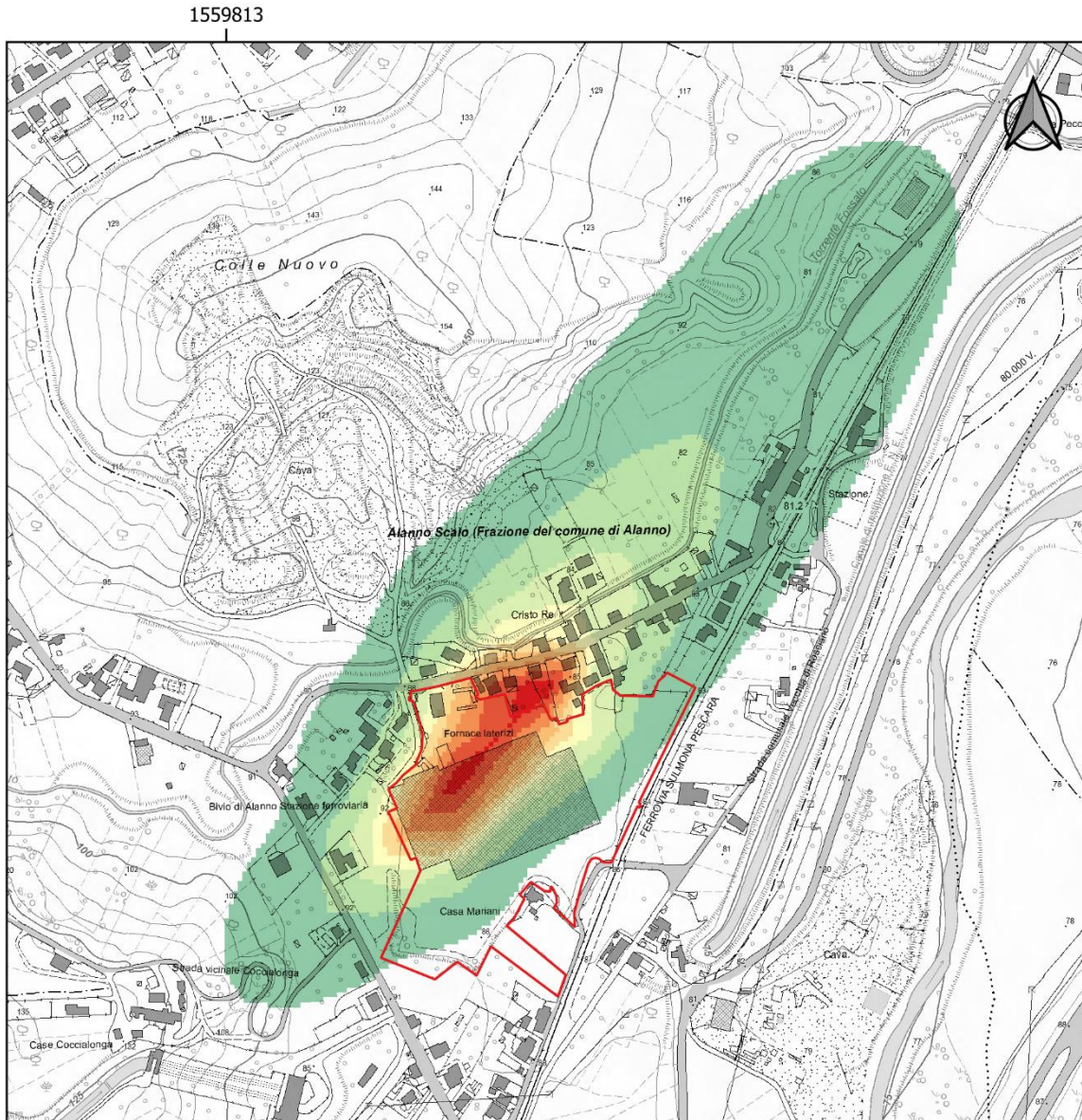

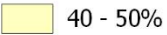
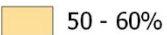

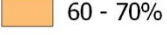



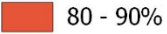

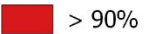


Figura 42 - Mappa modello concentrazione del Benzene su media annua.



1559813

Legenda

	Perimetro impianto		40 - 50%
	Conc. Benzene annuale in % del limite		50 - 60%
	<= 10%		60 - 70%
	10 - 20%		70 - 80%
	20 - 30%		80 - 90%
	30 - 40%		> 90%

0 100 200 300 m



Figura 43 - Mappa modello concentrazione su media annua del Benzene in % del limite.

