

**Studio di distribuzione in atmosfera delle
emissioni prodotte in seguito alla realizzazione
di n. 2 nuovi punti di emissione (E28 e E29),
rispetto al vigente quadro emissivo autorizzato.**

Progetto di

Procedimento di Verifica di assoggettabilità a VIA Postuma.

Progetto: Progetto "Installazione di n.3 vasche di passivazione e n.2 linee di pelo-
rullatura" Voc. Bodoglie Comune di Todi (PG) PROPONENTE: Grimet Chromed
Bars S.r.l. (cod. pratica 11/94/2023)

GRIMET Chromed bars s.r.l.

Via Toscana, 06059 Todi PG (IT)

Ing. Carmelo DIMAURO



Varese, 15 febbraio 2024

Autori dello studio

Ing. Carmelo Dimauro – Ingegnere Ambientale Senior

Ing. Emanuele Militi - – Ingegnere Ambientale Junior

Dott. Marco Barozzi – Ingegnere Chimico Junior

INDICE

1	OBIETTIVO DELL'ATTIVITÀ	5
2	ATTIVITÀ PRODUTTIVE	5
3	APPROCCIO MODELLISTICO	6
3.1	STRUTTURA DEL MODELLO CALPUFF	8
3.2	MODELLO METEOROLOGICO DIAGNOSTICO CALMET	8
3.3	MODELLO DI DISPERSIONE LAGRANGIANO CALPUFF	8
3.4	POST-PROCESSORE CALPOST	9
3.5	ASSUNZIONI MODELLISTICHE E SIMULAZIONI	12
3.6	SORGENTI DI EMISSIONE.....	12
3.7	CARATTERIZZAZIONE DEGLI SCENARI	17
3.7.1	<i>Scenario ex-ante</i>	17
3.7.2	<i>Scenario ex-post</i>	17
3.8	DOMINIO DI SIMULAZIONE.....	18
3.9	PERIODI DI SIMULAZIONE.....	20
3.10	CONDIZIONI METEOROLOGICHE	20
3.11	DATI METEOROLOGICI.....	21
3.12	VENTI.....	23
3.13	TIPOLOGIA DI TERRENO	25
3.14	PRECIPITAZIONI	25
3.15	TEMPERATURE	26
3.16	OPZIONI	28
3.17	PRESENZA DI EDIFICI	28
3.18	RAPPRESENTAZIONE DELLA SORGENTE E RECETTORI	29
4	QUALITÀ DELL'ARIA INTORNO A GRIMET CHROMED BARS SRL	30
5	RISULTATI.....	34
5.1	CONFRONTO FRA EMISSIONI GLOBALI.....	34
5.2	RICADUTE AL SUOLO.....	37
5.2.1	<i>Concentrazione di polveri sottili (PM10)</i>	37
5.2.2	<i>Concentrazione di Cromo rappresentato come PM2.5</i>	44
5.2.3	<i>Rispetto dei limiti normativi</i>	46
5.2.4	<i>Incrementi percentuali della concentrazione</i>	49
6	CONCLUSIONI	51
7	BIBLIOGRAFIA.....	52
8	ALLEGATO 1 : LISTA DEGLI INPUT AL CODICE CALPUFF	53

1 Obiettivo dell'attività

Il presente studio è stato redatto su incarico della GRIMET CHROMED BARS srl, con sede legale in Via Campo di Marte,9 06124 Perugia e sede operativa in Voc. Bodoglie 148/U di Todi.

Lo studio fa riferimento alla modifica delle emissioni atmosferiche e del loro impatto in merito a variazioni sostanziali delle attività eseguite dal committente ed in particolare si viene stimare l'incremento percentuale annuo dei flussi di massa degli inquinanti rispetto al vigente quadro emissivo autorizzato e di analizzare la significatività degli impatti valutando l'incidenza di detti incrementi sullo stato di qualità dell'aria nell'area in esame.

2 Attività produttive

La società GRIMET CHROMED BARS srl opera nel settore del trattamento dei metalli con particolare riferimento alle lavorazioni meccaniche a freddo, produzione e commercializzazione di acciai trafilati, pelati, rettificati e cromati.

L'attività è compresa fra le tipologie contenute all'interno dell'Allegato IV alla Parte Seconda, D.Lgs. 152/2006, ed in particolare si riferisce a:

1. "categoria progettuale" num. 3 lett. f e "tipologia progettuale" (denominazione per esteso) "impianti per il trattamento di superficie di metalli e materia plastiche mediante processi elettrolitici o chimici qualora le vasche destinate al trattamento abbiano un volume superiore a 30m³"

In particolare, fa riferimento alla:

2. "categoria progettuale" num. 8 lett. t e "tipologia progettuale"

"Modifiche o estensioni di progetti di cui all'allegato III o all'allegato IV già autorizzati, realizzati o in fase di realizzazione, che possono avere notevoli ripercussioni negative sull'ambiente (modifica o estensione non incluse nell'allegato III)"

Ad oggi lo stabilimento GRIMET CHROMED BARS s.r.l. è autorizzato in AIA con la D.D. 10709 del 20/10/2022.

Con la presente modifica si introducono i seguenti due nuovi processi di

- Trattamento chimico di passivazione (non elettrolitica) delle barre cromate [realizzazione di n. 3 vasche];
- Lavorazione di pelo-rullatura per lavorazione meccanica preliminare alla fase di rettifica delle barre [realizzazione di n. 2 linee].

Per la messa in opera delle componenti impiantistiche dei processi di cui sopra si valuta che:

1. Non sono necessarie opere edili;
2. Non sono realizzati di nuovi punti di emissione a servizio delle tre vasche di passivazione, in quanto sono stati utilizzati i punti di emissioni già esistenti. Il gestore sulla base della propria esperienza e vista la tipologia del processo di passivazione, del tutto simile a quello di cromatura, dichiara che saranno presenti gli stessi inquinanti che caratterizzano i punti di emissione esistenti a servizio del processo di cromatura, costituiti da: Cromo VI e Polveri, seppur in quantità fortemente ridotte data la composizione del bagno costituita dal 10% di triossido di cromo e 90% di acqua.

Pertanto, vista la presenza dei camini ad oggi scollegati degli impianti di cromatura in linea, così come descritto nella Modifica Non Sostanziale AIA [MNS], D.D. 5951 del 05/06/2023, dotati di impianto di trattamento a secco tipo scrubber e valutate idonee le caratteristiche geometriche degli stessi, utilizza tali punti di emissione denominati come E2-E27-E28 al servizio delle due nuove vasche di passivazione.

3. E' prevista la captazione delle nebbie oleose provenienti dalle due linee di pelo-rullatura le cui tubazioni si collegheranno all'impianto di captazione esistente all'interno del reparto di lavorazione meccanica dei metalli in quanto l'azienda dichiara consumi di oli lubrificanti superiori a 500 kg/anno, valore corrispondente ai limiti

definiti per l'attività (oo) "Lavorazioni meccaniche di metalli con consumo complessivo di olio (come tale o come frazione oleosa delle emulsioni)", di cui alla D.D. n. 12724 del 29/11/2017 della Regione Umbria così come regolamentata dalla D.D. n. 4146 del 05/05/2021.

4. La realizzazione degli impianti di progetto non produrrà un aumento della capacità produttiva massima di stabilimento, autorizzata con D.D.5951 del 05/06/2023, in quanto i due processi si inseriscono come tecnicamente connessi a quelle di cromatura.

La realizzazione degli impianti non produce un aumento significativo dei depositi di materie prime pericolose con particolare riguardo a quello di Triossido di Cromo.

Questo studio si propone di studiare l'impatto dell'incremento annuo dei flussi di massa degli inquinanti dovuto alla realizzazione di n. 3 nuovi punti di emissione (E27, E28 ed E29, di cui E27 va a modificare l'utilizzo di un camino pre-esistente), rispetto al vigente quadro emissivo autorizzato, e di analizzare la significatività degli impatti valutando l'incidenza di detti incrementi sullo stato di qualità dell'aria nell'area in esame.

Questo studio sviluppa le analisi di dispersione atmosferiche degli elementi e dei composti che si vengono a generare in seguito alle suddette attività. Lo studio si avvale di un modello Lagrangiano a Puff (CALPUFF).

3 Approccio modellistico

La simulazione numerica della dispersione degli inquinanti emessi durante le lavorazioni prevista da GRIMET CHROMED BARS srl è stata eseguita con il sistema modellistico Breeze CALPUFF, realizzato e distribuito dalla Trinity Consultants Inc., una società dedicata alla distribuzione di modelli matematici per la valutazione dell'impatto ambientale di inquinanti atmosferici ed incidenti industriali.

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

Il modello di dispersione CALPUFF, nel modo in cui è impiegato nell'ambito del presente studio, è classificabile nella tipologia 2 della scheda 9 della norma UNI 10796:2000 "Valutazione della dispersione in atmosfera di effluenti aeriformi - Guida ai criteri di selezione dei modelli matematici", ma ha alcune caratteristiche avanzate tali da classificarlo nella tipologia 3 della medesima scheda 9. Da aprile 2003 fino a gennaio 2017, CALPUFF è stato uno dei "*preferred models*" adottati ufficialmente da US Environmental Protection Agency per la stima della qualità dell'aria, con le seguenti motivazioni (Appendix W to Part 51 - Guideline on Air Quality Models. Federal Register, Vol. 68, No. 72, Tuesday, April 15, 2003 / Rules and Regulations):

- «In some public comments there was a general consensus that the technical basis of the CALPUFF modeling system has merit and provides substantial capabilities to not only address long range transport, but to address transport and dispersion effects in some complex wind situations»;
- «CALPUFF in its current configuration is suitable for regulatory use for long range transport, and on a case-by-case basis for complex wind situations».

Ad oggi, CALPUFF è stato declassato come "*alternative model*" per applicazioni su larga scala (50 Km). Quindi, mantiene la sua alta affidabilità ed efficienza su media e piccola scala, come il caso studio in esame.

Fra le ragioni che suggeriscono l'impiego di CALPUFF nel caso in esame, si possono elencare le seguenti:

- L'algoritmo principale di CALPUFF implementa un modello di dispersione non stazionario a puff gaussiano. Questo permette la trattazione rigorosa ed esplicita anche dei periodi nei quali il vento è debole o assente, a differenza dei più noti modelli a pennacchio gaussiano (Gaussian plume models);
- I coefficienti di dispersione sono calcolati dai parametri di turbolenza (u^* , w^* , LMO). La dispersione risulta pertanto descritta da funzioni continue anziché discrete;
- Alle sorgenti emissive possono essere assegnate emissioni variabili nel tempo, ora dopo ora;
- Durante i periodi in cui lo strato limite ha struttura convettiva, la distribuzione delle concentrazioni all'interno di ogni singolo puff è gaussiana sui piani orizzontali, ma asimmetrica sui piani verticali, cioè tiene conto della asimmetria della funzione di distribuzione di probabilità delle velocità verticali. In altre parole, il modello simula gli effetti sulla dispersione dovuti ai moti dell'aria ascendenti (le comunemente dette "termiche") e discendenti tipici delle ore più calde della giornata e dovuti ai vortici di grande scala.
- In sostanza, la scelta del modello è ricaduta su CALPUFF per i seguenti motivi:
- Scala spaziale. Il modello prescelto è in grado di riprodurre efficacemente i fenomeni sia alla scala locale e nelle immediate vicinanze della sorgente (e.g. stack tip down wash e building downwash), sia di trasporto a lunga distanza;
- Scala temporale. Il modello CALPUFF è in grado di simulare valori di concentrazione di inquinanti su diversi intervalli temporali da 1 ora all'intero intervallo temporale di calcolo (1 o più anni), e permette di determinare i parametri di interesse per la normativa vigente (numero di superamenti, percentili, ecc.);
- Complessità dell'area di studio. Il modello meteorologico diagnostico CALMET permette di riprodurre gli effetti dovuti all'orografia del territorio (presenza di rilievi), alle disomogeneità superficiali (presenza di discontinuità terra-mare, città campagna, presenza grandi masse di acqua interne) e alle condizioni meteo diffusive non omogenee (regimi di brezza di monte-valle, brezze di mare, inversioni termiche, calme di vento a bassa quota);
- Tipologia di inquinante. Tutti gli inquinanti di interesse per il presente studio (NO_x , CO), possono essere efficacemente simulati dal modello di dispersione CALPUFF. Il modello è inoltre in grado di descrivere processi di rimozione (deposizione secca e deposizione umida) specifici per ciascun inquinante, e processi di trasformazione chimica secondo determinati schemi incorporati nel modello stesso;
- Tipologia delle sorgenti. Il modello CALPUFF permette di considerare le emissioni da diverse tipologie di sorgenti: puntuali (o puntiformi), areale, volumetriche. Il modello inoltre descrive fenomeni tipici di queste sorgenti, quali il plume rise, lo stack tip downwash ed altri.

Il sistema CALPUFF richiede molti più dati di input rispetto ad un tradizionale modello di tipo Gaussiano. Sono necessarie ad esempio misure meteorologiche al suolo con risoluzione oraria, almeno un radiosondaggio ogni 12 ore, informazioni sull'orografia e sull'uso del suolo. A fronte di questa maggiore necessità di dati, disponibili per lo studio in oggetto, il sistema modellistico fornisce informazioni molto più dettagliate e precise rispetto a modelli più semplici basati su una meteorologia puntuale.

Per il presente studio è stata utilizzata la versione più avanzata (Versione Exponent 7) del sistema modellistico CALPUFF; le simulazioni sono state condotte sulla base dei seguenti dati di input (descritti nei paragrafi che seguono):

- dati meteorologici;
- dominio di calcolo e griglia dei recettori;
- caratteristiche delle sorgenti e scenari.

3.1 Struttura del modello CALPUFF

Il software CALPUFF include 3 diversi componenti: CALMET, CALPUFF e CALPOST e un set di preprocessori messi a punto per consentire di interfacciare il modello con dataset standard di tipo meteorologico o geofisico (MAKEGEO, READ62, SMERGE, PMERGE). Inoltre, Breeze CALPUFF è provvisto di un ulteriore post-processore particolarmente indicato per la visualizzazione grafica dei risultati, 3D Analyst.

CALMET è un modello meteorologico che sviluppa campi orari tridimensionali delle variabili meteorologiche di interesse sul dominio di calcolo. CALPUFF è un modello di trasporto e dispersione in atmosfera degli inquinanti “a puff” che usa tipicamente (quando possibile, come nel caso in esame) i campi di dati meteorologici e diffusivi prodotti dal preprocessore CALMET. I file di output primari prodotti da CALPUFF contengono dati orari di concentrazione o flussi di deposizione degli inquinanti in corrispondenza della griglia dei recettori. CALPOST è utilizzato per elaborare tali dati, per produrre tabelle con valori statistici significati (massimi, medie su diversi intervalli temporali), numero di superamenti, etc.

Nel seguito viene fornita una descrizione sintetica dei modelli CALMET, CALPUFF e CALPOST.

3.2 Modello meteorologico diagnostico CALMET

CALMET [Scire et al., 2000] è un modello meteorologico diagnostico, cioè in grado di ricostruire il campo di vento 3D su un dominio di calcolo con orografia complessa a partire da misure al suolo, da almeno un profilo verticale e dai dati di orografia e uso del suolo.

Esso contiene inoltre degli algoritmi per il calcolo di parametri micrometeorologici 2D fondamentali nell'applicazione di modelli di dispersione in atmosfera, come, ad esempio, l'altezza di rimescolamento, la lunghezza di Monin-Obukhov, la velocità di frizione e la velocità convettiva.

Il modulo per la ricostruzione del campo di vento utilizza un approccio costituito da due passi successivi. Nel primo passo modifica il vento iniziale (*Initial Guess Field*) in funzione degli effetti cinematici del terreno e dei venti di pendenza e produce un primo campo di vento. Nel secondo passo questo campo di vento viene modificato tramite una analisi oggettiva che introduce i dati misurati ed utilizza l'equazione di continuità.

L'output di CALMET viene utilizzato in modo diretto dal modello di dispersione Lagrangiano a puff CALPUFF [Scire et al., 2000] e dal modello di dispersione Euleriano fotochimico CALGRID [Yamartino et al., 1989; Yamartino et al., 1992].

Per approfondimenti si rimanda al manuale tecnico di CALMET [Scire et al., 2000].

3.3 Modello di dispersione Lagrangiano CALPUFF

CALPUFF [Scire et al., 2000] è un modello di dispersione Lagrangiano a puff non stazionario. Esso è in grado di simulare il trasporto, la trasformazione e la deposizione atmosferica di inquinanti in condizioni meteo variabili non omogenee e non stazionarie.

I modelli a puff partono dalle equazioni dei modelli gaussiani, ma partendo da differenti condizioni iniziali, ipotizzano la dispersione di “nuvolette” di inquinante a concentrazione nota e di forma assegnata (gaussiana o “slug”), e permettono di riprodurre in modo semplice la dispersione in atmosfera di inquinanti emessi in condizioni non omogenee e non stazionarie, superando quindi alcune limitazioni dei classici modelli gaussiani fra cui ISC3. L'emissione viene discretizzata in una serie di singoli puff. Ognuna di queste unità viene trasportata all'interno del dominio di calcolo per un certo intervallo di tempo ad opera del campo di vento in corrispondenza del baricentro del puff in un determinato istante.

La schematizzazione del trasporto dei puff nel modello CALPUFF può essere rappresentata in maniera semplificata come segue:

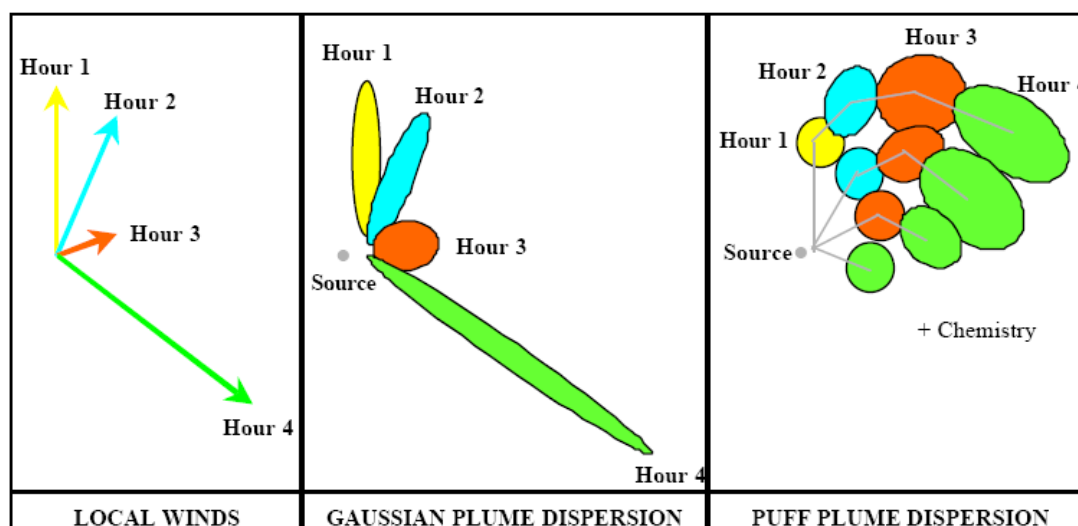


Figura 1 Schema illustrativo che evidenzia la differenza tra un modello gaussiano e un modello a Puff non stazionario

I coefficienti di dispersione nelle tre direzioni sono funzione, come nel caso del modello gaussiano, della distanza (o tempo di percorrenza) e delle caratteristiche dispersive dell'atmosfera. Matematicamente, ogni singolo puff è una funzione di distribuzione gaussiana in evoluzione nel tempo e nello spazio. La concentrazione totale ad un certo istante viene calcolata sommando i contributi di ogni singolo puff.

Il campo meteorologico in input a CALPUFF può essere variabile sia nello spazio che nel tempo. Il modello CALPUFF utilizza in maniera diretta l'output prodotto dal modello meteorologico diagnostico CALMET (preprocessore). Oltre a un campo meteorologico tridimensionale complesso, CALPUFF può utilizzare in input anche dati meteo riferiti a singolo punto, tuttavia ciò non permette di usufruire pienamente delle sue capacità di trattare campi meteorologici variabili nello spazio.

CALPUFF può essere utilizzato per simulare la dispersione su diverse scale. Esso infatti contiene sia algoritmi per la descrizione di effetti importanti in prossimità della sorgente che algoritmi importanti su scale regionali. Tra i primi ci sono fenomeni come il *building downwash*, legato alla presenza di edifici vicino al camino, il *transitional plume rise* o il *partial plume penetration*, importanti nel caso di emissioni da camini di dimensioni paragonabili a quelle dello strato limite. Tra i secondi invece ci sono fenomeni come la deposizione secca e umida, lo *shear* verticale del vento che provoca il trasporto dell'inquinante con velocità e direzioni diverse in funzione della quota, o la descrizione della dispersione sul mare o vicino alle zone costiere.

Le sorgenti di emissione simulate dal modello possono essere puntuali, areali o volumetriche. Il rateo e gli altri parametri di emissione (velocità di uscita dei fumi, temperatura, ecc.) possono essere costanti o variabili nel tempo.

CALPUFF produce in output, per tutte le specie simulate, valori orari di concentrazione, deposizione secca e deposizione umida e, per applicazioni in cui la visibilità è un parametro di interesse, coefficienti di estinzione.

La trattazione matematica del modello è piuttosto complessa e si rinvia al manuale tecnico di CALPUFF per ulteriori approfondimenti [Scire et al., 2000].

3.4 Post-processore CALPOST

È un post-processore per l'elaborazione dei dati di concentrazione o di flussi di deposizione al suolo di inquinanti prodotti dai modelli CALPUFF o CALGRID (modello Euleriano per il trasporto

e la dispersione di inquinanti di tipo fotochimico). Esso permette inoltre di eseguire elaborazioni riguardanti l'impatto sulla visibilità secondo standard statunitensi.

Nella figura che segue viene riepilogata la struttura del modello, evidenziando gli elementi obbligatori ed opzionali da includere in una simulazione con CALPUFF [Lombardo et al., 2014].

Breeze CALPUFF dispone di un'ulteriore interfaccia di post-processing, 3D Analyst, che consente di elaborare graficamente tutti i dati processati in CALPUFF, sia dal punto di vista grafico che analitico.

