STUDIO SPECIALISTICO DELLA DISPERSIONE IN ATMOSFERA DEL PROGETTO DI AMMODERNAMENTO DELL'OPIFICIO INDUSTRIALE DELLE FONDERIE PISANO & C. SPA, SITO ALLA VIA GRECI DEL COMUNE DI SALERNO (SA).

Il Tecnico

Salerno, Marzo 2017

INDICE GENERALE

INDICE GENERALE II
INDICE DELLE FIGURE III
INDICE DELLE TABELLE VI
1 PREMESSA 1
2 L'OPIFICIO INDUSTRIALE DELLE FONDERIE PISANO & C SPA 2
2.1 Descrizione dell'impianto e del ciclo produttivo 2
2.2 Individuazione e descrizione delle sorgenti emissive convogliate (camini) 4
3 GLI INTERVENTI IN PROGETTO 28
4 MODELLAZIONE DELLA DISPERSIONE IN ATMOSFERA 31
4.1 Modello di dispersione 31
4.1.1 Descrizione della catena modellistica 31
4.1.2 Opzioni di calcolo 32
4.1.3 Elaborazione e rappresentazione dei risultati 32
4.2 Dati micrometereologici 33
4.2.1 Dati in ingresso 33
4.2.2 Analisi dei dati meteoclimatici 35
4.3 Modello orografico 38
4.4 Ricettori investigati 39
4.5 Modello emissivo 40
4.5.1 Sorgenti emissive e loro modellazione 40
4.5.2 Caratterizzazione delle sostanze e dei parametri emissivi 43
5 STIMA DELLE CONCENTRAZIONI DI POLVERI IMMESSE 47
5.1 Stima delle concentrazioni di polveri immesse ai bersagli 47
5.2 Stima delle concentrazioni di polveri immesse all'interno del dominio di calcolo 53

INDICE DELLE FIGURE

Figura 2.1 – schema a blocchi del ciclo produttivo dell'impianto delle Fonderie Pisano (Fonte: Relazione tecnica elaborata per il riesame della Autorizzazione Integrata Ambientale ai sensi dell'art. 29-octies D.Lgs. 152/2006) 3
Figura 2.2 – planimetria con individuazione della localizzazione delle sorgenti con emissioni convogliate E1-E16 (Fonte: All._W-Planimetria punti di emissione in atmosfera, allegata alla AIA)..... 5
Figura 2.3 – Fonderie Pisano: stralcio fotografico della sorgente emissiva E1 – camino (Data: maggio 2016). 6
Figura 2.4 – Fonderie Pisano: stralcio fotografico della sorgente emissiva E2 – camino (Data: maggio 2016). 8
Figura 2.5 – Fonderie Pisano: stralcio fotografico della sorgente emissiva E3 – camino (Data: maggio 2016). 9
Figura 2.6 – Fonderie Pisano: stralcio fotografico della sorgente emissiva E4 – camino (Data: maggio 2016). 11
Figura 2.7 – Fonderie Pisano: stralcio fotografico della sorgente emissiva E5-6 – camino (Data: maggio 2016). 12
Figura 2.8 – Fonderie Pisano: stralcio fotografico della sorgente emissiva E7 – camino (Data: maggio 2016). 14
Figura 2.9 – Fonderie Pisano: stralcio fotografico della sorgente emissiva E8 – camino (Data: maggio 2016). 15
Figura 2.10 – Fonderie Pisano: stralcio fotografico della sorgente emissiva E9 – camino (Data: maggio 2016). 17
Figura 2.11 – Fonderie Pisano: stralcio fotografico della sorgente emissiva E10 – camino (Data: maggio 2016). 19
Figura 2.12 – Fonderie Pisano: stralcio fotografico della sorgente emissiva E11 – camino (Data: maggio 2016). 20
Figura 2.13 – Fonderie Pisano: stralcio fotografico della sorgente emissiva E12 – camino (Data: maggio 2016). 22

Figura 2.14 – Fonderie Pisano: stralcio fotografico della sorgente emissiva E14 – camino (Data: maggio 2016). 24
Figura 2.15 – Fonderie Pisano: stralcio fotografico delle sorgenti emissive E15 A,B – camini (Data: maggio 2016). 25
Figura 2.16 – Fonderie Pisano: stralcio fotografico della sorgente emissiva E16 – camino (Data: maggio 2016). 27
Figura 4.1 – stazioni di superficie della rete SYNOP regionale, utilizzate per la ricostruzione meteorologica del sito delle Fonderie Pisano. 34
Figura 4.2 – stazioni profilometriche della rete SYNOP regionale, utilizzate per la ricostruzione meteorologica del sito delle Fonderie Pisano. 34
Figura 4.3 – Rosa dei venti (località Fratte, periodo di riferimento 01/01/2015 – 31/12/2015). 35
Figura 4.4 – Rosa dei venti su mappa con individuazione di massima dell'impianto industriale (dati meteo riferiti al periodo 01/01/2015 – 31/12/2015 per la località Fratte). 36
Figura 4.5 – Localizzazione dei ricettori (bersagli) all'interno del dominio di calcolo su ortofoto (sistema UTM ED50, fuso 33; Fonte ortofoto: google earth). 40
Figura 4.6 – Localizzazione indicativa su ortofoto delle sorgenti emissive all'interno dell'area di impianto (sistema UTM ED50, fuso 33; Fonte ortofoto: google earth). 43
Figura 5.1 – andamento nel tempo della concentrazione media giornaliera di PTS, espressa in $\mu g/m^3$, al bersaglio R1, nello scenario di esercizio ordinario. 47
Figura 5.2 – andamento nel tempo della concentrazione media giornaliera di PTS, espressa in μg/m3, al bersaglio R2, nello scenario di esercizio ordinario..... 48
Figura 5.3 – andamento nel tempo della concentrazione media giornaliera di PTS, espressa in $\mu g/m^3$, al bersaglio R3, nello scenario di esercizio ordinario. 48
Figura 5.4 – andamento nel tempo della concentrazione media giornaliera di PTS, espressa in $\mu g/m^3$, al bersaglio R4, nello scenario di esercizio ordinario. 48
Figura 5.5 – andamento nel tempo della concentrazione media giornaliera di PTS, espressa in $\mu g/m^3$, al bersaglio R5, nello scenario di esercizio ordinario. 49
Figura 5.6 – andamento nel tempo della concentrazione media giornaliera di PTS, espressa in $\mu g/m^3$, al bersaglio R6, nello scenario di esercizio ordinario. 49
Figura 5.7 – andamento nel tempo della concentrazione media giornaliera di PTS, espressa in $\mu g/m^3$, al bersaglio R1, nello scenario massimo emissivo. 49
Figura 5.8 – andamento nel tempo della concentrazione media giornaliera di PTS, espressa in $\mu g/m^3$, al bersaglio R2, nello scenario peggiore (massimo emissivo). 50

Figura 5.9 – andamento nel tempo della concentrazione media giornaliera di PTS, espressa in $\mu g/m^3$, al bersaglio R3, nello scenario peggiore (massimo emissivo)..... 50
Figura 5.10 – andamento nel tempo della concentrazione media giornaliera di PTS, espressa in $\mu g/m^3$, al bersaglio R4, nello scenario peggiore (massimo emissivo)..... 50
Figura 5.11 – andamento nel tempo della concentrazione media giornaliera di PTS, espressa in $\mu g/m^3$, al bersaglio R5, nello scenario peggiore (massimo emissivo)..... 51
Figura 5.12 – andamento nel tempo della concentrazione media giornaliera di PTS, espressa in $\mu g/m^3$, al bersaglio R6, nello scenario peggiore (massimo emissivo)..... 51
Figura 5.13 – mappa della massima concentrazione giornaliera al suolo di PTS in riferimento allo scenario di esercizio ordinario delle Fonderie Pisano..... 54
Figura 5.14 – mappa della concentrazione media annua al suolo di PTS in riferimento allo scenario di esercizio ordinario delle Fonderie Pisano..... 55
Figura 5.15 – mappa della massima concentrazione giornaliera al suolo di PTS in riferimento allo scenario peggiore (massimo emissivo) delle Fonderie Pisano. 56
Figura 5.16 – mappa della concentrazione media annua al suolo di PTS in riferimento allo scenario peggiore (massimo emissivo) delle Fonderie Pisano. 57

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 2.1 – concentrazioni e flussi di massa riportate sulla documentazione di AIA rilasciata con DGRC n.149/2012 per le sostanze emesse dal camino E1 7
Tabella 2.2 – concentrazioni e flussi di massa riportate sulla documentazione di AIA rilasciata con DGRC n.149/2012 per le sostanze emesse dal camino E2 7
Tabella 2.3 – concentrazioni e flussi di massa riportate sulla documentazione di AIA rilasciata con DGRC n.149/2012 per le sostanze emesse dal camino E3 10
Tabella 2.4 – concentrazioni e flussi di massa riportate sulla documentazione di AIA rilasciata con DGRC n.149/2012 per le sostanze emesse dal camino E4 10
Tabella 2.5 – concentrazioni e flussi di massa riportate sulla documentazione di AIA rilasciata con DGRC n.149/2012 per le sostanze emesse dal camino E5-6 13
Tabella 2.6 – concentrazioni e flussi di massa riportate sulla documentazione di AIA rilasciata con DGRC n.149/2012 per le sostanze emesse dal camino E7 13
Tabella 2.7 – concentrazioni e flussi di massa riportate sulla documentazione di AIA rilasciata con DGRC n.149/2012 per le sostanze emesse dal camino E8 16
Tabella 2.8 – concentrazioni e flussi di massa riportate sulla documentazione di AIA rilasciata con DGRC n.149/2012 per le sostanze emesse dal camino E9 18
Tabella 2.9 – concentrazioni e flussi di massa riportate sulla documentazione di AIA rilasciata con DGRC n.149/2012 per le sostanze emesse dal camino E10..... 18
Tabella 2.10 – concentrazioni e flussi di massa riportate sulla documentazione di AIA rilasciata con DGRC n.149/2012 per le sostanze emesse dal camino E11..... 21
Tabella 2.11 – concentrazioni e flussi di massa riportate sulla documentazione di AIA rilasciata con DGRC n.149/2012 per le sostanze emesse dal camino E12..... 21
Tabella 2.12 – concentrazioni e flussi di massa riportate sulla documentazione di AIA rilasciata con DGRC n.149/2012 per le sostanze emesse dal camino E14..... 23
Tabella 2.13 – concentrazioni e flussi di massa riportate sulla documentazione di AIA rilasciata con DGRC n.149/2012 per le sostanze emesse dai camini E15 A,B. 26
Tabella 2.14 – concentrazioni e flussi di massa riportate sulla documentazione di AIA rilasciata con DGRC n.149/2012 per le sostanze emesse dal camino E16..... 26

Tabella 4.1 – Caratterizzazione anemometrica dell'area oggetto di studio (dati meteo riferiti al periodo 01/01/2015 – 31/12/2015 per la località Fratte). 36
Tabella 4.2 – Caratterizzazione pluviometrica dell'area oggetto di studio (dati meteo riferiti al periodo 01/01/2015 – 31/12/2015 per la località Fratte). 37
Tabella 4.3 – Analisi statistica dati di superficie: Temperatura (dati meteo riferiti al periodo 01/01/2015 – 31/12/2015 per la località Fratte). 37
Tabella 4.4 – Analisi statistica dati di superficie: Umidità (dati meteo riferiti al periodo 01/01/2015 – 31/12/2015 per la località Fratte). 38
Tabella 4.5 – Individuazione dei ricettori (bersagli) individuati all'interno del dominio di calcolo..... 39
Tabella 4.6 – parametri fisici e di funzionamento delle sorgenti emissive considerati nel modello di calcolo 42
Tabella 4.7 – individuazione della localizzazione delle sorgenti emissive in termini di coordinate nel sistema UTM ED50 Fuso 32 ovest (fonte: rilievo topografico commissionato dalle Fonderie Pisano nel mese di maggio2016) 42
Tabella 4.8 – parametri emissivi per sorgente, considerati nel modello di calcolo, nello scenario di esercizio ordinario (fonte: RdP anni 2013-2015, Laboratorio Check Lab sas, Via Acquasanta, SA) 44
Tabella 4.9 – parametri emissivi per sorgente, considerati nel modello di calcolo, nello scenario massimo emissivo (fonte: DGRC n.149 del 26/07/2012, AIA) 46
Tabella 5.1 – sintesi dei principali parametri stimati delle concentrazioni di PTS per i singoli ricettori. 52

1 PREMESSA

Il presente elaborato riporta i risultati dello Studio specialistico della dispersione in atmosfera dall'esercizio dell'opificio industriale delle Fonderie Pisano & C SpA, sito alla via Greci del Comune di Salerno (SA), oggetto di un progetto di ammodernamento.

Lo studio è stato eseguito sulla base della documentazione tecnica e progettuale fornita dalla Società Fonderie Pisano & C.

L'elaborato rappresenta un allegato specialistico dello Studio di Impatto Ambientale, con riferimento particolare all'analisi delle potenziali interferenze prodotte sulla qualità dell'aria.

L'analisi è stata eseguita considerando le sorgenti emissive convogliate, determinando i livelli di esposizione ai bersagli e valutando le potenziali ricadute all'interno del dominio di calcolo.

La modellazione è stata elaborata con riferimento alle polveri totali, analizzando lo scenario peggiore ("worst case scenario") e quello dello stato attuale ("operativo di esercizio ordinario") (valori misurati ai camini). Come scenario peggiore è stato considerato, a vantaggio di sicurezza, lo scenario "massimo autorizzato", rappresentato dai flussi emissivi coincidenti con i valori massimi autorizzati in AIA con DGRC n.149/2012, avendo verificato la non significatività delle incidenze in termini di variazioni quantitative dei flussi emissivi a seguito della realizzazione degli interventi di progetto.

Lo studio è stato sviluppato ricomprendendo:

- la caratterizzazione del ciclo di processo operativo, al fine della individuazione delle sorgenti di emissione in atmosfera;
- la descrizione degli interventi progettuali previsti con la valutazione quantitativa delle eventuali emissioni in atmosfera che si determineranno a seguito della realizzazione ed il loro confronto con lo stato attuale e quello massimo autorizzato;
- la valutazione delle potenziali ricadute nelle aree circostanti attraverso:
    - la caratterizzazione meteoclimatica dell'area oggetto di studio;
    - la caratterizzazione dei parametri e flussi emissivi delle sorgenti dell'impianto;
    - la stima della dispersione delle sostanze emesse in atmosfera;
    - la stima delle concentrazioni di polveri immesse nel dominio di calcolo considerato.

2 L'OPIFICIO INDUSTRIALE DELLE FONDERIE PISANO & C SPA

2.1 Descrizione dell'impianto e del ciclo produttivo

Come riportato sulla "Relazione conclusiva relativa alla visita ispettiva effettuata presso la Ditta Fonderie Pisano & C. SpA – Salerno – Via Dei Greci, 144. Riscontro nota della GRC prot. n° 2016.0167950 del 09/03/2016", prodotta da ARPAC Dipartimento Provinciale di Salerno ed avente prot. n. 0026987 del 26/04/2016, la ditta "Fonderie Pisano & C. SpA", con sede legale in via dei Greci n° 144 del Comune di Salerno, svolge attività di "fonderia di ghisa di 2ª fusione".

L'insediamento si configura in due lotti di terreno latitanti la strada denominata via Dei Greci e su fronti opposti, il cui accesso è garantito da cancelli dislocati lungo la stessa strada.

In particolare, nel lotto ubicato sul lato destro della strada in direzione Salerno insistono:

- un capannone industriale con struttura in cemento armato dove vengono eseguite le operazioni di fusione e formatura;
- un corpo di fabbrica che ospita i reparti di carpenteria e di montaggio dei chiusini con annessi servizi e spogliatoi;
- un corpo di fabbrica ospitante il reparto anime;
- una palazzina servizi ed uffici per le attività amministrative e direzionali.

La rimanente area è impegnata da un ampio piazzale pavimentato in conglomerato bituminoso, adibito in parte a parcheggio ed area di manovra per gli automezzi, ed in parte a deposito delle materia prime impiegate nel ciclo produttivo.

Nel lotto di terreno, posto sul lato sinistro della strada in direzione Salerno, insiste un capannone industriale, adibito ad operazioni di modelleria e finitura, con annessa tettoia posteriore in acciaio, adibita a deposito dei prodotti finiti.

La restante area è costituita da un piazzale interamente scoperto pavimentato in conglomerato bituminoso, dislocato su quote diverse ed adibito a parcheggio ed area di manovra per gli automezzi ed in parte a deposito dei prodotti finiti.

L'azienda esercita l'attività di fonderia di ghisa di 2ª fusione all'interno dei capannoni su descritti, con relativa produzione di ghisa meccanica a catalogo per conto di terzi (chiusini, caditoie, ceppi freno, supporti motore, ecc.) destinata principalmente al settore dei mezzi di trasporto e al settore edilizio.

Come riportato nella "Relazione tecnica elaborata per il riesame della Autorizzazione Integrata Ambientale ai sensi dell'art. 29-octies D.Lgs. 152/2006", alla quale si rimanda per gli opportuni approfondimenti, il processo produttivo si realizza essenzialmente attraverso le seguenti fasi:

- Fase 1: fusione e trattamento del metallo;
- Fase 2: fabbricazione anime;
- Fase 3: formatura e ramolaggio;
- Fase 4: colata e raffreddamento;
- Fase 5: distaffatura e sterratura;
- Fase 6: recupero sabbie e preparazione terre;
- Fase 7: finitura (graniglia tura – sbavatura – verniciatura).

In Figura 2.1 si riporta lo schema a blocchi del ciclo produttivo.

