

STUDIO DI RICADUTE INQUINANTI NUOVO TERMOVALORIZZATORE MONTELLO S.P.A.

Normativa di riferimento:

- D.Lgs. 155/2010 e s.m.i.
- D.D. n. 5720 del 07/07/2015 e s.m.i.

Comune di Albano

Sant'Alessandro

Provincia di Bergamo (BG)

Emissione del: 08 maggio 2025

File: 25EM000110B COMUNE ALBANO TV Montello Ricadute.docx

Comune di Albano Sant'Alessandro

Studio di Ricadute Inquinanti, Nuovo Termovalorizzatore
– Montello S.p.A. –

Redazione tecnica: Dott. Ing. Fabio Donghi



Verifica: Dott. Sergio Brena



Emissione del: 08 maggio 2025

SOMMARIO

1. Premessa.....	5
2. Dati identificativi della società	6
3. Inquadramento Territoriale	7
4. Descrizione della modifica – Ciclo Produttivo	9
4.1 Sintesi ciclo produttivo	9
4.1.1 Piattaforma M1	9
4.1.2 Piattaforma M2	9
4.2 Descrizione della modifica	14
4.2.1 Fossa stoccaggio e omogenizzazione	14
4.2.2 Sistema di combustione – forno a griglia	14
4.2.3 Generatori di vapore	15
4.2.4 Caratteristiche delle componenti costituenti la linea fumi.....	15
5. Stima della diffusione.....	18
5.1 CALPUFF.....	18
6. Dati di input.....	21
6.1 Dati meteo	21
6.2 Dati di Emissione	26
6.2.1 Speciazione Polveri (PTS, PM10, PM2.5), Metalli, IPA, COV e Aldeidi nelle emissioni in atmosfera	36
6.3 Dominio di calcolo e ricevitori	37
7. Limiti D.Lgs. 155/2010.....	40
8. Risultati ricadute	42
9. Confronto Limiti con dati di Fondo (ARPA)	44
10. Conclusioni	50

ALLEGATI

1. Mappe dispersione Polveri Totali;
2. Mappe dispersione Ossidi di Azoto (come NO₂ – Biossido di Azoto);
3. Mappe dispersione Monossido di Carbonio (CO);
4. Mappe dispersione Biossido di Zolfo (SO₂);
5. Mappe dispersione Cadmio + Tallio (Cd+Tl);
6. Mappe dispersione Diossine (2,3,7,8 TCDD);
7. Mappe dispersione Mercurio (Hg);
8. Mappe dispersione Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA – come Benzo(a)Pirene);
9. Mappe di dispersione Ammoniaca (NH₃);
10. Mappe di dispersione Acido Cloridrico (HCl);
11. Mappe di dispersione Acido Fluoridrico (HF);
12. Mappe di dispersione Metalli Pesanti;
13. Mappe di dispersione Aldeidi (CH₂O – come formaldeide);
14. Mappe di dispersione Fosfina (PH₃);
15. Mappe di dispersione Isocianati;
16. Mappe di dispersione Acrilonitrile;
17. Mappe di dispersione TVOC (come Benzene);
18. Mappe di dispersione Polveri Molto Tossiche;
19. Mappe di dispersione Polveri Tossiche Nocive;

20. Rapporto di Calcolo Scenario 1 – Ante Operam Autorizzato
21. Rapporto di Calcolo Scenario 2 – Ante Operam Misurato
22. Rapporto di Calcolo Scenario 3 – Post Operam Autorizzato
23. Rapporto di Calcolo Scenario 4 – Post Operam Misurato

Tutte le mappe elencate sono elaborate per i due scenari presentati all'interno dello studio:

1. Scenario ante operam (attuale) – Valori autorizzati;
2. Scenario post operam (futuro) – Valori autorizzati;

1. Premessa

Lo studio condotto all'interno della presente relazione è stato commissionato dal Comune di Albano Sant'Alessandro e riguarda le ricadute di inquinanti provenienti dallo stabilimento Montello S.p.A., nella condizione attuale e futura, in quanto l'azienda ha espresso la volontà di integrare nelle attività di recupero e riciclo **un impianto di produzione di energia elettrica e termica per autoconsumo che utilizzerà quale combustibile i residui decadenti dagli impianti di recupero e riciclo**, in seguito denominato "Termovalorizzatore".

Lo stabilimento risulta attualmente provvisto di Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) emessa con decreto dirigenziale n. 5720 del 07/07/2015, successivamente sottoposto a modifiche e integrazioni.

Lo studio qui presente utilizza come dati input quanto dichiarato dalla Montello S.p.A. nella relazione da loro commissionata alla società ARIANET S.r.l. "Studio d'impatto atmosferico dello stabilimento di recupero e riciclo rifiuti" all'interno del documento **N° 21TV01.SA.12.0.0 - Revisione n°1 del 02/11/2024** presentato a dicembre 2024 (riferimento R2024.32) nella procedura di V.I.A.

I risultati ottenuti in termini di ricadute dalle simulazioni modellistiche saranno confrontati con i limiti definiti dalla *normativa nazionale* (D.Lgs. 155/2010), qualora presenti, per i composti oggetto di indagine, o dagli *standard per la qualità dell'aria*, secondo quanto definito all'interno delle Linee Guida Apat "Gli effetti sull'ambiente dovuti all'esercizio di una attività industriale - identificazione, quantificazione ed analisi nell'ambito dei procedimenti di autorizzazione integrata ambientale".

2. Dati identificativi della società

Ragione Sociale: Comune di Albano Sant'Alessandro

Sede Municipale: Piazza Caduti 2, 24061 Albano Sant'Alessandro (BG)

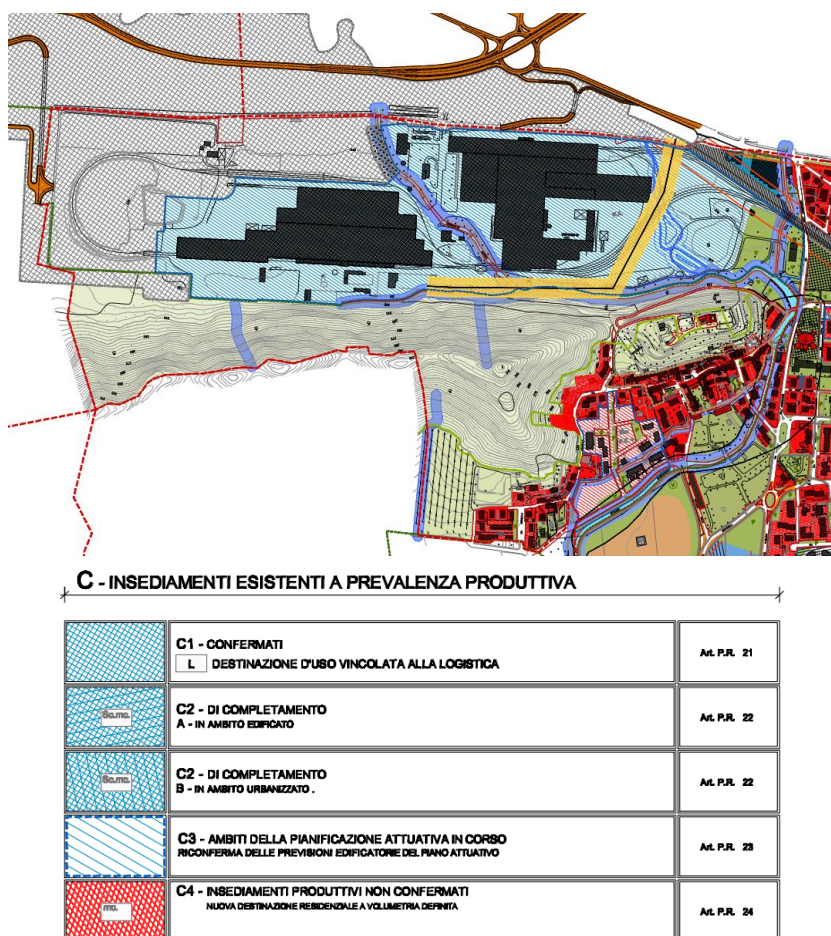
Referenti per la pratica: Sigg. Marchesi e Mogni

3. Inquadramento Territoriale

Lo stabilimento Montello S.p.A. è collocato a nord-ovest rispetto al centro abitato del Comune di Montello (BG), in un contesto territoriale misto: nel raggio di un chilometro intorno all'Azienda, si sviluppano infatti aree ad uso esclusivamente residenziale (centro abitato del Comune di Montello); aree industriali (Comune di San Paolo d'Argon); aree commerciali (Albano sant'Alessandro) e aree agricole e boschive (Montello, Costa di Mezzate, Bagnatica, Brusaporto).

Secondo il PGT vigente, emanato con Delibera di Consiglio Comunale n.4 del 26.02.2009 – B.U.R.L. n.29 del 22.07.2009 e sottoposto a variante parziale con Delibera n.33 del 28.11.2019, lo stabilimento si trova all'interno di un'area identificata come C3 – Insediamenti esistenti a prevalenza produttiva – Ambiti della pianificazione attuativa in corso, come visibile nella figura seguente.

Figura 1 – Estratto PdR tav.02 Montello – Ambiti e aree da assoggettare a specifica disciplina



Nell'immediato intorno, inoltre, risultano presenti aree identificate come collinari (B-in verde) e insediamenti esistenti a prevalenza residenziale (B-in rosso)

Dal punto di vista viabilistico l'area risulta attraversata, alla distanza di 100 metri in direzione nord, dalla strada statale SS42, la quale risulta il principale collegamento tra le realtà comunali limitrofe e pertanto soggetta a significativi flussi di traffico anche pesante

Il territorio mostra infine una morfologia tipica del contesto prealpino di cui fa parte: a circondare l'area pianeggiante in cui si trova lo stabilimento si trovano infatti fasce collinari a sud e catene montuose a nord, all'imbocco della Val Cavallina.

La figura seguente mostra i confini di stabilimento, i confini amministrativi del Comune di Albano Sant'Alessandro e il contesto territoriale in cui risultano inseriti:

Figura 2 – Inquadramento Territoriale



4. Descrizione della modifica – Ciclo Produttivo

4.1 Sintesi ciclo produttivo

Come anticipato in premessa, lo stabilimento di Montello S.p.A. svolge attività di recupero e riciclo di imballaggi in plastica post-consumo, da cui si ricavano nuovi manufatti, e di frazione organica FORSU provenienti dalla raccolta differenziata da cui si ricava biogas utilizzato per produrre biometano.

L'attività di trattamento rifiuti urbani e rifiuti speciali non pericolosi è suddivisa in due distinte linee di trattamento, denominate:

- **Piattaforma M1** – Bioconversione e Recupero energetico biogas – Produzione biometano e ammendante – Produzione di CSS/CSS combustibile;
- **Piattaforma M2** – Piattaforma per la selezione, il recupero e il riciclo di rifiuti plastici e produzione di CSS;

Nell'installazione è presente, inoltre, un impianto per il trattamento delle acque reflue derivanti dalle due piattaforme di recupero/riciclo rifiuti.

4.1.1 Piattaforma M1

All'interno della piattaforma denominata M1 è svolto il trattamento dei rifiuti prevalentemente biodegradabili finalizzato al recupero di materia (digestione anaerobica e compostaggio per la produzione di fertilizzante organico); produzione di energia e biometano da fonti rinnovabili (biogas); produzione di CSS (combustibile da rifiuti) destinato ad impianti esterni autorizzati e miscelazione di rifiuti per la produzione di CSS (combustibile solido secondario).

4.1.2 Piattaforma M2

All'interno della piattaforma M2 sono svolte attività di selezione, recupero e riciclo di rifiuti solidi plastici. I prodotti ottenuti, in forma di scaglie, macinati o granuli di materiale plastico, sono prodotti da rifiuti recuperati destinati alla libera commercializzazione.

Il ciclo produttivo attuale, come presentato all'interno dello studio proposto da ARIANET S.r.l., prevede la presenza di 25 sorgenti convogliate (camini-sorgenti puntiformi) e due areali (biofiltri), come mostrato nella figura e descritto nella tabella seguenti.