Alcune delle potenzialità offerte da questo post-processore sono le seguenti:

- Completa personalizzazione delle mappature di concentrazione;
- Realizzazione di profili tridimensionali;
- Realizzazione di animazioni;
- Estrazione dei profili in determinati punti griglia, non necessariamente denominati in precedenza come recettori;
- Calcolo di medie pesate sulla base delle richieste dell'operatore;
- Calcolo di percentili;
- Calcolo di soglie di sfondamento di determinati limiti

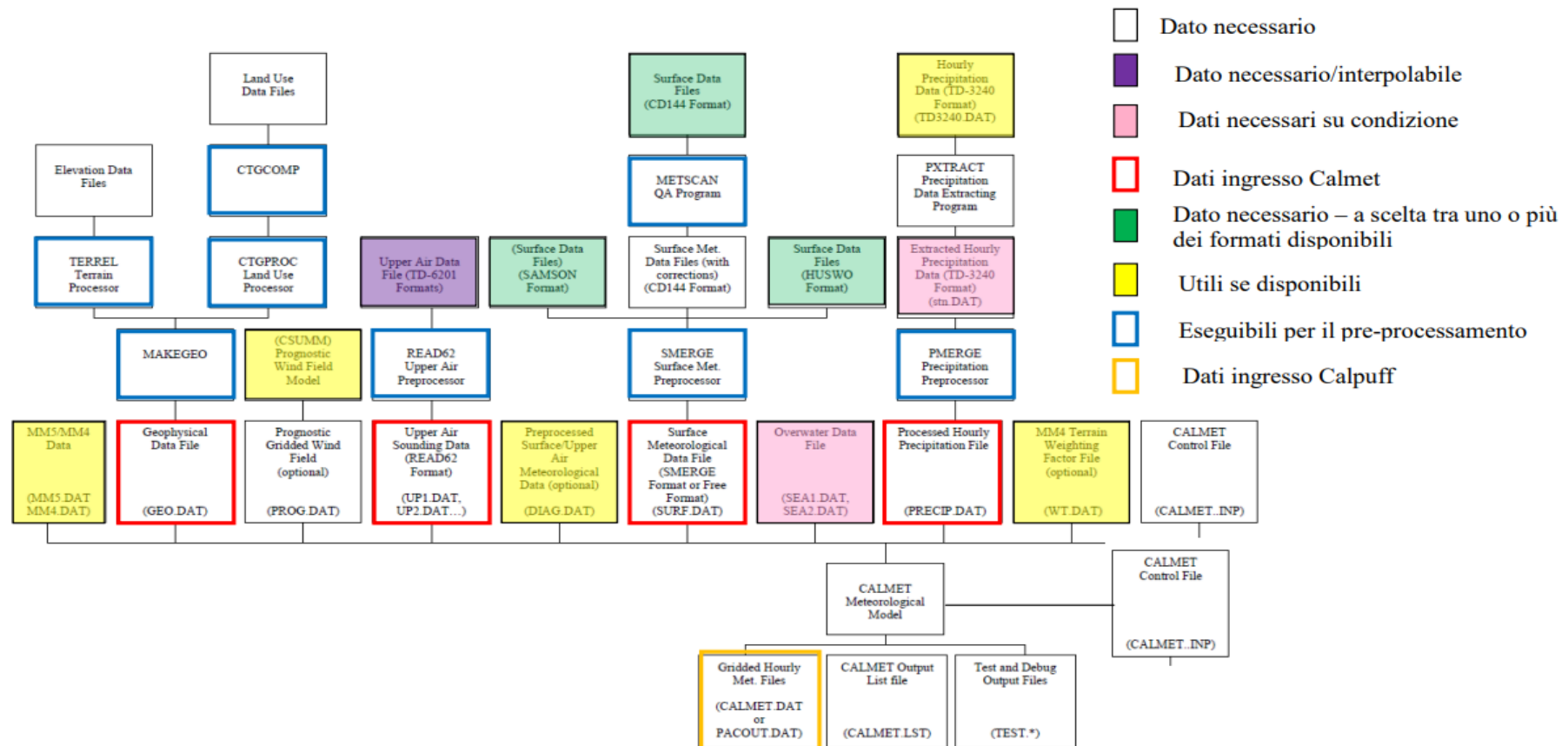


Figura 2 Struttura dell'algoritmo di CALPUFF

3.5 Assunzioni modellistiche e simulazioni

Il seguente report è atto a verificare che le emissioni derivanti dalle diverse attività previste siano nel rispetto delle normative vigenti. Lo studio si focalizza sull'incremento legato all'introduzione di nuovi punti di emissione. Per questo motivo, si identificheranno due scenari, denominati

3.6 Sorgenti di emissione

Tutte le sorgenti sonolocate presso lo stabilimento di GRIMET CHROMED BARS srl sono principalmente posizionate nel reparto IPPC 2.6 dell'edificio A, rappresentato in Figura 3. Presso l'edificio B è presente il rilascio della sorgente emissiva denominata con E29. Gli inquinanti principali interessati sono: polveri totali e cromo (VI). Per quel che riguarda le polveri, in assenza di una caratterizzazione delle stesse, verranno rappresentate interamente come PM10, in modo da poter essere confrontabili con i limiti previsti per la salute umana dal D.Lgs. 155/2010, nella misura di percentile su media giornaliera e media annuale.

Il Cromo, sostanza molto tossica se presente nella forma esavalente, è un metallo pesante spesso oggetto di discussione in termini di salute umana ed ambientale.

In merito alle emissioni di cromo, esse avvengono in fase solida. Dal punto di vista normativo, esistono dei limiti di riferimento per i livelli di esposizione al cromo, ma essi fanno riferimento al contenuto di cromo totale nelle acque e ai livelli di esposizione all'interno dei luoghi di lavoro. Il D.Lgs 155/2010 non prevede limiti di esposizione in merito al cromo (in qualunque sua forma di ossidazione in fase aeriforme). Per questo motivo, la quota di polveri che contiene cromo verrà rappresentata come polveri molto sottili (PM2.5), e si valuteranno le zone potenzialmente interessate da accumulo di cromo.

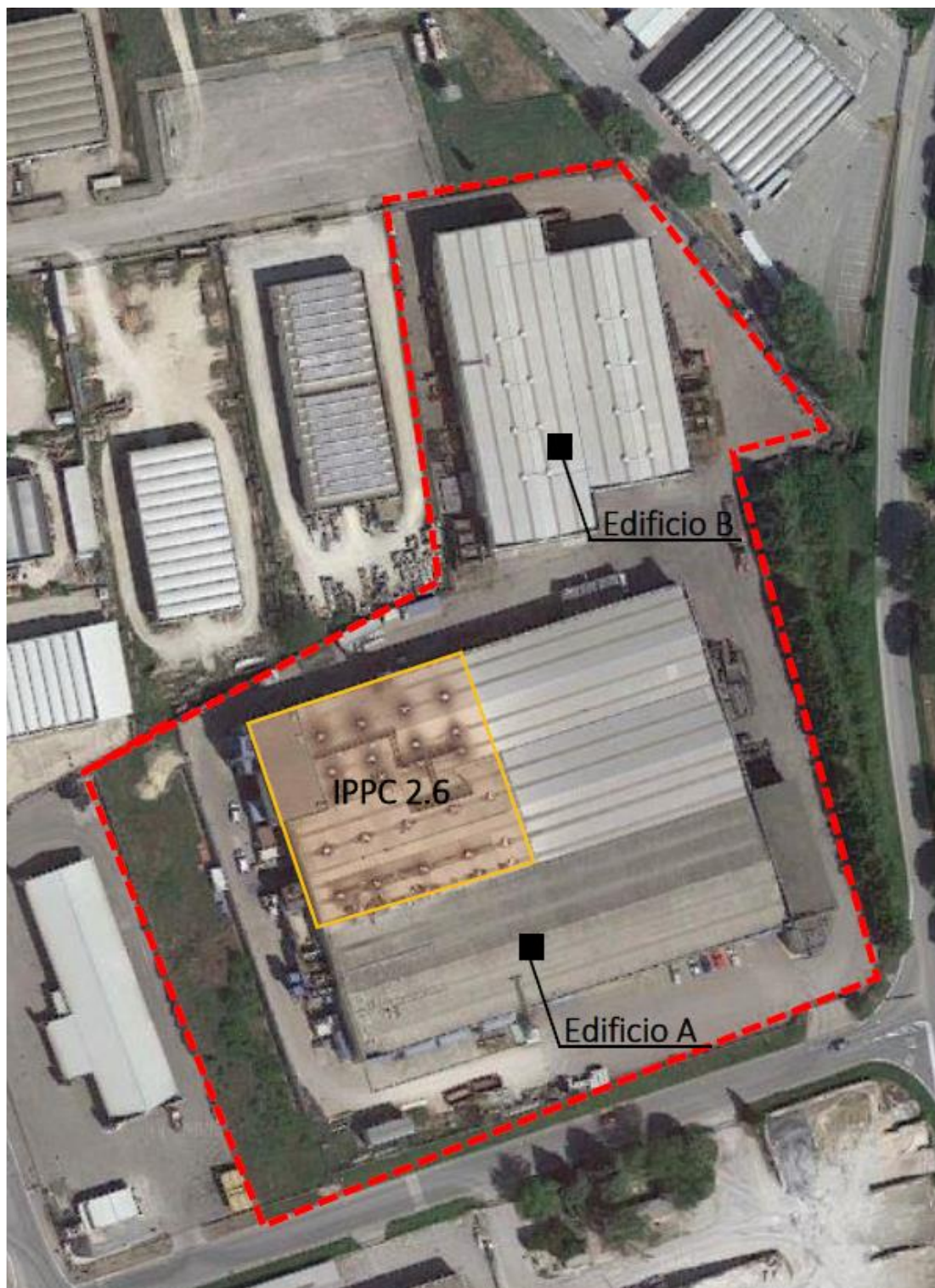


Figura 3: Edifici di GRIMET CHROMED BARS srl

Non disponendo di una georeferenziazione interna, il posizionamento dei camini di emissione viene determinato mediante confronto tra mappature di Google Maps (formato WGS-84, EPSG:4326 e le planimetrie fornite da GRIMET CHROMED BARS srl. Per poter essere in seguito implementate in CALPUFF, le coordinate geografiche WGS-84 sono state trasformate in coordinate proiettate WGS-84, UTM/33N, EPSG: 32633. Per quel che riguarda le caratteristiche dei camini, le quote di emissione, le portate, le temperature ai punti di emissione, i diametri e le concentrazioni di scarico sono state considerate pari ai valori presenti nelle

autorizzazioni di GRIMET CHROMED BARS srl. Le velocità di efflusso sono state calcolate come rapporto fra la portata nominale massima operativa e la sezione di scarico, considerate come un cerchio avente diametro pari a quello del camino. La velocità di efflusso del camino E29 è stata riportata dalle specifiche di progetto, in quanto riportata direttamente. Le portate di inquinante vengono invece calcolate come prodotto fra la concentrazione massima ammessa e la portata nominale massima di progetto. In questo modo, le stime proposte sono molto conservative.

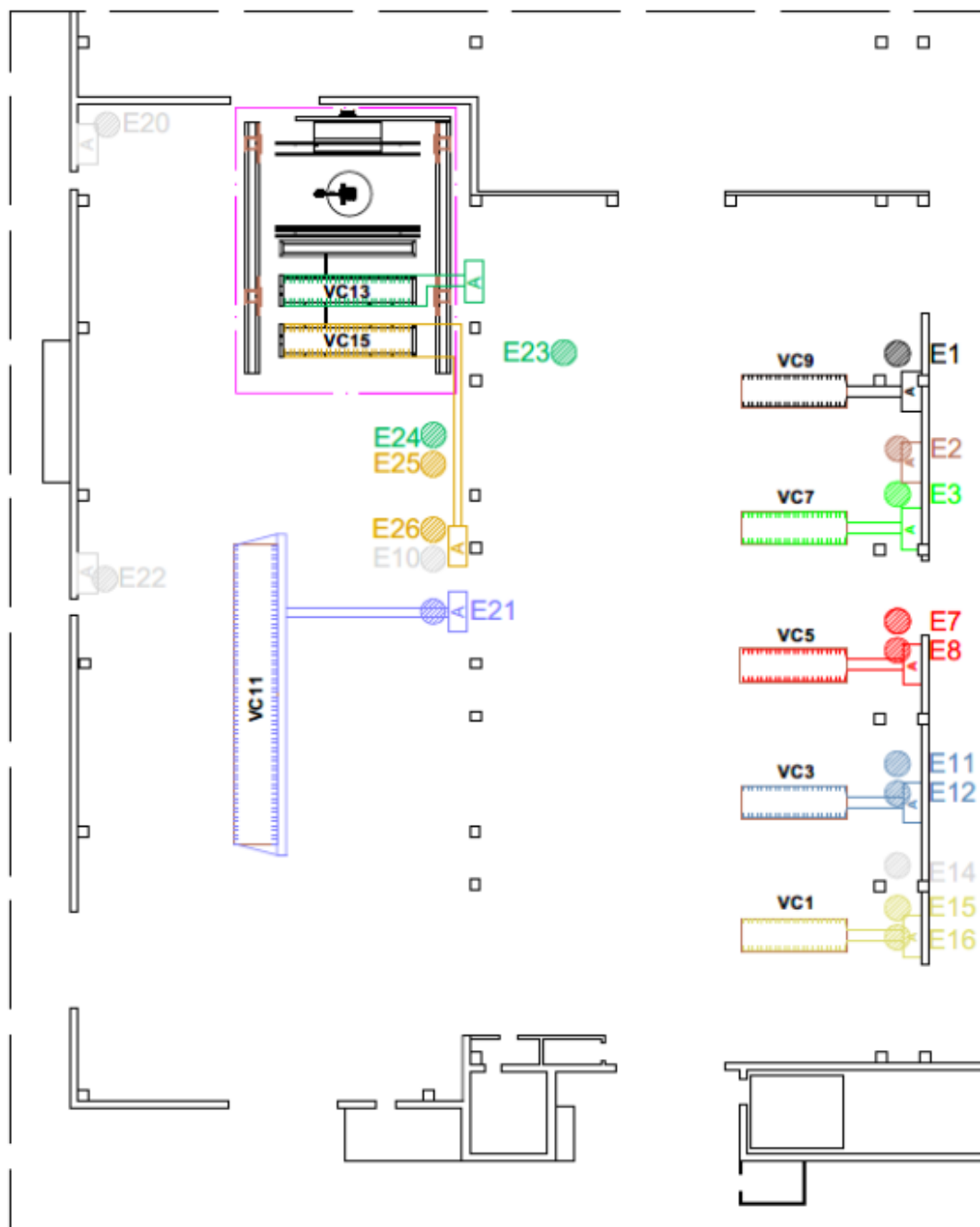


Figura 4 Planimetria del reparto vasche di cromatura comprensivo di camini di emissione

Tabella 4-1 Lista completa delle sorgenti emissive

Sigla	E1	E2	E3	E23	E24	E25	E7	E8	E26	E11	E12	E15	E16	E21	E29	E27	E28
Identificazione	Impianto cromatura vasca 9	Impianto cromatura vasca di lavaggio	Impianto cromatura vasca 7	Impianto cromatura vasca 13	Impianto cromatura vasca 13	Impianto cromatura vasca 15	Impianto cromatura vasca 5	Impianto cromatura vasca 5	Impianto cromatura vasca 15	Impianto cromatura vasca 3	Impianto cromatura vasca 3	Impianto cromatura vasca 1	Impianto cromatura vasca 1	Impianto cromatura vasca 11	Rettifiche e pelatrici	Ex E2	Ex E20
Portata max di progetto Nmc/h	11000	11000	11000	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3,500	12000	16000	12000	12000
Temperatura areiforme	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Polveri totali	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cromo VI	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
IPA															X		
Sistemi di contenimento emissioni	Sistema di abbattimento a secco	Sistema di abbattimento a secco	Sistema di abbattimento a secco	Sistema di abbattimento a secco	Sistema di abbattimento a secco	Sistema di abbattimento a secco	Sistema di abbattimento a secco	Sistema di abbattimento a secco	Sistema di abbattimento a secco	Sistema di abbattimento a secco	Sistema di abbattimento a secco	Sistema di abbattimento a secco	Sistema di abbattimento a secco	Sistema di abbattimento a secco	Sistema di recupero oli e filtro a tasche	Sistema di abbattimento a secco	Sistema di abbattimento a secco
Durata emissioni (ore/g-giorni/anno)	24/330	24/330	24/330	24/330	24/330	24/330	24/330	24/330	24/330	24/330	24/330	24/330	24/330	24/330	15/260	24/330	24/330
Velocità effluente (m/s)	19.87	19.87	19.87	14.22	14.22	14.22	14.22	14.22	14.22	14.22	14.22	14.22	14.22	21.67	18	21.67	21.67
Altezza dal suolo della sezione di uscita del condotto di scarico	10	10	10	10	10	10	11	11	10	11	11	11	11	10	10	10	10

Diametro di scarico (m)	0.45	0.45	0.45	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.45	-	0.45	0.45
Concentrazioni (da Studio sperimentale ambientale) (mg/Nm³)																	
Polveri	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
IPA															0.01		
Cromo VI	0.3	0.3	0.3		0.3	0.3	0.3	0.3			0.3	0.3	0.3	0.3		0.3	0.3
Fattori emissivi (g/s)																	
Polveri	0.0305	0.0305	0.0305	0.00972	0.00972	0.00972	0.00972	0.00972	0.00972	0.00972	0.00972	0.00972	0.00972	0.0333	0.0444	0.0333	0.0333
IPA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.44 - 05	0	0
Cromo VI	0.00092	0.00092	0.00092	0	0.00029	0.00029	0.00029	0.00029	0	0	0.00029	0.00029	0.00029	0.001	0	0.001	0.001
Georeferenziazione																	
Lat (WGS-84)	42.81041314	42.81039543	42.81039936	42.8105371	42.81060007	42.81059023	42.81035607	42.81035017	42.81057645	42.81033443	42.81032656	42.81031475	42.81031082	42.81054891	42.81116282	42.81039543	42.81072796
Long (WGS-84)	12.41223092	12.41215046	12.41215046	12.41218265	12.4120083	12.41197343	12.41201635	12.41199757	12.41190101	12.41191174	12.41189565	12.41182859	12.41180714	12.41178836	12.41211827	12.41215046	12.41206195
Y (WGS-84 33N) [m]	4743010	4743008.2	4743008.7	4743023.9	4743031.3	4743030.3	4743004.2	4743003.6	4743028.9	4743002	4743001.2	4743000.1	4742999.7	4743026.2	4743093.5	4743008.2	4743045.4
X (WGS-84 33N) [m]	288422.3	288415.6	288415.6	288418.7	288404.7	288401.8	288404.5	288403	288395.8	288395.9	288394.6	288389	288387.3	288386.5	288415.6	288415.6	288409.5

3.7 Caratterizzazione degli scenari

Come già delineato nell'introduzione, lo scopo di questo lavoro consiste nel confrontare l'incremento di emissioni associate all'introduzione di nuovi camini.

3.7.1 Scenario ex-ante

Lo scenario A prevede attive tutti camini previsti senza considerare le modifiche in atto, elencate in seguito:

- E1
- E2
- E3
- E7
- E8
- E23
- E24
- E25
- E26
- E11
- E12
- E15
- E16
- E21

In maniera conservativa, tutti i camini vengono considerati attivi per tutte le ore e i giorni segnalati sulla documentazione fornita, con portate e concentrazioni massime rispetto ai valori autorizzati. Tale ipotesi è estremamente conservativa e consiste in una condizione di massime emissioni possibili durante il corso dell'anno. Per quel che riguarda il periodo di funzionamento, considerati i 330 giorni/anno di attività, viene considerato non operativo il mese di agosto, generalmente dedicato a fermi impianto per attività di manutenzione.

3.7.2 Scenario ex-post

Il secondo scenario prevede invece un potenziale incremento di emissioni legati all'implementazione di modifiche impiantistiche. Le vasche di passivazione in progetto P1-P2-P3, dedicate ai processi di passivazione non elettrolitica necessitano ciascuna di un opportuno sistema di captazione degli inquinanti, nonché di un sistema di convogliamento delle emissioni su un camino dotato di impianto di abbattimento vapori del tipo a scrubber a secco, elemento impiantistico, quest'ultimo, ormai noto all'azienda poiché presente in tutti i sistemi di captazione a servizio delle vasche di cromatura esistenti. Nel nuovo schema, i camini di emissione esistenti E27(ex E2) ed E28 (ex E20), che il Gestore ha intenzione di utilizzare, sono già dotati dell'impianto di abbattimento descritto e la funzionalità dei medesimi risulta come di seguito rappresentata:

- Il camino E2 era collegato ad una vasca di lavaggio ad oggi dismessa, lo stesso risulta ad oggi attivo e pertanto verrà rinominato poiché seppur con le medesime caratteristiche di quello esistente ed all'interno del quadro emissivo autorizzato sarà di fatto collegato ad un nuovo processo ovvero quello di passivazione [E27].
- Il camino E20 seppur esistente e realizzato per essere dedicato ad impianto di cromatura risulta mai messo in esercizio [E28].

In ragione di quanto sopra espresso il Gestore dichiara l'intenzione di utilizzare detti camini a servizio delle tre vasche di passivazione di progetto distribuiti nel seguente modo:

- Le vasche di passivazione P1 e P2- verranno collegate al punto ex E2 ed oggi E27;

- La vasca P3 - verrà collegata al punto ex E20 ed oggi E28.

Anche il processo di pelo-rollatura subirà delle modifiche, con l'introduzione del punto di emissione E29.

Secondo le informazioni fornite, il processo di pelo-rollatura viene eseguito ad umido avvalendosi dell'apporto di un'emulsione di acqua e olio (in quantità minore del 2%) dalla quale si ha sia un effetto raffreddante, che lubrificante; per tale ragione durante il processo di pelatura si stima lo sviluppo di modeste quantità di calore dovuto allo strisciamento degli utensili e allo sforzo di taglio degli utensili sulla barra in lavorazione. Il Gestore, vista la lentezza delle operazioni, stima la produzione di una quantità non significativa di nebbie oleose che comunque verranno ad essere captate da due cappe poste al di sopra delle macchine pelatrici e convogliate all'impianto centralizzato di reparto per essere poi espulse in atmosfera previo trattamento di separazione degli oli dal vapore acqueo che saranno reimmessi nell'emulsione, realizzando così un recupero del prodotto, mentre il vapore acqueo viene emesso in atmosfera tramite apposito camino dedicato e classificato come punto di emissione E29.

La lista dunque delle sorgenti considerate

- E1
- E3
- E7
- E8
- E23
- E24
- E25
- E26
- E11
- E12
- E15
- E16
- E21
- E27
- E28
- E29

Per le condizioni imposte valgono le medesime considerazioni al punto precedente. L'unica eccezione è costituita dal punto E29, che prevede periodi di funzionamento differenti (15h al giorno, 260 giorni/anno). Si è scelto dunque di prevedere un funzionamento di tale fonte emissiva nel periodo 9.00/21.00, con funzionamento nei mesi settembre-aprile.

3.8 Dominio di simulazione

I dati sono stati ricostruiti per l'area descritta attraverso un'elaborazione "mass consistent" sul dominio tridimensionale effettuata con il modello meteorologico CALMET con le risoluzioni (orizzontali e verticali) indicate nella pagina precedente, dei dati rilevati nelle stazioni SYNOP ICAO (International Civil Aviation Organization) di superficie e profilometriche, presenti sul territorio nazionale, dati meteorologici sinottici di superficie e di profilo verticale ricavati dal modello di calcolo climatologico del centro meteorologico europeo ECMWF (dati forniti dal Progetto ERA5), e dei dati rilevati nelle stazioni locali sito-specifiche se disponibili.

