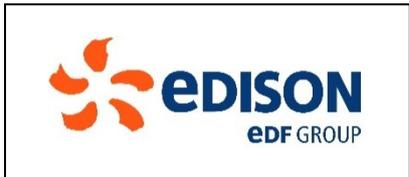


COMMITTENTE / Client



MICHELIN (CUNEO)

STUDIO DI DIFFUSIONE



Sersys Ambiente Srl

Sede legale
Via Acqui, 86
10098 Rivoli (TO)
Tel. +39 011 9513 901

REV./ Rev.	DESCRIZIONE / Description	DATA / Date	ELABORATO / Prepared by	VERIFICATO / Checked by	APPROVATO / Approved by
0	PRIMA EMISSIONE / First Issue	12/10/2021	M. Tomasi	E.Golia	M.Scarrone

INDICE

1. INTRODUZIONE.....	3
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	3
3. INQUADRAMENTO – CARATTERIZZAZIONE DELL’AREA DI STUDIO	6
4. METODO DI CALCOLO UTILIZZATO.....	8
4.1 DATI DI INPUT RICHIESTI DAL SISTEMA.....	9
4.2 I DATI GEOFISICI.....	9
4.3 I DATI METEOROLOGICI.....	11
5. CARATTERIZZAZIONE DELLE EMISSIONI.....	15
5.1 DATI STRUTTURALI ED EMISSIVI DELLE SORGENTI	15
5.2 VALUTAZIONE DELL’EFFETTO BUILDING DOWNWASH.....	18
6. RISULTATI DELLE SIMULAZIONI.....	20
6.1 SCENARIO 1 - STATO DI FATTO – ANTE OPERAM.....	20
6.2 SCENARIO 2- STATO FUTURO – POST OPERAM	25
7. VALUTAZIONI D’IMPATTO	40
7.1 FONDO DI RIFERIMENTO	40
7.2 CRITERI DI SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI – CONFRONTI	49
8. CONCLUSIONI.....	55
9. APPENDICE 1 – DATI METEROLOGICI.....	57
10. APPENDICE 2 – LA PROCEDURA ARM2.....	64
11. APPENDICE 3 – ORE DI FUNZIONAMENTO	67
12. APPENDICE 4 – BUILDING DOWNWASH	69

1. INTRODUZIONE

L'oggetto dello studio è l'analisi previsionale della diffusione in atmosfera e della ricaduta al suolo dei seguenti inquinanti:

- NO_x (tra cui NO₂)
- CO
- SO₂
- Polveri (PM₁₀ e PM_{2,5})

emessi dalle attività svolte dalla nuova Centrale Termica di Cogenerazione, della Potenza nominale pari a 138,9 MWt, di proprietà e gestione della Società FENICE (gruppo Edison), in un'area dedicata dello Stabilimento MICHELIN di Cuneo, per la produzione di energia elettrica e termica. Verranno analizzati i seguenti due scenari:

- Scenario 1: Stato di fatto - situazione attuale (Ante Operam), nel quale saranno considerati solo gli inquinanti, NO_x (tra cui NO₂) e CO, in quanto unici inquinati per cui si conosce la storia emissiva.
- Scenario 2: Stato di progetto – situazione futura (Post Operam), nel quali verranno considerati NO_x (tra cui NO₂), CO, SO₂ e Polveri (espresse come PM₁₀ e PM_{2,5}).

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Lo studio di diffusione è stato condotto secondo le indicazioni definite dalla normativa italiana vigente in termini di qualità dell'aria rappresentata dal D.Lgs. n. 155 del 13 agosto 2010.

Per gli inquinanti considerati nello studio i valori di riferimento in termini di limiti di legge per le concentrazioni al suolo sono riportati in Tabella 2.1. L'intervallo temporale di valutazione è rappresentato dall'anno civile considerato su base oraria.

Sostanza	Valore limite di qualità aria	
CO	10 mg/m ³	Media massima giornaliera su 8 ore
SO ₂	125 µg/m ³	Media giornaliera da non superare più 3 volte all'anno;
	350 µg/m ³	Media oraria da non superare più 24 volte all'anno
NO ₂	40 µg/m ³	Media annuale

Sostanza	Valore limite di qualità aria	
	200 µg/m ³	Media oraria da non superare più di 18 volte all'anno
PM ₁₀	40 µg/m ³	Media annuale
	50 µg/m ³	Media giornaliera da non superare più di 35 volte all'anno
PM _{2.5}	25 µg/m ³	Media annuale

Tabella 2.1: sostanze monitorate e relativi limiti normativi.

La nuova centrale di cogenerazione, che sarà realizzata e gestita da Fenice, è stata progettata sulla base degli effettivi fabbisogni energetici dello Stabilimento Michelin, questo porterà ad una significativa riduzione delle Potenza termica nominale installata che sarà pari a 138,9 MWt a fronte di una attuale potenza termica installata di 165 MWt.