Figura 3 – Emissioni Puntuali / Areali allo stato Attuale



Tabella 1 – Proprietà fisiche sorgenti attuali

Sigla emissione	Descrizione	Coordinate X [m]	Coordinate Y [m]	Altezza [m]	Diametro [m]
E1	Recupero PET– da ciclone trasporto pneumatico bottiglie	562084	5058200	13.4	0.50
E2	Recupero PET– ciclone asciugatura scaglie	562096	5058152	13.4	0.30
E3	Recupero PET– filtro centralizzato trasporti pneumatici scaglie	562090	5058154	14	1.40
E7A	Biofiltro parte bassa	561560	5058259	2	688.5 (Area m²)
		561650	5058237		
		561651	5058237		
		561649	5058227		
		561558	5058250		
		561560	5058259		
E7B	Biofiltro parte alta	561666	5058231	8	825 (Area m²)
		561758	5058210		
		561756	5058201		
		561664	5058223		
		561666	5058231		
E8	Motore a metano G100	561662	5058173	12	0.50

Sigla emissione	Descrizione	Coordinate X [m]	Coordinate Y [m]	Altezza [m]	Diametro [m]
E9	Motore a metano G200	561654	5058176	12	0.50
E10	Motore a metano G300	561644	5058178	12	0.50
E13	Impianto recupero polioleifinici-circuito viola- trasporti pneumatici	562109	5058332	17	1.10
E14	Recupero/riciclo polioleifinici-circuito verde-trasporti pneumatici	562107	5058342	14	1.10
E15	Recupero/riciclo polioleifinici-circuito rosso-aspirazioni da zone calde degli estrusori, pulizia filiere, bugnato ecc (scrubber a torre)	562135	5058334	12	2.40
E16	Reparto recupero PET: fase di lavaggio	562083	5058278	13	0.74
E17	Motore a metano G400	561683	5058165	12	0.50
E18	Motore a metano G500	561710	5058168	12	0.50
E19	Motore a metano G600	561628	5058180	12	0.50
E22	Motore a metano G700	561712	5058199	12	0.50
E23	Motore a metano G800	561641	5058203	12	0.50
E24	Motore a metano G900	561672	5058210	12	0.50
E25	Motore a metano G1000	561725	5058146	12	0.50
E26	Motore a metano G1100	561738	5058142	12	0.50

Sigla emissione	Descrizione	Coordinate X [m]	Coordinate Y [m]	Altezza [m]	Diametro [m]
E29	Recupero poliolefinici-trasporti pneumatici	562139	5058357	13	1.10
E30	Caldaia Babcock 1	562075	5058227	11.5	0.50
E31	Caldaia Babcock 2	562072	5058218	11.5	0.50
E32	Caldaia Hoval 3	561810	5058304	16.5	0.50
E33	Caldaia a vapore 4	561819	5058306	8	0.354
E34	Caldaia a vapore 5	561819	5058306	8	0.45
E35A	Disidratatore a nastro in piattaforma M2	562186	5058100	6.5	310 (Area m ²)
		562208	5058095		
		562205	5058082		
		562182	5058087		
E35B	Disidratatore a nastro in piattaforma M2	562211	5058094	6.5	322 (Area m ²)
		562236	5058087		
		562233	5058075		
		562208	5058081		
E36	Caldaia a vapore 6	561163	5058465	8	0.45

4.2 Descrizione della modifica

Lo studio oggetto della presente relazione riguarda la volontà, da parte della società Montello S.p.A., di installare un termovalorizzatore allo scopo di utilizzare parte dei rifiuti ricevuti in trattamento per la produzione di energia elettrica e termica per autoconsumo, il quale utilizzerà come combustibile i rifiuti decadenti dagli impianti di recupero e riciclo.

I fumi captati da tale impianto saranno convogliati in due camini, a valle del sistema **composto dai gruppi forno-caldia e linea di trattamento fumi, più un gruppo forno-caldia di back-up caldo e un unico ciclo termico, con una portata pari a 160.000 Nm³/h ciascuno**. Il ciclo produttivo che porterà alla produzione energetica a partire dai rifiuti in arrivo allo stabilimento è sintetizzato nel seguente elenco¹:

- Conferimento rifiuti;
- Recupero/riciclo rifiuti organici (M1) e recupero/riciclo rifiuti plastici (M2);
- Avanfossa/fossa di stoccaggio e omogenizzazione;
- Forno/caldia e generazione di energia termica;
- Produzione energia elettrica da vapore surriscaldato;
- Trattamento fumi;

4.2.1 Fossa stoccaggio e omogenizzazione

Il materiale ad alto contenuto energetico, residuo dalle attività di recupero M1 ed M2, è trasferito in un edificio di stoccaggio completamente chiuso (la tenuta è garantita da doppie camere denominate fossa e avanfossa) e mantenuto in depressione da sistemi di aria convogliata alle camere di combustione. Lo stoccaggio presenta un volume complessivo utile pari a 34.200 m³, con capacità di ricezione di rifiuti residui, con volume stoccato di partenza del 10%, pari a 26 giorni. I residui scaricati nella avanfossa sono trasferiti allo stoccaggio tramite carriponte; in seguito, al processo di omogenizzazione, tramite stratificazione orizzontale, gli stessi saranno caricati sulle tramogge di alimentazione delle linee di combustione.

4.2.2 Sistema di combustione – forno a griglia

I due forni in funzione saranno alimentati tramite sistemi a griglia, in grado di utilizzare residui decadenti dalle lavorazioni all'interno di un'ampia gamma di valori termici, composizioni chimiche e valori fisici come distribuzione dimensionale e pesi specifici. Il processo di combustione sulla griglia si può dividere a sua volta nelle seguenti fasi:

1. **Essiccazione:** preriscaldamento del combustibile in modo da garantire l'evaporazione del tenore di umidità residuo;
2. **Degasaggio:** emissione di componenti volatili per riscaldamento a temperature superiori a 250 °C.

¹ Informazioni estratte da documento 21TV01.MA.5.1.6 – Relazione tecnica generale

3. **Combustione:** nella terza parte della griglia si ha la combustione completa del residuo, con perdite inferiori allo 0,5%.
4. **Gassificazione:** i prodotti volatili sono ossigenati alla temperatura di 1000°C;

a valle di tale processo è prevista una fase di post-combustione al fine di ridurre al minimo le parti incombuste e il CO presente nei gas di combustione. Per tutte le caratteristiche del forno, delle griglie utilizzate, dei sistemi di combustione (combustibili e comburenti utilizzati) e sistemi di recupero dei fumi si rimanda alla relazione tecnica generale presentata agli enti dal gestore.

4.2.3 Generatori di vapore

I fumi in uscita dalle camere di combustione sono inviati a due generatori di vapore, il cui scopo consiste nell'azionare una turbina a vapore per la produzione di energia elettrica (per ogni dettaglio si rimanda alla relazione tecnica presentata dal gestore). I fumi caldi provenienti dalle camere saranno utilizzati inoltre in parte per la produzione di energia termica, in parte come ingresso di aria ausiliaria ai processi di combustione stessi.

4.2.4 Caratteristiche delle componenti costituenti la linea fumi

L'aria esausta, attraversata la linea di generazione vapore per la produzione di energia elettrica, sarà successivamente inviata alla linea fumi per l'emissione finale in atmosfera, in seguito a processi di trattamento. Per questi ultimi sono previste le seguenti fasi:

1. Rimozione del particolato tramite **elettrofiltro**;
2. **Reattore a bicarbonato** per l'eliminazione di sostanze acide quali HCl, SO₂ e HF;
3. **Filtro a maniche** per l'eliminazione di sostanze residue e raccolta di ceneri volatili;
4. **Bruciatore ausiliario** per il corretto range di temperatura in ingresso ai dispositivi **DeNOx catalitici**;
5. Economizzatore per il recupero di calore da una temperatura di 200°C a circa 156 °C: tale processo permette il recupero di circa 2.5 MW in ingresso al ciclo termico dell'impianto
6. **Reattore a carboni attivi**, atto a garantire l'assorbimento delle frazioni di metalli pesanti presenti nei fumi, nonché delle diossine e dei furani

Il calore residuo, infine, verrà inviato a un sistema di recupero energetico costituito da **turbina e impianto di condensazione ad aria**.

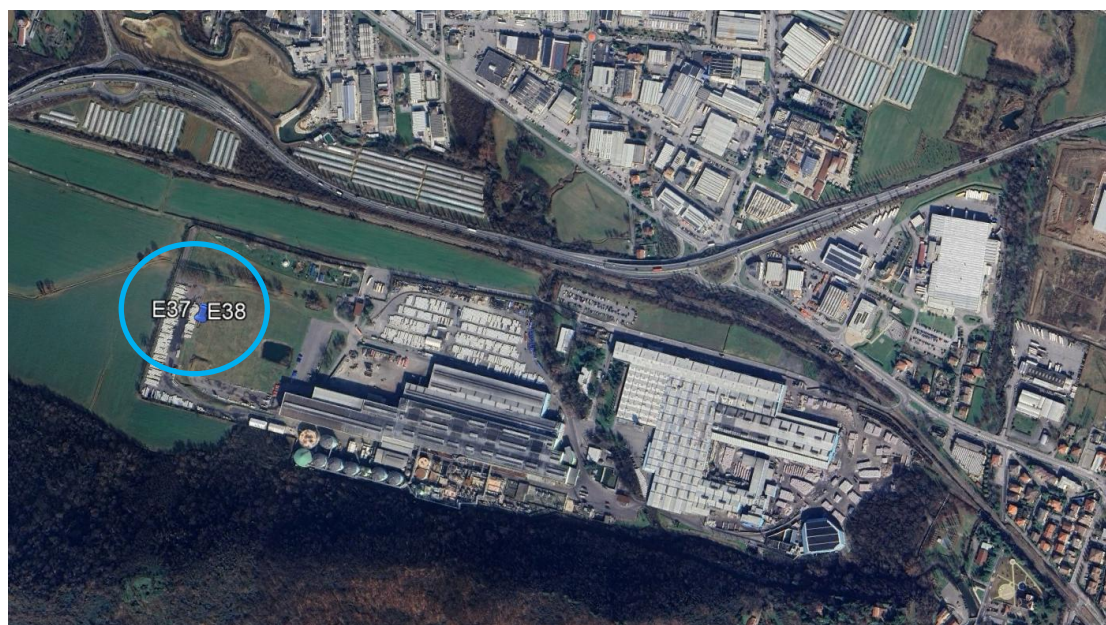
I fumi esausti, infine, saranno emessi in atmosfera mediante due camini (E37/E38) con le seguenti caratteristiche geometriche.

Tabella 2 – Sorgenti Emissive Impianto Termovalorizzazione

SIGLA	Descrizione	Coordinate X [m]	Coordinate Y [m]	Altezza [m]	Diametro [m]
E37	Impianto di prod. energia –modulo 1	561165	5058467	80	2.30
E38	Impianto di prod. energia –modulo 2	561162	5058463	80	2.30

Localizzate pertanto come da figura seguente:

Figura 4 – Localizzazione nuovi punti emissivi



Lo scenario emissivo futuro comporterà, oltre alla realizzazione dei nuovi punti emissivi E37 e E38, la contestuale dismissione delle emissioni E8, E9, E10, E117, E18, E19, E22, E23, E24, E25, E26, E30, E31, E32, E33, E34, E35A/B, E36. Lo scenario emissivo relativo al post operam apparirà quindi come da figura seguente:

Figura 5 – Scenario emissivo complessivo – Post Operam

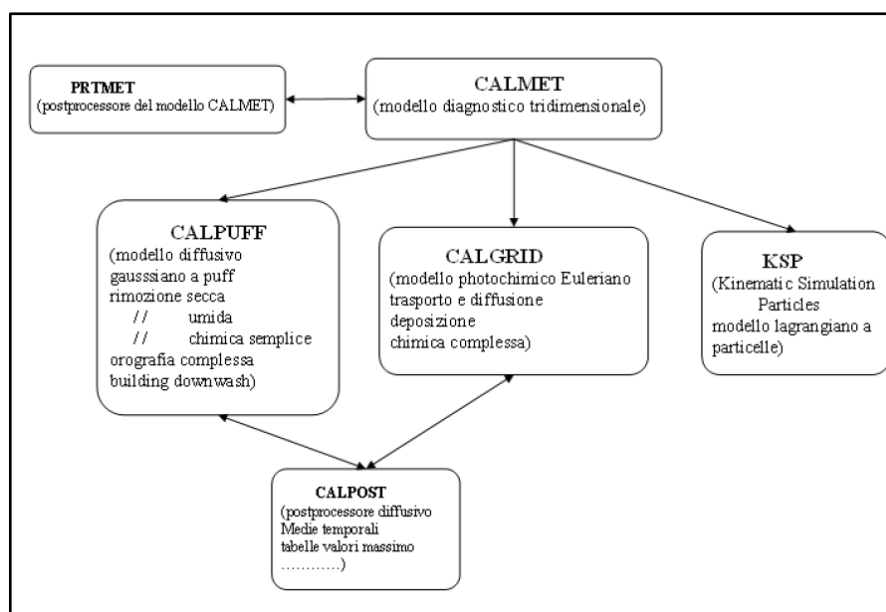


5. Stima della diffusione

5.1 CALPUFF

Lo studio è stato realizzato utilizzando il modello matematico di stima della diffusione degli inquinanti CALPUFF: si riporta di seguito lo schema modellistico utilizzato, comprensivo dei principali preprocessori e post processori impiegati.

Figura 6 – Schema modellistico CALPUFF



Il sistema modellistico consente di simulare scenari di evoluzione spazio-temporale di emissioni di varia natura (areali, puntiformi, lineari e volumetriche) variabili nel tempo e determinare di conseguenza le concentrazioni orarie delle specie di inquinanti simulate e i flussi di deposizione secca e umida.