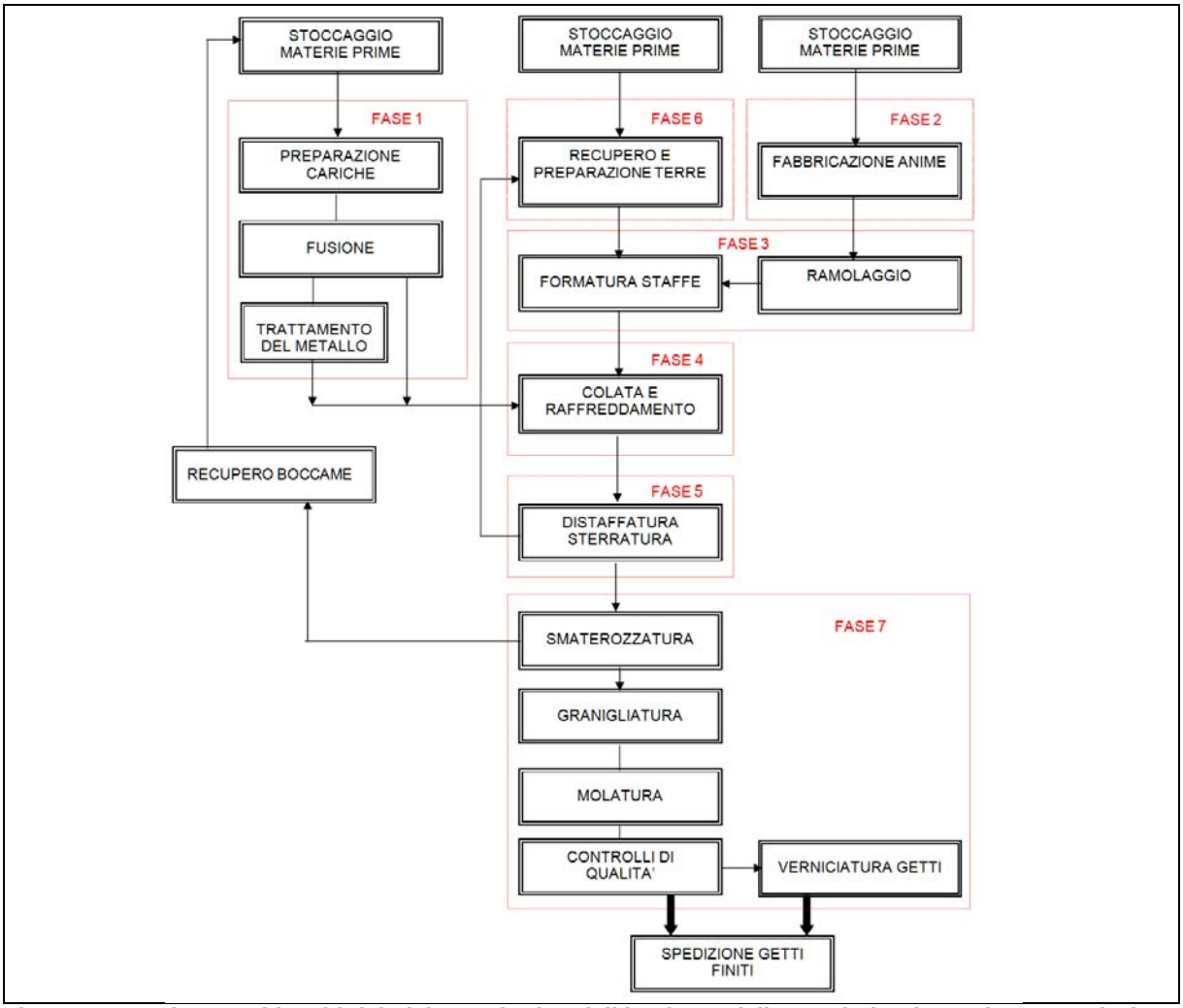

Figura 2.1 – schema a blocchi del ciclo produttivo dell'impianto delle Fonderie Pisano (Fonte: Relazione tecnica elaborata per il riesame della Autorizzazione Integrata Ambientale ai sensi dell'art. 29-octies D.Lgs. 152/2006)

2.2 Individuazione e descrizione delle sorgenti emissive convogliate (camini)

In accordo all'Autorizzazione Integrata Ambientale rilasciata con DGR Campania n.149 del 26/07/2012 dall'AGC 5 Settore 8, Servizio 2, ed alle successive autorizzazioni ottenute con riferimento a modifiche non sostanziali, le sorgenti con emissione convogliata presenti nell'impianto delle Fonderie Pisano & C SpA, fisicamente rappresentate da camini, sono complessivamente in n. pari a 16 ed identificate dalle sigle E1, E2, E3, E4, E5-6, E7, E8, E9, E10, E11, E12, E13, E14, E15A,B ed E16.

In Figura 2.2 è rappresentata la loro localizzazione planimetrica nell'area di impianto.

Di seguito si riporta, invece, per ognuna delle sorgenti emissive convogliate, una descrizione sintetica.

Tutti i dati ed i valori di caratterizzazione ed analisi riportati nel presente paragrafo, sono tratti dalla Autorizzazione Integrata Ambientale autorizzata con DGRC n.149/2012 e/o direttamente comunicati dal Direttore Tecnico della Società Fonderie Pisano.

Come dichiarato dal Direttore Tecnico della Società Fonderie Pisano, "*tutte le emissioni sono attive, secondo le ore fissate nella Sezione L.1 dell'AIA, 5 giorni a settimana ossia dal lunedì al venerdì. Gli orari di lavoro corrispondono dalle ore 6.00 alle ore 22.00. Le fermate corrispondono ai festivi (i giorni contrassegnati in rosso sul calendario), all'intero mese di agosto, dal sabato santo al martedì dell'incoronata, dal 23 dicembre al 6 gennaio. Tutte le analisi sono state effettuate con gli impianti a regime*."

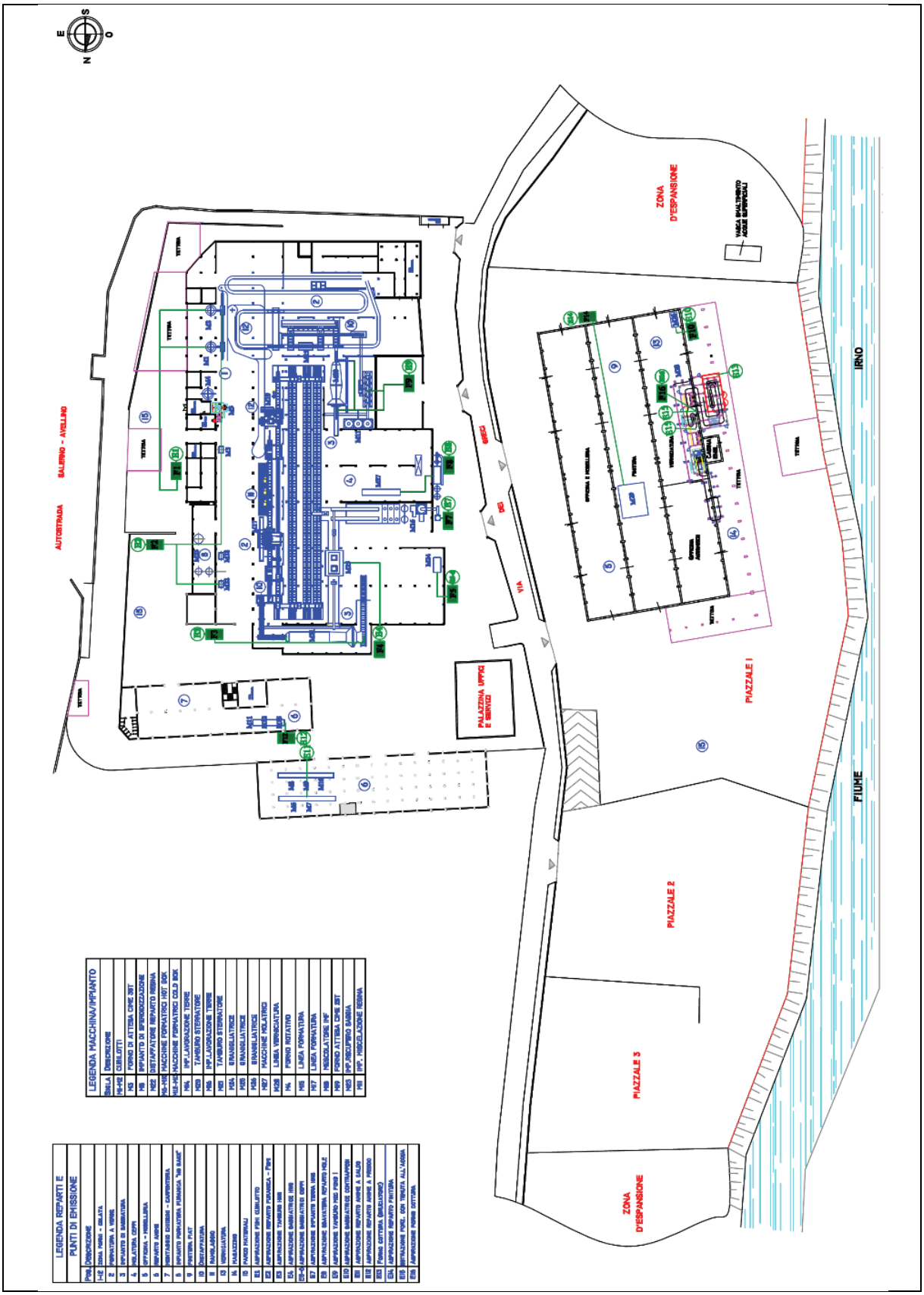

Figura 2.2 – planimetria con individuazione della localizzazione delle sorgenti con emissioni convogliate E1-E16 (Fonte: All._W-Planimetria punti di emissione in atmosfera, allegata alla AIA)

- ***Camino E1*** (Figura 2.3)

Il camino E1 è a servizio della fase produttiva 1 relativa alla "fusione e trattamento del metallo". Le emissioni sono generate dalle aspirazioni localizzate presso i n.2 forni Cubilotto a vento freddo arricchito con O_2 (macchine identificate con le sigle M1 ed M2), della capacità produttiva di 20t/ora di ghisa cadauno, operanti singolarmente a giorni alterni.

Il camino è dotato di un impianto di abbattimento costituito da un filtro a tessuto (identificato con la sigla F1).

Come riportato sull'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) rilasciata con DGR Campania n.149 del 26/07/2012, la portata emissiva autorizzata è pari a 100.000 Nm^3/h e le principali sostanze gassose emesse sono: polveri, SOx, NOx e CO.

Figura 2.3 – Fonderie Pisano: stralcio fotografico della sorgente emissiva E1 – camino (Data: maggio 2016).

In Tabella 2.1 si evidenziano, per le singole sostanze emesse, le concentrazioni e flussi di massa riportate sulla documentazione di AIA rilasciata con DGRC n.149/2012.

Tabella 2.1 – concentrazioni e flussi di massa riportate sulla documentazione di AIA rilasciata con DGRC n.149/2012 per le sostanze emesse dal camino E1

SOSTANZA	LIMITE AUTORIZZATO	
	Concentrazione (mg/Nm^3)	Flusso di massa (kg/h)
Polveri	25	2,5
SOx	2000	200
NOx	650	65
CO	1000	100

- ***Camino E2*** (Figura 2.4)

Il camino E2 è a servizio delle fasi produttive 1 ("fusione e trattamento del metallo"), 4 ("colata e raffreddamento") e 5 ("distaffatura e sterratura"). Le emissioni sono generate, in particolare, dalle aspirazioni localizzate presso il forno elettrico CIME da 35t di capacità (macchina identificata con la sigla M3, a servizio della fase produttiva 1), il sistema di sferoidizzazione "a filo" (impianto M5, a servizio della fase produttiva 1), il distaffatore a griglia vibrante (impianto M22, a servizio della fase produttiva 5), la linea colata sabbia resina (a servizio della fase produttiva 4) e dalla cappa spillamento ghisa (avanforno, a servizio della fase produttiva 1) e la cappa linea colata/raffreddamento sabbia/resina (a servizio della fase produttiva 4).

Il camino è dotato di un impianto di abbattimento costituito da un filtro a tessuto (identificato con la sigla F2).

Come riportato sull'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) rilasciata con DGR Campania n.149 del 26/07/2012, la portata emissiva autorizzata è pari a 50.000 Nm^3/h e le principali sostanze gassose emesse sono: polveri e COV_{NM}.

In Tabella 2.2 si evidenziano, per le singole sostanze emesse, le concentrazioni e flussi di massa riportate sulla documentazione di AIA rilasciata con DGRC n.149/2012.

Tabella 2.2 – concentrazioni e flussi di massa riportate sulla documentazione di AIA rilasciata con DGRC n.149/2012 per le sostanze emesse dal camino E2

SOSTANZA	LIMITE AUTORIZZATO	
	Concentrazione (mg/Nm^3)	Flusso di massa (kg/h)
Polveri	25	1,25
COV_{NM}		

Figura 2.4 – Fonderie Pisano: stralcio fotografico della sorgente emissiva E2 – camino (Data: maggio 2016).

- ***Camino E3*** (Figura 2.5)

Il camino E3 è a servizio della fase produttiva 5 ("distaffatura e sterratura"). Le emissioni sono generate dalle aspirazioni localizzate presso il tamburo sterratore della linea impianto HWS (impianto identificato con la sigla M21).

Il camino è dotato di un impianto di filtrazione ad umido con torre di lavaggio (identificato con la sigla F3).

Come riportato sull'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) rilasciata con DGR Campania n.149 del 26/07/2012, la portata emissiva autorizzata è pari a 50.000 Nm^3/h e le principali sostanze gassose emesse sono: polveri.

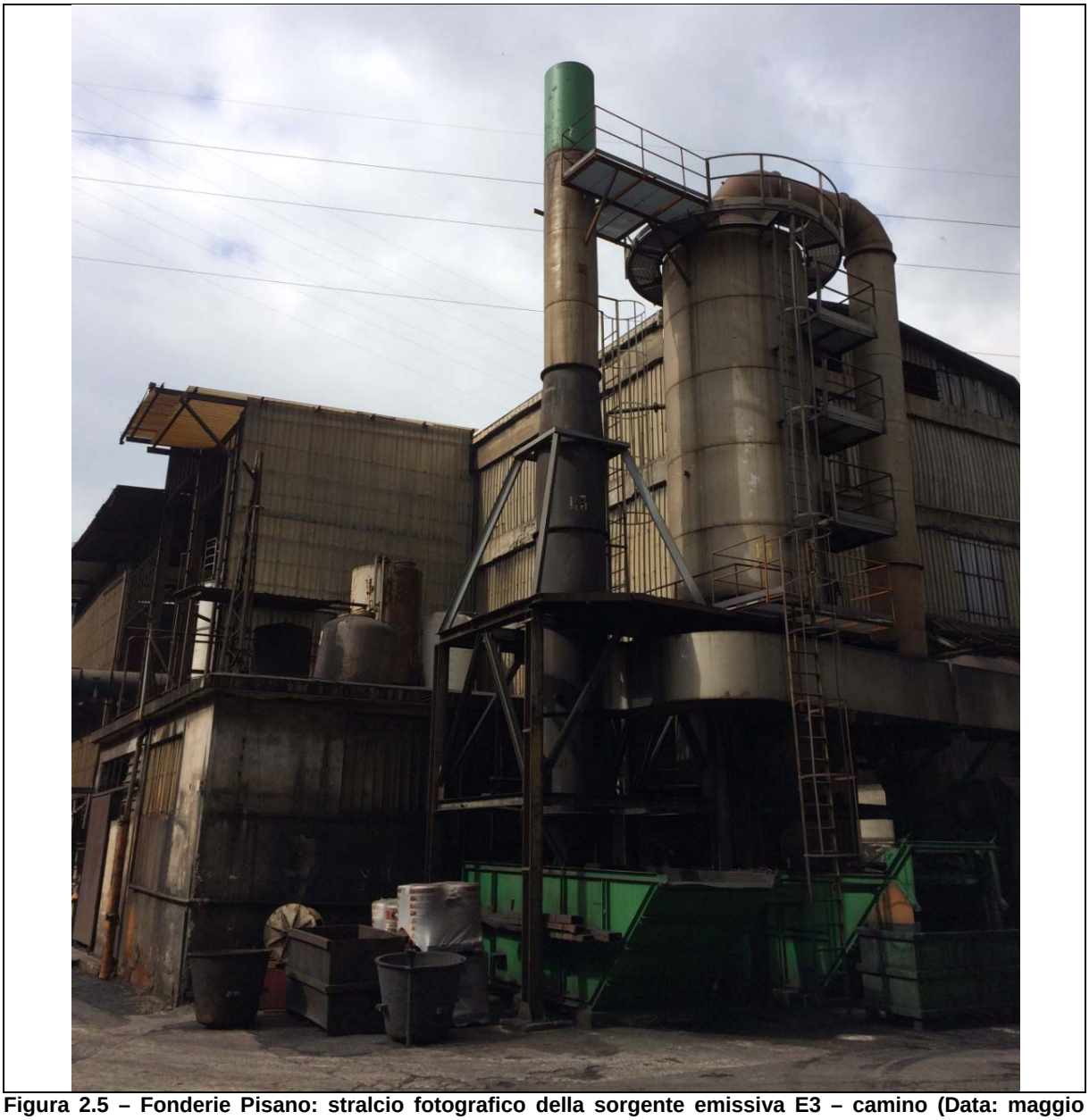

Figura 2.5 – Fonderie Pisano: stralcio fotografico della sorgente emissiva E3 – camino (Data: maggio 2016).

In Tabella 2.3 si evidenziano le concentrazioni e flussi di massa riportate sulla documentazione di AIA rilasciata con DGRC n.149/2012 per le polveri emesse dal camino identificato con la sigla E3.

Tabella 2.3 – concentrazioni e flussi di massa riportate sulla documentazione di AIA rilasciata con DGRC n.149/2012 per le sostanze emesse dal camino E3

SOSTANZA	LIMITE AUTORIZZATO	
	Concentrazione (mg/Nm^3)	Flusso di massa (kg/h)
Polveri	20	1,00

- ***Camino E4*** (Figura 2.6)

Il camino E4 è a servizio della fase produttiva 7 ("finitura"). Le emissioni sono generate dalle aspirazioni localizzate presso la granigliatrice BANFI a tunnel (macchina identificata con la sigla M25).

Il camino è dotato di un impianto di filtrazione a tessuto (identificato con la sigla F4).

Come riportato sull'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) rilasciata con DGR Campania n.149 del 26/07/2012, la portata emissiva autorizzata è pari a 50.000 Nm^3/h e le principali sostanze gassose emesse sono: polveri.

In Tabella 2.4 si evidenziano le concentrazioni e flussi di massa riportate sulla documentazione di AIA rilasciata con DGRC n.149/2012 per le polveri emesse dal camino identificato con la sigla E4.

Tabella 2.4 – concentrazioni e flussi di massa riportate sulla documentazione di AIA rilasciata con DGRC n.149/2012 per le sostanze emesse dal camino E4

SOSTANZA	LIMITE AUTORIZZATO	
	Concentrazione (mg/Nm^3)	Flusso di massa (kg/h)
Polveri	20	1,00

Figura 2.6 – Fonderie Pisano: stralcio fotografico della sorgente emissiva E4 – camino (Data: maggio 2016).

