



Riattivazione del forno EAF, colata continua e opere annesse presso lo Stabilimento Beltrame di San Didero (TO)

PREPARATA PER



**Allegato 2 – Studio di dispersione degli
inquinanti in atmosfera**

DATA
30 Gennaio 2026

REFERIMENTO
0767776



INFORMAZIONI DOCUMENTO

TITOLO	Riattivazione del forno EAF, colata continua e opere annesse presso lo Stabilimento Beltrame di San Didero (TO)
SOTTOTITOLO	Allegato 2 - Studio di dispersione degli inquinanti in atmosfera
PROGETTO NUMERO	0767776
Data	30 Gennaio 2026
Versione	01
Autore	ERM
Cliente	AFV Acciaierie Beltrame S.p.a.

CRONOLOGIA REVISIONI

				APPROVAZIONE ERM		
VERSIONE	REVISIONE	AUTORE	RIVISTO DA	NOME	DATA	COMMENTI
Final	01	Federico Mereu	Deborah Modena Jacopo Signorni	Francesco Ducco Marco Orecchia	30.01.26	

PAGINA DELLE FIRME

Riattivazione del forno EAF, colata continua e opere annesse presso lo Stabilimento Beltrame di San Didero (TO)

Allegato 2 - Studio di dispersione degli inquinanti in atmosfera
0767776

Deborah Modena
Project manager

Francesco Ducco
Partner

ERM Italia S.p.A.
Via San Gregorio, 38
20124 Milano - Italia
Tel: +39 02 674401

© Copyright 2026 by The ERM International Group Limited and/or its affiliates ('ERM'). All Rights Reserved.
No part of this work may be reproduced or transmitted in any form or by any means, without prior written permission of ERM.

INDICE

1.	INTRODUZIONE	4
2.	NORMATIVA IN MATERIA DI QUALITÀ DELL'ARIA	5
3.	SISTEMA MODELLISTICO	7
3.1	CARATTERISTICHE DEL SISTEMA MODELLISTICO	7
3.2	DOMINIO DI CALCOLO	9
3.3	INPUT AL MODELLO	11
3.3.1	Orografia e Uso del Suolo	11
3.3.2	Dati Meteorologici	12
3.3.3	Sorgenti emissive	14
3.3.4	Building downwash	22
3.3.5	Assunzioni modellistiche	25
3.4	SCENARI EMISSIVI SIMULATI	26
3.5	RISULTATI DEL SISTEMA MODELLISTICO	27
3.5.1	Scenario ante operam	28
3.5.2	Scenario post operam	30
3.6	CONCLUSIONI	34

ELENCO DELLE TABELLE NEL TESTO

TABELLA 2.1 LIMITI DI LEGGE RELATIVI AGLI INQUINANTI CONSIDERATI NELLO STUDIO MODELLISTICO SECONDO IL D.LGS 155/2010	5
TABELLA 2.2 LIMITI DI QUALITÀ DELL'ARIA SECONDO LA DIRETTIVA EUROPEA 2024/2881	6
TABELLA 3.1 CARATTERISTICHE DEL PREPROCESSORE METEOROLOGICO CALMET, DEL MODELLO DI DISPERSIONE CALPUFF E DEL POST-PROCESSORE CALPOST	8
TABELLA 3.2 CARATTERISTICHE DEL MODULO TRAFFICO DI CALPUFF	9
TABELLA 3.3 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED EMISSIVE DELLE SORGENTI EMISSIVE CONVOGLIATE	15
TABELLA 3.4 FLUSSI DI MASSA DEGLI INQUINANTI PER OGNI SORGENTE EMISSIVA CONVOGLIATA	15
TABELLA 3.5 CARATTERIZZAZIONE DEL CONTENUTO DI MICROINQUINANTI NELLE POLVERI DI ACCIAIERIA	18
TABELLA 3.6 FLUSSI EMISSIVI FUGGITIVI DALL'AREA EAF	18
TABELLA 3.7 CARATTERISTICHE DEL TRAFFICO VEICOLARE PER LA CATEGORIA DEI MEZZI PESANTI PER IL TRASPORTO DI PRODOTTI FINITI E ROTTAMI FERROSI	21
TABELLA 3.8 CARATTERISTICHE DEL TRAFFICO VEICOLARE PER LA CATEGORIA DEI MEZZI PESANTI PER IL TRASPORTO DI MATERIE SUSSIDIARIE E BENI DI CONSUMO	21
TABELLA 3.9 RATEI EMISSIVI DA TRAFFICO VEICOLARE SIMULATI PER L'INTERA FLOTTA NELLO SCENARIO ANTE-OPERAM	22
TABELLA 3.10 RATEI EMISSIVI DA TRAFFICO VEICOLARE SIMULATI PER L'INTERA FLOTTA NELLO SCENARIO POST-OPERAM	22
TABELLA 3.11 RISULTATI MODELLISTICI PER LO SCENARIO ANTE OPERAM SU TUTTI GLI INQUINANTI E CONFRONTO CON I LIMITI DA NORMATIVA	28
TABELLA 3.12 RISULTATI MODELLISTICI PER LO SCENARIO POST OPERAM SU TUTTI GLI INQUINANTI E CONFRONTO CON I LIMITI DA NORMATIVA	30
TABELLA 3.13 PCDD/F: QUANTITÀ ACCUMULATA NEL SUOLO IN 30 ANNI DI ESERCIZIO DEI FORNI AD ARCO ELETTRICO	33

ELENCO DELLE FIGURE NEL TESTO

FIGURA 3-1 SCHEMA DEL SISTEMA MODELLISTICO IMPIEGATO	7
FIGURA 3-2 DOMINI DI CALCOLO, CENTRALINA METEOROLOGICA E LOCALIZZAZIONE DEL SITO	10
FIGURA 3-3 LAYERS VERTICALI PER LA SIMULAZIONE CON CALMET	11
FIGURA 3-4 ROSA DEI VENTI PRESSO LA CENTRALINA METEO BORGONE DELLA RETE ARPA PIEMONTE - ANNO 2024	13
FIGURA 3-5 ROSA DEI VENTI ESTRATTA DAL MODELLO METEOROLOGICO CALMET SULLE COORDINATE DELLA CENTRALINA METEO BORGONE DI ARPA	14
FIGURA 3-6 UBICAZIONE DELLE SORGENTI EMISSIVE	19
FIGURA 3-7 TRATTO STRADALE SIMULATO	20
FIGURA 3-8 PERTURBAZIONE DEL FLUSSO DELLE MASSE D'ARIA IN PRESENZA DI UN EDIFICIO	23
FIGURA 3-9 DEFINIZIONE DEL RETTANGOLO CRITICO DI INFLUENZA DI UN EDIFICIO	24

ACRONIMI E ABBREVIAZIONI

Acronimo / Abbreviazione	Descrizione
AFWA	Air Force Weather Agency
ARPA	Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente
D. Lgs.	Decreto legislativo
D.P.C.M.	Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri
DEM	Digital Elevation Model
DM	Decreto Ministeriale
EEA	European Environment Agency
FAA	Federal Aviation Administration
GIS	Geographical Information System
ISTAT	Istituto nazionale di statistica
MT	Media Tensione
NCAR	National Center for Atmospheric Research
NNO	Nord Nord Ovest
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
NW	Nord Ovest
OMS	Organizzazione mondiale della sanità
PM	Materiale Particolato
SNPA	Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente
SpA	Società per Azioni
SSE	Sud Sud Est
U.E.	Unione Europea
USEPA	U.S. Environmental Protection Agency (Agenzia statunitense per la protezione dell'ambiente)
USGS	Servizio Geologico degli Stati Uniti (United States Geological Survey)
WRF	Weather Research and Forecasting

1. INTRODUZIONE

Il presente documento riporta la metodologia e i risultati dello studio modellistico di ricadute in atmosfera condotto a supporto dello Studio di Impatto Ambientale per il Progetto "Ripristino del processo produttivo dell'acciaio mediante riattivazione del forno EAF, colata continua e opere annesse presso lo stabilimento di San Didero", di proprietà di AFV Acciaierie Beltrame, localizzato nei Comuni di San Didero e Bruzolo (TO).

Lo scopo dello studio è di valutare gli impatti atmosferici generati dalle attività dell'impianto nel suo assetto attuale e in quello futuro. Gli inquinanti di interesse sono: monossido di carbonio (CO), ossidi di azoto (NO_x), polveri (PM₁₀ e PM_{2.5}), metalli pesanti, PCDD/F, PCB e IPA.

Le simulazioni della qualità dell'aria sono state eseguite utilizzando il sistema di modellazione CALMET-CALPUFF, raccomandato dall'US EPA. Una descrizione del sistema di modellazione, nonché dei moduli di esecuzione del modello e delle impostazioni, viene riportata nel Paragrafo 3.

I risultati del modello sono stati confrontati con la normativa italiana relativa agli standard di qualità dell'aria, il D.Lgs. 155 del 13/8/2010, che riporta limiti di qualità dell'aria per i principali inquinanti. Inoltre, si riporta una valutazione rispetto alla nuova direttiva EU 2024/2881 del 23 ottobre 2024 "on ambient air quality and cleaner air for Europe", che pone degli obiettivi da raggiungere per il 2030 sulla qualità dell'aria.

2. NORMATIVA IN MATERIA DI QUALITÀ DELL'ARIA

Nelle seguenti Tabelle si riportano i principali parametri di valutazione della qualità dell'aria previsti dal D.Lgs. 155/2010 per gli inquinanti di interesse considerati nel presente studio. I valori limite sono espressi in termini di concentrazione normalizzate ad una temperatura di 293 K e ad una pressione di 101,3 kPa.

Una nuova Direttiva Europea è stata pubblicata dalla Commissione Europea il 26 ottobre 2022. Successivamente, il 14 ottobre 2024, il Consiglio Europeo ha adottato formalmente la Direttiva che stabilisce gli standard aggiornati di qualità dell'aria nell'Unione Europea. Al momento della stesura del presente studio l'Italia non ha ancora recepito tale Direttiva; tuttavia, se ne riportano i valori limite per completezza e allineamento ai più recenti standard.

TABELLA 2.1 LIMITI DI LEGGE RELATIVI AGLI INQUINANTI CONSIDERATI NELLO STUDIO MODELLISTICO SECONDO IL D.LGS 155/2010

Sostanza	Tipologia	Valore
NO ₂	Valore limite annuale	40 µg/m ³
	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	200 µg/m ³
	Soglia di allarme misurata su tre ore consecutive	400 µg/m ³
CO	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	10000 µg/m ³
SO ₂	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	350 µg/m ³
	Limite giornaliero da non superare più di 3 volte per anno civile	125 µg/m ³
	Soglia di allarme misurata su tre ore consecutive	500 µg/m ³
PM ₁₀	Limite giornaliero da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m ³
	Valore limite annuale	40 µg/m ³
PM _{2.5}	Valore limite annuale	25 µg/m ³
Piombo (Pb)	Valore limite annuale	0,5 µg/ m ³
Nichel (Ni)	Valore limite annuale (Valore obiettivo*)	0,02 µg/ m ³
(*): Il valore obiettivo è riferito al tenore totale di ciascun inquinante presente nella frazione PM ₁₀ del materiale particolato, calcolato come media su un anno civile.		

TABELLA 2.2 LIMITI DI QUALITÀ DELL'ARIA SECONDO LA DIRETTIVA EUROPEA 2024/2881

Sostanza	Tipologia	Valore
NO ₂	Valore limite annuale	20 µg/m ³
	Limite giornaliero da non superare più di 18 volte per anno civile	50 µg/m ³
	Limite orario da non superare più di 3 volte per anno civile	200 µg/m ³
CO	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	10000 µg/m ³
	Limite giornaliero da non superare più di 18 volte per anno civile	4000 µg/m ³
SO ₂	Valore limite annuale	20 µg/m ³
PM ₁₀	Valore limite annuale	20 µg/m ³
	Limite giornaliero da non superare più di 18 volte per anno civile	45 µg/m ³
PM _{2.5}	Valore limite annuale	10 µg/m ³
	Limite giornaliero da non superare più di 18 volte per anno civile	25 µg/m ³

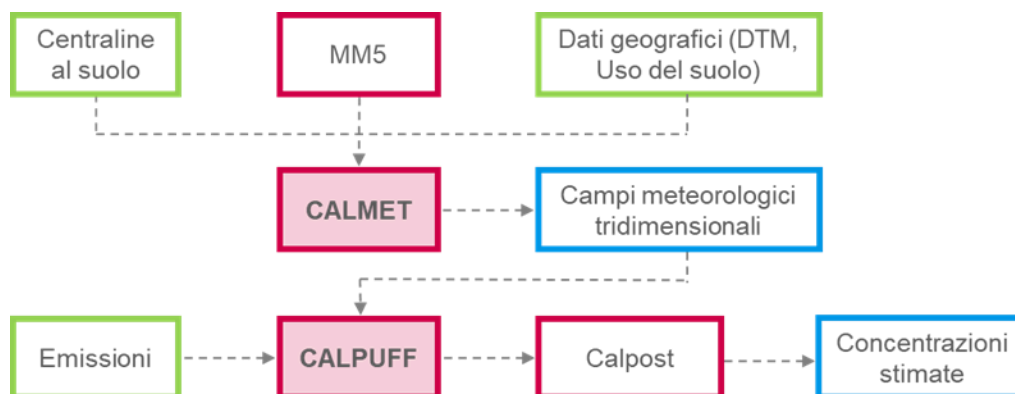
3. SISTEMA MODELLISTICO

3.1 CARATTERISTICHE DEL SISTEMA MODELLISTICO

L'identificazione e la quantificazione degli effetti delle emissioni in atmosfera del Progetto sono state effettuate mediante l'applicazione del sistema di modelli CALMET-CALPUFF (ver. 7), dove CALMET è il modello meteorologico e CALPUFF è il modello per le ricadute al suolo degli inquinanti. Le informazioni in quota necessarie al modello meteorologico sono fornite dal modello MM5 (per maggiori dettagli si veda il Paragrafo 3.3.2).

Lo schema di funzionamento dei modelli utilizzati è riportato nella seguente Figura.

FIGURA 3-1 SCHEMA DEL SISTEMA MODELLISTICO IMPIEGATO



Fonte: ERM

Il sistema modellistico scelto rappresenta lo stato dell'arte nel settore della modellistica lagrangiana a puff finalizzata alla valutazione gli impatti derivanti del trasporto a lunga distanza di inquinanti atmosferici. Tale modello consente di calcolare gli impatti al suolo generati dalle emissioni dell'impianto sia short-term (percentili medie orarie) che long-term (concentrazioni medie annuali).

Il sistema di modelli è costituito da tre moduli principali, che includono un pre-processore e un post-processore:

- Il pre-processore meteorologico CALMET ricostruisce i campi tridimensionali delle principali variabili meteorologiche, temperatura, velocità e direzione del vento all'interno del dominio di calcolo;
- Il processore CALPUFF è un modello gaussiano, lagrangiano a puff non stazionario. CALPUFF inserisce le emissioni all'interno del campo di vento generato dal pre-processore CALMET e ne studia il trasporto e la dispersione. Il modello è dotato di moduli che consentono di modellizzare la dispersione degli inquinanti in orografie complesse, di valutare il trasporto sull'acqua, gli effetti provocati dalle interazioni costiere e dalle presenze di edifici, la deposizione umida e secca e le reazioni chimiche che hanno luogo in atmosfera¹;
- Il post-processore CALPOST ha lo scopo di analizzare statisticamente i file di output di CALPUFF, in modo da renderli utilizzabili per le analisi successive. Gli output del CALPUFF

¹ A User's Guide for the CALPUFF Dispersion Model (Version 5), Scire, Strimaitis, Yamartino 2000

post-processati consistono in matrici georeferenziate di valori di concentrazione ai ricettori. Questi ultimi possono essere discreti o definiti su una griglia regolare. I risultati dell'elaborazione con CALPOST possono essere poi elaborati attraverso un qualsiasi software di GIS (Geographical Information System) creando mappe di isoconcentrazione.

CALMET richiede come input i dati altimetrici e d'uso del suolo per l'intero dominio di calcolo ed i dati meteorologici in superficie ed in quota per la ricostruzione del campo di vento tridimensionale.

CALPUFF, per l'effettivo studio della dispersione in atmosfera, necessita in input delle caratteristiche emissive e delle concentrazioni inquinanti presenti nei fumi delle sorgenti simulate.

La Tabella successiva fornisce una sintesi delle caratteristiche di CALMET, CALPUFF e CALPOST.

TABELLA 3.1 CARATTERISTICHE DEL PREPROCESSORE METEOROLOGICO CALMET, DEL MODELLO DI DISPERSIONE CALPUFF E DEL POST-PROCESSORE CALPOST

<p>CALMET è un preprocessore meteorologico di tipo diagnostico, in grado di riprodurre campi tridimensionali di vento e temperatura unitamente a campi bidimensionali di parametri descrittivi della turbolenza atmosferica. È adatto a simulare il campo di vento su domini caratterizzati da orografia complessa e da diverse tipologie di uso del suolo.</p> <p>Il campo di vento è ricostruito attraverso stadi successivi. In particolare, un campo di vento iniziale viene processato in modo da tenere conto degli effetti orografici tramite interpolazione dei dati misurati alle centraline di monitoraggio e tramite l'applicazione di specifici algoritmi in grado di simulare l'interazione tra il suolo e le linee di flusso.</p> <p>CALMET è dotato infine di un modulo micro-meteorologico, per la determinazione della struttura termica e meccanica (turbolenza) degli strati inferiori dell'atmosfera.</p>
<p>CALPUFF è un modello di dispersione ibrido (comunemente definito 'a puff') multi-strato non stazionario. È in grado di simulare il trasporto, la dispersione, la trasformazione e la deposizione degli inquinanti, in condizioni meteorologiche variabili nello spazio e nel tempo. CALPUFF è in grado di utilizzare i campi meteorologici prodotti da CALMET, oppure, in caso di simulazioni semplificate, di assumere un campo di vento assegnato dall'esterno, omogeneo all'interno del dominio di calcolo.</p> <p>CALPUFF contiene diversi algoritmi che gli consentono, in maniera opzionale, di tenere conto di diversi fattori, quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'effetto scia dovuto agli edifici circostanti (building downwash) o allo stesso camino di emissione (stack-tip downwash); • lo shear verticale del vento; • la deposizione secca ed umida; • le trasformazioni chimiche che avvengono in atmosfera; • la presenza di orografia complessa o di zone costiere. <p>Per simulare al meglio le condizioni reali di emissione, il modello CALPUFF permette di configurare le sorgenti individuate attraverso geometrie puntuali, lineari ed areali. Le sorgenti puntuali permettono di rappresentare emissioni localizzate con precisione in un'area ridotta; le sorgenti lineari consentono di simulare al meglio un'emissione che si estende lungo una direzione prevalente; le sorgenti areali, infine, si adattano bene a rappresentare un'emissione diffusa su di un'area estesa.</p>
<p>CALPOST consente di analizzare i dati di output forniti da CALPUFF, in modo da ottenere i risultati in un formato adatto alle diverse elaborazioni successive. In particolare, il post-processore consente di</p>

trattare i dati di output al fine di calcolare i parametri statistici (percentili delle concentrazioni orarie (short term), concentrazioni medie annue ecc.(long term)) per i quali la normativa in materia di qualità dell'aria prevede limiti.

Gli output del codice CALPUFF, elaborati attraverso CALPOST, consistono in matrici che riportano i valori di concentrazione calcolati in punti recettori definiti. I recettori in cui si valutano le ricadute possono essere discreti oppure disposti in corrispondenza dei nodi di una griglia.

La seguente Tabella 3.2 fornisce una sintesi del modulo traffico di CALPUFF.

TABELLA 3.2 CARATTERISTICHE DEL MODULO TRAFFICO DI CALPUFF

La dispersione degli inquinanti emessi dal traffico veicolare associato all'impianto è stata simulata mediante il modulo traffico disponibile in CALPUFF (ver. 7). Il modulo lavora dividendo ciascuno dei segmenti stradali che si vogliono simulare in un certo numero di collegamenti (di seguito "link"), con spaziatura variabile per rappresentare al meglio la posizione e la forma effettive della strada. Non sono previsti limiti di lunghezza per tratti rettilinei di strade. I link sono utilizzati dal modello per rappresentare le sorgenti emissive lungo il tratto stradale, ovvero i veicoli che lo percorrono. Ad ogni link vengono associati:

- le coordinate spaziali;
- l'elevazione di base determinata dal Digital Elevation Model (DEM);
- l'altezza di rilascio dell'emissione;
- i parametri di dispersione iniziale (verticale: σ_z e orizzontale: σ_y) per rappresentare la dispersione iniziale delle emissioni stradali.

A partire da quanto inputato dall'utente, CALPUFF suddivide ulteriormente i link per garantire che ciascuno di essi non attraversi più celle della griglia meteorologica. Ciò garantisce che la dispersione degli inquinanti emessi in ciascun sotto segmento sia simulata utilizzando la meteorologia locale.

Il modulo traffico permette la modulazione temporale delle emissioni, ovvero la definizione dell'intervallo di tempo entro cui considerare le emissioni attive, su varie scale temporali (e.g. numero di giorni alla settimana, numero di ore al giorno).

3.2 DOMINIO DI CALCOLO

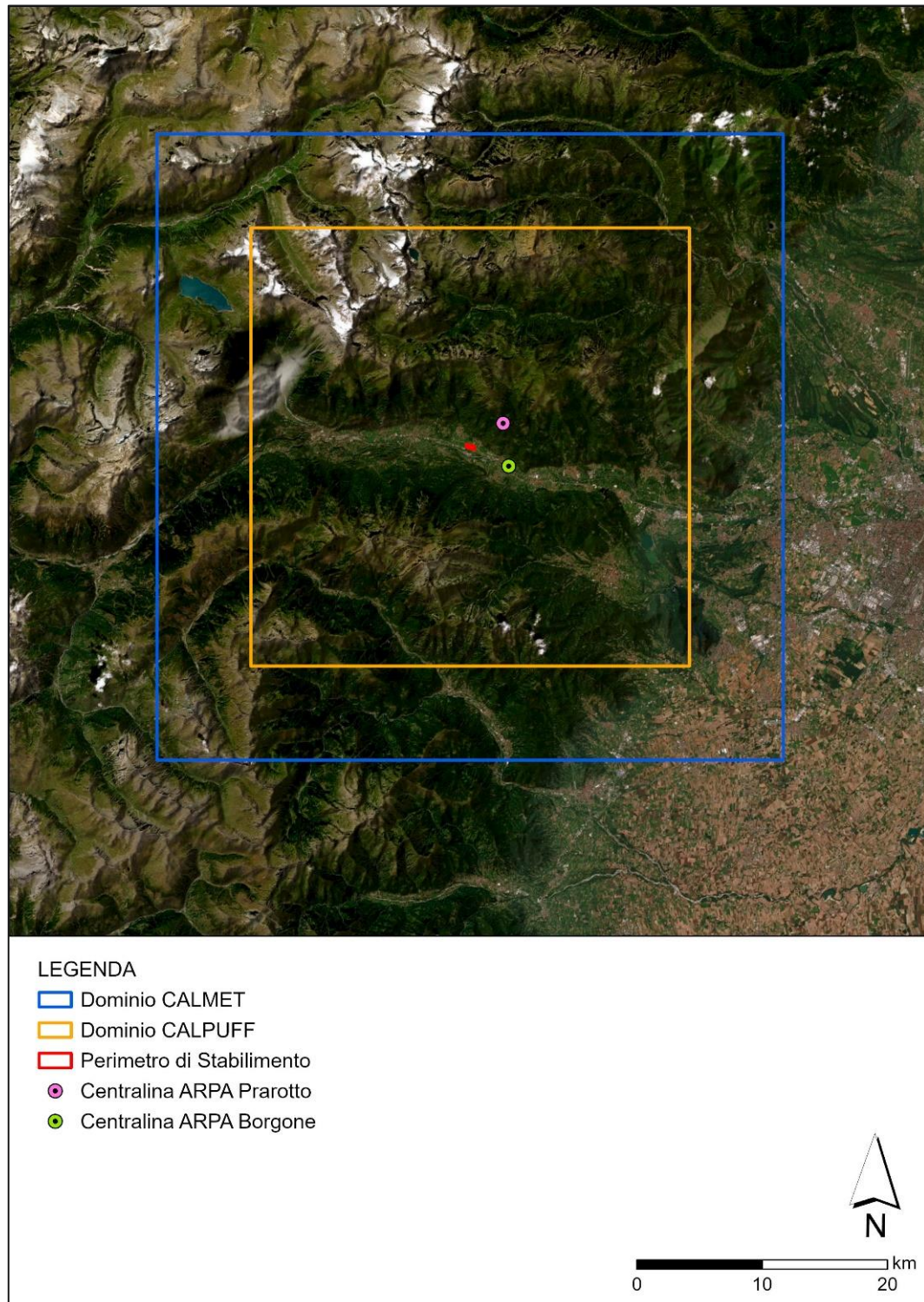
Il dominio meteorologico rappresenta l'area nella quale il pre-processore meteorologico CALMET ricostruisce le variabili meteorologiche necessarie per la simulazione della dispersione atmosferica. Il dominio di calcolo o di simulazione, *Sampling Domain*, rappresenta la matrice regolare di recettori alle cui posizioni il modello CALPUFF calcola la concentrazione degli inquinanti simulati.

Il dominio di calcolo meteorologico (*meteorological grid*), nel quale è stato ricostruito il campo di vento corrisponde ad una griglia 50 x 50 km, centrata in corrispondenza dello Stabilimento ed orientata in modo che l'asse delle ordinate coincida con il nord. La risoluzione del dominio meteorologico è di 500 m.

Il dominio di calcolo entro il quale sono state calcolate le ricadute al suolo degli inquinanti simulati (*sampling grid*) corrisponde invece ad una griglia 35 x 35 km, caratterizzato da una risoluzione spaziale pari a 250 m.

Entrambi i domini, meteorologico e di sampling, sono rappresentati nella figura successiva insieme all'ubicazione delle centraline meteo presso le quale sono stati registrati i dati meteorologici utilizzati come input al modello.

FIGURA 3-2 DOMINI DI CALCOLO, CENTRALINA METEOROLOGICA E LOCALIZZAZIONE DEL SITO

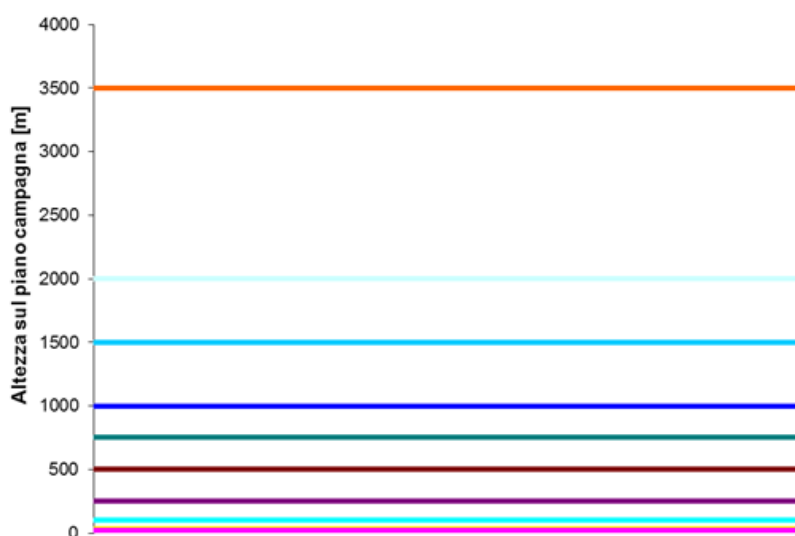


Fonte: Elaborazione ERM

In merito alla risoluzione verticale del dominio di calcolo, il sistema modellistico CALMET-CALPUFF usa un sistema di coordinate verticali solidale con le variazioni di quota del piano campagna. La risoluzione verticale adottata nel presente studio modellistico è definita da 10 layer verticali, per un'estensione del dominio fino a 3500 metri di altezza dal piano di campagna. Come mostrato in Figura 3-3, tali layer sono localizzati a 20 m, 50 m, 100 m, 250 m, 500 m, 750 m, 1000 m, 1500 m, 2000 m, e 3500 m dal piano campagna.

Si sottolinea che è stata scelta una risoluzione maggiore negli strati atmosferici più prossimi al suolo (Planetary Boundary Layer), in modo da simulare quanto più fedelmente l'effetto dell'orografia e le interazioni che avvengono in tali strati.

FIGURA 3-3 LAYERS VERTICALI PER LA SIMULAZIONE CON CALMET



Fonte: Elaborazione ERM

Il dominio temporale dello studio modellistico è definito come il periodo simulato dal modello; tale dominio è stato scelto coincidente con l'intero anno 2024 (8.784 ore).

3.3 INPUT AL MODELLO

3.3.1 OROGRAFIA E USO DEL SUOLO

Il punto centrale di ogni cella nel sampling domain rappresenta un ricettore, la cui quota sul livello del mare dipende dall'orografia locale ed è data dal Digital Elevation Model. Pertanto, il sistema modellistico CALMET-CALPUFF richiede un'accurata caratterizzazione geofisica del dominio meteorologico. In particolare, il modello ha bisogno dei seguenti dati sito-specifici:

- Orografia;
- Uso del suolo.

L'orografia media locale è stata ricostruita a partire dal dataset dell'USGS con risoluzione spaziale di circa 90 m, mentre l'utilizzo prevalente del suolo a partire da dati dall'archivio "Corine Land Cover" prodotto dall'European Environment Agency. L'orografia media sulle celle di lato pari a 500 m varia dai 250 m, a circa 3650 m nella zona nordoccidentale del dominio.

3.3.2 DATI METEOROLOGICI

I dati meteorologici necessari a CALMET sono di due tipi diversi:

- Dati di superficie orari relativi alla velocità e direzione del vento, temperatura, pressione atmosferica, umidità relativa, altezza del cielo e copertura nuvolosa;
- Dati in quota con una risoluzione temporale di almeno 12 ore per pressione atmosferica, temperatura, velocità e direzione del vento. I dati in quota sono necessari per caratterizzare il regime del vento e i parametri diffusivi dell'atmosfera (classe di stabilità, altezza di miscelazione, inversione termica, ecc.), e per produrre una simulazione tridimensionale.

In questo studio, CALMET è stato inizializzato a partire dall'output del modello WRF (Weather Research and Forecasting). L'uso dei dati prognostici WRF per scopi di modellizzazione della dispersione atmosferica è stato ufficialmente riconosciuto dall'USEPA il 20 dicembre 2016.

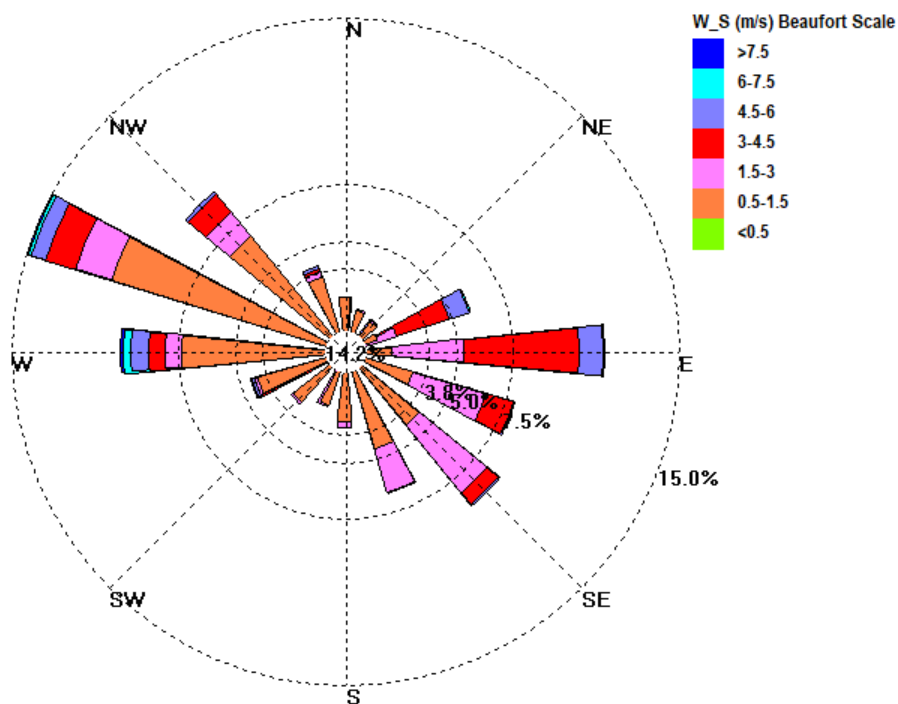
Il modello WRF è un sistema di previsione meteorologica numerica mesoscale di nuova generazione progettato sia per la ricerca atmosferica che per le applicazioni di previsione operativa. Può produrre simulazioni basate su condizioni atmosferiche reali (cioè da osservazioni e analisi) o condizioni idealizzate. Il modello serve una vasta gamma di applicazioni meteorologiche su scale che vanno da decine di metri a migliaia di chilometri. Il sistema WRF contiene due risolutori dinamici, denominati rispettivamente ARW (Advanced Research WRF) core e NMM (Non-hydrostatic Mesoscale Model) core.