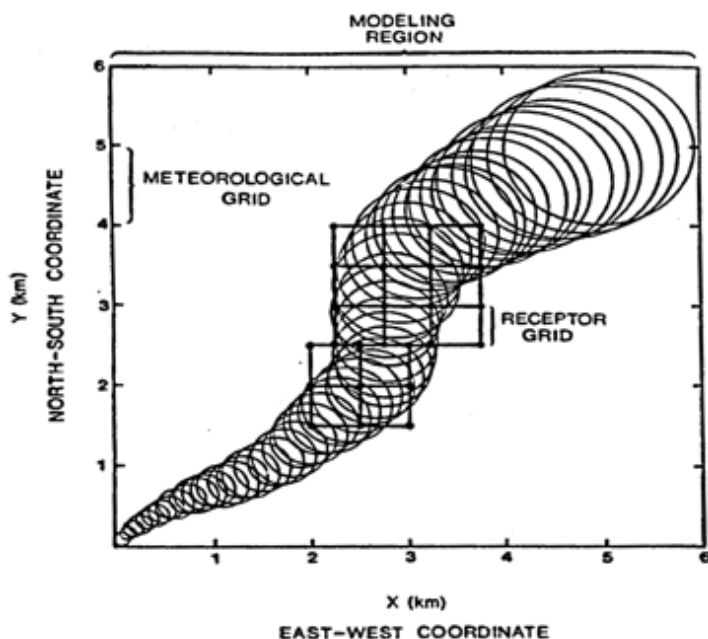
Sono implementati a tale scopo i seguenti modelli matematici:

- **CALMET**: modello diagnostico per la ricostruzione a scala locale di campi meteorologici tridimensionali (vento, temperatura, pioggia, etc.) in aree ad orografia complessa ed in presenza di specchi d'acqua.
- **CALPUFF**: modello diffusionale a puff per la valutazione dei livelli di concentrazione e dei flussi di deposizione di tutti gli inquinanti inerti o debolmente reattivi (CO, SO₂, NO, NO₂, PM10, aerosol organico secondario, etc.); il modello CALPUFF utilizza come input meteorologico i campi del vento tridimensionali prodotti dal modello CALMET.
- **PRMTMET, CALPOST**: modelli per il post processamento dei risultati prodotti dai modelli CALMET e CALPUFF.

In particolare, il modello CALPUFF è inserito nell'elenco dei modelli consigliati da APAT (Agenzia Italiana per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici) per la valutazione e gestione della qualità dell'aria².

I modelli a PUFF simulano l'emissione progressiva nel tempo di una serie di nuvole (puff) costituite da un insieme discreto di particelle inquinanti la cui dispersione è legata al moto totale del fluido, secondo una distribuzione gaussiana che tiene conto della turbolenza.

Figura 7 – Visualizzazione modello



La concentrazione di inquinante in un punto della griglia o presso un recettore è stimata attraverso un approccio a istantanee. Ogni puff viene congelato in un particolare momento (secondo un passo di campionamento predefinito) e la concentrazione di inquinante dovuta al puff congelato viene calcolata e memorizzata. Il puff è poi lasciato libero di muoversi evolvendo in dimensione e direzione.

La concentrazione totale in un punto della griglia è data dalla somma dei contributi di tutti i puff mediata sul numero di campionamenti nel tempo di riferimento. Normalmente il passo di campionamento è di un'ora. Il modello è estendibile su sorgenti puntiformi, lineari o areali.

Le equazioni di base per il contributo di un PUFF in un dato istante presso un punto della griglia sono le seguenti:

$$C = \frac{Q}{2\pi\sigma_x\sigma_y} g e^{-d_a^2/2\sigma_x^2} e^{-d_c^2/2\sigma_y^2}$$

² I modelli per la valutazione e gestione della qualità dell'aria: normativa, strumenti, applicazioni – Scheda 1: modelli da applicare nelle aree urbane ed a scala locale" http://www.sinanet.apat.it/it/cerca-risorse/search_template?document_type=6&b_start=int=5&testo=&metadata_lookup=1

$$g = \frac{2}{\sqrt{2\pi}\sigma_z} \sum_{n=-\infty}^{\infty} e^{-(H_e+2nh)^2/2\sigma_z^2}$$

In cui:

C	concentrazione al suolo [g/m ³]
Q	massa dell'inquinante nel puff [g]
σ_x	deviazione standard della distribuzione gaussiana lungo la direzione del vento [m]
σ_y	deviazione standard della distribuzione lungo la perpendicolare al vento [m]
σ_z	deviazione standard della distribuzione gaussiana lungo la direzione verticale [m]
d_a	distanza tra il centro del puff e il punto della griglia lungo la direzione del vento [m]
d_c	distanza tra il centro del puff e il punto lungo la perpendicolare al vento [m]
g	termine verticale della equazione gaussiana [m]
H	altezza effettiva dal suolo del centro del puff [m]
h	altezza dello strato di rimescolamento [m]

Questa equazione rappresenta una distribuzione gaussiana che evolve nel tempo e nello spazio: i puff emessi da ogni sorgente si muovono nel tempo prefissato (generalmente un anno) sul territorio delimitato dal dominio di calcolo. Il centro del puff viene trasportato dal campo di vento tridimensionale mentre la diffusione causata dalla turbolenza atmosferica provoca l'allargamento del puff nelle tre dimensioni. Tale azione viene descritta da funzioni di dispersione analoghe a quelle usate nei modelli gaussiani (per questo la presenza dei termini di dispersione tridimensionale σ).

Integrando l'equazione lungo la distanza di percorrenza del puff, d_s , durante i passi di campionamento, d_t , si ottiene infine la concentrazione media nel tempo.

6. Dati di input

6.1 Dati meteo

I dati meteorologici utilizzati nel modello matematico derivano da una ricostruzione meteoclimatica con risoluzione spaziale di 200 m effettuata attraverso l'applicazione del modello CALMET v. 6.334 utilizzando in input i dati meteorologici misurati nelle stazioni sinottiche e ARPA Lombardia provinciali e regionali relative **all'anno 2021**, con origine in vertice X=554444/Y=5050860 e risoluzione verticale impostata come descritto:

- **Quote strati verticali (m):**
0/20/90/110/190/210/330/370/530/570/770/1450/4900
- **Quote livelli di calcolo (m):**
10/55/100/150/200/270/350/450/550/670/1110/3220

Le stazioni utilizzate sono risultate le seguenti:

Stazioni sito specifiche da reti provinciali/regionali:

- **Bergamo – via Goisis** – [45.715917°N – 9.688969°E];
- **Bergamo – via Meucci** – [45.691043°N – 9.643661°E];
- **Bergamo – via Stezzano** – [45.660526°N – 9.658778°E];
- **Osio Sotto – via per Levate** [45.620556°N – 9.611738°E];
- **Grone – San Fermo** [45.744156°N – 9.935873°E];
- **Sarnico – via Roma** [45.665941°N – 9.956889°E];
- **Chiari** [45.522213°N – 9.937769°E];
- **Mornico al Serio(*) – Campo Sportivo** [45.593150°N – 9.801958°E];

(*) Stazione priva di anemometro

Stazioni Sinottiche SYNOP ICAO:

- Cameri Profilo– 16064 – [45.53°N 8.670°E]
- Bergamo Orio al Serio – LIME – 160760 – [45.674°N 9.704°E]

Stazioni ricavate dal modello meteorologico europeo ECMWF – Progetto ERA5

- Stazioni virtuali di superficie 34–91 ERA5 (ECMWF) – [45.549995°N – 9.799999°E]

I dati forniti per l'area descritta sono stati ricostruiti attraverso un'operazione di "assimilazione" dei dati delle stazioni locali ARPA Lombardia significative per il sito richiesto, all'interno del campo meteo sinottico ricostruito a scala regionale effettuata con il modello meteorologico CALMET utilizzando i dati rilevati nelle stazioni SYNOP ICAO presenti nel nord Italia. Da queste è stato possibile ricostruire i parametri meteorologici per tutto il dominio di calcolo impostato.

Nello specifico i parametri meteo in input sono: temperatura; direzione e velocità del vento; precipitazioni; umidità relativa; radiazione globale; pressione atmosferica; copertura del cielo; altezza della base dello strato nuvoloso;

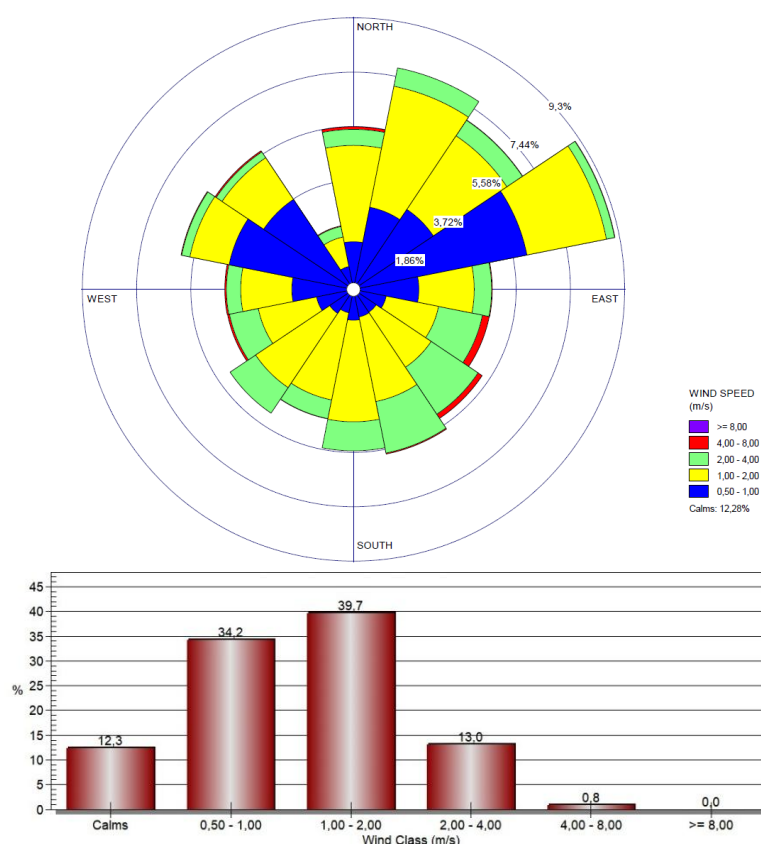
Sulla base dei dati meteo il processore *CALMET* estende il regime anemologico a tutta l'area di studio e calcola i valori dei parametri che descrivono la turbolenza atmosferica, tenendo conto delle caratteristiche territoriali specifiche dell'area (orografia e uso del suolo).

La simulazione consente pertanto di ottenere, sul territorio analizzato e per il periodo temporale di riferimento, le serie orarie dei parametri meteorologici necessari come input per il calcolo della dispersione atmosferica: temperatura, direzione e velocità del vento, classe di stabilità atmosferica e altezza dello strato rimescolato.

Tali dati sono utilizzati in input dal modello *CALPUFF* per il calcolo della dispersione dei composti oggetto di studio.

L'elaborazione dei dati misurati dalle stazioni restituisce una rosa dei venti annuale in cui si accennano due componenti prevalenti. Una maggiore di provenienza est-nordest e una secondaria ovest-nordovest, come visibile nella figura seguente:

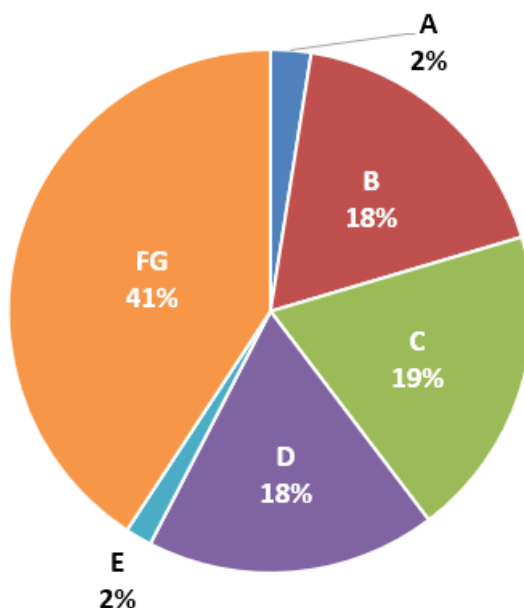
Figura 8 – Rosa e classi di vento Annuali – Ore 00/23 Anno 2021



Dallo studio delle classi di vento emerge la frequenza di eventi compresa tra 0.5 e 2 m/s (64.5%), con un'incidenza di calme di vento (<0,5 m/s) pari al 12.3% delle ore totali.

Analizzando la frequenza delle classi di stabilità totali si mostra una prevalenza di classi stabili e neutre (FG 41%, D 18%), le quali promuovono una dispersione degli inquinanti a bassa concentrazione e lungo raggio:

Figura 9 – Classi di stabilità Annuali – 00/23



Dal momento che le future emissioni saranno predisposte per un funzionamento a ciclo continuo, è stato effettuato un approfondimento riguardante le diverse fasce orarie (mattino, pomeriggio, sera, notte): si mostrano in tal modo rose dei venti con risultanti diverse, in particolare si accentua la risultante di provenienza nord-est e nord-ovest nelle ore notturne e serali (18-06), mentre nelle ore diurne (mattino e pomeriggio) prevale la direzione di provenienza sud-ovest e sud-est. In termini di classi di vento, invece, permane la prevalenza di classi di vento tra 1 e 2 m/s, con un aumento di incidenza di venti di classe 0.5-1 m/s nelle ore pomeridiane.

Si riporta in seguito una tabella con le rose dei venti risultanti, le classi di vento associate e le classi di stabilità, per le quali si mostra anche una inversione della frequenza tra il periodo diurno e notturno, con una prevalenza di classi instabili e neutre nel diurno (condizione che favorisce il rimescolamento e la ricaduta degli inquinanti a basso raggio) e neutre-stabili nel notturno.