Il modello CALMET ricostruisce per interpolazione 3D "mass consistent", pesata sull'inverso del quadrato della distanza, un campo iniziale tridimensionale (FIRST GUESS) che viene modificato per incorporare gli effetti geomorfologici ed orografici del sito in esame alla risoluzione spaziale richiesta (campo meteo STEP 1); il processo di interpolazione avviene per strati orizzontali, l'interazione tra i vari strati orizzontali viene definita attraverso opportuni fattori di BIAS che permettono di pesare strato per strato l'influenza dei dati di superficie rispetto ai

dati profilometrici (es: nel primo strato verticale adiacente al terreno che va da 0 a 20 metri sul suolo in genere viene azzerato il peso del profilo verticale rispetto a quello delle stazioni di superficie mentre negli strati verticali superiori al primo viene gradatamente aumentato il peso dei dati profilometrici rispetto a quelli di superficie fino ad azzerare il peso di questi ultimi dopo alcune centinaia di metri dal suolo).

Sul campo meteo (STEP 1) così definito vengono infine reinserite le osservabili misurate per ottenere il campo finale (STEP 2) all'interno del quale in questo modo vengono recuperate le informazioni sito-specifiche delle misure meteo.

Modello utilizzato: CALMET release 6.334

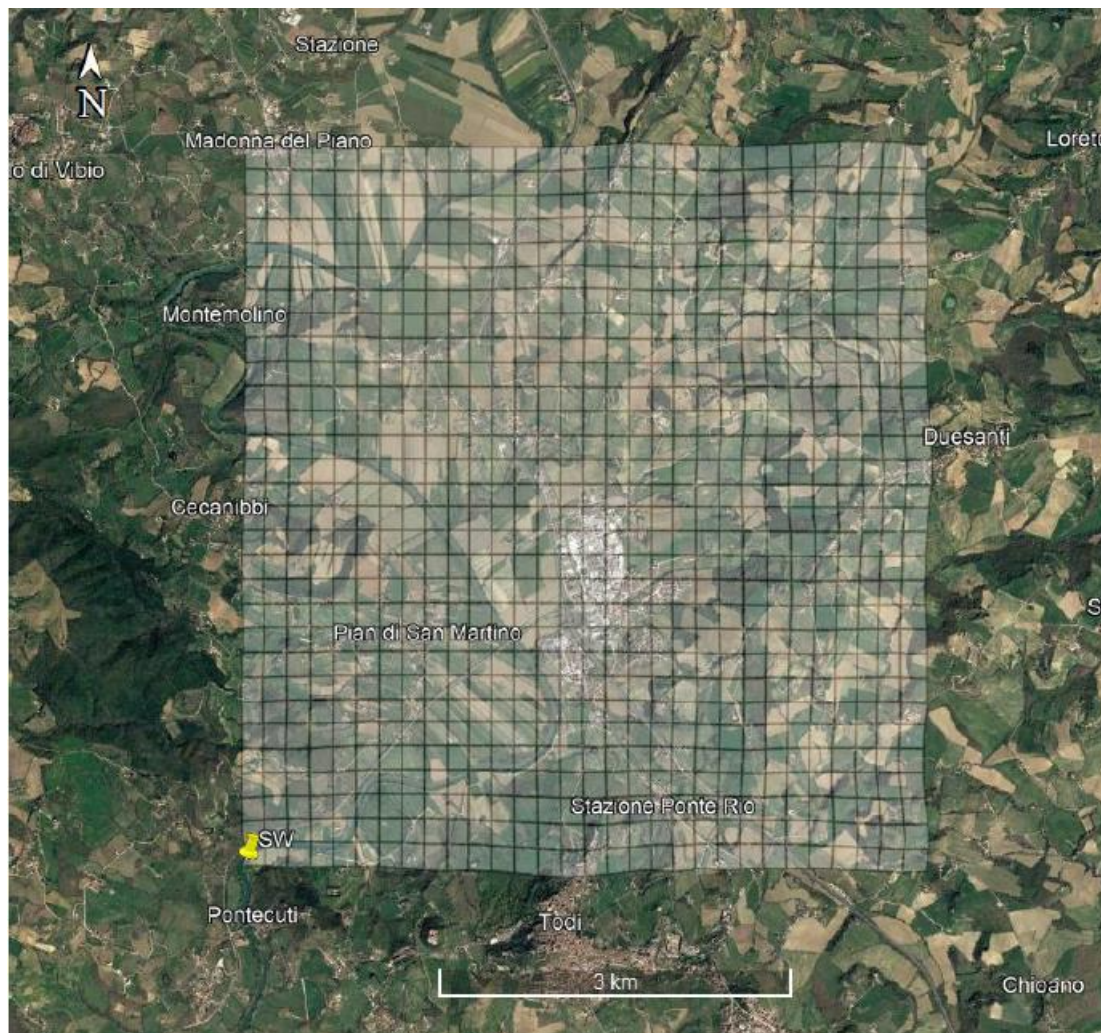


Figura 5 Estensione del dominio

Il dominio ha origine nel punto SW (42.785026°N, 12.373738°E), che coincide con le coordinate proiettate $x = 285187.00$ m E - $y = 4740288.00$ m N UTM fuso 33 – WGS84. Le dimensioni orizzontali totali sono 6 km x 6 km, con risoluzione orizzontale di 200 m.

La risoluzione verticale segue il seguente profilo: 0-20-50-100-200-500-1000-2000-4000 m sul livello del suolo

Tabella 4-2 Caratteristiche del dominio utilizzato

Coordinate del vertice SW (WGS84 33-N)	Passo	# punti verticali	# punti orizzontali

X 285.187 km	200 m	30	30
Y 4740,288 km			

Per ciò che riguarda l'orografia, è stata utilizzata la risoluzione originaria del DTM : 3 archi di secondo (circa 90 m), la cui fonte è la seguente: [USGS EROS Archive - Digital Elevation - Shuttle Radar Topography Mission \(SRTM\) Non-Void Filled](#)

I dati sono stati implementati in CALPUFF, creando il dominio di risoluzione dei diversi scenari.

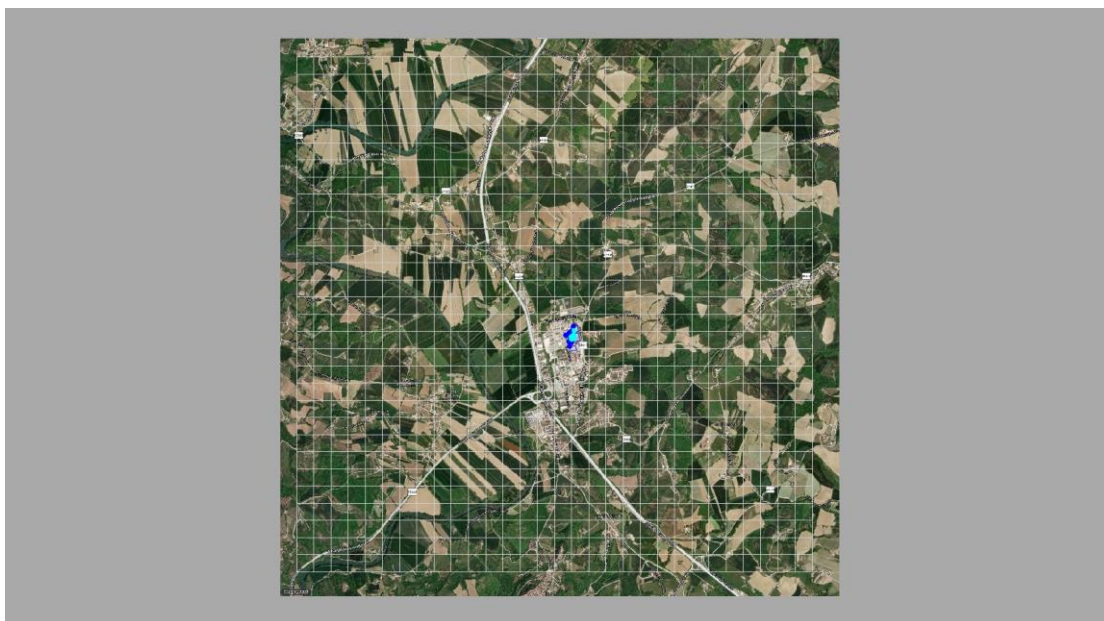


Figura 6 Sottodominio utilizzato in CALPUFF (in blu gli edifici e in azzurro le sorgenti emissive)

In modo da ottenere mappature con curve di livello più morbide, è stato introdotto un fattore di infittimento pari a 2, passando dunque da un dominio originale di 30X30 punti griglia (900 punti), a stime di concentrazione su di una mappa 60x60 (3600 punti).

3.9 Periodi di simulazione

Le simulazioni sono state eseguite per tutto il 2022 con dati su base oraria.

3.10 Condizioni meteorologiche

Come noto, la dispersione degli inquinanti in atmosfera è fortemente dipendente dalle condizioni meteorologiche presenti nell'area in esame.

Un ruolo particolarmente significativo è esercitato dalla dinamica meteorologica i cui effetti sulla dispersione possono essere sommariamente distinti in:

- trasporto, ad opera del campo di vento medio;
- diluizione, essenzialmente prodotta dalla turbolenza atmosferica che caratterizza lo strato limite atmosferico (PBL).

Prima di effettuare le simulazioni di dispersione, occorre ricostruire, nel modo più dettagliato possibile, i campi tridimensionali delle principali grandezze meteorologiche del sito.

Il modello CALMET è stato utilizzato per ricostruire l'andamento delle variabili meteorologiche sfruttando un profilo verticale e due stazioni al suolo. Tale ipotesi consente di valutare accuratamente gli effetti.

3.11 Dati meteorologici

I dati meteorologici al livello del suolo richiesti in input da CALMET sono diversi, e sono i seguenti:

- Velocità del vento
- Direzione del vento
- Temperatura
- Umidità Relativa
- Precipitazioni
- Pressione atmosferica
- Copertura nuvolosa
- Altezza delle nubi

Tali dati possono essere recuperati da stazioni fisiche presenti sul territorio, se disponibili. Arpa Umbria non possiede una rete pubblica di stazioni meteorologiche, è stato dunque necessario combinare informazioni di stazioni di superficie. In seguito tutte le stazioni meteorologiche utilizzate

- Stazioni sinottiche
- Stazioni di superficie SYNOP ICAO
 - PERUGIA LIRZ 161810 [43.095994°N - 12.512997°E]
- Stazioni virtuali di superficie
 - 25-25 ERA5 (ECMWF) [42.500000°N - 12.500000°E]
- Stazioni sito specifiche da reti regionali/provinciali
 - Casigliano [42.715491°N - 12.496298°E] Rete Regione Umbria

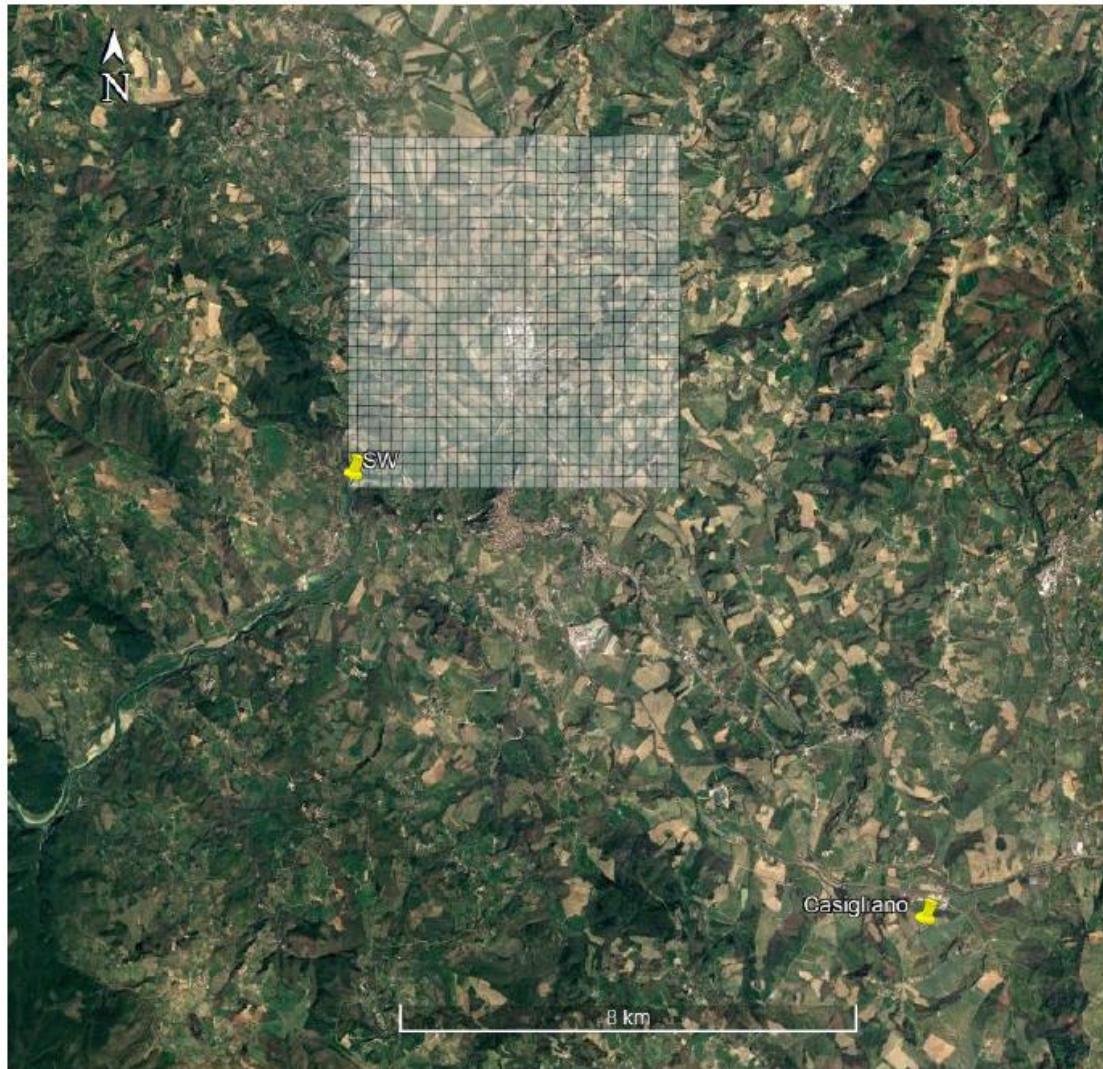


Figura 7 Stazioni utilizzate per i dati meteo superficiali

I profili verticali, in genere disponibili mediante radiosondaggi, non sono disponibili in stazioni SYNOP ICAO per l'anno di interesse. Sono stati dunque utilizzati dei dati ricavati dal modello meteorologico europeo ECMWF – Progetto ERA5

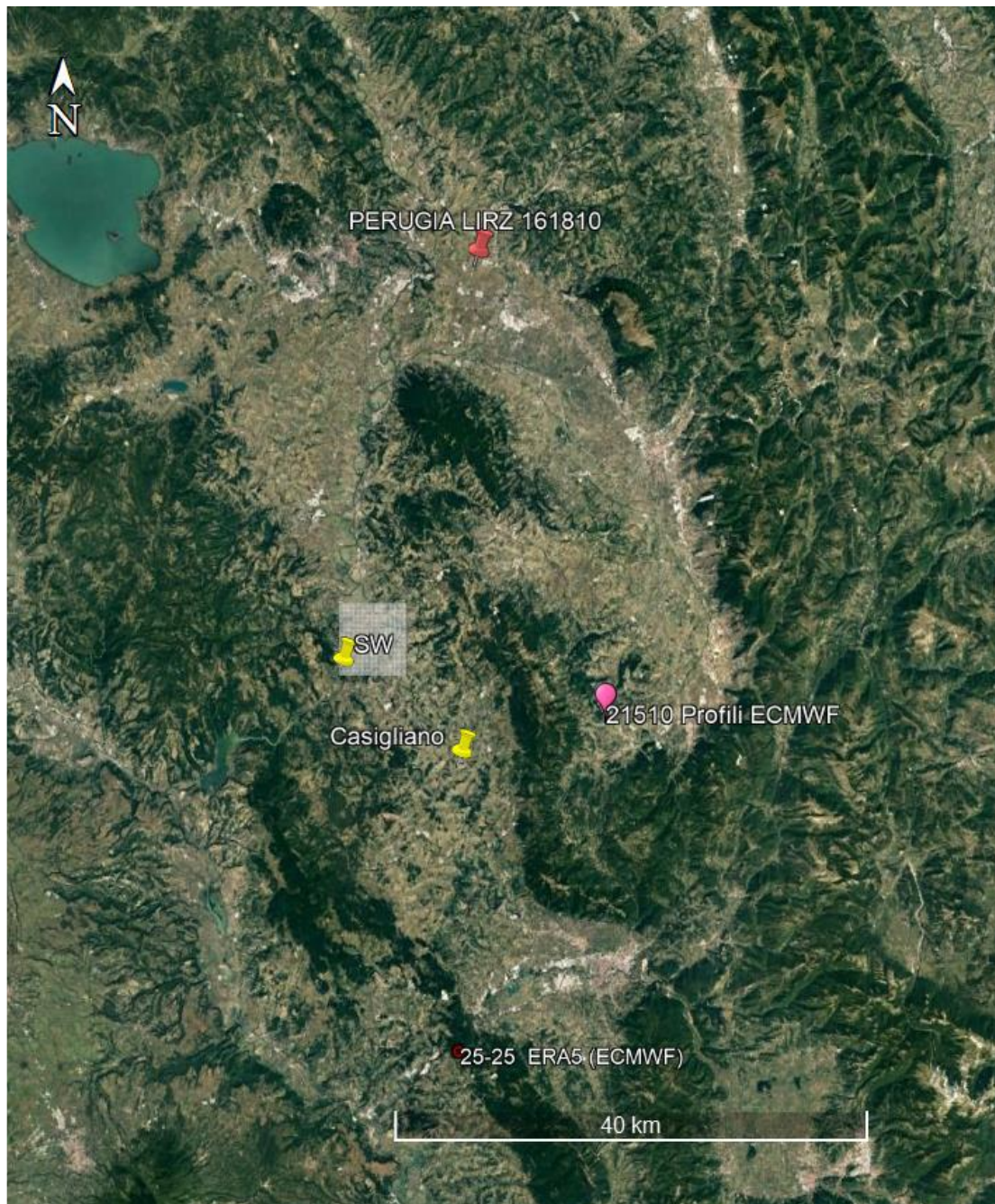


Figura 8 Stazioni di superficie e di profilo verticale utilizzate per la ricostruzione meteo.

3.12 Venti

Si riportano le rose dei venti ottenute per ciascuna specifica stazione superficiale utilizzata. La stazione Perugia LIRZ e la stazione virtuale riportano profili simili, con venti predominanti da nord, mentre la stazione dei Casigliano è caratterizzata da una prevalenza di venti da sud.

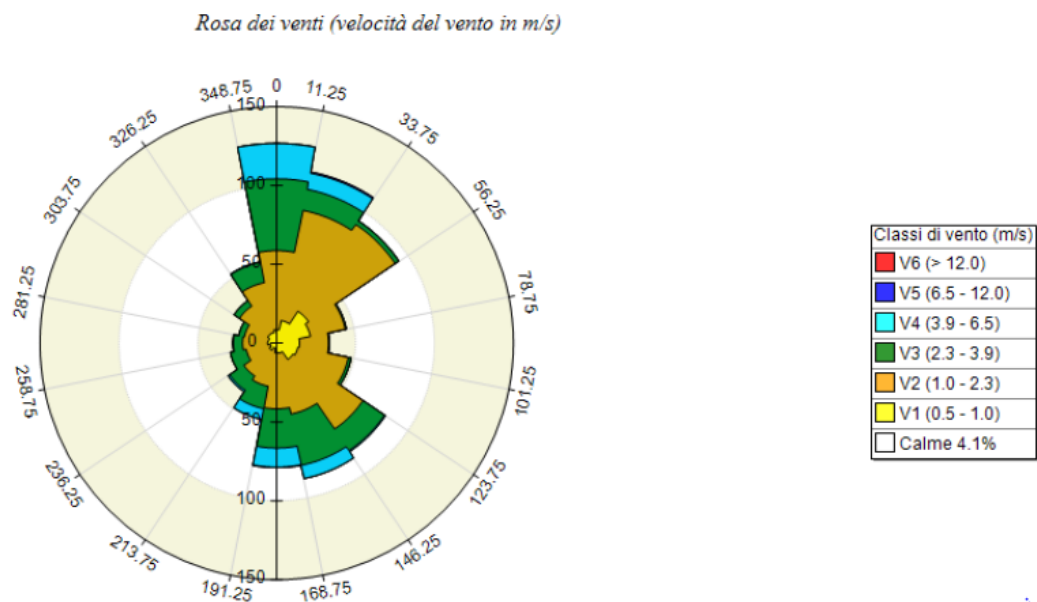


Figura 9 Rose dei venti per il 2022 sulla stazione 25-25 ERA5

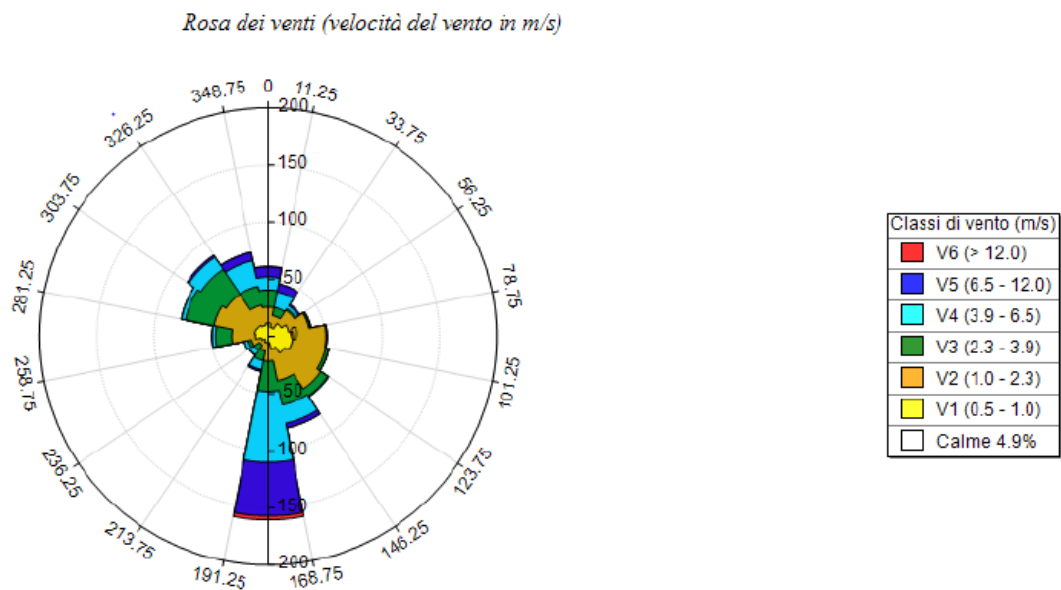


Figura 10 Rose dei venti per il 2022 sulla stazione di Casigliano

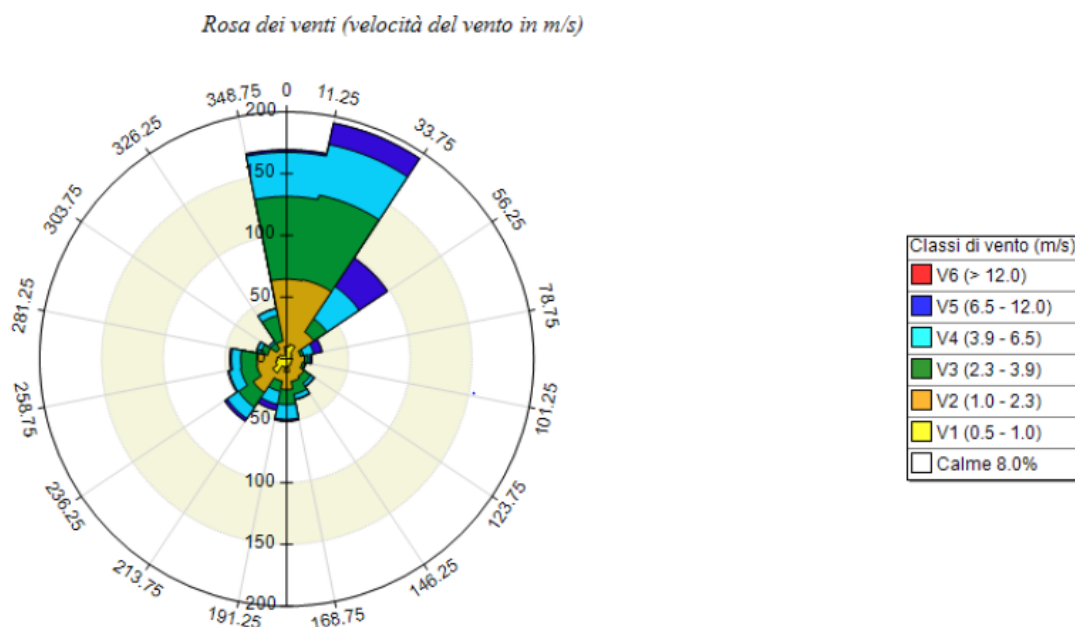


Figura 11 Rose dei venti per il 2022 sulla stazione PERUGIA LIRZ 161810

3.13 Tipologia di terreno

Per l'uso del suolo, è stata utilizzata la classificazione CORINE Land Cover 1:100.000 aggiornata al 2012 delle regioni italiane (ISPRA - <https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/territoio/copertura-del-suolo/corine-land-cover>), con risoluzione di 100 m.