WRF è stato sviluppato da una partnership tra il National Center for Atmospheric Research (NCAR), la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), l'Air Force Weather Agency (AFWA), il Naval Research Laboratory, l'Università dell'Oklahoma e la Federal Aviation Administration (FAA).

A supporto dei dati WRF, sono stati integrati i dati ricavati dai rilevamenti delle centraline meteorologiche di Borgone e Prarotto della rete ARPA Piemonte, situate ad una distanza di circa 3-3,5 km dallo Stabilimento (Figura 3-2).

In Figura 3-4 si riporta la rosa dei venti relativa all'anno 2024 (anno considerato nella simulazione), calcolata partendo dai valori di velocità e direzione di provenienza del vento misurati dall'anemometro della stazione meteorologica Borgone della rete ARPA.

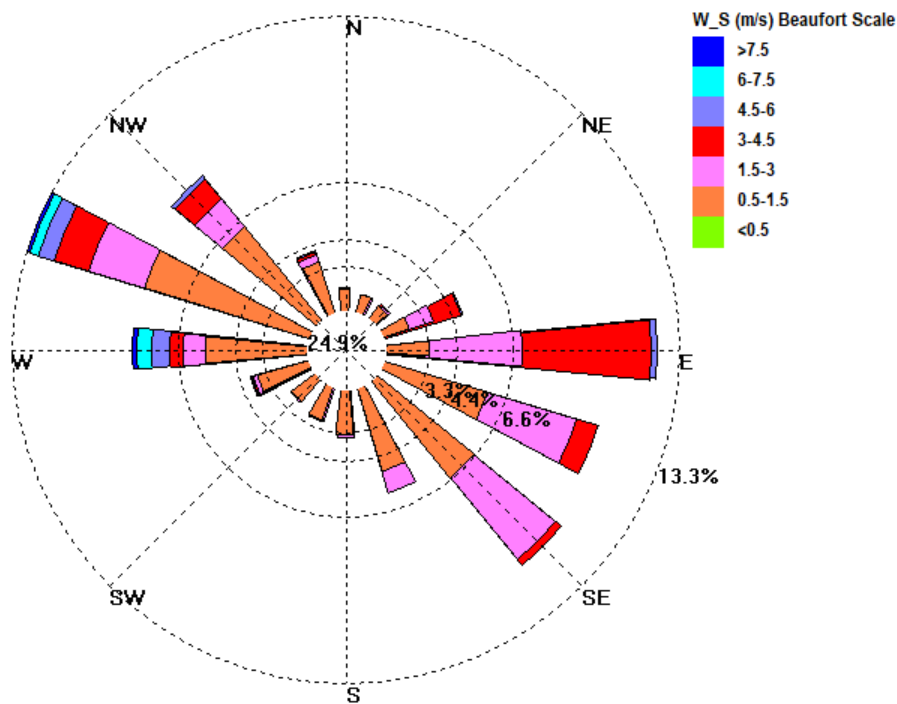
FIGURA 3-4 ROSA DEI VENTI PRESSO LA CENTRALINA METEO BORGONE DELLA RETE ARPA PIEMONTE - ANNO 2024



Fonte: Elaborazione ERM

In Figura 3-5 si riporta invece la rosa dei venti ricostruita partendo dal campo di vento generato dal preprocessore CALMET a 10 m dal suolo in corrispondenza della centralina Borgone ARPA. Le similitudini della rosa dei venti calcolata da CALMET in corrispondenza della centralina con quella derivante dai dati misurati 2024 (Figura 3-4) testimonia la correttezza della simulazione eseguita.

FIGURA 3-5 ROSA DEI VENTI ESTRATTA DAL MODELLO METEOROLOGICO CALMET SULLE COORDINATE DELLA CENTRALINA METEO BORGONE DI ARPA



Fonte: Elaborazione ERM

3.3.3 SORGENTI EMISSIVE

3.3.3.1 SORGENTI CONVOGLIATE

Le emissioni convogliate associate allo Stabilimento nel suo assetto attuale, alla massima capacità produttiva, derivano dal forno Simac (afferente al punto di emissione E3) e dal forno Pomini (afferente al punto di emissione E4), i due forni di riscaldamento dei laminatoi.

La futura configurazione di progetto prevede la riattivazione della produzione di acciaio mediante la rimessa in funzione Forno Elettrico ad Arco (EAF) e la colata continua, con il conseguente ripristino del punto di emissione E1, al quale verranno inviati i fumi provenienti da:

- Forno fusorio, con le emissioni primarie dal quarto foro (che subiranno un trattamento di postcombustione a valle del forno) ed emissioni secondarie della elephant house posta sopra la zona di fusione;
- Zona ribaltamento siviere;
- Torretta di colata;
- Forno siviera
- Alle tubazioni delle emissioni secondarie, prima dell'impianto di trattamento, verranno inviate anche le seguenti aspirazioni:
 - Cappa sulla postazione di taglio sottoprodotti acciaio;
 - Torretta di colata;

- Rovesciamento aggregato da scoria.

Si riportano nelle successive Tabelle le caratteristiche geometriche ed emissive delle sorgenti emissive puntuali considerate nei vari scenari simulati. La Figura 3-6 riporta la posizione delle sorgenti all'interno dello Stabilimento.

TABELLA 3.3 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED EMISSIVE DELLE SORGENTI EMISSIVE CONVOGLIATE

Unità	Sigla emissione	Coordinate WGS-84 UTM 32 N		Altezza (m)	Diametro (m)	Portata volumetrica secca (Nm ³ /h) (*)	Temperatura fumi (°C)	Velocità fumi
		X (m)	Y (m)					
Forno di riscaldamento Laminatoio Simac	E3	358951	4999173	18	1,8	55.000	160	8,1
Forno di riscaldamento Laminatoio Pomini	E4	358899	4999098	21	1,4	42.000	306	14,8
Forno di fusione rottami EAF (fumi primari e secondari) + forno siviera L.F. + torretta di colata + rovesciamento aggregato da scoria EAF-C + taglio sottoprodotti acciaio	E1	358890	4999203	45	6,6	1.600.000	46	12,4

TABELLA 3.4 FLUSSI DI MASSA DEGLI INQUINANTI PER OGNI SORGENTE EMISSIVA CONVOGLIATA

Sorgente	Flussi di massa (g/s)							
	Polveri	NOx	CO	Hg e suoi composti	Σ(Cr, Ni, Pb, V) e loro composti	PCDD/F	PCB	IPA
E3	0,1247	1,9333	0,6875	-	-	-	-	-
E4	0,0994	1,6444	0,4317	-	-	-	-	-
E1	1,5111	17,5	51,6	0,0084	0,0098	4.82253E-08	0,0022	0,0444

Per i punti di emissione E3 e E4, per gli inquinanti polveri e NOx sono stati utilizzati i valori limite dei flussi di massa riportati nella Determinazione Dirigenziale n.7291 del 29/11/2021, relativa al rinnovo dell'AIA. Per l'inquinante CO, non essendo previsti limiti emissivi, il flusso di massa è

stato calcolato sulla base della concentrazione media misurata nel rapporto di prova di Ottobre 2011 (AMB-2011/2071).

Per il punto di emissione E1, il flusso di massa relativo a polveri, mercurio e metalli pesanti, è stato determinato a partire dai valori di concentrazione proposti dalle BAT di settore. Per l'inquinante NO_x, il flusso di massa è stato calcolato considerando la portata dei fumi aspirati dal quarto foro, come indicato dell'AIA del 2011. Per il CO, non essendo previsti limiti emissivi, è stata utilizzata la concentrazione media misurata nel rapporto di prova di Novembre 2011 (AMB-2011/2180).

Per quanto riguarda le diossine (PCDD), il flusso di massa è stato ricavato a ritroso dal limite emissivo riportato in AIA 2011, pari a 1,25 g I-TEQ/anno, assumendo un funzionamento autorizzato dell'impianto pari a 7.700 ore/anno. Per policlorobifenili (PCB) e idrocarburi (IPA), il valore di flusso di massa è stato calcolato a partire dai valori di concentrazione limite riportati nell'AIA del 2011.

3.3.3.2 SORGENTI DI TIPO NON CONVOGLIATO: DIFFUSE E FUGGITIVE

Le emissioni di tipo non convogliato consistono nelle seguenti tipologie di sorgenti:

- Emissioni diffuse provenienti dalla movimentazione della scoria nera nell'area di deposito dedicata;
- Emissioni fuggitive di polveri (e dei microinquinanti associati) provenienti dall'area dell'EAF.

Data l'impossibilità di individuare punti di emissione specifici per le emissioni fuggitive, queste sono state modellate come sorgente volumetrica, corrispondente all'edificio dell'area forno. Le emissioni diffuse derivanti dalla movimentazione delle scorie nere, invece, sono state rappresentate come sorgenti areali, estese all'intera superficie dell'area di deposito (Figura 3-6).

Emissioni diffuse

La quantità di polveri generata dalla movimentazione delle scorie nere è stata calcolata sulla base della metodologia AP-42 sviluppata dall'US-EPA (AP-42 Fifth Edition, Volume I, Chapter 13, 13.2.4 Aggregate Handling and Storage Piles), che considera anche il contributo del vento.

Il fattore di emissione delle polveri (F), espresso in chilogrammi di polvere prodotta per tonnellata di materiale movimentato, è stato calcolato come segue:

$$F = 0.0016 \cdot k \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

dove:

- k è un parametro adimensionale legato alla granulometria delle polveri, assunto pari al valore per il PM₁₀ (ovvero 0,35);

- U è la velocità del vento (m/s), pari a 1,69 m/s, valore medio registrato dalla centralina meteorologica di ARPA Borgone;
- M è l'umidità del materiale movimentato (%), assunta pari al 2%, ipotizzando un'adeguata bagnatura del materiale.

La formula sopra riportata è applicabile esclusivamente per velocità del vento comprese tra 0,6 e 6,7 m/s e per valori di umidità del materiale movimentato compresi tra 0,25% e 4,80%. Inoltre, è valida per contenuti di limo (percentuale di particelle con diametro inferiore a 75 µm) compresi tra 0,44% e 19%.

Il fattore emissivo F così calcolato è risultato pari a 0,4 g di polvere per tonnellata di materiale movimentato.

La quantità giornaliera di scoria nera movimentata è stata stimata sulla base dei dati forniti dall'impianto, che indicano una produzione di circa 130 kg di scoria nera per ogni tonnellata di acciaio. Considerando una produzione annua di 800.000 tonnellate di acciaio, il quantitativo totale di scoria nera è stimato in circa 104.000 tonnellate all'anno.

Considerando la superficie dell'area di deposito della scoria nera, pari a 3200 m², si ottiene un flusso emissivo di polveri pari a 5x10⁻⁷ g/m²/s.

Emissioni fuggitive

Per quanto riguarda le emissioni fuggitive, la stima è stata effettuata partendo dal flusso di massa annuo prodotto dal camino dell'EAF e dall'efficienza del sistema di filtrazione (filtri a maniche), assunti pari al 99,9%, valore coerente con quanto riportato in letteratura per impianti dotati di filtri a maniche ben progettati e mantenuti. Da questi dati si ricava a ritroso il quantitativo totale di polveri prodotte in area forno, pari a circa 4.778 tonnellate all'anno.

La quasi totalità delle polveri prodotte viene intercettata dai sistemi di aspirazione, che garantiscono un'efficienza di captazione pari al 99% (dato proveniente dalla relazione dell'ultimo ammodernamento dei sistemi di captazione dell'area forno risalente al 2005). Da questo dato si trova che una frazione minima, pari a circa 1% delle polveri generate (circa 47,8 tonnellate all'anno), non viene captata dai sistemi di aspirazione e rimane all'interno dell'area forno. Di questa quota, la maggior parte si deposita al suolo all'interno della zona confinata, mentre una parte più ridotta fuoriesce dalle aperture presenti nell'edificio sotto forma di emissione fuggitiva.

Le prove sperimentali condotte dal Politecnico di Torino in occasione dell'ammodernamento del 2005 hanno evidenziato che il rapporto tra la polvere che si deposita all'interno e quella che si disperde all'esterno è mediamente pari a 15:1. Applicando questo rapporto, si ottiene che circa 44,6 tonnellate all'anno di polvere si depositano al suolo nell'area forno, mentre 3,2 tonnellate all'anno vengono rilasciate all'esterno come emissione fuggitiva.

Per quanto riguarda i microinquinanti associati alle polveri, si è fatto riferimento ai dati riportati nella relazione di ammodernamento del 2005 che riporta dai dati di uno studio effettuato da ARPA relativo alla caratterizzazione del contenuto di microinquinanti nelle polveri di acciaieria (Tabella 3.5).

TABELLA 3.5 CARATTERIZZAZIONE DEL CONTENUTO DI MICROINQUINANTI NELLE POLVERI DI ACCIAIERIA

Inquinante	Contenuto per kg di polvere	
PCB TOTALI	5296	µg/kg
IPA TOTALI	8077	µg/kg
PCDD/F (I-TE)	825	ngTE/kg

Per quanto riguarda gli altri microinquinanti, non disponendo di dati sperimentali specifici, si è proceduto al calcolo dei flussi emissivi assumendo gli stessi rapporti tra polveri e microinquinanti rilevati nei fumi emissivi della sorgente convogliata dell'EAF.

Considerando una marcia dell'impianto pari a 7700 ore l'anno, si trovano i flussi emissivi riportati nella Tabella seguente.

TABELLA 3.6 FLUSSI EMISSIVI FUGGITIVI DALL'AREA EAF

Inquinante	Flussi emissivi [g/s]
Polveri	0,1149
PCB	6,09E-07
IPA	9,28E-07
PCDD/F	9,48E-11
Hg	6,42E-04
Σ(Cr, Ni, Pb, V)	7,44E-04

FIGURA 3-6 UBICAZIONE DELLE SORGENTI EMISSIVE



Fonte: Elaborazione ERM

3.3.3.3 SORGENTI EMISSIVE DI TRAFFICO

Le emissioni prodotte dal traffico veicolare indotto dall'impianto sono state simulate con il modulo traffico di CALPUFF v.7. La simulazione ha riguardato il tratto di strada di circa 2 km che collega lo Stabilimento con l'asse viario principale costituito dalla strada E70, dove il traffico si disperde,

modellando così le emissioni generate nei pressi del sito. La successiva Figura 3-7 rappresenta il tratto stradale simulato.

FIGURA 3-7 TRATTO STRADALE SIMULATO



Fonte: Elaborazione ERM

Le emissioni generate dai gas esausti prodotti dallo scarico dei veicoli sono state calcolate in base ai fattori di emissione calcolati dal modello COPERT.

COPERT (Computer Programme to calculate Emissions from Road Traffic) è un programma di calcolo delle emissioni da traffico sviluppato dall'Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA, European Environment Agency) nell'ambito del programma CORINAIR. Si tratta di un modello disaggregato che consente di calcolare i valori delle emissioni per ogni categoria di veicolo (e.g. autovetture, veicoli commerciali leggeri, veicoli commerciali pesanti), definita sulla base di una serie di parametri, tra cui carico trasportato, tipo di combustibile, condizioni di guida e pendenza della strada.

La simulazione ha considerato le emissioni associate a:

- mezzi pesanti adibiti al trasporto del prodotto finito (laminati);
- mezzi pesanti adibiti al trasporto di rottami ferrosi;
- mezzi adibiti al trasporto di materie sussidiarie e beni di consumo (oli, refrattari, elettrodi, ricambi, ecc.).

Nel complesso, nello scenario ante-operam, il traffico giornaliero in ingresso e uscita è stimato in circa 27 camion/giorno, mentre per lo scenario post-operam si stimano 120 camion/giorno.

Le seguenti Tabella 3.7 e Tabella 3.8 riportano le caratteristiche del traffico veicolare utilizzate nella simulazione. In Tabella 3.9 e Tabella 3.10 si riportano gli inquinanti e i relativi ratei emissivi per i due scenari simulati.

TABELLA 3.7 CARATTERISTICHE DEL TRAFFICO VEICOLARE PER LA CATEGORIA DEI MEZZI PESANTI PER IL TRASPORTO DI PRODOTTI FINITI E ROTTAMI FERROSI

Tipologia di veicoli	Veicoli commerciali pesanti
Combustibile	Diesel
Classe di carico medio trasportato	Rigidi >32t
Euro standard	EURO V
Ore di attività durante la giornata	16 ore/giorno

TABELLA 3.8 CARATTERISTICHE DEL TRAFFICO VEICOLARE PER LA CATEGORIA DEI MEZZI PESANTI PER IL TRASPORTO DI MATERIE SUSSIDIARIE E BENI DI CONSUMO

Tipologia di veicoli	Veicoli commerciali pesanti
Combustibile	Diesel
Classe di carico medio trasportato	Rigidi 14-20 t
Euro standard	EURO V
Ore di attività durante la giornata	16 ore/giorno

TABELLA 3.9 RATEI EMISSIVI DA TRAFFICO VEICOLARE SIMULATI PER L'INTERA FLOTTA NELLO SCENARIO ANTE-OPERAM

Ratei Emissivi [g/s/m]		
NO _x	CO	PM Exhaust
$4,75 \times 10^{-06}$	$1,86 \times 10^{-6}$	$3,20 \times 10^{-8}$

Fonte: Elaborazione ERM Italia

TABELLA 3.10 RATEI EMISSIVI DA TRAFFICO VEICOLARE SIMULATI PER L'INTERA FLOTTA NELLO SCENARIO POST-OPERAM

Ratei Emissivi [g/s/m]		
NO _x	CO	PM Exhaust
$2,09 \times 10^{-5}$	$7,56 \times 10^{-6}$	$1,29 \times 10^{-7}$

Fonte: Elaborazione ERM Italia

Per quanto riguarda le emissioni di polveri, si evidenzia che i fattori emissivi forniti dal database COPERT si riferiscono alle polveri totali, senza distinguere tra le diverse frazioni granulometriche. Per stimare le concentrazioni di PM10 e PM2.5, il modello ha adottato un approccio conservativo, assumendo che l'intera massa di polveri totali emesse dal traffico veicolare sia costituita, rispettivamente, da PM10 e da PM2.5. Per il calcolo di PM10 si è quindi considerato che il 100% delle polveri totali sia PM10, e analogamente, per il calcolo di PM2.5 si è assunto che il 100% delle polveri totali sia PM2.5.

Questa ipotesi comporta una sovrastima delle concentrazioni di particolato fine, poiché nella realtà PM10 e PM2.5 rappresentano solo una frazione delle polveri totali emesse.

3.3.4 BUILDING DOWNWASH

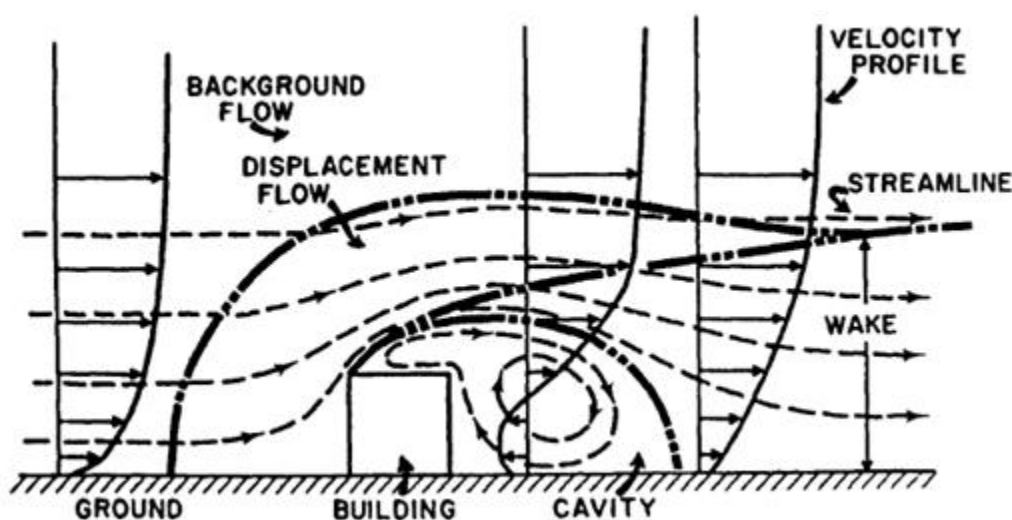
La simulazione ha tenuto conto del fenomeno noto con il nome di "effetto edificio", o "building downwash" in quanto il pennacchio dei fumi emessi dal camino può essere richiamato al suolo dalle turbolenze indotte dalla forza del vento sugli ostacoli, con una conseguente elevata concentrazione di inquinanti presso il suolo.

Se il pennacchio emesso subisce l'influenza idrodinamica dell'edificio, nel modello di simulazione vengono inseriti dei fattori correttivi che modificano i parametri di dispersione ed innalzamento del pennacchio. I risultati di molti esperimenti in galleria a vento hanno mostrato con precisione quale tipo di perturbazione ha luogo in presenza di edifici. Una visione complessiva di ciò che si verifica, se per semplicità si considera un edificio a forma di parallelepipedo, è riassunta nella Figura 3-8.

Sopra l'edificio, il profilo verticale della velocità media del vento presenta normalmente il tipico andamento circa logaritmico con la quota. Ciò che si viene a creare è (Hanna e al., 1982):

- una zona di stagnazione in corrispondenza della faccia sopravvento dell'edificio, che si estende dal suolo a circa 2/3 dell'altezza dell'edificio stesso;
- una zona di ricircolazione posta sulla sommità del parallelepipedo ed in corrispondenza delle facce laterali parallele alla direzione del vento;
- una zona immediatamente a valle della faccia sottovento, che rappresenta una cavità turbolenta causata dalla scia dell'edificio dove si instaura una circolazione vorticosa in media stagnante;
- una zona di scia turbolenta dove sono localizzate le principali perturbazioni al flusso, la quale, però, comincia a sottrarsi alla cavità e ricomincia a disporsi sempre più in una situazione simile a quella imperturbata.

FIGURA 3-8 PERTURBAZIONE DEL FLUSSO DELLE MASSE D'ARIA IN PRESENZA DI UN EDIFICIO



Fonte: Elaborazione APAT

Scopo dell'analisi descritta nel seguito è di verificare se sussistono le condizioni tali per cui è necessario implementare l'opzione "building downwash" nell'esecuzione del codice di calcolo del modello di simulazione.

Al fine di valutare se un edificio è sufficientemente vicino ad un camino tanto da generare effetti di scia si utilizza la relazione:

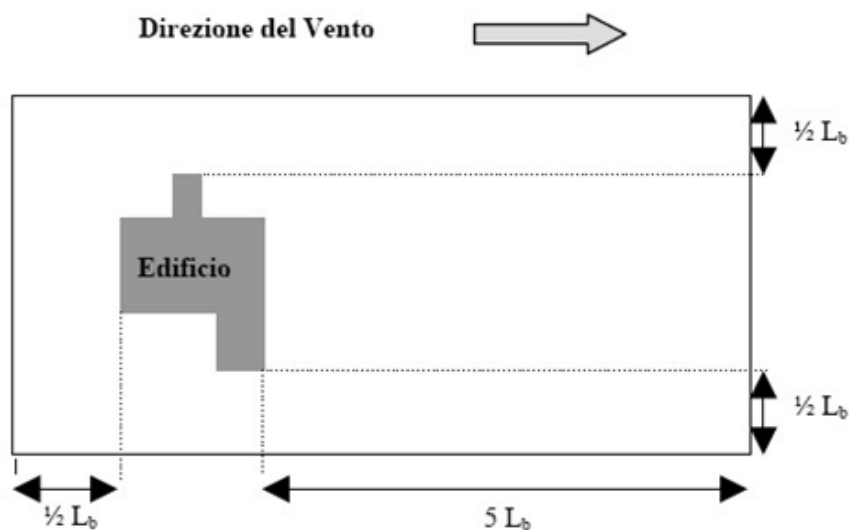
$$D \leq 5L_b$$

Dove:

- D è la distanza che intercorre tra l'edificio ed il camino;
- L_b è il minimo tra l'altezza dell'edificio e la sua proiezione trasversale alla direzione del vento.

In definitiva, si può escludere che un edificio possa generare effetto building downwash se il camino non ricade all'interno del rettangolo costruito come proposto in Figura 3-9 attorno all'edificio.

FIGURA 3-9 DEFINIZIONE DEL RETTANGOLO CRITICO DI INFLUENZA DI UN EDIFICIO



Fonte: Elaborazione APAT

Se la condizione sopra proposta non è verificata, è impossibile escludere la presenza di possibili effetti di scia. Per poterne quindi valutare l'influenza, si procede al calcolo dell'innalzamento del pennacchio all'equilibrio, usando differenti formulazioni a seconda delle condizioni di stabilità dell'atmosfera.

Un camino posto all'interno del rettangolo critico non è praticamente influenzato dalla presenza dell'edificio se è soddisfatta la seguente disequazione:

$$H_e > H + 1,5L_b$$

Dove:

- H_e = rappresenta l'innalzamento del pennacchio all'equilibrio;
- H = è l'altezza dell'edificio;
- L_b = è la minima tra l'altezza dell'edificio e la sua proiezione trasversale alla direzione del vento.

In caso contrario, il pennacchio emesso subisce l'influenza idrodinamica dell'edificio che viene normalmente modellizzato, soprattutto nei modelli Gaussiani a Plume, inserendo dei fattori correttivi che modificano i parametri di dispersione e innalzamento del pennacchio.

In ogni caso, si ammette che per camini medi l'effetto edificio sia trascurabile per velocità di uscita superiori a 5 volte la velocità del vento, mentre per grandi camini l'effetto è spesso trascurabile già per velocità di uscita pari a 1,5 volte la velocità del vento. Il valore esatto della minima velocità di uscita tale da garantire il non manifestarsi della condizione di downwash dipende dalle condizioni specifiche del sito, ma per un camino di grandi dimensioni un valore pari al doppio della velocità del vento appare ragionevole.

La presenza di effetto building downwash è stata considerata nel presente studio modellistico, tenendo conto dell'effetto perturbante provocato dagli edifici dello Stabilimento sulle emissioni rilasciate dalle sorgenti emissive simulate.

3.3.5 ASSUNZIONI MODELLISTICHE

Polveri

Per quanto riguarda le polveri, dato che i valori di input non distinguono tra PM10 e PM2,5, si è deciso di assumere la totalità del particolato emesso, distintamente, in primo luogo come PM10 e in secondo luogo come PM2,5. I risultati simulati per il PM sono stati quindi confrontati separatamente con il valore limite per il PM10 e con quello per il PM2,5. Questa ipotesi comporta una sovrastima delle concentrazioni di particolato fine, poiché nella realtà PM10 e PM2,5 rappresentano solo una frazione delle polveri totali emesse.

Ossidi di azoto

Durante il processo di combustione si generano due inquinanti a base di azoto:

- Biossido di azoto (NO₂);
- Monossido di azoto (NO).

NO₂ è l'inquinante di interesse dal punto di vista della salute, poiché è considerato il più tossico dei due, mentre il NO è in gran parte inerte. Le emissioni dal camino e dai veicoli saranno inizialmente composte principalmente da NO e in parte minore da NO₂.

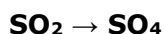
Tuttavia, nel presente studio si è conservativamente scelto di simulare la dispersione in atmosfera degli ossidi di azoto nella loro totalità, per poi confrontare gli output del modello con i limiti imposti dal D.Lgs. 155/2010 per il biossido di azoto; tale approccio è conservativo poiché solo una parte degli NO_x emessi in atmosfera, principalmente in forma di monossido di azoto, si ossidano ulteriormente in NO₂. L'efficacia di tale conversione dipende, infatti, da numerosi fattori, l'intensità della radiazione solare, la temperatura e la presenza di altri inquinanti quali l'ozono e alcuni idrocarburi.

Formazione del particolato secondario

Le simulazioni hanno considerato la formazione di particolato atmosferico secondario (espresso come nitrato di ammonio e solfato di ammonio) dovuto alla trasformazione chimica degli inquinanti primari emessi (NO₂ e SO₂).

Per il calcolo della formazione di particolato secondario è stato impiegato il metodo di trasformazione chimica "MESOPUFF II" presente nel sistema modellistico CALPUFF.

MESOPUFF II è un meccanismo di reazioni chimiche dello pseudo primo ordine per la conversione da SO₂ a SO₄ e da NO_x a NO₃, utilizzando lo schema delle cinque specie:



Questo schema consente di modellare l'evoluzione del biossido di zolfo (SO₂), dei solfati (SO₄), degli ossidi di azoto (NO_x), dell'acido nitrico (HNO₃) e dei nitrati (NO₃), tenendo conto delle trasformazioni chimiche in relazione alle variazioni ambientali sia nello spazio che nel tempo.

Inoltre, per il calcolo delle trasformazioni chimiche, sono stati inseriti come background dei valori mensili di ozono e ammoniaca.

Per l'ozono, si è fatto riferimento ai valori registrati dalla Stazione Susa, appartenente alla Rete Regionale ARPA Piemonte e considerata come sufficientemente rappresentativa del contesto dell'area di studio. Dai dati grezzi, forniti su base oraria, è stata calcolata la media mensile in ppb dell'ultimo anno disponibile, il 2024.

Per quanto riguarda l'ammoniaca, non essendo disponibili valori rilevati dalle centraline, si sono usati i valori di background di default forniti da CALPUFF.

Deposizioni

Le simulazioni hanno considerato il calcolo delle deposizioni secche e umide esclusivamente per le diossine, in quanto rappresentano il principale inquinante di interesse ai fini delle valutazioni di deposizione. I processi di deposizione sono stati simulati utilizzando i parametri standard del modello, integrando i dati meteorologici e le caratteristiche chimico-fisiche specifiche del composto, come diffusività, costante di Henry, resistenza mesofillare e reattività.

La deposizione secca è stata calcolata considerando la turbolenza atmosferica e le resistenze superficiali, mentre quella umida ha tenuto conto dei processi di scavenging, utilizzando coefficienti di scavenging specifici per le diossine.

Per il calcolo delle concentrazioni in aria, invece, non è stato considerato in maniera conservativa il contributo riduttivo dovuto alla quota di inquinante che si deposita al suolo. Tale scelta garantisce un approccio cautelativo, in quanto le concentrazioni stimate non tengono conto della diminuzione che si avrebbe per effetto della deposizione.

3.4 SCENARI EMISSIVI SIMULATI

Il presente studio è finalizzato a valutare, attraverso lo studio di simulazione modellistico, l'impatto sulla qualità dell'aria della dispersione degli inquinanti emessi dalle sorgenti emissive durante l'esercizio dello Stabilimento nelle due configurazioni allo stato attuale e futuro.

Lo scenario **ante operam** vede il funzionamento dei due forni di riscaldamento dei laminatoi, forno Simac (E3) e forno Pomini (E4). Tale scenario rispecchia la configurazione emissiva attuale autorizzata con atto D.D. n. 7219 del 29/12/2021 dalla Città Metropolitana di Torino. Si sottolinea che la simulazione in contemporanea delle due sorgenti è un'assunzione conservativa, in quanto nella pratica i laminatoi non operano normalmente in contemporanea, ma alternati. È stato inoltre considerato il contributo emissivo generato dal transito dei veicoli collegato alle attività produttive dell'impianto.