- ***Camino E5-6*** (Figura 2.7)

Il camino E5-6 è a servizio della fase produttiva 7 ("finitura"). Le emissioni sono generate dalle aspirazioni localizzate presso la granigliatrice a tappeto rampante (macchina identificata con la sigla M24).

Figura 2.7 – Fonderie Pisano: stralcio fotografico della sorgente emissiva E5-6 – camino (Data: maggio 2016).

Il camino è dotato di un impianto di filtrazione a tessuto (identificato con la sigla F5).

Come riportato sull'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) rilasciata con DGR Campania n.149 del 26/07/2012, la portata emissiva autorizzata è pari a 20.000 Nm^3/h e le principali sostanze gassose emesse sono: polveri.

In Tabella 2.5 si evidenziano le concentrazioni e flussi di massa riportate sulla documentazione di AIA rilasciata con DGRC n.149/2012 per le polveri emesse dal camino identificato con la sigla E5-6.

Tabella 2.5 – concentrazioni e flussi di massa riportate sulla documentazione di AIA rilasciata con DGRC n.149/2012 per le sostanze emesse dal camino E5-6

SOSTANZA	LIMITE AUTORIZZATO	
	Concentrazione (mg/Nm^3)	Flusso di massa (kg/h)
Polveri	20	0,40

- ***Camino E7*** (Figura 2.8)

Il camino E7 è a servizio della fase produttiva 3 ("formatura e ramolaggio"). Le emissioni sono generate dalle aspirazioni localizzate presso l'impianto di preparazione delle terre della linea HWS (impianto identificato con la sigla M16).

Il camino è dotato di un impianto di filtrazione a tessuto (identificato con la sigla F7).

Come riportato sull'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) rilasciata con DGR Campania n.149 del 26/07/2012, la portata emissiva autorizzata è pari a 50.000 Nm^3/h e le principali sostanze gassose emesse sono: polveri.

In Tabella 2.6 si evidenziano le concentrazioni e flussi di massa riportate sulla documentazione di AIA rilasciata con DGRC n.149/2012 per le polveri emesse dal camino identificato con la sigla E7.

Tabella 2.6 – concentrazioni e flussi di massa riportate sulla documentazione di AIA rilasciata con DGRC n.149/2012 per le sostanze emesse dal camino E7

SOSTANZA	LIMITE AUTORIZZATO	
	Concentrazione (mg/Nm^3)	Flusso di massa (kg/h)
Polveri	20	1,00

Figura 2.8 – Fonderie Pisano: stralcio fotografico della sorgente emissiva E7 – camino (Data: maggio 2016).

- ***Camino E8*** (Figura 2.9)

Il camino E8 è a servizio della fase produttiva 7 ("finitura"). Le emissioni sono generate dalle aspirazioni localizzate presso le n. 4 molatrici fisse (macchine identificate con le sigle M27 a, b, c, d).

Figura 2.9 – Fonderie Pisano: stralcio fotografico della sorgente emissiva E8 – camino (Data: maggio 2016).

Il camino è dotato di un impianto di filtrazione a tessuto (identificato con la sigla F8).

Come riportato sull'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) rilasciata con DGR Campania n.149 del 26/07/2012, la portata emissiva autorizzata è pari a 30.000 Nm^3/h e le principali sostanze gassose emesse sono: polveri.

In Tabella 2.7 si evidenziano le concentrazioni e flussi di massa riportate sulla documentazione di AIA rilasciata con DGRC n.149/2012 per le polveri emesse dal camino identificato con la sigla E8.

Tabella 2.7 – concentrazioni e flussi di massa riportate sulla documentazione di AIA rilasciata con DGRC n.149/2012 per le sostanze emesse dal camino E8

SOSTANZA	LIMITE AUTORIZZATO	
	Concentrazione (mg/Nm^3)	Flusso di massa (kg/h)
Polveri	20	0,60

- ***Camino E9*** (Figura 2.10)

Il camino E9 è a servizio delle fasi produttive 3 ("formatura e ramolaggio") e 5 (distaffatura e sterratura). Le emissioni sono generate, in particolare, dalle aspirazioni localizzate presso l'impianto di preparazione delle terre della linea MEC FOND (impianto identificato con la sigla M14, a servizio della fase produttiva 3) ed il tamburo sterratore della linea impianto MEC FOND (impianto identificato con la sigla M20).

Il camino è dotato di un impianto di filtrazione ad umido con torre di lavaggio (identificato con la sigla F9).

Come riportato sull'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) rilasciata con DGR Campania n.149 del 26/07/2012, la portata emissiva autorizzata è pari a 30.000 Nm^3/h e le principali sostanze gassose emesse sono: polveri.

Figura 2.10 – Fonderie Pisano: stralcio fotografico della sorgente emissiva E9 – camino (Data: maggio 2016).

In Tabella 2.8 si evidenziano le concentrazioni e flussi di massa riportate sulla documentazione di AIA rilasciata con DGRC n.149/2012 per le polveri emesse dal camino identificato con la sigla E9.

Tabella 2.8 – concentrazioni e flussi di massa riportate sulla documentazione di AIA rilasciata con DGRC n.149/2012 per le sostanze emesse dal camino E9

SOSTANZA	LIMITE AUTORIZZATO	
	Concentrazione (mg/Nm^3)	Flusso di massa (kg/h)
Polveri	20	0,60

- ***Camino E10*** (Figura 2.11)

Il camino E10 è a servizio della fase produttiva 7 ("finitura"). Le emissioni sono generate, in particolare, dalle aspirazioni localizzate presso la granigliatrice a camera (macchina identificata con la sigla M26).

Il camino è dotato di un impianto di filtrazione a tessuto (identificato con la sigla F10).

Come riportato sull'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) rilasciata con DGR Campania n.149 del 26/07/2012, la portata emissiva autorizzata è pari a 18.000 Nm^3/h e le principali sostanze gassose emesse sono: polveri.

In Tabella 2.9 si evidenziano le concentrazioni e flussi di massa riportate sulla documentazione di AIA rilasciata con DGRC n.149/2012 per le polveri emesse dal camino identificato con la sigla E10.

Tabella 2.9 – concentrazioni e flussi di massa riportate sulla documentazione di AIA rilasciata con DGRC n.149/2012 per le sostanze emesse dal camino E10.

SOSTANZA	LIMITE AUTORIZZATO	
	Concentrazione (mg/Nm^3)	Flusso di massa (kg/h)
Polveri	20	0,36

Figura 2.11 – Fonderie Pisano: stralcio fotografico della sorgente emissiva E10 – camino (Data: maggio 2016).

- ***Camino E11*** (Figura 2.12)

Il camino E11 è a servizio della fase produttiva 2 ("fabbricazione anime"). Le emissioni sono generate, in particolare, dalle aspirazioni localizzate presso le n. 5 macchine formatrici (macchine identificate con le sigle M6, M7, M8, M9 ed M10).

Il camino non è dotato di alcun impianto di abbattimento.

Come riportato sull'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) rilasciata con DGR Campania n.149 del 26/07/2012, la portata emissiva autorizzata è pari a 16.000 Nm^3/h e le principali sostanze gassose emesse sono: polveri, fenolo, formaldeide e ammoniaca.

Figura 2.12 – Fonderie Pisano: stralcio fotografico della sorgente emissiva E11 – camino (Data: maggio 2016).

In Tabella 2.10 si evidenziano, per le singole sostanze emesse, le concentrazioni e flussi di massa riportate sulla documentazione di AIA rilasciata con DGRC n.149/2012.

Tabella 2.10 – concentrazioni e flussi di massa riportate sulla documentazione di AIA rilasciata con DGRC n.149/2012 per le sostanze emesse dal camino E11.

SOSTANZA	LIMITE AUTORIZZATO	
	Concentrazione (mg/Nm^3)	Flusso di massa (kg/h)
Polveri	20	0,32
Fenolo	5	0,08
formaldeide	5	0,08
ammoniaca	5	0,08

- ***Camino E12*** (Figura 2.13)

Il camino E12 è a servizio della fase produttiva 2 ("fabbricazione anime"). Le emissioni sono generate dalle aspirazioni localizzate presso le n. 2 macchine formatrici Cold Box (macchine identificate con le sigle M12 ed M13).

Il camino è dotato di un impianto di filtrazione ad umido con torre di lavaggio (identificato con la sigla F12).

Come riportato sull'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) rilasciata con DGR Campania n.149 del 26/07/2012, la portata emissiva autorizzata è pari a 6.000 Nm^3/h e le principali sostanze gassose emesse sono: polveri, fenolo, isocinanti e ammine.

In Tabella 2.11 si evidenziano, per le singole sostanze emesse, le concentrazioni e flussi di massa riportate sulla documentazione di AIA rilasciata con DGRC n.149/2012.

Tabella 2.11 – concentrazioni e flussi di massa riportate sulla documentazione di AIA rilasciata con DGRC n.149/2012 per le sostanze emesse dal camino E12.

SOSTANZA	LIMITE AUTORIZZATO	
	Concentrazione (mg/Nm^3)	Flusso di massa (kg/h)
Polveri	20	0,12
Fenolo	5	0,03
Isocinanti	5	0,03
Ammine	5	0,03

Figura 2.13 – Fonderie Pisano: stralcio fotografico della sorgente emissiva E12 – camino (Data: maggio 2016).

- ***Camino E13***

Il camino E13 è a servizio della fase produttiva 7 ("finitura"). Le emissioni sono poco significative, essendo legate al solo bruciatore di potenza inferiore ai 3MW, funzionante a gas GPL, della linea verniciatura getti (macchina identificata con la sigla M28).

Il camino, in conseguenza, non è dotato di un sistema di abbattimento. Le autorizzazioni vigenti per tale camino fanno riferimento solamente alla portata emissiva pari a 35.000 Nm^3/h, mentre non sono contemplate tipologie di sostanze specifiche.

- ***Camino E14*** (Figura 2.14)

Il camino E14 è a servizio della fase produttiva 7 ("finitura"). Le emissioni sono generate dalle aspirazioni localizzate presso le mole flessibili.

Il camino è dotato di un impianto di filtrazione di filtrazione a tessuto (identificato con la sigla F14).

Come riportato sull'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) rilasciata con DGR Campania n.149 del 26/07/2012, la portata emissiva autorizzata è pari a 30.000 Nm^3/h e le principali sostanze gassose emesse sono: polveri.

In Tabella 2.12 si evidenziano le concentrazioni e flussi di massa riportate sulla documentazione di AIA rilasciata con DGRC n.149/2012 per le polveri emesse dal camino identificato con la sigla E14.

Tabella 2.12 – concentrazioni e flussi di massa riportate sulla documentazione di AIA rilasciata con DGRC n.149/2012 per le sostanze emesse dal camino E14.

SOSTANZA	LIMITE AUTORIZZATO	
	Concentrazione (mg/Nm^3)	Flusso di massa (kg/h)
Polveri	20	0,6

Figura 2.14 – Fonderie Pisano: stralcio fotografico della sorgente emissiva E14 – camino (Data: maggio 2016).

- ***Camino E15 A,B*** (Figura 2.15)

I camini E15 A,B sono a servizio della fase produttiva 7 ("finitura"). Le emissioni sono generate dalle aspirazioni localizzate presso la cabina a velo d'acqua della linea verniciatura getti (impianto identificato con la sigla M28).

I camini sono preceduti da un impianto di depurazione ad umido (identificato con la sigla F15).

Come riportato sull'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) rilasciata con DGR Campania n.149 del 26/07/2012, la portata emissiva autorizzata è pari a 21.600 Nm^3/h, ovvero pari a

10.800 Nm^3/h per singolo camino e le principali sostanze gassose emesse sono: polveri e COV_{NM}.

Figura 2.15 – Fonderie Pisano: stralcio fotografico delle sorgenti emissive E15 A,B – camini (Data: maggio 2016).

In Tabella 2.13 si evidenziano, per le singole sostanze emesse, le concentrazioni e flussi di massa riportate sulla documentazione di AIA rilasciata con DGRC n.149/2012.

Tabella 2.13 – concentrazioni e flussi di massa riportate sulla documentazione di AIA rilasciata con DGRC n.149/2012 per le sostanze emesse dai camini E15 A,B.

SOSTANZA	LIMITE AUTORIZZATO	
	Concentrazione (mg/Nm^3)	Flusso di massa (kg/h)
Polveri	20	0,43
COV_{NM}	300	6,48

- ***Camino E16*** (Figura 2.15)

Il camino E16 è a servizio della fase produttiva 7 ("finitura"). Le emissioni sono generate dalle aspirazioni localizzate presso il forno di essiccazione della linea verniciatura getti (impianto identificato con la sigla M28).

l camino non è dotato di un impianto di abbattimento.

Come riportato sull'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) rilasciata con DGR Campania n.149 del 26/07/2012, la portata emissiva autorizzata è pari a 10.000 Nm^3/h e le principali sostanze gassose emesse sono: polveri e COV_{NM}.

In Tabella 2.13 si evidenziano, per le singole sostanze emesse, le concentrazioni e flussi di massa riportate sulla documentazione di AIA rilasciata con DGRC n.149/2012.

Tabella 2.14 – concentrazioni e flussi di massa riportate sulla documentazione di AIA rilasciata con DGRC n.149/2012 per le sostanze emesse dal camino E16.

SOSTANZA	LIMITE AUTORIZZATO	
	Concentrazione (mg/Nm^3)	Flusso di massa (kg/h)
Polveri	20	0,20
COV_{NM}	300	3,00

Figura 2.16 – Fonderie Pisano: stralcio fotografico della sorgente emissiva E16 – camino (Data: maggio 2016).

3 GLI INTERVENTI IN PROGETTO

La realizzazione del progetto comprende i di seguito elencati interventi, per le cui descrizioni e specifiche tecniche si rimanda alla lettura dell'elaborato progettuale dal titolo "Relazione Tecnica-Illustrativa":

- il potenziamento e la riqualificazione dell'impianto di trattamento delle acque di pioggia (I1);
- la realizzazione di due tettoie (I2);
- interventi migliorativi del ciclo di processo (I3);
- l'installazione di un secondo bruciatore post-combustore al camino dei cubilotti (I4);
- il confinamento delle emissioni diffuse (I5);
- interventi migliorativi relativi al sistema organizzativo-gestionale (I6).

Di seguito si riportano le valutazioni quantitative delle eventuali emissioni di Polveri Totali che si determineranno a seguito della loro realizzazione.

- ***Potenziamento e riqualificazione dell'impianto di trattamento delle acque di pioggia (I1)***

La realizzazione dell'intervento di potenziamento e riqualificazione dell'impianto di trattamento delle acque di pioggia non comporta emissione di Polveri Totali in fase di esercizio ordinario. L'intervento non incide sui punti di emissione delle Polveri Totali, ne produce ulteriori punti emissivi.

Rispetto allo stato attuale non si evidenziano, in conseguenza, variazioni quantitative in termini di emissioni di Polveri Totali in seguito alla realizzazione dell'intervento I1.

- ***Realizzazione di due tettoie (I2);***

La realizzazione di due tettoie per la copertura dei rottami ferrosi non comporta emissione di Polveri Totali in fase di esercizio ordinario. L'intervento non incide sui punti di emissione delle Polveri Totali, ne produce ulteriori punti emissivi.

Rispetto allo stato attuale non si evidenziano, in conseguenza, variazioni quantitative in termini di emissioni di Polveri Totali in seguito alla realizzazione dell'intervento I2.

- ***Interventi migliorativi del ciclo di processo (I3);***

Gli interventi migliorativi al ciclo di processo prevedono sostanzialmente un potenziamento, in termini di portata estratta (Nm3/h), dei sistemi di aspirazione a servizio degli impianti identificati con le sigle F2, F3, F14 e di quello dedicato al ciclo di recupero delle terre della linea HWS.

Gli interventi incidono sui punti di emissione identificati con le sigle E2, E3, E7 ed E14; essi non producono ulteriori punti emissivi.

Rispetto allo stato attuale si evidenziano le variazioni quantitative in termini di emissioni di Polveri Totali in seguito alla realizzazione degli interventi I3 riportate in Tabella 1 (vedi anche Tabelle a pagina 43 - 45 della Relazione Tecnica per il riesame della Autorizzazione Integrata Ambientale ai sensi dell'art. 29-octies D. Lgs. 152/2006).

Tabella 1 – Variazioni quantitative di PTS in seguito alla realizzazione degli interventi I3

Punto di emissione	Flusso di massa di PTS (kg/h)		
	Stato attuale*	***In seguito alla realizzazione degli interventi I3***	***Autorizzato (DGRC n.149 del 26/07/2012)***
E2	0,0621	< 0,9	1,25
E3	0,381	< 0,6	1,00
E7	0,148	< 0,9	1,00
E14	0,025	0,5	0,60

*i valori riportati sono relativi agli autocontrolli del 2016

Le variazioni quantitative del flusso di massa di PTS in seguito alla realizzazione degli interventi I3 sono ampiamente inferiori a quelle autorizzate in Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) con DGRC n.149 del 26/07/2012.

- ***Installazione di un secondo bruciatore post-combustore al camino dei cubilotti (I4)***

La installazione di un secondo bruciatore post-combustore al camino dei cubilotti non comporta variazioni qualitative significative delle emissioni di Polveri Totali in fase di esercizio ordinario. L'intervento incide sul punto di emissione identificato con la sigla E1; esso non produce ulteriori punti emissivi.

Rispetto allo stato attuale si evidenzia una variazione quantitativa trascurabile in termini di emissioni di Polveri Totali in seguito alla realizzazione dell'intervento I4, ampiamente contenuta nel limite massimo autorizzato.

- ***Confinamento delle emissioni diffuse (I5)***

Il confinamento delle emissioni diffuse non comporta variazioni complessive delle emissioni di Polveri Totali in fase di esercizio ordinario. Gli interventi non producono ulteriori punti emissivi in termini di PTS.

Rispetto allo stato attuale non si evidenzia una variazione complessiva delle emissioni di Polveri Totali in seguito alla realizzazione dell'intervento I5.

- ***Interventi migliorativi relativi al sistema organizzativo-gestionale (I6).***

Rispetto allo stato attuale non si evidenziano variazioni quantitative in termini di emissioni di Polveri Totali in seguito alla realizzazione degli interventi I6.

