



**SEDE LEGALE E IMPIANTO**

**Sede legale: Via Arrigo Boito 269, Soliera (MO)**

**Sede impianto: Via Arrigo Boito 451 e 431, Soliera (MO)**

**OGGETTO**

**Studio Ambientale Preliminare: Allegato**

**TAVOLA**

**Studio di ricaduta emissivo di qualità dell'aria**



Via Regina Pacis 94  
41049 Sassuolo (MO)  
Tel 0536/806086  
[www.ecoricerche.net](http://www.ecoricerche.net)



**Rev.00 Gennaio 2026**

## SOMMARIO

1. PREMESSA .....	3
2. INQUADRAMENTO NORMATIVO .....	4
2.1 Normativa nazionale (D.Lgs. 13 agosto 2010, n. 155).....	4
2.2 Normativa regionale (Piano Aria Integrato Regionale – PAIR 2030).....	5
2.3 Considerazioni specifiche sugli inquinanti esaminati.....	7
3. CARATTERIZZAZIONE DELLA QUALITA' DELL'ARIA.....	8
4. MODELLISTICA DIFFUSIONALE .....	12
4.1 Descrizione pre-processore CALMET .....	12
4.2 Descrizione modello CALPUFF .....	13
4.3 Descrizione post-processore MMS RunAnalyzer .....	14
5. INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	15
6. DESCRIZIONE DELLA ATTIVITA': SINTESI MODIFICHE .....	17
7. DATI DI INPUT AL MODELLO .....	18
7.1 Input sorgenti inquinanti: scenari emissivi.....	18
7.1.1 Stato ante-operam.....	18
7.1.2 Stato post-operam .....	19
7.1.3 Building downwash .....	21
7.2 Informazioni del modello e catena modellistica .....	22
7.3 Input dataset meteorologico .....	23
7.3.1 Rosa dei venti .....	25
7.3.2 Precipitazione.....	27
7.3.3 Temperatura .....	28
7.3.4 Nota sul trattamento delle calme di vento .....	28
7.4 Input dominio di calcolo e recettori.....	29
8. RISULTATI .....	30
8.1.1 Acido solforico .....	31
8.1.2 Acido fluoridrico.....	31
8.1.3 Sostanze alcaline .....	32
9. CONCLUSIONI.....	32
ALLEGATI .....	34

## 1. PREMESSA

MOCHEM INDUSTRIE S.r.l. svolge attività di ossidazione anodica dell'alluminio, mediante diverse linee di ossidazione strutturate su più stabilimenti. Il presente studio è finalizzato a fornire un contributo tecnico in merito alla compatibilità ambientale, con specifico riferimento alla matrice qualità dell'aria, nell'ambito della procedura di verifica di assoggettabilità a VIA (art. 19 D.lgs. 152/2006) relativa all'intervento di modifica impiantistica presso due delle quattro unità Operative di MOCHEM INDUSTRIE S.r.l., site nel Comune di Soliera (MO), ed elencate nel seguito:

- Unità Operativa 1 (via Boito 261-265-269-271-285-289) - per brevità UO1;
- Unità Operativa 2 (via Boito 317-319-321-323-325-327) - per brevità UO2;
- Unità Operativa 3 (via Boito 441 e 451, ex stabilimento GPS S.r.l.) - per brevità UO3;
- Unità Operativa 4 (via Boito 431, ex stabilimento Microntech S.r.l.) - per brevità UO4;

Tra gli interventi previsti, descritti per esteso nello Studio Ambientale Preliminare di cui il presente elaborato costituisce un allegato, la modifica consiste nell'installazione di sistemi di abbattimento a umido (scrubber) a servizio delle emissioni galvaniche derivanti dai processi di ossidazione anodica dell'alluminio delle UO3 e UO4, nell'aumento di portata dell'emissione E1 della UO3 e la modifica dell'orario di lavoro che passerà da 8 h/gg a 14 h/gg per UO3 e UO4, uniformando l'orario di lavoro di questi ultimi a quello delle prime due Unità Operative (UO1 e UO2). Dalla fusione delle due precedenti unità (UO3 e UO4), deriverà una sola UO3 caratterizzata dai due impianti di ossidazione già presenti; la somma della volumetria dei due impianti andrà a superare la soglia dei 30 mc e porterà l'installazione a ricadere nell'ambito IPPC, nonché dello screening.

La simulazione valuta le emissioni inquinanti complessive prodotte da tutti e quattro gli impianti in relazione allo stato attuale autorizzato e a seguito delle modifiche in progetto sulle unità operative UO3 e UO4; la disamina verrà svolta in modo coerente anche alle indicazioni date dal Piano Aria Integrato Regionale 2030.

La valutazione si concentrerà sui seguenti inquinanti, coincidenti con gli inquinanti attualmente autorizzati presso le UO3 e UO4:

- Acido solforico (espresso come  $H_2SO_4$ )
- Acido fluoridrico (espresso come HF)
- Sostanze alcaline (espresso come  $Na_2O$ )

Lo studio risponde altresì al punto 2 di richiesta delle condizioni ambientali espresse nel precedente screening conclusosi con DET. Dirigenziale Num. 21939 del 11/11/2025 e sotto riportato:

*2. poiché la modifica impiantistica in progetto comporta un incremento nell'emissione in atmosfera di H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e NaOH, a seguito della realizzazione del progetto e della messa a regime delle emissioni convogliate in atmosfera, entro un anno, dovrà essere valutata la dispersione dei suddetti inquinanti ai ricettori potenzialmente impattati, mediante la presentazione di uno studio modellistico in cui vengano considerate in input le concentrazioni e le portate effettivamente misurate oltre al contributo degli impianti adiacenti. Tale studio modellistico dovrà essere inviato ad ARPAE al fine di eventuali ulteriori verifiche e controlli;*

La valutazione è condotta per mezzo di software modellistico Calpuff (lagrangiano a puff), il quale consente di verificare, in luogo di determinati parametri di input, quale sia l'impatto dell'attività condotta sul territorio circostante.

## **2. INQUADRAMENTO NORMATIVO**

Le norme attualmente vigenti in materia di inquinamento atmosferico e tutela della qualità dell'aria sono riportate di seguito.

### Livello nazionale

- D.lgs. 13 agosto 2010, n. 155 – Qualità dell'aria ambiente – Attuazione direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa;

### Livello regionale

- Delib. Assemblea Legislativa n.152 del 30/01/2024 – Piano Aria Integrato Regionale (PAIR 2030).

### **2.1 Normativa nazionale (D.Lgs. 13 agosto 2010, n. 155)**

Il D. Lgs. 155/2010 recepisce la Direttiva 2008/50/CE (relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa) e, di fatto, costituisce il principale punto di riferimento a livello nazionale in materia di qualità dell'aria. Tale decreto, in ordine, stabilisce:

1. i valori limite per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM<sub>10</sub>;
2. i livelli critici per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e ossidi di azoto;
3. le soglie di allarme per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e biossido di azoto;
4. il valore limite, il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM<sub>2,5</sub>;
5. i valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di As, Cd, Ni e benzo(a)pirene;

6. i valori obiettivo, obiettivi a lungo termine, soglie di allarme e soglie di informazione per l'ozono.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dove sono indicati il valore limite e il periodo di mediazione dei principali inquinanti ritenuti significativi ai fini della qualità dell'aria.

Inquinante	Periodo di mediazione	Valore limite
Biossido di azoto (NO <sub>2</sub> )	1 ora	200 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 18 volte per l'anno civile (corrisponde al 99,79 perc.)
	Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>
Biossido di zolfo (SO <sub>2</sub> )	1 ora	350 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 24 volte per l'anno civile (corrisponde al 99,73 perc.)
	24 ore	125 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 3 volte per l'anno civile (corrisponde al 99,18 perc.)
Monossido di carbonio (CO)	Media massima giornaliera su 8 ore	10 mg/m <sup>3</sup>
Polveri (PM <sub>10</sub> )	24 ore	50 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 35 volte per l'anno civile (corrisponde al 90,40 perc.)
	Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>

*Limiti D.Lgs. 13 agosto 2010, n. 155*

Per gli inquinanti trattati nel presente studio, non sono presenti valori limite di qualità dell'aria dati dalla normativa vigente.

## 2.2 Normativa regionale (Piano Aria Integrato Regionale – PAIR 2030)

Il recente Piano Aria Integrato Regionale (PAIR 2030) dell'Emilia-Romagna è stato approvato con deliberazione dell'Assemblea Legislativa n. 152 del 30 gennaio 2024 ed è entrato in vigore dalla data di pubblicazione sul BURERT n. 34 del 6 febbraio 2024.

Il PAIR 2030 prevede di raggiungere il rispetto dei valori limite degli inquinanti più critici previsti dalla normativa, nel più breve tempo possibile, intervenendo sulla base dei seguenti principi:

- ridurre le emissioni sia di inquinanti primari sia di precursori degli inquinanti secondari (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, COV);
- agire simultaneamente sui principali settori emissivi;
- agire sia su scala locale che su scala spaziale estesa di bacino padano con intervento dei Ministeri sulle fonti di competenza nazionale;
- prevenire gli episodi di inquinamento acuto al fine di ridurre i picchi locali.