Lo scenario **post operam** coincide con l'assetto futuro dello Stabilimento che si vuole far autorizzare e prevede, oltre il funzionamento parallelo delle sorgenti dell'assetto ante-operam, il funzionamento del Forno Elettrico ad Arco (EAF) e la colata continua, con il conseguente ripristino del punto di emissione E1, al quale verranno inviati i fumi provenienti da:

- Forno fusorio, con le emissioni primarie dal quarto foro (che subiranno un trattamento di postcombustione a valle del forno) ed emissioni secondarie della elephant house posta sopra la zona di fusione;
- Zona ribaltamento siviere;
- Torretta di colata;

- Forno siviera

Oltre alla sorgente convogliata E1, lo scenario post operam include anche sorgenti non convogliate, rappresentate dalle emissioni diffuse generate durante la movimentazione delle scorie nere nell'area di deposito dedicata, nonché dalle emissioni fuggitive di polveri (e dei microinquinanti ad esse associati) che non vengono captate dagli impianti di aspirazione dell'area forno e fuoriescono attraverso le aperture presenti.

È stato inoltre considerato il contributo emissivo generato dal transito dei veicoli collegato alle attività produttive dell'impianto.

Per la stima delle ricadute degli inquinanti emessi dai due scenari si deve considerare che lo stabilimento non verrà esercito alla massima capacità produttiva per la totalità delle ore dell'anno ma per circa 7700 ore, come indicato dall'AIA.

Di conseguenza, le emissioni delle diverse sorgenti alla piena capacità non saranno continue per tutte le ore dell'anno. Poiché non è possibile individuare con precisione i momenti in cui si verificheranno le emissioni discontinue, nelle simulazioni modellistiche per il calcolo delle medie annue è stato applicato un fattore correttivo che tiene conto del massimo numero di ore di funzionamento.

Per quantor riguarda i valori di breve periodo (medie orarie e giornaliere), si è adottato un approccio conservativo simulando le emissioni alla capacità produttiva come se fossero continue per tutte le ore dell'anno di riferimento (8.784 h/anno). Tale scelta consente di valutare la concomitanza tra le emissioni massime e le condizioni atmosferiche più sfavorevoli alla dispersione.

3.5 RISULTATI DEL SISTEMA MODELLISTICO

Nei seguenti paragrafi sono riportati in forma tabellare i risultati dello studio modellistico in termini di concentrazioni a livello del suolo degli inquinanti emessi dalle varie sorgenti emissive per ciascuno scenario, come specificato precedentemente.

I risultati sono presentati coerentemente con i parametri statistici previsti dalla normativa applicabile in funzione dei periodi di mediazione normati e in aggiunta con le nuove direttive europee.

Gli output generati dal modello sotto forma di matrici di valori georeferenziati sono stati elaborati con il software GIS Pro (ESRI) specifico per operazioni di interpolazioni geostatistiche. Il risultato di tale operazione è mostrato nelle figure riportate nell'Appendice 6a le quali riportano le mappe di isocentratura delle massime ricadute al suolo all'esterno dell'impianto per i diversi inquinanti simulati.

3.5.1 SCENARIO ANTE OPERAM

Nella tabella che segue sono mostrati i valori risultanti dalle simulazioni dello scenario ante operam, confrontati con i limiti imposti dalla normativa italiana e dalle linee guida europee. Per ogni inquinante e per ogni limite è stato valutato il valore massimo all'esterno del sito sul periodo di pesatura richiesto dal limite stesso.

In Appendice 6a sono invece riportate le mappe di isococentrazione delle massime ricadute al suolo per i diversi inquinanti simulati per il presente scenario.

TABELLA 3.11 RISULTATI MODELLISTICI PER LO SCENARIO ANTE OPERAM SU TUTTI GLI INQUINANTI E CONFRONTO CON I LIMITI DA NORMATIVA

Inquinante	Periodo di mediazione	Massimo valore simulato all'esterno del sito [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Valore limite [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Normativa
NO _x	4° Valore Massimo Orario	95,4	200	EU 2024/2881
	19° Valore massimo giornaliero	20,9	50	EU 2024/2881
	19° Valore Massimo Orario	57,2	200	D.lgs 155
	Massimo sull'anno civile	4,91	40 / 20	D.lgs 155 / EU 2024/2881
CO	Massimo della media 8h	19,80	10000	D.lgs 155
	95,1 Percentile media giornaliera (19° valore)	6,72	4000	EU 2024/2881
PM10 primario	36° Valore massimo giornaliero	1,00	50	D.lgs 155
	Massimo sull'anno civile	0,31	40 / 20	D.lgs 155 / EU 2024/2881
	19° Valore massimo giornaliero	1,32	45	EU 2024/2881
PM2.5 primario	Massimo sull'anno civile	0,31	25 / 10	D.lgs 155 / EU 2024/2881
	19° Valore massimo giornaliero	1,32	45	EU 2024/2881
PM10 secondario	36° Valore massimo giornaliero	0,10	50	D.lgs 155
	Massimo sull'anno civile	0,04	40 / 20	D.lgs 155 / EU 2024/2881
	19° Valore massimo giornaliero	0,13	45	EU 2024/2881

Inquinante	Periodo di mediazione	Massimo valore simulato all'esterno del sito [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Valore limite [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Normativa
PM2.5 secondario	Massimo sull'anno civile	0,04	25 / 10	D.lgs 155 / EU 2024/2881
	19° Valore massimo giornaliero	0,13	45	EU 2024/2881

Come si evince dai valori riportati in tabella, le massime concentrazioni simulate di tutti gli inquinanti risultano inferiori ai limiti di legge. In particolare, esse sono inferiori di almeno un ordine di grandezza o più, ad eccezione del 19° valore massimo giornaliero per il biossido di azoto, che si colloca nello stesso ordine di grandezza del limite, pur rimanendo al di sotto di esso (meno della metà). Tuttavia, come visibile dalla relativa mappa di isoconcentrazione, tale valore ricade nelle immediate vicinanze del sito con valori di concentrazione al suolo che degradano rapidamente allontanandosi dallo stesso.

3.5.2 SCENARIO POST OPERAM

Nella tabella che segue sono mostrati i valori risultanti dalle simulazioni dello scenario post operam, confrontati con i limiti imposti dalla normativa italiana e dalle linee guida europee. Per ogni inquinante e per ogni limite è stato valutato il valore massimo all'esterno del perimetro di sito sul periodo di pesatura richiesto dal limite stesso.

TABELLA 3.12 RISULTATI MODELLISTICI PER LO SCENARIO POST OPERAM SU TUTTI GLI INQUINANTI E CONFRONTO CON I LIMITI DA NORMATIVA

Inquinante	Periodo di mediazioni	Massimo valore simulato all'esterno del sito [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Valore limite [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Normativa
NO _x	4° Valore Massimo Orario	117,00	200	EU 2024/2881
	19° Valore massimo giornaliero	23,40	50	EU 2024/2881
	19° Valore Massimo Orario	108,00	200	D.lgs 155
	Massimo sull'anno civile	8,58	40 / 20	D.lgs 155 / EU 2024/2881
CO	Massimo della media 8h	180,01	10000	D.lgs 155
	95,1 Percentile media giornaliera (19° valore)	49,19	4000	EU 2024/2881
PM10 primario	36° Valore massimo giornaliero	3,76	50	D.lgs 155
	Massimo sull'anno civile	1,77	40 / 20	D.lgs 155 / EU 2024/2881
	19° Valore massimo giornaliero	4,27	45	EU 2024/2881
PM2.5 primario	Massimo sull'anno civile	1,77	25 / 10	D.lgs 155 / EU 2024/2881
	19° Valore massimo giornaliero	4,27	45	EU 2024/2881
PM10 secondario	36° Valore massimo giornaliero	0,41	50	D.lgs 155
	Massimo sull'anno civile	0,18	40 / 20	D.lgs 155 / EU 2024/2881

Inquinante	Periodo di mediazioni	Massimo valore simulato all'esterno del sito [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Valore limite [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Normativa
	19° Valore massimo giornaliero	0,50	45	EU 2024/2881
PM2.5 secondario	Massimo sull'anno civile	0,18	25 / 10	D.lgs 155 / EU 2024/2881
	19° Valore massimo giornaliero	0,50	45	EU 2024/2881
Metalli ($\Sigma(\text{Cr}, \text{Ni}, \text{Pb}, \text{V})$)	Massimo sull'anno civile	0,0089	0,02 (per il Ni)	D.lgs 155 (Valore obiettivo)
Mercurio	Massimo sull'anno civile	0,0076		-
PCDD/F	Massimo sull'anno civile	$1,54 \times 10^{-8}$		-
IPA	Massimo sull'anno civile	0,0137		-
PCB	Massimo sull'anno civile	$6,82 \times 10^{-4}$		-

I valori riportati in Tabella mostrano massime concentrazioni simulate inferiori rispetto ai limiti previsti dalla normativa vigente (D.lgs 155/2010) e Nuova direttiva UE 2024/2881. In generale, le massime concentrazioni risultano inferiori ai limiti di legge di almeno un ordine di grandezza o più, ad eccezione dell'ossido di azoto, le cui concentrazioni risultano dello stesso ordine di grandezza. Tuttavia, come visibile dalla relativa mappa di isoconcentrazione, tale valore ricade nelle immediate vicinanze del sito con valori di concentrazione al suolo che degradano rapidamente allontanandosi dallo stesso. Inoltre, come sottolineato nei precedenti paragrafi, lo studio ha conservativamente scelto di simulare la dispersione in atmosfera degli ossidi di azoto nella loro totalità, per poi confrontare gli output del modello con i limiti imposti dal D.Lgs. 155/2010 per il biossido di azoto, nonostante l'emissione a camino sia costituita principalmente da NO.

In generale, gli incrementi di concentrazione rispetto allo scenario ante operam sono coerenti con le previsioni, in quanto la riattivazione dell'acciaieria comporta l'introduzione di una nuova sorgente emissiva significativa (camino E1), oltre a emissioni diffuse e fuggitive e a un incremento del traffico veicolare correlato alle attività produttive.

Per quanto riguarda i nuovi inquinanti associati alle emissioni dell'acciaieria, ad eccezione del piombo e del nichel (valutati insieme ad altri metalli e comunque inferiori ai rispettivi limiti di 0,5 e $0,02 \mu\text{g}/\text{m}^3$), non sono previsti limiti di concentrazione dalla normativa vigente.

Per quanto riguarda invece l'impatto delle ricadute delle diossine nell'area di studio si può prendere come riferimento il livello di azione di PCDD/F proposto dalla Commissione Consultiva Tossicologica Nazionale² (ISS 1988), pari a 40 fg I-TEQ/m³. Tale soglia è più conservativa dell'ulteriore riferimento reperito in letteratura per PCDD/F, costituito dalle linee guida della Germania (LAI - Laenderausschuss fuer Immissiosschutz - Comitato degli Stati per la protezione ambientale), che è pari a 150 fg I-TEQ/m³.

Confrontando la massima concentrazione simulata sul dominio di calcolo all'esterno del perimetro di sito, pari a 15,4 fg I-TEQ/m³, con il livello di azione stabilito dall'ISS di 40 fg I-TEQ/m³, si osserva che il valore simulato risulta inferiore rispetto al livello di azione di ISS.

In sintesi, pur in presenza di un incremento delle emissioni rispetto alla configurazione attuale, i valori simulati risultano tutti inferiori alle soglie di legge, confermando la compatibilità del progetto con gli standard di qualità dell'aria vigenti e quelli futuri della nuova direttiva europea.

Si riportano in Appendice 6a le mappe di isococentrazione delle massime ricadute al suolo per i diversi inquinanti simulati per il presente scenario.

Deposizioni al suolo di PCDD/F

Per stimare l'impatto generato dalla realizzazione dello stabilimento sulla qualità dei suoli, è stata calcolata la quantità massima di PCDD/F potenzialmente accumulata nel terreno. L'analisi ha considerato lo strato superficiale (30 cm dal piano campagna), in quanto maggiormente soggetto all'accumulo.

Le principali ipotesi adottate per la stima sono le seguenti:

- in modo conservativo, si assume che i PCDD/F si accumulino esclusivamente nei primi 30 cm di suolo e non vengano rimossi per dilavamento;
- il periodo di accumulo è fissato in 30 anni, corrispondente alla vita utile ipotizzata per i forni ad arco elettrico;
- la densità media del terreno è pari a 1.750 kg/m³.

Dalle simulazioni emerge una deposizione massima di PCDD/F al di fuori del perimetro del sito pari a $1,41 \times 10^{-8}$ g/m²/anno. La tabella seguente riporta la quantità massima accumulata nello strato superficiale in 30 anni e il confronto con il limite previsto dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..

² PARERE DELLA COMMISSIONE CONSULTIVA TOSSICOLOGICA NAZIONALE SUI PCDD E PCDF (seduta del 12 febbraio 1988) - Valutazione tossicologica delle policlorodibenzodiossine (PCDD) e dei policlorodibenzofurani (PCDF) in riferimento alla loro presenza nell'ambiente.

TABELLA 3.13 PCDD/F: QUANTITÀ ACCUMULATA NEL SUOLO IN 30 ANNI DI ESERCIZIO DEI FORNI AD ARCO ELETTRICO

Deposizione massima annuale simulata [g/(m ² *anno)]	Periodo di accumulo [anni]	Altezza dello strato superficiale di terreno [m]	Densità dello strato superficiale di terreno [kg/m ³]	Accumulo nel terreno [mg PCDD/kg terreno]	Limite D. Lgs 152/06 [mg PCDD/kg terreno]
$1,41 \times 10^{-8}$	30	0,3	1.750	$8,06 \times 10^{-7}$	1×10^{-5}

L'analisi evidenzia che la concentrazione stimata nel terreno è circa due ordini di grandezza inferiore rispetto al valore limite indicato nella Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V, Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale.

3.6 CONCLUSIONI

Lo studio modellistico condotto ha valutato l'impatto sulla qualità dell'aria derivante dalle emissioni del Progetto "Ripristino del processo produttivo dell'acciaio mediante riattivazione del forno EAF, colata continua e opere annesse" presso lo stabilimento di San Didero. Sono stati modellati gli scenari corrispondenti sia all'assetto futuro a Progetto completo, sia all'assetto attuale dello Stabilimento.

Nello studio è stato utilizzato il modello di dispersione degli inquinanti in atmosfera CALPUFF, versione 7.

Il campo meteorologico per l'anno 2024 è stato ricostruito per mezzo del modello meteorologico diagnostico CALMET utilizzando in input l'output del modello meteorologico a mesoscala WRF, con l'integrazione dei dati meteorologici misurati delle stazioni Borgone e Prarotto della rete ARPA Piemonte. La qualità della ricostruzione meteorologica di CALMET è stata valutata per mezzo del confronto tra la rosa del vento predetta presso le centraline meteorologiche, e la rosa del vento ottenuta dalle misure delle centraline stesse.

Gli inquinanti oggetto della simulazione modellistica sono stati: biossido di azoto, particolato atmosferico primario e secondario (PM10 e PM2.5), monossido di carbonio, diossine, PCB, IPA, mercurio e metalli pesanti (tra cui cromo, nichel, piombo, vanadio).

I valori ottenuti dalle simulazioni con le assunzioni conservative descritte nei precedenti paragrafi, in tutti gli scenari, sia in tutto il dominio e sia al di fuori del perimetro di sito, risultano sempre inferiori ai valori limite stabiliti dal D.Lgs. 155/2010 e dalla nuova direttiva EU 2024/2881 del 23 Ottobre 2024 "on ambient air quality and cleaner air for Europe".

Inoltre, come visibile dalle mappe di isoconcentrazione, le aree interessate dalle massime ricadute, sempre al disotto dei limiti di qualità dell'aria, sono localizzate all'interno dei confini o nelle immediate vicinanze del sito con valori di concentrazione al suolo che degradano rapidamente allontanandosi dallo stesso.

Per quanto riguarda invece le deposizioni al suolo, la quantità di PCDD/F stimata nello strato superficiale (30 cm) dopo 30 anni di esercizio risulta circa due ordini di grandezza inferiore al limite di legge (D.Lgs. 152/2006) per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale.



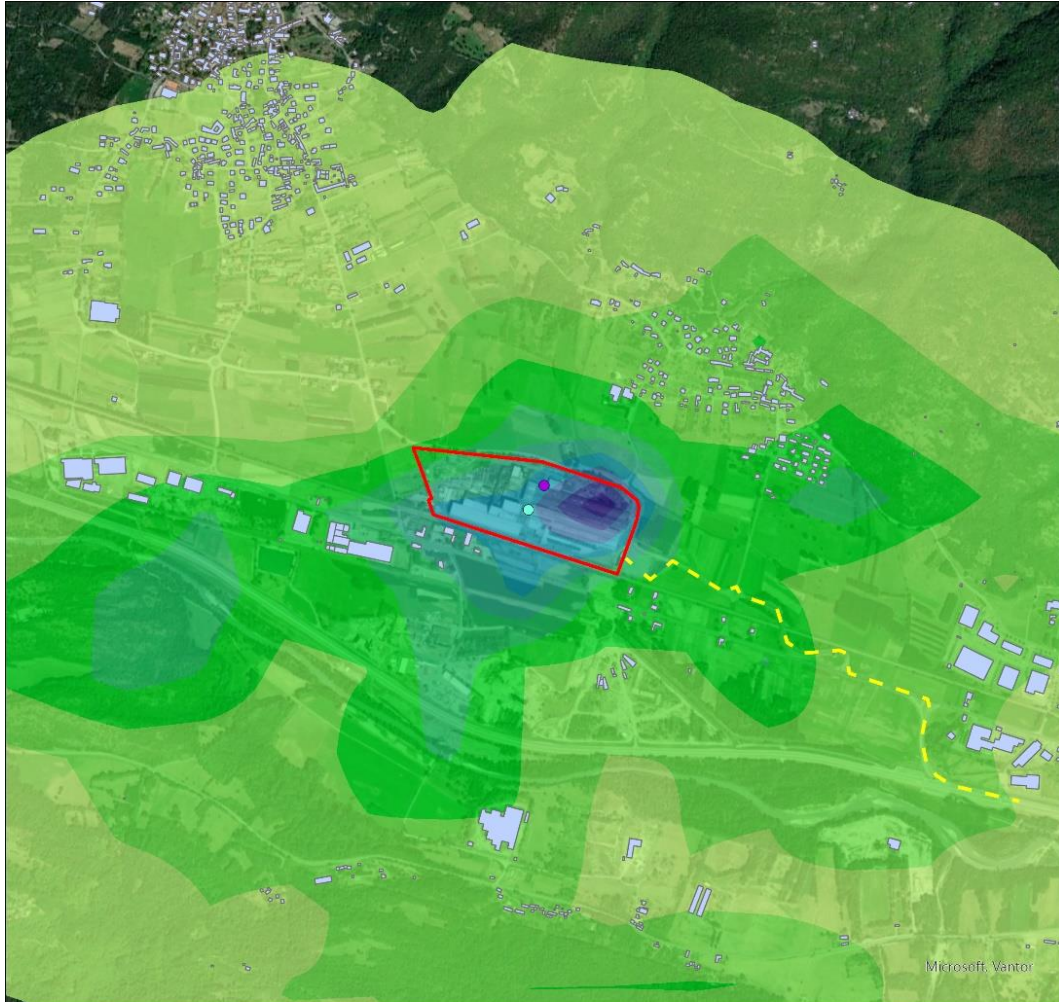
APPENDICE 2A MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE

INDICE

1.	MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE DELLE MASSIME RICADUTE AL SUOLO PER SCENARIO ANTE OPERAM	2
1.1	NO _x	2
1.2	PM10 E PM2,5 PRIMARIO	6
1.3	PM10 E PM2,5 SECONDARIO	11
1.4	CO	16
2.	MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE DELLE MASSIME RICADUTE AL SUOLO PER SCENARIO POST OPERAM	18
2.1	NO _x	18
2.2	PM10 E PM2,5 PRIMARIO	22
2.3	PM10 E PM2,5 SECONDARIO	27
2.4	SO ₂	32
2.5	CO	37
2.6	METALLI PESANTI	39
2.7	HG	40
2.8	PCDD/F	41
2.9	IPA	42
2.10	PCB	43

1. MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE DELLE MASSIME RICADUTE AL SUOLO PER SCENARIO ANTE OPERAM

1.1 NO_x



LEGENDA

NO_x 99.9 Perc. Orario [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Scenario Ante Operam

133.95 - 148.82
119.08 - 133.94
104.20 - 119.07
89.33 - 104.19
74.45 - 89.32
59.58 - 74.44
44.70 - 59.57
29.83 - 44.69
14.95 - 29.82
0 - 14.94

PERIMETRO DI STABILIMENTO

SORGENTI CONVOGLIATE

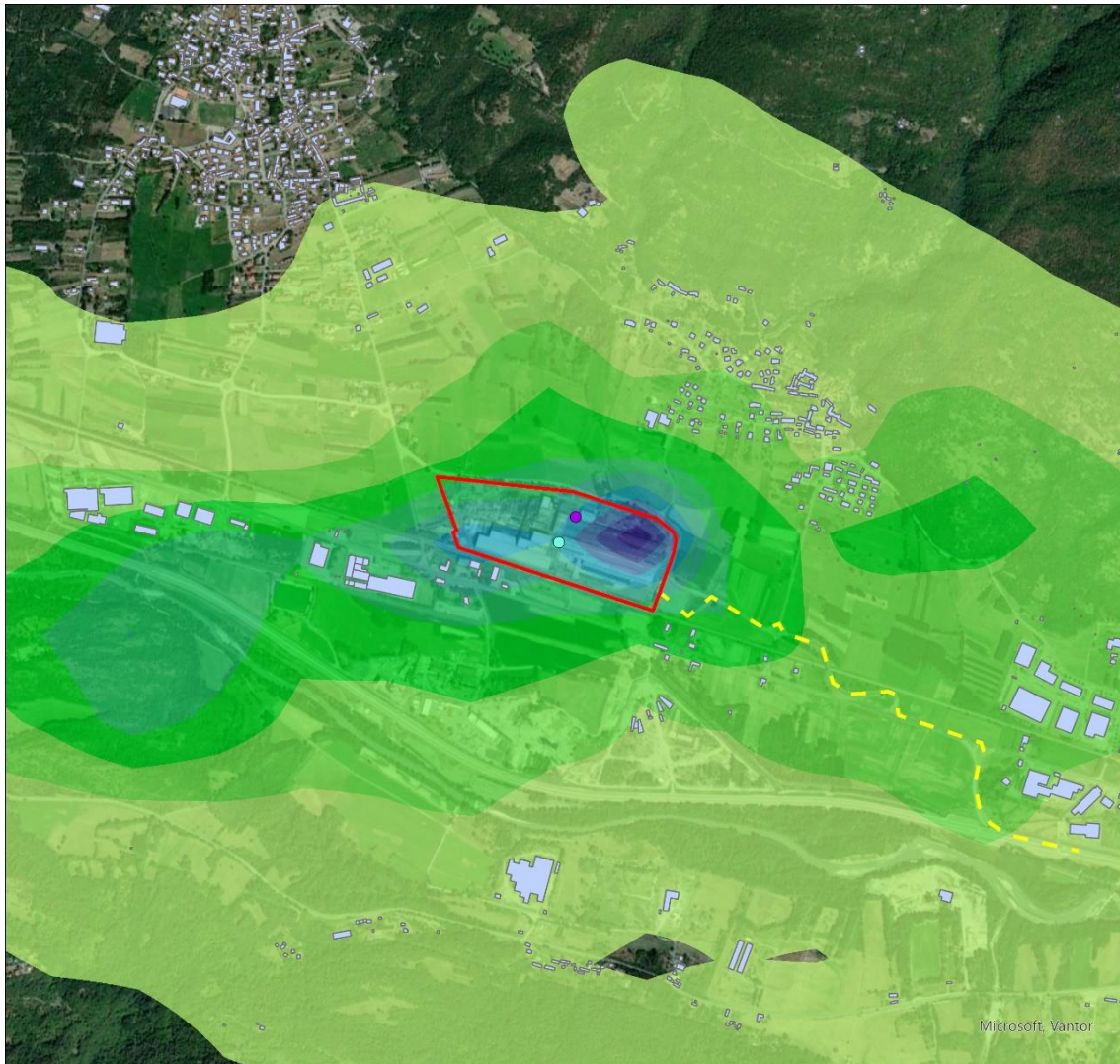
- E3 - LAMINATOIO SIMAC
- E4 - LAMINATOIO POMINI
- SORGENTE DA TRAFFICO

MASSIMO VALORE ESTERNO AL SITO:
95.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

VALORE LIMITE:
(Nuova Direttiva EU) 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



0 0.5 1 km



LEGENDA

NOX 99.8 Perc. Orario [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Scenario Ante Operam

102.44 - 113.81
91.07 - 102.43
79.69 - 91.06
68.31 - 79.68
56.94 - 68.30
45.56 - 56.93
34.18 - 45.55
22.81 - 34.17
11.43 - 22.8
0 - 11.42

PERIMETRO DI STABILIMENTO

SORGENTI CONVOGLIATE

● E3 - LAMINATOIO SIMAC

● E4 - LAMINATOIO POMINI

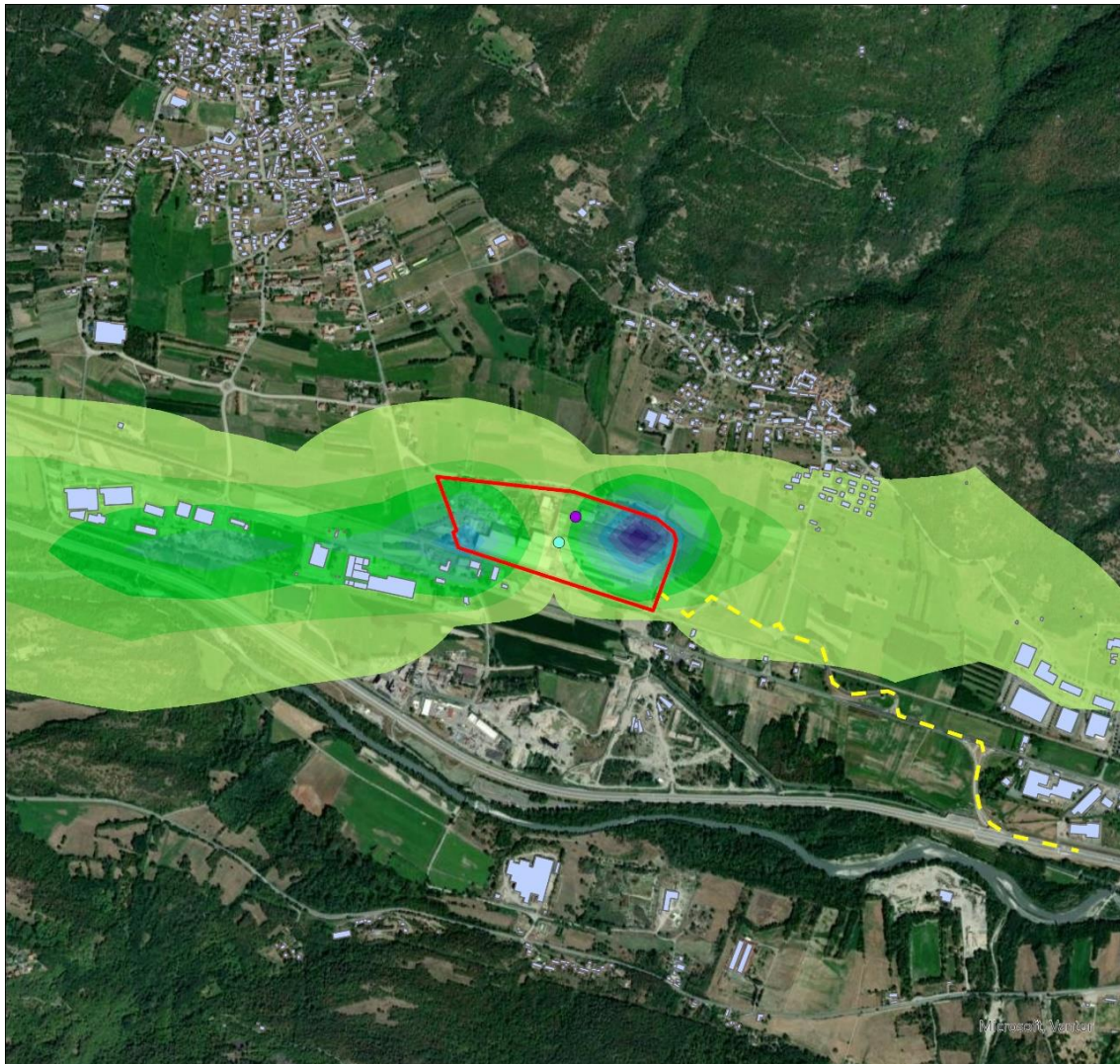
--- SORGENTE DA TRAFFICO

MASSIMO VALORE ESTERNO AL SITO:
57.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

VALORE LIMITE:
(D.lgs 155/10) 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



0 0.5 1 km



LEGENDA

NOX 95.1 Perc. Giornaliero [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Scenario Ante Operam

38.95 - 43.27
34.63 - 38.94
30.30 - 34.62
25.97 - 30.29
21.65 - 25.96
17.32 - 21.64
13.00 - 17.31
8.67 - 12.99
4.34 - 8.66
0 - 4.33

PERIMETRO DI STABILIMENTO

SORGENTI CONVOGLIATE

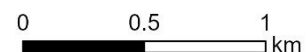
● E3 - LAMINATOIO SIMAC

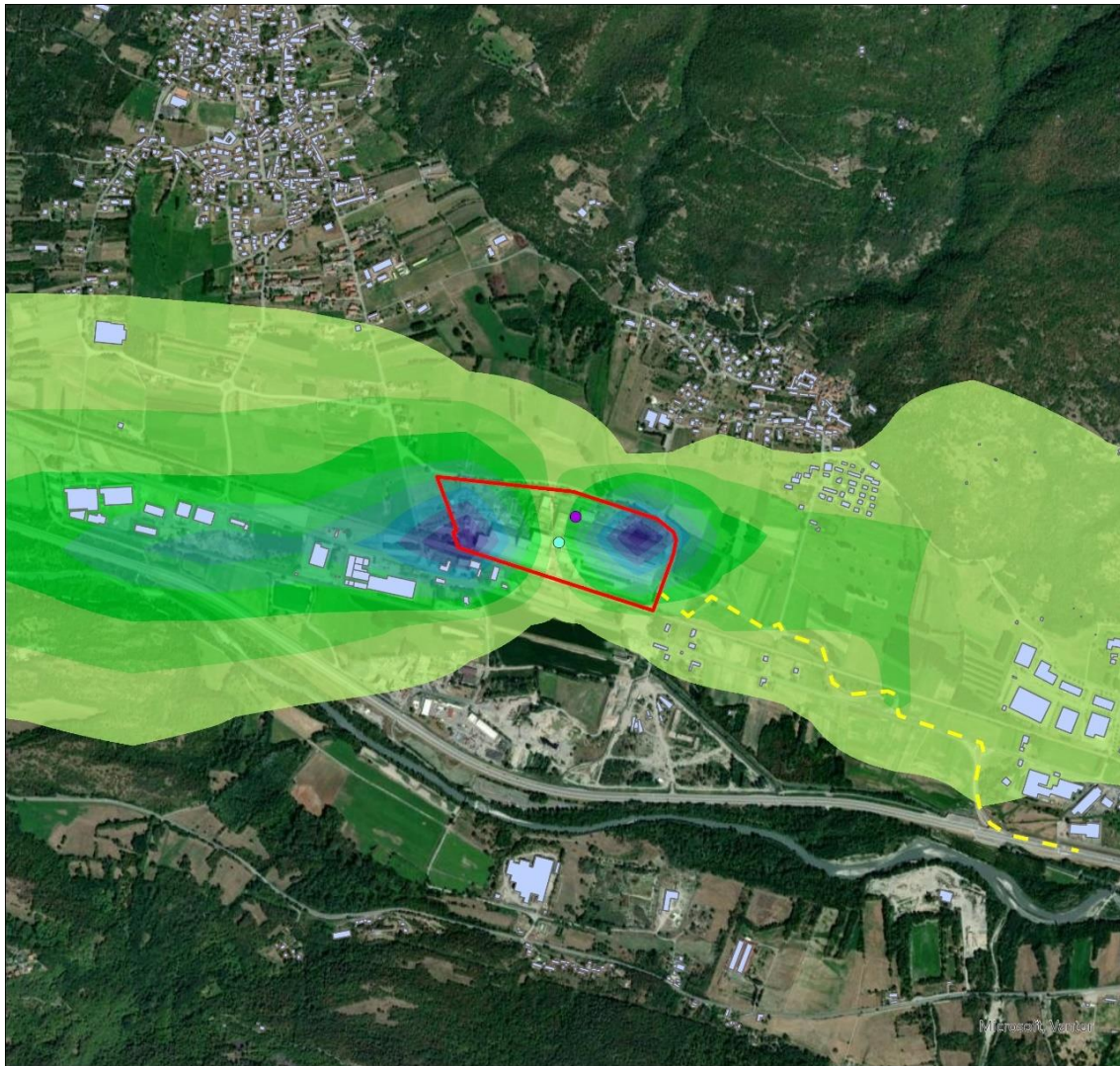
● E4 - LAMINATOIO POMINI

--- SORGENTE DA TRAFFICO

MASSIMO VALORE ESTERNO AL SITO:
20.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