Si riportano infine per una maggiore completezza gli andamenti annuali di precipitazione cumulata e temperatura aggregati con passo mensile:

Tabella 3 – Rose dei venti, classi associate e stabilità

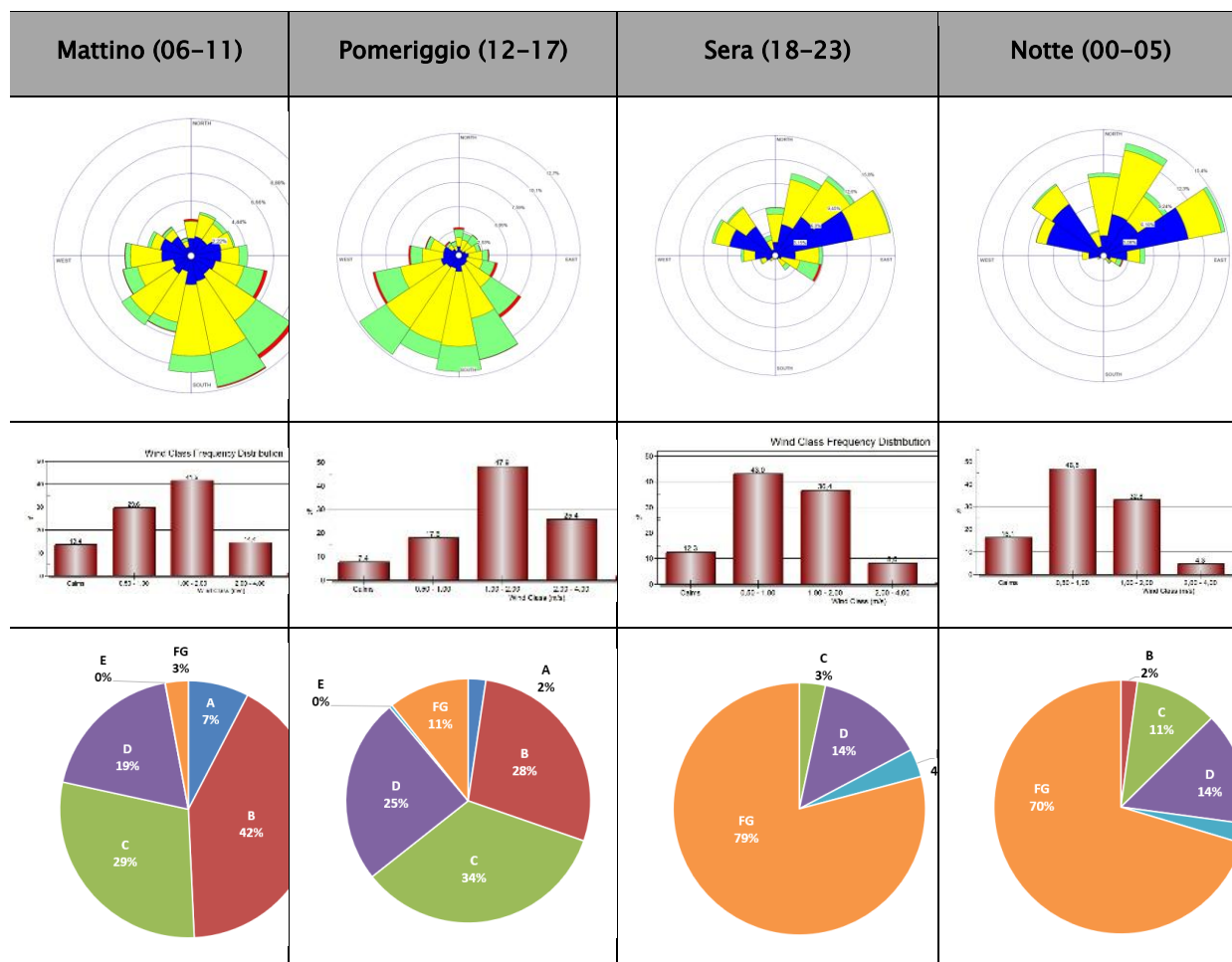
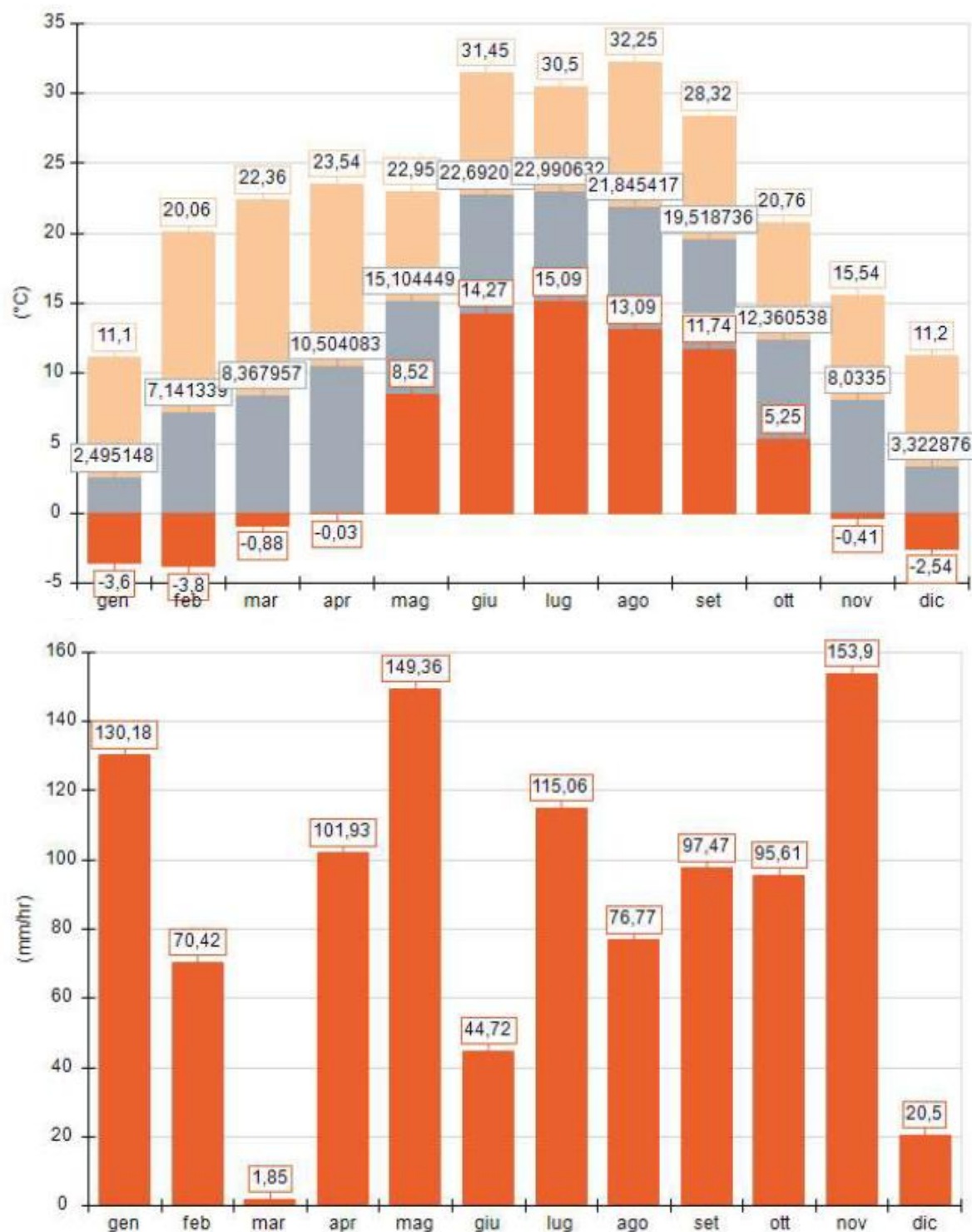


Figura 10 – Andamento temperature e precipitazione cumulata annuale – Montello 2021



6.2 Dati di Emissione

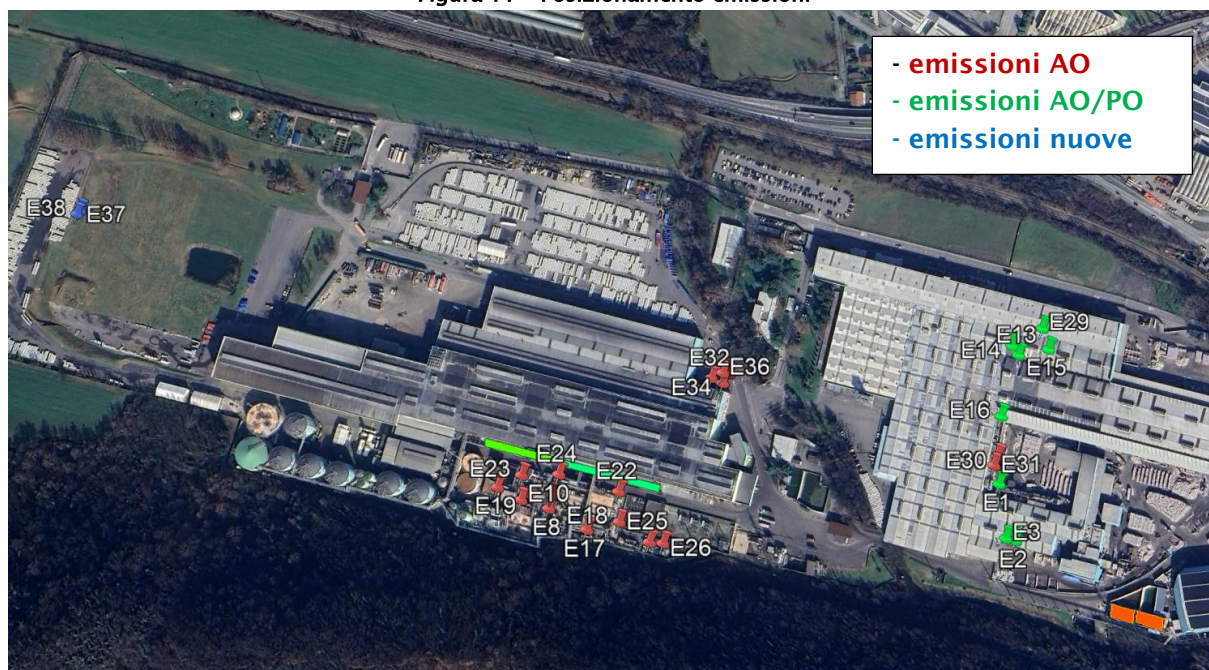
In input al modello sono stati inseriti i dati delle emissioni così come esplicitate all'interno dei precedenti paragrafi, basandosi sui seguenti scenari:

N.	SCENARIO
1	Ante Operam, Valori Autorizzati
2	Ante Operam, Valori Misurati (*)
3	Post Operam, Valori Autorizzati
4	Post Operam, Valori Misurati (**)

(*) per le emissioni di cui non si hanno valori misurati si mantiene il valore definito in autorizzazione.

(**) le nuove emissioni (E37–E38) mantengono i valori definiti in istanza di autorizzazione

Figura 11 – Posizionamento emissioni



Lo studio delle ricadute considera come concentrazioni in uscita le sostanze inquinanti e le caratteristiche fisiche definite in fase di autorizzazione per ciascun inquinante, così come riportate nelle seguenti tabelle.

Tabella 4 – Parametri emissivi AUTORIZZATI – SCENARIO 1 – 3 ANTE OPERAM E POST OPERAM

SORGENTE	Portata AO	Portata PO	Velocità	Polveri	NOx	CO	SO2	Cd+Tl	PCDD	Hg	IPA	NH3	HCl	HF	Metalli	CH2O	Fosfina	Isocianati	Acrilonitrile	COV	Polveri Tossiche nocive	Polveri Molto Tossiche
	Nm³/h		m/s	mg/Nm³																		
E1	8000	8000	12.23	10																		
E2	8000	8000	39.49	10																		
E3	70000	70000	14.34	10																		
E7A	87500	35000	0.03	5								5										
E7B	87500	35000	0.03	5								5										
E8	4888		18.31	5.6	70	95						4.6										
E9	4888		18.31	5.6	70	95						4.6										
E10	4888		18.31	5.6	70	95						4.6										
E13	50000	50000	15.85	10																	5	1
E14	50000	50000	15.63	10																	5	1
E15	180000	180000	12.23	5								10	5		0.5	10	0.5	0.05	0.5	15		
E16	22000	22000	16.29	10																20		
E17	4941		18.51	5.6	70	95						4.6										
E18	4941		18.51	5.6	70	95						4.6										
E19	4941		18.51	5.6	70	95						4.6										
E22	6500		24.34	5.6	70	95						4.6										
E23	6500		24.34	5.6	70	95						4.6										
E24	6500		24.34	5.6	70	95						4.6										
E25	6700		25.09	5.6	70	95						4.6										
E26	6700		25.09	5.6	70	95						4.6										
E29	50000	50000	15.68	10																		

SORGENTE	Portata AO	Portata PO	Velocità	Polveri	NOx	CO	SO2	Cd+Tl	PCDD	Hg	IPA	NH3	HCl	HF	Metalli	CH2O	Fosfina	Isocianati	Acrilonitrile	COV	Polveri Tossiche nocive	Polveri Molto Tossiche
	Nm³/h		m/s	mg/Nm³																		
E30	2960		8.02		100	100																
E31	2960		8.02		100	100																
E32	3450		9.35		100	100																
E33	3000		12.34		80	100																
E34	3000		7.64		80	100																
E35A	70000		0.04	5																		
E35B	70000		0.04	5																		
E36	2000		5.09		80	100																
E37		160000	16.6	1	25	20	5	0.005	5e-08	0.01	0.01	2	2	1	0.015					3		
E38		160000	16.6	1	25	20	5	0.005	5e-08	0.01	0.01	2	2	1	0.015					3		

Sono evidenziate in tabella le sorgenti presenti nello scenario post operam. Come visibile, lo scenario post operam comporterà la dismissione di 18 emissioni (E8/E9/E10/E17/E18/E19/E22/E23/E24/E25/E26/E30/E31/E32/E33/E34/E35/E36), la riduzione di portata delle emissioni E7A/E7B (da 87500 a 35000 Nm³/h) e l'introduzione delle emissioni E37 ed E38, connesse al ciclo produttivo del termovalorizzatore. Contestualmente, tuttavia, **sono introdotti nuovi composti non presenti in fase di ante operam, come SO2, Cadmio e Tallio, Diossine, Hg, IPA, HF.**

La tabella seguente mostra i valori in concentrazione medi misurati dichiarati nel documento N° 21TV01.SA.12.0.0 – Revisione n°1 del 02/11/2024 sulle diverse emissioni, con i quali sono stati ricostruiti gli scenari 2-4.