Il PAIR 2030 prevede le seguenti riduzioni emissive rispetto allo scenario base al 2017:

- del 13% per il PM10
- del 13% per il PM2.5
- del 12% per gli ossidi di azoto (NOX)
- del 29% per l'ammoniaca (NH3)
- del 6% per i composti organici volatili (COV)
- del 13% per il biossido di zolfo (SO2)

Il piano individua 64 misure suddivise in 8 ambiti di intervento, prioritari per il raggiungimento degli obiettivi della qualità dell'aria, di cui 5 tematici e 3 trasversali:

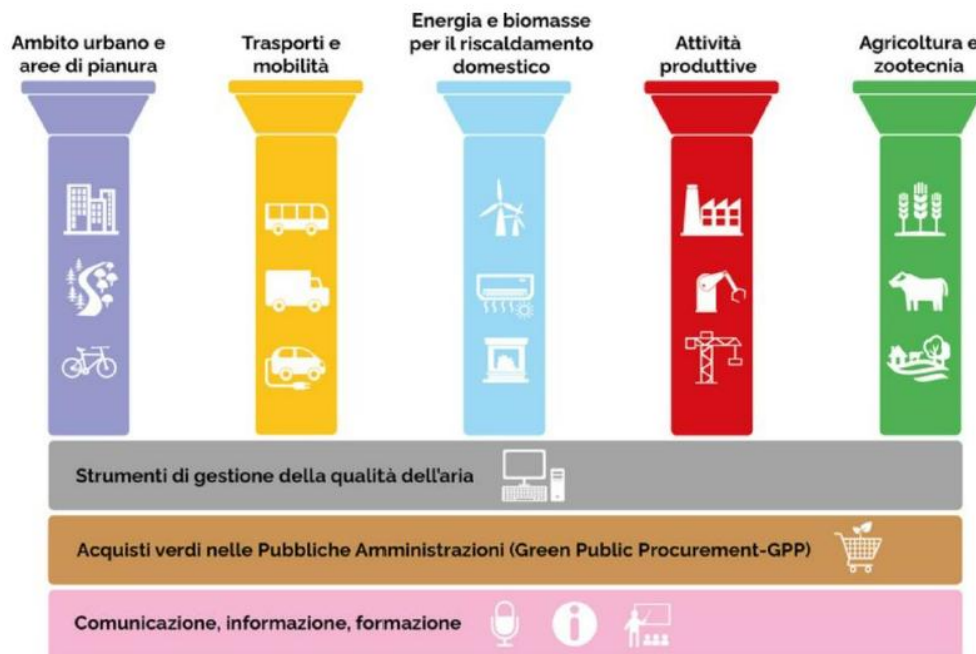


Fig. 1: Ambiti di intervento

Il comune di Soliera (MO) appartiene all'area della **Pianura Ovest**. Ai fini dell'attuazione delle misure di risanamento della qualità dell'aria del PAIR2030, si assimila la cartografia delle aree di superamento a quella della zonizzazione, per le zone "agglomerato", "pianura est" e "pianura ovest", essendo di fatto tutte le zone di pianura soggette al superamento dei valori limite di PM10 e/o NO2.

La SEZIONE IV delle norme tecniche di piano riporta le MISURE IN MATERIA DI ATTIVITA' PRODUTTIVE e nell'articolo 25 vengono riportate diverse prescrizioni e condizioni per le autorizzazioni AIA. Gli inquinanti menzionati tuttavia non rientrano nel progetto in esame.

L'articolo 27 Procedure di valutazione di impatto ambientale riporta invece:

- 1. (P) La Valutazione d'impatto ambientale (VIA) relativa a progetti ubicati in zone di Pianura Est, Pianura Ovest e dell'Agglomerato di Bologna, si può concludere positivamente qualora il progetto presentato preveda le misure volte a ridurre l'effetto delle emissioni di PM10, NOx, SO2, COV non metanici, NH3 introdotte dall'intervento. Al fine di assicurare un'applicazione omogenea della disposizione di cui al presente comma la Giunta Regionale, in un'ottica di semplificazione amministrativa, emana apposite direttive ai sensi dell'articolo 15 della legge regionale 30 luglio 2015, n. 13 "Riforma del sistema di governo regionale e locale e disposizioni su Città Metropolitana di Bologna, Province, Comuni e loro Unioni".*
- 2. (P) Il proponente del progetto sottoposto alle procedure di cui al comma 1, ha l'obbligo di presentare una relazione relativa alle emissioni per gli inquinanti PM10, NOx, SO2, COV non metanici, NH3 del progetto presentato nonché alle misure eventualmente necessarie alla riduzione dell'effetto di tali emissioni.*

Anche queste casistiche non sono applicabili al caso in questione, dati gli inquinanti autorizzati e oggetto di valutazione.

### **2.3 Considerazioni specifiche sugli inquinanti esaminati**

In virtù di quanto sopra analizzato, si evidenzia che per gli inquinanti oggetto del presente studio, nella normativa italiana non esistono valori di riferimento per la concentrazione ambiente.

Da bibliografia, un utile riferimento è rappresentato dagli Ambient Air Quality Criteria (AAQC)<sup>1</sup> del Governo dell'Ontario: l'inquinante ritenuto pertinente per il caso in questione, risulta l'Acido Solforico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), per il quale è indicato il seguente valore limite:

<b>Inquinante</b>	<b>CAS</b>	<b>Periodo di mediazione</b>	<b>Valore di riferimento</b>
Acido solforico	7664-93-9	24 ore	5 µg/m <sup>3</sup>

Per gli altri due parametri oggetto di studio (Acido Fluoridrico espresso come HF e Sostanze Alcaline espresse come Na<sub>2</sub>O), dalla pubblicazione canadese, non sono reperibili valori limite di riferimento.

<sup>1</sup> <https://www.ontario.ca/page/ontarios-ambient-air-quality-criteria>

### **3. CARATTERIZZAZIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA**

Per la caratterizzazione della qualità dell'aria vengono considerate le stazioni di monitoraggio di ARPA Emilia Romagna più vicine allo stabilimento: Parco Ferrari e Giardini, poste a Modena a circa 8.6 km e 10.4 km a sud dallo stabilimento, e Remesina, posta a Carpi a circa 8.5 km in direzione nord dallo stabilimento.

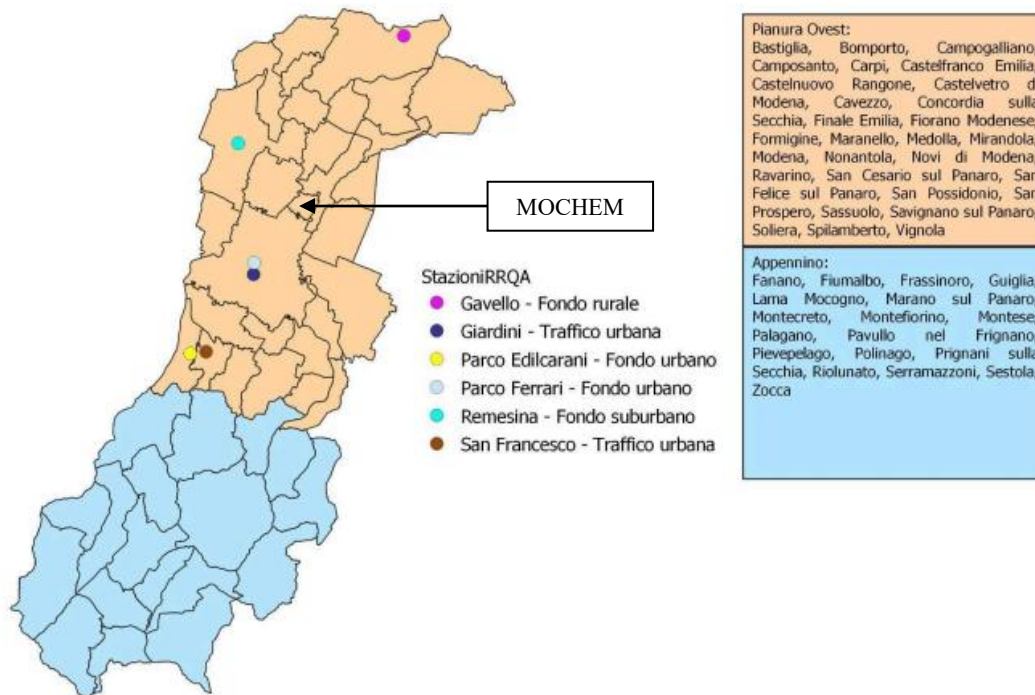
Le tre stazioni di qualità dell'aria sono posizionate come mostrato in figura seguente, dove vengono definiti il tipo di stazione e il tipo di zona.

Il tipo di stazione è definito come segue:

- **Traffico:** stazione ubicata in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente da emissioni da traffico, provenienti da strade limitrofe con intensità di traffico media alta.
- **Industriale:** stazione ubicata in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente da singole fonti industriali o da zone industriali limitrofe.
- **Fondo:** stazione ubicata in posizione tale che il livello di inquinamento non sia influenzato prevalentemente da emissioni da specifiche fonti (industrie, traffico, riscaldamento residenziale, ecc.), ma dal contributo integrato di tutte le fonti poste sopravvento alla stazione rispetto alle direzioni predominanti dei venti nel sito.

Il tipo di zona in cui è ubicata la stazione di monitoraggio è definito come segue:

- **Urbana:** area edificata in continuo o almeno in modo predominante.
- **Suburbana:** area largamente edificata in cui sono presenti sia zone edificate, sia zone non urbanizzate.
- **Rurale:** tutte le aree diverse da quelle urbane e suburbane. Il sito fisso si definisce rurale remoto se è localizzato ad una distanza maggiore di 50 km dalle fonti di emissione.



STAZIONI	Ubicazione	Comune	Attiva dal	CONFIGURAZIONE				
				NO <sub>x</sub>	O <sub>3</sub>	PM10	PM2.5	BTX
GIARDINI	Via Giardini 543 *	Modena	1990	X		X		X
PARCO FERRARI	Parco Ferrari	Modena	2005	X	X	X	X	
REMESINA	Via Remesina	Carpi	1997	X	X	X		
GAVELLO	Via Gazzi - loc. Gavello	Mirandola	2008	X	X	X	X	
SAN FRANCESCO	Circ. San Francesco **	Fiorano M	2007	X		X		
PARCO EDILCARANI	Parco Edilcarani	Sassuolo	2010	X	X	X	X	

\* Traffico di 33000 veicoli /giorno \*\*Traffico di 26000 veicoli/giorno - Misure Arpae

*Estratto report provinciale ARPAE*

Dal report provinciale ARPAE non sono disponibili dati di qualità dell'aria per gli inquinanti di interesse in questo studio, motivo per il quale, a titolo di inquadramento, si riportano solamente alcuni estratti della relazione relativi ai principali inquinanti normati dal D.Lgs. 155/10.

**Polveri PM10**

Valore Limite giornaliero: 50 µg/m<sup>3</sup> (da non superare più di 35 volte/anno)

Valore Limite annuale: 40 µg/m<sup>3</sup>

😊 VALORE LIMITE ANNUALE: RISPETTATO. Tutte le stazioni hanno misurato una media annuale inferiore al Valore limite annuale di 40 µg/m<sup>3</sup>; le stazioni da traffico di Giardini e San Francesco sono quelle con valori più alti, pari rispettivamente a 30 µg/m<sup>3</sup> e 28 µg/m<sup>3</sup>. Nell'ultimo decennio il Valore Limite Annuale fissato a 40 µg/m<sup>3</sup> è stato rispettato in tutte le stazioni. Il trend delle medie annuali mostra complessivamente un lieve incremento, soprattutto per la stazione da traffico di Giardini.