3.14 Precipitazioni

Le stazioni riportano precipitazioni annue fra i 670 e gli 830 mm, con picchi a settembre in tutte e tre le stazioni.

Periodo	Media	Massima	Cumulata
Anno	0.09	6.48	831.24
Primavera	0.05	3.83	111.40
Estate	0.03	5.37	70.79
Autunno	0.19	6.07	409.97
Inverno	0.11	6.48	239.08
gen	0.04	2.90	32.01
feb	0.07	1.77	45.55
mar	0.06	3.83	41.55
apr	0.08	1.99	56.36
mag	0.02	2.14	13.49
giu	0.01	1.25	7.87
lug	0.01	2.26	10.53
ago	0.07	5.37	52.39
set	0.28	5.85	198.40
ott	0.02	2.07	17.72
nov	0.27	6.07	193.85
dic	0.22	6.48	161.52

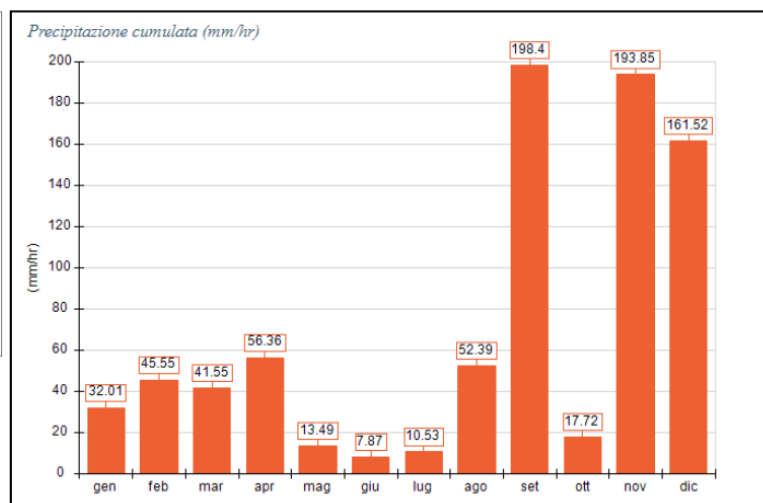
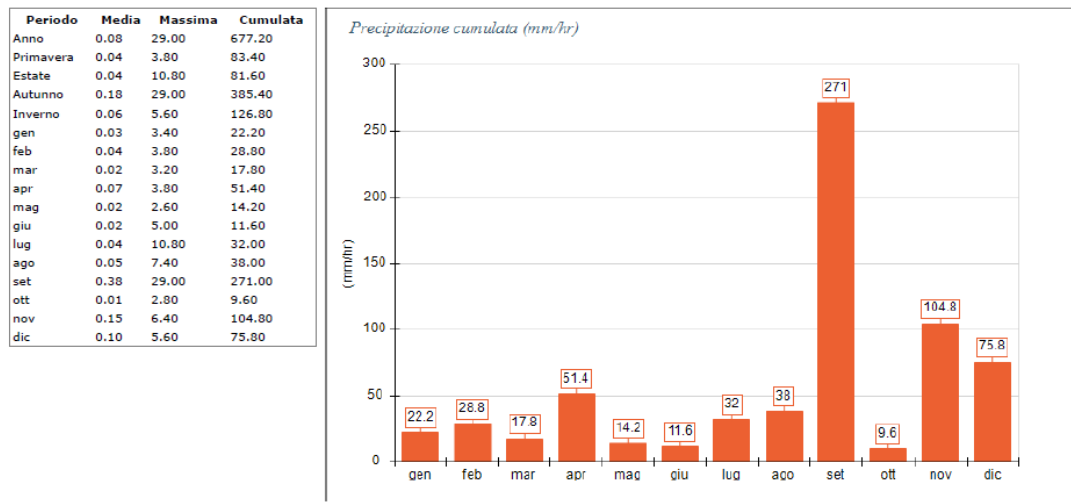
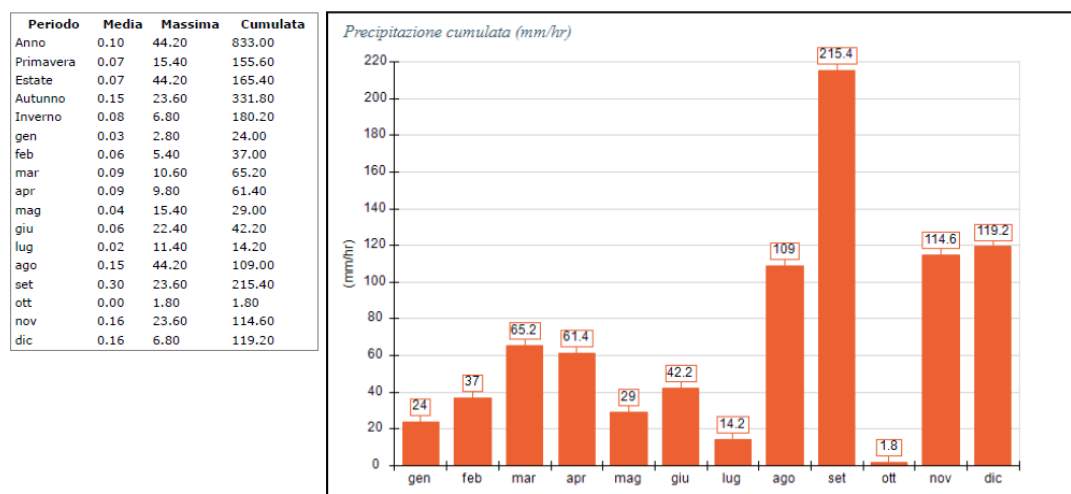


Figura 12 Precipitazioni per il 2022 sulla stazione PERUGIA LIRZ**Figura 13 Precipitazioni per il 2022 sulla stazione 25-25 ERA5****Figura 14 Precipitazioni per il 2022 sulla stazione di Casigliano**

3.15 Temperature

In questa parte vengono riportate le temperature rilevate dalle stazioni. Escursioni termiche, minime e massime registrate sono simili per tutti e tre i set di dati.

Periodo	Minima	Media	Massima
Autunno	2.02	15.93	32.47
Inverno	-1.51	7.60	16.56
gen	-1.51	5.53	14.52
feb	-1.22	7.71	16.56
mar	-1.58	8.09	20.03
apr	1.25	11.99	23.15
mag	6.89	19.41	32.39
giu	15.32	25.30	39.08
lug	15.62	27.50	38.06
ago	16.20	25.09	37.48
set	7.12	19.84	32.47
ott	9.04	16.83	24.88
nov	2.02	11.09	22.60
dic	-0.13	9.58	15.72

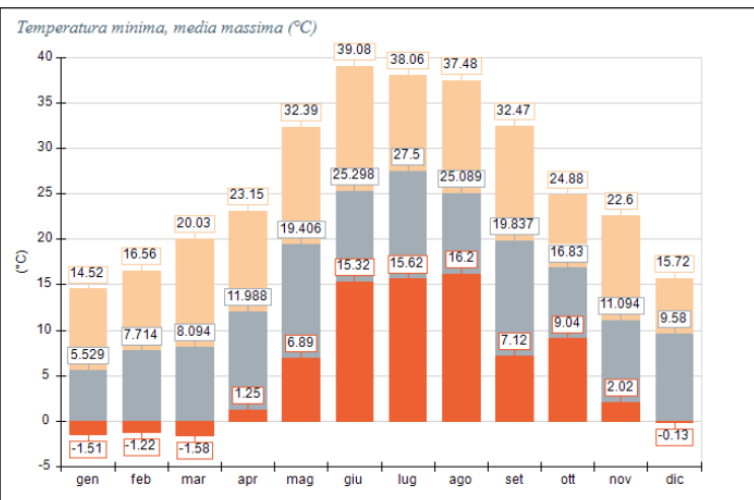


Figura 15 Temperature per il 2022 sulla stazione PERUGIA LIRZ

Periodo	Minima	Media	Massima
ago	16.00	25.09	36.60
set	6.50	19.87	32.60
ott	7.80	16.76	24.70
nov	1.10	11.28	23.80
dic	0.40	9.92	16.20

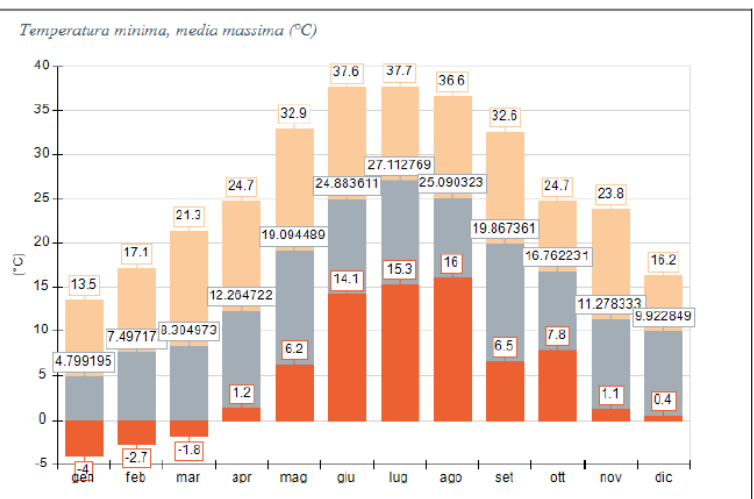


Figura 16 Temperature per il 2022 sulla stazione 25-25 ERA5

Periodo	Minima	Media	Massima
Autunno	0.00	15.92	33.00
Inverno	-4.00	7.01	18.00
gen	-4.00	4.65	15.00
feb	-4.00	7.03	18.00
mar	-4.00	7.49	22.00
apr	0.00	11.81	24.00
mag	5.00	19.12	33.00
giu	13.00	24.68	39.00
lug	14.00	27.25	39.00
ago	15.00	25.05	37.00
set	7.00	19.55	33.00
ott	6.00	17.10	26.00
nov	0.00	11.07	23.00
dic	0.00	9.37	16.00

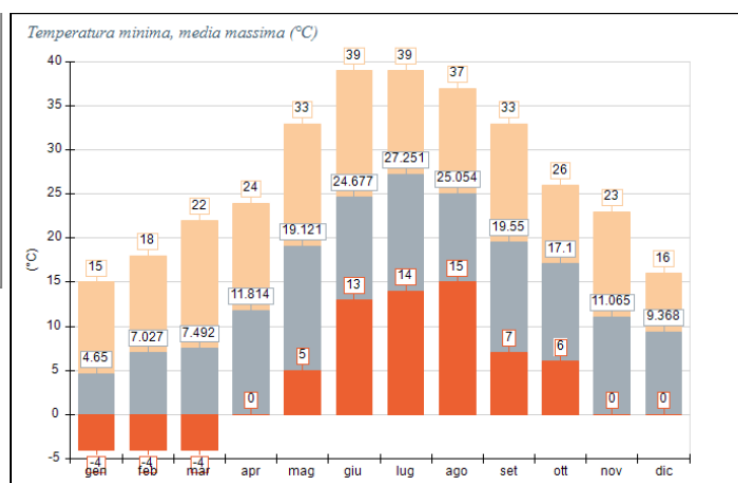


Figura 17 Temperature per il 2022 sulla stazione di Casigliano

3.16 Opzioni

Il software consente di personalizzare diversi parametri per descrivere la diffusione di inquinanti. Ad eccezione dei parametri già indicati, sono stati utilizzati i parametri di default del modello base.

3.17 Presenza di edifici

In modo da verificare l'impatto del building downwash, sono stati rappresentati gli edifici di Grimet Chromed Bars srl e gli edifici più vicini. La quota degli edifici vicini è stata fornita dal Gestore sulla base di rilevamenti locali. Tutti gli edifici sono rappresentati come elementi poligonalali regolari a base rettangolare.

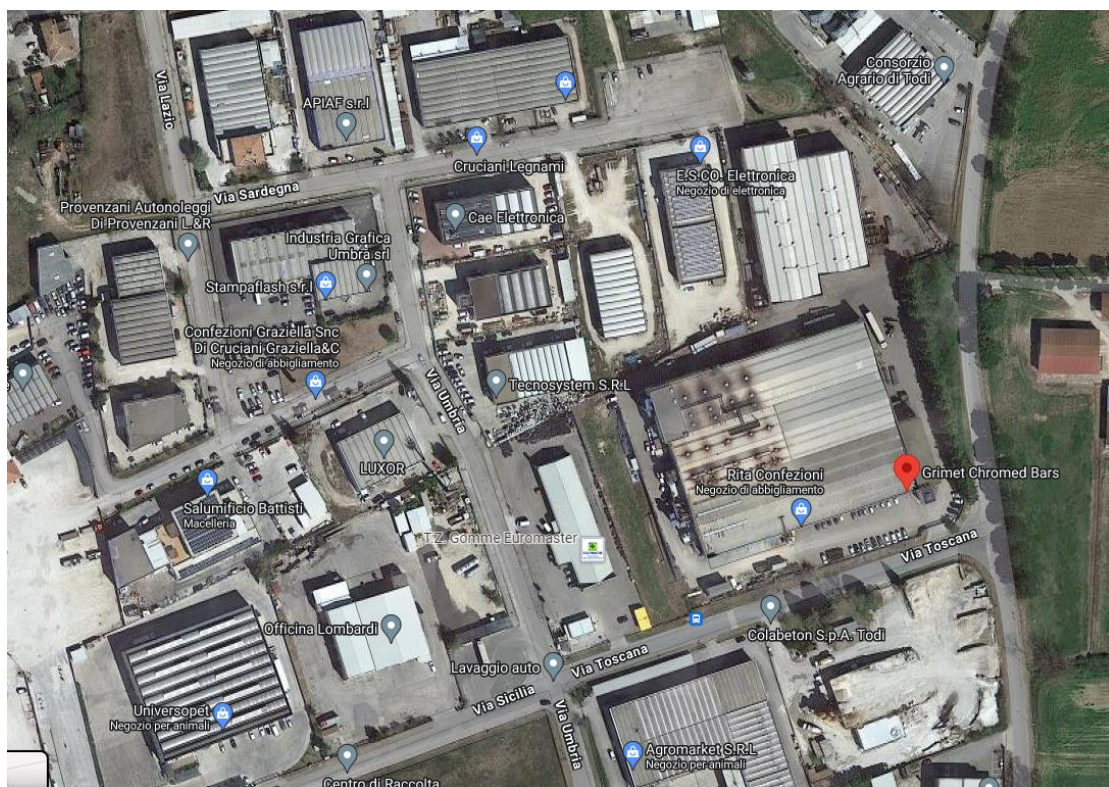


Figura 18 Posizione di Grimet e edifici più vicini

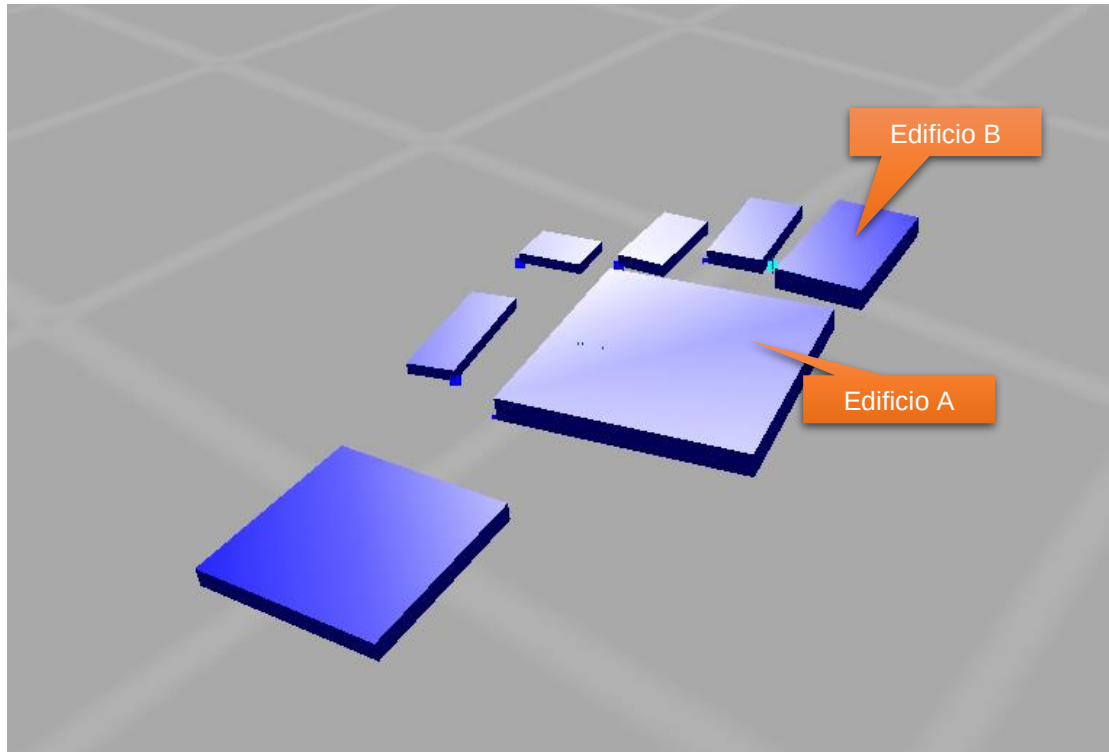


Figura 19 Rappresentazione degli edifici di Grimet Chromed Bars e degli edifici più prossimi

3.18 Rappresentazione della sorgente e recettori

La simulazione è stata effettuata rispetto a tutti i punti griglia della matrice.

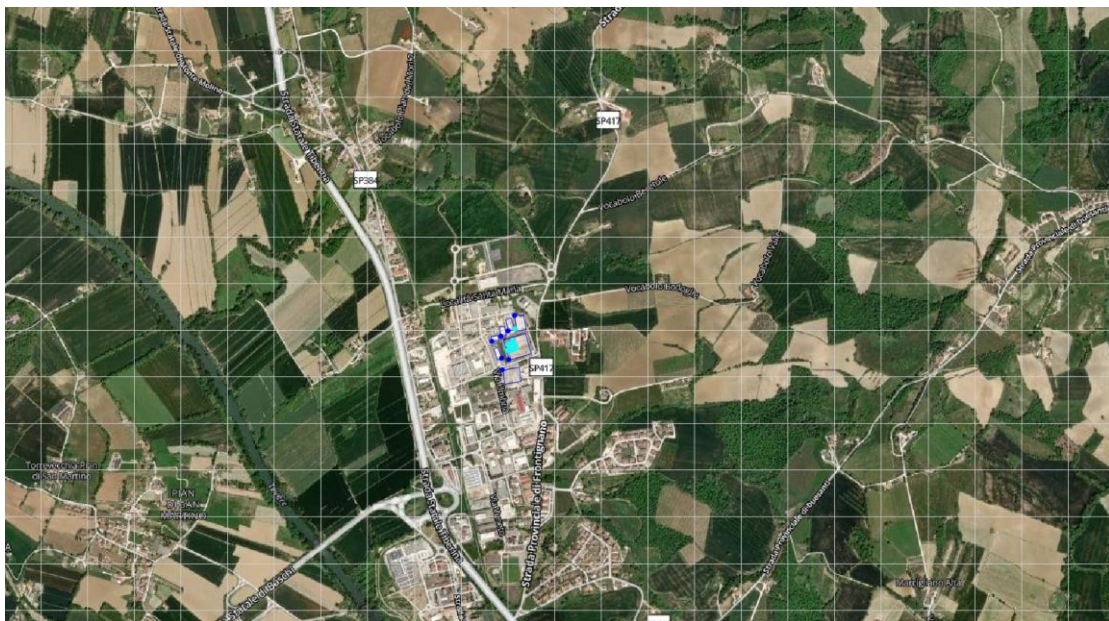


Figura 20 Rappresentazione delle sorgenti (verde), edifici (blu) e recettori considerati (giallo)

4 Qualità dell'aria intorno a Grimet Chromed Bars srl

Sulla base di quanto riportato sul sito Arpa della regione Umbria si può valutare come non esistano punti di monitoraggio prossimi al sito industriale o presenti sul territorio di interesse. In ogni caso al fine di valutare quale può essere il contributo locale alla concentrazione di polveri sottili si sono considerati i dati disponibili relativi alle attività di monitoraggio delle centraline che misurano il fondo in ambito rurale. Le stazioni individuate sono quelle di Monte Martani, in località Giano dell'Umbria, e di Brufa, in località Torgiano. Anche se non prossime al sito industriale (come si evince dalle mappe riportate di seguito) le due centraline permettono di stimare e verificare la concentrazione di fondo a partire dall'anno 2010.

Il maggiore contributo per le stazioni considerate è legato al PM10, ma comunque con valori generalmente buoni sia di PM2.5 che PM10. Anche il numero di superamenti registrati risulta buono per entrambe le stazioni.

In modo conservativo si può assumere che la concentrazione di fondo di PM10 possa essere stimata compresa tra 10 e 20 µg/mc. Tali riferimenti saranno considerati in seguito per valutare se la variazione del quadro emissivo potrebbe comportare uno sfioramento dei limiti normativi.