Tabella 5 - Parametri emissivi MISURATI- SCENARIO 2- 4 ANTE OPERAM E POST OPERAM

SORGENTE	Portata AO	Portata PO	Velocità	Polveri	NOx	CO	SO2	Cd+Tl	PCDD	Hg	IPA	NH3	HCl	HF	Metalli	CH2O	Fosfina	Isocianati	Acrilonitrile	COV	Polveri Tossiche nocive	Polveri Molto Tossiche
	Nm³/h		m/s	mg/Nm³																		
E1	3537	3537	5.31	0.27																		
E2	2601	2601	12.97	2.62																		
E3	29341	29341	6.01	0.19																		
E7A	80085	35000	0.01	5								5										
E7B	80085	35000	0.01	5								5										
E8	4677		17.20	0.14	70	95						4.6										
E9	4516		16.61	0.14	70	95						4.6										
E10	4714		17.33	0.36	70	95						4.6										
E13	34016	34016	10.78	0.13																	5	1
E14	32755	32755	10.24	0.18																	5	1
E15	126867	126867	8.62	0.46								10	5		0.5	10	0.5	0.05	0.5	15		
E16	15780	15780	11.69	0.21																20		
E17	4729		17.39	0.14	70	95						4.6										
E18	4814		17.70	0.63	70	95						4.6										
E19	4805		17.67	0.30	70	95						4.6										
E22	6097		22.42	0.24	70	95						4.6										
E23	6221		22.87	0.17	70	95						4.6										
E24	5842		21.48	0.19	70	95						4.6										
E25	6234		22.92	0.15	70	95						4.6										
E26	6367		23.41	0.31	70	95						4.6										
E29	28457	28457	8.93	0.13																		

SORGENTE	Portata AO	Portata PO	Velocità	Polveri	NOx	CO	SO2	Cd+Tl	PCDD	Hg	IPA	NH3	HCl	HF	Metalli	CH2O	Fosfina	Isocianati	Acrilonitrile	COV	Polveri Tossiche nocive	Polveri Molto Tossiche
	Nm³/h		m/s	mg/Nm³																		
E30	2175		5.79		100	100																
E31	2144		5.70		100	100																
E32	2134		5.68		100	100																
E33	3000		12.34		80	100																
E34	3000		7.64		80	100																
E35A	70000		0.04	5																30		
E35B	70000		0.04	5																30		
E36	2000		5.09		80	100																
E37		160000	16.6	1	25	20	5	0.005	5e-08	0.01	0.01	2	2	1	0.015					3		
E38		160000	16.6	1	25	20	5	0.005	5e-08	0.01	0.01	2	2	1	0.015					3		

Dal prodotto fra portata (Nm³/h) e concentrazioni (mg/Nm³) per i diversi scenari si ricavano i flussi di massa (g/s), i quali sono inseriti all'interno del modello CALPUFF. I valori relativi agli scenari 1-3 e 2-4 sono mostrati nelle tabelle seguenti. Per le emissioni E7A e E7B, dal momento che la transizione allo scenario post operam comporta una diminuzione della portata, vengono calcolati due flussi di massa: il flusso relativo allo scenario post operam è riportato tra parentesi.

Tabella 6 – Flussi di massa AUTORIZZATI – SCENARIO 1– 3 ANTE OPERAM E POST OPERAM

SORGENTE	Polveri	NOx	CO	SO2	Cd+Tl	PCDD	Hg	IPA	NH3	HCl	HF	Metalli	CH2O	Fosfina	Isocianati	Acrilonitrile	COV	Polveri Tossiche nocive	Polveri Molto Tossiche
g/s																			
E1	0.022																		
E2	0.022																		
E3	0.194																		
E7A	0.12 (0.05)								0.12 (0.05)										
E7B	0.12 (0.05)								0.12 (0.05)										
E8	0.0076	0.095	0.129						0.006										
E9	0.0076	0.095	0.129						0.006										
E10	0.0076	0.095	0.129						0.006										
E13	0.1389																	0.069	0.014
E14	0.1389																	0.069	0.014
E15	0.2500								0.5	0.25		0.03	0.50	0.025	0.0025	0.025	0.75		
E16	0.0611																0.12		
E17	0.007	0.10	0.13						0.006										
E18	0.007	0.10	0.13						0.006										
E19	0.007	0.10	0.13						0.006										
E22	0.0101	0.13	0.17						0.008										
E23	0.0101	0.13	0.17						0.008										
E24	0.0101	0.13	0.17						0.009										
E25	0.0104	0.13	0.18						0.009										
E26	0.0104	0.13	0.18																

SORGENTE	Polveri	NOx	CO	SO2	Cd+TI	PCDD	Hg	IPA	NH3	HCl	HF	Metalli	CH2O	Fosfina	Isocianati	Acrilonitrile	COV	Polveri Tossiche nocive	Polveri Molto Tossiche
	g/s																		
E29	0.1389																		
E30		0.08	0.08																
E31		0.08	0.08																
E32		0.10	0.10																
E33		0.07	0.08																
E34		0.07	0.08																
E35A	0.1								0.1								0.6		
E35B	0.1								0.1								0.6		
E36		0.04	0.06																
E37	0.0444	1.11	0.89	0.22	0.00022	2.22e-09	2.22e-04	4.44e-04	0.089	0.089	0.044	0.0007					0.133		
E38	0.0444	1.11	0.89	0.22	0.00022	2.22e-09	2.22e-04	4.44e-04	0.089	0.089	0.044	0.0007					0.133		

Tabella 7 – Flussi di massa MISURATI- SCENARIO 2- 4 ANTE OPERAM E POST OPERAM

SORGENTE	Polveri	NOx	CO	SO2	Cd+TI	PCDD	Hg	IPA	NH3	HCl	HF	Metalli	CH2O	Fosfina	Isocianati	Acrilonitrile	COV
	g/s																
E1	0.000265																
E2	0.001893																
E3	0.001549																
E7A	0.11 (0.05)								0.11 (0.05)								
E7B	0.11 (0.05)								0.11 (0.05)								
E8	0.000182	0.0511	0.0582						0.0005								

SORGENTE	Polveri	NOx	CO	SO2	Cd+Tl	PCDD	Hg	IPA	NH3	HCl	HF	Metalli	CH2O	Fosfina	Isocianati	Acrlonitrile	COV
g/s																	
E9	0.000176	0.0523	0.0592						0.0005								
E10	0.000471	0.0623	0.0810						0.0004								
E13	0.0001228																
E14	0.0001638																
E15	0.016211								0.0402	0.0134		0.0002	0.0028	1.16.- 05	0.0004	0.0006	0.3602
E16	0.000921																0.0244
E17	0.000184	0.00626	0.0908						0.006								
E18	0.000842	0.0521	0.0567						0.006								
E19	0.000400	0.0547	0.0538						0.0007								
E22	0.000406	0.0755	0.0581						0.0009								
E23	0.000294	0.0823	0.0424						0.0013								
E24	0.000308	0.0707	0.0646						0.0012								
E25	0.000260	0.0744	0.0606						0.0005								
E26	0.000548	0.0818	0.0876						0.0008								
E29	0.001028																
E30		0.0540	0.0091														
E31		0.0454	0.0032														
E32		0.0484	0.0071														
E33		0.0677	0.0833														
E34		0.0677	0.0833														
E35A	0.1								0.1								0.6
E35B	0.1								0.1								0.6

SORGENTE	Polveri	NOx	CO	SO2	Cd+TI	PCDD	Hg	IPA	NH3	HCl	HF	Metalli	CH2O	Fosfina	Isocianati	Acrilonitrile	COV
	g/s																
E36		0.04	0.06														
E37	0.0444	1.11	0.89	0.22	0.00022	2.22e-09	2.22e-04	4.44e-04	0.089	0.089	0.044	0.0007					0.133
E38	0.0444	1.11	0.89	0.22	0.00022	2.22e-09	2.22e-04	4.44e-04	0.089	0.089	0.044	0.0007					0.133

Si riporta infine il confronto tra le sommatorie dei flussi di massa, suddivisi per composto, nelle condizioni di ante e post operam, per gli scenari autorizzato e misurato. Si evidenziano in verde i composti che subiscono una riduzione del flusso di massa complessivo, in arancione i composti che subiscono un incremento:

Tabella 8 – Confronto flussi di massa g/s Ante e Post Operam – Autorizzati

Scenario	Polveri	NOx	CO	SO2	Cd+TI	PCDD	Hg	IPA	NH3	HCl	HF	Metalli	CH2O	Fosfina	Isocianati	Acrilonitrile	COV	Polveri Tossiche nocive	Polveri Molto Tossiche
AO Autorizzato	1.50	1.65	2.13	0	0	0	0	0	1.02	0.25	0	0.0250	0.5	0.025	0.003	0.025	2.039	0.139	0.028
PO Autorizzato	1.153	2.22	1.78	0.4	0.0004	4.4e-9	0.0004	0.0009	0.78	0.43	0.09	0.0263	0.5	0.025	0.003	0.025	1.139	0.139	0.028
Differenza	-0.348	0.57	-0.35	0.4	0.0004	4.4e-9	0.0004	0.0009	-0.242	0.18	0.09	0.001	0	0	0	0	-0.9	0	0

Tabella 9 – Confronto flussi di massa g/s Ante e Post Operam – Misurati

Scenario	Polveri	NOx	CO	SO2	Cd+TI	PCDD	Hg	IPA	NH3	HCl	HF	Metalli	CH2O	Fosfina	Isocianati	Acrilonitrile	COV
AO Misurato	0.446	1.05	0.95	0	0	0	0	0	0.47	0.01	0.0	0.0002	0.003	1.16e-5	0.0004	0.0006	1.55
PO Misurato	0.211	2.22	1.78	0.4	0.0004	2.2e-9	0.0002	0.0004	0.28	0.19	0.09	0.0015	0.003	1.16e-5	0.0004	0.0006	0.65
Differenza	-0.235	1.17	0.823	0.4	0.0004	2.2e-9	0.0002	0.0004	-0.190	0.178	0.089	0.001	0	0	0	0	-0.90

Come visibile in tabella, nel confronto tra i flussi di massa degli scenari autorizzati, alcuni composti sono soggetti a una diminuzione complessiva (Polveri, CO, NH₃, COV), mentre tutti gli altri sono caratterizzati da un incremento, anche se in qualche caso relativo, oppure a una invarianza. Si evidenziano soprattutto i composti che vengono introdotti nello scenario post operam: **SO₂, Cd+Tl, PCDD, Hg, IPA, HF.**

Nel confronto tra gli scenari misurati si evidenzia, ad eccezione di polveri, ammoniaca, e cov (decremento dovuto alla dismissione dell'emissione E35) una condizione peggiorativa su tutti gli inquinanti tra gli scenari ante e post operam: ciò è dovuto principalmente all'utilizzo dei valori autorizzati (poiché gli unici disponibili) per le nuove emissioni, con conseguente aumento significativo dei flussi di massa in termini di sommatoria, rispetto ai valori misurati presenti in condizioni di ante operam.

6.2.1 Speciazione Polveri (PTS, PM₁₀, PM_{2.5}), Metalli, IPA, COV e Aldeidi nelle emissioni in atmosfera

Dal momento che alcune tipologie di composti presenti in termini di limiti e pertanto di misurazioni alle emissioni in atmosfera sono espressi come sommatoria o macro-frazioni (metalli, IPA, COV, Aldeidi, polveri totali), è necessario effettuare una stima delle singole sostanze in esse contenute, dal momento che le valutazioni in aria ambiente sono effettuate tenendo conto dei singoli parametri.