Dall'analisi effettuata si conclude come la maggior parte degli interventi di progetto non comportano emissioni in termini di Polveri Totali e che complessivamente gli interventi di progetto non incidono in maniera significativa sulle emissioni di Polveri Totali presenti allo stato attuale; esse sono ampiamente contenute ed inferiori a quelle massime autorizzate con DGRC n.149/2012.

4 MODELLAZIONE DELLA DISPERSIONE IN ATMOSFERA

4.1 Modello di dispersione

4.1.1 Descrizione della catena modellistica

Per il calcolo della dispersione delle emissioni gassose in atmosfera è stata impiegata la catena modellistica Calpuff Modeling System, costituita da un pre-processore meteoclimatico tridimensionale (CALMET), il modello di dispersione vero e proprio (CALPUFF) ed un post-processore per la elaborazione e rappresentazione dei risultati (CALPOST).

CALMET (Scire et al., 2000) è un pre-processore meteorologico mass-consistent, che produce valori orari su griglia tridimensionale di vento e temperatura, oltre a campi bidimensionali dei parametri turbolenti. E' progettato per essere alimentato con le osservazioni della rete meteorologica mondiale (Synop e Temp) e per descrivere zone ad orografia complessa. Attraverso CALMET è possibile tenere conto di aspetti quali la pendenza del terreno e la presenza di ostacoli al flusso, e calcolare, oltre ai campi di vento tridimensionali, variabili come l'altezza di rimescolamento, la classe di stabilità ed i coefficienti di dispersione all'interno dello strato limite planetario (planetary boundary layer, PBL).

CALPUFF, realizzato dalla Earth Tech Inc. per conto del California Air Resources Board (CARB) e del U.S. Environmental Protection Agency (US EPA), fa parte dei preferred models adottati ufficialmente da US EPA (Environmental Protection Agency) per la stima della qualità dell'aria.

Il modello appartiene, inoltre, alla tipologia di modelli descritti al paragrafo 3.1.2 della linea guida RTI CTN_ACE 4/2001 "Linee guida per la selezione e l'applicazione dei modelli di dispersione atmosferica per la valutazione della qualità dell'aria", Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, Centro Tematico Nazionale - Aria Clima Emissioni, 2001.

CALPUFF è un modello di dispersione atmosferica non stazionario e multi specie che simula gli effetti di una meteorologia variabile nello spazio e nel tempo sul trasporto, la trasformazione e la rimozione degli inquinanti, su scale delle centinaia di metri fino alle centinaia di chilometri. CALPUFF può descrivere sorgenti puntiformi, volumetriche, areali e lineari.

CALPUFF implementa algoritmi per la trattazione della deposizione secca e umida, di alcune trasformazioni chimiche e di alcuni effetti prossimi alla sorgente (building downwash, fumigazione, innalzamento progressivo del pennacchio, penetrazione parziale nello strato rimescolato). Pur essendo prevista l'opzione dell'utilizzo di dati meteorologici puntuali (similmente ai più comuni modelli gaussiani stazionari), le piene potenzialità del codice di CALPUFF vengono attivate se utilizzato in congiunzione con i campi meteorologici tridimensionali generati da CALMET.
CALPUFF è indicato dalla US-EPA2 come modello di riferimento per applicazioni che coinvolgono il trasporto di inquinanti su lunghe distanze, oppure per applicazioni in campo vicino quando sono importanti effetti non stazionari come variabilità delle condizioni meteorologiche, calme di vento, discontinuità terra-mare, ecc. (http://www.epa.gov/scram001/dispersion_prefrec.htm).
CALPOST consente di analizzare i dati di output forniti da CALPUFF, in modo da ottenere i risultati in un formato adatto alle diverse esigenze di simulazione. Tramite CALPOST si possono ottenere dei file di output direttamente interfacciabili con software grafici per l'ottenimento di mappe di concentrazione o deposizione.

4.1.2 Opzioni di calcolo

Nella modellazione non si è tenuto conto né delle trasformazioni chimiche che coinvolgono gli inquinanti una volta immessi in atmosfera né dell'effetto di impoverimento del pennacchio dovuto alle deposizioni (secche e umide).
L'approccio seguito risulta conservativo poiché escludendo il computo degli effetti dei due suddetti fenomeni, che impoveriscono il pennacchio simulando eventi che rimuovono inquinanti dall'atmosfera, si sono massimizzate le concentrazioni calcolate al suolo dal modello.

4.1.3 Elaborazione e rappresentazione dei risultati

Per la valutazione dei risultati della modellazione si è fatto riferimento ai di seguito riportati riferimenti:

- Decreto Dirigenziale della Giunta Regionale della Campania di Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) n. 149 del 26/07/2012.
- D.Lgs. 155/2010 e s.m.i. (Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa);

- D.M. 25/11/1994 (Aggiornamento delle norme tecniche in materia di limiti di concentrazione e di livelli di attenzione e di allarme per gli inquinamenti atmosferici nelle aree urbane e disposizioni per la misura di alcuni inquinanti di cui al DM 15 aprile 1994)

Il D.G.R. Campania n. 149 del 26/07/2012 riporta per il singolo camino emissivo, i valori massimi autorizzati in termini di portata (Nm^3/h) e, relativamente alle tipologie sostanze emesse, le concentrazioni (mg/Nm^3) ed il flusso di massa (kg/h) limiti stabiliti nel provvedimento autorizzativo.

Il D.Lgs. 155/2010 recepisce la direttiva 2008/50/CE e sostituisce le disposizioni di attuazione della direttiva 2004/107/CE, istituendo un quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente. In particolare, il Decreto, all'allegato XI definisce i valori limite ed i livelli critici da osservare alle immissioni, per le diverse sostanze inquinanti presenti nell'aria ambiente.

Il D.M. 25/11/1994 all'allegato I, tabella I riporta il livello di attenzione e di allarme per le polveri totali sospese (PTS), da calcolarsi come media giornaliera, rispettivamente pari a 150 $\mu g/m^3$ (livello di attenzione) e 300 $\mu g/m^3$ (livello di allarme), precisando quanto segue: (2) *i valori delle concentrazioni di particelle sospese totali, misurate in modo non automatico con metodo gravimetrico, concorrono alla determinazione degli stati di attenzione e di allarme e ai conseguenti provvedimenti da adottare, compatibilmente con i tempi necessari per il completamento delle operazioni di prelievo e di misurazione*; (3) *questi valori corrispondono ai valori fissati come standards di qualità nel DPCM 28.3.1983.*

4.2 Dati micrometereologici

4.2.1 Dati in ingresso

I dati necessari alla definizione del modello meteoclimatico del territorio sono stati forniti da società terze, in grado di ricostruire la situazione meteoclimatica con risoluzione spaziale di 1 km utilizzando i dati meteorologici misurati nelle stazioni SYNOP-ICAO (International Civil Aviation Organization) presenti in un'area prossima a quella di studio.

Nel caso specifico sono stati utilizzati i dati meteoclimatici riferiti all'anno solare 2015 (01 gennaio – 31 dicembre) forniti con intervallo medio orario ed elaborati dalle stazioni di superficie significative della rete SYNOP regionale riportate in Figura 4.1 e da quelle profilometriche riportate in Figura 4.2.

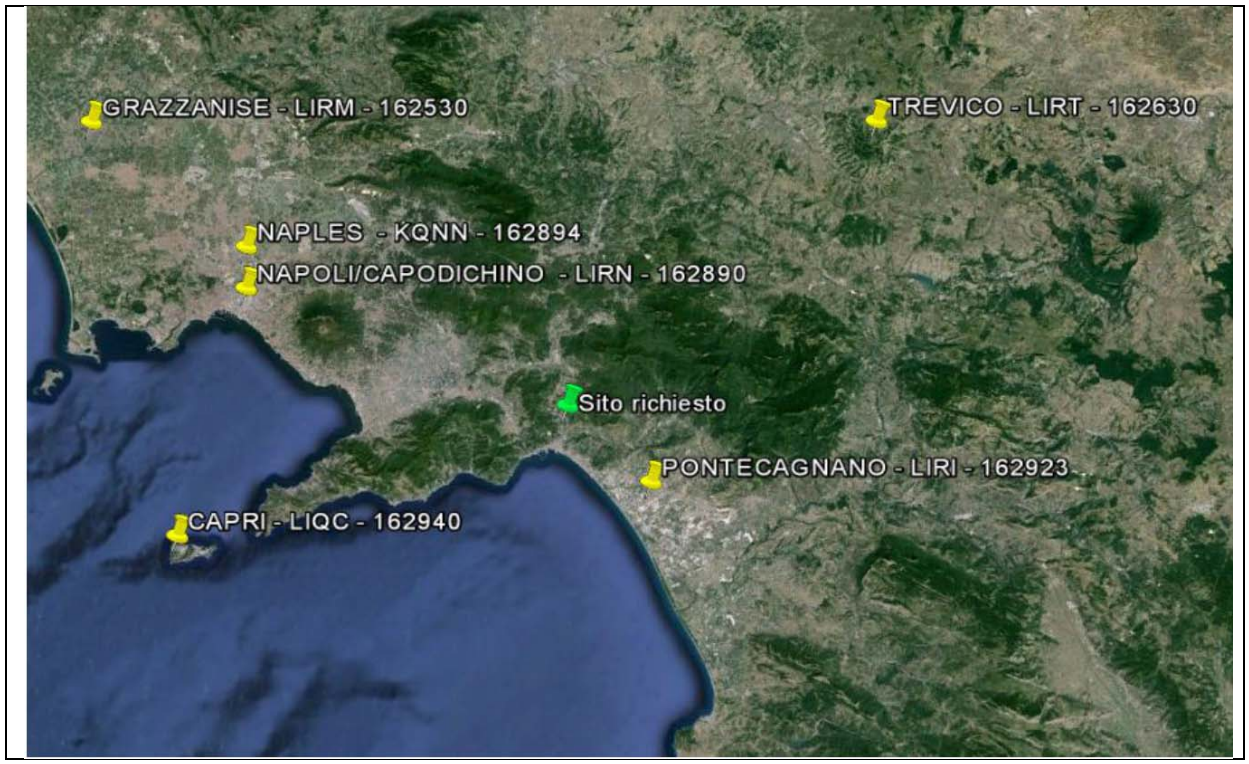

Figura 4.1 – stazioni di superficie della rete SYNOP regionale, utilizzate per la ricostruzione meteorologica del sito delle Fonderie Pisano.

Figura 4.2 – stazioni profilometriche della rete SYNOP regionale, utilizzate per la ricostruzione meteorologica del sito delle Fonderie Pisano.

4.2.2 Analisi dei dati meteoclimatici

In Figura 4.3 si riporta la rosa dei venti elaborata in riferimento al territorio in esame (località Fratte) per l'anno 2015. Mentre in Tabella 4.1 si riportano le frequenze di accadimento per settore angolare di provenienza e velocità per settore angolare.

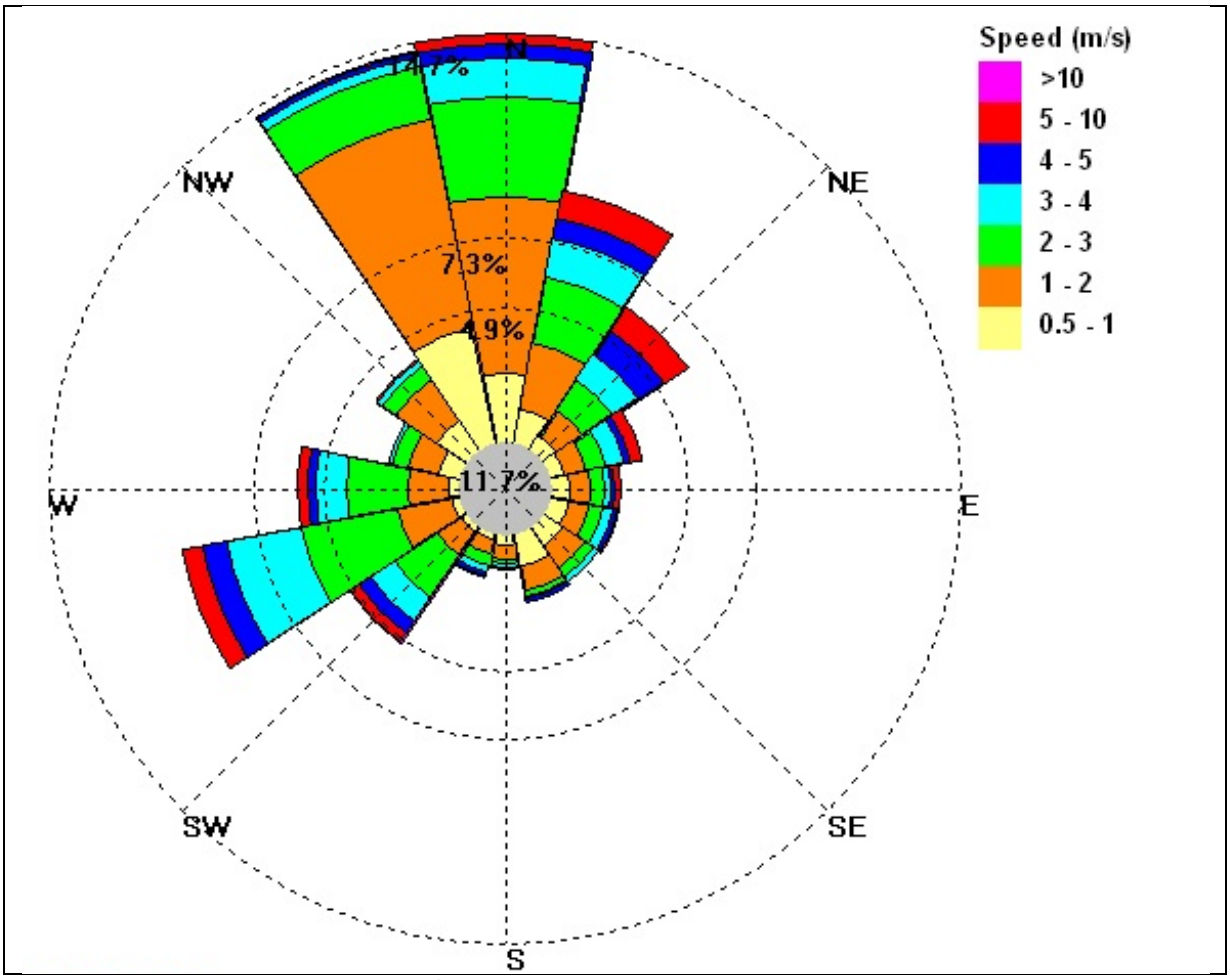

Figura 4.3 – Rosa dei venti (località Fratte, periodo di riferimento 01/01/2015 – 31/12/2015).

Dall'analisi dei dati si evince come i settori angolari di provenienza caratterizzati da una maggiore frequenza di accadimento sono i settori Nord e NNO, mentre quello in cui si è registrata la massima velocità, pari a 11,6 m/s, è il settore SO.

Tabella 4.1 – Caratterizzazione anemometrica dell'area oggetto di studio (dati meteo riferiti al periodo 01/01/2015 – 31/12/2015 per la località Fratte).

Settore angolare (*)	*Frequenze di accadimento per settore angolare di provenienza (%)*								*Settore angolare (*)*	*Velocità per settore angolare [m/s]*		
	Classi di velocità [m/s]											
	<1	*1-2*	*2-3*	*3-4*	*4-5*	*5-10*	*>10*	*Totali*		*min*	*media*	*max*
0	2,82	7,21	4,07	1,50	0,65	0,36	0,00	16,61	N	0,6	2,026	8,8
22,5	1,43	2,73	2,74	1,58	0,83	1,18	0,00	10,48	NNE	0,6	2,796	9,3
45	0,70	1,28	1,43	1,28	1,19	1,15	0,00	7,03	NE	0,6	3,281	8,6
67,5	0,58	0,94	0,78	0,79	0,27	0,48	0,00	3,84	ENE	0,6	2,803	7
90	0,74	0,84	0,58	0,28	0,12	0,26	0,00	2,82	E	0,6	2,312	9
112,5	0,72	0,84	0,59	0,45	0,17	0,08	0,00	2,86	ESE	0,6	2,170	7
135	0,94	1,10	0,37	0,22	0,05	0,01	0,00	2,70	SE	0,6	1,617	5,9
157,5	1,31	1,01	0,25	0,13	0,13	0,01	0,00	2,83	SSE	0,6	1,498	5,5
180	0,44	0,58	0,19	0,10	0,04	0,08	0,00	1,43	S	0,6	1,831	6,2
202,5	0,27	0,61	0,43	0,27	0,18	0,10	0,00	1,86	SSO	0,6	2,463	6,3
225	0,26	1,15	2,09	1,20	0,58	0,39	0,04	5,71	SO	0,6	3,004	11,6
247,5	0,39	2,24	3,98	3,02	1,05	0,79	0,00	11,47	OSO	0,6	2,993	9,3
270	0,43	1,68	2,47	1,23	0,34	0,41	0,00	6,55	O	0,6	2,658	7,4
292,5	0,98	1,19	0,65	0,18	0,03	0,00	0,00	3,02	ONO	0,6	1,612	4,5
315	1,55	2,00	0,65	0,23	0,04	0,03	0,00	4,50	NO	0,6	1,524	6,3
337,5	4,82	8,69	2,12	0,47	0,14	0,04	0,00	16,27	NNO	0,6	1,514	8,1
TOT	18,38	34,09	23,40	12,94	5,79	5,36	0,04	100				

(*)=angolo medio del settore angolare di 22,5°

In Figura 4.4 si riporta la rosa dei venti su mappa, con localizzazione dell'area di impianto, relativa all'anno 2015.