VALORE LIMITE:
(Nuova Direttiva EU) 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$





LEGENDA

NOX media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Scenario Ante Operam

6.885 - 7.649
6.12 - 6.884
5.356 - 6.119
4.591 - 5.355
3.826 - 4.59
3.062 - 3.825
2.297 - 3.061
1.532 - 2.296
0.768 - 1.531
0 - 0.767

 PERIMETRO DI STABILIMENTO

SORGENTI CONVOGLIATE

● E3 - LAMINATOIO SIMAC

● E4 - LAMINATOIO POMINI

--- SORGENTE DA TRAFFICO

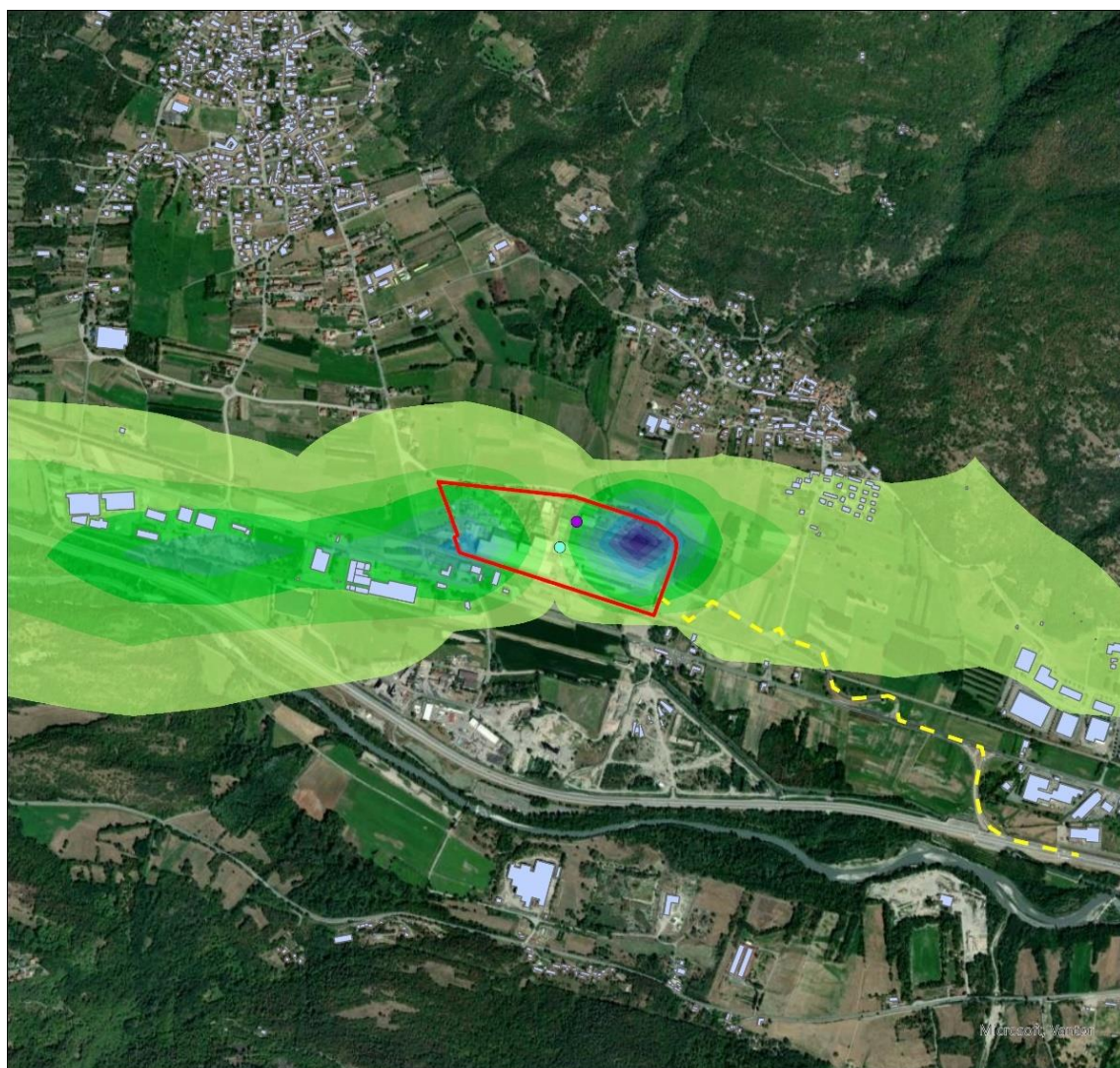
MASSIMO VALORE ESTERNO AL SITO:
4.91 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

VALORE LIMITE:
(D.lgs 155/10) 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
(Nuova Direttiva EU) 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



0 0.5 1 km

1.2 PM10 E PM2,5 PRIMARIO



LEGENDA

PM10 Primario 95.1 Perc. Giornaliero [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Scenario Ante Operam

2.45 - 2.71
2.18 - 2.44
1.91 - 2.17
1.64 - 1.90
1.37 - 1.63
1.09 - 1.36
0.82 - 1.08
0.55 - 0.81
0.28 - 0.54
0 - 0.27

PERIMETRO DI STABILIMENTO

SORGENTI CONVOGLIATE

● E3 - LAMINATOIO SIMAC

● E4 - LAMINATOIO POMINI

--- SORGENTE DA TRAFFICO

MASSIMO VALORE ESTERNO AL SITO:
 $1.32 \mu\text{g}/\text{m}^3$

VALORE LIMITE:
(Nuova Direttiva EU) $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$



0 0.5 1 km



LEGENDA

PM10 Primario 90.4 Perc. Giornaliero [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Scenario Ante Operam

1.65 - 1.82
1.47 - 1.64
1.28 - 1.46
1.10 - 1.27
0.92 - 1.09
0.74 - 0.91
0.56 - 0.73
0.37 - 0.55
0.19 - 0.36
0 - 0.18

PERIMETRO DI STABILIMENTO

SORGENTI CONVOGLIATE

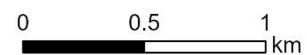
● E3 - LAMINATOIO SIMAC

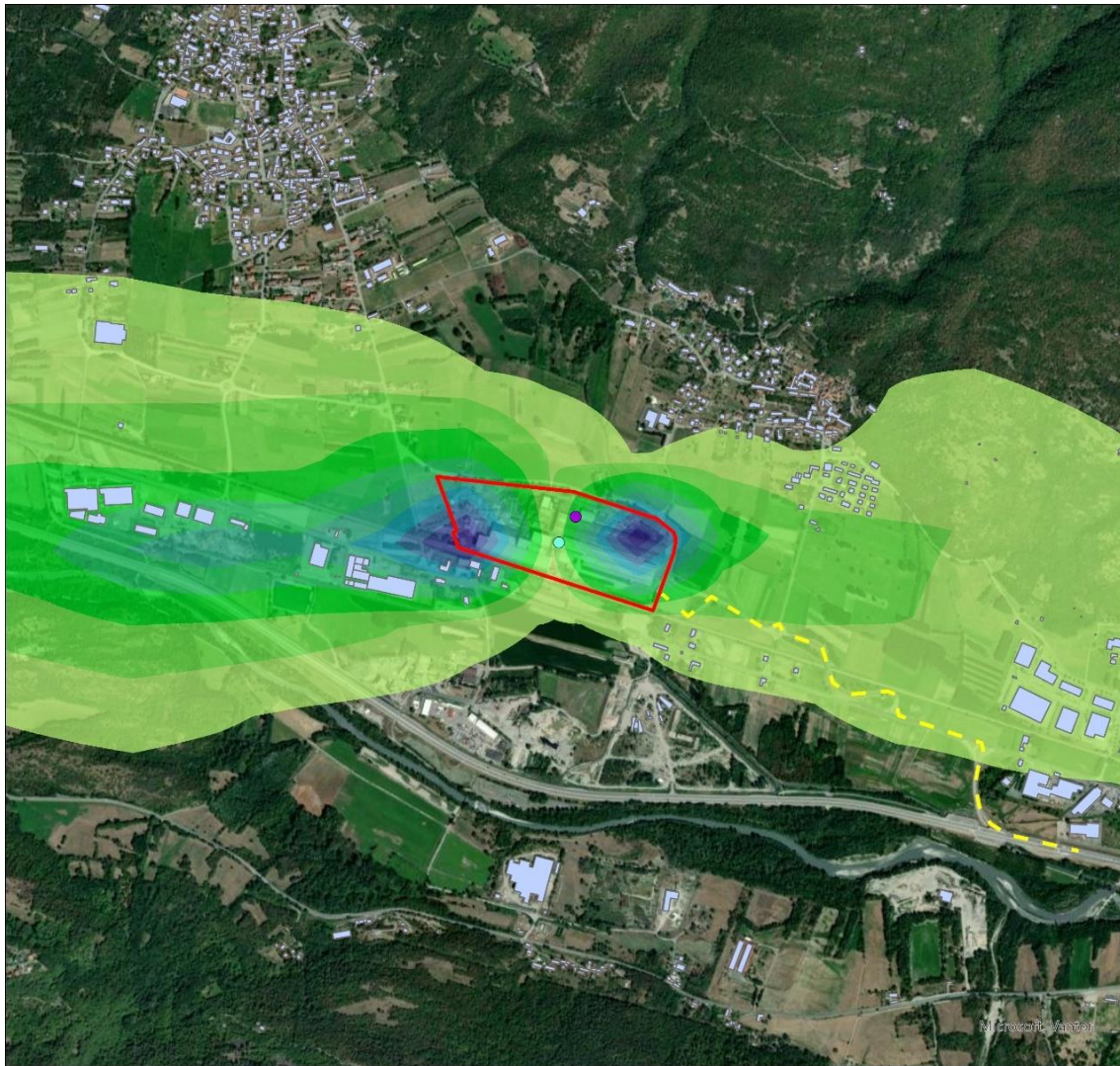
● E4 - LAMINATOIO POMINI

--- SORGENTE DA TRAFFICO

MASSIMO VALORE ESTERNO AL SITO:
 $1.00 \mu\text{g}/\text{m}^3$

VALORE LIMITE:
(D.lgs 155/10) $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$





LEGENDA

PM10 primario media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Scenario Ante Operam

0.44 - 0.47
0.39 - 0.43
0.34 - 0.38
0.30 - 0.33
0.25 - 0.29
0.20 - 0.24
0.15 - 0.19
0.11 - 0.14
0.06 - 0.10
0 - 0.05

PERIMETRO DI STABILIMENTO

SORGENTI CONVOGLIATE

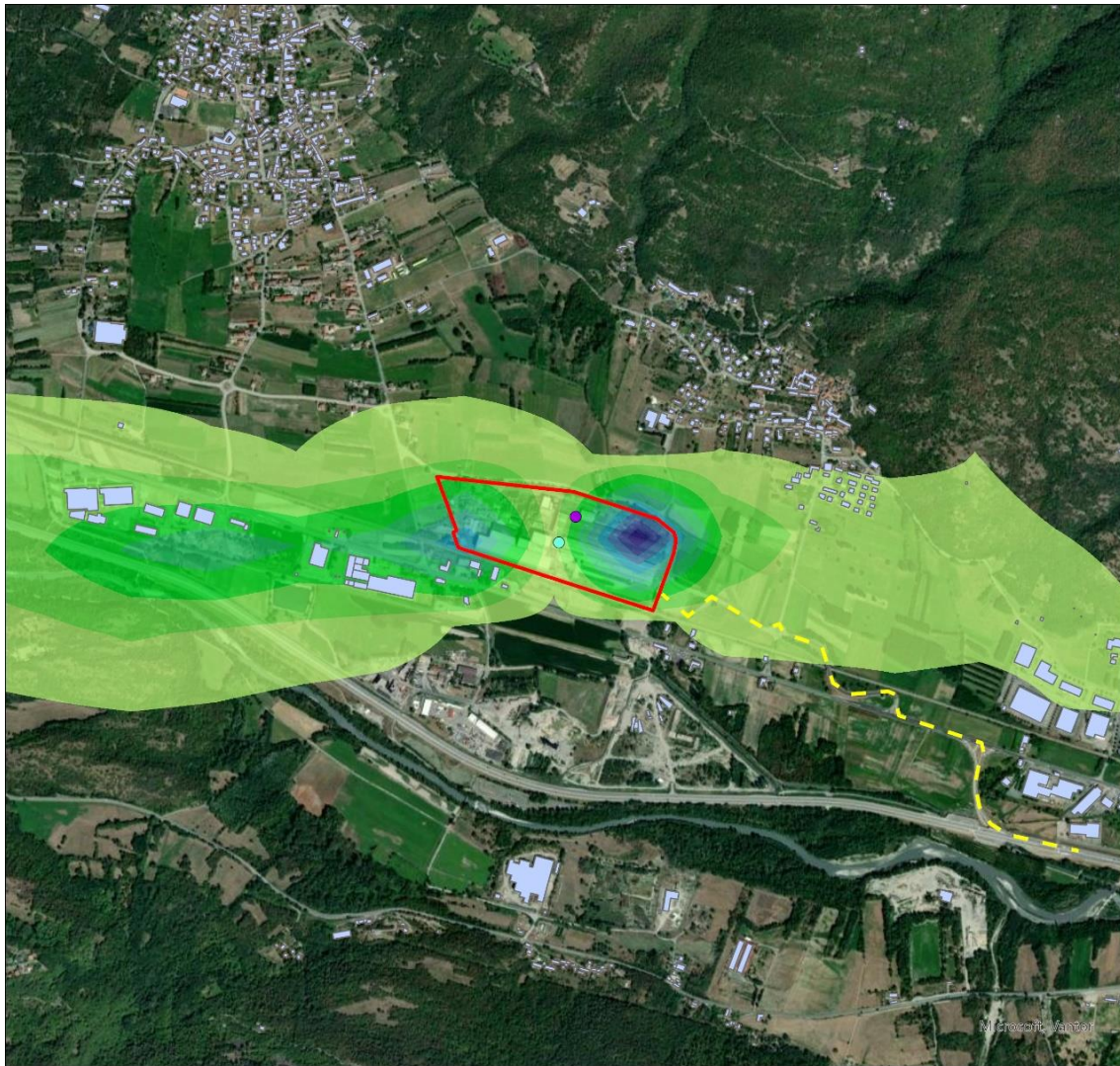
- E3 - LAMINATOIO SIMAC
- E4 - LAMINATOIO POMINI
- SORGENTE DA TRAFFICO

MASSIMO VALORE ESTERNO AL SITO:
 $0.31 \mu\text{g}/\text{m}^3$

VALORE LIMITE:
(D.lgs 155/10) $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
(Nuova Direttiva EU) $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$



0 0.5 1 km



LEGENDA

PM2.5 Primario 95.1 Perc. Giornaliero [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Scenario Ante Operam

2.45 - 2.71
2.18 - 2.44
1.91 - 2.17
1.64 - 1.90
1.37 - 1.63
1.09 - 1.36
0.82 - 1.08
0.55 - 0.81
0.28 - 0.54
0 - 0.27

PERIMETRO DI STABILIMENTO

SORGENTI CONVOGLIATE

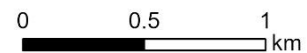
● E3 - LAMINATOIO SIMAC

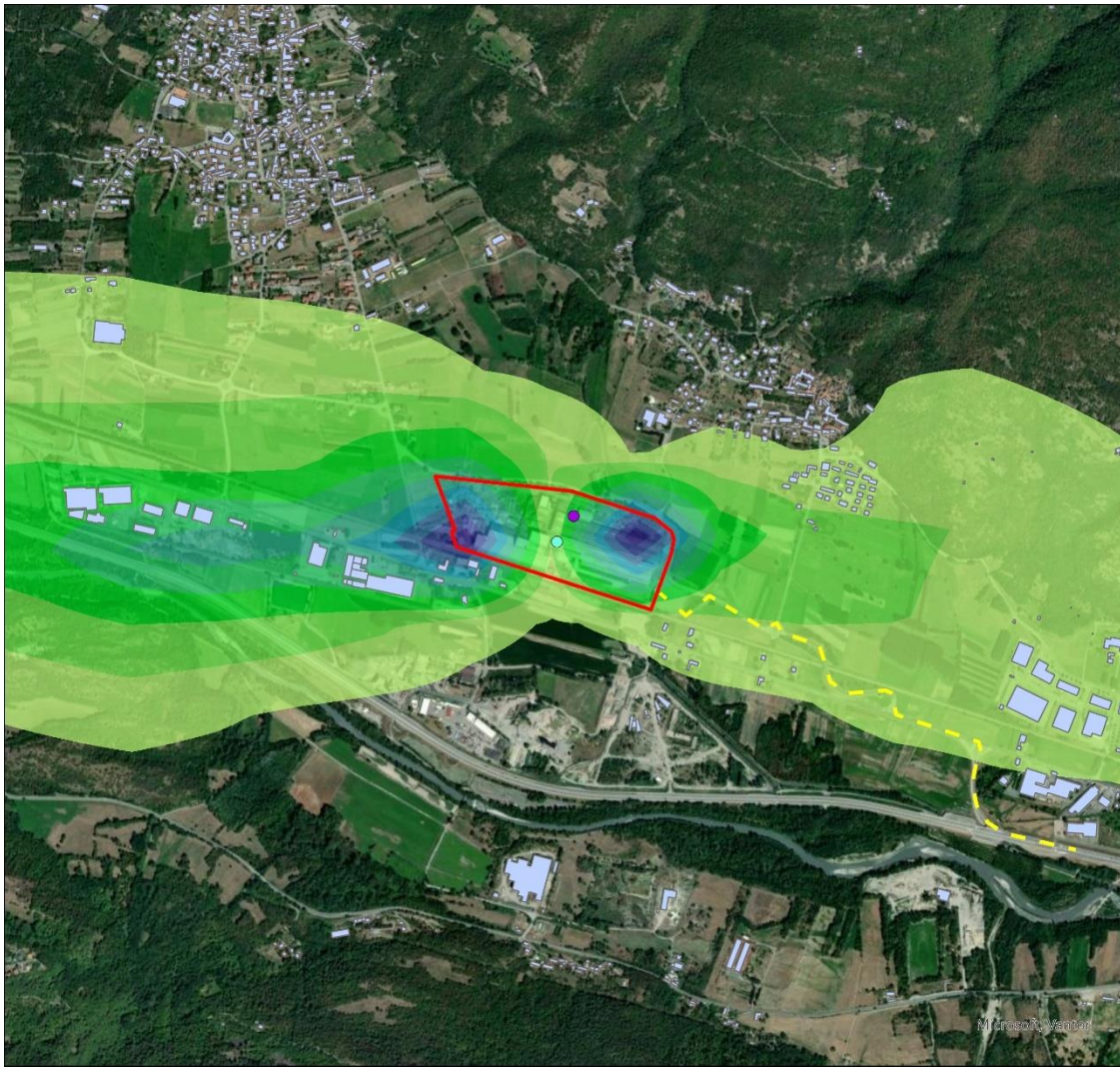
● E4 - LAMINATOIO POMINI

--- SORGENTE DA TRAFFICO

MASSIMO VALORE ESTERNO AL SITO:
 $1.32 \mu\text{g}/\text{m}^3$

VALORE LIMITE:
(Nuova Direttiva EU) $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$





LEGENDA

PM2.5 primario media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Scenario Ante Operam

0.44 - 0.47
0.39 - 0.43
0.34 - 0.38
0.30 - 0.33
0.25 - 0.29
0.20 - 0.24
0.15 - 0.19
0.11 - 0.14
0.06 - 0.10
0 - 0.05

PERIMETRO DI STABILIMENTO

SORGENTI CONVOGLIATE

● E3 - LAMINATOIO SIMAC

● E4 - LAMINATOIO POMINI

--- SORGENTE DA TRAFFICO

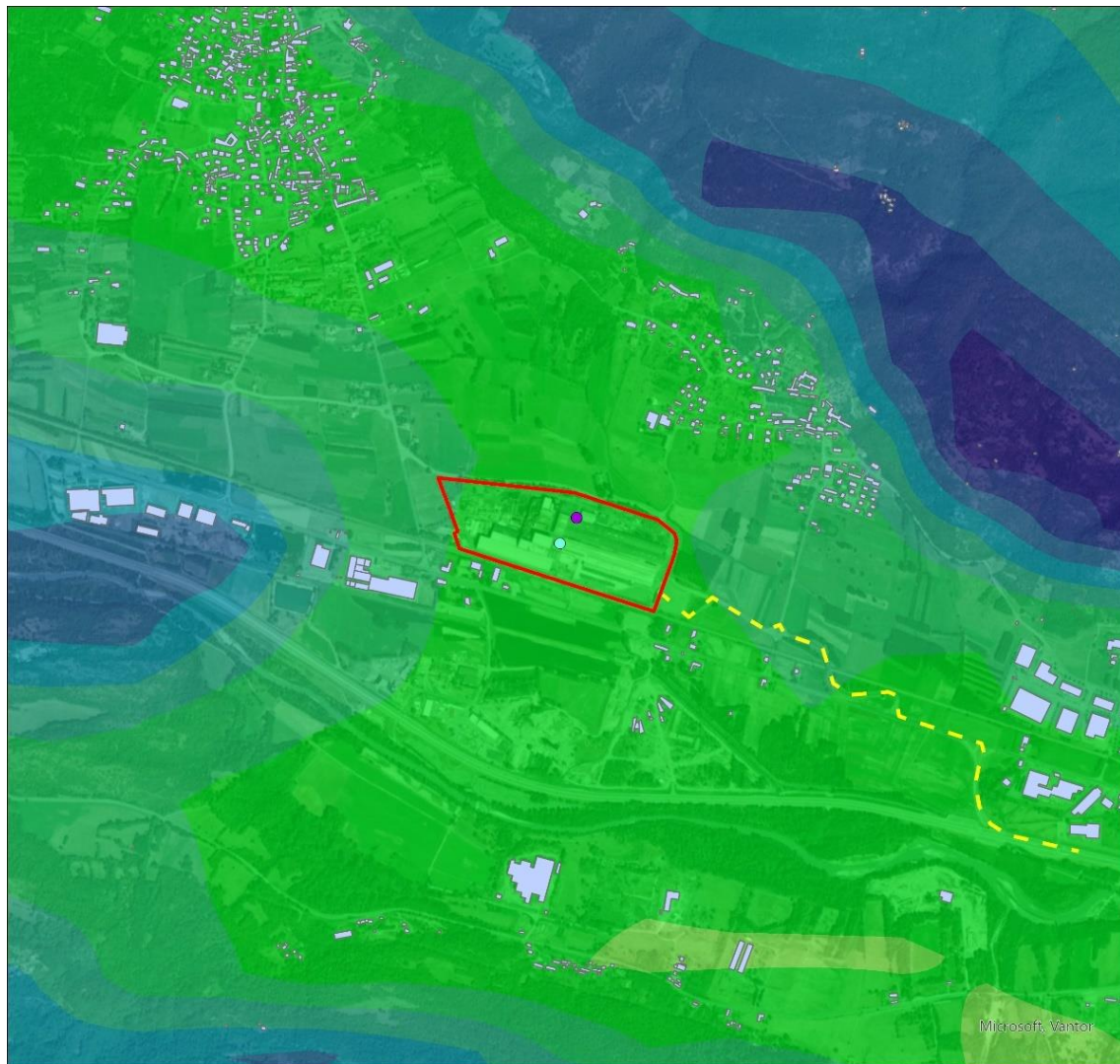
MASSIMO VALORE ESTERNO AL SITO:
 $0.31 \mu\text{g}/\text{m}^3$

VALORE LIMITE:
(D.lgs 155/10) $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$
(Nuova Direttiva EU) $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$



0 0.5 1 km

1.3 PM10 E PM2,5 SECONDARIO



LEGENDA

PM10 Secondario 95.1 Perc. Giornaliero [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Scenario Ante Operam

0.115 - 0.126
0.103 - 0.114
0.091 - 0.102
0.079 - 0.09
0.067 - 0.078
0.055 - 0.066
0.043 - 0.054
0.031 - 0.042
0.018 - 0.03
0 - 0.017

PERIMETRO DI STABILIMENTO

SORGENTI CONVOGLIATE

● E3 - LAMINATOIO SIMAC

● E4 - LAMINATOIO POMINI

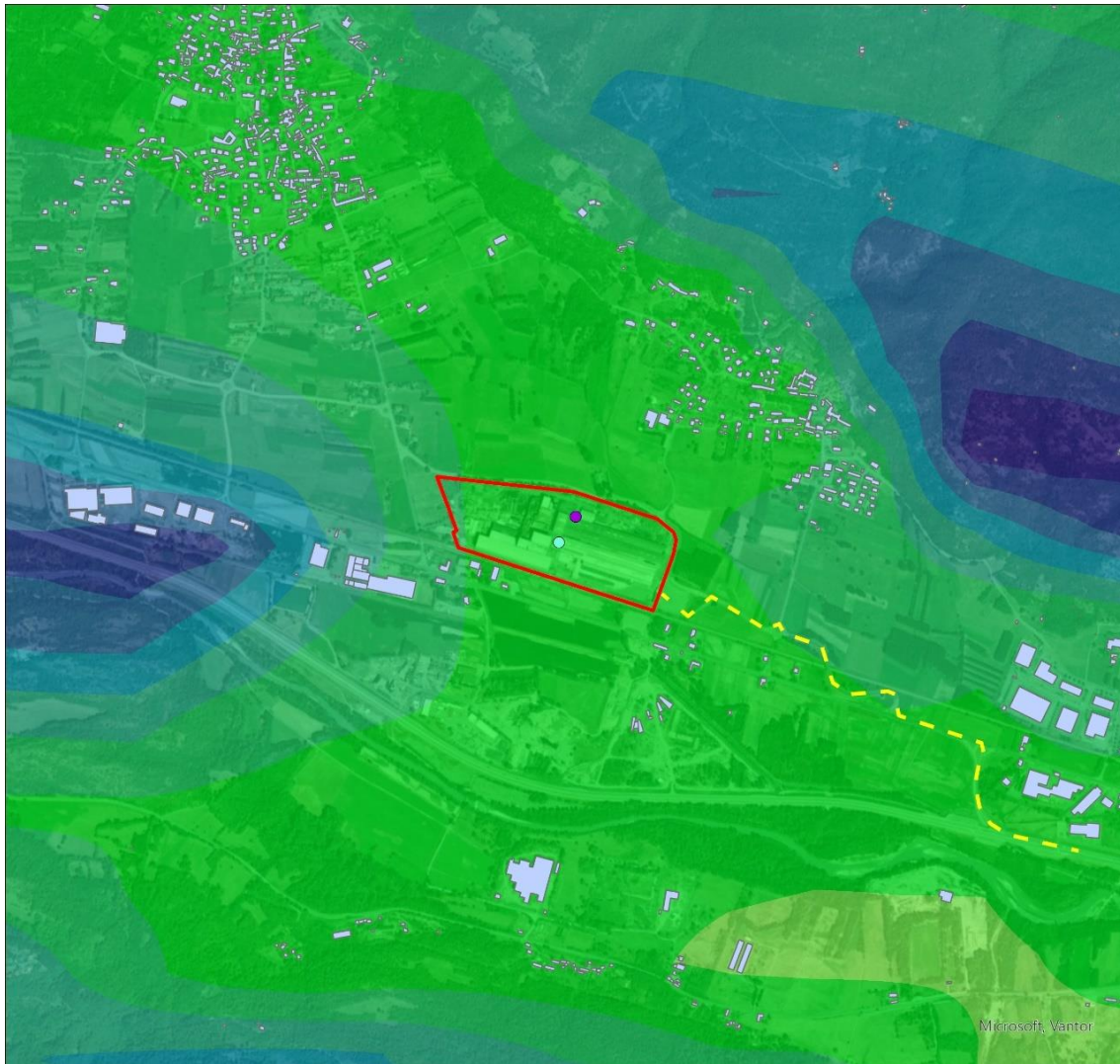
--- SORGENTE DA TRAFFICO

MASSIMO VALORE ESTERNO AL SITO:
0.126 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

VALORE LIMITE:
(Nuova Direttiva EU) 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



0 0.5 1 km



LEGENDA

PM10 Secondario 90.4 Perc. Giornaliero [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Scenario Ante Operam

0.090 - 0.098
0.080 - 0.089
0.071 - 0.079
0.062 - 0.070
0.052 - 0.061
0.043 - 0.051
0.033 - 0.042
0.024 - 0.032
0.015 - 0.023
0 - 0.014

PERIMETRO DI STABILIMENTO

SORGENTI CONVOGLIATE

E3 - LAMINATOIO SIMAC

E4 - LAMINATOIO POMINI

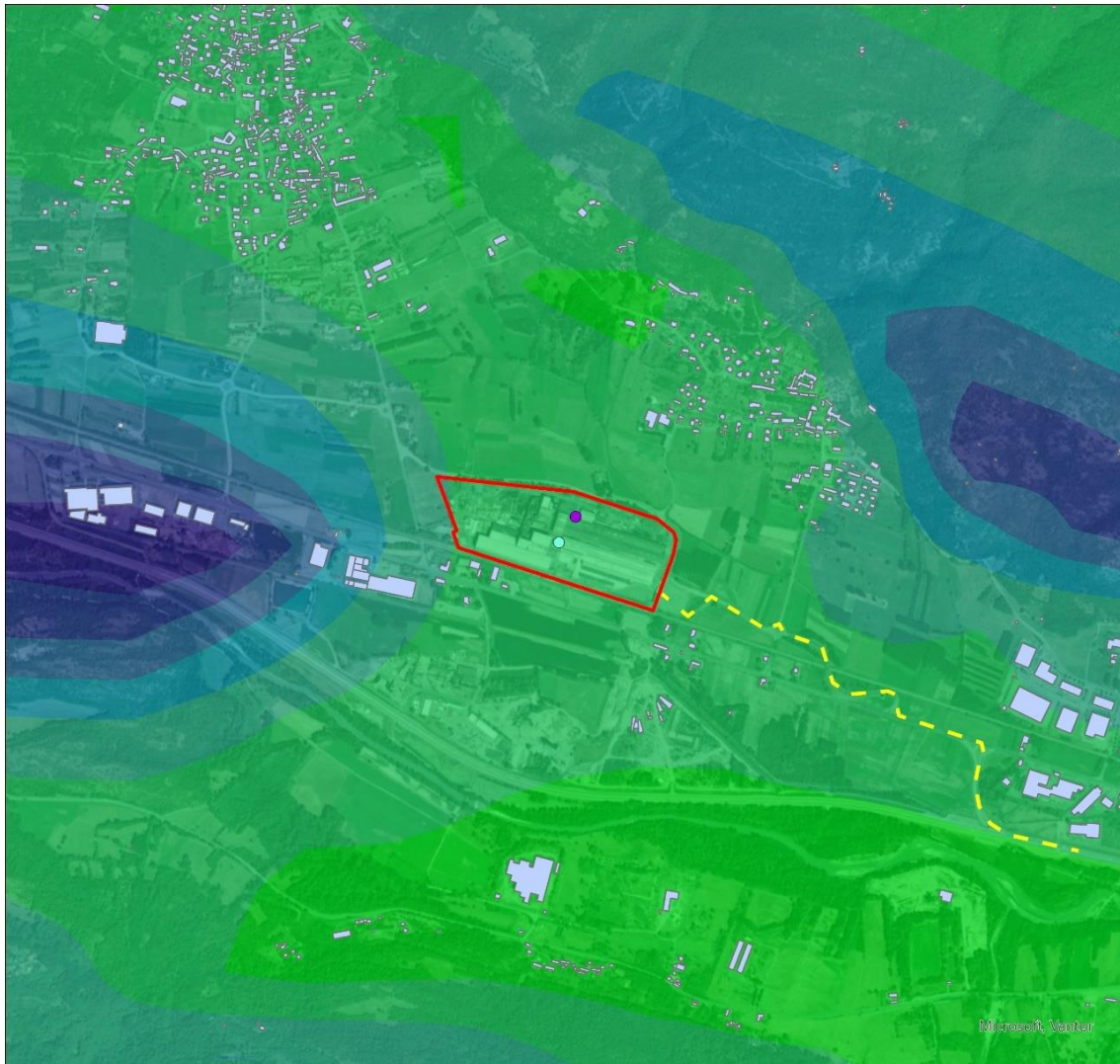
SORGENTE DA TRAFFICO

MASSIMO VALORE ESTERNO AL SITO:
0.098 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