😞 VALORE LIMITE GIORNALIERO: NON RISPETTATO. Nel 2024 la stazione da traffico di Giardini e quella di fondo suburbano di Remesina hanno registrato rispettivamente 52 e 38 superamenti del valore Limite giornaliero di 50 µg/m<sup>3</sup>, non rispettando i 35 superamenti consentiti dalla normativa vigente ( D.Lgs n. 155 del 13 agosto 2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa"). Il trend del numero di superamenti delle stazioni della RRQA rimane un indicatore ancora critico in particolare per le stazioni da traffico, più contenuto per quelle di fondo.

### **Ozono O3**

Protezione della salute umana:

- Soglia di Informazione: 180 µg/m<sup>3</sup> (media oraria)
- Soglia di Allarme: 240 µg/m<sup>3</sup> (media oraria da non superare per più di 3 ore consecutive)
- Valore Obiettivo: 120 µg/m<sup>3</sup> (media mobile su 8 ore massima giornaliera da non superare più di 25 volte/anno civile come media su tre anni)

Protezione della vegetazione:

- Valore Obiettivo: 18000 µg/m<sup>3</sup>\*h (AOT40\* : calcolata sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio) come media su 5 anni

*\*Per AOT40 si intende la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m<sup>3</sup> e 80 µg/m<sup>3</sup> in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le ore 8:00 e le 20:00 nel periodo maggioluglio*

😞 SOGLIA DI INFORMAZIONE ALLA POPOLAZIONE: NON RISPETTATA. Si sono verificati dei superamenti della soglia di informazione (180 µg/m<sup>3</sup>) nelle stazioni di Parco Ferrari e Parco Edilcarani.

😊 SOGLIA DI ALLARME: RISPETTATA. In tutte le stazioni non risulta mai superata la Soglia di Allarme di 240 µg/m<sup>3</sup>. 😞 VALORE OBIETTIVO PER LA PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA: NON RISPETTATO Il numero di superamenti del valore obiettivo per la protezione della salute umana dell'ozono continua a essere critico, e il dato calcolato come media degli ultimi tre anni,

per la maggior parte delle stazioni, è pari a circa il doppio dei giorni consentiti (25 superamenti).

😞 **PROTEZIONE DELLA VEGETAZIONE: NON RISPETTATO.** La valutazione di questo indicatore, come indicato dal D.Lgs. 155/10, è riferita alle stazioni di fondo suburbano e rurale, quindi Carpi e Mirandola. I dati sono ancora alti e lontani dal valore di 18000 µg/m<sup>3</sup>h, indicato dalla normativa per la protezione della vegetazione, a conferma della criticità che ancora esiste per questo inquinante.

### **Biossido di azoto NO<sub>2</sub>**

Valore Limite orario: 200 µg/m<sup>3</sup> (numero di superamenti max 18 ore/anno)

Valore Limite annuale: 40 µg/m<sup>3</sup>

Soglia di Allarme: 400 µg/m<sup>3</sup> (media oraria misurata per 3 ore consecutive)

😊 **VALORE LIMITE ANNUALE: RISPETTATO.** La qualità dell'aria a Modena in sintesi Le concentrazioni di biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) in tutte le stazioni sono risultate inferiori al valore limite annuale, che risulta da diversi anni rispettato nelle stazioni di fondo e dal 2020 anche nelle stazioni da traffico di Giardini a Modena e San Francesco a Fiorano. Il trend delle medie annuali delle stazioni della rete regionale nell'ultimo decennio mostra complessivamente una diminuzione delle concentrazioni.

😊 **VALORE LIMITE ORARIO E SOGLIA DI ALLARME: RISPETTATI.** Il livello orario per la protezione per la salute umana di 200 µg/m<sup>3</sup> (da non superare per più di 18 ore/anno) non risulta superato in nessuna stazione, così come la soglia di allarme.

### **IQA Indice sintetico della qualità dell'aria**

Si calcola in riferimento ai seguenti indicatori:

<b>Inquinante</b>	<b>Indicatore di riferimento</b>	<b>Valore</b>
PM10	Media giornaliera	<b>50 µg/m<sup>3</sup></b>
O <sub>3</sub>	Valore massimo della media mobile su 8 ore	<b>120 µg/m<sup>3</sup></b>
NO <sub>2</sub>	Valore massimo orario	<b>200 µg/m<sup>3</sup></b>

L'IQA qui rappresentato è stato calcolato mediando i dati delle stazioni collocate nel comune di Modena. L'aria è risultata "Buona" o "Accettabile" complessivamente in 257 giornate, corrispondenti a circa il 70% dell'anno. Per il restante periodo, 109 giornate (30%), la qualità dell'aria è risultata per 108 giorni "Mediocre" o "Scadente" e solo per una giornata "Pessima", situazione determinata dal superamento del valore limite giornaliero di PM10 (media

giornaliera superiore a 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) oppure del valore obiettivo per O<sub>3</sub> (massimo giornaliero della media mobile su 8 ore superiore a 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

#### **4. MODELLISTICA DIFFUSIONALE**

La valutazione della dispersione in atmosfera di una sostanza (inquinante e/o odorigena), emessa da una determinata sorgente in tutti i punti dello spazio ed in ogni istante, ossia la previsione dell'evoluzione nel tempo del campo di concentrazione C (x, y, z, t) della sostanza stessa, costituisce l'obiettivo dei modelli di simulazione.

Per l'elaborazione del presente studio è stato utilizzato il software CALPUFF: esso implementa un modello di tipo lagrangiano non stazionario che simula la diffusione di inquinanti attraverso il rilascio di una serie continua di puff seguendone la traiettoria in base alle condizioni meteorologiche.

Il modello è raccomandato dall'EPA ed è stato sviluppato dalla Earth Tech Inc. per conto del California Air Resources Board (CARB) e dell'EPA ed è edito in Italia dalla società Maind Model Suite, cui il presente studio utilizza il modello commerciale con l'acronimo MMS CALPUFF.

Il software contiene formulazioni per la modellistica della dispersione, il trasporto e la rimozione secca e umida di inquinanti in atmosfera al variare delle condizioni meteorologiche considerando l'impatto con il terreno e alcuni semplici schemi di trasformazioni chimiche.

Il programma include tre componenti principali:

- pre-processore CALMET, un modello meteorologico dotato di modulo diagnostico di vento, inizializzabile attraverso dati da stazioni (superficiali e in quota) e in grado di ricostruire i campi 3D di vento e temperatura e 2D dei parametri della turbolenza;
- software CALPUFF, ossia il modello di dispersione gaussiana a puff;
- post-processore CALPOST, preposto all'estrazione dai file binari prodotti da CALPUFF.

Si precisa che ai fini del presente studio la post-elaborazione è stata eseguita utilizzando il programma MMS RunAnalyzer, sempre edito da Maind Model Suite.

##### **4.1 Descrizione pre-processore CALMET**

CALMET, CALifornian METereological model, è un modello meteorologico di tipo diagnostico, inizializzabile attraverso dati da stazioni (superficiali e in quota) e in grado di ricostruire i campi 3D di vento e temperatura e 2D dei parametri della turbolenza.

Esso genera dati orari o sub-orari di vento e temperatura, variabili nello spazio tridimensionale e tenendo conto della complessità del terreno. Inoltre, prendendo in considerazione gli effetti advettivi, il modello produce anche parametri orari o sub-orari di meteorologia a microscala, variabili nello spazio bidimensionale sulla griglia di calcolo, quali:

- Flusso di calore sensibile

- Velocità di attrito di superficie
- Lunghezza di Monin-Obukhov
- Velocità di Deardorff, o scala della velocità convettiva
- Altezza di rimescolamento
- Temperatura osservata nei radiosondaggi
- Classi di stabilità Pasquill-Gifford-Turner (PGT)
- Tasso delle precipitazioni (opzionale)

Tali variabili sono applicabili allo strato limite planetario terrestre attraverso il metodo del bilancio energetico alla superficie, applicabile anche allo strato limite planetario sull'acqua, attraverso il metodo Coupled Ocean-Atmosphere Response Experiment (COARE) oppure con base nel modello Offshore and Coastal Dispersion (OCS), utilizzando la differenza di temperatura tra aria e mare e tenendo in considerazione gli effetti delle caratteristiche della superficie e delle proprietà di dispersione atmosferica.

Il modello CALMET permette simulazioni con una risoluzione spaziale che varia tra decine di metri (microscala) e centinaia di km (mesoscala); CALMET permette anche simulazioni in condizioni di stagnazione o stabilità (il modello in questo caso non simula l'advezione ma considera la turbolenza o l'alterazione del flusso secondo la complessità del terreno); permette la regolazione dell'altezza dell'acqua e la modellazione degli effetti delle onde.

PRTMET è invece il postprocessore in grado di estrarre dal file binario prodotto in uscita da CALMET tutte le variabili meteorologiche orarie 2-D (pioggia, classe di stabilità, etc.) e 3-D (vento e temperatura), le variabili micrometeorologiche (altezza di miscelamento, vel. attrito, lung. di Monin- Obukhov, etc.), nonché i parametri geofisici (rugosità, categorie di uso-suolo, quote orografiche, etc.).

#### **4.2 Descrizione modello CALPUFF**

CALPUFF, CALifornian PUFF model [SCIRE et al., 2000a], è un modello a puff multistrato non stazionario 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 medesime equazioni dei modelli gaussiani, ma con differenti condizioni iniziali, ipotizzando la dispersione di "nuvole" di inquinante a concentrazione nota e di forma assegnata.

Essi permettono di riprodurre in modo semplice la dispersione in atmosfera di inquinanti emessi in condizioni non omogenee e non stazionarie, anche in situazioni di vento debole o di calma. Il centro del puff viene trasportato dal campo di vento tridimensionale mentre la

diffusione causata dalla turbolenza atmosferica ne provoca l'allargamento ed è descritta dai coefficienti di dispersione istantanei.