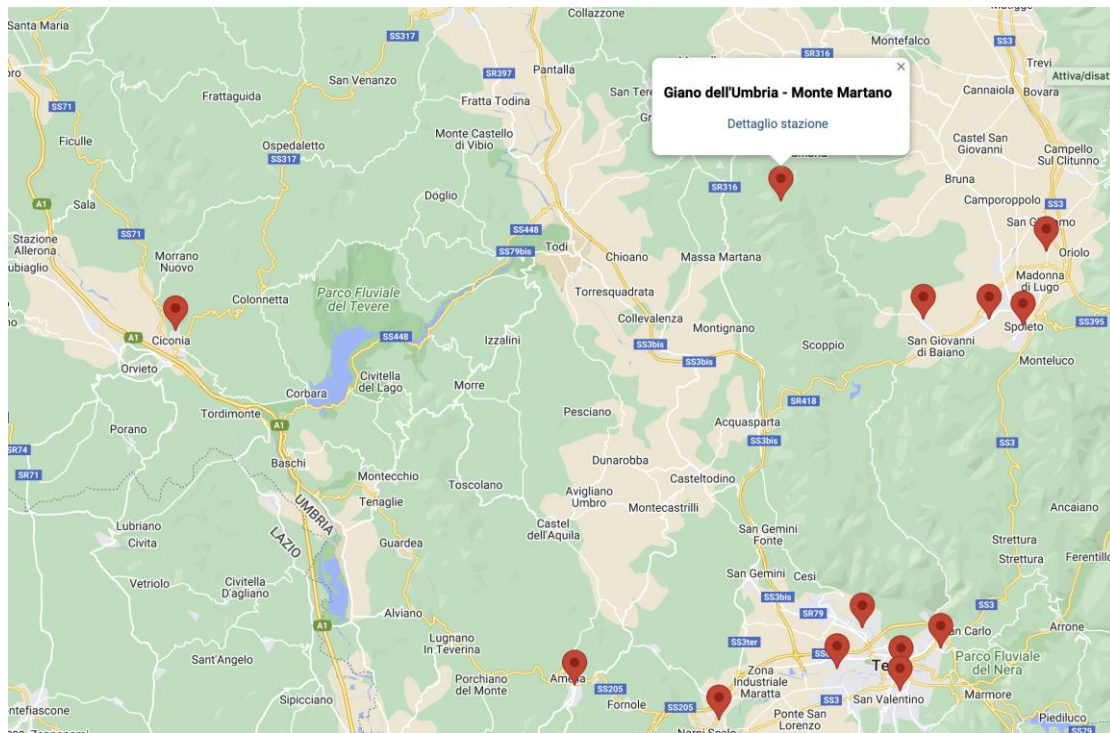


Figura 21 ubicazione della stazione di monitoraggio di Monte Martani

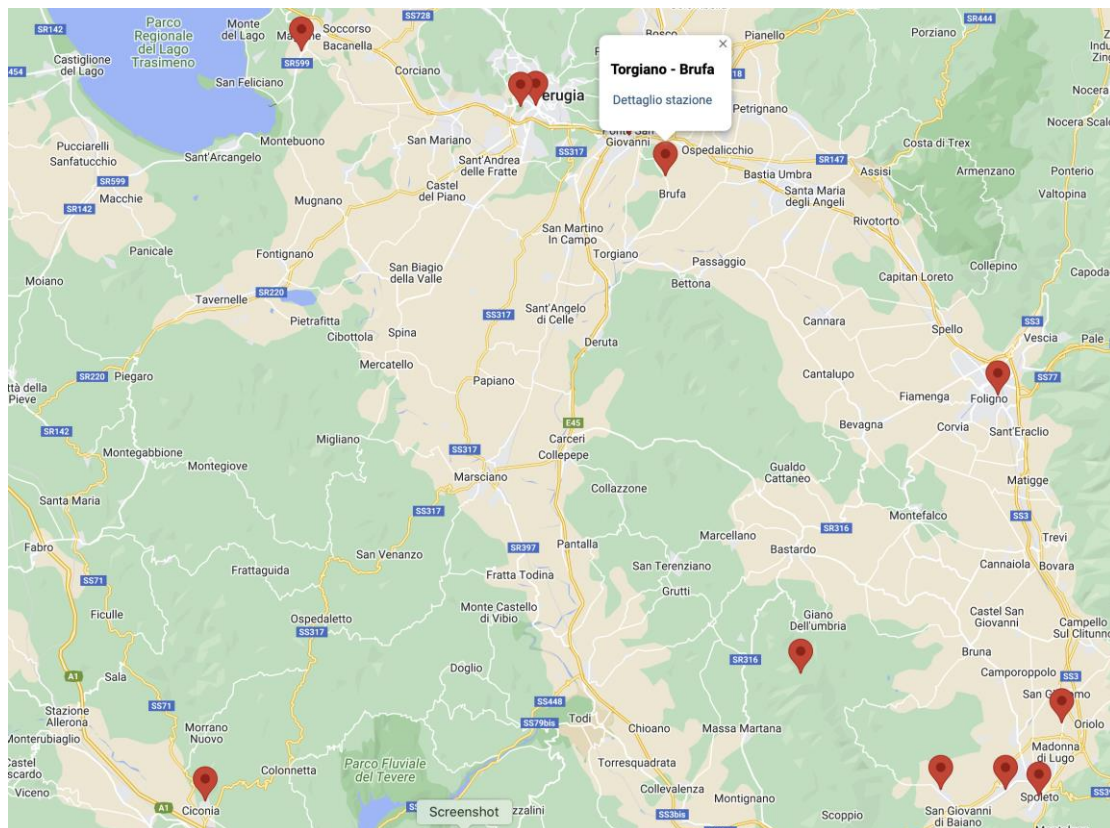


Figura 22 ubicazione della stazione di monitoraggio di Torgiano - Brufa

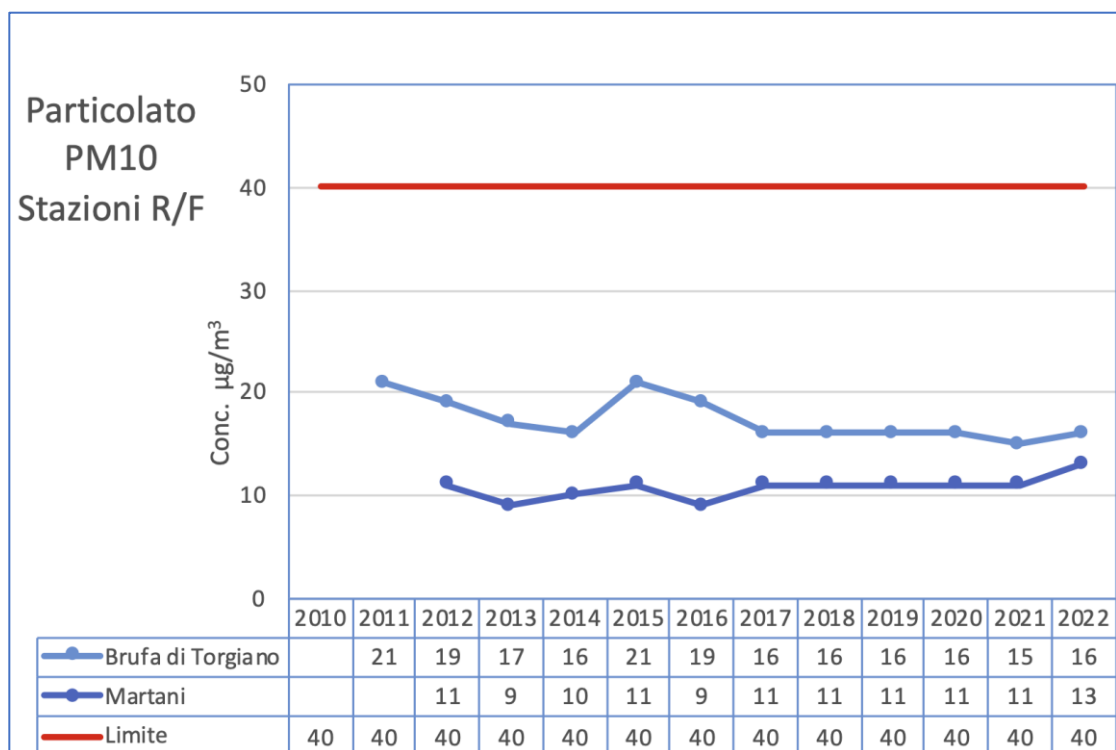


Figura 23 Trend 2010 - 2022 concentrazione media annua del PM10 per centraline

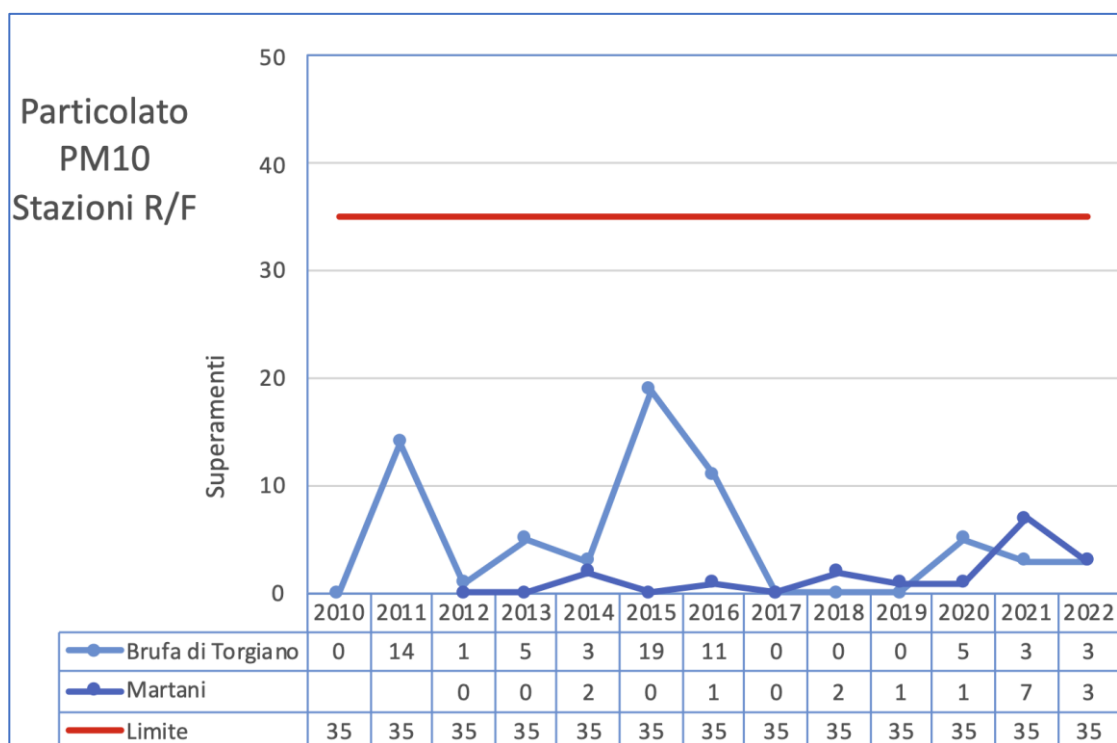


Figura 24 Trend 2010 - 2022 numero superamenti concentrazione media 24h del PM10

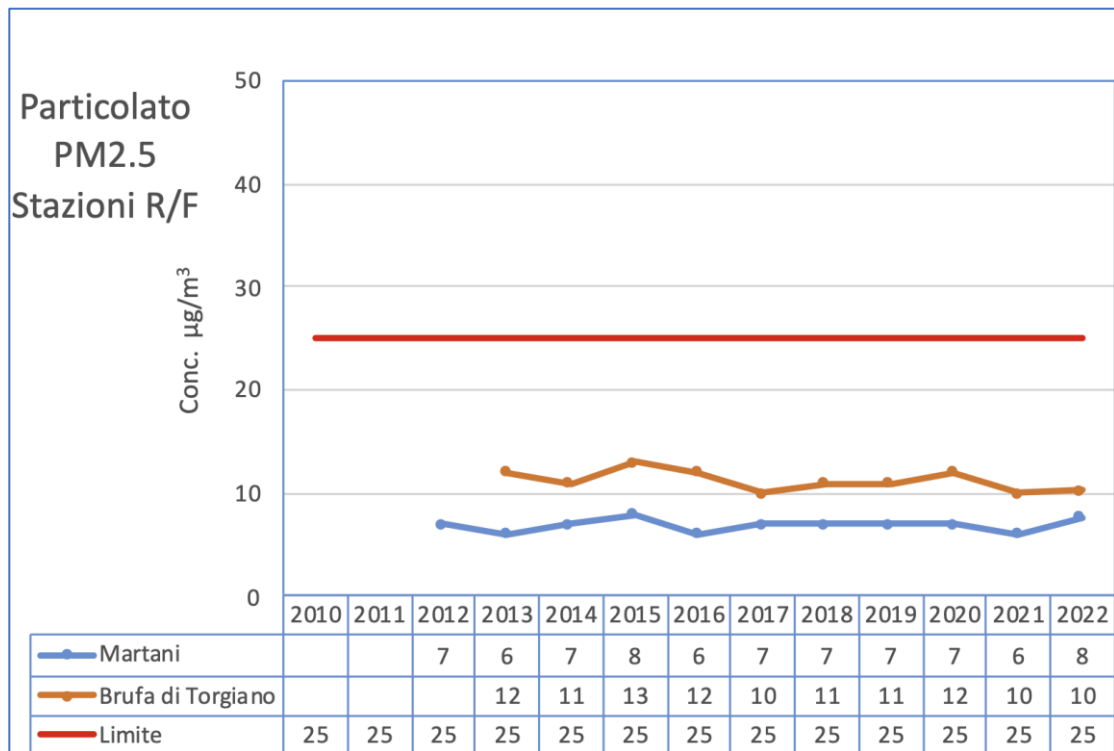


Figura 25 Trend 2010 - 2022 concentrazione media annua del PM2.5

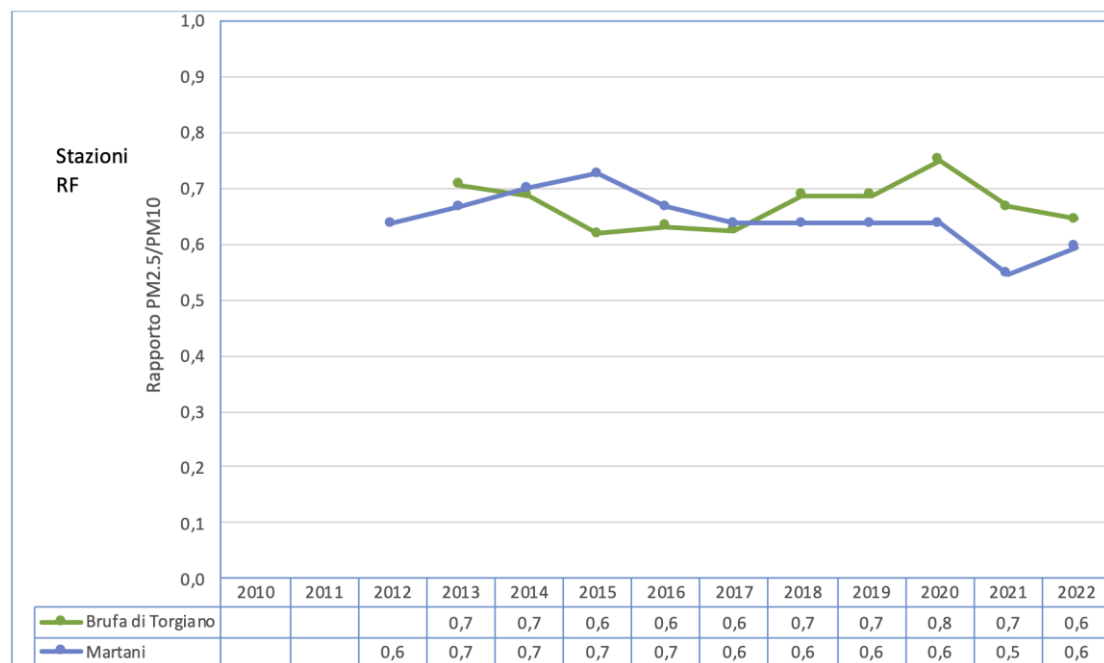


Figura 26 Trend 2010 - 2022 rapporto PM2.5 / PM10 della concentrazione media annua

5 Risultati

In questa sezione si riportano i risultati delle analisi effettuate, comprensive di una verifica sulle emissioni globali massime previste lungo il corso di un anno fra i due scenari diversi. Per quel che concerne i risultati delle simulazioni di ricadute al suolo degli inquinanti previsti, le PM10 vengono rappresentate rispetto alle media annua ed al 90.4esimo percentile delle medie giornaliere, in modo da effettuare un confronto con i limiti di esposizione per la popolazione previsti dal D.Lgs 155/2010.

5.1 Confronto fra emissioni globali

Le figure seguenti riportano il contributo alle emissioni totali di polveri e cromo per i diversi camini presenti in Grimet Chromed Bars srl, confrontando i due diversi scenari previsti. Nello scenario attuale, i camini E1, E2, E3 ed E21 contribuiscono per più del 50% delle emissioni totali, con contributi simili fra di loro. In seguito alle modifiche, i camini E27 (ex E2), ed E28 saranno i maggiori contribuenti al rilascio di polveri, insieme sempre ai camini E1 ed E3.

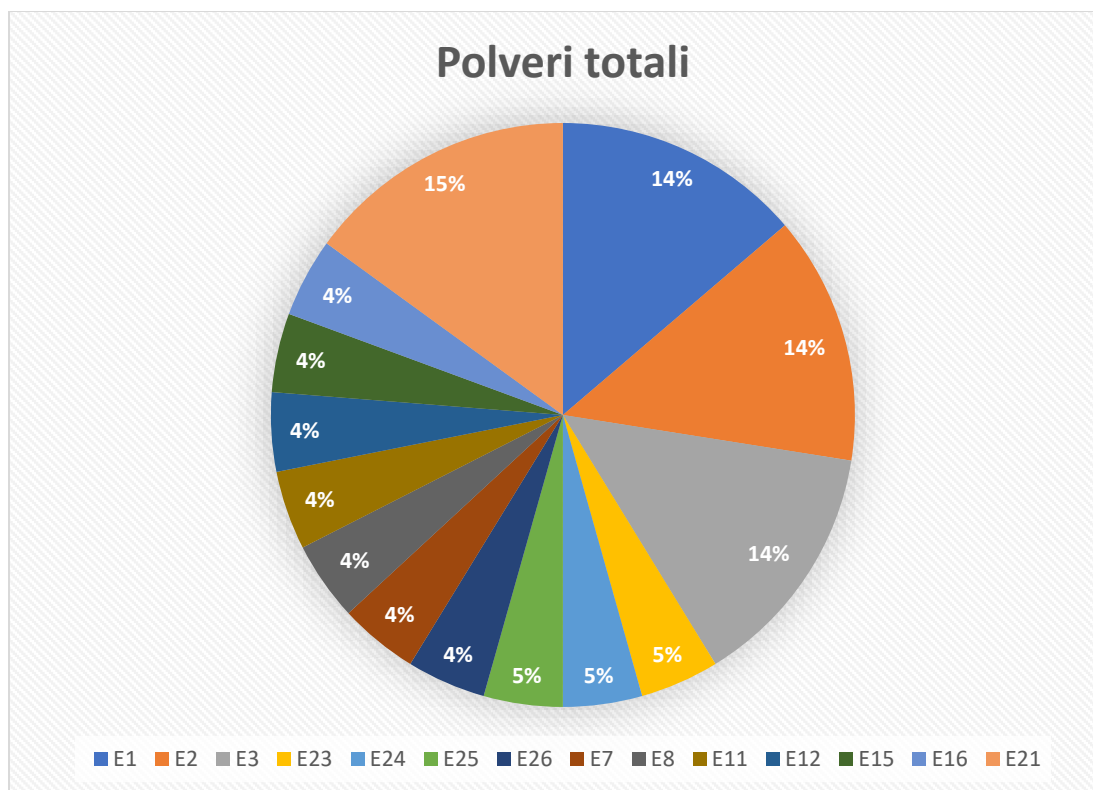


Figura 27 Ripartizione dei contributi dei camini per le polveri totali – Scenario Ex-ante

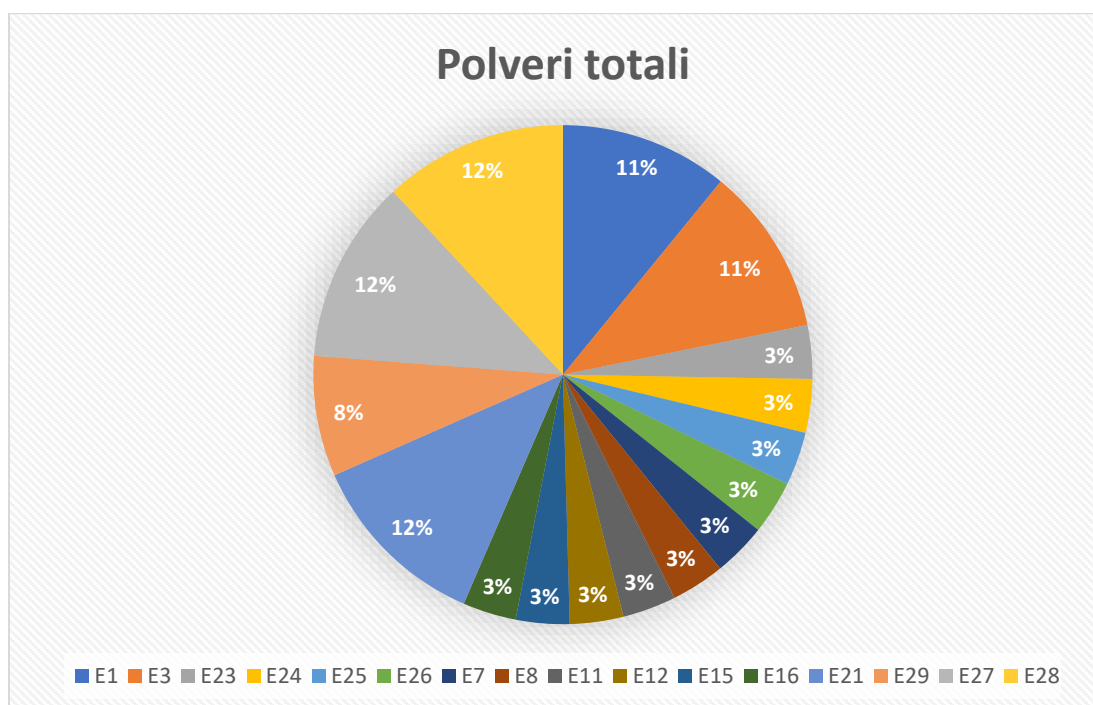


Figura 28 Ripartizione dei contributi dei camini per le polveri totali – Scenario Ex-post

Per quel che riguarda le emissioni globali annue, le polveri totali emesse secondo lo Scenario Ex-ante ammontano a 6336kg, contro le 7990kg dello Scenario Ex-post, comportando un incremento dell'emissione di polveri pari a circa il 26%. Per quel che concerne il cromo, valgono considerazioni simili, con E1, E2, E3 ed E21 che caratterizzano sempre più del 50% delle emissioni totali di cromo.