VALORE LIMITE:
(D.lgs 155/10) 50



0 0.5 1 km



LEGENDA

PM10 Secondario media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Scenario Ante Operam

0.035 - 0.038
0.031 - 0.034
0.028 - 0.030
0.024 - 0.027
0.021 - 0.023
0.017 - 0.020
0.013 - 0.016
0.010 - 0.012
0.006 - 0.009
0 - 0.005

PERIMETRO DI STABILIMENTO

SORGENTI CONVOGLIATE

● E3 - LAMINATOIO SIMAC

● E4 - LAMINATOIO POMINI

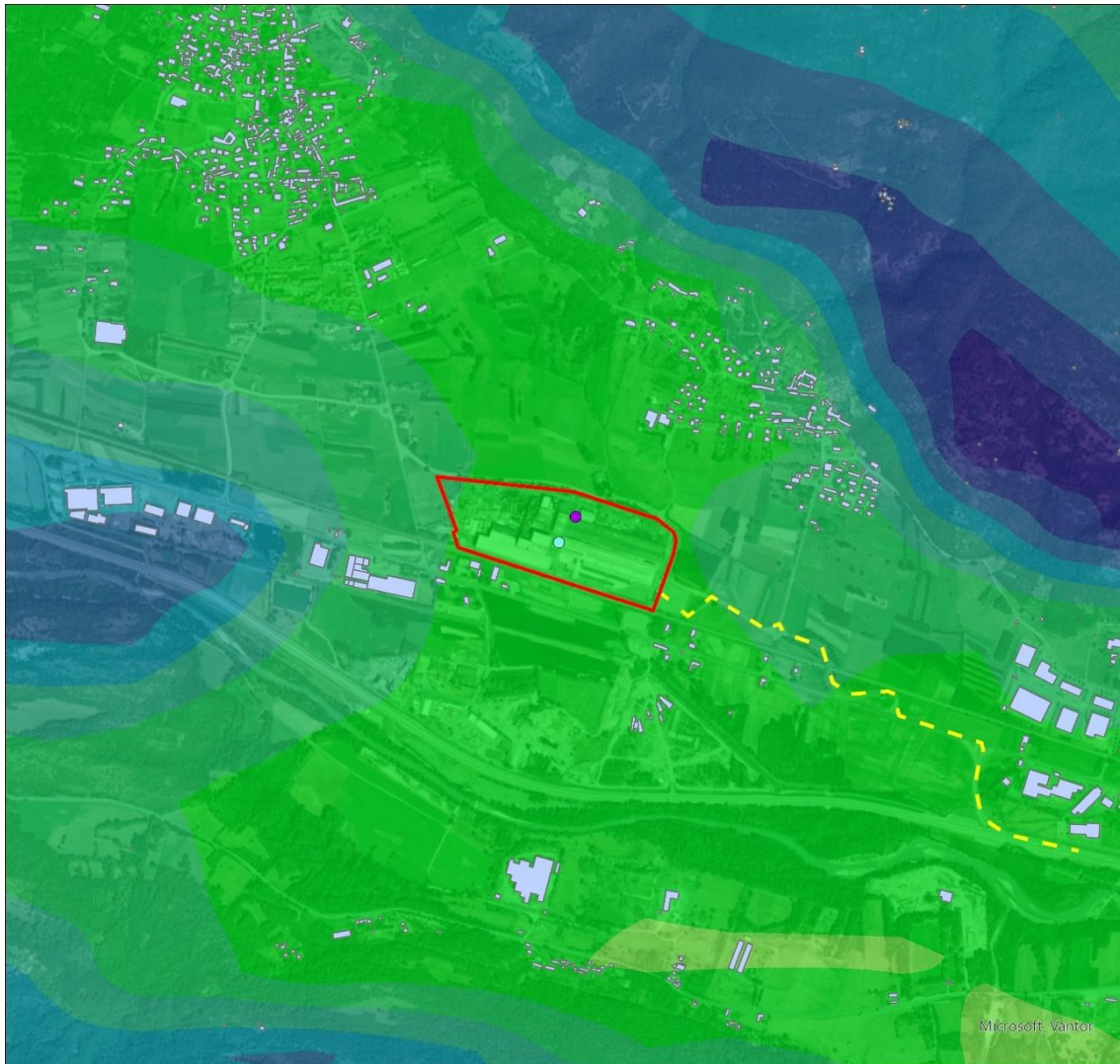
--- SORGENTE DA TRAFFICO

MASSIMO VALORE ESTERNO AL SITO:
0.038 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

VALORE LIMITE:
(D.lgs 155/10) 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
(Nuova Direttiva EU) 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



0 0.5 1 km



LEGENDA

PM2.5 Secondario 95.1 Perc. Giornaliero [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Scenario Ante Operam

0.115 - 0.126
0.103 - 0.114
0.091 - 0.102
0.079 - 0.09
0.067 - 0.078
0.055 - 0.066
0.043 - 0.054
0.031 - 0.042
0.018 - 0.03
0 - 0.017

PERIMETRO DI STABILIMENTO

SORGENTI CONVOGLIATE

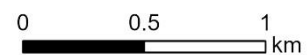
● E3 - LAMINATOIO SIMAC

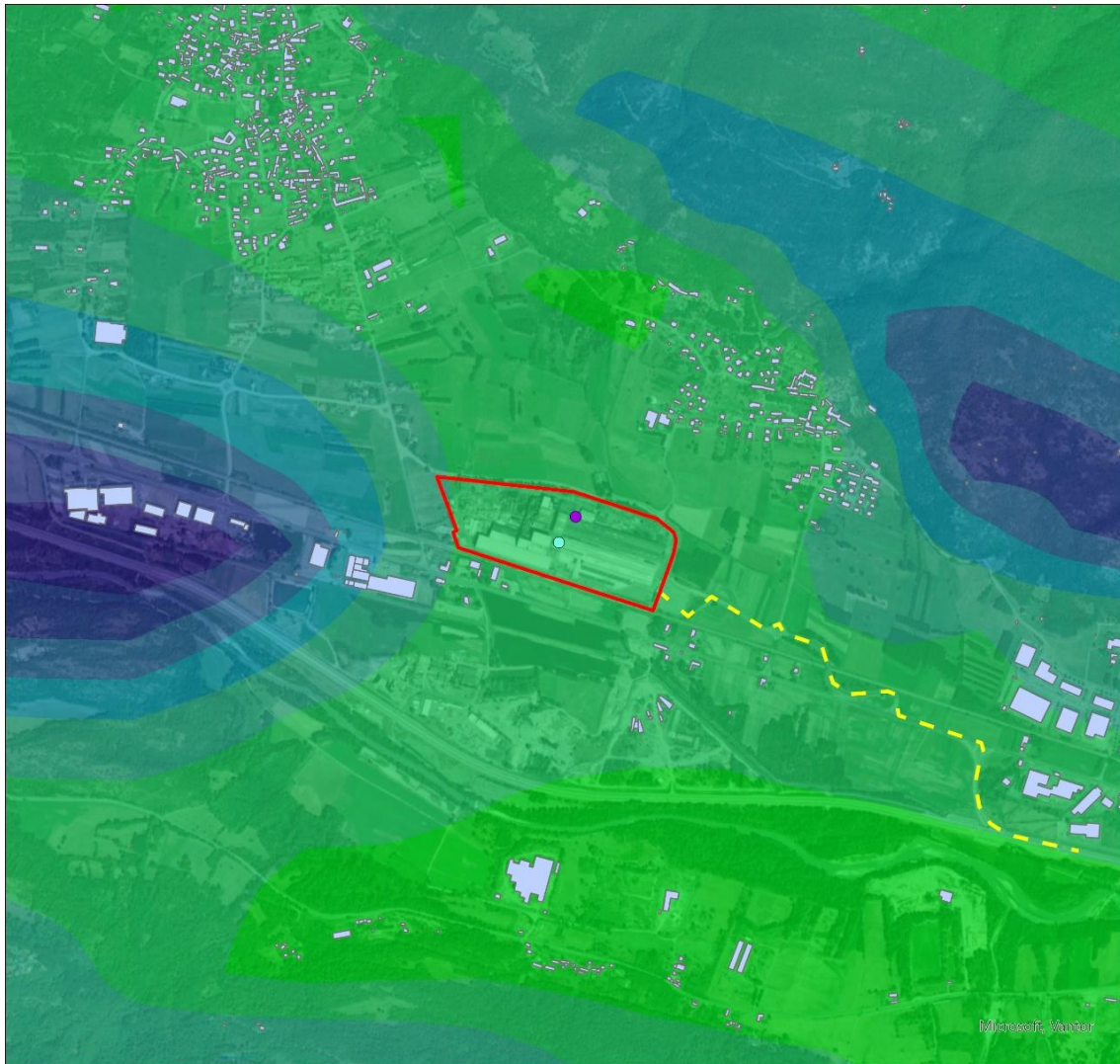
● E4 - LAMINATOIO POMINI

SORGENTE DA TRAFFICO

MASSIMO VALORE ESTERNO AL SITO:
0.126 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

VALORE LIMITE:
(Nuova Direttiva EU) 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$





LEGENDA

PM2.5 Secondario media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Scenario Ante Operam

0.035 - 0.038
0.031 - 0.034
0.028 - 0.030
0.024 - 0.027
0.021 - 0.023
0.017 - 0.020
0.013 - 0.016
0.010 - 0.012
0.006 - 0.009
0 - 0.005

PERIMETRO DI STABILIMENTO

SORGENTI CONVOGLIATE

● E3 - LAMINATOIO SIMAC

● E4 - LAMINATOIO POMINI

--- SORGENTE DA TRAFFICO

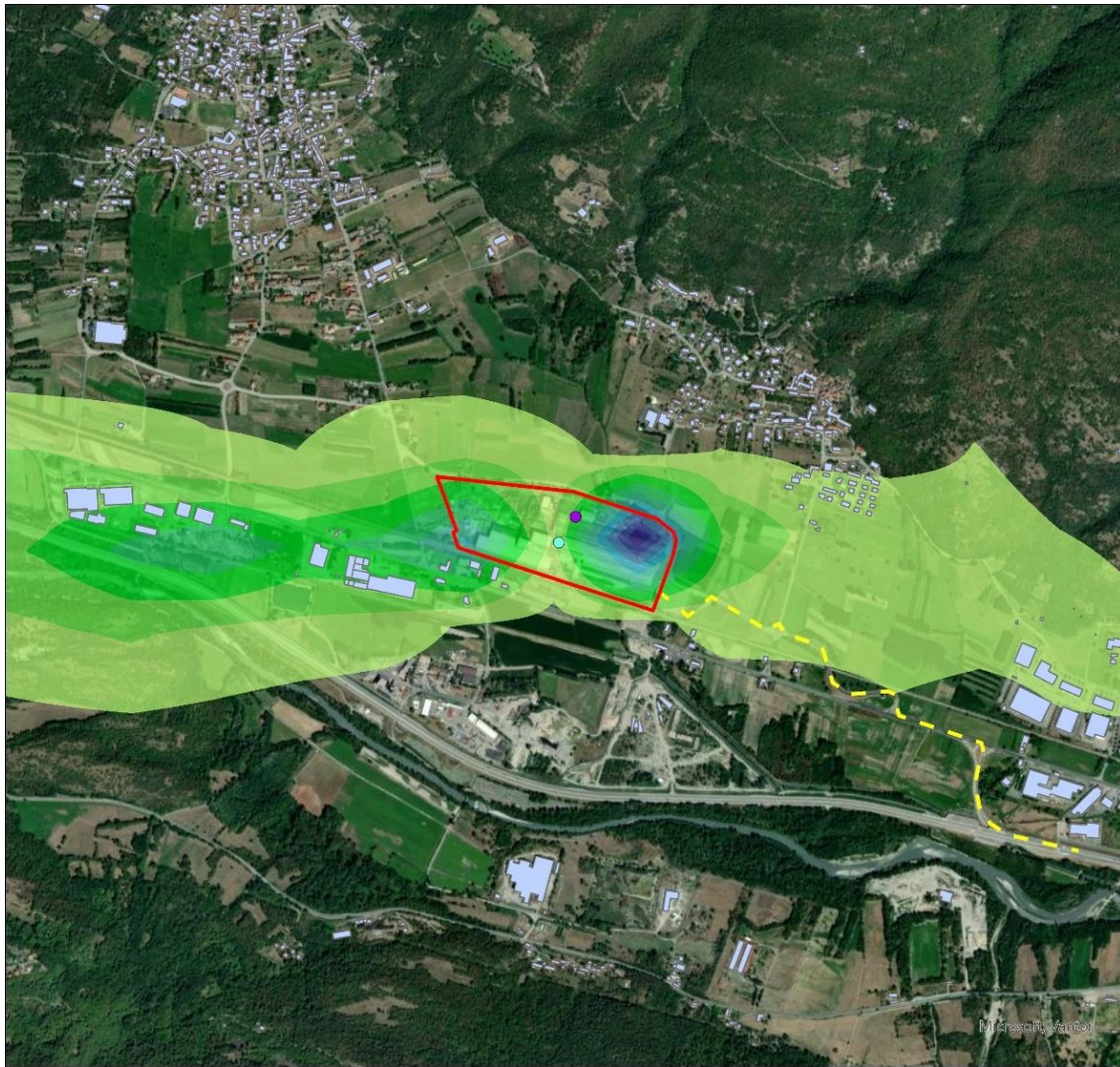
MASSIMO VALORE ESTERNO AL SITO:
0.038 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

VALORE LIMITE:
(D.lgs 155/10) 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
(Nuova Direttiva EU) 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



0 0.5 1 km

1.4 CO



LEGENDA

CO 95.1 Perc. Giornaliero [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Scenario Ante Operam

12.01 - 13.34
10.68 - 12.00
9.35 - 10.67
8.02 - 9.34
6.68 - 8.01
5.35 - 6.67
4.02 - 5.34
2.68 - 4.01
1.35 - 2.67
0 - 1.34

PERIMETRO DI STABILIMENTO

SORGENTI CONVOGLIATE

● E3 - LAMINATOIO SIMAC

● E4 - LAMINATOIO POMINI

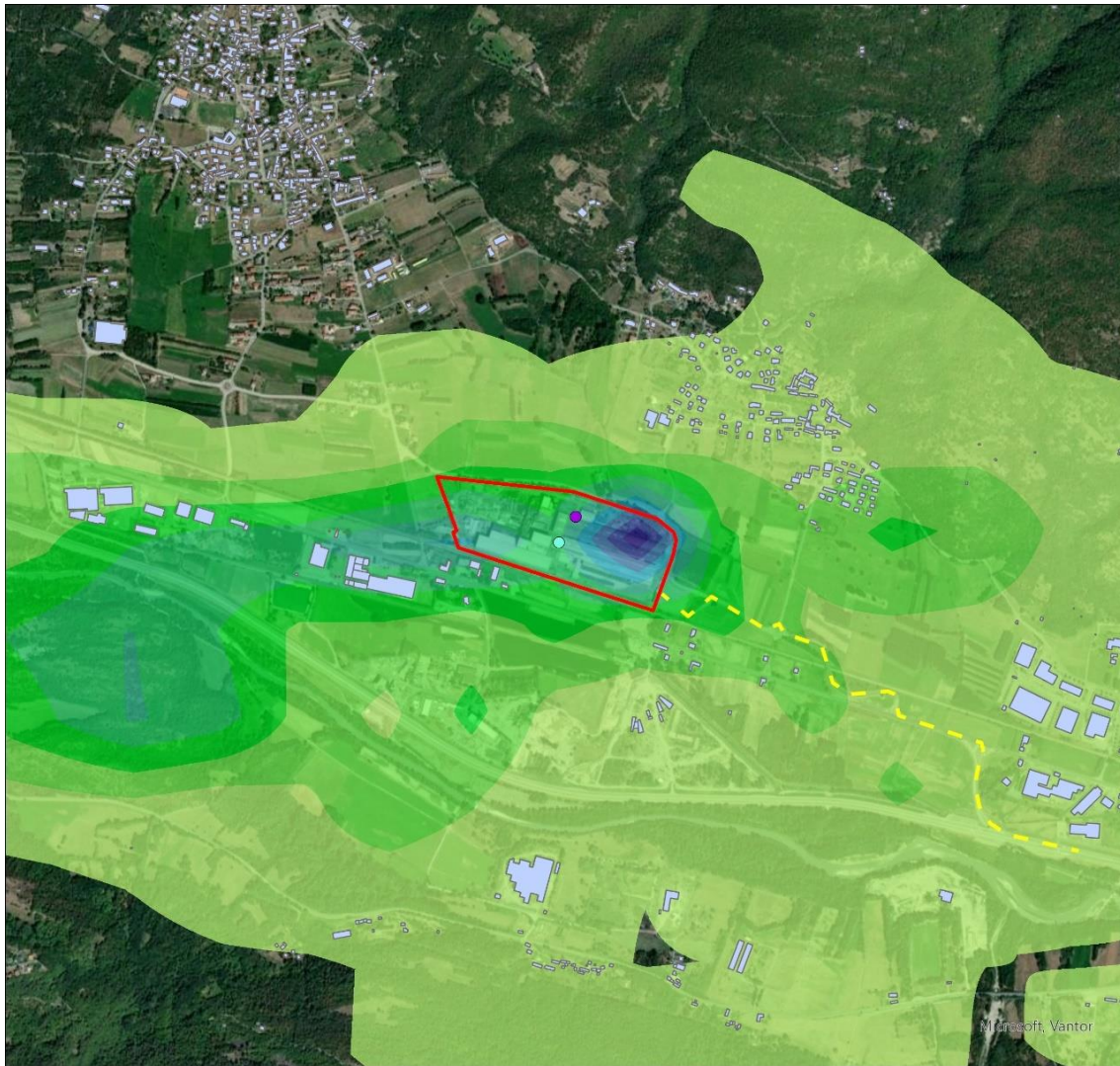
--- SORGENTE DA TRAFFICO

MASSIMO VALORE ESTERNO AL SITO:
6.72 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

VALORE LIMITE:
(Nuova Direttiva EU) 4000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



0 0.5 1 km



LEGENDA

CO Media mobile 8h [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Scenario Ante Operam

30.19 - 33.54
26.84 - 30.18
23.49 - 26.83
20.14 - 23.48
16.79 - 20.13
13.44 - 16.78
10.09 - 13.43
6.73 - 10.08
3.38 - 6.72
0 - 3.37

PERIMETRO DI STABILIMENTO

SORGENTI CONVOGLIATE

● E3 - LAMINATOIO SIMAC

● E4 - LAMINATOIO POMINI

--- SORGENTE DA TRAFFICO

MASSIMO VALORE ESTERNO AL SITO:
19.80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

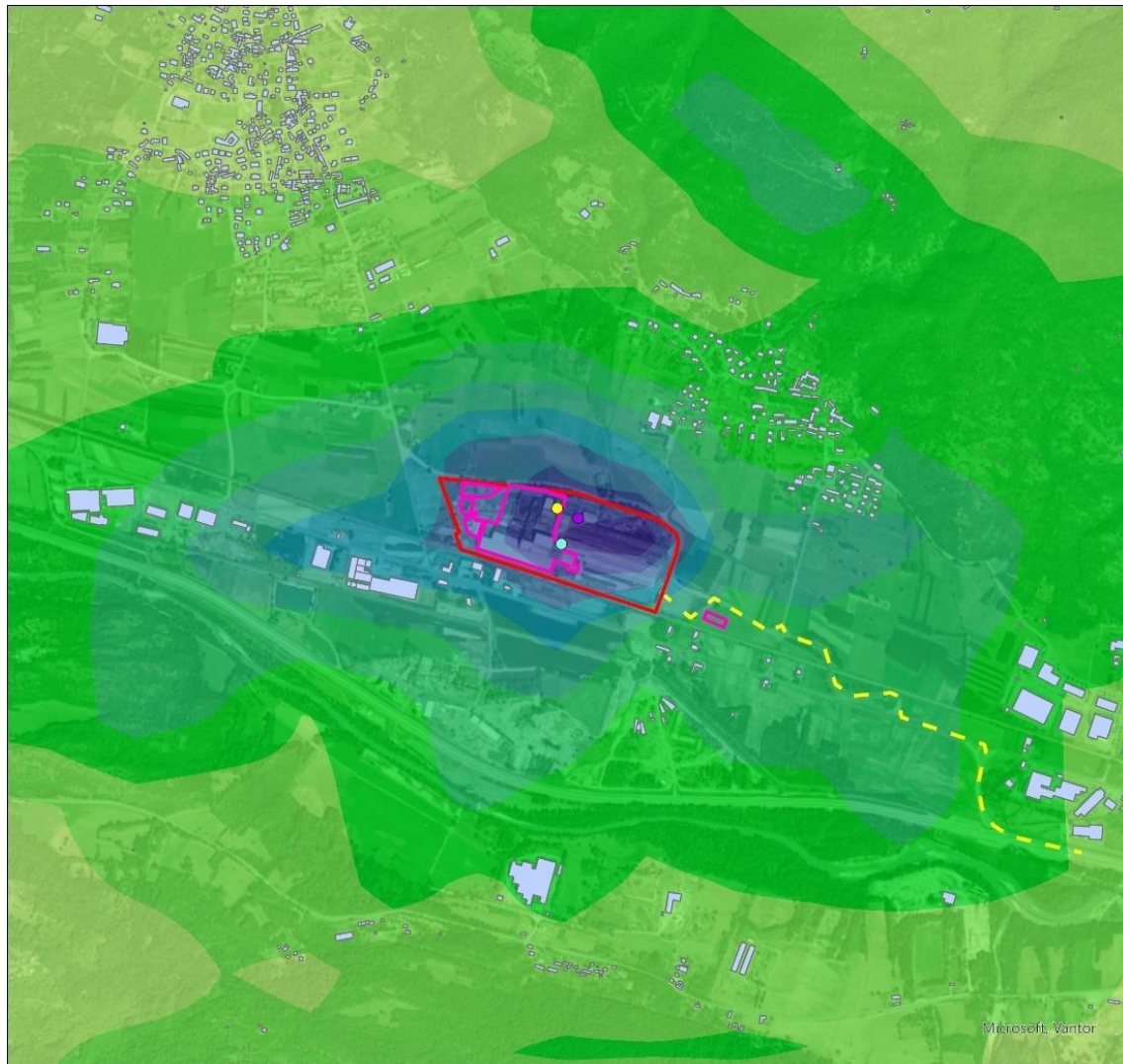
VALORE LIMITE:
(D.lgs 155/10) 10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
(Nuova Direttiva EU) 10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



0 0.5 1 km

2. MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE DELLE MASSIME RICADUTE AL SUOLO PER SCENARIO POST OPERAM

2.1 NOX



LEGENDA

NOX 99.9 Perc. Orario [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Scenario Post Operam

133.99 - 148.84
119.13 - 133.98
104.27 - 119.12
89.41 - 104.26
74.55 - 89.40
59.69 - 74.54
44.83 - 59.68
29.97 - 44.82
15.11 - 29.96
0 - 15.10

PERIMETRO DI STABILIMENTO

AREA DI PROGETTO

SORGENTI CONVOGLIATE

E1 - EAF

E3 - LAMINATOIO SIMAC

E4 - LAMINATOIO POMINI

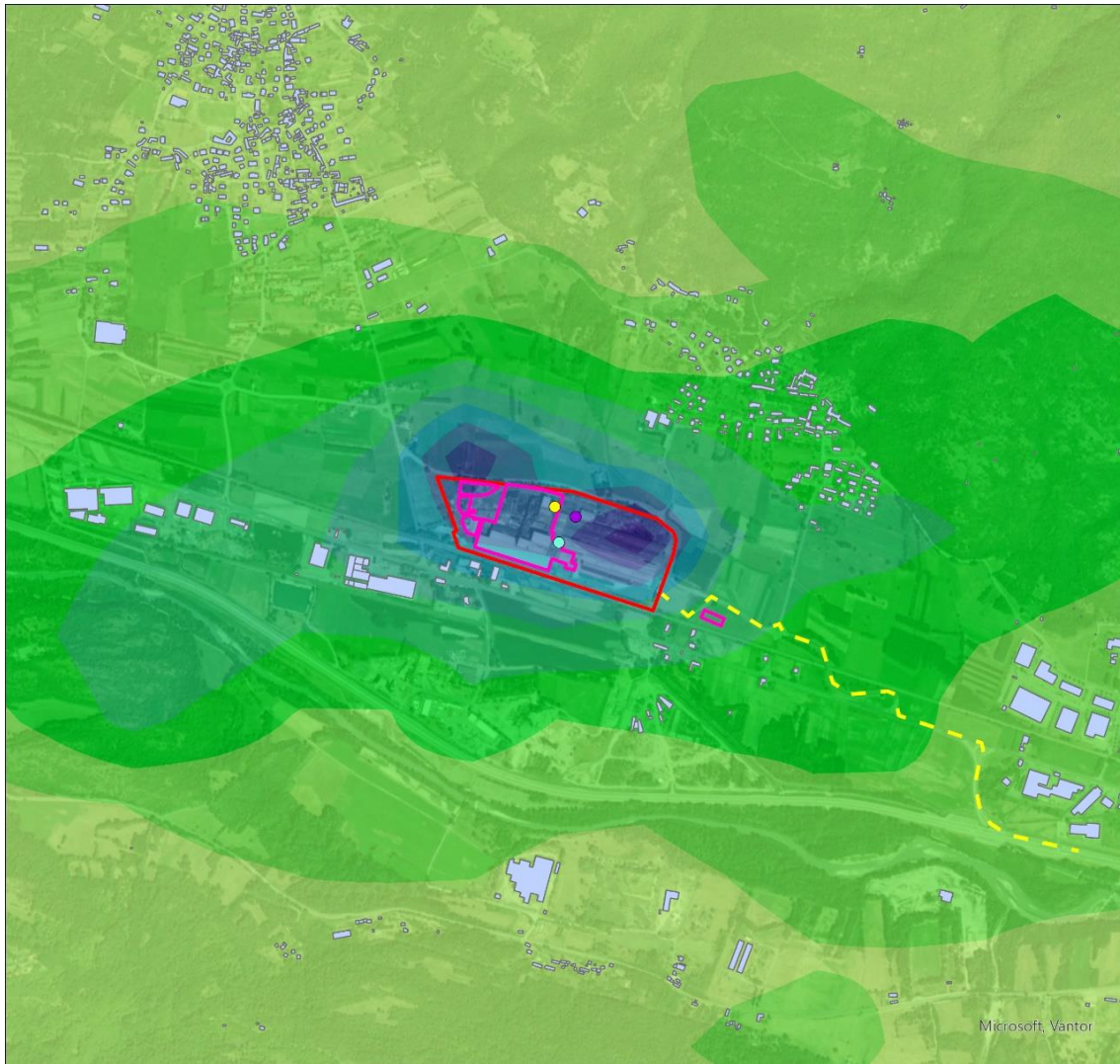
SORGENTE DA TRAFFICO

MASSIMO VALORE ESTERNO AL SITO:
117.00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

VALORE LIMITE:
(Nuova Direttiva EU) 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



0 0.5 1 km



LEGENDA

NOx 99.8 Perc. Orario [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Scenario Post Operam

109.13 - 121.22
97.03 - 109.12
84.93 - 97.02
72.82 - 84.92
60.72 - 72.81
48.62 - 60.71
36.52 - 48.61
24.42 - 36.51
12.32 - 24.41
0 - 12.31

PERIMETRO DI STABILIMENTO

AREA DI PROGETTO

SORGENTI CONVOGLIATE

E1 - EAF

E3 - LAMINATOIO SIMAC

E4 - LAMINATOIO POMINI

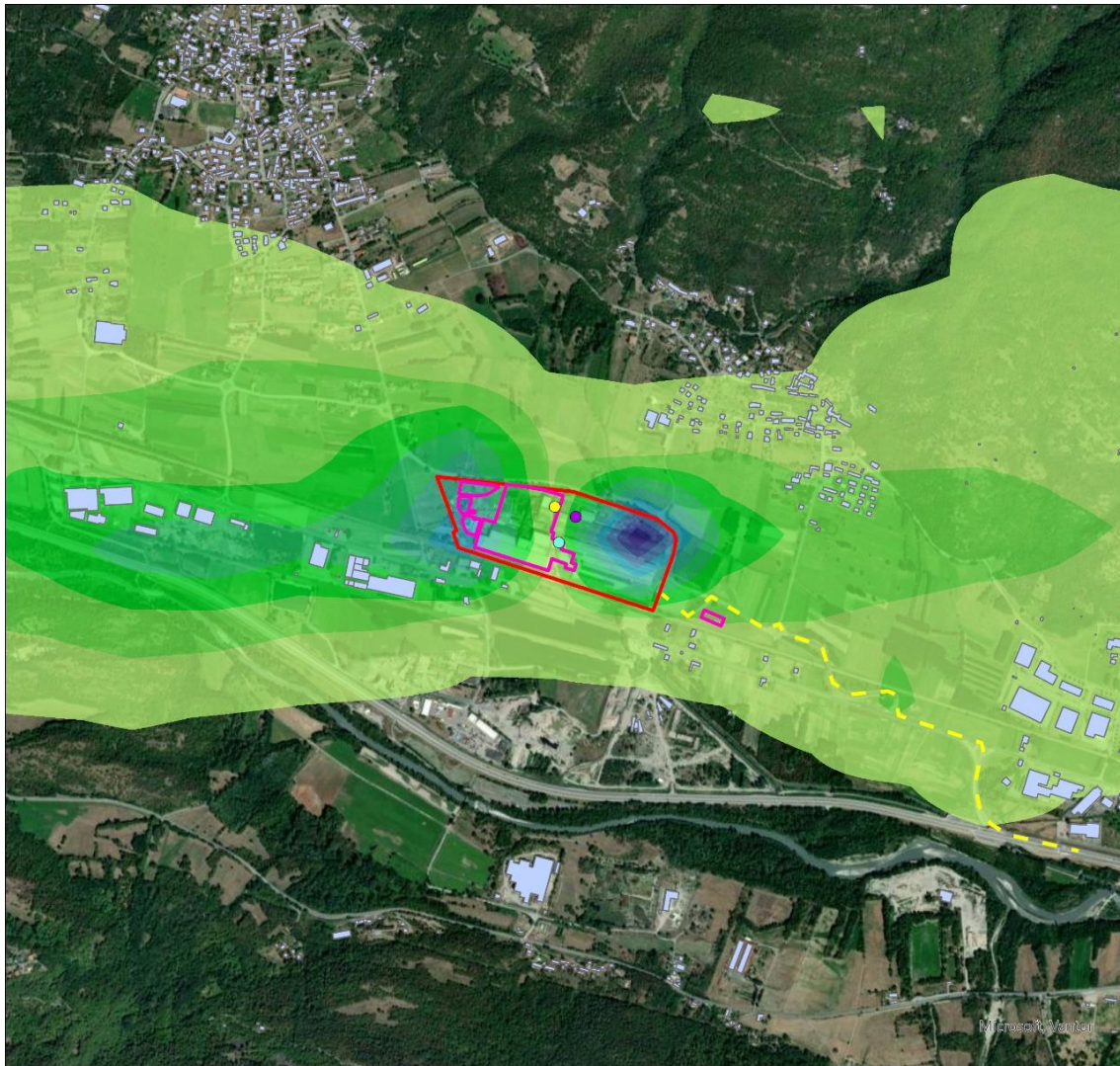
SORGENTE DA TRAFFICO

MASSIMO VALORE ESTERNO AL SITO:
108.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