Tali 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. CALPUFF utilizza inoltre diverse possibili formulazioni per il calcolo dei coefficienti di dispersione: nello studio in esame sono stati calcolati utilizzando le variabili micrometeorologiche.

Ogni puff produce un campo di concentrazioni al suolo calcolato secondo la formula gaussiana e solo il segmento più prossimo al punto recettore contribuisce a stimare la concentrazione nel recettore stesso.

Gli algoritmi di CALPUFF consentono di considerare opzionalmente diversi fattori, quali:

- l'effetto scia generato dagli edifici prossimi alla sorgente (building downwash) o allo stesso camino di emissione (stack-tip down wash);
- la fase transizionale del pennacchio;
- la penetrazione parziale del plume rise in inversioni in quota;
- gli effetti di lungo raggio quali deposizione secca e umida;
- le trasformazioni chimiche;
- lo share verticale del vento;
- il trasporto sulle superfici d'acqua;
- la presenza di orografia complessa o di zone costiere.

Si specifica che nello studio in esame non sono stati considerati gli effetti dovuti alla deposizione secca e umida né quelli ascrivibili alle trasformazioni chimiche.

Come per CALMET, le simulazioni con il modello CALPUFF sono raccomandate in una scala che può variare da una decina di metri (vicino al campo) a un centinaio di chilometri (trasporto su lunga distanza) dalle sorgenti.

#### **4.3 Descrizione post-processore MMS RunAnalyzer**

Il sistema di modellizzazione a valle del codice di calcolo è costituito da un programma di post-processamento dei dati costituito nel dettaglio dal software MMS RunAnalyzer, edito sempre da Maind Model Suite.

Tale software consente di post-elaborare i dati orari ottenuti con il modello CALPUFF per ottenere gli output delle concentrazioni secondo i parametri statistici richiesti, da esprimere quali risultati di impatto presso i ricettori ed in tutto il dominio di calcolo.

L'output della simulazione viene reso sia in forma di mappe a curve di iso-concentrazione sia in forma tabellare (per i ricettori abitativi posti nell'intorno dello stabilimento), individuando i

valori statistici di riferimento per il confronto con i limiti normativi (per la qualità dell'aria), laddove essi siano presenti, o con le soglie di accettabilità (qualora ad esempio si abbia a che fare con studi di impatto odorigeno).

## **5. INQUADRAMENTO TERRITORIALE**

MOCHEM INDUSTRIE S.r.l. svolge attività di ossidazione anodica dell'alluminio, mediante diverse linee di ossidazione strutturate sui quattro stabilimenti, tutti consideranti nell'abito del presente studio:

- Unità Operativa 1 (via Boito 261-265-269-271-285-289);
- Unità Operativa 2 (via Boito 317-319-321-323-325-327);
- Unità Operativa 3 (via Boito 441 e 451, ex stabilimento GPS S.r.l.);
- Unità Operativa 4 (via Boito 431, ex stabilimento Microntech S.r.l.);

Le lavorazioni vengono svolte su linee costituite da una sequenza di vasche contenenti differenti trattamenti chimici o elettrochimici e i relativi lavaggi. L'attività ad oggi è pianificata secondo turni di lavoro giornalieri di 14 ore, con pausa pranzo di durata variabile, su 5 giorni a settimana nelle Unità Produttive 1 e 2 e gli stessi orari verranno gestiti in UO3 e in UO4. Le attività sono sostanzialmente le stesse nelle quattro Unità Operative, ma organizzate secondo spazi e modalità specifiche.

Risulta ad oggi in corso di realizzazione un progetto che prevede di ricondurre sotto un unico provvedimento autorizzativo l'installazione composta da UO1 e da UO2, mentre con l'istanza di verifica di assoggettabilità a VIA di cui il presente studio è parte integrante, si intende valutare le modifiche legate a UO3 e UO4. Dalla fusione delle due precedenti unità (UO3 e UO4), deriverà una sola UO3 caratterizzata dai due impianti di ossidazione già presenti; la somma della volumetria dei due impianti andrà a superare la soglia dei 30 mc e porterà l'installazione a ricadere nell'ambito IPPC, nonchè dello screening.

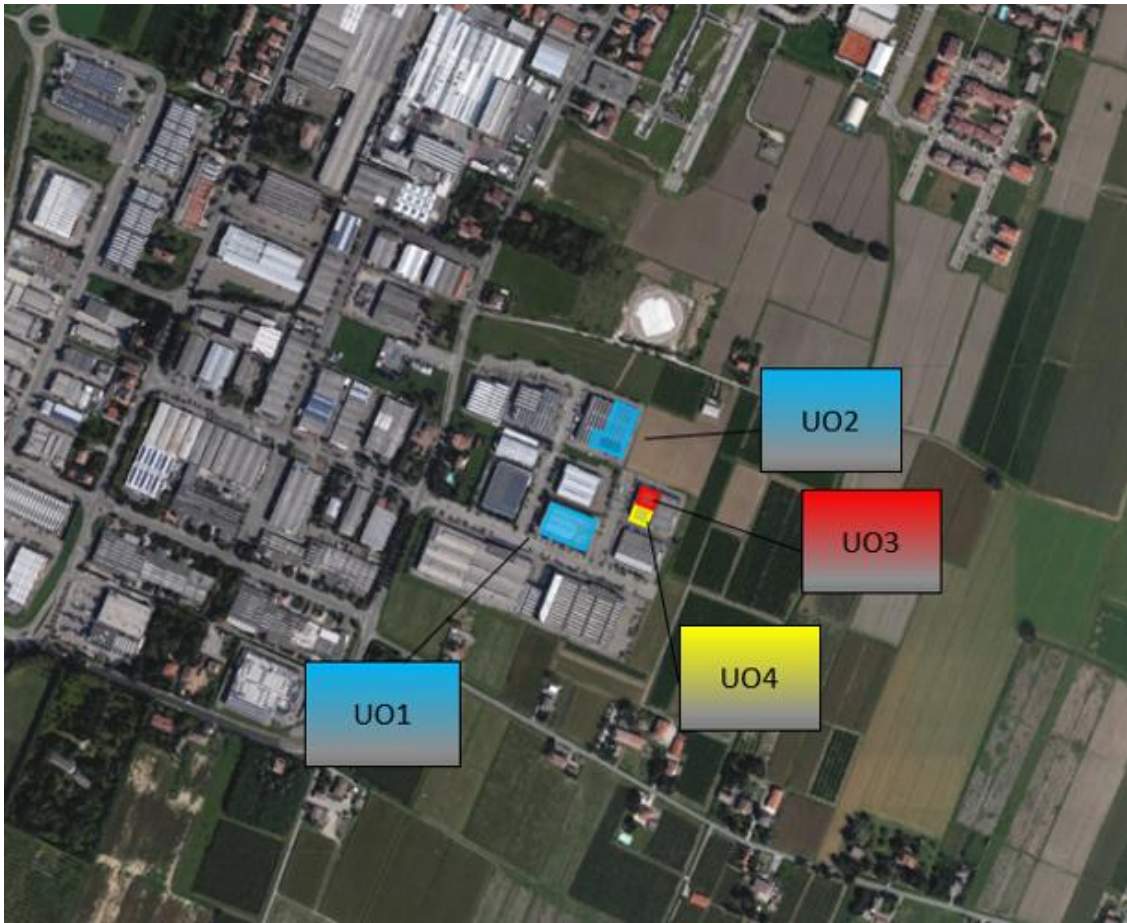


*Area di studio: Soliera (MO)*

Gli stabilimenti sono situati nella zona industriale sud di Soliera e confinano:

- a sud e ad ovest con altri siti produttivi
- a nord e ad est con aree agricole

Nell'immagine sottostante viene mostrata più nel dettaglio l'ubicazione dei siti in esame.



*Area di studio: individuazione unità operative*

## 6. DESCRIZIONE DELLA ATTIVITA': SINTESI MODIFICHE

Il progetto in esame consiste nell'installazione dei sistemi di abbattimento ad umido a servizio delle emissioni galvaniche delle due Unità Operative UO3 e UO4 (precedentemente privi di sistemi di abbattimento), nell'aumento di portata dell'emissione E1 di UO3 e nell'incremento dell'orario di lavoro a 14 ore/giorno in UO3 e UO4. Per UO3 l'installazione dello scrubber ad umido comporta un adeguamento della portata dell'emissione in atmosfera E1, necessario a garantire il corretto funzionamento del sistema di abbattimento e adeguati tempi di contatto gas/liquido. L'aumento della portata è pertanto strettamente connesso alla nuova configurazione impiantistica e non rappresenta, di per sé, un incremento delle emissioni inquinanti, ma una condizione tecnica necessaria all'adozione di un sistema di abbattimento più efficiente.

È inoltre previsto un incremento delle ore di esercizio giornaliere, che passano da 8 a 14 ore, uniformando le tempistiche di lavoro a tutte e quattro le Unità Produttive. Tale variazione comporta un aumento del flusso di massa complessivo degli inquinanti.

Le modifiche sono descritte per esteso nello Studio Preliminare Ambientale, al quale occorre far riferimento.

## 7. DATI DI INPUT AL MODELLO

### 7.1 Input sorgenti inquinanti: scenari emissivi

Per la valutazione degli scenari di ricaduta delle sostanze inquinanti sono presi in considerazione i soli camini individuati nel quadro emissivo di AIA che riportano limiti di concentrazione di inquinanti. Si riportano a seguire i punti di emissione in atmosfera con i relativi dettagli tecnici e geometrici in riferimento sia allo stato attuale che allo stato futuro.

Le tabelle e i formati sono conformi e fanno riferimento alle recenti linee guida sul tema pubblicate da ARPAE "Indicazioni per l'utilizzo di tecniche modellistiche per la simulazione della dispersione in atmosfera e presentazione dei risultati".

Le coordinate dei punti emissivi risultano le medesime, sia nelle condizioni ante che post modifica.

ID sorgente	Coord. x	Coord. y
Mochem 1 - E1	652.011,91	4.954.361,71
Mochem 2 - E1	652.088,41	4.954.445,32
Mochem 3 (ex GPS) - E1	652.120,97	4.954.385,69
Mochem 3 (ex Microntech) - E1	652.115,90	4.954.341,61

Si tenga conto che il modello impostato valuta l'emissione al massimo della portata autorizzata e con i limiti di concentrazione massimi indicati nel quadro emissivo autorizzato.