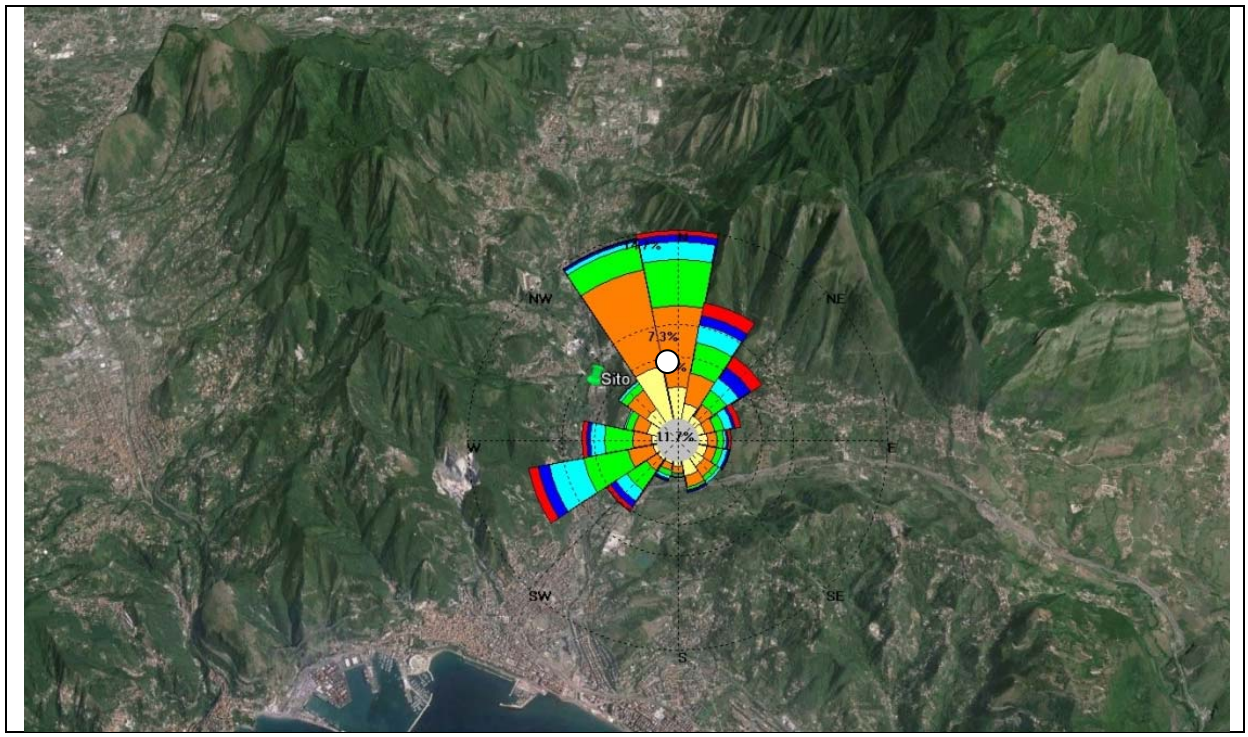

Figura 4.4 – Rosa dei venti su mappa con individuazione di massima dell'impianto industriale (dati meteo riferiti al periodo 01/01/2015 – 31/12/2015 per la località Fratte).

In Tabella 4.2 si riportano i dati pluviometrici elaborati attraverso analisi statistiche per la località Fratte, relativi all'anno 2015. Dall'analisi degli stessi si evince come per l'anno 2015 la precipitazione massima mensile è risultata pari a 6.20 mm, con una precipitazione cumulata pari a 1680,70 mm. La stagione più piovosa è risultata essere la primavera, con precipitazioni più significative avvenute ad aprile.

Tabella 4.2 – Caratterizzazione pluviometrica dell'area oggetto di studio (dati meteo riferiti al periodo 01/01/2015 – 31/12/2015 per la località Fratte).

Precipitazione [mm]			
PERIODO	**Minima**	**Massima**	**Media**
Anno	0.00	6.20	1680.70
Primavera	0.50	1.43	1239.00
Estate	0.00	1.43	50.50
Autunno	0.00	0.97	31.20
Inverno	0.00	2.90	360.00
MESE	**Minima**	**Massima**	**Media**
gennaio	0.00	6.20	247.80
febbraio	0.00	2.50	112.20
marzo	0.50	1.00	414.00
aprile	0.50	1.65	415.20
maggio	0.50	1.65	409.80
giugno	0.00	2.30	38.50
luglio	0.00	0.00	0.00
agosto	0.00	2.00	12.00
settembre	0.00	0.00	0.00
ottobre	0.00	1.10	18.00
novembre	0.00	1.80	13.20
dicembre	0.00	0.00	0.00

In Tabella 4.3 si riportano i dati risultanti da analisi statiche relative alle temperature registrate in località Fratte, relative all'anno 2015.

Tabella 4.3 – Analisi statistica dati di superficie: Temperatura (dati meteo riferiti al periodo 01/01/2015 – 31/12/2015 per la località Fratte).

Temperatura [°C]			
PERIODO	**Minima**	**Massima**	**Media**
Anno	-0.49	34.04	16.23
Primavera	4.98	23.37	13.91
Estate	15.90	32.75	24.40
Autunno	7.47	26.65	17.37
Inverno	1.72	15.95	9.01
MESE	**Minima**	**Massima**	**Media**
gennaio	0.66	16.54	8.66
febbraio	-0.49	14.34	7.73
marzo	1.00	20.35	10.39
aprile	3.08	21.27	13.03
maggio	10.86	28.49	18.32
giugno	10.00	31.06	21.77
luglio	19.30	33.16	26.18
agosto	18.40	34.04	25.24
settembre	10.00	32.40	21.88
ottobre	9.42	23.99	16.78
novembre	3.00	23.55	13.46
dicembre	5.00	16.97	10.65

Dall'analisi dei dati si evince come la media delle temperature per l'anno 2015 è risultata essere pari a circa 16°C. La temperatura massima, registrata nel mese di agosto, è pari a 34,04°C, mentre la temperatura più rigida è stata registrata a febbraio ed è pari a -0,49°C.

In

Tabella 4.**4** si riportano i dati elaborati inerenti l'umidità rilevata nell'anno 2015.

Dall'analisi dei dati si evince come l'umidità media nell'anno 2015 è risultata pari a 68,79%; il dato di umidità minima è stato registrato ad aprile.

Tabella 4.4 – Analisi statistica dati di superficie: Umidità (dati meteo riferiti al periodo 01/01/2015 – 31/12/2015 per la località Fratte).

Umidità relativa [%]			
PERIODO	**Minima**	**Massima**	**Media**
Anno	20.00	97.00	68.79
Primavera	24.00	94.67	68.85
Estate	29.00	93.67	62.42
Autunno	31.67	94.33	69.87
Inverno	34.67	96.33	74.12
MESE	**Minima**	**Massima**	**Media**
gennaio	30.00	97.00	74.80
febbraio	36.00	97.00	74.68
marzo	29.00	94.00	72.49
aprile	20.00	95.00	68.44
maggio	23.00	95.00	65.64
giugno	29.00	95.00	62.96
luglio	29.00	94.00	60.74
agosto	29.00	92.00	63.56
settembre	23.00	93.00	62.36
ottobre	36.00	96.00	74.69
novembre	36.00	94.00	72.55
dicembre	38.00	95.00	72.89

4.3 Modello orografico

Il dominio scelto per l'implementazione del modello ricade nell'ambito dell'area di interesse denominata Italia Centro-Sud che comprende interamente le regioni Campania e Molise ed ha come zona centrale Campania, Napoli. Tale area ha larghezza pari a 205 Km ed altezza pari a 240 Km.

Il dominio spaziale di calcolo individuato ha coordinate di origine (UTM ED50, Fuso 32 Ovest) X pari a 986,406 Km ed Y pari a 4520,345 Km ed è di 4 km x 4 km, con maglie dalle dimensioni di 100 m per lato.

4.4 Ricettori investigati

Ai fini di una valutazione di dettaglio sono stati considerati, nell'ambito del dominio di calcolo, n. 6 ricettori (bersagli) sensibili, identificati con le lettere R1 – R6 e localizzati in prossimità dei centri abitati circostanti. In Tabella 4.5 si riportano la loro individuazione geografica e la relativa quota di calcolo, fissata pari a 2,00 m.

Tabella 4.5 – Individuazione dei ricettori (bersagli) individuati all'interno del dominio di calcolo.

ID	*Descrizione*	*Coordinate* (UTM ED50, Fuso 32-ovest)		*Quota [m s.l.s.]*
		X UTM (km)	*Y UTM (km)*	
R1	centro abitato – zona Fratte	988150.503	4521102.055	2,00
R2	centro abitato – zona Matierno	988551.058	4521392.865	
R3	centro abitato – zona Cappelle	988289.443	4521639.470	
R4	centro abitato – zona Capezzano	987648.869	4522684.029	
R5	centro abitato – zona Coperchia	987333.589	4523552.198	
R6	centro abitato – zona Cologna	987787.659	4524201.300	

In Figura 4.5 si rappresenta la loro localizzazione planimetrica su ortofoto all'interno del dominio di calcolo.

Per ogni bersaglio sono stati calcolati i livelli di esposizione durante tutto il periodo di riferimento (anno solare - 2015) attraverso la stima delle potenziali concentrazioni di ricaduta.

Figura 4.5 – Localizzazione dei ricettori (bersagli) all'interno del dominio di calcolo su ortofoto (sistema UTM ED50, fuso 33; Fonte ortofoto: google earth).

4.5 Modello emissivo

4.5.1 Sorgenti emissive e loro modellazione

Le sorgenti emissive considerate nella modellazione dell'impianto delle Fonderie Pisano, descritte e caratterizzate al capitolo 2, sono rappresentate dai n. 15 camini a servizio dei diversi processi produttivi e di seguito riportati:

- E1: camino a servizio della fase 1;
- E2: camino a servizio delle fasi 1, 4 e 5;

- E3: camino a servizio della fase 5;
- E4: camino a servizio della fase 7;
- E5-6: camino a servizio della fase 7;
- E7: camino a servizio della fase 3;
- E8: camino a servizio della fase 7;
- E9: camino a servizio delle fasi 3 e 5;
- E10: camino a servizio della fase 7;
- E11: camino a servizio della fase 2;
- E12: camino a servizio della fase 2;
- E14: camino a servizio della fase 7;
- E15 A: camino a servizio della fase 7;
- E15 B: camino a servizio della fase 7;
- E16: camino a servizio della fase 7.

Come evidenziato al capitolo 2, il camino identificato con la sigla E13 ha una emissione poco significativa ed in conseguenza non è stato considerato nell'ambito della modellazione.

In Tabella 4.6 si evidenziano i parametri dimensionali e di funzionamento delle sorgenti emissive, comunicati dal Committente ed utilizzati per l'implementazione del modello.

In Tabella 4.7 si riportano, invece, a seguito di apposito rilievo topografico effettuato il 10 maggio 2016, la localizzazione in termini di coordinate cartografiche nel sistema UTM ED50 Fuso 32 ovest, adottato in input dal modello di dispersione, delle sorgenti emissive.

In Figura 4.6 si illustra, infine, la loro localizzazione planimetrica indicativa su ortofoto all'interno dell'area di impianto.

Ai fini dell'implementazione del modello diffusivo, le sorgenti emissive sopra identificate, sono state tutte considerate di tipo puntuali attive (a ventilazione eolica forzata, di tipo "calde") e schematizzate idealmente come sorgenti circolari, in accordo alle loro specificità ed ai riferimenti presenti nella più accreditata letteratura tecnico scientifica di settore. In tale ottica, in particolare, le sorgenti emissive E15A, E15B ed E16, di forma rettangolare, sono state modellizzate idealmente come sorgenti circolari con diametro ideale calcolato in relazione alla superficie dell'area emissiva.

Da un punto di vista funzionale, invece, a vantaggio di sicurezza si è modellata una emissione continua delle sorgenti anche "nei giorni festivi" (i giorni contrassegnati in rosso sul calendario), nel mese di Agosto e nei giorni compresi tra "dal sabato santo al martedì dell'incoronata", pur corrispondendo questi periodi a fermate dell'impianto, come dichiarato dal Direttore Tecnico della Società Fonderie Pisano.

Tabella 4.6 – parametri fisici e di funzionamento delle sorgenti emissive considerati nel modello di calcolo

ID	caratteristiche fisiche e dimensionali			caratteristiche funzionali*	
	forma	diametro *(cm)*	H_{camino} *(m dal suolo)*	Giorno (ore) *(dalle ore alle ore, in continuo)*	Settimana (giorni)
E1	circolare	180	33,20	06:00 – 22:00 (16 h)	Lunedì-Venerdì (5g)
E2	circolare	120	14,25	06:00 – 22:00 (16 h)	Lunedì-Venerdì (5g)
E3	circolare	100	16,60	06:00 – 14:00 (8 h)	Lunedì-Venerdì (5g)
E4	circolare	80	12,50	06:00 – 14:00 (8 h)	Lunedì-Venerdì (5g)
E5-6	circolare	80	8,80	14:00 – 22:00 (8 h)	Lunedì-Venerdì (5g)
E7	circolare	150	14,10	06:00 – 14:00 (8 h)	Lunedì-Venerdì (5g)
E8	circolare	80	9,55	06:00 – 14:00 (8 h)	Lunedì-Venerdì (5g)
E9	circolare	70	16,15	06:00 – 22:00 (16 h)	Lunedì-Venerdì (5g)
E10	circolare	50	11,65	06:00 – 14:00 (8 h)	Lunedì-Venerdì (5g)
E11	circolare	40	5,35	06:00 – 14:00 (8 h)	Lunedì-Venerdì (5g)
E12	circolare	30	12,80	06:00 – 14:00 (8 h)	Lunedì-Venerdì (5g)
E14	circolare	100	10,90	06:00 – 14:00 (8 h)	Lunedì-Venerdì (5g)
E15A**	circolare**	53**	9,35	06:00 – 14:00 (8 h)	Lunedì-Venerdì (5g)
E15B**	circolare**	53**	12,00	06:00 – 14:00 (8 h)	Lunedì-Venerdì (5g)
E16**	circolare**	53**	8,20	06:00 – 14:00 (8 h)	Lunedì-Venerdì (5g)

*a vantaggio di sicurezza, sono state considerate come fermate solamente i giorni di Sabato e Domenica.
**sorgenti di forma rettangolare, di dimensione pari a 40cm x 56cm, considerate ai fini della modellizzazione di tipo circolari con diametro ideale calcolato in relazione alla superficie dell'area emissiva.

Tabella 4.7 – individuazione della localizzazione delle sorgenti emissive in termini di coordinate nel sistema UTM ED50 Fuso 32 ovest (fonte: rilievo topografico commissionato dalle Fonderie Pisano nel mese di maggio2016)

ID	*Coordinate* (UTM ED50, Fuso 32-ovest)	
	X UTM (m)	*Y UTM (km)*
E1	988405.177	4522677.146
E2	988418.384	4522731.884
E3	988400.538	4522762.971
E4	988342.520	4522760.950
E5-6	988317.638	4522738.382
E7	988322.158	4522723.524
E8	988323.504	4522703.286
E9	988332.720	4522670.824
E10	988241.954	4522651.994
E11	988363.033	4522802.875
E12	988372.300	4522797.264
E14	988279.433	4522654.671
E15A	988236.448	4522678.742
E15B	988235.913	4522682.442
E16	988230.939	4522686.992

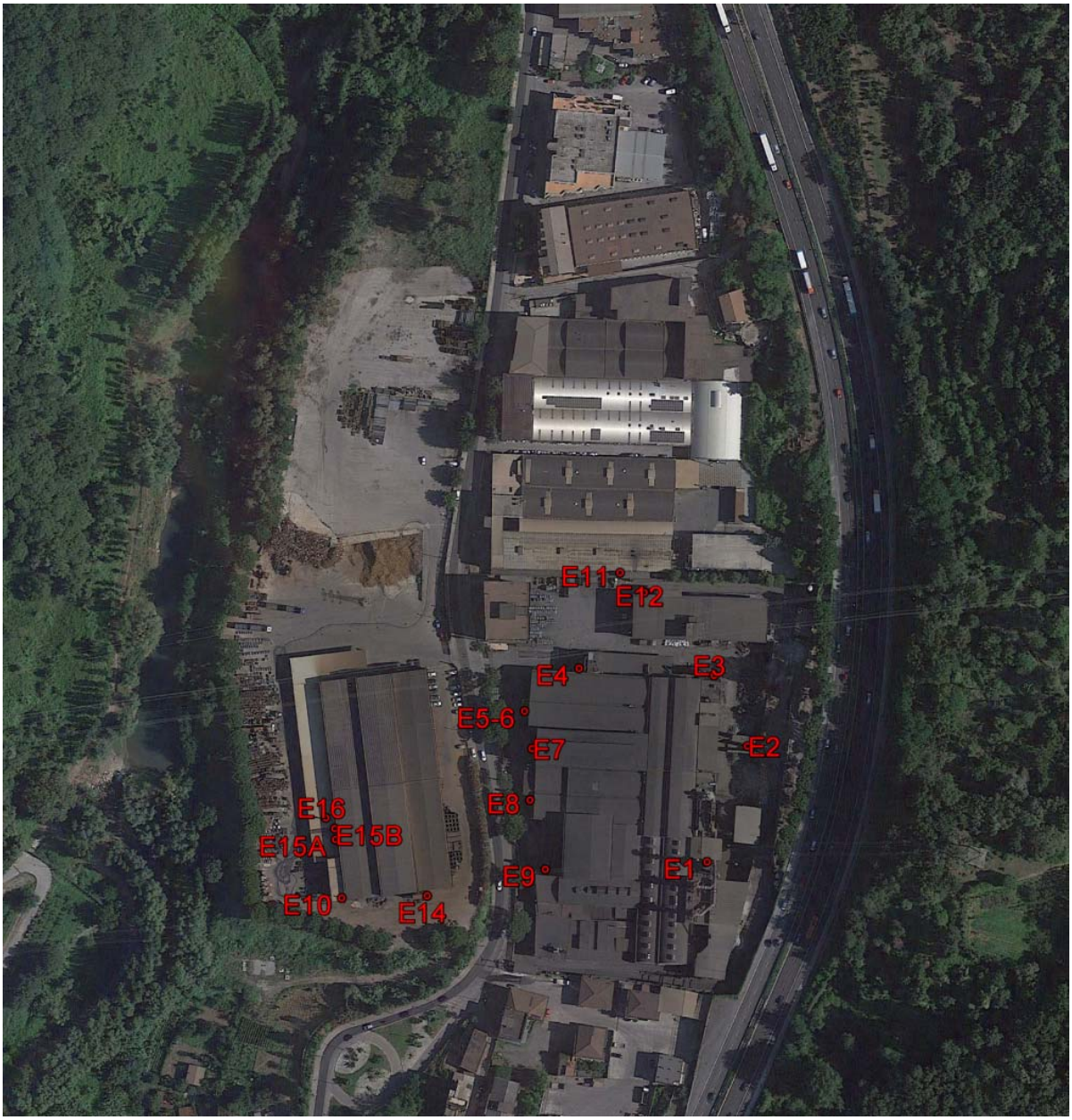

Figura 4.6 – Localizzazione indicativa su ortofoto delle sorgenti emissive all'interno dell'area di impianto (sistema UTM ED50, fuso 33; Fonte ortofoto: google earth).