VALORE LIMITE:
(D.lgs 155/10) 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



0 0.5 1 km



LEGENDA

NOX 95.1 Perc. Giornaliero [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Scenario Post Operam

39.89 - 44.31
35.46 - 39.88
31.04 - 35.45
26.61 - 31.03
22.19 - 26.60
17.76 - 22.18
13.33 - 17.75
8.91 - 13.32
4.48 - 8.90
0 - 4.47

PERIMETRO DI STABILIMENTO

AREA DI PROGETTO

SORGENTI CONVOGLIATE

E1 - EAF

E3 - LAMINATOIO SIMAC

E4 - LAMINATOIO POMINI

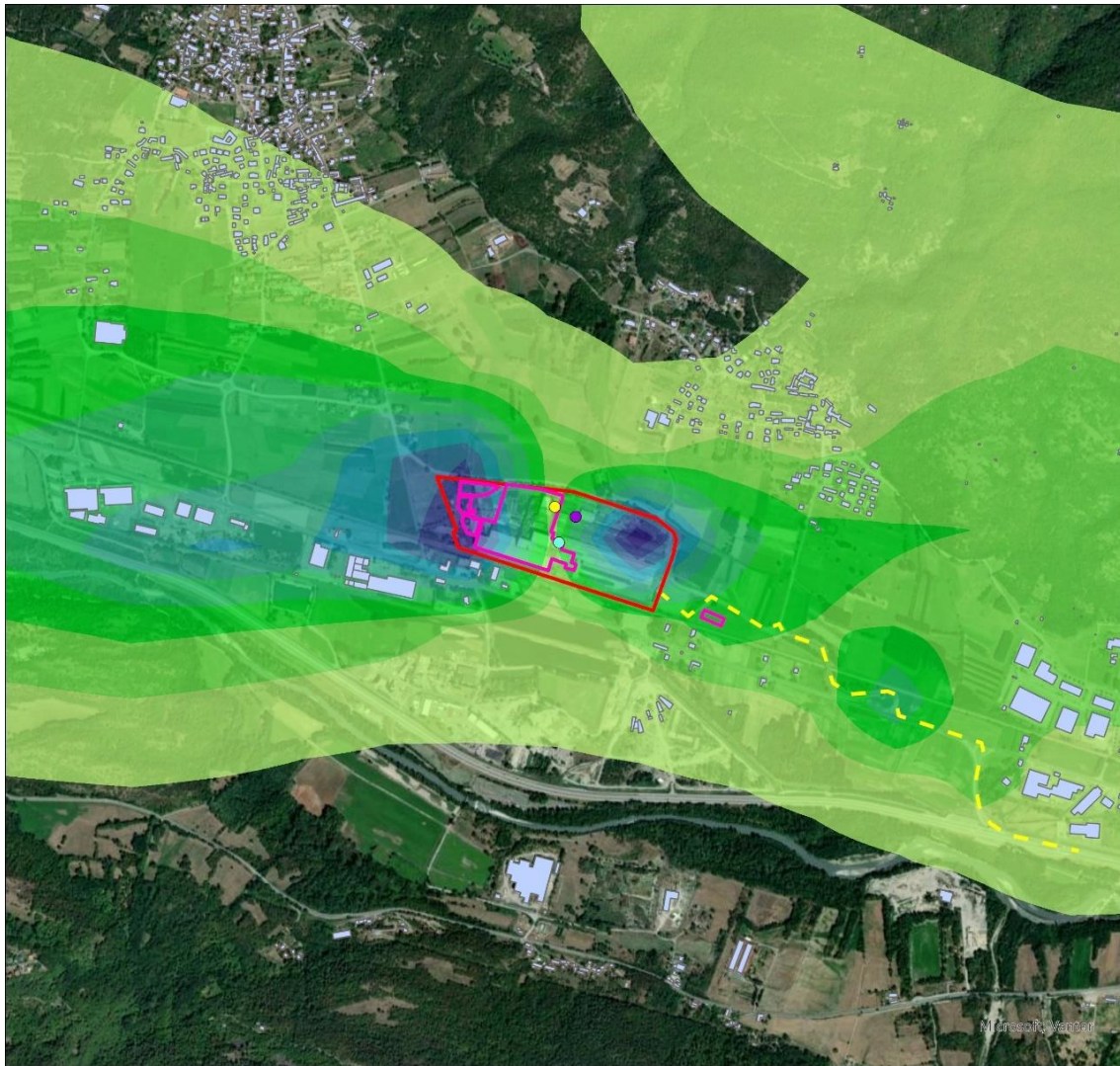
SORGENTE DA TRAFFICO

MASSIMO VALORE ESTERNO AL SITO:
23.40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

VALORE LIMITE:
(Nuova Direttiva EU) 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



0 0.5 1 km



LEGENDA

NOx media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Scenario Post Operam

9.71 - 10.78
8.63 - 9.70
7.56 - 8.62
6.48 - 7.55
5.40 - 6.47
4.33 - 5.39
3.25 - 4.32
2.18 - 3.24
1.10 - 2.17
0 - 1.09

PERIMETRO DI STABILIMENTO

AREA DI PROGETTO

SORGENTI CONVOGLIATE

E1 - EAF

E3 - LAMINATOIO SIMAC

E4 - LAMINATOIO POMINI

SORGENTE DA TRAFFICO

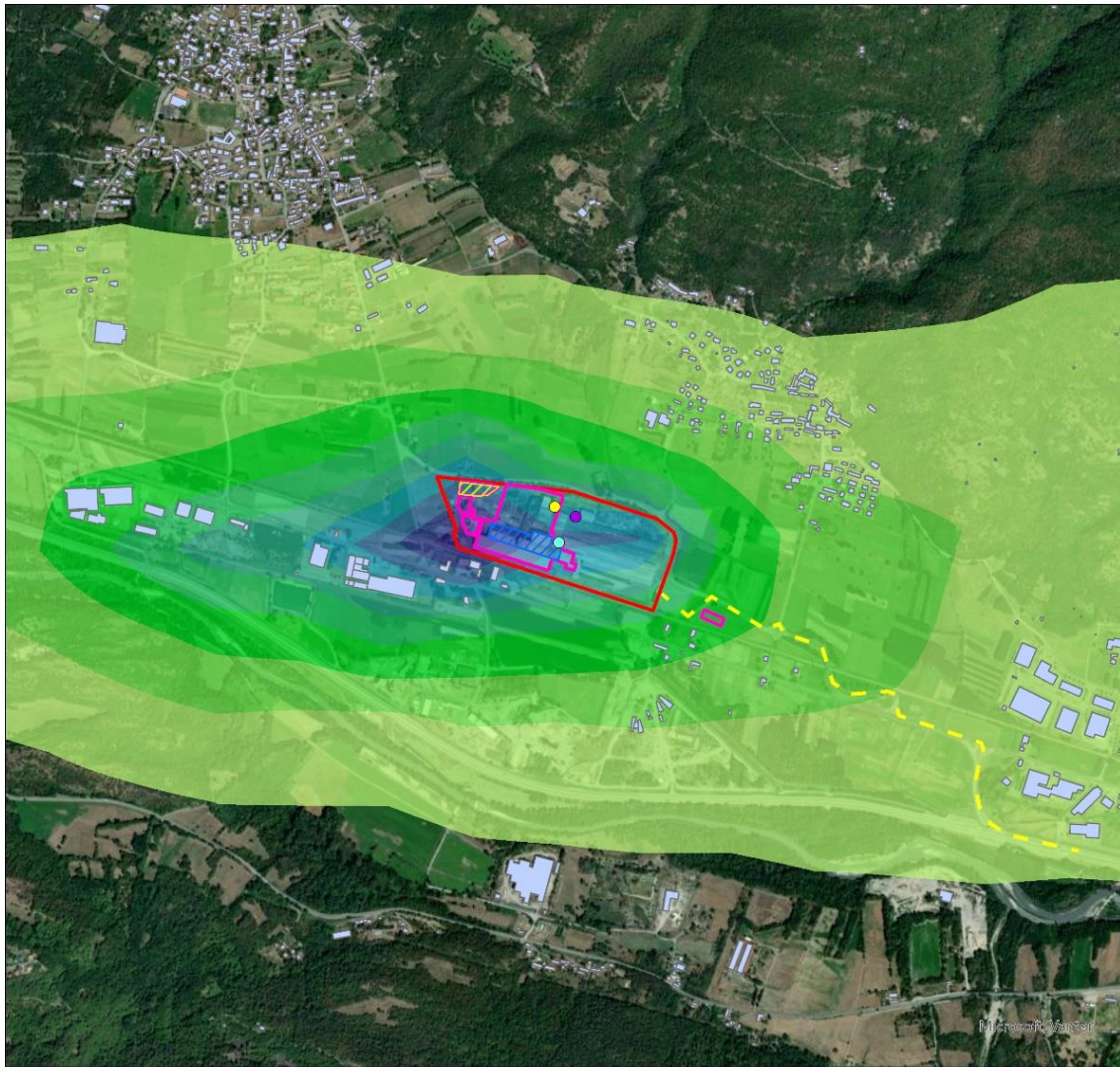
MASSIMO VALORE ESTERNO AL SITO:
8.58 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

VALORE LIMITE:
(D.lgs 155/10) 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
(Nuova Direttiva EU) 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



0 0.5 1 km

2.2 PM10 E PM2,5 PRIMARIO



LEGENDA

PM10 Primario 95.1 Perc. Giornaliero [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Scenario Post Operam

5.09 - 5.64
4.52 - 5.08
3.96 - 4.51
3.40 - 3.95
2.83 - 3.39
2.27 - 2.82
1.71 - 2.26
1.14 - 1.70
0.58 - 1.13
0 - 0.57

PERIMETRO DI STABILIMENTO

AREA DI PROGETTO

SORGENTI DIFFUSE/FUGGITIVE

AREA ACCIAIERIA

DEPOSITO SCORIE NERE

SORGENTI CONVOGLIATE

E1 - EAF

E3 - LAMINATOIO SIMAC

E4 - LAMINATOIO POMINI

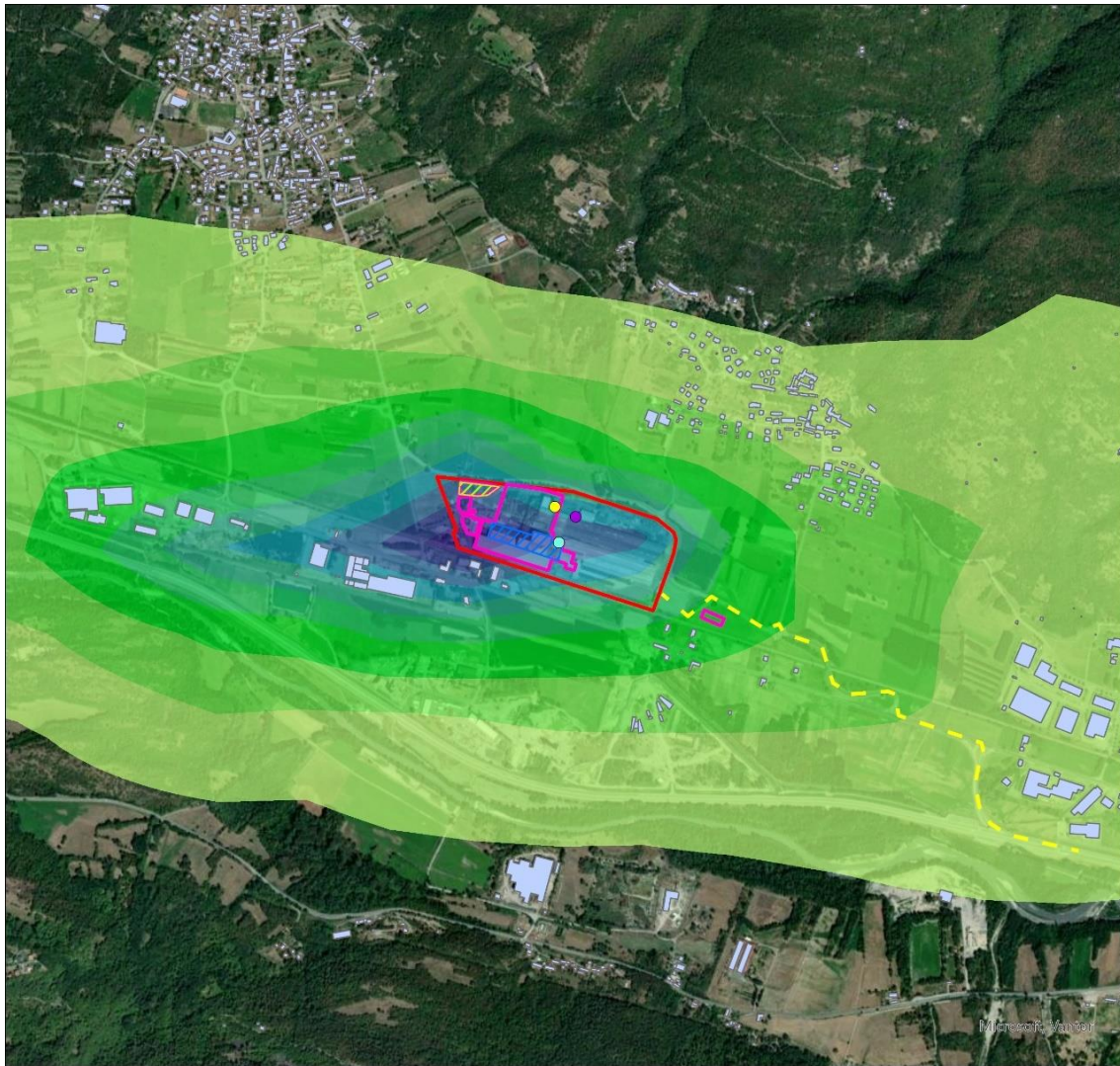
SORGENTE DA TRAFFICO

MASSIMO VALORE ESTERNO AL SITO:
4.27 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

VALORE LIMITE:
(Nuova Direttiva EU) 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



0 0.5 1 km



LEGENDA

PM10 Primario 90.4 Perc. Giornaliero [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Scenario Post Operam

4.20 - 4.66
3.74 - 4.19
3.27 - 3.73
2.81 - 3.26
2.34 - 2.80
1.88 - 2.33
1.41 - 1.87
0.95 - 1.40
0.48 - 0.94
0 - 0.47

PERIMETRO DI STABILIMENTO

AREA DI PROGETTO

SORGENTI DIFFUSE/FUGGITIVE

AREA ACCIAIERIA

DEPOSITO SCORIE NERE

SORGENTI CONVOGLIATE

E1 - EAF

E3 - LAMINATOIO SIMAC

E4 - LAMINATOIO POMINI

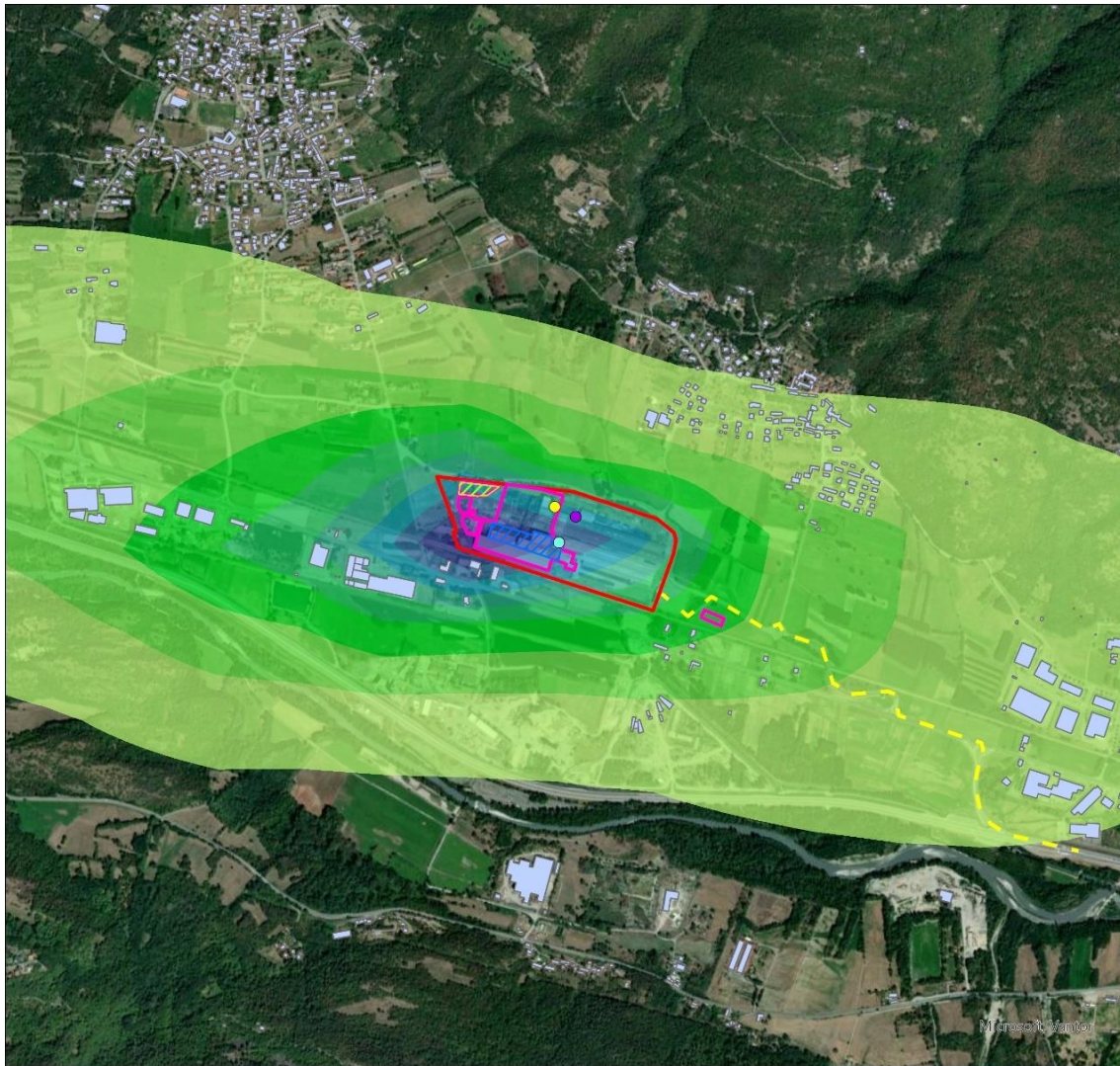
SORGENTE DA TRAFFICO

MASSIMO VALORE ESTERNO AL SITO:
3.76 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

VALORE LIMITE:
(D.lgs 155/10) 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



0 0.5 1 km



LEGENDA

PM10 Primario media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Scenario Post Operam

2.43 - 2.69
2.16 - 2.42
1.89 - 2.15
1.63 - 1.88
1.36 - 1.62
1.09 - 1.35
0.82 - 1.08
0.55 - 0.81
0.28 - 0.54
0 - 0.27

PERIMETRO DI STABILIMENTO

AREA DI PROGETTO

SORGENTI DIFFUSE/FUGGITIVE

AREA ACCIAIERIA

DEPOSITO SCORIE NERE

SORGENTI CONVOGLIATE

E1 - EAF

E3 - LAMINATOIO SIMAC

E4 - LAMINATOIO POMINI

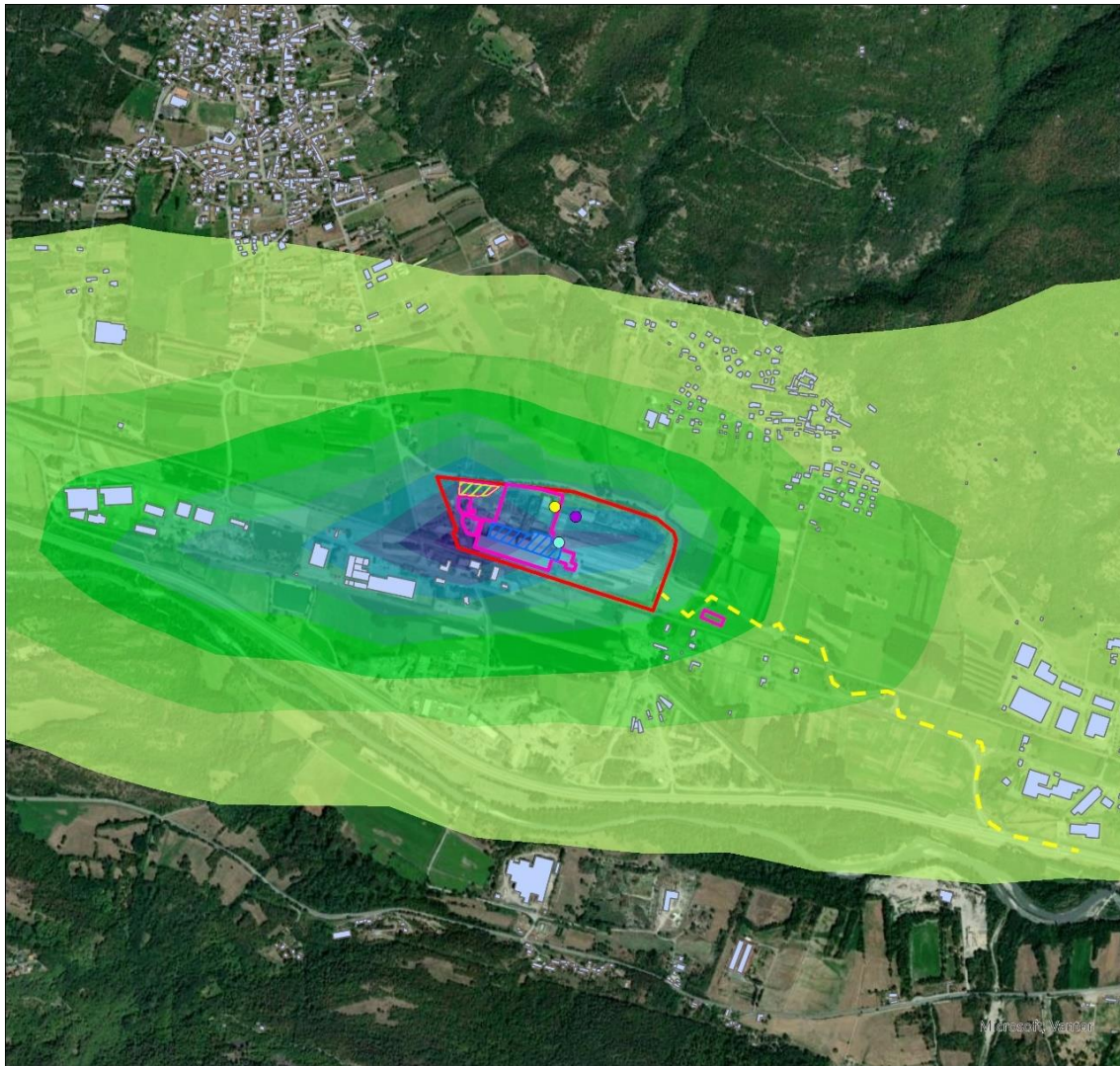
SORGENTE DA TRAFFICO

MASSIMO VALORE ESTERNO AL SITO:
1.77 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

VALORE LIMITE:
(D.lgs 155/10) 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
(Nuova Direttiva EU) 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



0 0.5 1 km



LEGENDA

PM2.5 Primario 95.1 Perc. Giornaliero [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Scenario Post Operam

- 5.09 - 5.64
- 4.52 - 5.08
- 3.96 - 4.51
- 3.40 - 3.95
- 2.83 - 3.39
- 2.27 - 2.82
- 1.71 - 2.26
- 1.14 - 1.70
- 0.58 - 1.13
- 0 - 0.57

PERIMETRO DI STABILIMENTO

AREA DI PROGETTO

SORGENTI DIFFUSE/FUGGITIVE

AREA ACCIAIERIA

DEPOSITO SCORIE NERE

SORGENTI CONVOGLIATE

E1 - EAF

E3 - LAMINATOIO SIMAC

E4 - LAMINATOIO POMINI

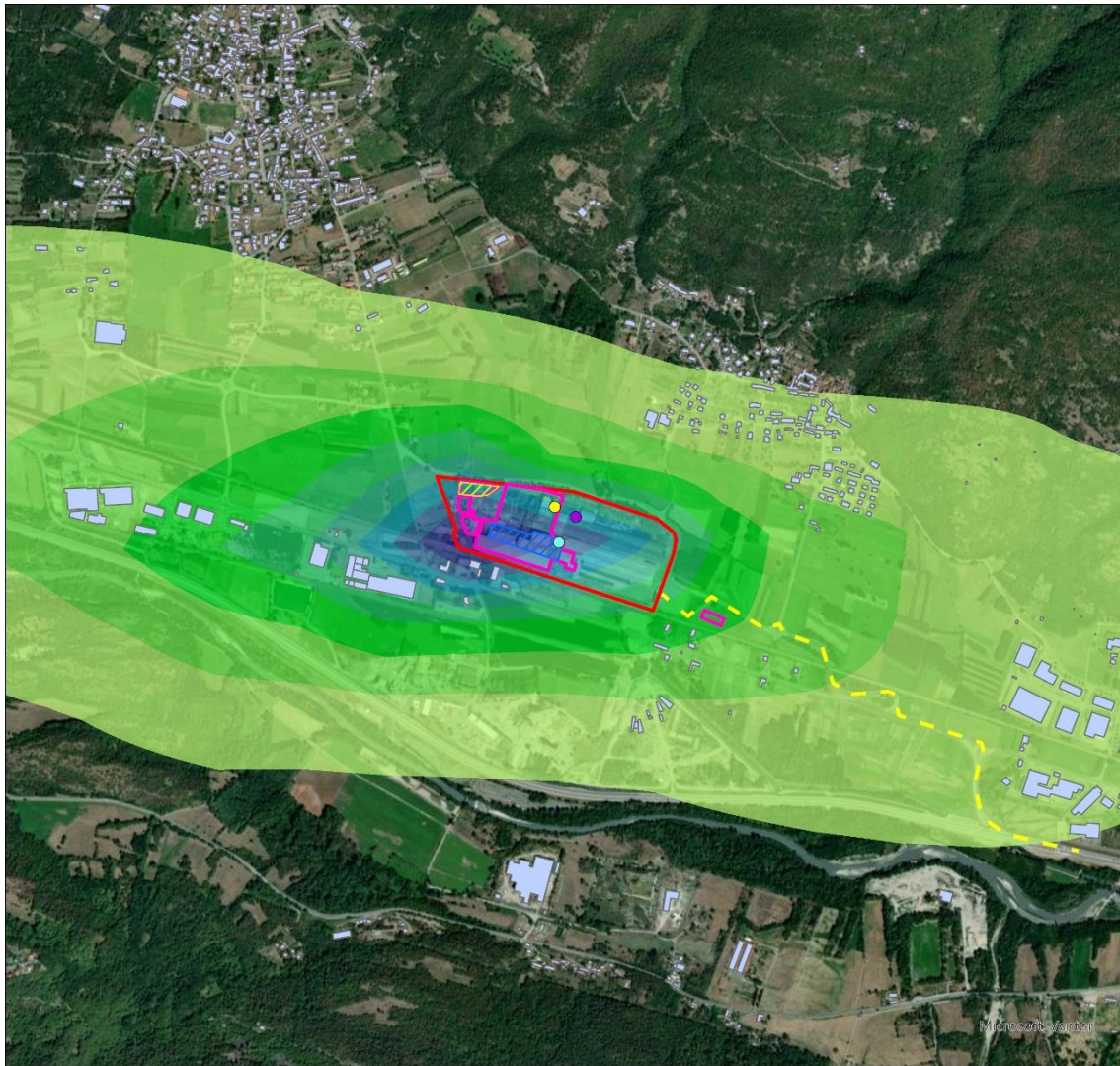
SORGENTE DA TRAFFICO

MASSIMO VALORE ESTERNO AL SITO:
4.27 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

VALORE LIMITE:
(Nuova Direttiva EU) 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



0 0.5 1 km



LEGENDA

PM2.5 Primario media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Scenario Post Operam

2.43 - 2.69
2.16 - 2.42
1.89 - 2.15
1.63 - 1.88
1.36 - 1.62
1.09 - 1.35
0.82 - 1.08
0.55 - 0.81
0.28 - 0.54
0 - 0.27

PERIMETRO DI STABILIMENTO

AREA DI PROGETTO

SORGENTI DIFFUSE/FUGGITIVE

AREA ACCIAIERIA

DEPOSITO SCORIE NERE

SORGENTI CONVOGLIATE

E1 - EAF

E3 - LAMINATOIO SIMAC

E4 - LAMINATOIO POMINI

SORGENTE DA TRAFFICO

MASSIMO VALORE ESTERNO AL SITO:
1.77 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

VALORE LIMITE:
(D.lgs 155/10) 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
(Nuova Direttiva EU) 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



0 0.5 1 km

2.3 PM10 E PM2,5 SECONDARIO



LEGENDA

PM10 Secondario 95.1 Perc. Giornaliero [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Scenario Post Operam

- 0.46 - 0.50
- 0.42 - 0.45
- 0.37 - 0.41
- 0.32 - 0.36
- 0.28 - 0.31
- 0.23 - 0.27
- 0.18 - 0.22
- 0.14 - 0.17
- 0.09 - 0.13
- 0 - 0.08

PERIMETRO DI STABILIMENTO

AREA DI PROGETTO

SORGENTI CONVOGLIATE

E1 - EAF

E3 - LAMINATOIO SIMAC

E4 - LAMINATOIO POMINI

SORGENTE DA TRAFFICO

MASSIMO VALORE ESTERNO AL SITO:
0.50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

VALORE LIMITE:
(Nuova Direttiva EU) 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



0 0.5 1 km



LEGENDA

PM10 Secondario 90.4 Perc. Giornaliero [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Scenario Post Operam

- 0.38 - 0.41
- 0.34 - 0.37
- 0.30 - 0.33
- 0.27 - 0.29
- 0.23 - 0.26
- 0.19 - 0.22
- 0.15 - 0.18
- 0.11 - 0.14
- 0.08 - 0.10
- 0 - 0.07