#### 7.1.1 Stato ante-operam

Si riportano a seguire i punti di emissione in atmosfera (come da quadro emissivo autorizzato in AIA) per lo stato ante-operam:

ID sorgente	Caratteristiche punto emissivo	Quota base	Altezza punto di emissione	Forma sezione di sbocco	Diametro sezione di sbocco
<b>u. m.</b>		<i>m</i> <i>s.l.m.</i>	<i>m</i>		<i>m</i>
Mochem 1 - E1	Verticale	26	9,5	Circolare	0,8
Mochem 2 - E1	Orizzontale	26	8,0	Circolare	0,618
Mochem 3 (ex GPS) - E1	Verticale	26	9,0	Circolare	0,6
Mochem 3 (ex Microntech) - E1	Orizzontale	26	9,0	Circolare	0,6

ID sorgente	Temperatura effluente	Velocità effluente	Portata volumetrica normalizzata	Portata volumetrica nelle condizioni reali
<b>u. m.</b>	<i>K</i>	<i>m/s</i>	<i>Nm<sup>3</sup>/h</i>	<i>m<sup>3</sup>/h</i>
Mochem 1 - E1	293	9,5	16.000,00	17.162,73
Mochem 2 - E1	293	7,9	8.000,00	8.581,37
Mochem 3 (ex GPS) - E1	293	10,0	9.500,00	10.190,37
Mochem 3 (ex Microntech) - E1	293	15,8	15.000,00	16.090,06

Le modulazioni temporali impostate sono le seguenti:

- Mochem 1 - E1: 14 h/gg (06.00-20.00)
- Mochem 2 - E1: 14 h/gg (06.00-20.00)
- Mochem 3 (ex GPS) - E1: 8 h/gg (08.00-16.00)
- Mochem 3 (ex Microntech) - E1: 8 h/gg (08.00-16.00)

In maniera prudenziale, sono stati considerati 365 gg/anno di funzionamento dell'impianto.

I flussi di massa dei singoli parametri inquinanti simulati sono i seguenti:

ID sorgente		Mochem 1 - E1	Mochem 2 - E1	Mochem 3 (ex GPS) - E1	Mochem 3 (ex Microntech) - E1
<b>Inquinante</b>					
Acido solforico	<b>Concentrazione normalizzata [mg/Nmc]</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
	Flusso di massa [g/s]	0,0089	0,0044	0,0053	0,0083
Acido fluoridrico	<b>Concentrazione normalizzata [mg/Nmc]</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
	Flusso di massa [g/s]	0,0089	-	0,0053	0,0083
Sostanze alcaline	<b>Concentrazione normalizzata [mg/Nmc]</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
	Flusso di massa [g/s]	0,0133	0,0111	0,0132	0,0208

### 7.1.2 Stato post-operam

Si riportano a seguire i punti di emissione in atmosfera (come da quadro emissivo autorizzato in AIA) a seguito delle modifiche previste relative a:

- Incremento della portata sull'emissione Mochem 3 (ex GPS) - E1 da 9.500 a 18.000 Nmc/h

- Incremento delle ore di funzionamento per le emissioni Mochem 3 (ex GPS) - E1 e Mochem 3 (ex Microntech) - E1 da 8 h/gg a 14 h/gg, portandole quindi tutte con il seguente regime di funzionamento: 06.00-20.00

In verde sono evidenziate le modifiche di progetto rispetto allo stato ante-operam.

ID sorgente	Caratteristiche punto emissivo	Quota base	Altezza punto di emissione	Forma sezione di sbocco	Diametro sezione di sbocco
<b>u. m.</b>		<i>m</i> <i>s.l.m.</i>	<i>m</i>		<i>m</i>
Mochem 1 - E1	Verticale	26	9,5	Circolare	0,8
Mochem 2 - E1	Orizzontale	26	8,0	Circolare	0,618
Mochem 3 (ex GPS) - E1	Orizzontale	26	9,2	Circolare	0,8
Mochem 3 (ex Microntech) - E1	Orizzontale	26	9,1	Circolare	0,76

ID sorgente	Temperatura effluente	Velocità effluente	Portata volumetrica normalizzata	Portata volumetrica nelle condizioni reali
<b>u. m.</b>	<i>K</i>	<i>m/s</i>	<i>Nm<sup>3</sup>/h</i>	<i>m<sup>3</sup>/h</i>
Mochem 1 - E1	293	9,5	16.000,00	17.162,73
Mochem 2 - E1	293	7,9	8.000,00	8.581,37
Mochem 3 (ex GPS) - E1	293	10,7	18.000,00	19.308,07
Mochem 3 (ex Microntech) - E1	293	9,9	15.000,00	16.090,06

Le modulazioni temporali impostate diventano quindi le seguenti:

- Mochem 1 - E1: 14 h/gg (06.00-20.00)
- Mochem 2 - E1: 14 h/gg (06.00-20.00)
- Mochem 3 (ex GPS) - E1: 14 h/gg (06.00-20.00)
- Mochem 3 (ex Microntech) - E1: 14 h/gg (06.00-20.00)

In maniera prudenziale, sono stati considerati 365 gg/anno di funzionamento dell'impianto.

I flussi di massa dei singoli parametri inquinanti simulati sono i seguenti:

ID sorgente		Mochem 1 - E1	Mochem 2 - E1	Mochem 3 (ex GPS) - E1	Mochem 3 (ex Microntech) - E1
<b>Inquinante</b>					
Acido solforico	<b>Concentrazione normalizzata [mg/Nmc]</b>	2	2	2	2
	Flusso di massa [g/s]	0,0089	0,0044	0,0100	0,0083

Acido fluoridrico	<b>Concentrazione normalizzata [mg/Nmc]</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
	Flusso di massa [g/s]	0,0089	-	0,0100	0,0083
Sostanze alcaline	<b>Concentrazione normalizzata [mg/Nmc]</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
	Flusso di massa [g/s]	0,0133	0,0111	0,0250	0,0208

### 7.1.3 Building downwash

Le sorgenti puntiformi come quelle considerate nello studio potrebbero risentire dell'effetto building downwash, le loro emissioni potrebbero cioè essere intrappolate nella scia degli edifici - o più in generale delle strutture opache al vento - e dare luogo ad elevati valori di concentrazione a brevi distanze sottovento ad essi. Allo scopo di simulare tale effetto, le strutture opache al vento presenti nello stabilimento o in prossimità delle sorgenti sono state ricostruite tridimensionalmente come mostrato in figura, quindi i loro parametri sono stati utilizzati in input al processore BPIP (Building Profile Input Program). L'output di BPIP è stato utilizzato in CALPUFF per descrivere gli edifici.

Le coordinate UTM 32T e le altezze degli edifici considerati sono riepilogate nella tabella seguente:

Sigla	Altezza(m)	Z(m)	Zona UTM	Emisfero	Coordinate vertici X, Y(m)							
					X1	Y1	X2	Y2	X3	Y3	X4	Y4
B1	8	26	32	N	652025	4954445	652043	4954502	652101	4954478	652080	4954424
B2	8	26	32	N	652013	4954413	652055	4954397	652041	4954360	652000	4954376
B3	8	26	32	N	652108	4954387	652156	4954371	652142	4954332	652094	4954350
B4	8	26	32	N	651992	4954368	652047	4954348	652036	4954310	651980	4954332
B5	8	26	32	N	652089	4954333	652136	4954315	652122	4954279	652075	4954296

La rappresentazione degli edifici è graficata nella immagine seguente (immagine estrapolata dal software). La codifica dei parametri in figura è la seguente:

- R: recettori
- P: sorgenti puntuali
- E: edifici



Area di studio: individuazione grafica dei parametri

## 7.2 Informazioni del modello e catena modellistica

Nel seguito, si riporta l'estratto delle caratteristiche salienti del modello:

INFORMAZIONI MODELLO E CATENA MODELLISTICA						
Modello	Versione SW	Modulo chimico	Deposizione	Building downwash	Plume rise	Orografia complessa
MMS CALPUFF (Maind Srl)	1.23	NO	NO	SI	SI	NO
<b>Catena modellistica</b>	MMS CALPUFF + MMS RUN ANALYZER					
<b>Processore meteorologico</b>	CALMET					
<b>Modalità di trattazione delle calme di vento</b>	Si veda relazione					
<b>Metodo calcolo coefficienti di dispersione</b>	Coefficienti di Pasquill Gifford per aree rurali (equazioni ISC) e coefficienti di McElroy-Pooler per aree urbane.					
<b>Metodo di calcolo del Peak to mean</b>	Non previsto					
SETUP MODELLO						
<b>EPSG (indicare il sistema di coordinate utilizzato)</b>	UTM 32					
	<b>Dimensioni</b>	<b>Coord X vertice sw</b>	<b>Coord Y vertice sw</b>	<b>Quota rispetto al suolo</b>		
<b>Dominio meteorologico CALMET</b>	15 x 15 km	644752.00	4947063.00	27 m (valore medio)		
<b>Dominio di calcolo</b>	4 x 4 km	650002.00	4951813.00	26 m (valore medio)		

### 7.3 Input dataset meteorologico

La caratterizzazione meteorologica del sito di interesse è un aspetto di assoluta importanza e di elevata complessità per la valutazione modellistica delle ricadute di inquinanti emessi in atmosfera.

Le simulazioni in oggetto sono state eseguite in riferimento ad un campo meteorologico 3D prodotto da CALMET, per un dominio di 15 km x 15 km con risoluzione orizzontale di 500 m e risoluzione verticale (dati profilometrici a diverse quote) a 0-20-50-100-200-500-1000-2000-4000 m sul livello del suolo.

Le coordinate del vertice sud-ovest del dominio meteo sono:

- $x = 644752.00$  m E
- $y = 4947063.00$  m N

Il periodo temporale coperto dal campo meteorologico è l'anno 2024. I dati forniti 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) 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.