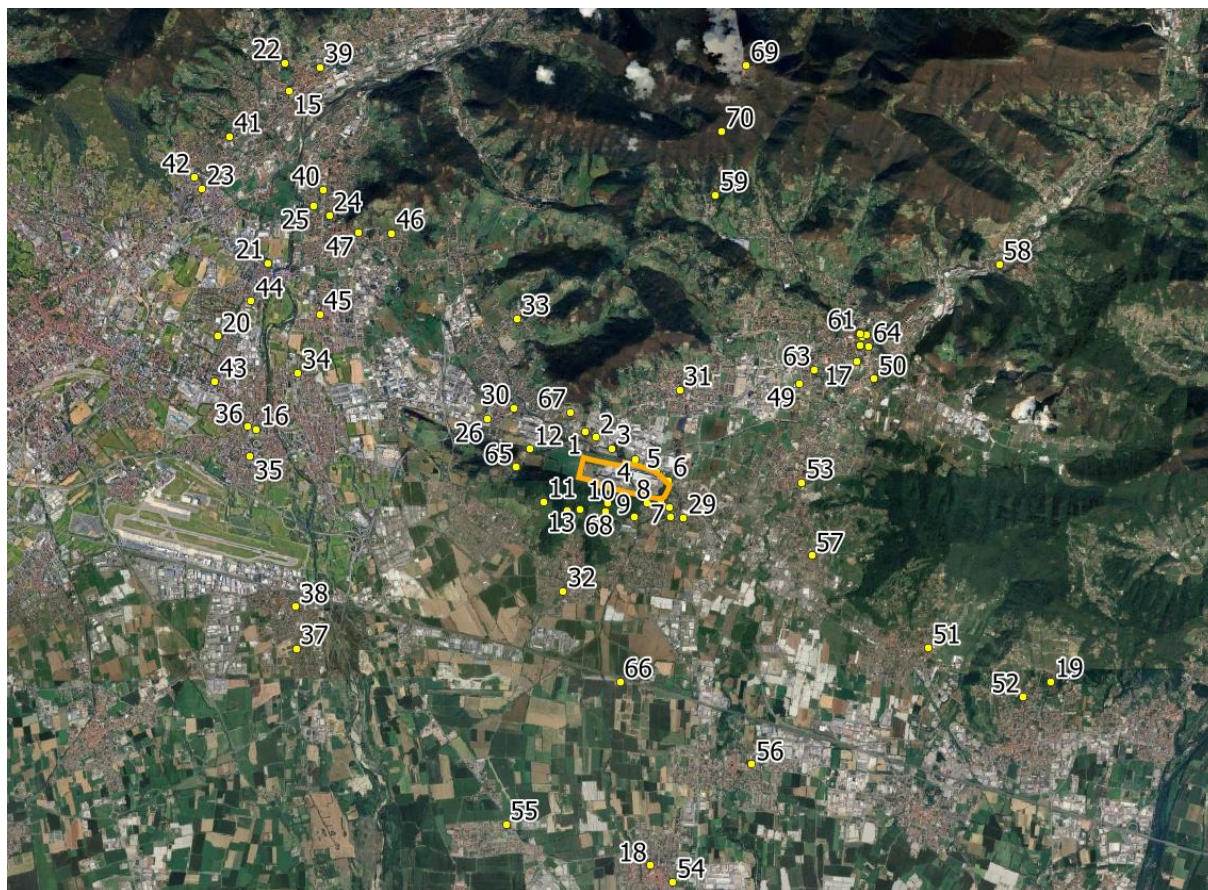
In via molto cautelativa, sono state effettuate le seguenti ipotesi, ripercorrendo quanto effettuato all'interno nel documento N° 21TV01.SA.12.0.0 – Revisione n°1 del 02/11/2024:

- A seconda della valutazione in essere, il particolato atmosferico sarà considerato interamente composto da **PM10 o PM2.5**;
- La totalità degli IPA è considerata composta da **Benzo(a)Pirene**;
- La totalità dei COV è considerata composta da **Benzene**;
- La totalità delle aldeidi è considerata composta da **Formaldeide**;
- A seconda della valutazione in essere, la sommatoria di **Cadmio+Tallio** sarà considerata interamente composta dalla sostanza oggetto di confronto con i limiti;
- A seconda della valutazione in essere, la sommatoria dei metalli sarà considerata interamente composta dalla sostanza oggetto di confronto con i limiti (**Antimonio, Arsenico, Nichel, Piombo, Cobalto, Cromo, Rame, Manganese, Vanadio, Stagno**).

6.3 Dominio di calcolo e ricevitori

Il modello di calcolo restituisce i valori di ricaduta per ogni nodo della griglia di calcolo, infittita rispetto al modello meteo con passo di 100 metri (fattore *nesting* 2). I settanta ricevitori sono stati inseriti ricalcando quanto effettuato nello studio 21TV01.SA.12.0.0 – Revisione n°1 del 02/11/2024 ARIANET, come visibile nella figura seguente

Figura 12 – Posizione ricevitori esposti



Si evidenziano in tabella tramite grassetto i ricevitori appartenenti al Comune di Albano Sant'Alessandro.

Tabella 10 – Identificazione Ricevitori

ID	Descrizione	Coord UTM	Coord UTM
		x (m)	y (m)
1	Abitazione nel comune di San Paolo D'Argon	561171	5059073
2	Abitazione nel comune di San Paolo D'Argon	561329	5058975
3	Abitazione nel comune di San Paolo D'Argon	561594	5058797
4	Abitazione nel comune di San Paolo D'Argon	561969	5058630
5	Abitazione nel comune di San Paolo D'Argon	562312	5058420
6	Abitazione nel comune di Montello	562494	5058281
7	Abitazione nel comune di Montello	562373	5057975
8	Abitazione nel comune di Montello	562150	5057925
9	Abitazione nel comune di Montello	561954	5057699
10	Cascina dei Gro nel comune di Costa di Mezzate	561528	5057920
11	Cascinetto del Lupo nel comune di Brusaporto	560501	5057945
12	Centro sportivo del comune di Albano Sant'Alessandro	560284	5058790
13	Abitazione nel comune di Costa di Mezzate	561077	5057831
14	Abitazione nel comune di Bagnatica	560878	5057811
15	Ospedale Pesenti Fenaroli di Alzano Lombardo	556435	5064521
16	Ospedale Bolognini di Seriate	555909	5059102
17	Ospedale Sant'Isidoro di Trescore Balneario	565501	5060188
18	Ospedale "F M Passi" di Calcinato	562212	5052128
19	Fondazione Madonna del Beldesico a Grumello Del Monte	568606	5055069
20	Casa di ricovero Santa Maria Ausiliatrice Onlus a Bergamo	555285	5060596
21	Casa di riposo Caprotti Zavaritt a Gorle	556094	5061763
22	Casa di riposo Fondazione Martino Zanchi ad Alzano Lombardo	556357	5064965
23	Casa di riposo Istituto Palazzolo a Torre Boldone	555034	5062957
24	Pia fondazione Piero Piccinelli- Casa Maria Consolatrice a Scanzorosciate	557072	5062522
25	Residenza Anni Azzurri San Sisto a Bergamo	556824	5062680
26	Residenza Primavera ad Albano Sant'Alessandro	559590	5059271
27	Scuola media statale nel Comune di Montello	562531	5057714
28	Scuola elementare statale nel Comune di Montello	562518	5057855
29	Scuola materna nel Comune di Montello	562735	5057686
30	Istituto comprensivo nel Comune di Albano Sant'Alessandro	560026	5059438
31	Istituto comprensivo nel Comune di San Paolo D'Argon	562675	5059735
32	Istituto comprensivo nel Comune di Bagnatica	560810	5056516
33	Scuole elementari nel Comune di Torre Dè Roveri	560083	5060880
34	Istituto comprensivo C Battisti nel Comune di Seriate	556574	5060011
35	Istituto comprensivo A Moro nel Comune di Seriate	555802	5058668
36	ISS Ettore Majorana nel Comune di Seriate	555763	5059145
37	Scuola media nel Comune di Grassobbio	556541	5055597
38	Scuola elementare nel Comune di Grassobbio	556540	5056269
39	Istituto comprensivo Rita Levi Montalcini nel Comune di Alzano Lombardo	556922	5064897
40	Istituto comprensivo nel Comune di Villa di Serio	556981	5062932
41	Istituto comprensivo Maria Piazzoli nel Comune di Ranica	555472	5063787
42	Istituto comprensivo Dante Alighieri nel Comune di Torre Boldone	554915	5063145

ID	Descrizione	Coord UTM	Coord UTM
		x (m)	y (m)
43	Istituto comprensivo De Amicis nel Comune di Bergamo	555238	5059865
44	Istituto comprensivo nel Comune di Gorle	555813	5061157
45	Istituto comprensivo G Marconi nel Comune di Pedrengo	556917	5060944
46	Scuola elementare nel Comune di Scanzorosciate	558073	5062238
47	Scuola media "A Merini" nel Comune di Scanzorosciate	557534	5062252
48	Istituto comprensivo nel Comune di Trescore Balneario	565598	5060586
49	Istituto superiore L Lotto nel Comune di Trescore Balneario	564580	5059828
50	Liceo scientifico nel Comune di Trescore Balneario	565780	5059912
51	Istituto comprensivo statale nel Comune di Chiuduno	566647	5055608
52	Scuole Paolo Ravasio nel Comune di Grumello Del Monte	568173	5054832
53	Istituto comprensivo A Moro nel Comune di Gorlago	564630	5058250
54	Istituto comprensivo A Moro nel Comune di Calcinante	562557	5051859
55	Scuola elementare "Locatelli" nel Comune di Cavernago	559897	5052785
56	Scuola elementare nel Comune di Bolgare	563827	5053746
57	Scuola elementare nel Comune di Carobbio Degli Angeli	564785	5057086
58	Scuola elementare nel Comune di Entratico	567782	5061741
59	Centro visite Valpredina nel Comune di Cenate Sopra	563246	5062851
60	RSA Papa Giovanni XXIII, nel Comune di Trescore Balneario	565662	5060615
61	Centro formazione professionale ABF nel Comune di Trescore Balneario	565561	5060637
62	Istituto comprensivo nel Comune di Trescore Balneario	565552	5060447
63	Asilo nido "I Cuccioli" nel Comune di Trescore Balneario	564834	5060055
64	Scuola materna "Santa Capitanio" nel Comune di Trescore Balneario	565692	5060436
65	Ristorante "Da Vittorio" nel Comune di Brusaporto	560065	5058501
66	Azienda Agricola Palma Camozzi Vertova- Cascina Galeazza nel Comune di Costa di Mezzate	561721	5055066
67	"Serre a nord dell'installazione" nel comune di Albano Sant'Alessandro	560920	5059379
68	"Vigneti a sud dell'installazione" nel comune di Costa di Mezzate	561493	5057795
69	Valpredina, habitat di interesse comunitario 6210	563743	5064933
70	Valpredina, habitat di interesse comunitario 91H0	563350	5063869

7. Limiti D.Lgs. 155/2010

Il decreto legislativo 155/2010 – “Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell’aria ambiente e per un’aria più pulita in Europa” fissa i seguenti limiti per la concentrazione dei composti in aria ambiente:

Tabella 11 – Valori limite e obiettivo D.Lgs. 155/2010

Composto	Tipologia Limite	Valore
PM10	Valore limite giornaliero (max 35 superamenti)	50 µg/m ³
	Valore limite annuale	40 µg/m ³
PM2.5	Valore obiettivo (limite dal 2015)	25 µg/m ³
NO₂	Valore limite orario (max 18 superamenti/anno)	200 µg/m ³
	Valore limite annuale	40 µg/m ³
	Valore limite per la protezione della vegetazione	30 µg/m ³
SO₂	Valore limite orario (max 24 superamenti)	350 µg/m ³
	Valore limite giornaliero (max 3 superamenti)	125 µg/m ³
	Valore limite per la protezione della vegetazione	20 µg/m ³
Benzene	Valore limite annuale	5 µg/m ³
Piombo	Valore limite annuale	0.5 µg/m ³
Arsenico	Valore obiettivo	6 ng/m ³
Cadmio		5 ng/m ³
Nichel		20 ng/m ³
Benzo(a)Pirene		1 ng/m ³

Per i parametri non soggetti a valori limite in aria ambiente verrà eseguito un confronto con i valori di Standard Qualità dell'aria (SQA), ricavati dalle Linee Guida IPCC³ per gli orizzonti temporali *short term* (media oraria) e *long term* (media annuale) riportati nella tabella seguente:

Tabella 12 – Valori SQA Long Term e Short Term

Composto	SQA Long Term [µg/m³]	FONTE	SQA Short Term [µg/m³]	FONTE
Tallio	1	IPCC H1 – Long Term EAL	30	IPCC H1 – Short Term EAL
PCDD (2,3,7,8 – TCDD)	0.0007	Calcolo a partire da MRLS ATSDR (USA)	0.017	Calcolo a partire da MRLS ATSDR (USA)
Hg	0.1	IPCC H1 – Long Term EAL	3	IPCC H1 – Short Term EAL
NH ₃	180	IPCC H1 – Long Term EAL	2500	IPCC H1 – Short Term EAL
HCl	30	IPCC H1 – TLV 3 mg/m ³ (ACGIH)	4500	IPCC H1 – STEL 15 mg/m ³ (81/2008)
HF	4.1	IPCC H1 – TWA 0,41 mg/m ³ (ACGIH)	750	IPCC H1 – STEL 2,5 mg/m ³ (81/2008)
Co	0.2	IPCC H1 – Long Term EAL	6	IPCC H1 – Short Term EAL
Sb	5	IPCC H1 – Long Term EAL	150	IPCC H1 – Short Term EAL
Cr	5	IPCC H1 – Long Term EAL	150	IPCC H1 – Short Term EAL
Cu	10	IPCC H1 – Long Term EAL	200	IPCC H1 – Short Term EAL
Mn	1	IPCC H1 – Long Term EAL	1500	IPCC H1 – Short Term EAL
V	0.1	NSW EPA (AUS) – Long Term EAL	100	NSW EPA (AUS) – Short Term EAL
Sn	20	IPCC H1 – Long Term EAL	400	IPCC H1 – Short Term EAL
CH ₂ O	5	IPCC H1 – Long Term EAL	100	IPCC H1 – Short Term EAL
Fosfina	70	TLV ACGIH (0.05 ppm)	210	STEL ACGIH (0.15 ppm)
Isocianati (2,4 TDI)	0.2	IPCC H1 – Long Term EAL	7	IPCC H1 – Short Term EAL
Acrlonitrile	8.8	IPCC H1 – Long Term EAL	264	IPCC H1 – Short Term EAL

³ IPCC – Environmental Assessment and Appraisal of BAT (H1 Guideliness)

8. Risultati ricadute

Sono riportati in seguito i valori ottenuti in termini di ricadute medie annue dello scenario oggetto di studio, **evidenziando il ricevitore maggiormente esposto (R_{ESP}) e il punto di ricaduta massima (P_{MAX}) all'interno del dominio di calcolo, per i quattro scenari oggetto di studio.** In via cautelativa, gli algoritmi di deposizione secca e umida non sono stati attivati. I rapporti di calcolo contenenti i valori in termini di ricaduta media di tutti i ricevitori (più i primi 25 in termini di media e massimo orario), insieme alle mappe di dispersione dei composti oggetto di studio per gli scenari autorizzati, sono riportati in allegato.