4.5.2 Caratterizzazione delle sostanze e dei parametri emissivi

La principale sostanza gassosa emessa da tutti i camini e per la quale è stato effettuato, in conseguenza, lo studio della dispersione è quella relativa alle polveri totali sospese (PTS).

Ai fini della stima delle potenziali ricadute al suolo è stato modellato lo scenario peggiore ("worst case scenario") e quello dello stato attuale ("operativo di esercizio ordinario") (valori misurati ai camini). Come scenario peggiore è stato considerato, a vantaggio di sicurezza, lo scenario "massimo autorizzato", rappresentato dai flussi emissivi coincidenti con i valori

massimi autorizzati in AIA con DGRC n.149/2012, avendo verificato la non significatività delle incidenze in termini di variazioni quantitative dei flussi emissivi a seguito della realizzazione degli interventi di progetto (vedi Capitolo 3).

I parametri emissivi considerati nel modello sono stati pertanto i di seguito riportati:

- *scenario di esercizio ordinario* ("stato attuale – anno 2015") (Tabella 4.8): flusso di massa pari al valore medio dei dati misurati ai camini nell'attuazione del Piano di Monitoraggio negli anni 2013-2015; dati desunti dai rapporti di prova (RdP) dei campionamenti effettuati ed ai quali si rimanda per ulteriori dettagli;

Tabella 4.8 – parametri emissivi per sorgente, considerati nel modello di calcolo, nello scenario di esercizio ordinario (fonte: RdP anni 2013-2015, Laboratorio Check Lab sas, Via Acquasanta, SA)

ID sorgente	Caratteristiche misurate		UM	ANNO			Valore considerato *(valore medio)*
				2015	2014	2013	
E1	punto di emissione	temp. media di emissione	°C	59,5	58,2	56,5	*58,1*
		velocità media	m/s	9,5	9,4	9,6	*9,5*
		portata media normalizzata	Nm^3/h	71440	71018	72650	*71703*
	polveri totali	concentrazione	mg/Nm^3	9,5	9,3	10,5	*9,8*
		flusso di massa	g/h	660,3	640,8	750,5	*683,9*
E2	punto di emissione	temp. media di emissione	°C	16	20	25,5	*20,5*
		velocità media	m/s	7,2	7,5	7,8	*7,5*
		portata media normalizzata	Nm^3/h	27668,9	28428,5	29021,1	*28373*
	polveri totali	concentrazione	mg/Nm^3	0,1	0,2	0,3	*0,2*
		flusso di massa	g/h	2,8	5,7	8,7	*5,7*
E3	punto di emissione	temp. media di emissione	°C	13,5	17	21	*17,2*
		velocità media	m/s	10,1	13,2	21	*14,8*
		portata media normalizzata	Nm^3/h	38958	50551,4	50997,3	*46836*
	polveri totali	concentrazione	mg/Nm^3	1,1	1,5	1,4	*1,3*
		flusso di massa	g/h	37,9	75,8	71,4	*61,7*
E4	punto di emissione	temp. media di emissione	°C	44	45	48,8	*45,9*
		velocità media	m/s	12,6	13	13,1	*12,9*
		portata media normalizzata	Nm^3/h	11055,9	11371,1	11323,3	*11250*
	polveri totali	concentrazione	mg/Nm^3	2,1	1,9	2,1	*2,0*
		flusso di massa	g/h	23,2	21,6	23,8	*22,9*
E5-6	punto di emissione	temp. media di emissione	°C	15	17	25,5	*19,2*
		velocità media	m/s	9,6	10	10,6	*10,1*
		portata media normalizzata	Nm^3/h	16380,5	17004	17450,9	*16945*
	polveri totali	concentrazione	mg/Nm^3	16,3	16,8	19	*17,4*
		flusso di massa	g/h	267,0	285,7	331,6	*294,8*
E7	punto di emissione	temp. media di emissione	°C	24	30	34,3	*29,4*
		velocità media	m/s	13,5	16,5	16,7	*15,6*
		portata media normalizzata	Nm^3/h	58537,1	71183,9	71039,1	*66920*
	polveri totali	concentrazione	mg/Nm^3	0,6	0,8	1	*0,8*
		flusso di massa	g/h	35,1	57,0	71,0	*54,4*
E8	punto di emissione	temp. media di emissione	°C	16	17	19,8	*17,6*
		velocità media	m/s	6,7	7	7,2	*7,0*
		portata media normalizzata	Nm^3/h	11392,7	11861,8	12084	*11780*
	polveri totali	concentrazione	mg/Nm^3	14,5	15,4	17,4	*15,8*
		flusso di massa	g/h	165,2	182,7	210,3	*186,1*

E9	punto di emissione	temp. media di emissione	°C	14	16	16,7	*15,6*
		velocità media	m/s	6,9	7,2	7,5	*7,2*
		portata media normalizzata	Nm^3/h	26700,7	27742,3	28722,4	*27722*
	polveri totali	concentrazione	mg/Nm^3	1,2	1	1,3	*1,2*
		flusso di massa	g/h	32,0	27,7	37,3	*32,3*
E10	punto di emissione	temp. media di emissione	°C	13	17	21	*17,0*
		velocità media	m/s	13,3	13,6	13,9	*13,6*
		portata media normalizzata	Nm^3/h	8933,2	9033,9	9107,6	*9025*
	polveri totali	concentrazione	mg/Nm^3	5,8	5,5	5,8	*5,7*
		flusso di massa	g/h	51,9	49,7	52,8	*51,5*
E11	punto di emissione	temp. media di emissione	°C	16	17	22,2	*18,4*
		velocità media	m/s	13,5	14	14,5	*14,0*
		portata media normalizzata	Nm^3/h	5784,8	5978,3	6082,8	*5949*
	polveri totali	concentrazione	mg/Nm^3	4,5	4	4,7	*4,4*
		flusso di massa	g/h	26,0	23,9	28,6	*26,2*
E12	punto di emissione	temp. media di emissione	°C	14,5	17	16,8	*16,1*
		velocità media	m/s	6	6	5,9	*6,0*
		portata media normalizzata	Nm^3/h	3261,3	3233,2	3178,2	*3224*
	polveri totali	concentrazione	mg/Nm^3	6,2	6,8	7,6	*6,9*
		flusso di massa	g/h	20,2	22,0	24,2	*22,1*
E14	punto di emissione	temp. media di emissione	°C	13	17	19,8	*16,6*
		velocità media	m/s	7,3	18	18,4	*14,6*
		portata media normalizzata	Nm^3/h	28347,3	68933,8	69732,1	*55671*
	polveri totali	concentrazione	mg/Nm^3	2,4	2,7	3	*2,7*
		flusso di massa	g/h	68,0	186,1	209,2	*154,4*
E15A	punto di emissione	temp. media di emissione	°C	13,5	16	17	*15,5*
		velocità media	m/s	16,4	16,6	16,9	*16,6*
		portata media normalizzata	Nm^3/h	12602,1	12645,5	12829,7	*12692*
	polveri totali	concentrazione	mg/Nm^3	0,1	0,1	0,1	*0,1*
		flusso di massa	g/h	1,26	1,3	1,3	*1,3*
E15B	punto di emissione	temp. media di emissione	°C	14	17	17	*16,0*
		velocità media	m/s	15	15,2	15	*15,1*
		portata media normalizzata	Nm^3/h	11506,3	11539,1	11387,3	*11478*
	polveri totali	concentrazione	mg/Nm^3	0,1	0,1	0,1	*0,1*
		flusso di massa	g/h	1,15	1,2	1,3	*1,2*
E16	punto di emissione	temp. media di emissione	°C	14	18	28,3	*20,1*
		velocità media	m/s	11,6	12	12,1	*11,9*
		portata media normalizzata	Nm^3/h	8898,2	9078,5	8841,4	*8939*
	polveri totali	concentrazione	mg/Nm^3	0,1	0,1	0,1	*0,1*
		flusso di massa	g/h	0,90	0,9	0,88	*0,9*

- *scenario peggiore (massimo emissivo)*: flusso di massa pari al valore massimo autorizzato, riportato sul DGRC n.149 del 26/07/2012 di rilascio dell'Autorizzazione Integrata Ambientale per la ditta Fonderie Pisano & C. spa (Tabella 4.9).

Tabella 4.9 – parametri emissivi per sorgente, considerati nel modello di calcolo, nello scenario massimo emissivo (fonte: DGRC n.149 del 26/07/2012, AIA)

ID sorgente	Caratteristiche		UM	Valore autorizzato
E1	punto di emissione	portata media normalizzata	Nm^3/h	*100000*
	polveri totali	concentrazione	mg/Nm^3	*25*
		flusso di massa	g/h	*2500*
E2	punto di emissione	portata media normalizzata	Nm^3/h	*50000*
	polveri totali	concentrazione	mg/Nm^3	*25*
		flusso di massa	g/h	*1250*
E3	punto di emissione	portata media normalizzata	Nm^3/h	*50000*
	polveri totali	concentrazione	mg/Nm^3	*20*
		flusso di massa	g/h	*1000*
E4	punto di emissione	portata media normalizzata	Nm^3/h	*50000*
	polveri totali	concentrazione	mg/Nm^3	*20*
		flusso di massa	g/h	*1000*
E5-6	punto di emissione	portata media normalizzata	Nm^3/h	*20000*
	polveri totali	concentrazione	mg/Nm^3	*20*
		flusso di massa	g/h	*400*
E7	punto di emissione	portata media normalizzata	Nm^3/h	*50000*
	polveri totali	concentrazione	mg/Nm^3	*20*
		flusso di massa	g/h	*1000*
E8	punto di emissione	portata media normalizzata	Nm^3/h	*30000*
	polveri totali	concentrazione	mg/Nm^3	*20*
		flusso di massa	g/h	*600*
E9	punto di emissione	portata media normalizzata	Nm^3/h	*30000*
	polveri totali	concentrazione	mg/Nm^3	*20*
		flusso di massa	g/h	*600*
E10	punto di emissione	portata media normalizzata	Nm^3/h	*18000*
	polveri totali	concentrazione	mg/Nm^3	*20*
		flusso di massa	g/h	*360*
E11	punto di emissione	portata media normalizzata	Nm^3/h	*160000*
	polveri totali	concentrazione	mg/Nm^3	*20*
		flusso di massa	g/h	*320*
E12	punto di emissione	portata media normalizzata	Nm^3/h	*6000*
	polveri totali	concentrazione	mg/Nm^3	*20*
		flusso di massa	g/h	*120*
E14	punto di emissione	portata media normalizzata	Nm^3/h	*30000*
	polveri totali	concentrazione	mg/Nm^3	*20*
		flusso di massa	g/h	*600*
E15A	punto di emissione	portata media normalizzata	Nm^3/h	*21600*
	polveri totali	concentrazione	mg/Nm^3	*20*
		flusso di massa	g/h	*430*
E15B	punto di emissione	portata media normalizzata	Nm^3/h	*21600*
	polveri totali	concentrazione	mg/Nm^3	*20*
		flusso di massa	g/h	*430*
E16	punto di emissione	portata media normalizzata	Nm^3/h	*10000*
	polveri totali	concentrazione	mg/Nm^3	*20*
		flusso di massa	g/h	*200*

5 STIMA DELLE CONCENTRAZIONI DI POLVERI IMMESSE

5.1 Stima delle concentrazioni di polveri immesse ai bersagli

Di seguito si riportano le elaborazioni dei risultati del modello numerico di dispersione per ciascun bersaglio discreto investigato, con riferimento all'intero periodo di analisi (anno 2015).

Nelle Figure 4.1 – 4.6 si riportano i grafici rappresentanti l'andamento delle concentrazioni medie giornaliere di PTS (polveri totali) immesse ai singoli ricettori nello scenario di esercizio ordinario (stato attuale).

Nelle Figure 4.7 – 4.13 si riportano i grafici rappresentanti l'andamento delle concentrazioni medie giornaliere di PTS (polveri totali) immesse ai singoli ricettori nello scenario peggiore (worst case scenario - massimo emissivo).

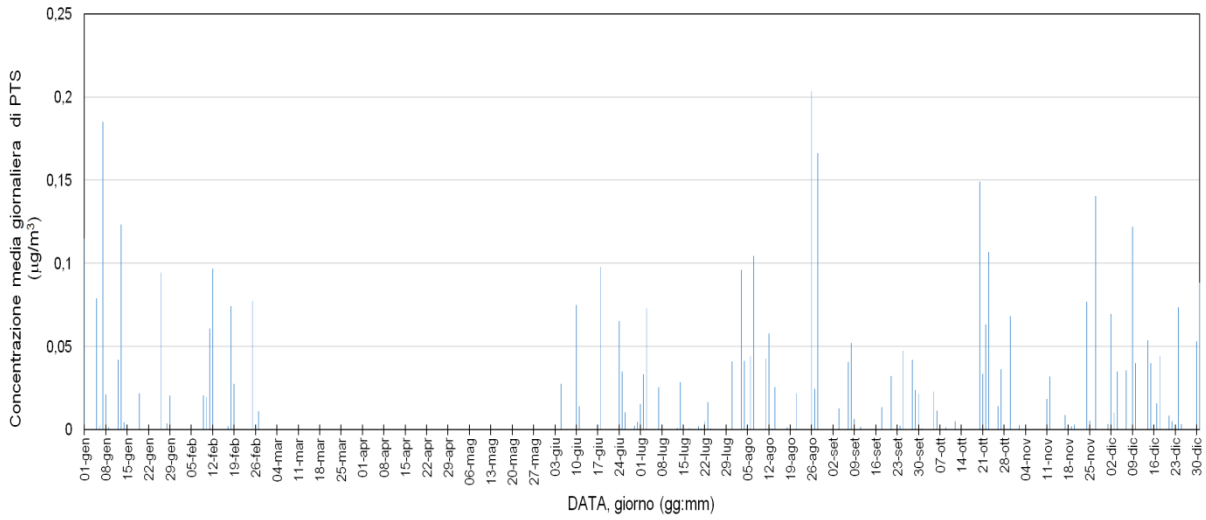

Figura 5.1 – andamento nel tempo della concentrazione media giornaliera di PTS, espressa in µg/m^3, al bersaglio R1, nello scenario di esercizio ordinario.

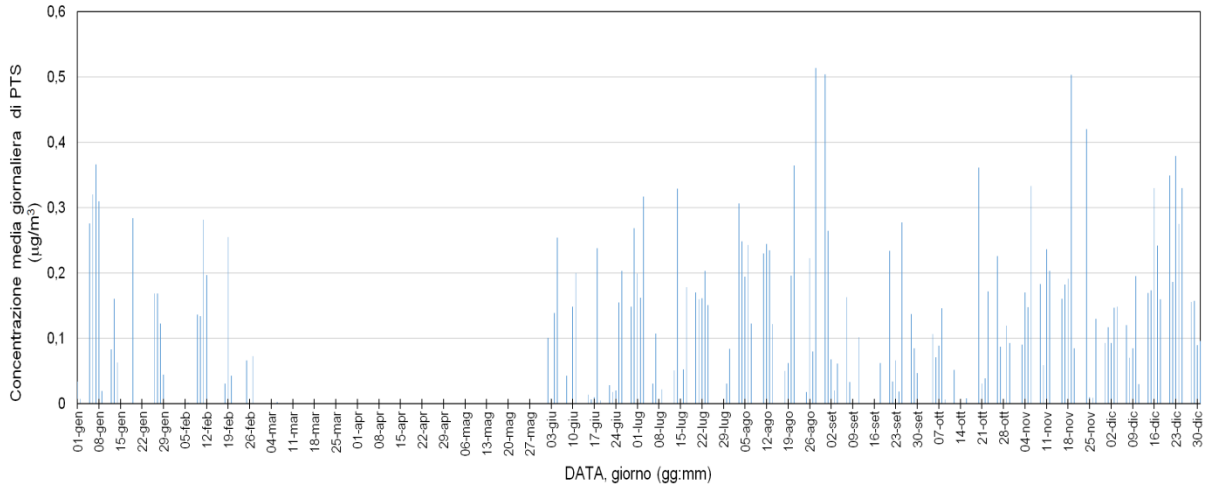

Figura 5.2 – andamento nel tempo della concentrazione media giornaliera di PTS, espressa in µg/m3, al bersaglio R2, nello scenario di esercizio ordinario.

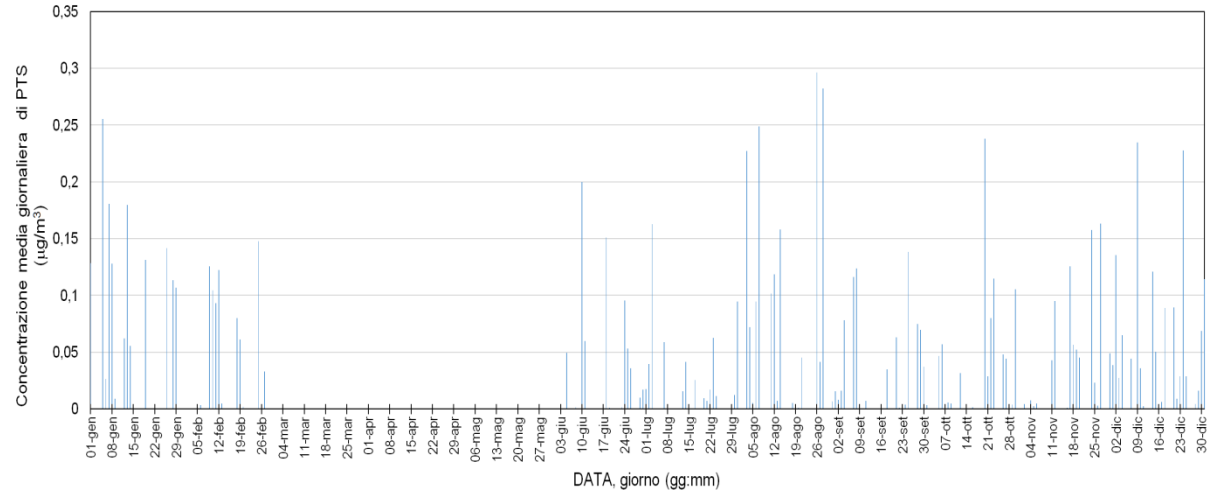

Figura 5.3 – andamento nel tempo della concentrazione media giornaliera di PTS, espressa in µg/m^3, al bersaglio R3, nello scenario di esercizio ordinario.