Nel caso in esame si sono considerati i valori misurati nelle stazioni sito specifiche appartenenti alla rete ARPAE dell'Emilia-Romagna:

- Modena Urbana [44.656388°N - 10.916979°E]
- Marzaglia [44.637105°N - 10.806008°E]
- Rolo [44.884804°N - 10.873992°E]
- Reggio nell'Emilia [44.697802°N - 10.633690°E]

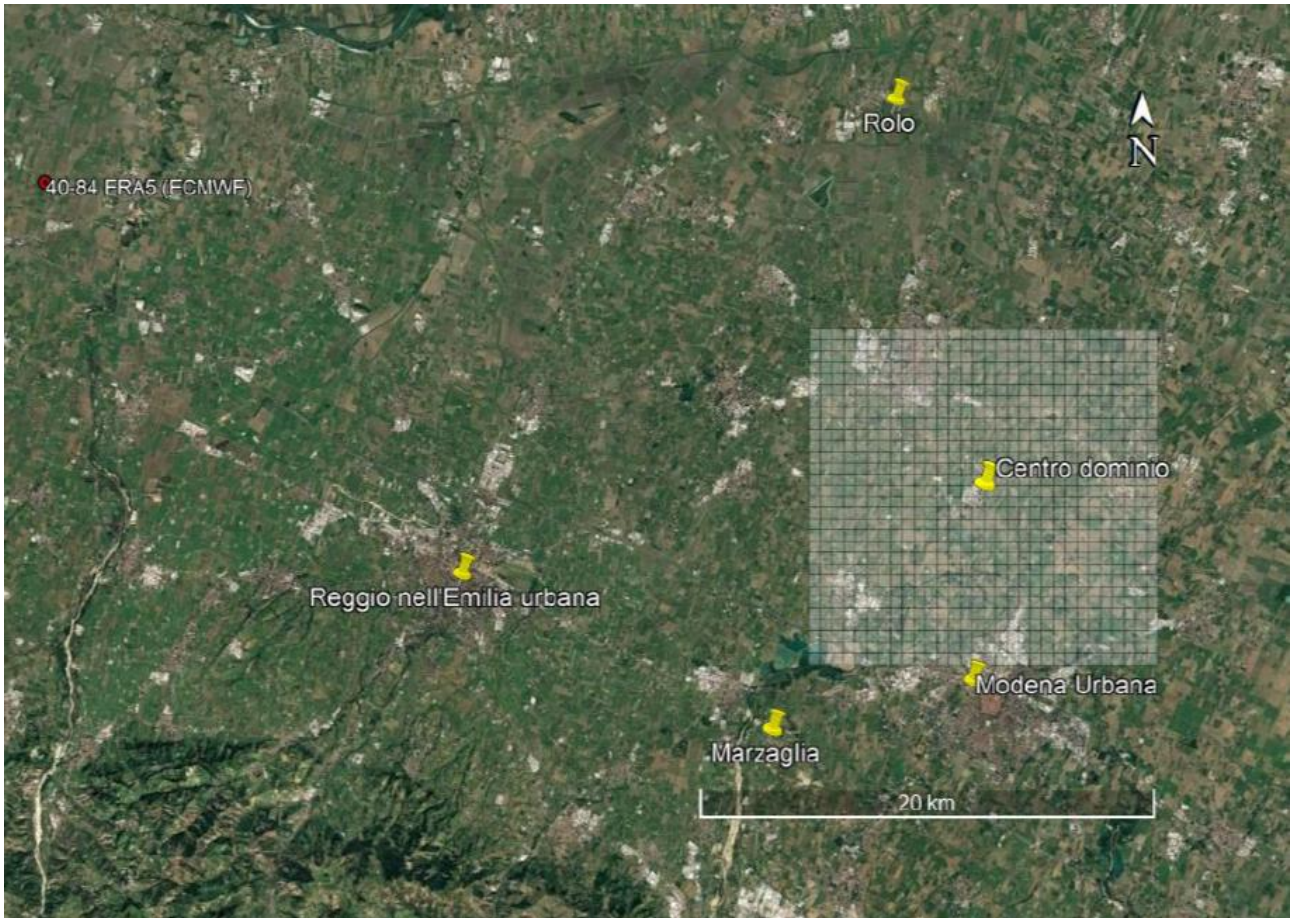
Le stazioni di radiosondaggio SYNOP ICAO:

- 16144 - San Pietro Capofiume profilo [44.649997°N - 11.619995°E]

E i Dati ricavati dal modello meteorologica europeo ECMWF – Progetto ERA5

- stazioni virtuali di superficie: 40-83 ERA5 (ECMWF) [44.850000°N - 10.400000°E]

Nell'immagine seguente viene riportata una rappresentazione grafica del dominio meteorologico utilizzato.



*Individuazione dominio CALMET e stazioni metereologiche impiegate*

Il processo di ricostruzione della situazione meteorologica del sito si può riassumere nel modo seguente:

1. A partire dalle stazioni meteorologiche appartenenti alle reti sinottiche internazionali (SYNOP – ICAO International Civil Aviation Organization - ECMWF-ERA5) viene inizialmente ricostruito modellisticamente, attraverso l'utilizzo del modello meteorologico CALMET, un Campo meteo first guess a risoluzione standard con risoluzione spaziale orizzontale di 1 km e stratificazione verticale su 10 livelli dal suolo fino a 4000 m s.l.s.;
2. Vengono quindi ricercate le eventuali stazioni sito specifiche da reti regionali/provinciali se disponibili. Per queste stazioni vengono recuperati i dati disponibili ed analizzati in primo luogo dal punto di vista della loro completezza; ne viene poi fatta un'analisi di primo livello sui valori numerici misurati e ne vengono valutate le caratteristiche meteo-climatiche specifiche in funzione sia della dislocazione geografica che delle caratteristiche meteo-climatiche generali dell'area geografica di appartenenza del sito richiesto.

3. Superati questi controlli i dati orari sito specifici vengono sottoposti ad un processo di data assimilation all'interno del campo meteo first guess a risoluzione standard prima definito in modo da ottenere per il sito richiesto una serie annuale oraria sia di superficie che profilometrica pesata sulle caratteristiche sito specifiche del punto richiesto.
4. Se nessuna stazione meteo viene rilevata come significativa per il sito richiesto è comunque sempre possibile la ricostruzione delle serie orarie per il sito/area richiesti direttamente dal campo meteo a risoluzione standard oppure, se la risoluzione standard di 1x1 km non fosse significativa per il sito richiesto (come in presenza di orografia complessa con risoluzione a scala locale di 500 m o superiore), attraverso la rielaborazione del campo standard a risoluzione orografica locale per l'area contenente il punto richiesto in modo da preservarne le caratteristiche geomorfologiche locali.
5. Il campo meteo regionale così ricostruito attraverso il modello CALMET tiene conto della presenza delle singole stazioni locali definendone un'influenza spaziale principalmente basata sull'inverso del quadrato della distanza

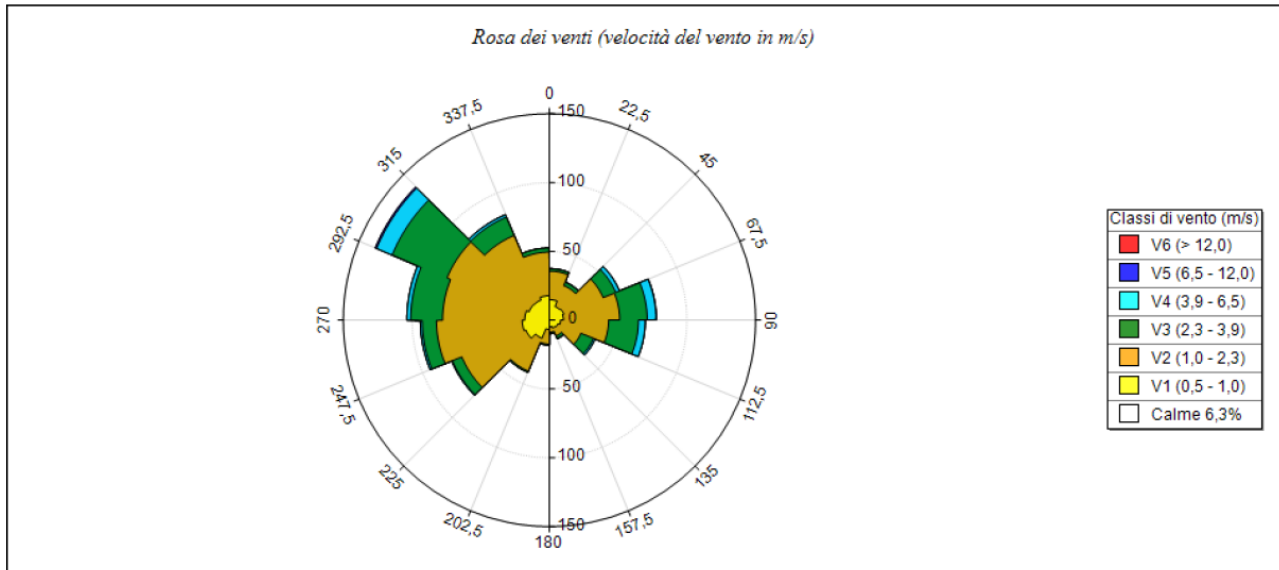
Attraverso il software è possibile generare un report relativo al campo meteo sopra descritto e contenente le informazioni elencate di seguito:

- Statistiche velocità del vento
- Rosa dei venti annuale
- Temperatura
- Precipitazione

Le statistiche descritte fanno riferimento alla cella (15,15) ovvero al centro del dominio e del campo meteo dove è ubicato lo stabilimento in esame.