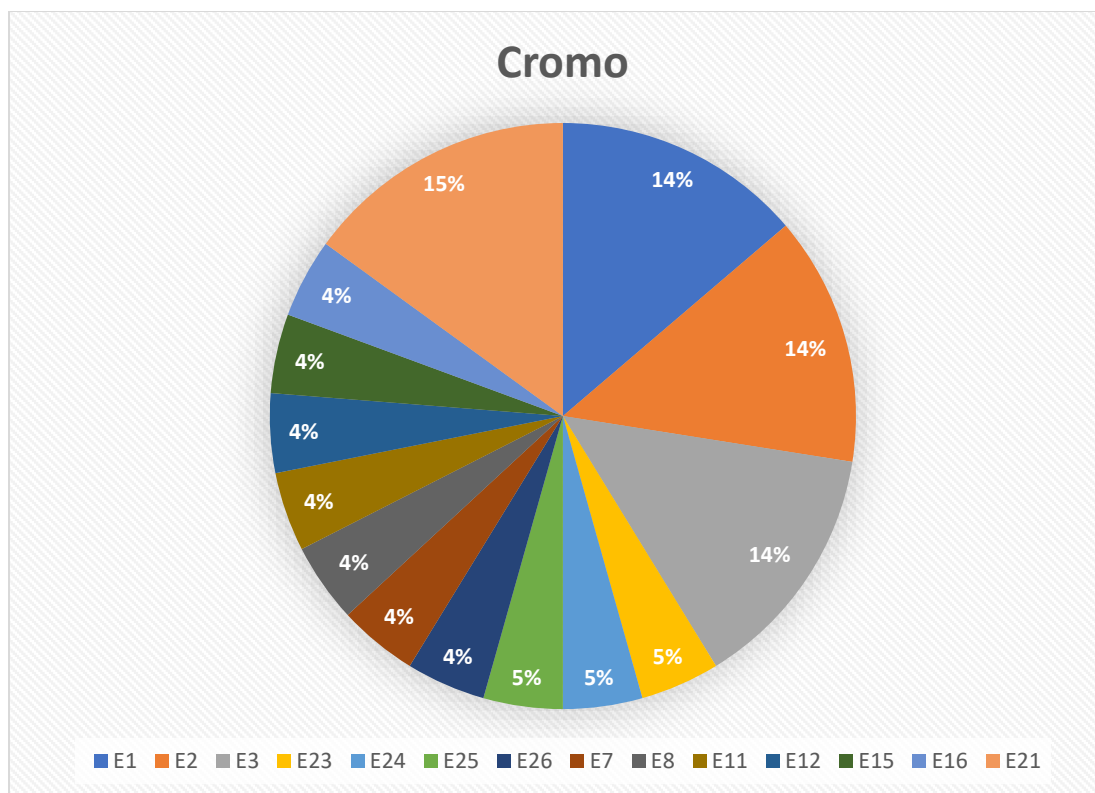


Figura 29 Ripartizione dei camini per il cromo – Scenario Ex-ante

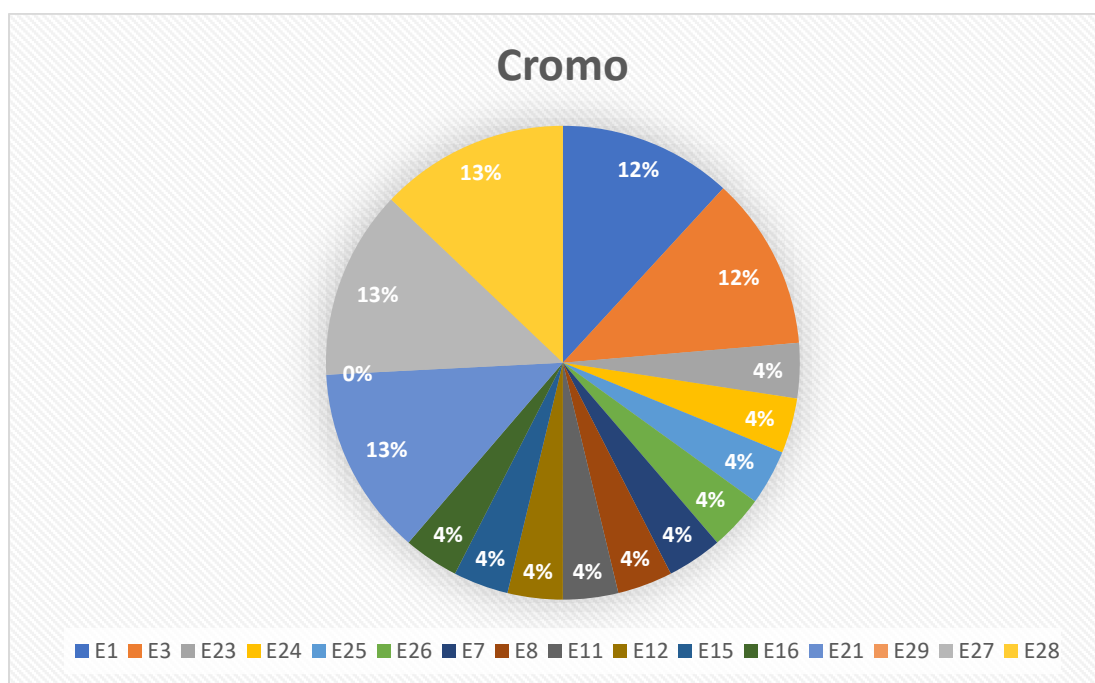


Figura 30 Ripartizione dei camini per il cromo – Scenario Ex-post

Il cromo totale emesso secondo lo scenario attuale ammonta a 165 kg/anno. In seguito alle modifiche proposte, ci sarà un incremento a 196 kg/anno, coincidenti ad un aumento pari a circa il 17.5%, inferiore rispetto alle emissioni attuali.

5.2 Ricadute al suolo

Nei seguenti capitoli sono effettuate le seguenti analisi e valutazioni per lo scenario ex-ante ed ex-post:

- Distribuzione delle Polveri sottili (PM10);
- Concentrazione di Cromo rappresentato come PM2.5;
- Confronto delle concentrazioni con i limiti normativi;
- Confronto degli scenari e valutazione degli incrementi percentuali delle concentrazioni.

5.2.1 Concentrazione di polveri sottili (PM10)

Le concentrazioni di PM10 relative allo scenario emissivo **in assenza degli impianti attuale** (ex-ante) comportano una concentrazione massima media oraria annuale pari a circa 16 µg/mc. Tale concentrazione decresce spazialmente rapidamente e oltre i 100 m circa è inferiore a 10 µg/mc. A distanze superiori ai 750 m la concentrazione risulta essere inferiore all'unità.

Per quanto riguarda la distribuzione del 90,4 percentile della media oraria giornaliera si valuta come la concentrazione massima sia pari a circa 42 µg/mc. Ad una distanza dell'ordine dei 1.000 m la concentrazione è inferiore a 2,5 µg/mc.



Figura 31 distribuzione territoriale della concentrazione media annua – Scenario Ex-ante



Figura 32 valutazione del gradiente spaziale della concentrazione di distribuzione territoriale della concentrazione media annua – Scenario Ex-Ante

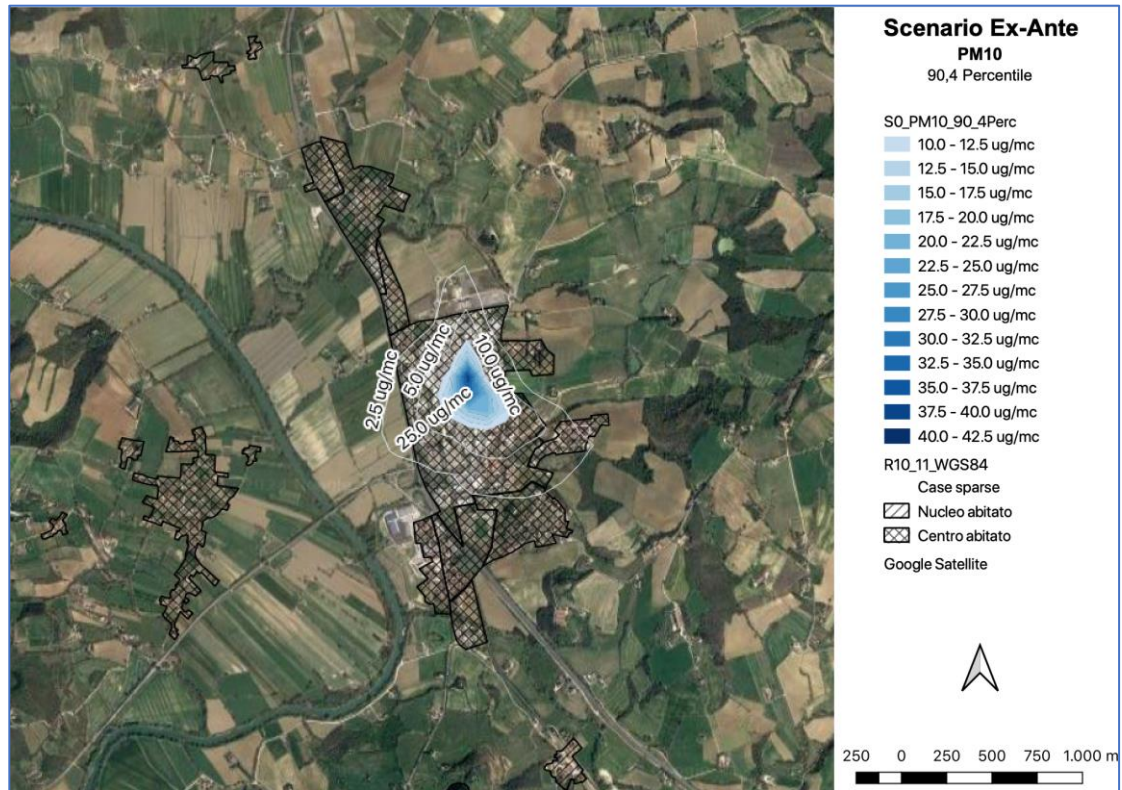


Figura 33 valutazione del gradiente spaziale della concentrazione di distribuzione territoriale del 90.4 percentile la concentrazione media giornaliera – Scenario Ex-Ante



Figura 34 valutazione del gradiente spaziale del 90.4 Percentile della concentrazione media giornaliera – Scenario Ex-Ante

Le concentrazioni di PM10 relative allo scenario emissivo **con i nuovi impianti** (ex-post) comporta una concentrazione massima media oraria annuale pari a circa 21 $\mu\text{g}/\text{mc}$. Come nello scenario **ex-ante**, la concentrazione decresce spazialmente rapidamente e oltre i 100 m circa è inferiore a 10 $\mu\text{g}/\text{mc}$. A distanze superiori ai 850 m la concentrazione risulta essere inferiore all'unità. Pertanto il nuovo scenario emissivo comporta un'estensione territoriale che può essere stimata dell'ordine e di 25 m circa considerando una curva di iso-concentrazione pari a 10 $\mu\text{g}/\text{mc}$ e di 100 m considerando una curva di iso-concentrazione pari a 1 $\mu\text{g}/\text{mc}$.

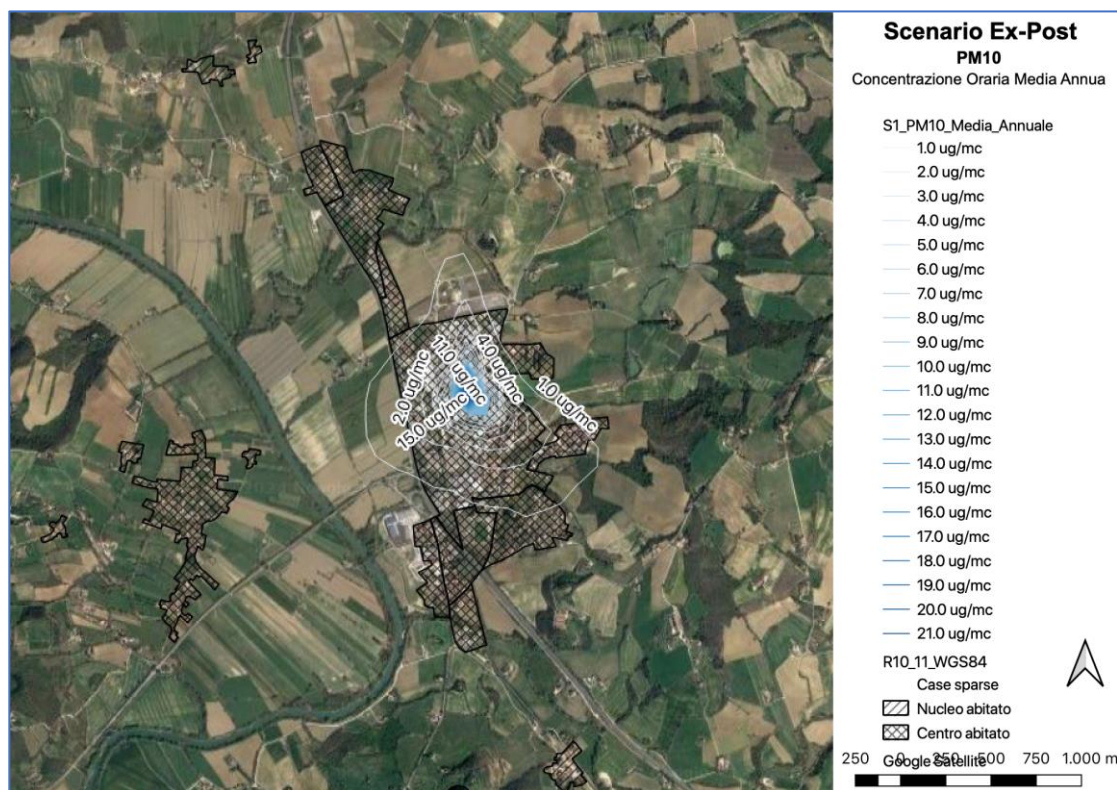


Figura 35 distribuzione della concentrazione di PM10 – Scenario Ex-Post

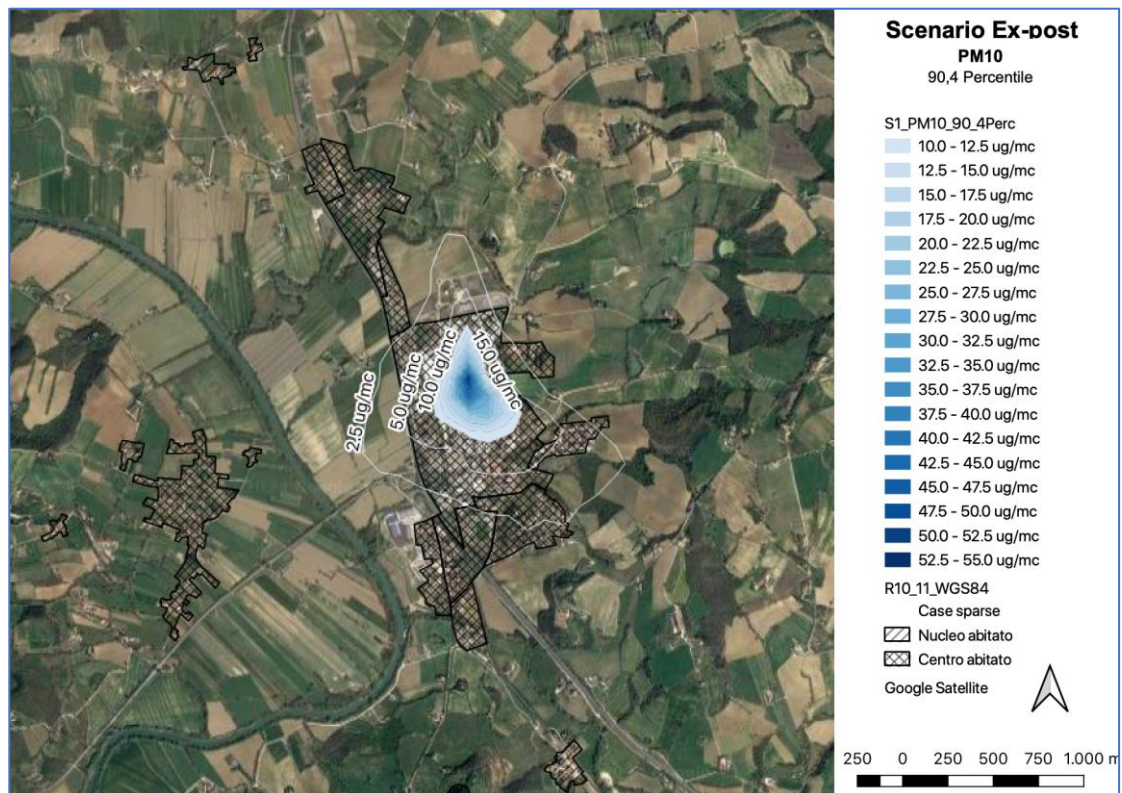


Figura 36 distribuzione del 90.4 Percentile della distribuzione della concentrazione media giornaliera di PM10 – Scenario Ex-post



Figura 37 valutazione del gradiente spaziale della concentrazione di distribuzione territoriale della concentrazione media annua – Scenario Ex-Post



Figura 38 valutazione del gradiente spaziale della concentrazione territoriale della concentrazione media giornaliera – Scenario Ex-Post



Figura 39 confronto dei due scenari relativo alla variazione del gradiente spaziale della concentrazione media annua



Figura 40 confronto dei due scenari relativo alla variazione del gradiente spaziale del 90.4 percentile della concentrazione media giornaliera

5.2.2 Concentrazione di Cromo rappresentato come PM2.5

La concentrazione di Cromo è stata calcolata come PM2.5. Il Cromo in realtà viene riscontrato come PM1.0, cioè come particolato ancora più sottile.

La concentrazione attesa relativa allo scenario ex-ante nel punto di massima ricaduta è pari a 0,45 µg/mg. Ad una distanza di circa 300 m la concentrazione risulta essere inferiore a 0,05 µg/mg.

La concentrazione attesa relativa allo scenario ex-post nel punto di massima ricaduta è pari a 0,45 µg/mg. Ad una distanza di circa 300 m la concentrazione risulta essere inferiore a 0,05 µg/mg.

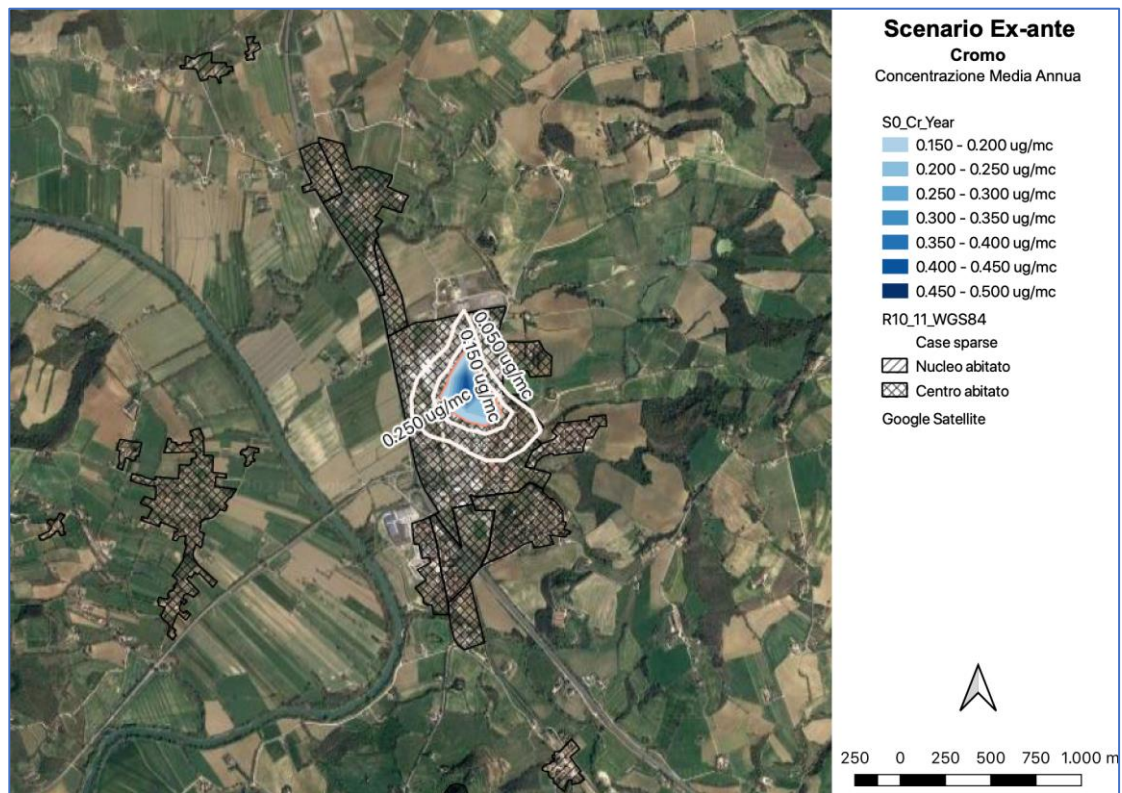


Figura 41 distribuzione della media annua concentrazione di Cromo – Scenario Ex-ante

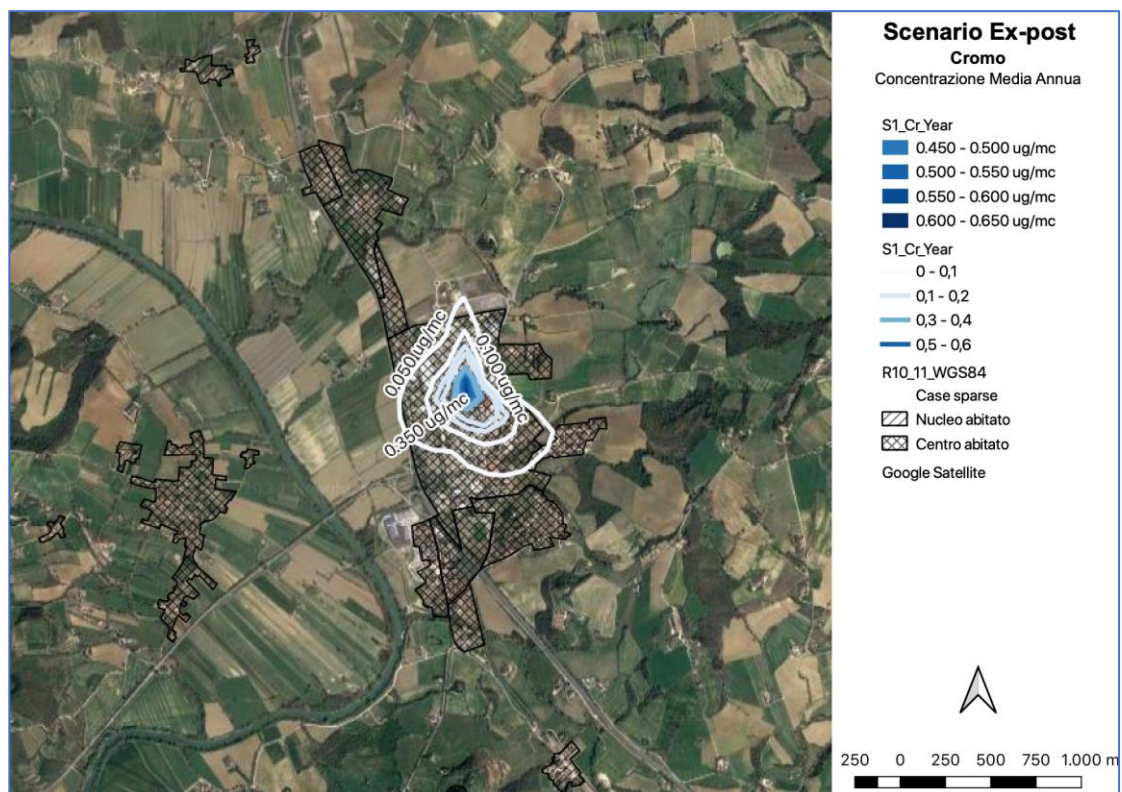


Figura 42 distribuzione della media annua concentrazione di Cromo – Scenario Ex-post