PERIMETRO DI STABILIMENTO

AREA DI PROGETTO

SORGENTI CONVOGLIATE

E1 - EAF

E3 - LAMINATOIO SIMAC

E4 - LAMINATOIO POMINI

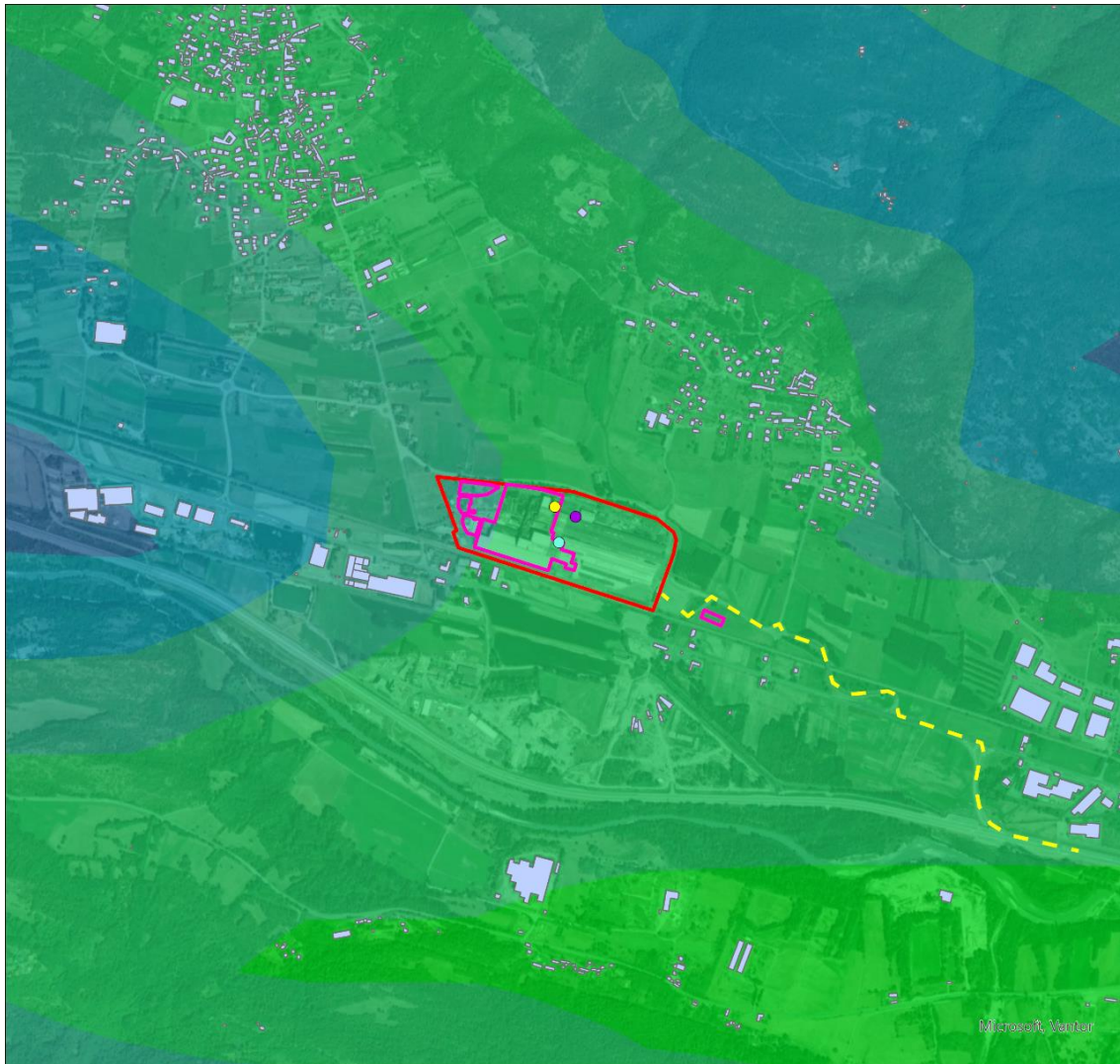
SORGENTE DA TRAFFICO

MASSIMO VALORE ESTERNO AL SITO:
0.41 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

VALORE LIMITE:
(D.Lgs 155/10) 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



0 0.5 1 km



LEGENDA

PM10 Secondario Media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Scenario Post Operam

0.17 - 0.18
0.16 - 0.16
0.14 - 0.15
0.12 - 0.13
0.11 - 0.11
0.09 - 0.10
0.07 - 0.08
0.05 - 0.06
0.04 - 0.04
0 - 0.03

PERIMETRO DI STABILIMENTO
AREA DI PROGETTO

SORGENTI CONVOGLIATE

- E1 - EAF
- E3 - LAMINATOIO SIMAC
- E4 - LAMINATOIO POMINI
- SORGENTE DA TRAFFICO

MASSIMO VALORE ESTERNO AL SITO:
0.18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

VALORE LIMITE:
(D.Lgs 155/10) 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
(Nuova Direttiva EU) 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



0 0.5 1 km



LEGENDA

PM2.5 Secondario 95.1 Perc. Giornaliero [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Scenario Post Operam

0.46 - 0.50
0.42 - 0.45
0.37 - 0.41
0.32 - 0.36
0.28 - 0.31
0.23 - 0.27
0.18 - 0.22
0.14 - 0.17
0.09 - 0.13
0 - 0.08

PERIMETRO DI STABILIMENTO

AREA DI PROGETTO

SORGENTI CONVOGLIATE

E1 - EAF

E3 - LAMINATOIO SIMAC

E4 - LAMINATOIO POMINI

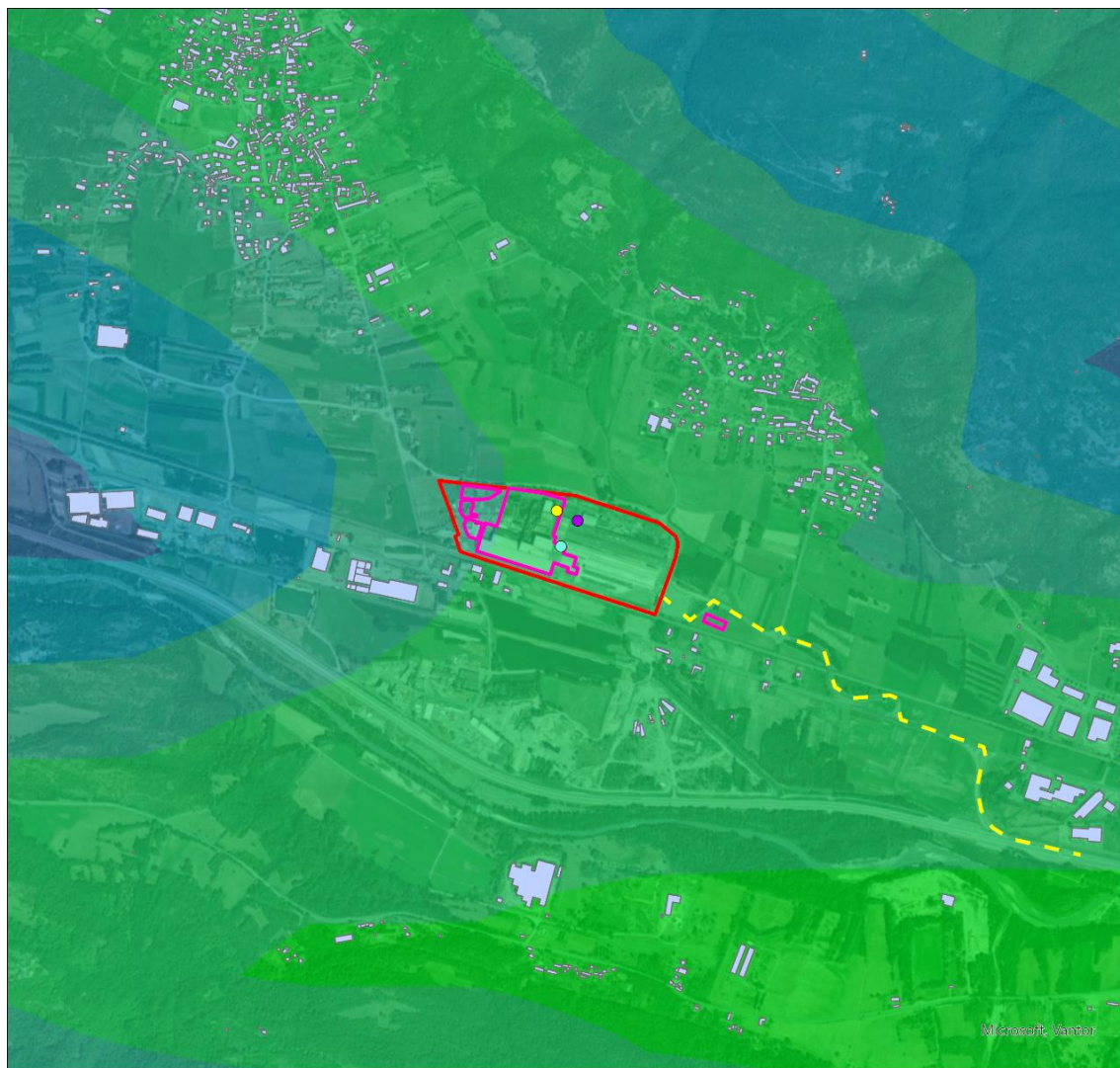
SORGENTE DA TRAFFICO

MASSIMO VALORE ESTERNO AL SITO:
0.50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

VALORE LIMITE:
(Nuova Direttiva EU) 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



0 0.5 1 km



LEGENDA

PM2.5 Secondario Media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Scenario Post Operam

0.17 - 0.18
0.16 - 0.16
0.14 - 0.15
0.12 - 0.13
0.11 - 0.11
0.09 - 0.10
0.07 - 0.08
0.05 - 0.06
0.04 - 0.04
0 - 0.03

PERIMETRO DI STABILIMENTO

AREA DI PROGETTO

SORGENTI CONVOGLIATE

E1 - EAF

E3 - LAMINATOIO SIMAC

E4 - LAMINATOIO POMINI

SORGENTE DA TRAFFICO

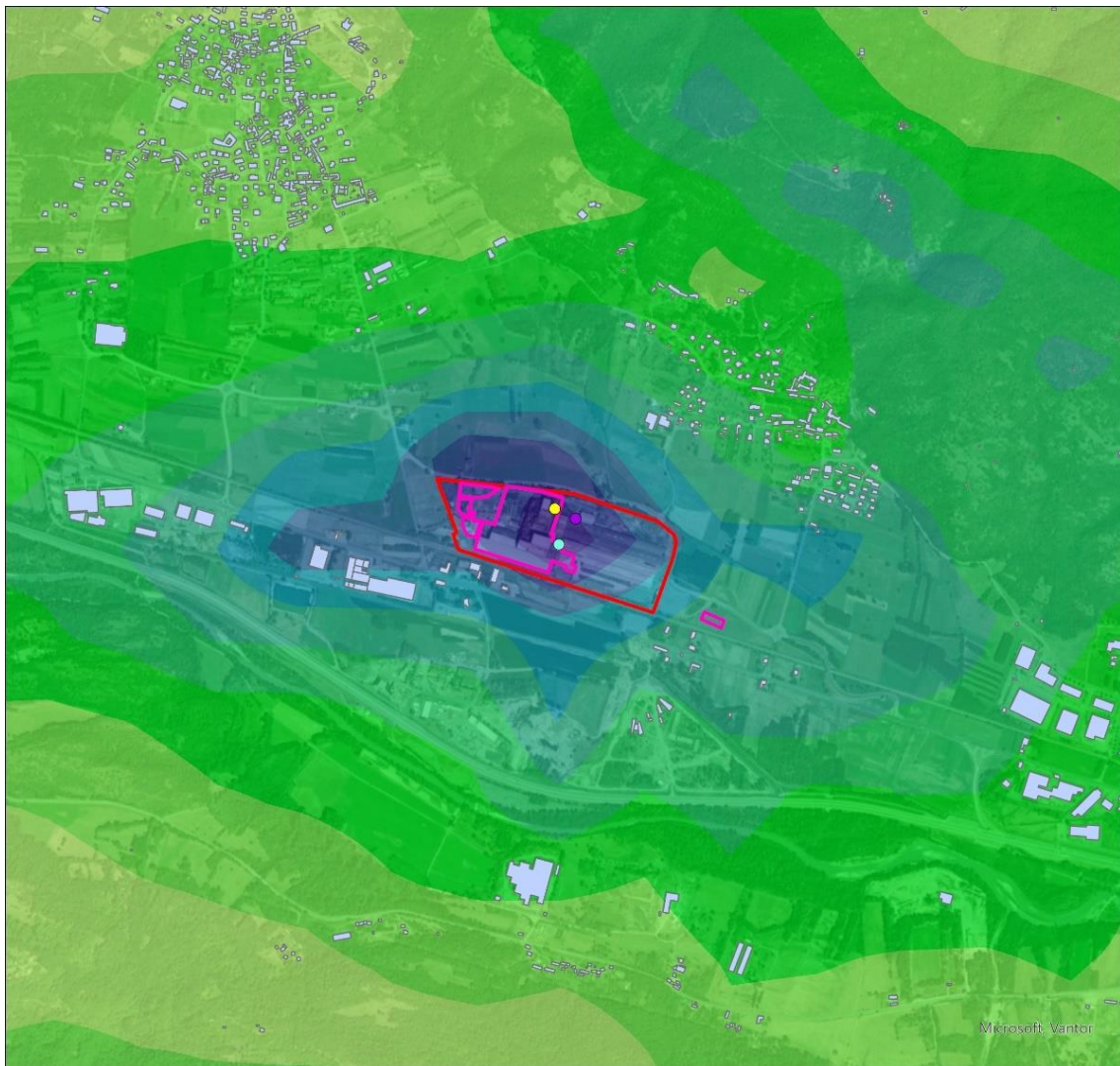
MASSIMO VALORE ESTERNO AL SITO:
0.18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

VALORE LIMITE:
(D.Lgs 155/10) 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
(Nuova Direttiva EU) 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



0 0.5 1 km

2.4 SO₂



LEGENDA

SO₂ 99.9 Perc. Orario [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Scenario Post Operam

39.93 - 44.33
35.51 - 39.92
31.09 - 35.50
26.67 - 31.08
22.25 - 26.66
17.83 - 22.24
13.41 - 17.82
9.00 - 13.40
4.58 - 8.99
0 - 4.57

PERIMETRO DI STABILIMENTO

AREA DI PROGETTO

SORGENTI CONVOGLIATE

E1 - EAF

E3 - LAMINATOIO SIMAC

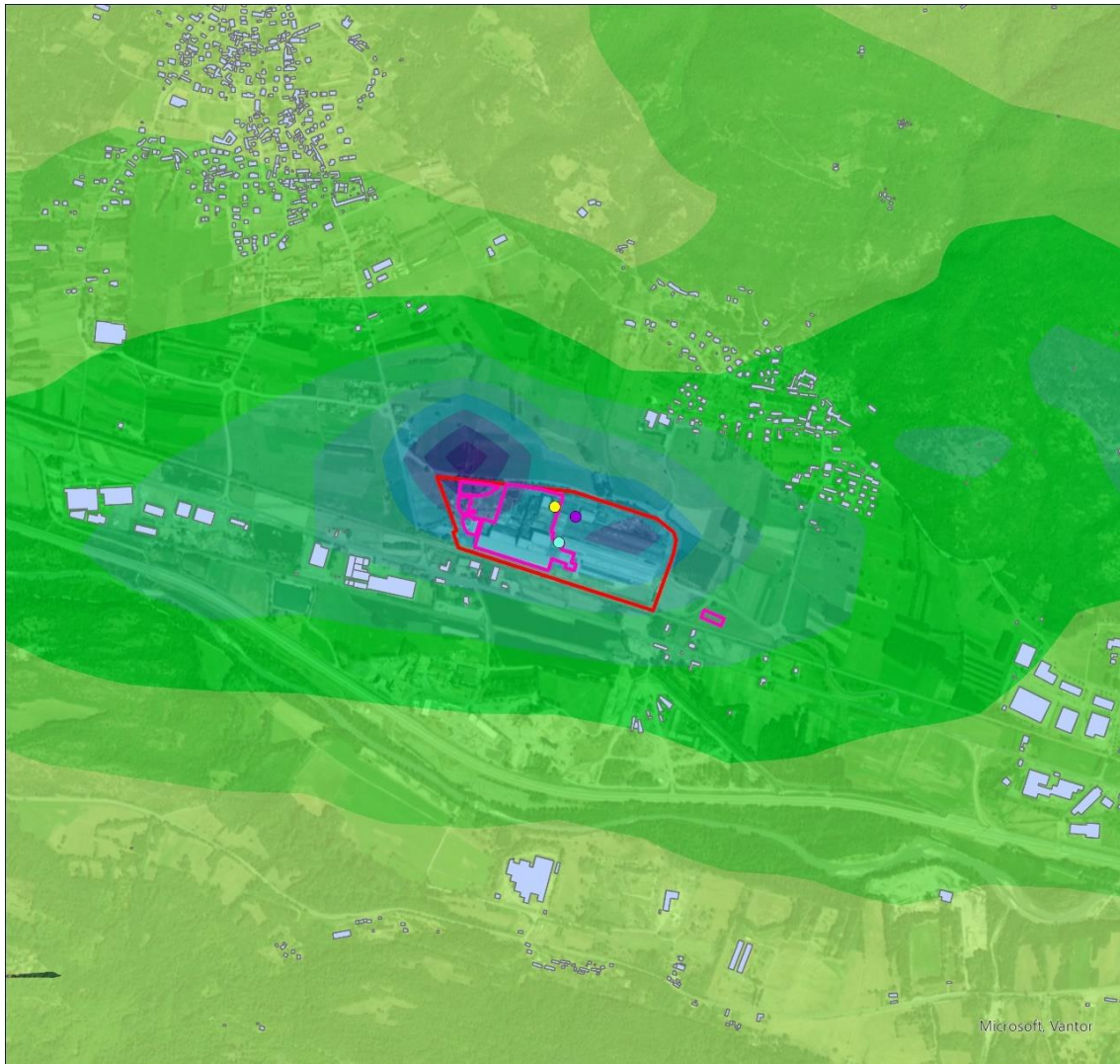
E4 - LAMINATOIO POMINI

MASSIMO VALORE ESTERNO AL SITO:
40.10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

VALORE LIMITE:
(Nuova Direttiva EU) 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



0 0.5 1 km



LEGENDA

SO₂ 99.7 Perc. Orario [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Scenario Post Operam

31.92 - 35.44
28.39 - 31.91
24.86 - 28.38
21.32 - 24.85
17.79 - 21.31
14.26 - 17.78
10.73 - 14.25
7.20 - 10.72
3.67 - 7.19
0 - 3.66

PERIMETRO DI STABILIMENTO

AREA DI PROGETTO

SORGENTI CONVOGLIATE

E1 - EAF

E3 - LAMINATOIO SIMAC

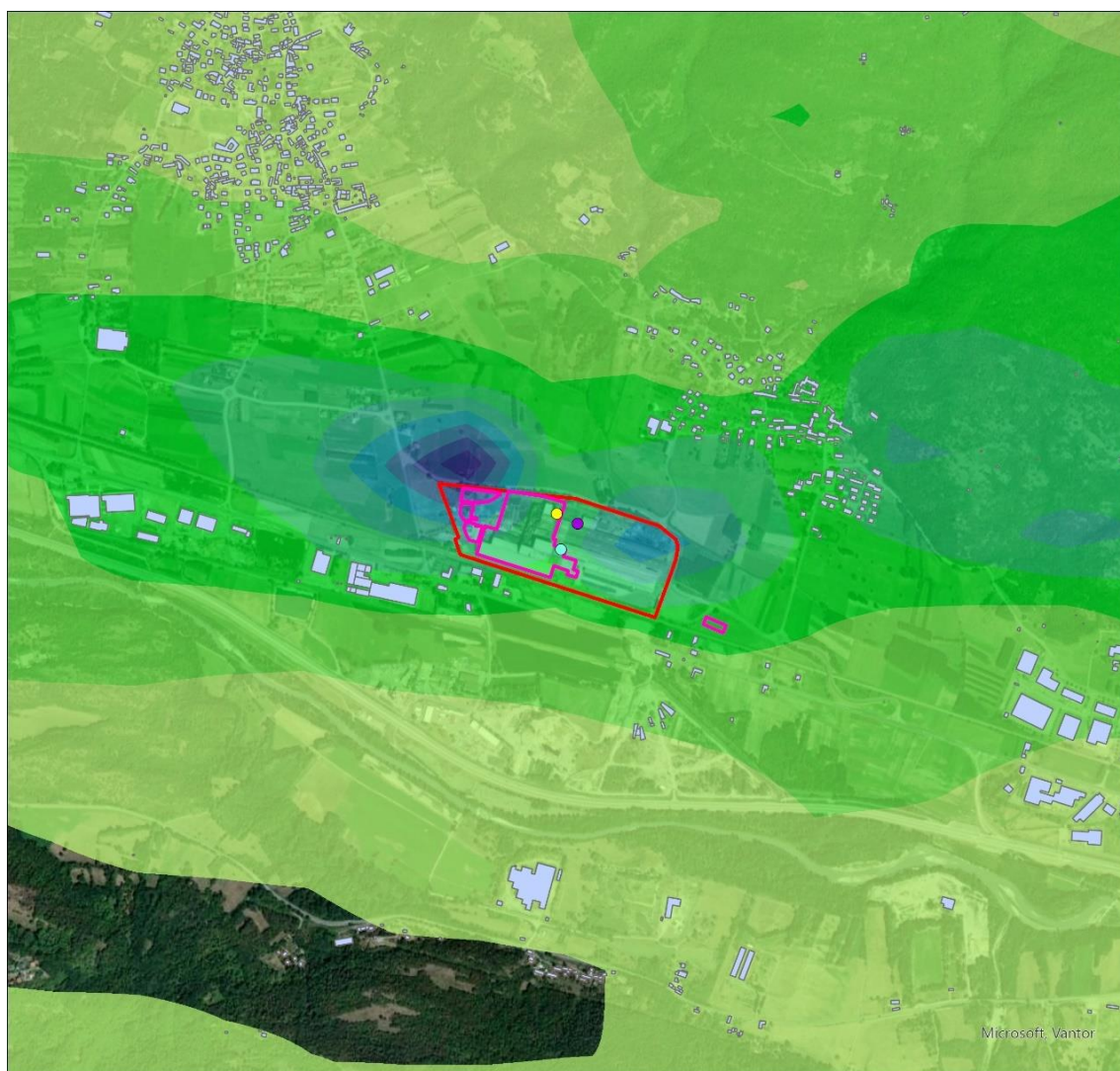
E4 - LAMINATOIO POMINI

MASSIMO VALORE ESTERNO AL SITO:
35.44 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

VALORE LIMITE:
(D.lgs 155/10) 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



0 0.5 1 km



LEGENDA

SO₂ 99.2 Perc. Giornaliero [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Scenario Post Operam

7.65 - 8.49
6.81 - 7.64
5.97 - 6.8
5.12 - 5.96
4.28 - 5.11
3.44 - 4.27
2.59 - 3.43
1.75 - 2.58
0.91 - 1.74
0 - 0.90

PERIMETRO DI STABILIMENTO
AREA DI PROGETTO

SORGENTI CONVOGLIATE

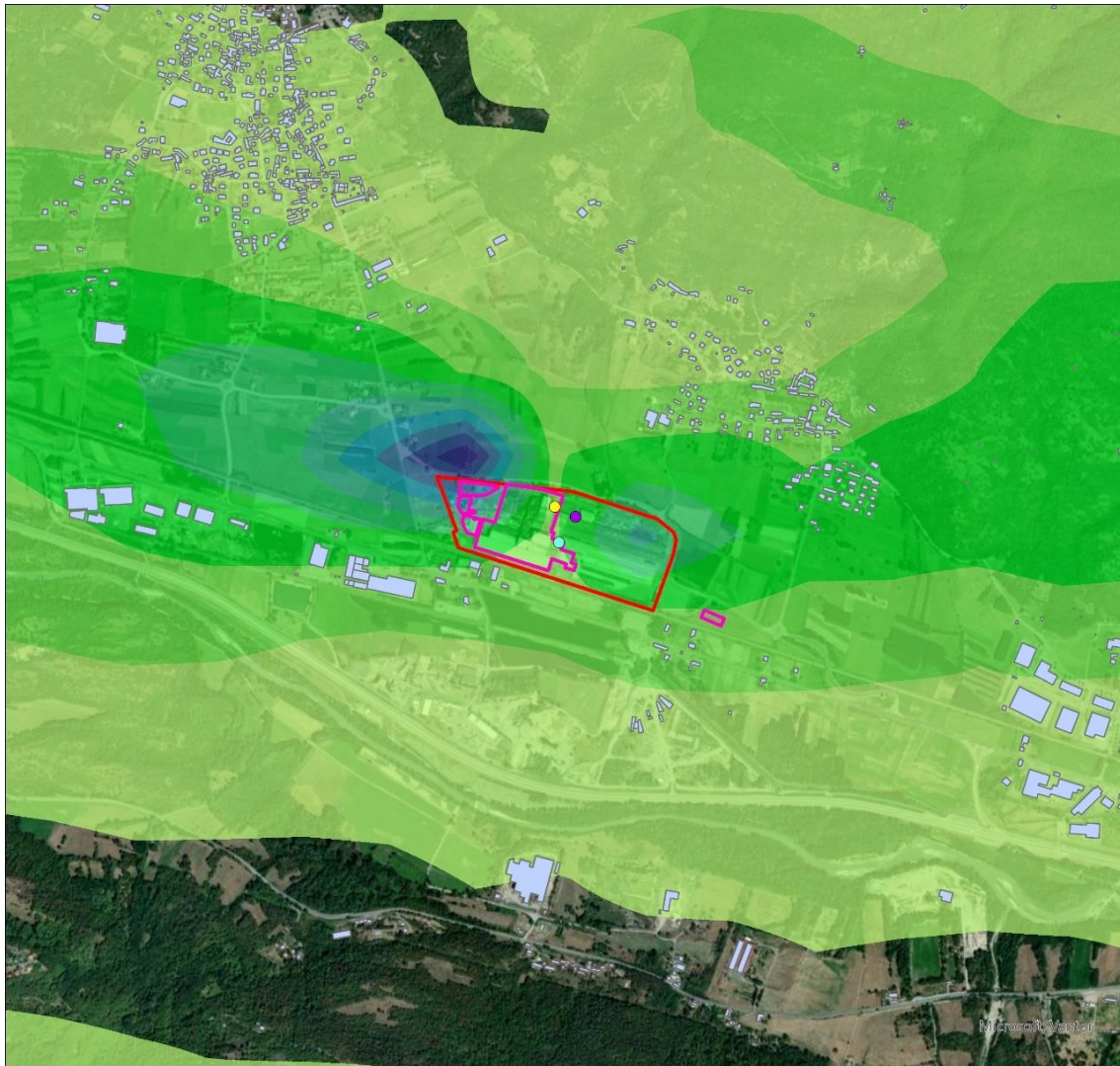
- E1 - EAF
- E3 - LAMINATOIO SIMAC
- E4 - LAMINATOIO POMINI

MASSIMO VALORE ESTERNO AL SITO:
8.49 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

VALORE LIMITE:
(D.lgs 155/10) 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



0 0.5 1 km



LEGENDA

SO₂ 95.1 Perc. Orario [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Scenario Post Operam

- 6.18 - 6.85
- 5.50 - 6.17
- 4.82 - 5.49
- 4.14 - 4.81
- 3.45 - 4.13
- 2.77 - 3.44
- 2.09 - 2.76
- 1.41 - 2.08
- 0.73 - 1.40
- 0 - 0.72

PERIMETRO DI STABILIMENTO

AREA DI PROGETTO

SORGENTI CONVOGLIATE

E1 - EAF

E3 - LAMINATOIO SIMAC

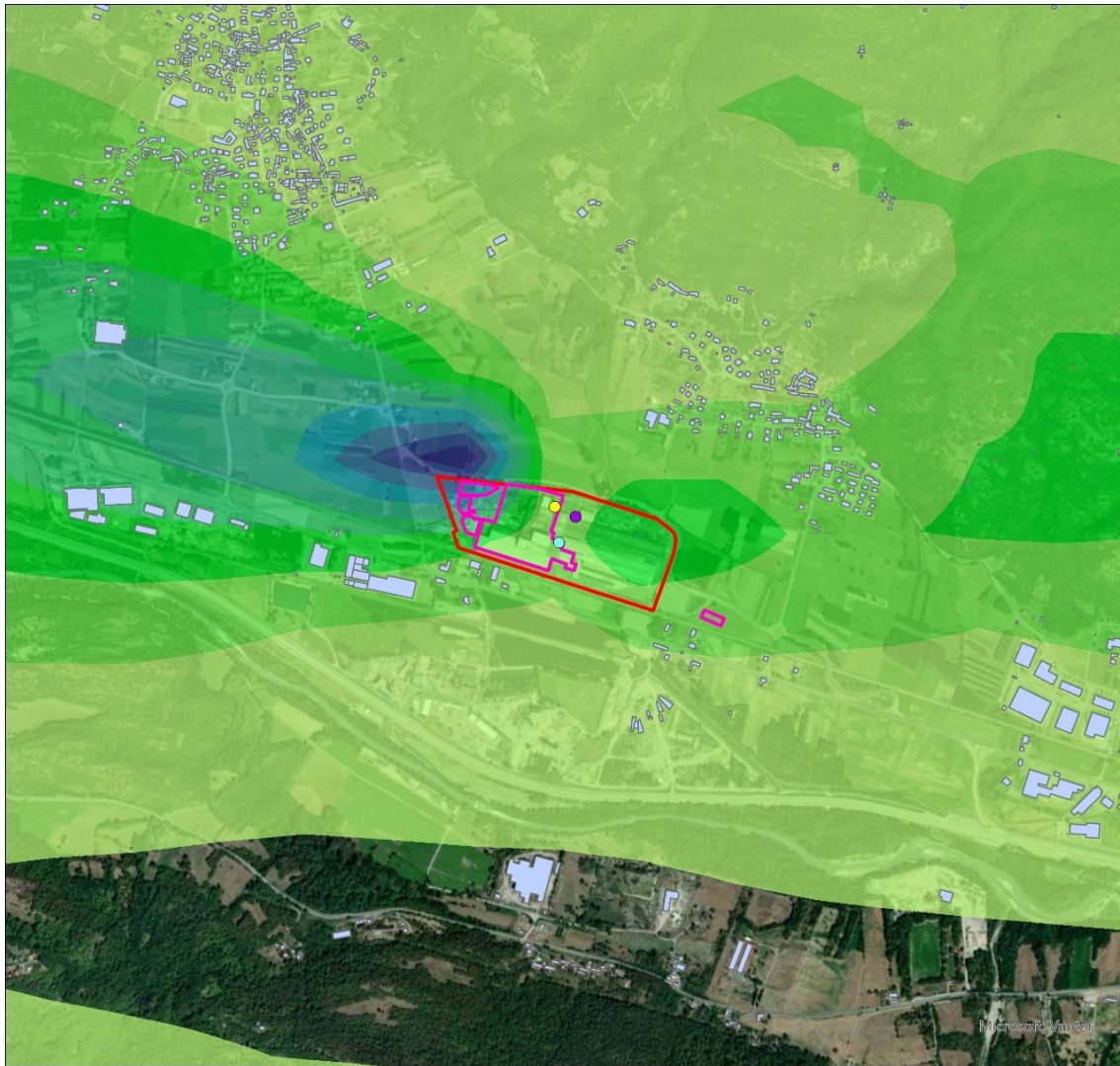
E4 - LAMINATOIO POMINI

MASSIMO VALORE ESTERNO AL SITO:
6.85 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

VALORE LIMITE:
(Nuova Direttiva EU) 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



0 0.5 1 km



LEGENDA

SO2 Media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Scenario Post Operam

2.11 - 2.34
1.88 - 2.10
1.65 - 1.87
1.42 - 1.64
1.18 - 1.41
0.95 - 1.17
0.72 - 0.94
0.49 - 0.71
0.25 - 0.48
0 - 0.24