Tabella 13 – Ricaduta Media – Valore Orario $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (RICEVITORE MAGGIORMENTE ESPOSTO)

Composto	AO – AUTORIZZATO		PO – AUTORIZZATO		AO – MISURATO		PO – MISURATO	
	R_{ESP}	P_{MAX}	R_{ESP}	P_{MAX}	R_{ESP}	P_{MAX}	R_{ESP}	P_{MAX}
Polveri (PTS=PM10=PM2.5)	12,4 (R8)	19,20	4,17 (R8)	9,73	8,15 (R8)	13,00	1,72 (R10)	6,90
NOx (come NO₂)	6,21 (R10)	17,50	0,162 (R30)	0,24	4,35 (R10)	11,80	0,162 (R30)	0,24
CO (media mobile 8h)	28,3 (R10)	73,00	0,365 (R30)	0,55	15,5 (R10)	39,9	0,37 (R30)	0,55
SO₂	–		0,0325 (R30)	0,05	–	–	0,0325 (R30)	0,05
Cd+Tl	–		3,24e-05 (R30)	4,78E-05	–	–	03,24e-05 (R30)	4,78E-05
PCDD (2,3,7,8 – TCDD)	–		3,24e-10 (R30)	4,78E-10	–	–	3,24e-10 (R30)	4,78E-04
Hg	–		2,92e-05 (R30)	4,31E-05	–	–	2,92e-05 (R30)	4,31E-05
IPA (Come B(a)P)	–		5,85e-05 (R30)	8,62E-05	–	–	5,85e-05 (R30)	8,62E-05
NH₃	9,52 (R8)	18,20	2,21 (R10)	7,73	8,17 (R8)	13,00	1,72 (R10)	6,91
HCl	0,535 (R8)	1,13	0,535 (R8)	1,13	0,0411 (R8)	0,08	0,0461 (R8)	0,09
HF	–	–	0,00649 (R30)	0,010	–	–	0,00649 (R30)	0,01
Metalli	0,053 (R8)	0,11	0,053 (R8)	0,11	0,000613 (R8)	0,001	0,000651 (R8)	0,0013
Aldeidi (CH₂O)	1,06 (R8)	2,26	1,06 (R8)	2,26	0,00858 (R8)	0,02	0,00858 (R8)	0,02
Fosfina (PH₃)	0,053 (R8)	0,11	0,053 (R8)	0,11	0,0000355 (R8)	7,02E-05	0,0000355 (R8)	7,02E-05
Isocianati	0,0053 (R8)	0,01	0,0053 (R8)	0,0113	0,00123 (R8)	0,002	0,00123 (R8)	0,0024
Acrlonitrile	0,053 (R8)	0,11	0,053 (R8)	0,11	0,00184 (R8)	0,004	0,00184 (R8)	0,0036
COV (come C₆H₆)	49,1 (R8)	77,50	2,23 (R8)	5,02	48,2 (R8)	77,00	1,26 (R8)	2,57
Polveri Nocive	0,685 (R8)	1,45	0,685 (R8)	1,45	–	–		
Polveri Molto Tossiche	0,139 (R8)	0,30	0,139 (R8)	0,30	–	–		

Basandosi sui risultati riassunti in tabella, è possibile effettuare le seguenti considerazioni preliminari:

- Il passaggio dallo scenario **autorizzato** allo scenario **misurato** comporta ovviamente sempre un miglioramento in termini di ricadute, ad eccezione dei composti per i quali non è presente un dato di *background* (emissioni non misurate o non ancora presenti), per cui la concentrazione simulata resta invariata;
- Il passaggio dalla situazione **attuale** (ante operam) alla situazione **post realizzazione del termovalorizzatore** (post operam) comporterà una generale riduzione della concentrazione delle ricadute in valore assoluto per i composti già presenti nello scenario attuale; si ha tuttavia l'introduzione di composti non al momento emessi (SO₂, Cd+Tl, PCDD, HF, IPA).

Si sottolinea, in particolare, **che il punto interessato dalla massima ricaduta media dei nuovi composti interesserà il comune di Albano Sant'Alessandro**, in corrispondenza della Collina di San Giorgio e del recettore prossimo individuato (R30), mentre i composti già presenti allo stato attuale interesseranno in misura maggiore l'area collinare posta a sud dello stabilimento Montello S.p.A., in direzione del centro abitato dei Comuni di Montello e Costa di Mezzate.

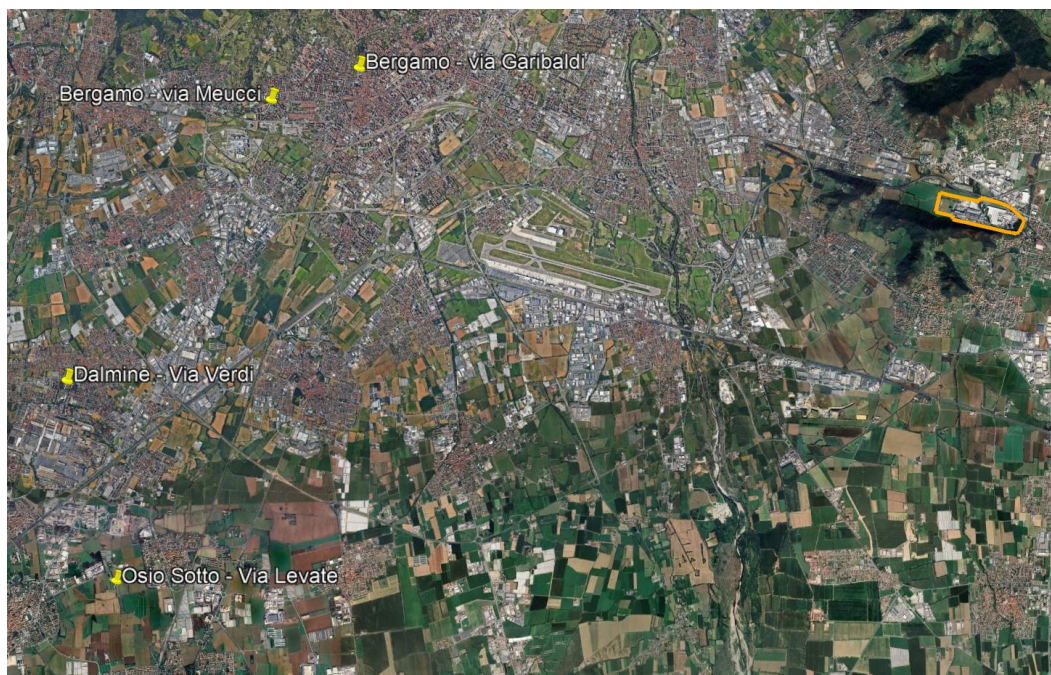
9. Confronto Limiti con dati di Fondo (ARPA)

Per valutare l'impatto dello stabilimento sul territorio circostante sono state interrogate le stazioni ARPA che monitorano gli inquinanti oggetto di studio più vicine al Comune di Albano S.A., in particolare:

- **PM10 e PM2.5:** Bergamo via Garibaldi e via Meucci, Dalmine via Verdi, Osio Sotto via Levate, anno di riferimento 2021 (medie giornaliere);
- **NO₂:** Bergamo via Garibaldi e via Meucci, Dalmine via Verdi, Osio Sotto via Levate, anno di riferimento 2021 (medie orarie);
- **SO₂:** Bergamo via Garibaldi, anno di riferimento 2021 (medie orarie);
- **CO:** Bergamo via Garibaldi, Dalmine via Verdi, anno di riferimento 2021 (medie orarie);
- **As, Cd, Ni, Pb:** Bergamo via Meucci, anno di riferimento 2021 (medie settimanali);
- **C₆H₆:** Bergamo via Garibaldi, Dalmine via Meucci, anno di riferimento 2021 (medie orarie);
- **Benzo(a)Pirene:** Bergamo via Meucci, anno di riferimento 2021 (medie settimanali)

La posizione delle stazioni fisse di riferimento sopraelencate sono riportate nella figura seguente, in cui si mostra anche la posizione dello stabilimento.

Figura 13 – Posizionamento stazioni ARPA Lombardia



I valori riscontrati, relativi agli anni di riferimento sopracitati, sono riportati nella tabella seguente.

Tabella 14 – Inquinanti Valori Medi e Massimi Stazioni ARPA

Inquinante	Unità di misura	MEDIA	MASSIMO	MINIMO	N Superamenti limite giornaliero/orario
PM₁₀ (*)	µg/m ³	26.7	96.3	5.3	42
PM_{2.5} (*)	µg/m ³	20.5	84.0	2.0	–
NO₂ (*)	µg/m ³	28.8	111.5	1.9	0
CO (*)	mg/m ³	0.6	2.4	0.1	–
SO₂	µg/m ³	1.9	17.7	0.1	0/0
As	ng/ m ³	1.05	1.05	1.05	–
Cd	ng/ m ³	0.19	0.67	0.05	–
Ni	ng/ m ³	4.24	29.43	2.10	–
Pb	ng/ m ³	10.13	41.69	1.05	–
Benzene	µg/m ³	0.8	7.0	0.1	–
Benzo(a)Pirene	ng/ m ³	0.23	1.02	0.05	–

(*) valori ottenuti come media delle stazioni di riferimento

Come visibile in tabella, i valori di fondo dei parametri normati risultano tutti inferiori ai valori limite in termini di media definiti dal D.LGS. 155/2010. Il solo parametro PM₁₀, come limite giornaliero, accumula un numero di superamenti (50 µg/m³) pari a 42, sette giorni superiore al limite massimo, denotando una condizione critica allo stato attuale.

La tabella seguente illustra le concentrazioni attese sul **sommando il fondo presente in aria ambiente e il carico emissivo generato dallo stabilimento**. I valori massimi attesi, qualora presenti limiti da confrontare, sono ottenuti sommando alla serie temporale dei dati di fondo la serie temporale ricavata dal modello con lo stesso passo di discretizzazione (giornaliero/orario). Nel caso di confronto con gli standard SQA o in assenza di limiti definiti dal decreto si utilizza la concentrazione in ricaduta senza considerare il valore di fondo, in quanto non disponibile.

Nonostante i valori ottenuti dalle stazioni fisse facciano riferimento a una serie temporale in cui lo stabilimento risulta in attività (anno 2021), si ritiene che la distanza tra la sorgente emissiva e le stazioni ARPA sia tale da non avere un'influenza diretta sulle misure.