### **7.3.1 Rosa dei venti**

Si riporta nel seguito l'estratto della rosa dei venti, elaborata dal reporting meteo del software per la cella in questione:



SECTORS	V1 (0,5 - 1,0)	V2 (1,0 - 2,3)	V3 (2,3 - 3,9)	V4 (3,9 - 6,5)	V5 (6,5 - 12,0)	V6 (> 12,0)	Totale	Vmed (m/s)
0,0 - 22,5	14,91	20,72	1,71	0,11	0,00	0,00	37,45	1,23
22,5 - 45,0	10,70	16,51	2,62	0,23	0,00	0,00	30,05	1,33
45,0 - 67,5	11,38	30,97	9,90	2,85	0,11	0,00	55,21	1,83
67,5 - 90,0	10,25	40,87	20,04	6,49	0,23	0,00	77,87	2,13
90,0 - 112,5	8,08	34,95	21,74	4,90	0,11	0,00	69,79	2,18
112,5 - 135,0	6,72	18,10	9,79	1,25	0,00	0,00	35,86	1,86
135,0 - 157,5	6,15	6,26	1,94	0,34	0,00	0,00	14,69	1,46
157,5 - 180,0	4,90	3,87	1,02	0,11	0,00	0,00	9,90	1,25
180,0 - 202,5	6,72	10,70	0,80	0,00	0,00	0,00	18,21	1,19
202,5 - 225,0	14,23	25,84	0,91	0,00	0,00	0,00	40,98	1,22
225,0 - 247,5	18,56	50,55	7,40	0,57	0,00	0,00	77,07	1,49
247,5 - 270,0	19,81	62,39	10,36	1,37	0,00	0,00	93,92	1,58
270,0 - 292,5	17,99	59,77	23,22	2,73	0,00	0,00	103,71	1,84
292,5 - 315,0	16,05	64,55	43,26	12,30	1,02	0,00	137,18	2,27
315,0 - 337,5	15,82	50,89	14,46	1,82	0,11	0,00	83,11	1,74
337,5 - 360,0	17,76	31,65	2,96	0,00	0,00	0,00	52,37	1,28
Variabili	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Calme < 0,5	62,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	62,61	0,00
Totale	262,64	528,57	172,13	35,06	1,59	0,00	1000,00	0,00

Rosa dei venti e velocità del dominio CALMET

Una preliminare analisi della rosa dei venti permette di verificare che:

- la velocità media annua del vento risulta essere esigua pari a circa 1,68 m/s (Brezza leggera della Scala di Beaufort);
- le direzioni di provenienza principali risultano essere quelle provenienti dal quadrante nord-ovest (292-337° N) con qualche picco di velocità v4 (3,9-6,5 m/s) e quelle provenienti dal quadrante est (67 - 112°N);
- la percentuale di calme di vento (velocità < 0,5 m/s) è pari allo 6,26 %.

Sotto, il riepilogo delle statistiche di velocità:

Statistiche Velocità del vento (m/s)

	Param.	Valore
Dati validi		8784,00
Min.		0,01
Med.		1,68
Max.		8,60
Moda		1,23
5° Perc.		0,45
25° Perc.		0,98
50° Perc.		1,46
75° Perc.		2,14
95° Perc.		3,61
% Calme		6,26

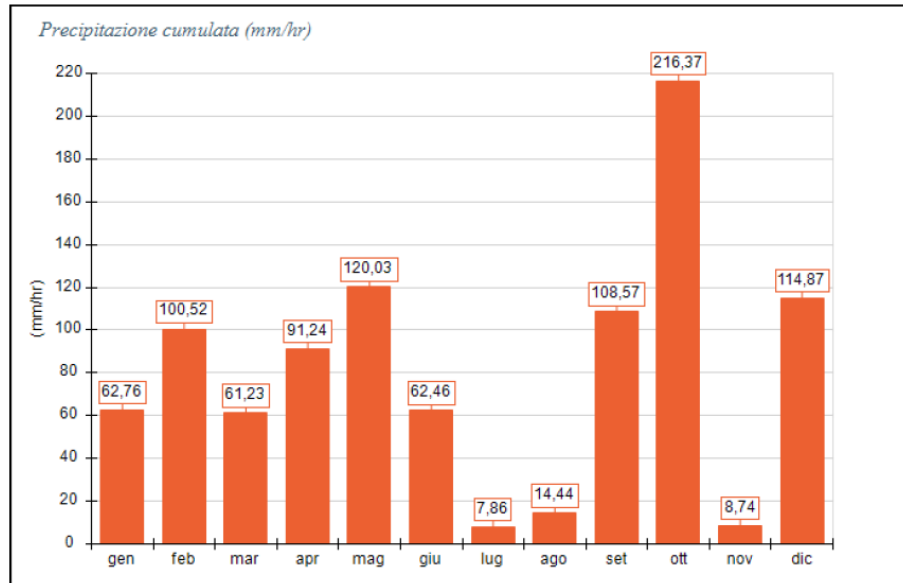
*Dati medi di velocità dominio CALMET*

### 7.3.2 Precipitazione

Si riporta nel seguito l'estratto della precipitazione cumulata, elaborata dal reporting meteo del software per la cella in questione:

Precipitazione (mm/hr)

Periodo	Media	Massima	Cumulata
Anno	0,11	19,31	969,09
Primavera	0,12	19,31	272,50
Estate	0,04	7,21	84,76
Autunno	0,15	10,28	333,68
Inverno	0,13	5,57	278,15
gen	0,08	2,70	62,76
feb	0,14	5,57	100,52
mar	0,08	4,61	61,23
apr	0,13	8,03	91,24
mag	0,16	19,31	120,03
giu	0,09	7,21	62,46
lug	0,01	2,99	7,86
ago	0,02	6,57	14,44
set	0,15	5,98	108,57
ott	0,29	10,28	216,37
nov	0,01	1,23	8,74
dic	0,15	4,88	114,87



*Dati precipitazione dominio CALMET*

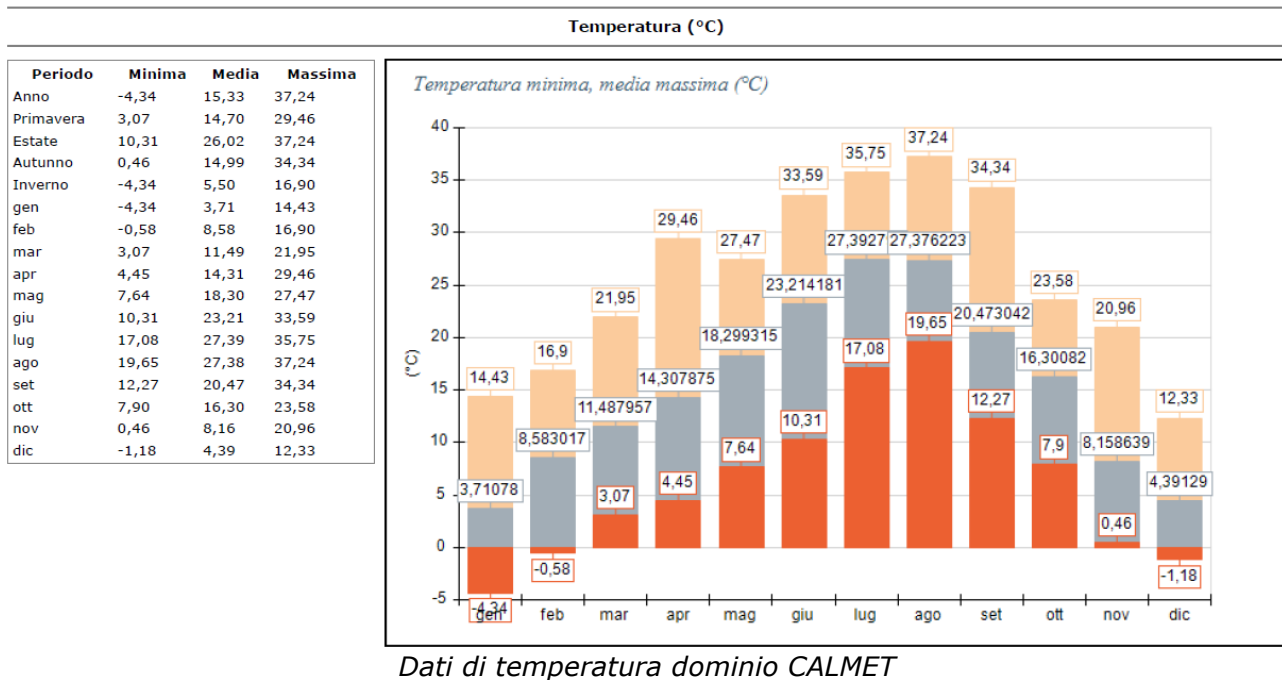
Per quanto riguarda il valore di precipitazione cumulata, nell'arco del 2024 l'analisi dei dati provenienti dal modello meteo ha permesso di rilevare i seguenti aspetti:

- il valore minimo è di 7,86 mm (registrato nel mese di luglio)

- il valore massimo è di 216,37 mm (registrato nel mese di ottobre)
- il valore cumulativo annuale è di 969,09 mm

### 7.3.3 Temperatura

Si riporta nel seguito l'estratto della temperatura, elaborata dal reporting meteo del software per la cella in questione:



Per quanto riguarda la temperatura, nell'arco del 2024 l'analisi dei dati provenienti dal modello meteo ha permesso di rilevare i seguenti aspetti:

- il valore minimo è di -4,34 °C (registrato nel mese di gennaio)
- il valore massimo è di 37,24 °C (registrato nel mese di agosto)
- il valore medio annuale è di 15,33 °C

### 7.3.4 Nota sul trattamento delle calme di vento

Si definisce calma di vento una situazione in cui non è possibile misurare con un ragionevole intervallo di confidenza il valore della velocità del vento e della sua direzione. Dal punto di vista strumentale questo limite è definito dalle caratteristiche dell'anemometro; di norma è accettato un valore soglia pari a 0,5 m/s, accompagnato da una varianza sulla direzione del vento superiore al 50/60%.

Nel modello CALPUFF i puff emessi dalle sorgenti sono fondamentalmente soggetti a due fenomeni:

1. allargamento dovuto al tempo di permanenza in atmosfera con conseguente diluizione interna e rimescolamento dell'inquinante;
2. trasporto dovuto al movimento atmosferico.

Ne consegue che nelle ore di calma di vento il puff non subisce alcun trasporto ma, nel suo stazionamento, continua ad essere sottoposto all'allargamento ed alla diluizione (quindi ad una variazione di concentrazione) esattamente come quando si trova in movimento. Tale fenomeno è correttamente modellizzato dal software.

Pertanto, durante l'esecuzione del modello quando il valore della velocità è al di sotto di un valore di soglia (stabilito pari a 0,5 m/s) vengono attivati specifici accorgimenti nell'applicazione del normale algoritmo di calcolo delle concentrazioni per evidenziare gli effetti dell'assenza di trasporto.

#### **7.4 Input dominio di calcolo e recettori discreti**

Ai fini dello studio di ricaduta delle sostanze inquinanti è stata considerata un'area di dimensioni 4 km x 4 km, con dominio di calcolo con passo pari a 50 m e coordinate del vertice sud-ovest pari a 650002.00 m E, 4951813.00 m N.