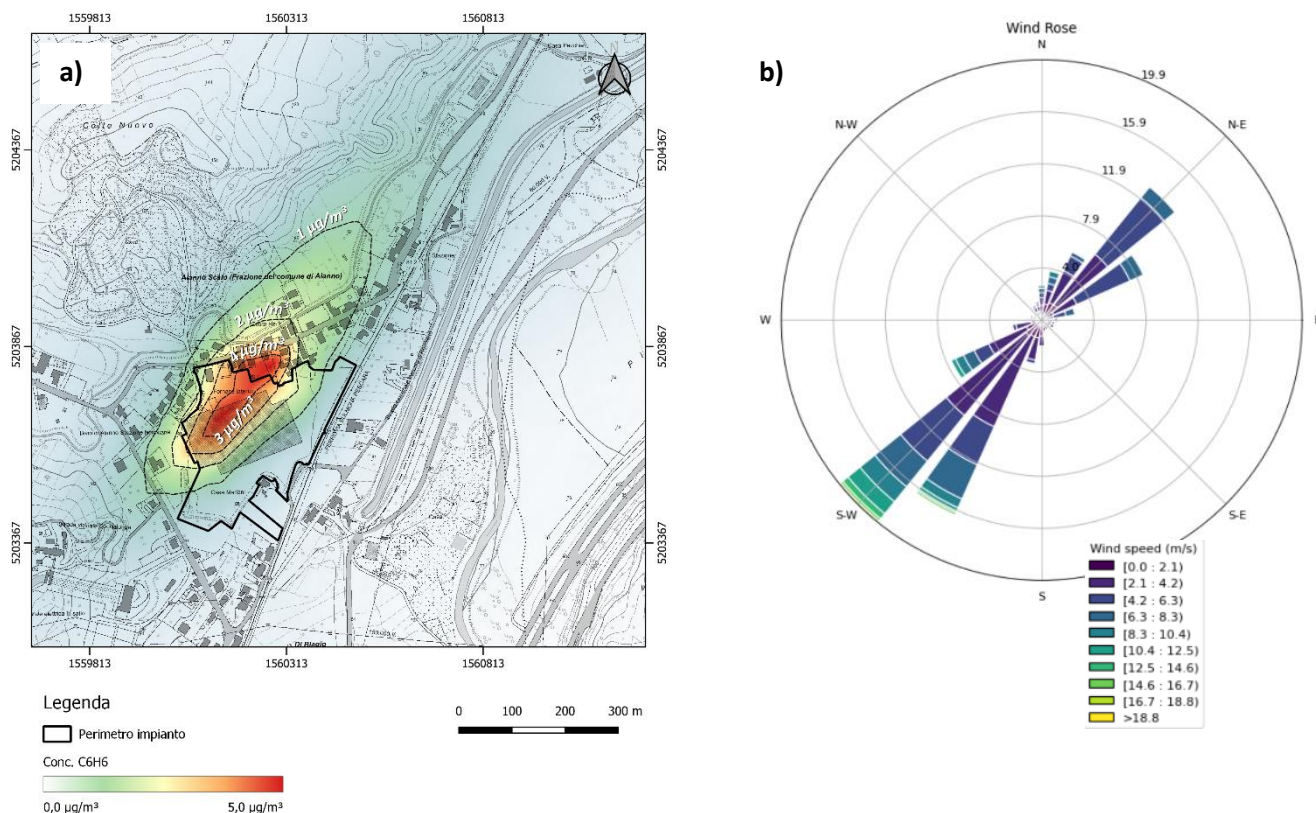


Figura 44 – a): Mappa modello concentrazione di Benzene su base annuale e principali infrastrutture – b): Distribuzione delle direzioni e velocità dei venti su base giornaliera nel sito interessato.

A partire dai dati in input e sulla base dei dati meteo-climatici di zona (forniti dai dataset del National Center for Atmospheric Research), è stato possibile ottenere mappe di concentrazione di SOV (come detto in precedenza l'unico parametro per cui esistono limiti normativi è il Benzene) per lo scenario specifico. Analizzando tali mappe è stato possibile dedurre che le maggiori concentrazioni di Benzene stimate sono localizzabili all'interno e nelle immediate vicinanze del perimetro dell'impianto con concentrazioni di picco di emissione che non superano i 4,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ su media annua.

Non risultano impatti maggiori in quanto interessati solo marginalmente e recanti concentrazioni stimate al di sotto dei limiti di legge su base giornaliera di 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

I valori calcolati risultano in linea con i monitoraggi ARTA (cfr. **4.1 Livelli di Fondo**) per il sito di studio.

In definitiva, sulla base dello studio eseguito nel dominio di calcolo di riferimento, rispetto ai valori limite di riferimento e applicando i parametri in input come illustrato nei paragrafi precedenti, si può affermare che nelle aree limitrofe e all'interno dei vicini centri e nuclei abitati, le concentrazioni di SOV (Benzene) provenienti dalle attività dell'impresa DI MUZIO Laterizi risultano previste con valori inferiori ai limiti di fissati per legge.

6. BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

- DGR 1030/2015 - Zonizzazione del territorio regionale e classificazione di cui all'art. 3 e art.4 del d.lgs 155/2010 delle zone e agglomerati ai fini della redazione del programma di valutazione. Aggiornamento.
- Cimorelli, A. J., S G. Perry, A. Venkatram, J. C. Weil, R. J. Paine, R. B. Wilson, R. F. Lee, W. D. Peters, and R. W. Brode. "AERMOD: a dispersion model for industrial source applications part i: general model formulation and boundary layer characterization. *Journal of applied meteorology and climatology*" American Meteorological Society, Boston, MA, 44(5):682-693, (2005);
- *Air Quality Dispersion Modeling - Related Model Support Programs* - <https://www.epa.gov/scram>;
- *National Center for Atmospheric Research (NCAR) impiegando il dataset NCEP GDAS/FNL (ds083.3)*;
- *Coordinated European Particulate Matter Emission Inventory Program (CEPMEIP 2004) supportato dalla European Environment Agency (EEA) - Conference Paper · Ottobre 2004*;
- AP-42 "Compilation of Air Emissions Factors" - EPA (Environmental Protection Agency).

ALLEGATI

- All. 1 - Planimetria emissioni convogliate;
- All. 2 - ;
- All. 3 - Risultati dei Modelli ai Recettori.