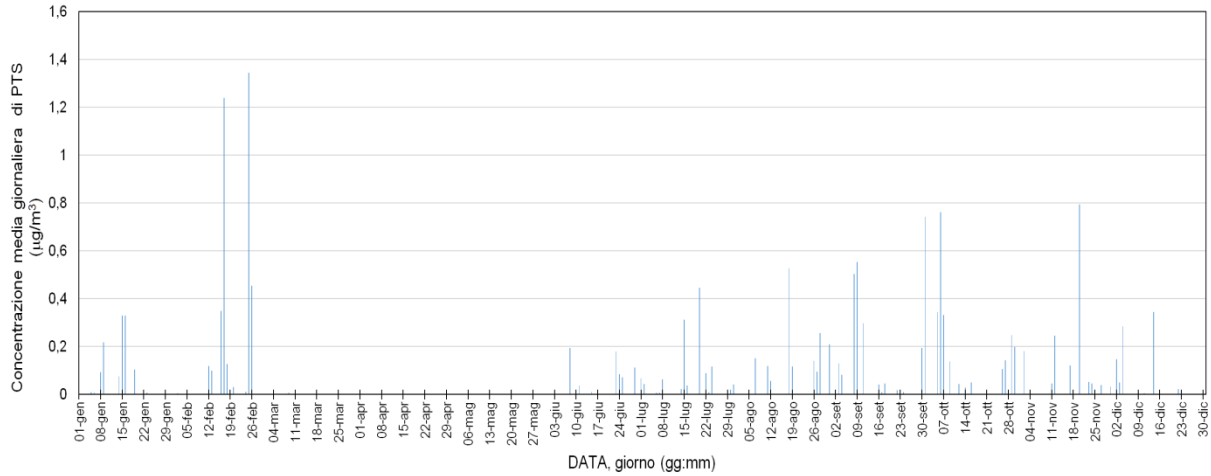

Figura 5.4 – andamento nel tempo della concentrazione media giornaliera di PTS, espressa in µg/m^3, al bersaglio R4, nello scenario di esercizio ordinario.

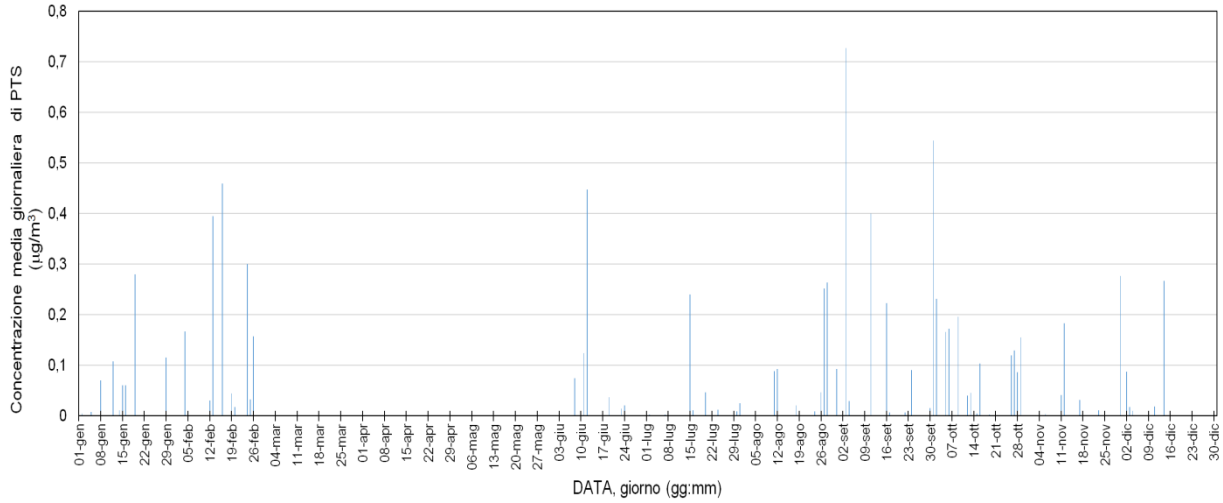

Figura 5.5 – andamento nel tempo della concentrazione media giornaliera di PTS, espressa in µg/m^3, al bersaglio R5, nello scenario di esercizio ordinario.

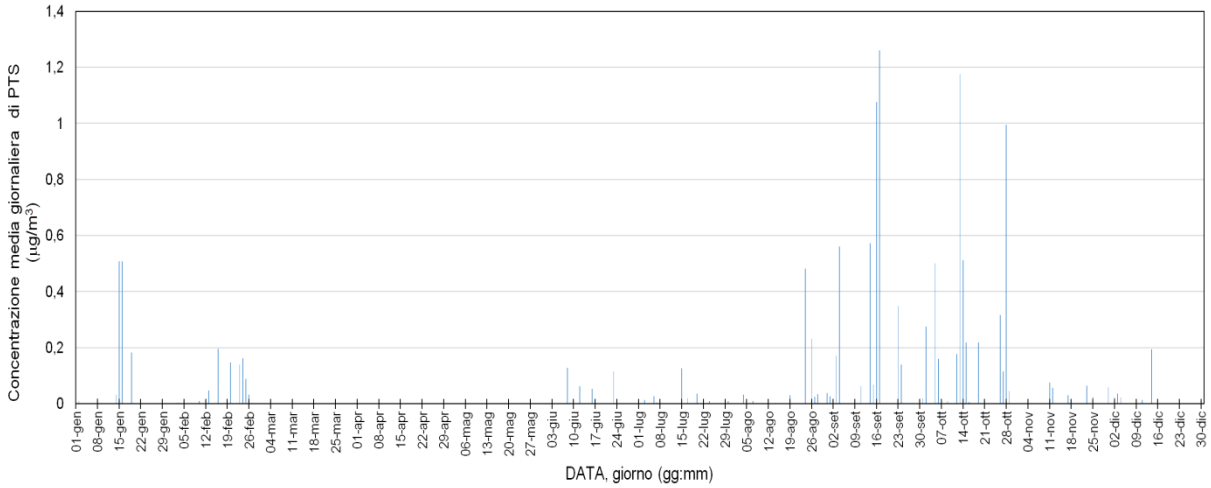

Figura 5.6 – andamento nel tempo della concentrazione media giornaliera di PTS, espressa in µg/m^3, al bersaglio R6, nello scenario di esercizio ordinario.

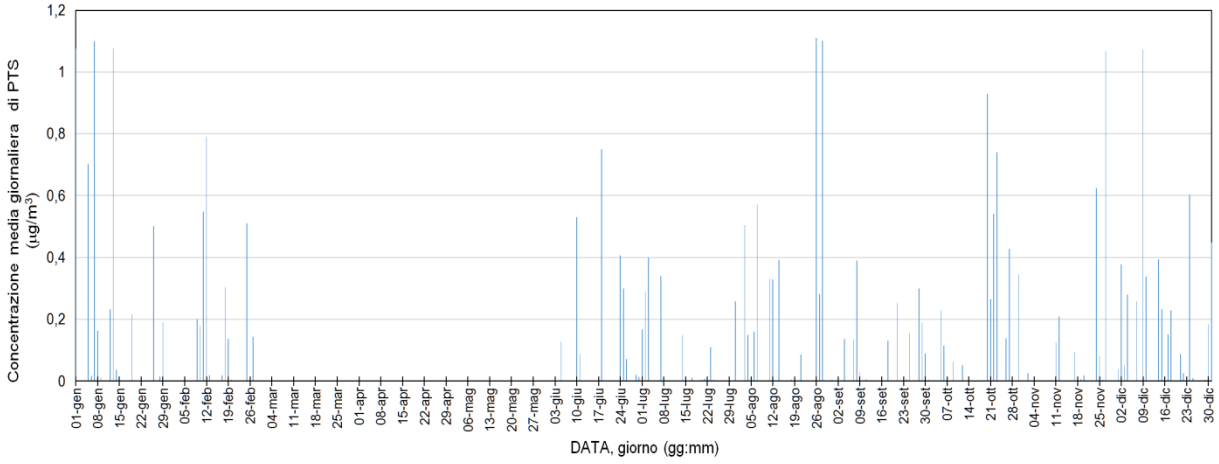

Figura 5.7 – andamento nel tempo della concentrazione media giornaliera di PTS, espressa in µg/m^3, al bersaglio R1, nello scenario massimo emissivo.

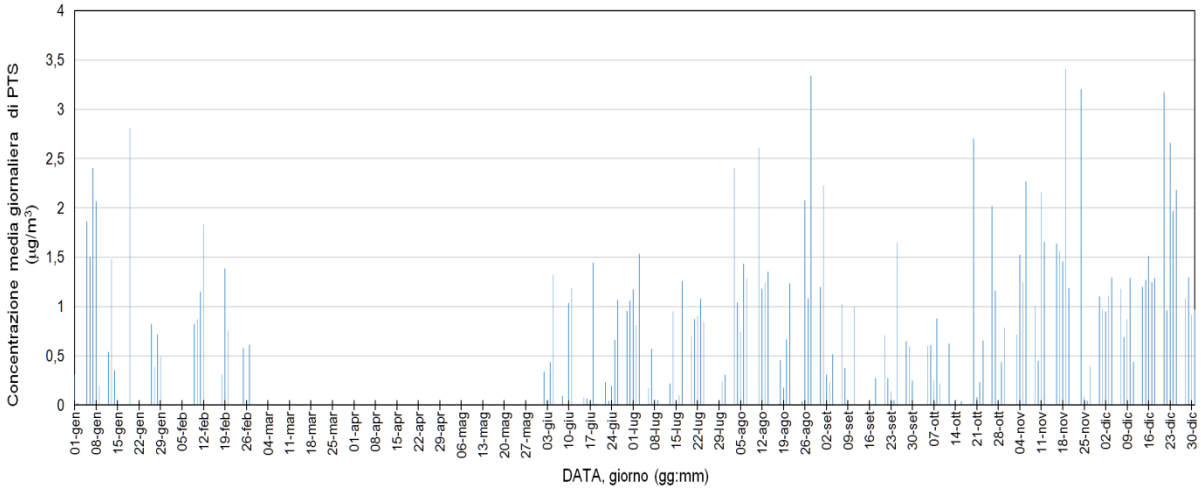

Figura 5.8 – andamento nel tempo della concentrazione media giornaliera di PTS, espressa in µg/m^3, al bersaglio R2, nello scenario peggiore (massimo emissivo).

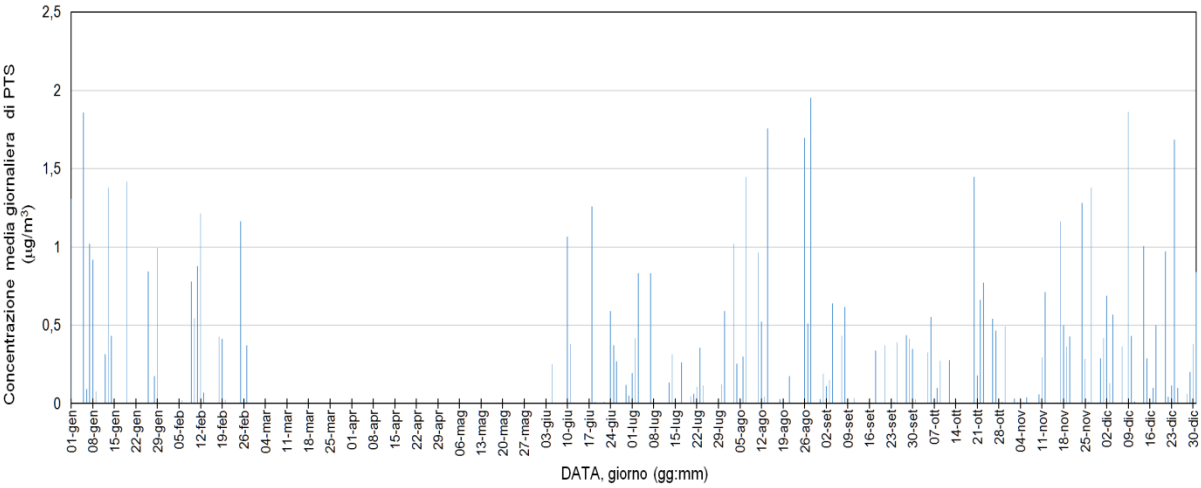

Figura 5.9 – andamento nel tempo della concentrazione media giornaliera di PTS, espressa in µg/m^3, al bersaglio R3, nello scenario peggiore (massimo emissivo).

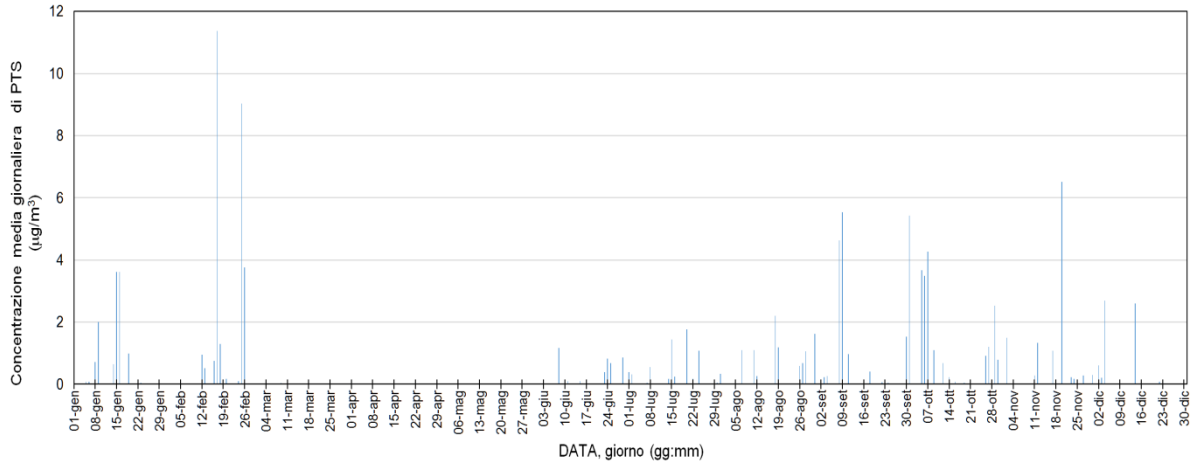

Figura 5.10 – andamento nel tempo della concentrazione media giornaliera di PTS, espressa in µg/m^3, al bersaglio R4, nello scenario peggiore (massimo emissivo).

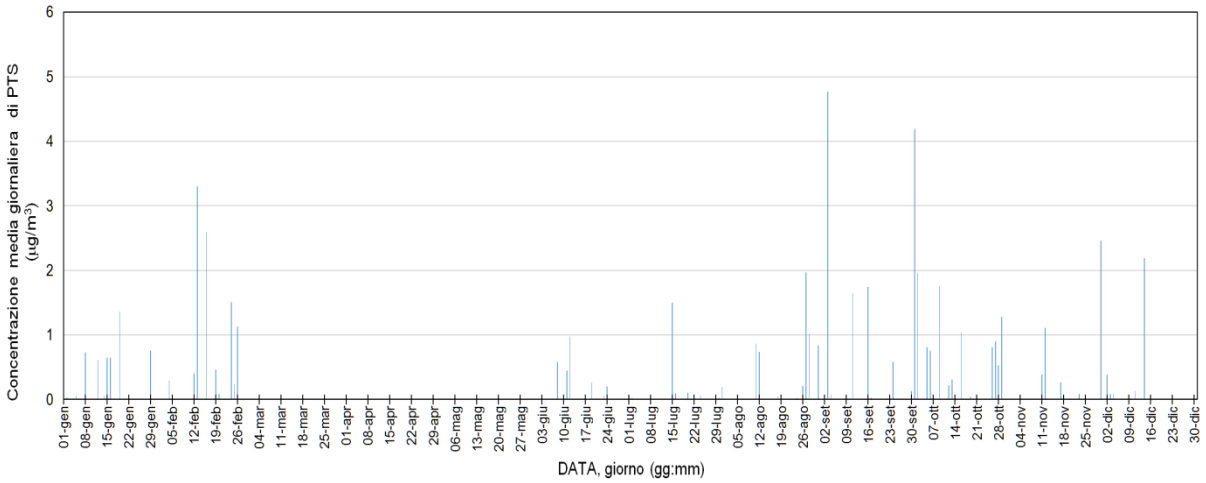

Figura 5.11 – andamento nel tempo della concentrazione media giornaliera di PTS, espressa in µg/m^3, al bersaglio R5, nello scenario peggiore (massimo emissivo).

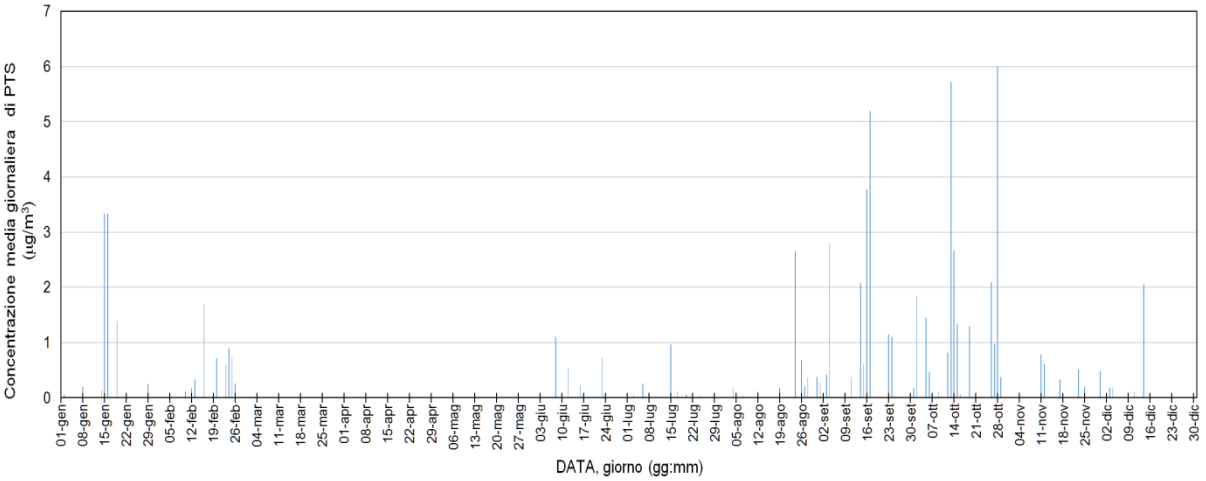

Figura 5.12 – andamento nel tempo della concentrazione media giornaliera di PTS, espressa in µg/m^3, al bersaglio R6, nello scenario peggiore (massimo emissivo).