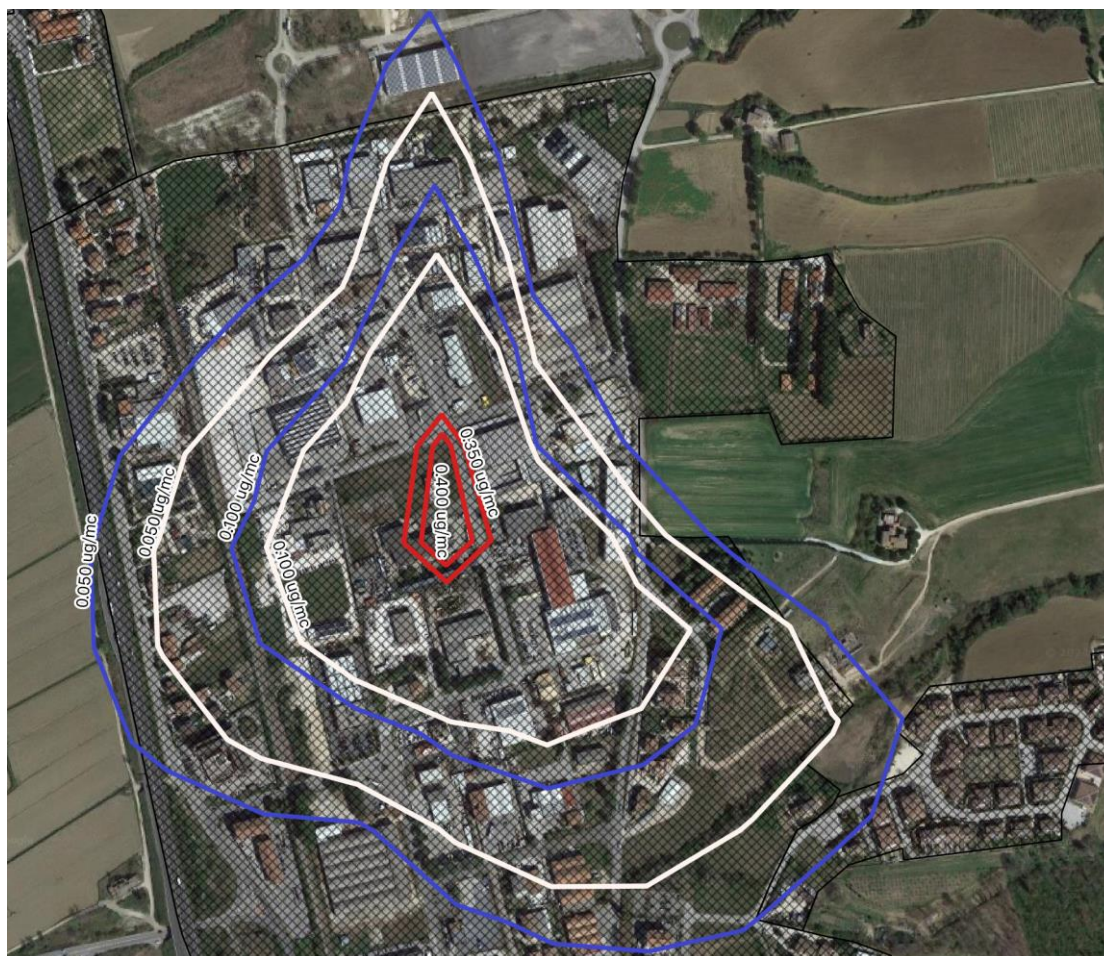


Figura 43 confronto dei due scenari relativo alla variazione del gradiente spaziale della concentrazione media annua di Cromo

5.2.3 Rispetto dei limiti normativi

Occorre far notare che Limiti di riferimento definiti dal D.Lgs.155/2010 indicano:

- PM10: 50 µg/mc come valore limite sulle 24 ore per la protezione della salute umana da non superare più di 35 volte all'anno;
- PM10: 40 µg/mc come valore limite annuale per la protezione della salute umana;

Rispetto al valore limite relativo alla media giornaliera nel punto di massima ricaduta il valore del 90,4 percentile è pari a circa 40 µg/mc e coinvolge una area molto contenuta.

Per quanto riguarda invece la concentrazione media annuale, nel punto di massima ricaduta si ha una concentrazione massima pari a 15 µg/mc e per tanto inferiore al riferimento di 40 µg/mc. Anche considerando una concentrazione di fondo pari a 25 µg/mc, tale riferimento sarebbe rispettato per l'intero dominio di valutazione. Si ricorda che la centralina di Martani che misura il fondo rurale fa registrare un valore pari a circa 11 µg/mc.



Figura 44 valore massimo sulle 24 ore per la protezione della salute umana da non superare più di 35 volte all'anno



Figura 45 valutazione del valore limite annuale per la protezione della salute umana relativo alla concentrazione media annua.

Per quanto riguarda la concentrazione di Cromo la normativa vigente non prevede un limite specifico.

5.2.4 Incrementi percentuali della concentrazione

Sulla base di questo studio, nelle condizioni più conservative possibile, è previsto un incremento delle polveri totali emesse pari a circa il 26%, ed un incremento del cromo del 16% in massa.

Al fine di valutare gli incrementi percentuali della concentrazione attese al suolo, considerando i due distinti scenari si può valutare:

- La media annuale di PM10 subisce un aumento della concentrazione pari a circa il 50 % nelle immediate vicinanze dei punti di emissione e in prossimità della zona di massima ricaduta; allontanandosi dal punto di massima ricaduta l'incremento percentuale diminuisce e in prossimità di valore di concentrazione dell'ordine dell'unità l'incremento è pari a circa il 30 %;
- Per quanto riguarda il 90,4 percentile della distribuzione della media giornaliera, gli incrementi sono compresi tra il 40 e il 60 % e sono relative a zone territoriali di estensione molto contenuta rispetto al dominio di calcolo;
- Relativamente alla concentrazione di Cromo, l'incremento percentuale significativo è compreso tra il 25 % per le zone più lontane dalle sorgenti di emissione e 35 % in prossimità della zona di massima ricaduta.

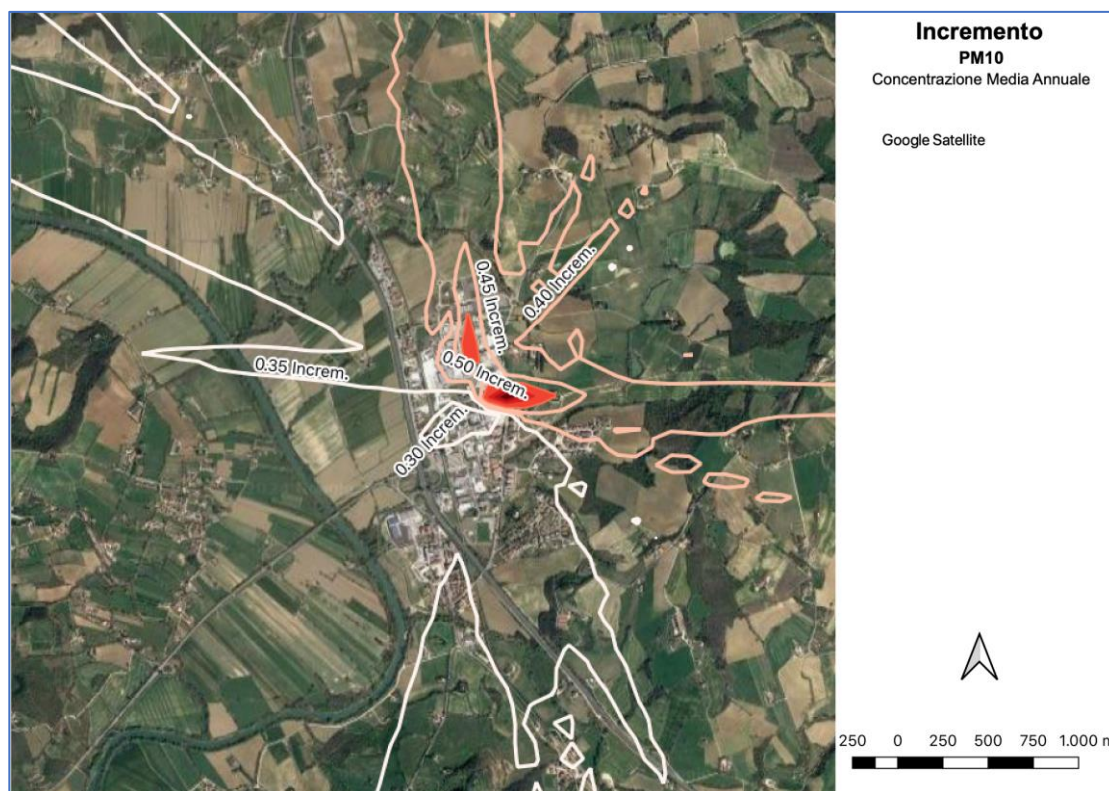


Figura 46 confronto dei due scenari relativo alla Media oraria annuale



Figura 47 confronto dei due scenari relativo al 90,4 percentile della media oraria giornaliera di PM10

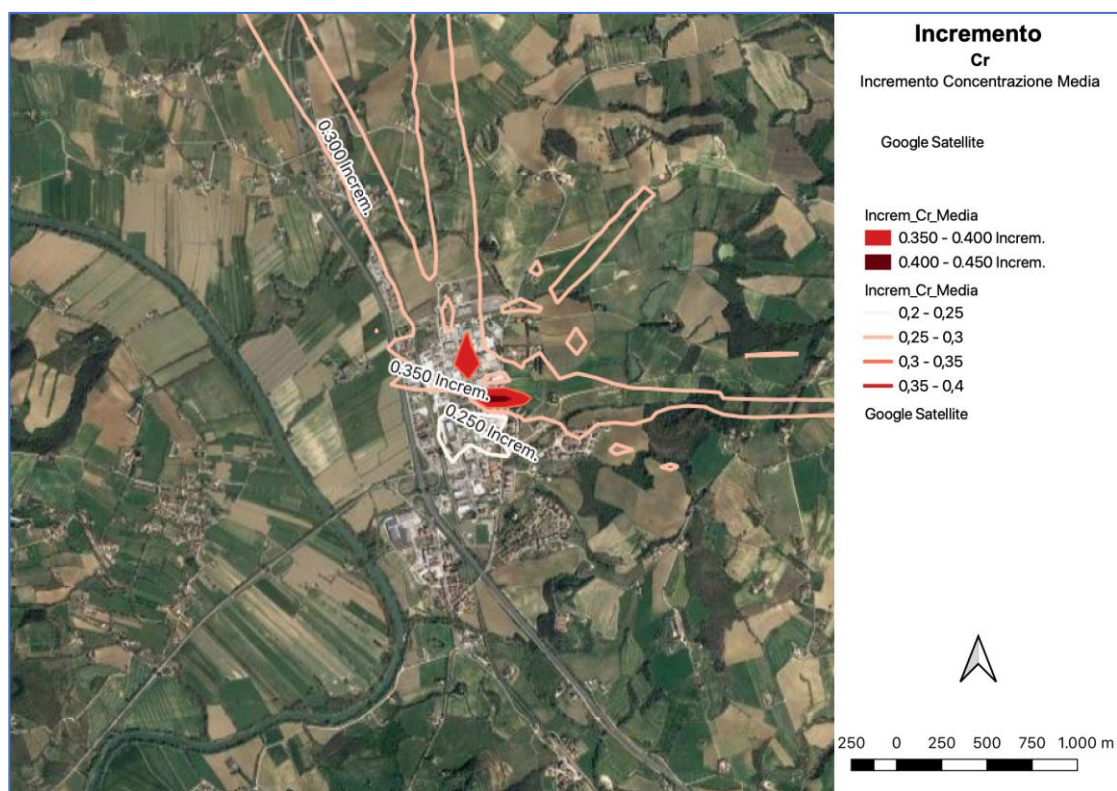


Figura 48 confronto dei due scenari relativo alla media oraria giornaliera di Cromo

6 Conclusioni

Lo scopo di questo studio è di fornire informazioni in merito alla variazione di emissioni di polveri e cromo in seguito a modifiche impiantistiche apportate dal Gestore con lo scopo di stimare l'incremento percentuale annuo dei flussi di massa degli inquinanti rispetto al vigente quadro emissivo autorizzato e di analizzare la significatività degli impatti valutando l'incidenza di detti incrementi sullo stato di qualità dell'aria nell'area in esame.

Sulla base di questo studio, nelle condizioni più conservative possibile, è previsto un incremento delle polveri totali emesse pari a circa il 26%, ed un incremento del cromo del 17.5% in massa.

Lo studio ha anche approfondito la valutazione degli impatti relativamente alla qualità dell'aria a seguito della modifica del quadro emissivo implementando un modello dispersivo.

I risultati delle simulazioni hanno permesso di evidenziare come al variare delle emissioni non si abbiano significative variazioni delle concentrazioni attese al suolo e come i limiti normativi vigenti siano rispettati anche considerando la concentrazione di fondo attesa sulla base dei dati raccolti da ARPA Umbria a partire dall'anno 2010.

7 Bibliografia

- ARPA Lombardia (2018) Indicazioni relative all'utilizzo di tecniche modellistiche per la simulazione della dispersione di inquinanti negli studi di impatto sulla componente atmosfera https://www.arpalombardia.it/sites/DocumentCenter/Documents/ARIA%20-%20Modellistica%20per%20i%20SIA/Indicazioni_modelli_ottobre%202018.pdf
- EPA, 2020, AP-42, Chapter 13.1 , https://www.epa.gov/sites/default/files/2020-10/documents/13.3_explosives_detonation.pdf
- Gullet B. K., Auril J., Williams R., 2016, Characterization of Air Emissions from Open Burning and Open Detonation of Gun Propellants and Ammunition, U.S. Epa and Canadian Department of National Defence
- Lombardo C., Ambrosio G., Buffa P., Caltabellotta G., Gardina M., Palermo G., Raniolo I., Ventura F. (2014) Definizione della metodologia e degli input necessari per l'esecuzione di analisi integrate CALPUFF-CALMET ai fini della valutazione della dispersione di inquinanti radioattivi in atmosfera https://www.enea.it/it/Ricerca_sviluppo/documenti/ricerca-di-sistema-elettrico/sicurezza-nucleare/2014/rds-par2014-136.pdf
- Nonel UNIDET, User's Manual <https://manualzz.com/doc/7038448/nonel-unidet>
- Scire S. J., Strimaitis D. G., Yamartino R. J. (2000) A User's guide for the CALPUFF dispersion model (Version 5) http://www.src.com/calpuff/download/calpuff_usersguide.pdf
- Seinfeld J.H., 1986, - "Atmospheric Chemistry and Physics of Air Pollution", Wiley & Sons, Inc.
- Kuhl A. L., Forbes J., Chandler J., Oppenheim A. K., Spektor R., Ferguson R. E., 1998, Confined Combustion of TNT Explosion Products in Air , 8th International Colloquium on Dust Explosions U.S. EPA, 2006- "The CALPUFF Modelling System", <http://www.src.com/calpuff/calpuff1.htm>.
- U.S. EPA, 2007 - "AP 42, Volume I, Fifth Edition" (<http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/>).
- Yamartino R. J., Scire J.S., Carmichael G. R., Chang Y. S., (1992) The CALGRID mesoscale photochemical grid model—I. Model formulation, Atmospheric Environment. Part A. General Topics, Volume 26, Issue 8, Pages 1493-1512, ISSN 0960-1686, [https://doi.org/10.1016/0960-1686\(92\)90134-7](https://doi.org/10.1016/0960-1686(92)90134-7). <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0960168692901347>
- Yamartino R. J., Scire S. J., Hanna S. R. (1989) CALGRID: A Mesoscale Photochemical Grid Model <https://www2.arb.ca.gov/sites/default/files/classic/research/apr/past/a049-1.pdf>

8 Allegato 1 : lista degli input al codice CALPUFF

Versione utilizzata

```
CALPUFF      Version: 7.2.1      Level: 150618

*****
*****

Clock time: 17:33:45
Date: 01-12-2024

Internal Coordinate Transformations by --- COORDLIB  Version: 1.99  Level: 070921

Control File Type: CALPUFF.INP   7.0      Groups 0f,0g added; new emission

Run Title

* PTDAT  =      * Arbitrarily-varying point source emissions file
* END *
* ARDAT  =      * Arbitrarily-varying buoyant area source emissio...
* END *
* VOLDAT =      * Arbitrarily-varying gridded volume source emiss...
* END *
* LNDAT  =      * Arbitrarily-varying buoyant line source emissio...
* END *
* FLDAT  =      * FLARE Source File Name
* END *
* RDDAT  =      * ROAD Source File Name
* END *
-----
```

Parametri generali

```
INPUT GROUP: 1 -- General run control parameters
-----

! METRUN  = 0      ! Control parameter for running all periods in me...
! IBYR    = 2022   ! Starting year of the run
! IBMO    = 1      ! Starting month of the run
! IBDY    = 1      ! Starting day of the run
! IBHR    = 0      ! Starting hour of the run
! IBMIN   = 0      ! Starting minute of the run
! IBSEC   = 0      ! Starting second of the run
! IEYR    = 2022   ! Ending year of the run
! IEMO    = 12     ! Ending month of the run
! IEDY    = 31     ! Ending day of the run
```

```

! IEHR   = 23      ! Ending hour of the run
! IEMIN  = 0       ! Ending minute of the run
! IESEC  = 0       ! Ending second of the run
! NSECDT = 3600    ! Length of modeling time-step
! IOUTU  = 1       ! Output units for conc. and flux files for Datas...
! ABTZ   = UTC-0000 ! UTC time zone
! NSPEC  = 2       ! Total number of species modeled
! NSE    = 2       ! Number of species emitted
! ITEST  = 1       ! Stop run after setup phase
! MRESTART = 0     ! Restart control
* NRESPD =         * Number of periods in restart output cycle
! METFM  = 1       ! Meteorological data format
! MPRFFM = 1       ! Meteorological profile data format
! AVET   = 60      ! Averaging time
! PGTIME = 60      ! Averaging time for PG
! END !

```

```

-----
NOTICE: Starting year in control file sets the
        expected century for the simulation. All
        YY years are converted to YYYY years in
        the range: 1972 2071
-----

```

```

-----
INPUT GROUP: 2 -- Technical options
-----

```

```

! MGAUSS = 1       ! Control variable determining the vertical distr...
! MCTADJ = 3       ! Terrain adjustment method
! MCTSG  = 0       ! CALPUFF subgrid scale complex terrain module (C...
! MSLUG  = 0       ! Near-field puffs are modeled as elongated 'slugs'
! MTRANS = 1       ! Transitional plume rise modeled
! MTIP   = 1       ! Stack tip downwash modeled
! MRISE  = 1       ! Plume rise method for point sources not subject...
! MTIP_FL = 1      ! Stack tip downwash to FLARE sources
! MRISE_FL = 2     ! Plume rise method for flare sources not subject...
! MBDW   = 1       ! Building downwash method
! MSHEAR = 0       ! Vertical wind shear above stack top modeled in ...
! MSPLIT = 0       ! Puff splitting allowed
! MCHEM  = 0       ! Chemical mechanism flag

```

```

! MAQCHEM = 0      ! Compute RADM
! MLWC    = 1      ! Liquid water content
! MWET    = 1      ! Wet removal modeled
! MDRY    = 1      ! Dry deposition modeled
! MDISP   = 3      ! Method used to compute the horizontal and verti...
! MTURBVW = 3      ! Sigma-v/sigma-theta, sigma-w measurements used
! MDISP2  = 3      ! Back-up method used to compute dispersion when ...
! MROUGH  = 0      ! PG ay and az adjusted for surface roughness
! MPARTL  = 1      ! Partial plume penetration of elevated inversion...
! MPARTLBA = 1     ! Partial plume penetration of elevated inversion...
! MTINV   = 0      ! Strength of temperature inversion provided in P...
! MPDF    = 0      ! Probability Distribution Function method used f...
! MSGTIBL = 0      ! Subgrid scale TIBL module used for shoreline
! MBCON   = 0      ! Boundary conditions (concentration) modeled
! MSOURCE = 0      ! Configure for source contributions output
! MFOG    = 0      ! Configure for FOG Model output
! MREG    = 0      ! Check options for regulatory values
! MTILT   = 0      ! Gravitational settling (plume tilt)
! MTAULY  = 0      ! Lagrangian timescale for Sigma-y
! MTAUADV = 0      ! Advective-decay timescale for turbulence
! MCTURB  = 1      ! Computed turbulence profile
! END !

```

Specie chimiche utilizzate

```

-----
INPUT GROUP: 3a, 3b -- Species list
-----

```

```

Subgroup (3a)
-----

```

```

! CSPEC   = PM10 ! !END!

```

```

! CSPEC   = PM2.5 ! !END!

```

```

Species      Modeled  Emitted  Dry Dep.  Group
-----

```

```

!   PM10 =    1,    1,    2,    0 !

```

```

!   PM2.5 =    1,    1,    2,    0 !

```

```

! END !

```

Mappatura

INPUT GROUP: 4 -- Map projection and grid control parameters

Projection

! PMAP = UTM ! Map projection for all XY coordinates
! FEAST = 0 ! False Easting
! FNORTH = 0 ! False Northing
! IUTMZN = 33 ! UTM zone
! UTMHEM = N ! Hemisphere for UTM projection
* RLAT0 = * Reference latitude
* RLON0 = * Reference longitude
* XLAT1 = * Latitude of 1st standard parallel
* XLAT2 = * Latitude of 2nd standard parallel

Datum

! DATUM = WGS-84 ! Datum-region for output coordinates

Grid

! NX = 30 ! Number of grid cells in the X direction
! NY = 30 ! Number of grid cells in the Y direction
! NZ = 8 ! Number of vertical layers
! DGRIDKM = 0.2 ! Horizontal grid spacing
! ZFACE = 0, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 4000 ! Cell face heights
! XORIGKM = 285.187 ! Reference X coordinate of grid
! YORIGKM = 4740.288 ! Reference Y coordinate of grid
! IBCOMP = 1 ! X index of lower left corner of the computation...
! JBCOMP = 1 ! Y index of lower left corner of the computation...
! IECOMP = 30 ! X index of upper right corner of the computation...
! JECOMP = 30 ! Y index of upper right corner of the computation...
! LSAMP = T ! Array of gridded receptors used
! IBSAMP = 1 ! X index of lower left corner of the sampling grid
! JBSAMP = 1 ! Y index of lower left corner of the sampling grid
! IESAMP = 30 ! X index of upper right corner of the sampling grid
! JESAMP = 30 ! Y index of upper right corner of the sampling grid
! MESHDN = 2 ! Nesting factor of the sampling grid
! END !