La dimensione del dominio di mappa di ricaduta è scelta in maniera tale da ricomprendere in maniera esaustiva il territorio circostante e le aree potenzialmente più esposte. All'interno del dominio di calcolo sono stati individuati n. 10 recettori prossimi all'impianto e rappresentativi delle prime abitazioni presenti vicino al sito in esame, oltre che due recettori ubicati in area industriale (R2 e R3), ai fini di verificare i valori in ricaduta maggiormente prossimi ai siti. Il parametro H rappresenta l'altezza del recettore rispetto al suolo.

Descrizione	H (m)	X (m)	Y (m)
R 1	2	652228	4954540
R 2	2	652036	4954404
R 3	2	652100	4954290
R 4	2	652123	4954792
R 5	2	652448	4954780
R 6	2	651928	4954612
R 7	2	651956	4954714
R 8	2	651883	4954194
R 9	2	651997	4954128

R 10	2	652095	4954102
------	---	--------	---------

Sotto, si riporta un inquadramento di dettaglio del dominio e dei recettori individuati:



*Dominio di calcolo e reticolo cartesiano*

## 8. RISULTATI

Si riportano di seguito i risultati delle simulazioni condotte, relative allo stato ante e post-operam, espressi in termini di valore medio annuale (con unità di misura  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  calcolato su base oraria).

I dati sono riportati dapprima in forma tabellare (per i recettori ad una altezza di 2 m sul livello del suolo) e sottoforma di mappe isolivello (sovrapposte con l'ortofoto georeferenziata dell'area), al fine di apprezzare la distribuzione territoriale del potenziale impatto sul livello del suolo.

### 8.1.1 Acido solforico

I risultati per il primo parametro modellizzato sono mostrati nel seguito:

			Acido solforico: valore medio annuale [µg /mc]		
Descrizione	X (m)	Y (m)	Ante-operam	Post-operam	Valore di riferimento
R 1	652228	4954540	0,09	0,15	5 µg /mc
R 2	652036	4954404	0,36	0,69	
R 3	652105	4954388	0,59	1,02	
R 4	652123	4954792	0,02	0,03	
R 5	652448	4954780	0,03	0,05	
R 6	651928	4954612	0,04	0,07	
R 7	651956	4954714	0,02	0,05	
R 8	651883	4954194	0,13	0,22	
R 9	651997	4954128	0,14	0,22	
R 10	652095	4954102	0,18	0,28	

Come si nota, i valori in ricaduta risultano tutti inferiori all'unità in entrambi gli scenari di simulazione, eccetto il valore post-operam di R3 che risulta prossimo all'unità; tutti i dati rispettano altresì il valore di riferimento indicato dalla fonte citata al capitolo 2.3 (Ambient Air Quality Criteria (AAQC)<sup>2</sup> del Governo dell'Ontario).

### 8.1.2 Acido fluoridrico

I risultati per il secondo parametro modellizzato sono mostrati nel seguito:

			Acido fluoridrico: valore medio annuale [µg /mc]		
Descrizione	X (m)	Y (m)	Ante-operam	Post-operam	Valore di riferimento
R 1	652228	4954540	0,03	0,10	\
R 2	652036	4954404	0,10	0,43	
R 3	652105	4954388	0,47	0,91	
R 4	652123	4954792	0,01	0,02	

<sup>2</sup> <https://www.ontario.ca/page/ontarios-ambient-air-quality-criteria>

R 5	652448	4954780	0,02	0,04
R 6	651928	4954612	0,02	0,05
R 7	651956	4954714	0,01	0,03
R 8	651883	4954194	0,10	0,19
R 9	651997	4954128	0,10	0,19
R 10	652095	4954102	0,14	0,24

Per il parametro simulato non sono presenti valori di riferimento normati dalla vigente legislazione. Anche in questo caso, i valori in ricaduta non risultano mai superiori all'unità e il massimo valore risulta rappresentato sempre dal recettore R3.

### 8.1.3 Sostanze alcaline

I risultati per il terzo e ultimo parametro modellizzato sono mostrati nel seguito:

			Sostanze alcaline: valore medio annuale [ $\mu\text{g}/\text{mc}$ ]		
Descrizione	X (m)	Y (m)	Ante-operam	Post-operam	Valore di riferimento
R 1	652228	4954540	0,20	0,37	
R 2	652036	4954404	0,90	1,72	
R 3	652105	4954388	1,34	2,42	
R 4	652123	4954792	0,04	0,07	
R 5	652448	4954780	0,06	0,11	
R 6	651928	4954612	0,09	0,16	
R 7	651956	4954714	0,06	0,11	
R 8	651883	4954194	0,29	0,52	
R 9	651997	4954128	0,30	0,51	
R 10	652095	4954102	0,39	0,65	

Analogamente a prima, anche per questo terzo parametro simulato non risultano presenti valori di riferimento normati dalla vigente legislazione. I valori in ricaduta risultano maggiori rispetto agli altri due parametri, ragionevolmente anche in funzione del flusso di inquinante emesso, e superano l'unità solamente nei punti interni al comparto industriale (recettori R2 e R3), come anche visibile dalle mappe allegate. In tutti gli altri casi, i dati risultano inferiori ad 1  $\mu\text{g}/\text{mc}$ .

## 9. CONCLUSIONI

Il presente studio è finalizzato a fornire un contributo tecnico in merito alla compatibilità ambientale, con specifico riferimento alla qualità dell'aria, nell'ambito della procedura di verifica di assoggettabilità a VIA (art. 19 D.lgs. 152/2006) relativa all'intervento di modifica impiantistica presso le due unità operative UO3 e UO4 di MOCHEM INDUSTRIE S.r.l., site nel Comune di Soliera (MO).

La valutazione è stata condotta per mezzo di software modellistico Calpuff (lagrangiano a puff), il quale consente di verificare, in luogo di determinati parametri di input, quale sia l'impatto dell'attività condotta sul territorio circostante.

Tra gli interventi previsti, descritti per esteso nello Studio Ambientale Preliminare di cui il presente elaborato costituisce un allegato, la modifica consiste nell'installazione di sistemi di abbattimento a umido (scrubber) a servizio delle emissioni galvaniche derivanti dai processi di ossidazione anodica dell'alluminio delle Unità Produttive 3 e 4, nell'aumento di portata dell'emissione E1 della UO3 e la modifica dell'orario di lavoro che passerà da 8 h/gg a 14 h/gg per UO3 e UO4, uniformando l'orario di lavoro di questi ultimi a quello delle prime due Unità Produttive (UO1 e UO2).

La simulazione valuta le emissioni inquinanti prodotte da tutte e quattro le unità operative, confrontando lo stato attuale autorizzato con lo scenario di progetto che prevede modifiche unicamente alle UO3 e UO4, concentrandosi sui seguenti parametri: Acido solforico  $H_2SO_4$  Acido fluoridrico HF e Sostanze alcaline  $Na_2O$ . I risultati sono espressi in termini di valore medio annuo ( $\mu g/m^3$  calcolato su base oraria) e sono confrontati, per il solo parametro dell'Acido Solforico, con il valore di riferimento dato dagli Ambient Air Quality Criteria (AAQC) del Governo dell'Ontario.

Le simulazioni effettuate evidenziano incrementi dei valori in ricaduta tra lo stato ante e post operam, riconducibili all'aumento delle ore di funzionamento (portando da 8 a 14 ore/gg tutte e quattro le emissioni), oltre che all'incremento di portata della sola emissione E1 dell'unità operativa 3. Si conferma, tuttavia, il rispetto del valore di riferimento considerato per il parametro dell'Acido solforico, sia nello stato attuale sia nello stato futuro. Per l'Acido fluoridrico, i valori in ricaduta non superano mai l'unità, mentre per le sostanze alcaline, i valori in ricaduta risultano maggiori, attestandosi ad un valore massimo di circa 2,4  $\mu g/mc$  per il recettore R3 (scenario post operam).

Si ribadisce tuttavia che per tutti gli scenari analizzati, il massimo valore in ricaduta risulta sempre localizzato interno al comparto industriale, e si concentra prevalentemente sul recettore R3 (rappresentato dallo stabilimento industriale limitrofo alla UO4), dopodiché decade maggiormente sul fronte nord-sud, direzione meno influenzata dal regime dei venti, e si espande invece sui fronti est-ovest. Il fronte dei recettori R8 R9 R10 è quello che risente in



**Verifica di assoggettabilità a Via**  
Art. 19 D.Lgs. 152/06 E s.m.i.

maniera maggiore del fronte di ricaduta, rispetto invece ai recettori ubicati lungo il confine nord (R4-R5-R6-R7).

Le mappe di concentrazione degli inquinanti sono mostrate negli allegati finali.

## **ALLEGATI**

- Mappe di isoconcentrazione Acido solforico ante e post-operam
- Mappe di isoconcentrazione Acido fluoridrico ante e post-operam
- Mappe di isoconcentrazione Sostanze alcaline ante e post-operam



ANTE OPERAM: Acido solforico [ug/mc]  
 Valore medio annuale

Curve di livello

0,1

0,3

0,5

0,7

● Recettori



POST OPERAM: Acido solforico [ug/mc]  
 Valore medio annuale

Curve di livello

- 0,2
- 0,4
- 0,6
- 0,8
- 1
- 1,2
- 1,4
- Recettori



ANTE OPERAM: Acido fluoridrico [ug/mc]  
Valore medio annuale

Curve di livello

0,1

0,3

0,5

0,6

● Recettori



POST OPERAM: Acido fluoridrico [ug/mc]  
 Valore medio annuale

Curve di livello

- 0,1
- 0,3
- 0,5
- 0,7
- 0,9
- 1,1
- 1,3
- Recettori



ANTE OPERAM: Sostanze alcaline [ug/mc]  
 Valore medio annuale

Curve di livello

- 0,2
- 0,4
- 0,6
- 0,8
- 1
- 1,4
- 1,6
- Recettori



POST OPERAM: Sostanze alcaline [ug/mc]  
 Valore medio annuale

Curve di livello

- 0,4
- 0,8
- 1,2
- 1,6
- 2
- 2,4
- 3
- 3,4
- Recettori