PERIMETRO DI STABILIMENTO

AREA DI PROGETTO

SORGENTI CONVOGLIATE

E1 - EAF

E3 - LAMINATOIO SIMAC

E4 - LAMINATOIO POMINI

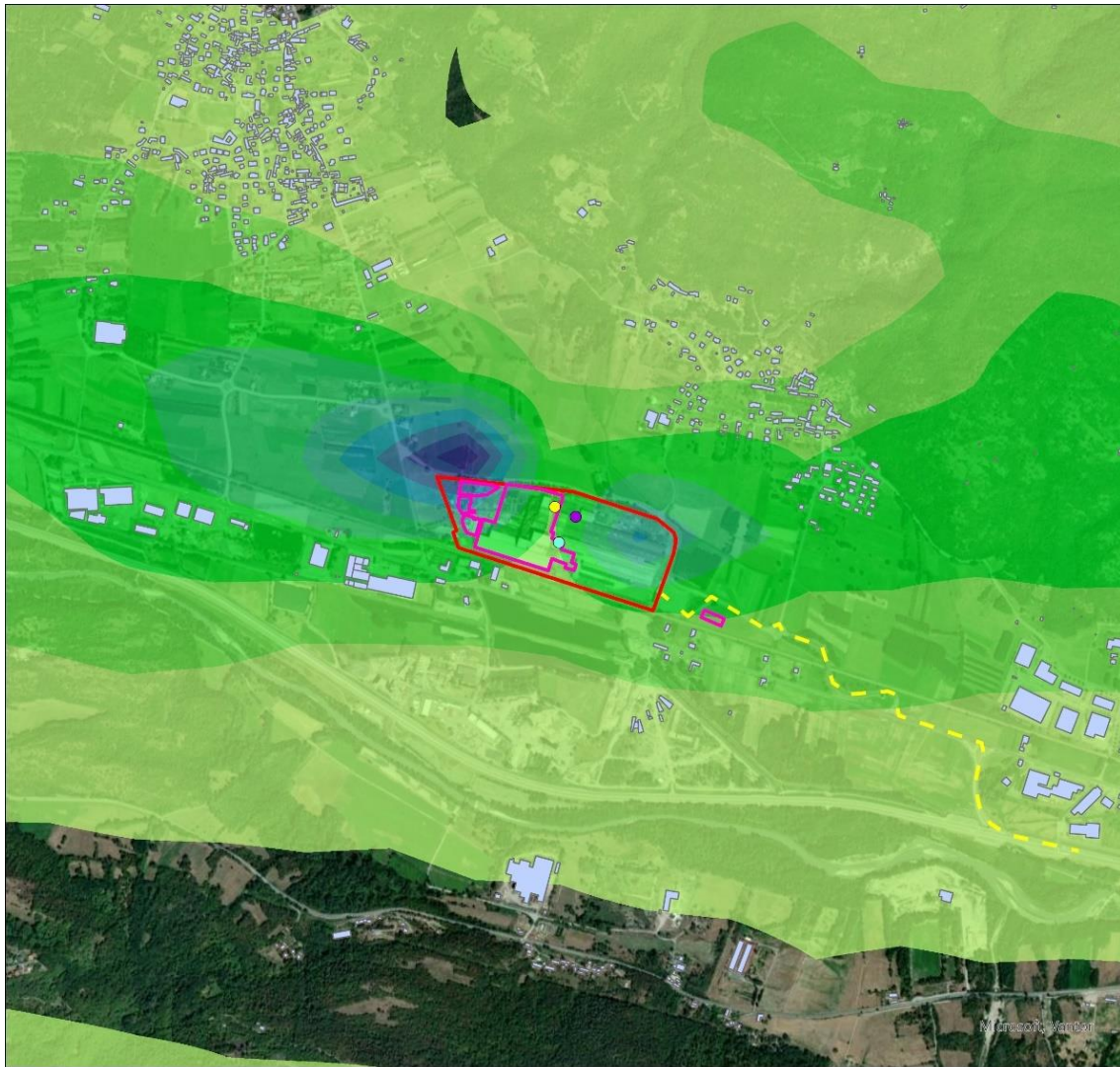
MASSIMO VALORE ESTERNO AL SITO:
2.34 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

VALORE LIMITE:
(Nuova Direttiva EU) 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



0 0.5 1 km

2.5 CO



LEGENDA

CO 95.1 Perc. Giornaliero [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Scenario Post Operam

44.31 - 49.19
39.41 - 44.30
34.52 - 39.40
29.62 - 34.51
24.73 - 29.61
19.84 - 24.72
14.94 - 19.83
10.05 - 14.93
5.15 - 10.04
0 - 5.14

PERIMETRO DI STABILIMENTO

AREA DI PROGETTO

SORGENTI CONVOGLIATE

E1 - EAF

E3 - LAMINATOIO SIMAC

E4 - LAMINATOIO POMINI

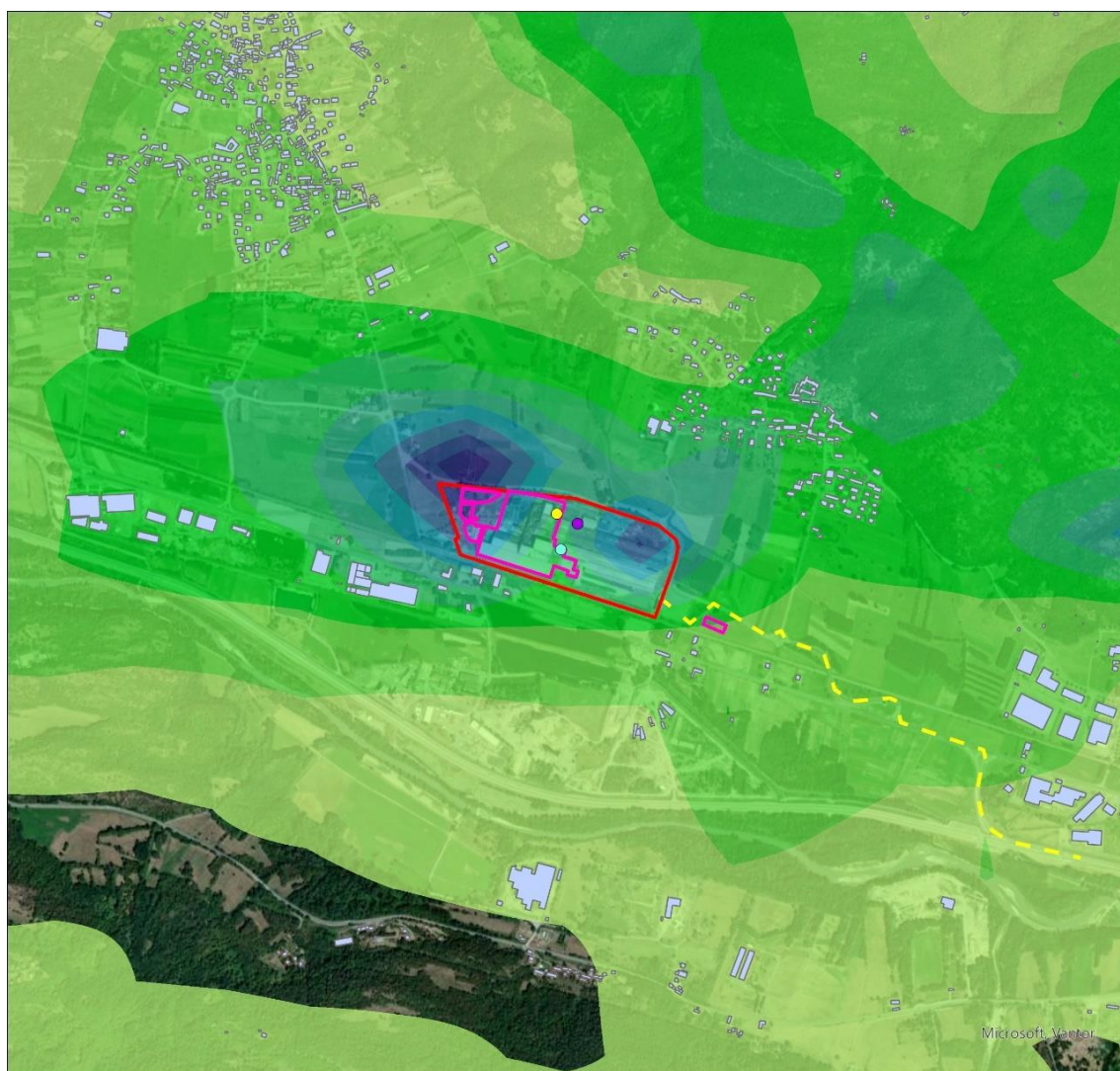
SORGENTE DA TRAFFICO

MASSIMO VALORE ESTERNO AL SITO:
49.19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

VALORE LIMITE:
(Nuova Direttiva EU) 4000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



0 0.5 1 km



LEGENDA

CO Media mobile 8h [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Scenario Post Operam

162.10 - 180.01
144.17 - 162.09
126.25 - 144.16
108.32 - 126.24
90.40 - 108.31
72.47 - 90.39
54.55 - 72.46
36.62 - 54.54
18.70 - 36.61
0 - 18.69

PERIMETRO DI STABILIMENTO

AREA DI PROGETTO

SORGENTI CONVOGLIATE

E1 - EAF

E3 - LAMINATOIO SIMAC

E4 - LAMINATOIO POMINI

SORGENTE DA TRAFFICO

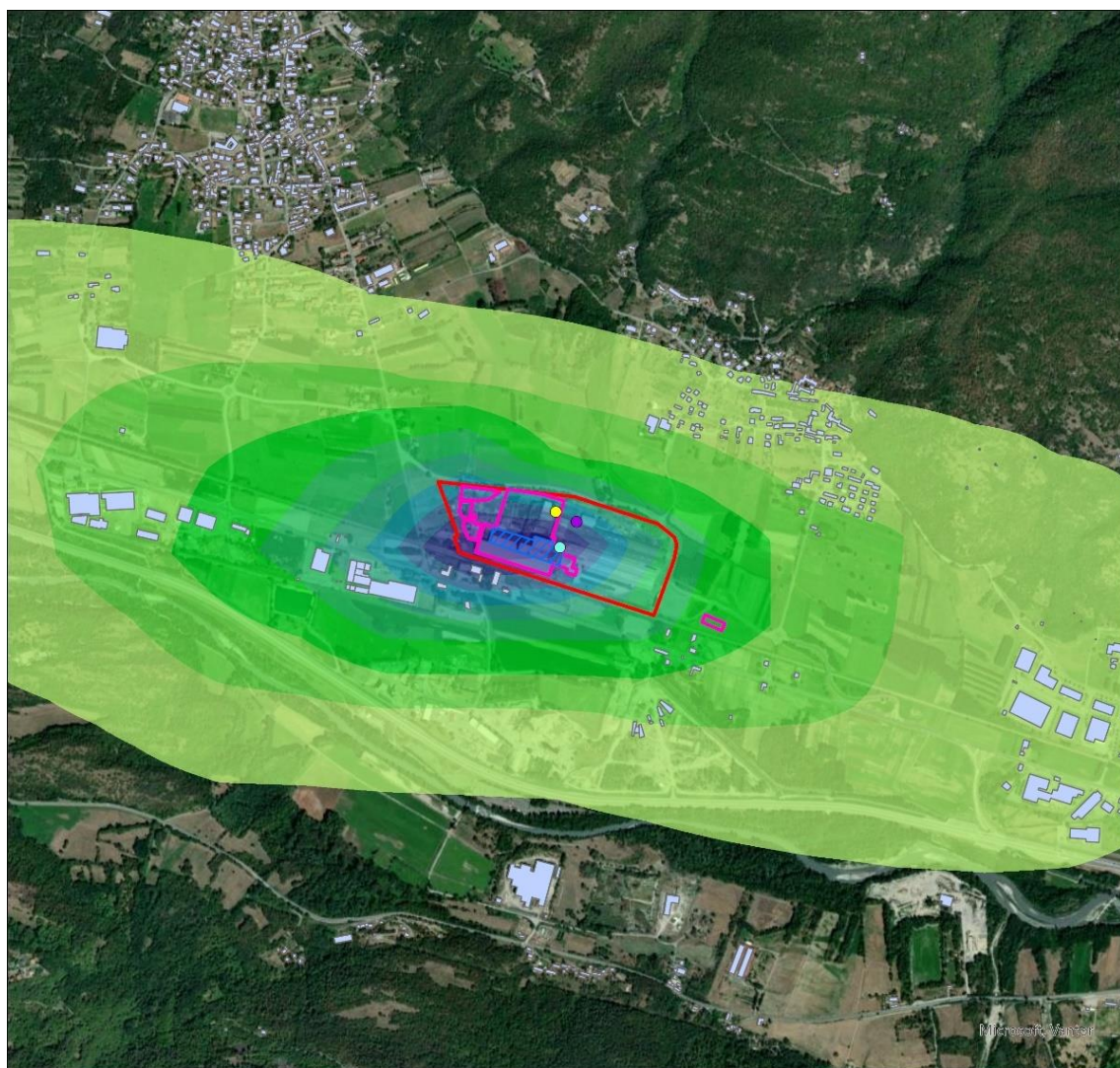
MASSIMO VALORE ESTERNO AL SITO:
180.01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

VALORE LIMITE:
(D.lgs 155/10) 10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
(Nuova Direttiva EU) 10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



0 0.5 1 km

2.6 METALLI PESANTI



LEGENDA

Metalli pesanti (Cr, Ni, Pb, V) Media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Scenario Post Operam

0.01239 - 0.01375
0.01102 - 0.01238
0.00964 - 0.01101
0.00827 - 0.00963
0.0069 - 0.00826
0.00552 - 0.00689
0.00415 - 0.00551
0.00277 - 0.00414
0.0014 - 0.00276
0 - 0.00139

PERIMETRO DI STABILIMENTO

AREA DI PROGETTO

SORGENTI CONVOGLIATE

E1 - EAF

E3 - LAMINATOIO SIMAC

E4 - LAMINATOIO POMINI

SORGENTI DIFFUSE/FUGGITIVE

AREA ACCIAIERIA

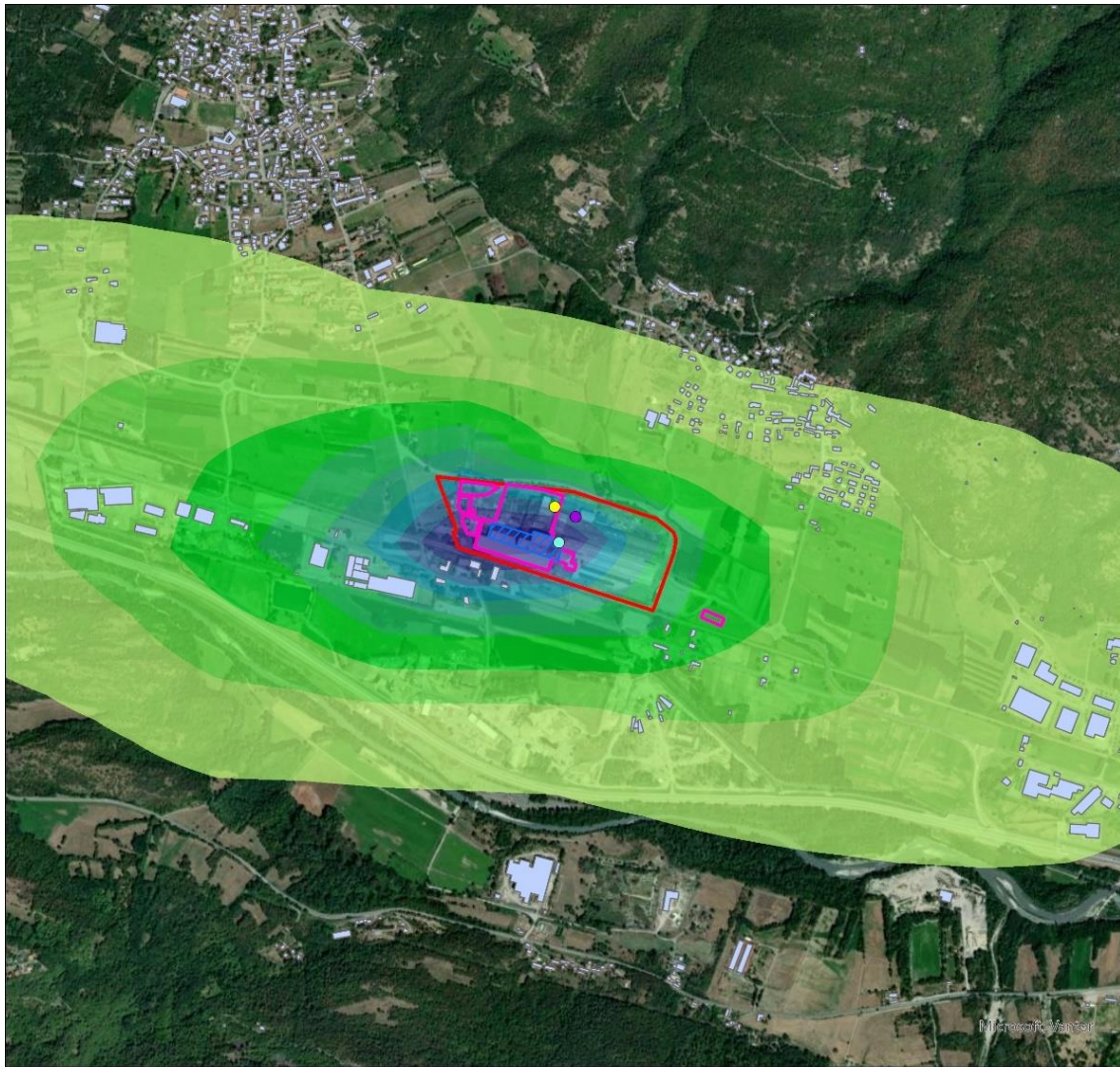
MASSIMO VALORE ESTERNO AL SITO:
0.00885 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

VALORE LIMITE:
(Pb: D.Lgs 155/10) 0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



0 0.5 1 km

2.7 HG



LEGENDA

Hg Media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Scenario Post Operam

1.08E-02 - 1.19E-02
9.50E-03 - 1.07E-02
8.32E-03 - 9.49E-03
7.13E-03 - 8.31E-03
5.95E-03 - 7.12E-03
4.76E-03 - 5.94E-03
3.58E-03 - 4.75E-03
2.39E-03 - 3.57E-03
1.21E-03 - 2.38E-03
0 - 1.20E-03

PERIMETRO DI STABILIMENTO

AREA DI PROGETTO

SORGENTI CONVOGLIATE

E1 - EAF

E3 - LAMINATOIO SIMAC

E4 - LAMINATOIO POMINI

SORGENTI FUGGITIVE

AREA ACCIAIERIA

MASSIMO VALORE ESTERNO AL SITO:
7.63E-03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

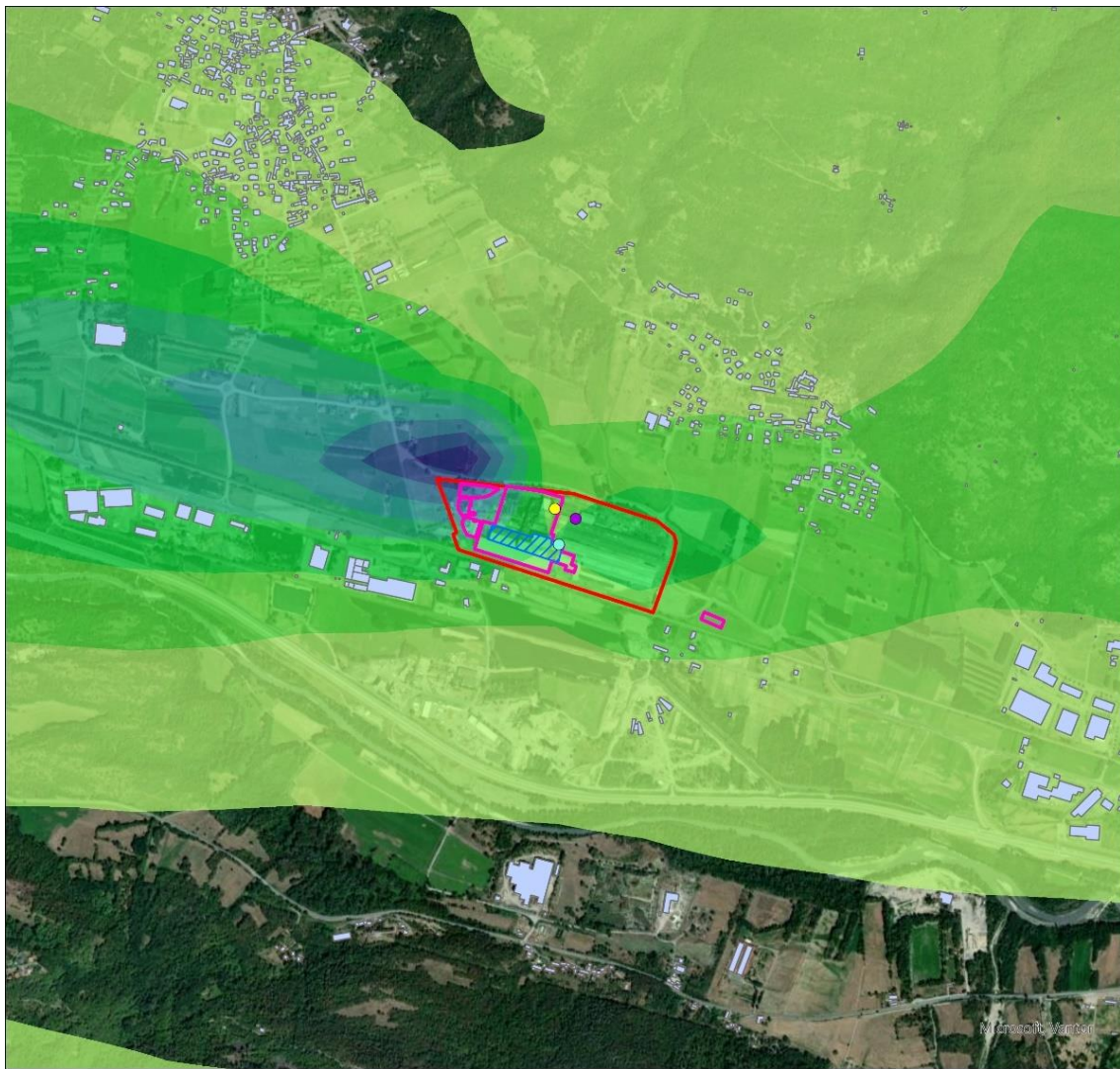
VALORE LIMITE:

-



0 0.5 1 km

2.8 PCDD/F



LEGENDA

PCDD/F Media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Scenario Post Operam

1.38E-08 - 1.54E-08
1.21E-08 - 1.37E-08
1.04E-08 - 1.20E-08
8.60E-09 - 1.03E-08
6.90E-09 - 8.59E-09
5.19E-09 - 6.89E-09
3.49E-09 - 5.18E-09
1.79E-09 - 3.48E-09
0 - 1.78E-09

PERIMETRO DI STABILIMENTO

AREA DI PROGETTO

SORGENTI CONVOGLIATE

E1 - EAF

E3 - LAMINATOIO SIMAC

E4 - LAMINATOIO POMINI

SORGENTI FUGGITIVE

AREA ACCIAIERIA

MASSIMO VALORE ESTERNO AL SITO:
1.54E-08 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

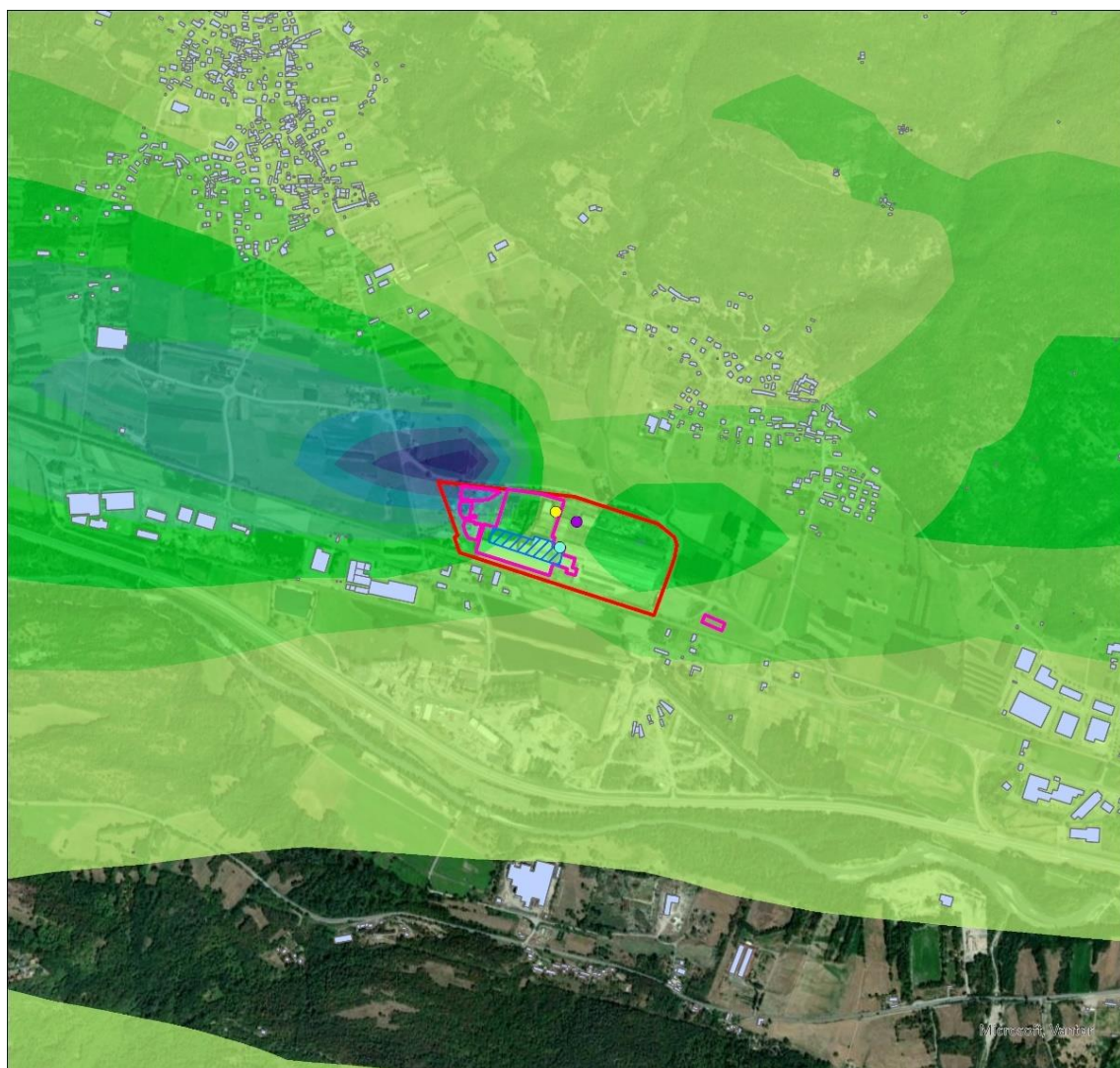
VALORE LIMITE:

-



0 0.5 1 km

2.9 IPA



LEGENDA

IPA Media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Scenario Post Operam

1.24E-02 - 1.37E-02
1.11E-02 - 1.23E-02
9.62E-03 - 1.10E-02
8.25E-03 - 9.61E-03
6.89E-03 - 8.24E-03
5.53E-03 - 6.88E-03
4.17E-03 - 5.52E-03
2.81E-03 - 4.16E-03
1.44E-03 - 2.80E-03
0 - 1.43E-03

PERIMETRO DI STABILIMENTO

AREA DI PROGETTO

SORGENTI CONVOGLIATE

E1 - EAF

E3 - LAMINATOIO SIMAC

E4 - LAMINATOIO POMINI

SORGENTI DIFFUSE/FUGGITIVE

AREA ACCIAIERIA

MASSIMO VALORE ESTERNO AL SITO:
1.37E-02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

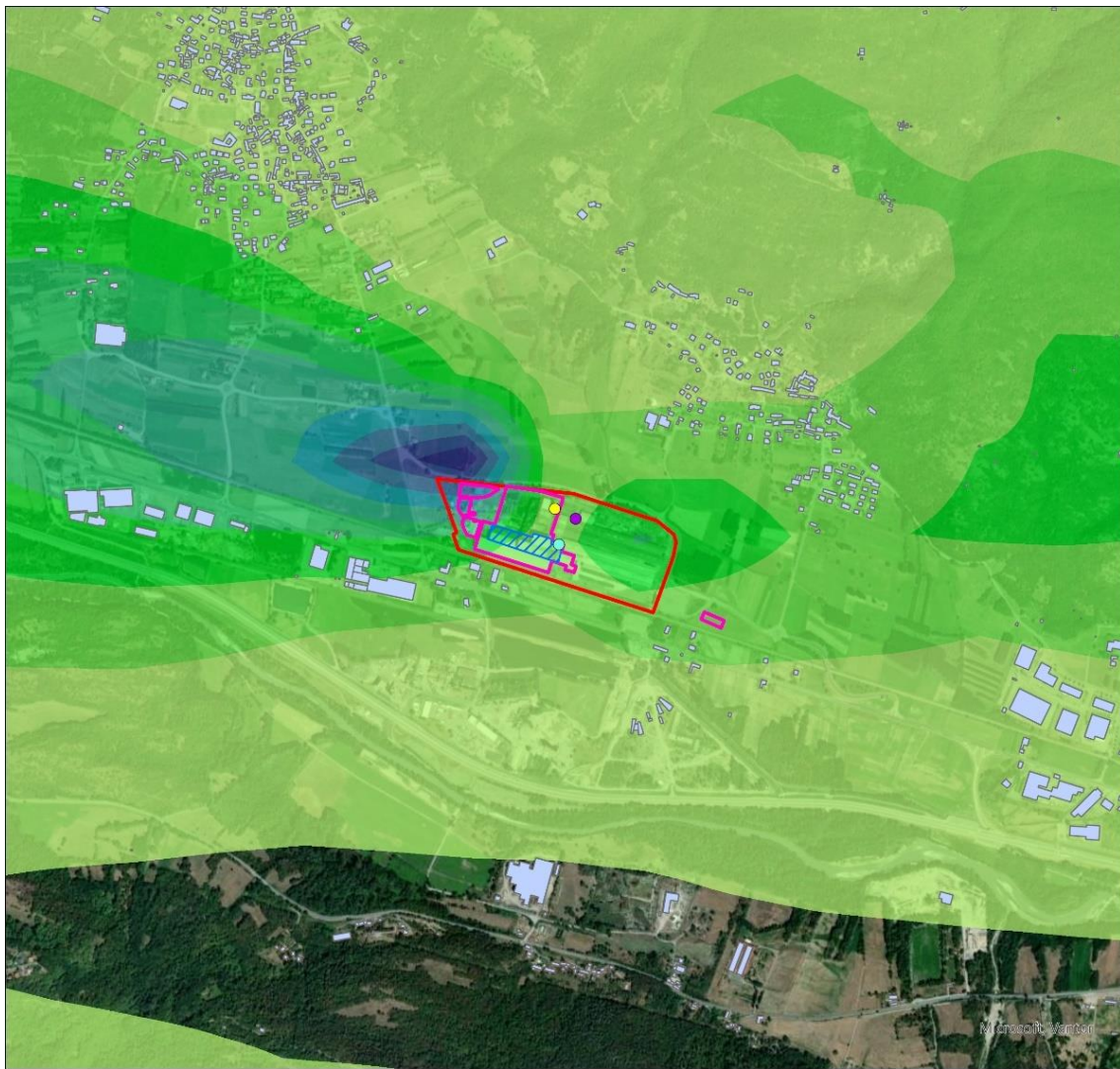
VALORE LIMITE:

-



0 0.5 1 km

2.10 PCB



LEGENDA

PCB Media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Scenario Post Operam

6.141E-04 - 6.818E-04
5.463E-04 - 6.140E-04
4.784E-04 - 5.462E-04
4.106E-04 - 4.783E-04
3.428E-04 - 4.105E-04
2.749E-04 - 3.427E-04
2.071E-04 - 2.748E-04
1.393E-04 - 2.070E-04
7.136E-05 - 1.392E-04
0 - 7.135E-05

PERIMETRO DI STABILIMENTO

AREA DI PROGETTO

SORGENTI CONVOGLIATE

E1 - EAF

E3 - LAMINATOIO SIMAC

E4 - LAMINATOIO POMINI

SORGENTI DIFFUSE/FUGGITIVE

AREA ACCIAIERIA

MASSIMO VALORE ESTERNO AL SITO:
6.82E-04 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

VALORE LIMITE:
-



0 0.5 1 km



ERM HAS OVER 140 OFFICES ACROSS THE
FOLLOWING COUNTRIES AND TERRITORIES
WORLDWIDE

Argentina	Mozambique
Australia	Netherlands
Belgium	New Zealand
Brazil	Panama
Canada	Peru
China	Poland
Colombia	Portugal
Denmark	Romania
France	Singapore
Germany	South Africa
Hong Kong	South Korea
India	Spain
Indonesia	Switzerland
Ireland	Taiwan
Italy	Thailand
Japan	UAE
Kazakhstan	UK
Kenya	US
Malaysia	Vietnam
Mexico	

ERM Italia S.p.A.
Via San Gregorio, 38
20124 Milano - Italia

T: +39 02 674401

www.erm.com