In Tabella 4.1 si riassumono i dati più significativi delle stime effettuate presso i singoli ricettori, nei due scenari modellati.

Tabella 5.1 – sintesi dei principali parametri stimati delle concentrazioni di PTS per i singoli ricettori.

ID RICETTORE	SCENARIO MODELLATO	CONCENTRAZIONE STIMATA	
		tipo	***Valore*** ($\mu g/m^3$)
R1	di esercizio ordinario	massima media giornaliera	0,20
		media annuale	0,02
	peggiore (massimo emissivo)	massima media giornaliera	1,11
		media annuale	0,12
R2	di esercizio ordinario	massima media giornaliera	0,51
		media annuale	0,09
	peggiore (massimo emissivo)	massima media giornaliera	3,41
		media annuale	0,56
R3	di esercizio ordinario	massima media giornaliera	0,30
		media annuale	0,04
	peggiore (massimo emissivo)	massima media giornaliera	1,95
		media annuale	0,25
R4	di esercizio ordinario	massima media giornaliera	1,34
		media annuale	0,06
	peggiore (massimo emissivo)	massima media giornaliera	11,38
		media annuale	0,45
R5	di esercizio ordinario	massima media giornaliera	0,73
		media annuale	0,03
	peggiore (massimo emissivo)	massima media giornaliera	4,77
		media annuale	0,21
R6	di esercizio ordinario	massima media giornaliera	1,26
		media annuale	0,05
	peggiore (massimo emissivo)	massima media giornaliera	5,99
		media annuale	0,28

Dall'analisi dei risultati si evincono le seguenti considerazioni:

- tutte le concentrazioni medie giornaliere stimate, in entrambi gli scenari modellati e per tutti i ricettori investigati, risultano ampiamente inferiori al valore di attenzione previsto per le PTS dal DM 25/11/1994, Allegato I tabella I, pari a 150 $\mu g/m^3$ ed addirittura inferiori al limite previsto per le PM10 dal D.Lgs. 155/2010, Allegato XI, pari a 50 $\mu g/m^3$;
- tutte le concentrazioni medie annue stimate, in entrambi gli scenari modellati e per tutti i ricettori investigati, risultano ampiamente inferiori al valore limite previsto per le PM10 dal D.Lgs. 155/2010, Allegato XI, pari a 40 $\mu g/m^3$;
- le massime ricadute delle concentrazioni medie giornaliere di PTS nello scenario di esercizio ordinario si rilevano presso i ricettori R4 (pari a 1,34 $\mu g/m^3$) e R6 (pari a 1,26 $\mu g/m^3$);
- le massime ricadute delle concentrazioni medie annuali di PTS nello scenario di esercizio ordinario si rilevano presso il ricettore R2, pari a 0,09 $\mu g/m^3$;

- le massime ricadute delle concentrazioni medie giornaliere di PTS nello scenario peggiore (massimo emissivo), si rilevano presso il ricettore R4, pari a 11,38 $\mu g/m^3$;
- le massime ricadute delle concentrazioni medie annuali di PTS nello scenario peggiore (massimo emissivo) si rilevano presso il ricettore R2, pari a 0,56 $\mu g/m^3$.

5.2 Stima delle concentrazioni di polveri immesse all'interno del dominio di calcolo

Nella Figura 5.13 e Figura 5.14 sono riportate le mappe delle ricadute al suolo di PTS emesse dall'opificio industriale Fonderie Pisano nello scenario di esercizio ordinario all'interno del dominio di calcolo rappresentanti, rispettivamente, la concentrazione massima giornaliera (sulle 24 ore) al suolo e la concentrazione media annua (su 365 giorni) al suolo stimata.

Nella Figura 4.15 e Figura 4.16 sono riportate, invece, le mappe delle ricadute al suolo di PTS emesse dall'opificio industriale Fonderie Pisano nello scenario peggiore (massimo emissivo) all'interno del dominio di calcolo rappresentanti, rispettivamente, la concentrazione massima giornaliera (sulle 24 ore) al suolo e la concentrazione media annua (su 365 giorni) al suolo stimata.

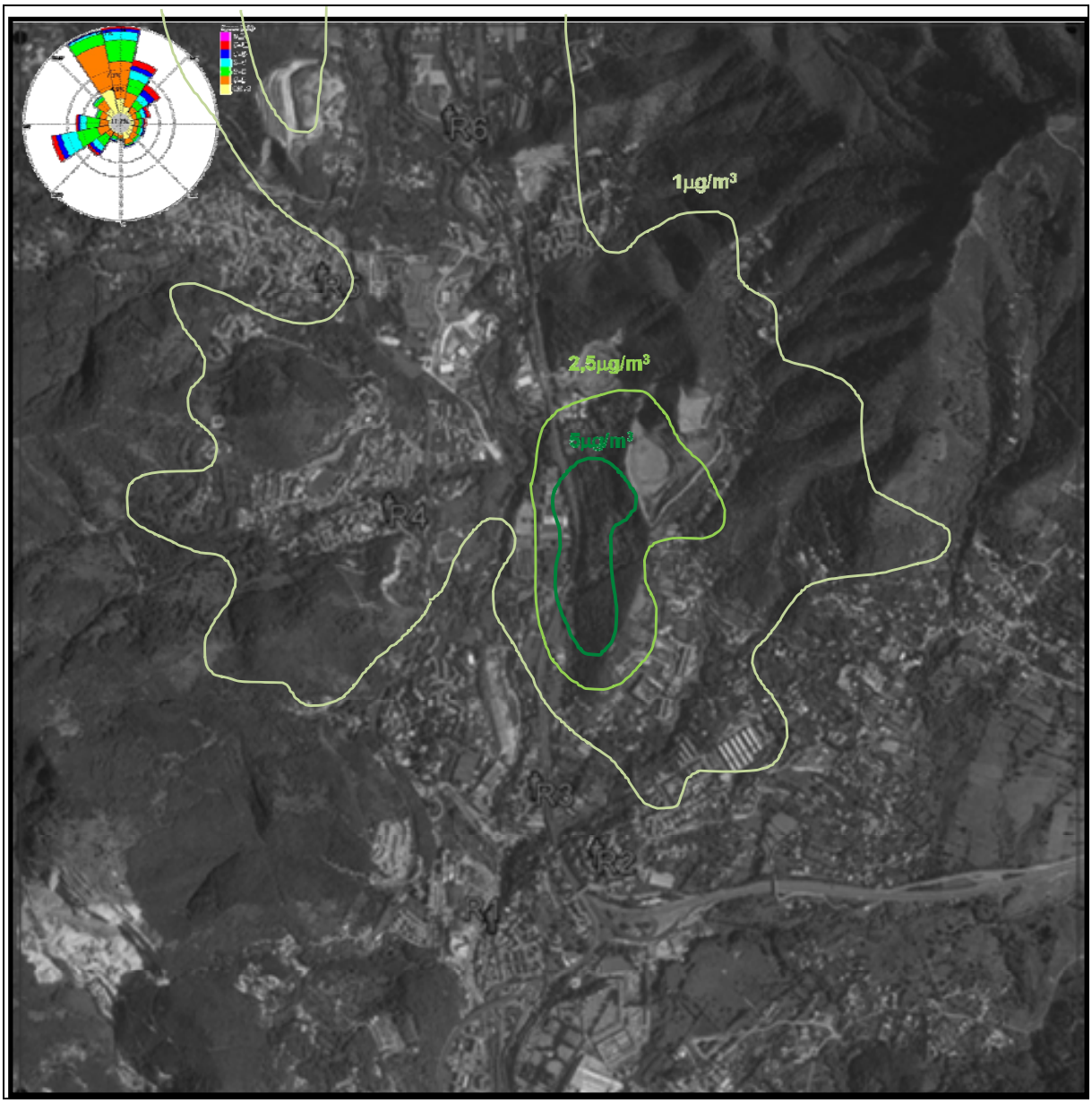

Figura 5.13 – mappa della massima concentrazione giornaliera al suolo di PTS in riferimento allo scenario di esercizio ordinario delle Fonderie Pisano.

Figura 5.14 – mappa della concentrazione media annua al suolo di PTS in riferimento allo scenario di esercizio ordinario delle Fonderie Pisano.

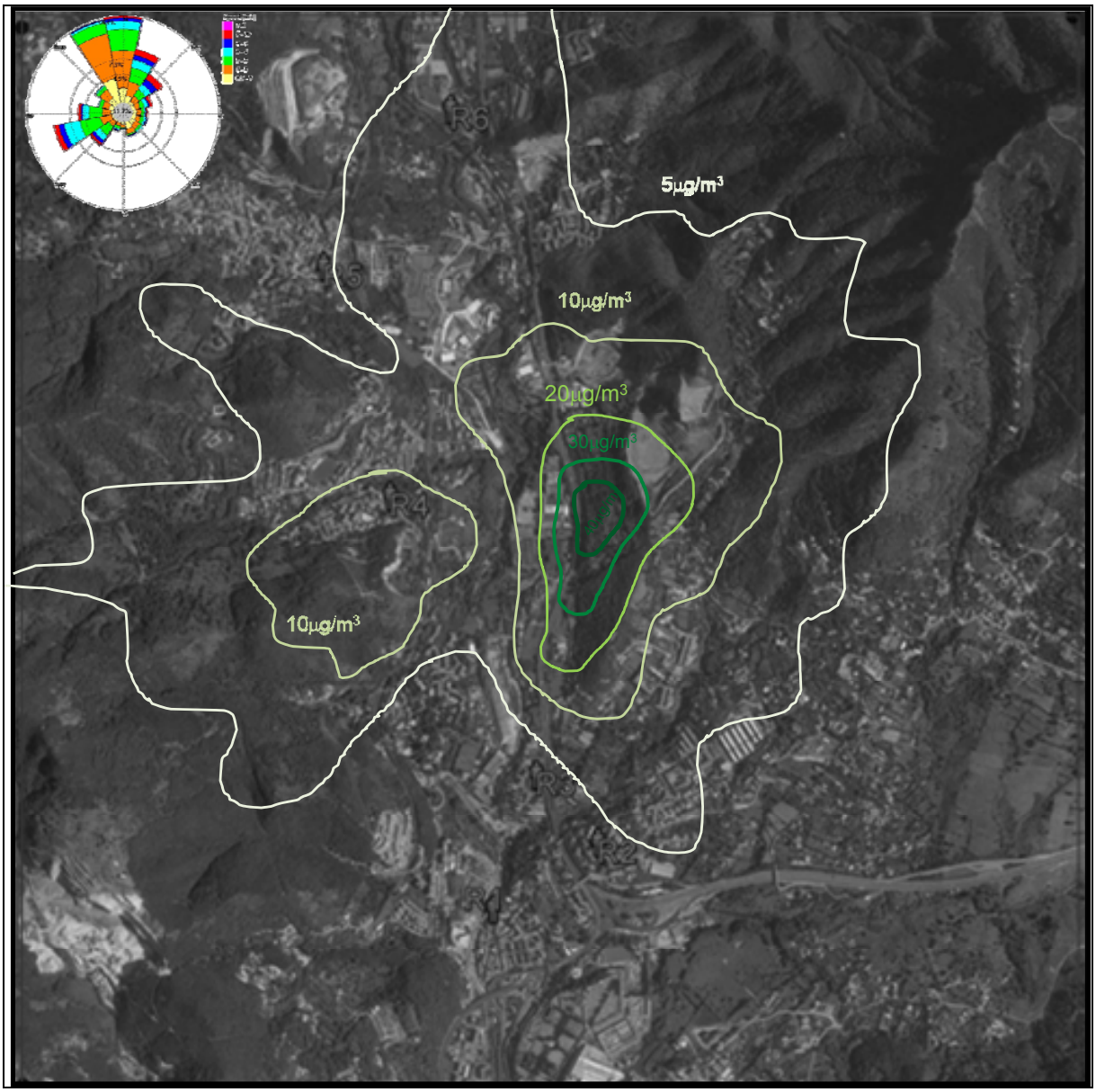

Figura 5.15 – mappa della massima concentrazione giornaliera al suolo di PTS in riferimento allo scenario peggiore (massimo emissivo) delle Fonderie Pisano.

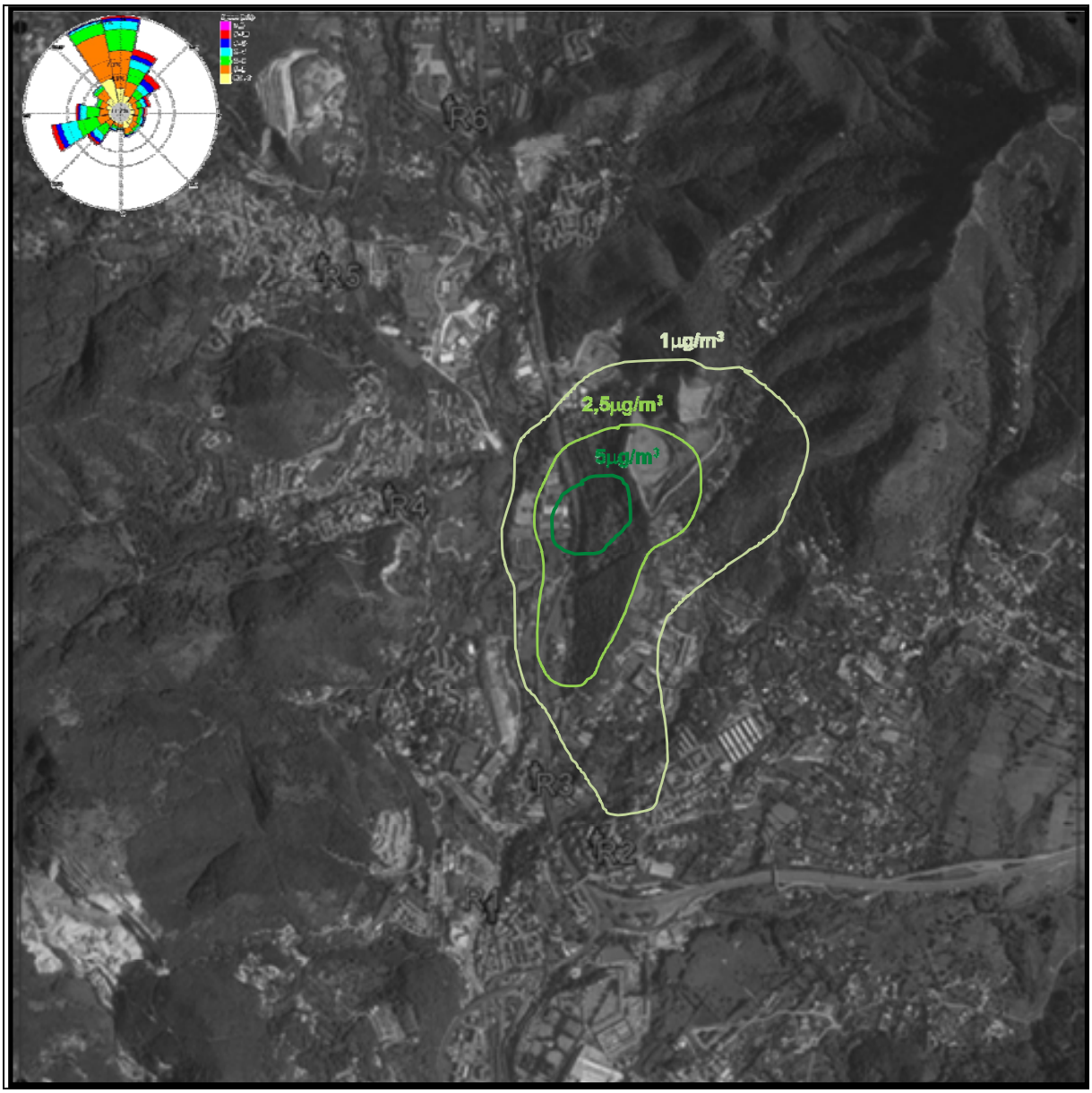

Figura 5.16 – mappa della concentrazione media annua al suolo di PTS in riferimento allo scenario peggiore (massimo emissivo) delle Fonderie Pisano.

Dall'analisi dei risultati si evincono le seguenti considerazioni:

- tutte le concentrazioni medie giornaliere stimate, in entrambi gli scenari modellati all'interno del dominio di calcolo investigato, risultano ben al di sotto del valore di attenzione previsto per le PTS dal DM 25/11/1994, Allegato I tabella I, pari a 150 $\mu g/m^3$ ed addirittura a quello limite previsto per le PM10 dal D.Lgs. 155/2010, Allegato XI, pari a 50 $\mu g/m^3$;
- tutte le concentrazioni medie annue stimate, in entrambi gli scenari modellati all'interno del dominio di calcolo investigato, risultano ben al di sotto del valore limite previsto per le PM10 dal D.Lgs. 155/2010, Allegato XI, pari a 40 $\mu g/m^3$;

- l'aspetto delle isoplete di concentrazione è influenzato dalle condizioni orografiche complesse dell'area vasta circostante, come risulta, in particolare, dall'analisi delle mappe di esposizione in termini di concentrazioni massime giornaliere;
- il valore massimo delle concentrazioni medie giornaliere di PTS stimato nel dominio di calcolo nello scenario di esercizio ordinario è pari a 12,93 µg/m³ e si verifica in adiacenza al lato est dell'area di impianto dell'opificio industriale delle Fonderie Pisano;
- il valore massimo della concentrazione media annua di PTS stimato nel dominio di calcolo nello scenario di esercizio ordinario è pari a 1,96 µg/m³ e si rileva in prossimità dell'area est di localizzazione dell'opificio industriale delle Fonderie Pisano;
- il valore massimo delle concentrazioni medie giornaliere di PTS stimato nel dominio di calcolo nello scenario peggiore (massimo emissivo) è pari a 46,08 µg/m³ e si verifica in adiacenza al lato est dell'area di impianto dell'opificio industriale delle Fonderie Pisano;
- il valore massimo della concentrazione media annua di PTS stimato nel dominio di calcolo nello scenario peggiore (massimo emissivo) è pari a 11,08 µg/m³ e si rileva in prossimità dell'area di impianto dell'opificio industriale delle Fonderie Pisano, in direzione est.