Parametri di output

INPUT GROUP: 5 -- Output options


```

-----
! ICON   = 1      ! Create concentration file
! IDRY   = 0      ! Create dry flux file
! IWET   = 0      ! Create wet flux file
! IT2D   = 0      ! Create 2D temperature file
! IRHO   = 0      ! Create 2D density file
! IVIS   = 0      ! Create relative humidity (visibility) file
! LCOMPRS = T      ! Data compression of output files
! IQAPLOT = 1      ! Create plot files
! IMFLX   = 0      ! Create mass flux file
! IMBAL   = 0      ! Create mass balance file
! INRISE  = 0      ! Create plume properties file
! IPFTRAK = 0      ! Puff locations and properties reported to PFTRA...
! ICPRT   = 0      ! Print concentration data to list file
! IDPRT   = 0      ! Print dry deposition data to list file
! IWPRT   = 0      ! Print wet deposition data to list file
! ICFRQ   = 1      ! Printing interval for concentration (hours)
! IDFRQ   = 1      ! Printing interval for dry deposition (hours)
! IWFRQ   = 1      ! Printing interval for wet deposition (hours)
! IPRTU   = 2      ! Units for concentration and deposition in list ...
! IMESG   = 2      ! Write progress messages to screen

```

	Concentration	Dry flux	Wet flux	Ms flx
Species/Grp	Print	File	Print	File

	Print	File	Print	File	Print	File	File
! PM10 =	1,	1,	0,	0,	0,	0,	0 !
! PM2.5 =	1,	1,	0,	0,	0,	0,	0 !

```

! LDEBUG  = F      ! Activate debug write statements
* IPFDEB  =         * Starting puff to track in debug
* NPFDEB  =         * Number of puffs to track in debug
* NN1     =         * Beginning hour in debug
* NN2     =         * Ending hour in debug

```

```

! END !

```

Parametri per la sedimentazione del particolato

```

-----
INPUT GROUP: 8 -- Size parameters for dry deposition of particles
-----

```

Species	Geometric mass mean diameter (microns)	Geometric std. deviation (microns)
! PM10 =	.48,	2 !
! PM2.5 =	.48,	1.5 !
! END !		

INPUT GROUP: 9 -- Miscellaneous dry deposition parameters

! RCUTR = 30 ! Reference cuticle resistance
! RGR = 10 ! Reference ground resistance
! REACTR = 8 ! Reference pollutant reactivity
! NINT = 9 ! Number of particle-size intervals
! IVEG = 1 ! Vegetation state in unirrigated areas
! END !

INPUT GROUP: 10 -- Wet deposition parameters

Species	Liquid precip.	Frozen precip.
! PM10 =	.0001,	.00003 !
! PM2.5 =	.0001,	.00003 !
! END !		

Parametri computazionali

INPUT GROUP: 12 -- Misc. dispersion and computational parameters

! SYTDEP = 550 ! Sigma-y at which Heffter curve begins
! MHFTSZ = 0 ! Use Heffter equation for sigma-z
! JSUP = 5 ! Stability class above PBL
! CONK1 = 0.01 ! Vertical dispersion constant for stable conditions
! CONK2 = 0.1 ! Vertical dispersion constant for neutral/unstab...

```

! TBD      = 0.5      ! Factor for determining transition-point from Sc...
! IURB1     = 10      ! Beginning urban land use category
! IURB2     = 19      ! Ending urban land use category
! ILANDUIN  = 20      ! Land use category for modeling domain
! Z0IN      = 0.25    ! Roughness length for modeling domain
! XLAIIN    = 3.0     ! Leaf area index for modeling domain
! ELEVIN    = 0       ! Elevation above sea level
! XLATIN    = -999    ! Latitude of station
! XLONIN    = -999    ! Longitude of station
! ANEMHT    = 10      ! Anemometer height
! ISIGMAV   = 1       ! Form of lateral turbulence data in CTDM profile...
! IMIXCTDM  = 0       ! Choice of mixing heights
! XMXLEN    = 1       ! Maximum length of an emitted slug
! XSAMLEN   = 1       ! Maximum travel distance of a slug or puff
! MXNEW     = 99      ! Maximum number of puffs or slugs released
! MXSAM     = 99      ! Maximum number of sampling steps
! NCOUNT   = 2       ! Number of iterations used when computing the tr...
! SYMIN     = 1       ! Minimum sigma-y a new puff or slug
! SZMIN     = 1       ! Minimum sigma-z a new puff or slug
! SZCAP_M   = 5.0E06   ! Maximum sigma-z allowed
! SVMIN     = 0.50, 0.50, 0.50, 0.50, 0.50, 0.50, 0.37, 0.37, 0.37, 0.37,
0.37 !
! SWMIN     = 0.20, 0.12, 0.08, 0.06, 0.03, 0.016, 0.20, 0.12, 0.08, 0.06,
0.03, 0.016 !
! CDIV      = 0, 0     ! Divergence criterion for dw/dz in met cell
! NLUTIBL   = 4       ! Search radius for nearest land and water cells
! WSCALM    = 0.5     ! Minimum wind speed allowed for non-calm conditions
! XMAXZI    = 3000    ! Maximum mixing height
! XMINZI    = 50      ! Minimum mixing height
! TKCAT     = 265., 270., 275., 280., 285., 290., 295., 300., 305., 310., 315. !
! SL2PF     = 10      ! Slug-to-puff transition criterion factor
! WSCAT     = 1.54, 3.09, 5.14, 8.23, 10.8 ! Upper bounds for first 5 wind ...
! PLX0      = 0.07, 0.07, 0.10, 0.15, 0.35, 0.55 ! Wind speed profile power...
! PTG0      = 0.020, 0.035 ! Potential temperature gradient for stability c...
! PPC       = 0.5, 0.5, 0.5, 0.5, 0.35, 0.35 ! Default plume path coefficients
! NSPLIT    = 3       ! Number of puffs from split (vertical)
! ZISPLIT   = 100     ! Split allowed if last mix height > (vertical)
! ROLDMAX    = 0.25    ! Split allowed if mix height ratio < (vertical)
! IRESPLIT  = 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0,
0, 0 !
! NSPLITH   = 5       ! Number of puffs from split (horizontal)
! SYSPLITH  = 1       ! Split allowed if sigma-y > (horizontal)

```

```

! SHSPLITH = 2      ! Split allowed if puff elongation rate > (horizo...
! CNSPLITH = 0.0000001 ! Split allowed if peak concentration > (horizontal)
! EPSSLUG = 0.0001   ! Fractional convergence criterion for numerical ...
! EPSAREA = 0.000001 ! Fractional convergence criterion for numerical ...
! DSRISE = 1         ! Trajectory step length for numerical rise integ...
! HTMINBC = 500      ! Minimum height to which BC puffs are mixed
! RSAMPBC = 10       ! Search radius around receptor for sampling near...
! MDEPBC = 1         ! Near-Surface depletion adjustment to concentrat...
! END !

```

Sorgenti puntuali

```

-----
INPUT GROUP: 13 -- Point source parameters
-----

```

Subgroup (13a)

```

-----
! NPT1   = 16      ! Number of point sources
! IPTU   = 1        ! Point source emission rate units
! NSPT1  = 32       ! Point source-species with VESF
! NPT2   = 0        ! Number of point sources with arbitrarily-varyin...
! END !

```

Subgroup (13b) - Constant data

```

-----
      X UTM   Y UTM   Stack Base   Stack Exit Exit
      coord. coord. height Elev. diam. vel. temp. Bldg. Emission
No.   (km)   (km)   (m)  (m)  (m)  (m/s) (K)  dnwash rates
-----

```

```

1 ! SRCNAM = E1 !
1 ! X = 288.4223, 4743.01, 10, 0, 0.45, 19.87, 308, 1,
  0.036,0.00092!
1 ! ZPLTFM = 0 !
1 ! FMFAC = 1 !
1 ! END !
2 ! SRCNAM = E2 !
2 ! X = 288.4156, 4743.008, 10, 0, 0.45, 19.87, 308, 1,
  0.03055,0.00092!
2 ! ZPLTFM = 0 !
2 ! FMFAC = 1 !
2 ! END !

```



```

3 ! SRCNAM = E3 !
3 ! X = 288.4156, 4743.009, 10, 0, 0.45, 19.87, 308, 1,
    0.030550,0.00092!
3 ! ZPLTFM = 0 !
3 ! FMFAC = 1 !
3 ! END !
4 ! SRCNAM = E23 !
4 ! X = 288.4187, 4743.024, 10, 0, 0.3, 14.22, 308, 1,
    0.00972,0.00029!
4 ! ZPLTFM = 0 !
4 ! FMFAC = 1 !
4 ! END !
5 ! SRCNAM = E25 !
5 ! X = 288.4047, 4743.031, 10, 0, 0.3, 14.22, 308, 1,
    0.00972,0.000292!
5 ! ZPLTFM = 0 !
5 ! FMFAC = 1 !
5 ! END !
6 ! SRCNAM = E26 !
6 ! X = 288.3958, 4743.029, 10, 0, 0.3, 14.22, 308, 1,
    0.00972,0.00029!
6 ! ZPLTFM = 0 !
6 ! FMFAC = 1 !
6 ! END !
7 ! SRCNAM = E7 !
7 ! X = 288.4045, 4743.004, 11, 0, 0.3, 14.22, 308, 1,
    0.00972,0.00029!
7 ! ZPLTFM = 0 !
7 ! FMFAC = 1 !
7 ! END !
8 ! SRCNAM = E8 !
8 ! X = 288.403, 4743.003, 11, 0, 0.3, 14.22, 308, 1,
    0.00972,0.00029!
8 ! ZPLTFM = 0 !
8 ! FMFAC = 1 !
8 ! END !
9 ! SRCNAM = E11 !
9 ! X = 288.3959, 4743.002, 11, 0, 0.3, 14.22, 308, 1,
    0.00972,0.00029!
9 ! ZPLTFM = 0 !
9 ! FMFAC = 1 !
9 ! END !

```

```

10 ! SRCNAM = E12 !
10 ! X = 288.3946, 4743.001, 11, 0, 0.3, 14.22, 308, 1,
    0.00972,0.00029!
10 ! ZPLTFM = 0 !
10 ! FMFAC = 1 !
10 ! END !
11 ! SRCNAM = E15 !
11 ! X = 288.389, 4743, 11, 0, 0.3, 14.22, 308, 1,
    0.00972,0.00029!
11 ! ZPLTFM = 0 !
11 ! FMFAC = 1 !
11 ! END !
12 ! SRCNAM = E16 !
12 ! X = 288.3873, 4743, 11, 0, 0.3, 14.22, 308, 1,
    0.00972,0.00029!
12 ! ZPLTFM = 0 !
12 ! FMFAC = 1 !
12 ! END !
13 ! SRCNAM = E21 !
13 ! X = 288386.5, 4743026, 10, 0, 0.45, 21.67, 308, 0,
    0.0333,0.001!
13 ! ZPLTFM = 0 !
13 ! FMFAC = 1 !
13 ! END !
14 ! SRCNAM = E29 !
14 ! X = 288.4196, 4743.093, 10, 0, 0.5, 18, 308, 1,
    0.0444,0!
14 ! ZPLTFM = 0 !
14 ! FMFAC = 1 !
14 ! END !
15 ! SRCNAM = E27 !
15 ! X = 288.4156, 4743.008, 10, 0, 0.45, 21.67, 308, 1,
    0.033,0.001!
15 ! ZPLTFM = 0 !
15 ! FMFAC = 1 !
15 ! END !
16 ! SRCNAM = E28 !
16 ! X = 288.4095, 4743.045, 10, 0, 0.45, 21.67, 308, 1,
    0.033,0.001!
16 ! ZPLTFM = 0 !
16 ! FMFAC = 1 !
16 ! END !

```

Subgroup (13c) - Building dimension data

```

-----

! SRCNAM = E1 !
! HEIGHT = 10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,
          10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,
          10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,
          10.00,10.00,10.00!
! WIDTH  = 129.34,133.81,134.21,130.54,122.90,111.52,96.76,99.96,114.08,124.73,
          131.59,134.46,133.23,127.96,118.80,106.04,108.87,120.94,129.34,
          133.81,134.21,130.54,122.90,111.52,96.76,99.96,114.08,124.73,131.59,
          134.46,133.23,127.96,118.80,106.04,108.87,120.94!
! END !
! SRCNAM = E2 !
! HEIGHT = 10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,
          10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,
          10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,
          10.00,10.00,10.00!
! WIDTH  = 129.34,133.81,134.21,130.54,122.90,111.52,96.76,99.96,114.08,124.73,
          131.59,134.46,133.23,127.96,118.80,106.04,108.87,120.94,129.34,
          133.81,134.21,130.54,122.90,111.52,96.76,99.96,114.08,124.73,131.59,
          134.46,133.23,127.96,118.80,106.04,108.87,120.94!
! END !
! SRCNAM = E3 !
! HEIGHT = 10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,
          10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,
          10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,
          10.00,10.00,10.00!
! WIDTH  = 129.34,133.81,134.21,130.54,122.90,111.52,96.76,99.96,114.08,124.73,
          131.59,134.46,133.23,127.96,118.80,106.04,108.87,120.94,129.34,
          133.81,134.21,130.54,122.90,111.52,96.76,99.96,114.08,124.73,131.59,
          134.46,133.23,127.96,118.80,106.04,108.87,120.94!
! END !
! SRCNAM = E23 !
! HEIGHT = 10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,
          10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,
          10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,
          10.00,10.00,10.00!
! WIDTH  = 129.34,133.81,134.21,130.54,122.90,111.52,96.76,99.96,114.08,124.73,
          131.59,134.46,133.23,127.96,118.80,106.04,108.87,120.94,129.34,
          133.81,134.21,130.54,122.90,111.52,96.76,99.96,114.08,124.73,131.59,

```

```

134.46,133.23,127.96,118.80,106.04,108.87,120.94!
! END !
! SRCNAM = E25 !
! HEIGHT = 10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,
10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,
10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,
10.00,10.00,10.00!
! WIDTH = 129.34,133.81,134.21,130.54,122.90,111.52,96.76,99.96,114.08,124.73,
131.59,134.46,133.23,127.96,118.80,106.04,108.87,120.94,129.34,
133.81,134.21,130.54,122.90,111.52,96.76,99.96,114.08,124.73,131.59,
134.46,133.23,127.96,118.80,106.04,108.87,120.94!
! END !
! SRCNAM = E26 !
! HEIGHT = 10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,
10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,
10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,
10.00,10.00,10.00!
! WIDTH = 129.34,133.81,134.21,130.54,122.90,111.52,96.76,99.96,114.08,124.73,
131.59,134.46,133.23,127.96,118.80,106.04,108.87,120.94,129.34,
133.81,134.21,130.54,122.90,111.52,96.76,99.96,114.08,124.73,131.59,
134.46,133.23,127.96,118.80,106.04,108.87,120.94!
! END !
! SRCNAM = E7 !
! HEIGHT = 10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,
10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,
10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,
10.00,10.00,10.00!
! WIDTH = 129.34,133.81,134.21,130.54,122.90,111.52,96.76,99.96,114.08,124.73,
131.59,134.46,133.23,127.96,118.80,106.04,108.87,120.94,129.34,
133.81,134.21,130.54,122.90,111.52,96.76,99.96,114.08,124.73,131.59,
134.46,133.23,127.96,118.80,106.04,108.87,120.94!
! END !
! SRCNAM = E8 !
! HEIGHT = 10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,
10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,
10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,
10.00,10.00,10.00!
! WIDTH = 129.34,133.81,134.21,130.54,122.90,111.52,96.76,99.96,114.08,124.73,
131.59,134.46,133.23,127.96,118.80,106.04,108.87,120.94,129.34,
133.81,134.21,130.54,122.90,111.52,96.76,99.96,114.08,124.73,131.59,
134.46,133.23,127.96,118.80,106.04,108.87,120.94!
! END !

```



```

! SRCNAM = E11 !
! HEIGHT = 10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,
      10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,
      10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,
      10.00,10.00,10.00!
! WIDTH = 129.34,133.81,134.21,130.54,122.90,111.52,96.76,99.96,114.08,124.73,
      131.59,134.46,133.23,127.96,118.80,106.04,108.87,120.94,129.34,
      133.81,134.21,130.54,122.90,111.52,96.76,99.96,114.08,124.73,131.59,
      134.46,133.23,127.96,118.80,106.04,108.87,120.94!
! END !
! SRCNAM = E12 !
! HEIGHT = 10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,
      10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,
      10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,
      10.00,10.00,10.00!
! WIDTH = 129.34,133.81,134.21,130.54,122.90,111.52,96.76,99.96,114.08,124.73,
      131.59,134.46,133.23,127.96,118.80,106.04,108.87,120.94,129.34,
      133.81,134.21,130.54,122.90,111.52,96.76,99.96,114.08,124.73,131.59,
      134.46,133.23,127.96,118.80,106.04,108.87,120.94!
! END !
! SRCNAM = E15 !
! HEIGHT = 10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,
      10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,
      10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,
      10.00,10.00,10.00!
! WIDTH = 129.34,133.81,134.21,130.54,122.90,111.52,96.76,99.96,114.08,124.73,
      131.59,134.46,133.23,127.96,118.80,106.04,108.87,120.94,129.34,
      133.81,134.21,130.54,122.90,111.52,96.76,99.96,114.08,124.73,131.59,
      134.46,133.23,127.96,118.80,106.04,108.87,120.94!
! END !
! SRCNAM = E16 !
! HEIGHT = 10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,
      10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,
      10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,
      10.00,10.00,10.00!
! WIDTH = 129.34,133.81,134.21,130.54,122.90,111.52,96.76,99.96,114.08,124.73,
      131.59,134.46,133.23,127.96,118.80,106.04,108.87,120.94,129.34,
      133.81,134.21,130.54,122.90,111.52,96.76,99.96,114.08,124.73,131.59,
      134.46,133.23,127.96,118.80,106.04,108.87,120.94!
! END !
! SRCNAM = E29 !
! HEIGHT = 10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,

```

```

10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,0.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,
10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,
10.00,10.00,10.00!
! WIDTH = 58.99,66.50,71.99,75.30,76.32,75.02,71.44,65.69,70.46,74.48,76.25,
75.69,72.83,67.77,60.64,51.67,0.00,49.68,58.99,66.50,71.99,75.30,
76.32,75.02,71.44,65.69,70.46,74.48,76.25,75.69,72.83,67.77,60.64,
51.67,108.87,49.68!
! END !
! SRCNAM = E27 !
! HEIGHT = 10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,
10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,
10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,
10.00,10.00,10.00!
! WIDTH = 129.34,133.81,134.21,130.54,122.90,111.52,96.76,99.96,114.08,124.73,
131.59,134.46,133.23,127.96,118.80,106.04,108.87,120.94,129.34,
133.81,134.21,130.54,122.90,111.52,96.76,99.96,114.08,124.73,131.59,
134.46,133.23,127.96,118.80,106.04,108.87,120.94!
! END !
! SRCNAM = E28 !
! HEIGHT = 10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,
10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,
10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,10.00,
10.00,10.00,10.00!
! WIDTH = 129.34,133.81,134.21,130.54,122.90,111.52,96.76,99.96,114.08,124.73,
131.59,134.46,133.23,127.96,118.80,106.04,108.87,120.94,58.99,66.50,
71.99,75.30,76.32,111.52,96.76,99.96,114.08,124.73,131.59,134.46,
133.23,127.96,118.80,106.04,108.87,120.94!
! END !

```

Tempi di funzionamento dei punti di emissione

Subgroup (13d) - Variable emissions data

```

1 ! SCALEFACTOR = E1      ,      PM10      , 24h330      ! !END!
1 ! SCALEFACTOR = E1      ,      PM2.5      , 24h330      ! !END!
2 ! SCALEFACTOR = E2      ,      PM10      , 24h330      ! !END!
2 ! SCALEFACTOR = E2      ,      PM2.5      , 24h330      ! !END!
3 ! SCALEFACTOR = E3      ,      PM10      , 24h330      ! !END!
3 ! SCALEFACTOR = E3      ,      PM2.5      , 24h330      ! !END!
4 ! SCALEFACTOR = E23     ,      PM10      , 24h330      ! !END!
4 ! SCALEFACTOR = E23     ,      PM2.5      , 24h330      ! !END!
5 ! SCALEFACTOR = E25     ,      PM10      , 24h330      ! !END!
5 ! SCALEFACTOR = E25     ,      PM2.5      , 24h330      ! !END!

```

```

6 ! SCALEFACTOR = E26      ,      PM10      , 24h330      ! !END!
6 ! SCALEFACTOR = E26      ,      PM2.5      , 24h330      ! !END!
7 ! SCALEFACTOR = E7       ,      PM10      , 24h330      ! !END!
7 ! SCALEFACTOR = E7       ,      PM2.5      , 24h330      ! !END!
8 ! SCALEFACTOR = E8       ,      PM10      , 24h330      ! !END!
8 ! SCALEFACTOR = E8       ,      PM2.5      , 24h330      ! !END!
9 ! SCALEFACTOR = E11      ,      PM10      , 24h330      ! !END!
9 ! SCALEFACTOR = E11      ,      PM2.5      , 24h330      ! !END!
10 ! SCALEFACTOR = E12     ,      PM10      , 24h330      ! !END!
10 ! SCALEFACTOR = E12     ,      PM2.5      , 24h330      ! !END!
11 ! SCALEFACTOR = E15     ,      PM10      , 24h330      ! !END!
11 ! SCALEFACTOR = E15     ,      PM2.5      , 24h330      ! !END!
12 ! SCALEFACTOR = E16     ,      PM10      , 24h330      ! !END!
12 ! SCALEFACTOR = E16     ,      PM2.5      , 24h330      ! !END!
13 ! SCALEFACTOR = E21     ,      PM10      , 24h330      ! !END!
13 ! SCALEFACTOR = E21     ,      PM2.5      , 24h330      ! !END!
14 ! SCALEFACTOR = E29     ,      PM10      , 15h260      ! !END!
14 ! SCALEFACTOR = E29     ,      PM2.5      , 15h260      ! !END!
15 ! SCALEFACTOR = E27     ,      PM10      , 24h330      ! !END!
15 ! SCALEFACTOR = E27     ,      PM2.5      , 24h330      ! !END!
16 ! SCALEFACTOR = E28     ,      PM10      , 24h330      ! !END!
16 ! SCALEFACTOR = E28     ,      PM2.5      , 24h330      ! !END!

```

```

-----
INPUT GROUPS: 19a, 19b -- Emission rate scale-factor tables
-----

```

```

-----
Subgroup (19a)
-----

```

```

! NSFTAB   = 2           ! Number of Emission Scale-Factor tables
!END!

```

```

-----
Subgroup (19b)
-----

```

```

!FACTORNAME   = 24h330      !
!FACTORTYPE   = MONTH12     !
!FACTORTABLE  = 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1 !

```

!END!

!FACTORNAME = 15h260 !

!FACTORTYPE = HOUR24_MONTH12 !

!FACTORTABLE = 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1,
1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0,
0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0,
0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
0,
0,
0,
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1,
1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0,
0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0!

!END!