Tabella 15 – Risultati simulazione confronto limiti Scenario 1 – Ante Operam Autorizzato

Composto	u.m.	RESP Media + FONDO Medio	LIMITE MEDIA ANNUA	RESP Serie Temporale + Fondo Serie Temporale: valore massimo (n. superamenti)	LIMITE GIORNALIERO/ ORARIO
PM ₁₀	µg/m ³	12.4+26.7= 39.1	40	112.90 (87)	50 (35)
PM _{2.5}	µg/m ³	12.4+20.5= 32.9	25	–	–
NO _x (come NO ₂)	µg/m ³	6.21+28.8= 35.01	40	341.73 (73)	200 (18)
CO (media mobile 8h)	mg/m ³	0.029+0.6= 0.629	10	–	–
As	ng/m ³	53+1.05= 54.05	6	–	–
Ni	ng/m ³	53+4.24= 57.24	20	–	–
Pb	ng/m ³	53+10.13= 63.13	500	–	–
C ₆ H ₆	µg/m ³	49.1+0.8= 49.9	5	–	–
Composto	u.m.	RESP Media	SQA Long Term	RESP Massimo	SQA Short Term
NH ₃	µg/m ³	9.52	180	152.0	2500
HCl	µg/m ³	0.53	30	27.6	4500
Co	µg/m ³	0.053	0.2	2.76	6
Sb	µg/m ³	0.053	5	2.76	150
Cr	µg/m ³	0.053	5	2.76	150
Cu	µg/m ³	0.053	10	2.76	200
Mn	µg/m ³	0.053	1	2.76	1500
V	µg/m ³	0.053	0.1	2.76	100
Sn	µg/m ³	0.053	20	2.76	400
CH ₂ O	µg/m ³	1.06	5	55.10	100
Fosfina	µg/m ³	0.05	70	2.76	210
Isocianati (2,4 TDI)	µg/m ³	0.01	0.2	0.28	7
Acrilonitrile	µg/m ³	0.05	8.8	2.76	264

Come visibile in tabella, allo stato attuale autorizzato si evidenziano criticità connesse ai valori medi di PM_{2.5}, Arsenico, Nichel e Benzene, nonché ai valori massimi di PM₁₀ e NO_x, sia in termini di valore assoluto che di numero di superamenti. Si effettuano pertanto le seguenti considerazioni:

- I valori elevati di polveri PM₁₀ in termini di massimo sono in parte dovuti alla situazione attuale già gravosa, alla quale si aggiunge nello specifico la ricaduta della Montello S.p.A: l'incremento del numero di superamenti è dovuto alla somma tra i valori di fondo e le ricadute simulate;
- Il superamento del valore medio del PM_{2.5} è in parte dovuto alla mancata considerazione del parametro stesso come sotto-frazione delle polveri totali;
- I valori elevati di concentrazione relativi ai metalli e ai COV, se considerati come benzene, sono dovuti principalmente alla valutazione di ogni singolo parametro come intera sommatoria, condizione cautelativa, e del tutto ipotetica, intrapresa in mancanza di speciazione. Di fatto, tale confronto evidenzia la necessità di effettuare ulteriori approfondimenti.

Si evidenzia invece come criticità i valori massimi di NO_x in termini di medie orarie.

Per tutti gli altri parametri sono rispettati gli SQA sia per il valore medio (long term) che per il valore orario (short term).

Tabella 16 – Risultati simulazione confronto limiti Scenario 2 – Ante Operam Misurato

Composto	u.m.	RESP Media +FONDO Medio	LIMITE MEDIA ANNUA	RESP Serie Temporale + Fondo Serie Temporale: valore massimo	LIMITE GIORNALIERO/ ORARIO
PM ₁₀	µg/m ³	8.15+26.7=34.85	40	105.11 (68)	50 (35)
PM _{2.5}	µg/m ³	8.15+20.5=28.65	25	-	-
NO _x (come NO ₂)	µg/m ³	4.35+28.8=33.15	40	271.73 (13)	200 (18)
CO (media mobile 8h)	mg/m ³	0.015+0.6=0.615	10	-	-
As	ng/m ³	0.613+1.05=1.618	6	-	-
Ni	ng/m ³	0.613+4.24=4.853	20	-	-
Pb	ng/m ³	0.613+10.13=10.743	500	-	-
C ₆ H ₆	µg/m ³	48.2+0.8=49.0	5	-	-
Composto	u.m.	RESP Media	SQA Long Term	RESP Massimo	SQA Short Term
NH ₃	µg/m ³	8.17	180	148	2500
HCl	µg/m ³	0.04	30	2.02	4500
Co	µg/m ³	6.13e-04	0.2	0.03	6
Sb	µg/m ³	6.13e-04	5	0.03	150
Cr	µg/m ³	6.13e-04	5	0.03	150
Cu	µg/m ³	6.13e-04	10	0.03	200
Mn	µg/m ³	6.13e-04	1	0.03	1500
V	µg/m ³	6.13e-04	0.1	0.03	100
Sn	µg/m ³	6.13e-04	20	0.03	400
CH ₂ O	µg/m ³	8.58e-03	5	0.42	100
Fosfina	µg/m ³	3.55e-05	70	0.00175	210
Isocianati (2,4 TDI)	µg/m ³	1.23e-03	0.2	0.06	7
Acrlonitrile	µg/m ³	1.84e-03	8.8	0.09	264

Come anticipato nelle considerazioni relative alla tabella 12 (riassunto ricadute scenari), il passaggio dallo scenario autorizzato al misurato comporta un effettivo miglioramento delle ricadute totali, annullando di fatto le criticità connesse alla presenza di metalli pesanti.

Si ha tuttavia la permanenza di valori superiori ai limiti per quanto riguarda il PM₁₀ (valori giornalieri), PM_{2.5} (valori medi), NO_x (valori massimi) e COV (valori medi), per i quali valgono le stesse considerazioni effettuate nello scenario precedente, sebbene in questo caso non si ecceda il numero di superamenti per il biossido di azoto.

Anche per questo scenario gli SQA per i parametri non normati sono rispettati.

Tabella 17 – Risultati simulazione confronto limiti Scenario 3 – Post Operam Autorizzato

Composto	u.m.	RESP Media +FONDO Medio	LIMITE MEDIA ANNUA	RESP Serie Temporale + Fondo Serie Temporale: valore massimo	LIMITE GIORNALIERO/ ORARIO
PM ₁₀	µg/m ³	4.17+26.7= 30.87	40	107.50 (51)	50 (35)
PM _{2.5}	µg/m ³	4.17+20.5= 24.67	25	–	–
NO _x (come NO ₂)	µg/m ³	0.16+28.8= 28.96	40	111.53 (0)	200
CO (media mobile 8h)	mg/m ³	0.000365+0.6= 0.600365	10	–	–
SO ₂	µg/m ³	0.03+1.9= 1.93	125	17.70	350
As	ng/m ³	53+1.05= 54.05	6	–	–
Ni	ng/m ³	53+4.24= 59.24	20	–	–
Cd	ng/m ³	0.0324+0.19= 0.224	5	–	–
Pb	ng/m ³	53+10.13= 63.13	500	–	–
C ₆ H ₆	µg/m ³	2.23+0.8= 2.31	5	–	–
Benzo(a)Pirene	ng/m ³	0.06+0.23= 0.29	1		
Composto	u.m.	RESP Media	SQA Long Term	RESP Massimo	SQA Short Term
Tallio	µg/m ³	3.24e-05	1	0.002	30
PCDD (2,3,7,8 – TCDD)	µg/m ³	3.24e-10	0.0007	4.78e-10	0.017
Hg	µg/m ³	2.92e-05	0.1	0.002	3
NH ₃	µg/m ³	2.21	180	47.5	2500
HCl	µg/m ³	0.54	30	27.6	4500
HF	µg/m ³	0.006	4.1	0.4	750
Co	µg/m ³	0.053	0.2	2.76	6
Sb	µg/m ³	0.053	5	2.76	150
Cr	µg/m ³	0.053	5	2.76	150
Cu	µg/m ³	0.053	10	2.76	200
Mn	µg/m ³	0.053	1	2.76	1500
V	µg/m ³	0.053	0.1	2.76	100
Sn	µg/m ³	0.053	20	2.76	400
CH ₂ O	µg/m ³	1.06	5	29.1	100
Fosfina	µg/m ³	0.05	70	2.8	210
Isocianati (2,4 TDI)	µg/m ³	0.005	0.2	0.3	7
Acrilonitrile	µg/m ³	0.05	8.8	2.8	264

La tabella mostra, come anticipato all'interno delle precedenti considerazioni, un miglioramento complessivo nello scenario post operam autorizzato. I valori di ossidi di azoto sono così rispettati anche in termini di valore massimo orario (situazione principalmente dovuta alla dismissione di numerose sorgenti), nonché i valori di COV in termini di media complessiva (a causa della dismissione delle sorgenti E35 A/B, imputabili della maggior parte delle ricadute generate).

Permangono tuttavia criticità connesse ai valori massimi di PM₁₀ e medi di Metalli pesanti, per cui valgono le considerazioni già effettuate.

Tabella 18 – Risultati simulazione confronto limiti Scenario 4 – Post Operam Misurato

Composto	u.m.	RESP Media +FONDO Medio	LIMITE MEDIA ANNUA	RESP Serie Temporale + Fondo Serie Temporale: valore massimo	LIMITE GIORNALIERO/ ORARIO
PM ₁₀	µg/m ³	1.72+26.7=28.42	40	97.76 (44)	50 (35)
PM _{2.5}	µg/m ³	1.72+20.5=22.2	25	-	-
NO _x (come NO ₂)	µg/m ³	0.16+0.8=0.96	40	111.53 (0)	200
CO (media mobile 8h)	mg/m ³	0.0037+0.6=0.6037	10	-	-
SO ₂	µg/m ³	0.03+1.9=1.93	125	17.70	350
As	ng/m ³	0.7+1.05=1.75	6	-	-
Ni	ng/m ³	0.7+4.24=4.94	20	-	-
Cd	ng/m ³	0.0324+0.19=0.2224	5	-	-
Pb	ng/m ³	0.7+10.13=10.83	500	-	-
C ₆ H ₆	µg/m ³	1.26+0.8=2.06	5	-	-
Benzo(a)Pirene	ng/m ³	0.06+0.23=0.29	1	-	-
Composto	u.m.	RESP Media	SQA Long Term	RESP Massimo	SQA Short Term
Tallio	µg/m ³	3.24e-05	1	0.00219	30
PCDD (2,3,7,8 - TCDD)	µg/m ³	3.24e-10	0.0007	2.16e-08	0.017
Hg	µg/m ³	2.92e-05	0.1	0.00194	3
NH ₃	µg/m ³	1.72	180	41.90	2500
HCl	µg/m ³	0.05	30	2.02	4500
HF	µg/m ³	0.01	4.1	0.43	750
Co	µg/m ³	0.0007	0.2	0.03	6
Sb	µg/m ³	0.0007	5	0.03	150
Cr	µg/m ³	0.0007	5	0.03	150
Cu	µg/m ³	0.0007	10	0.03	200
Mn	µg/m ³	0.0007	1	0.03	1500
V	µg/m ³	0.0007	0.1	0.03	100
Sn	µg/m ³	0.0007	20	0.03	400
CH ₂ O	µg/m ³	0.01	5	0.42	100
Fosfina	µg/m ³	3.55e-05	70	0.00175	210
Isocianati (2,4 TDI)	µg/m ³	0.0012	0.2	0.06	7
Acrilonitrile	µg/m ³	0.0018	8.8	0.09	264

L'ultimo scenario presentato, come visibile dalla tabella, risulta il migliore in termini di ricadute generate dalla Montello S.p.A., nella condizione attuale e possibile futura.

Come accade nel passaggio tra la condizione ante operam autorizzata e misurata, la riduzione della concentrazione di metalli comporta il rispetto dei limiti fissati dal D.Lgs. 155/2010 in termini di medie, mentre la dismissione di un elevato numero di sorgenti generanti ossidi di azoto, COV e polveri ha come effetto la riduzione significativa di tali composti fino al raggiungimento di valori congrui alla Normativa.

Risulta tuttavia permanente la criticità connessa ai valori massimi (e superamenti) del parametro PM₁₀, dovuti soprattutto ai valori di fondo già elevati ed eccedenti il numero massimo di superamenti annui.

10. Conclusioni

Al fine di verificare l'impatto ambientale generato dalla società Montello S.p.A., sia allo stato attuale che nell'ipotesi di installazione di un nuovo impianto di Termovalorizzazione dei rifiuti in ingresso allo stabilimento, è stato realizzato uno studio attraverso il modello CALPUFF, il quale ha generato i valori in ricaduta per i composti individuati in termini di media annuale e massimo orario necessari alla verifica dei limiti fissati dal D. Lgs. 155/2010 sulla qualità dell'aria e standard di qualità dell'aria secondo i *livelli di non significatività ambientale* secondo quanto definito nelle Linee Guida APAT descritte all'interno della relazione.

I dati di input del lavoro derivano da quanto dichiarato dalla Montello S.p.A. nella relazione da loro commissionata alla società ARIANET S.r.l. "Studio d'impatto atmosferico dello stabilimento di recupero e riciclo rifiuti" all'interno del documento **N° 21TV01.SA.12.0.0 - Revisione n°1 del 02/11/2024** presentato a dicembre 2024 (riferimento R2024.32) nella procedura di V.I.A.

In base alla metodologia di studio seguita a partire dai valori del modello di ricaduta e dalle ipotesi cautelative introdotte all'interno dello studio generato dalla società ARIANET, si riassumono le seguenti considerazioni.

In termini di flussi di massa l'installazione del termovalorizzatore produrrà un incremento di inquinanti introdotti in atmosfera anche se l'importante altezza dei due nuovi camini favorirà una maggiore dispersione degli stessi.

In termini di ricadute, lo scenario post operam risulta migliorativo basandosi sul confronto dei composti già presenti nella situazione attuale, situazione resa possibile dalla dismissione di numerose sorgenti attualmente presenti. Risulta invece peggiorativo nel momento in cui vengono considerati gli inquinanti emessi solo dopo l'introduzione dell'inceneritore, tra cui SO₂, Cadmio e Tallio, Diossine, Hg, IPA, HF (composti anche cancerogeni quindi). Su questi ultimi si specifica che le stime calcolano il rispetto dei limiti o degli standard di qualità presi come riferimento, d'altra parte, i punti di massima ricaduta media annua interesseranno il comune di Albano S.A.

Sarebbe pertanto opportuno effettuare ulteriori approfondimenti analitici, in particolare riguardo la caratterizzazione dimensionale delle polveri, la speciazione dei metalli e COV, e la conseguente valutazione dell'impatto sanitario riguardante i valori stimati in questo studio.