La nuova Centrale Termica di Cogenerazione ad elevata efficienza opererà in assetto trigenerativo con generazione di energia elettrica ed energia termica per la produzione di calore e freddo, e sarà costituita dalle principali macchine di seguito riportate:

- n.2 Motori a combustione interna alimentati a gas naturale,
- n.3 Generatori di vapore alimentati a gas naturale,
- n.1 Generatore di vapore alimentato a biomassa.

I limiti presi come riferimento per le emissioni in atmosfera di NO_x dei motori a gas naturale sono riportati di seguito:

- Media annua: 25 mg/Nm³ di NO_x @ 15%O₂;

Tali valori rientrano all'interno del range riportato all'interno delle BAT (Best Available Techniques), "Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Large Combustion Plants" le cui conclusioni sono state pubblicate con "Decisione di esecuzione (UE) 2017/1442 della commissione del 31 luglio 2017 che stabilisce le conclusioni sulle migliori tecniche disponibili (BAT), a norma della direttiva 2010/75/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, per i grandi impianti di combustione".

Per quanto riguarda il monossido di carbonio (CO) verrà rispettato il range tra 30-100 mg/Nm³ indicato nelle BAT per i motori nuovi (previsto 50 mg/Nm³).

Per quanto riguarda le caldaie ausiliarie i limiti garantiti saranno:

- · CO < 15 mg/Nm³ secchi @ 3%O₂
- · NO_x < 60 mg/Nm³ secchi @ 3%O₂

Livelli di emissioni associati alle migliori tecniche disponibili (BAT-AEL) per le emissioni in atmosfera di NO_x risultanti dalla combustione di gas naturale in caldaie e motori

Tipo di impianto di combustione	BAT-AEL (mg/Nm ³)			
	Media annua ⁽¹⁾		Media giornaliera o media del periodo di campionamento	
	Nuovo impianto	Impianto esistente ⁽²⁾	Nuovo impianto	Impianto esistente ⁽³⁾
Caldaia	10-60	50-100	30-85	85-110
Motore ⁽⁴⁾	20-75	20-100	55-85	55-110 ⁽⁵⁾

⁽¹⁾ Ottimizzare il funzionamento di una tecnica esistente per ridurre ulteriormente le emissioni di NO_x può portare a livelli di emissioni di CO al limite superiore dell'intervallo indicativo per le emissioni di CO indicato in appresso.

⁽²⁾ Questi BAT-AEL non si applicano agli impianti in funzione < 1 500 ore/anno.

⁽³⁾ Per gli impianti in funzione < 500 ore/anno questi livelli sono indicativi.

⁽⁴⁾ Questi BAT-AEL si applicano solo ai motori a combustione interna a miscela magra e nei motori a doppia alimentazione. Non si applicano ai motori diesel a gas naturale.

⁽⁵⁾ Nel caso di motori a gas per situazioni di emergenza in funzione < 500 ore/anno, che non hanno potuto applicare la modalità di combustione magra o utilizzare la SCR, il limite superiore dell'intervallo indicativo è 175 mg/Nm³.

A titolo indicativo, i livelli medi annui delle emissioni di CO sono in genere:

- < 5-40 mg/Nm³ per le caldaie esistenti in funzione ≥ 1 500 ore/anno,
- < 5-15 mg/Nm³ per le caldaie nuove,
- 30-100 mg/Nm³ per i motori esistenti in funzione ≥ 1 500 ore/anno e per i motori nuovi.

Tabella 2.2: Tabella 25 BAT 2017/1442, Unione Europea.

- per quanto riguarda la biomassa invece

Tabella 3.2.2 - GENERATORI DI CALORE A SCAMBIO INDIRECTO PER IL RISCALDAMENTO DI FLUIDI A T>150°C							
Limiti di emissione che devono essere rispettati i dagli impianti nuovi a decorrere dalla data di adesione.							
Combustibili (S)	PM (mg/Nm ³)	NO _x (mg/Nm ³)	CO (mg/Nm ³)	SO _x (mg/Nm ³)	COT (mg/Nm ³)	HCl (mg/Nm ³)	NH ₃ ^(*) (mg/Nm ³)
Combustibili gassosi							
Gas naturale (lettera a)	5	100	100	---	---	---	---
Combustibili solidi							
Biomassa solida 5 MW<Pn≤20 MW (lettere l ed n)	15	300	300 (150 ^g)	75	30		7,5

Tabella 2.3: Tabella 3.4.2 DD 445/2019 Regione Piemonte.

3. INQUADRAMENTO – CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA DI STUDIO

Il progetto prevede il revamping dell'attuale Centrale Termica presente all'interno dello Stabilimento Michelin di Cuneo, inserito nell'area industriale di Cartignano, a Ronchi, in provincia di Cuneo. L'ubicazione dell'impianto dista circa 6 km in linea d'aria dal centro abitato di Cuneo, in direzione SUD-OVEST.

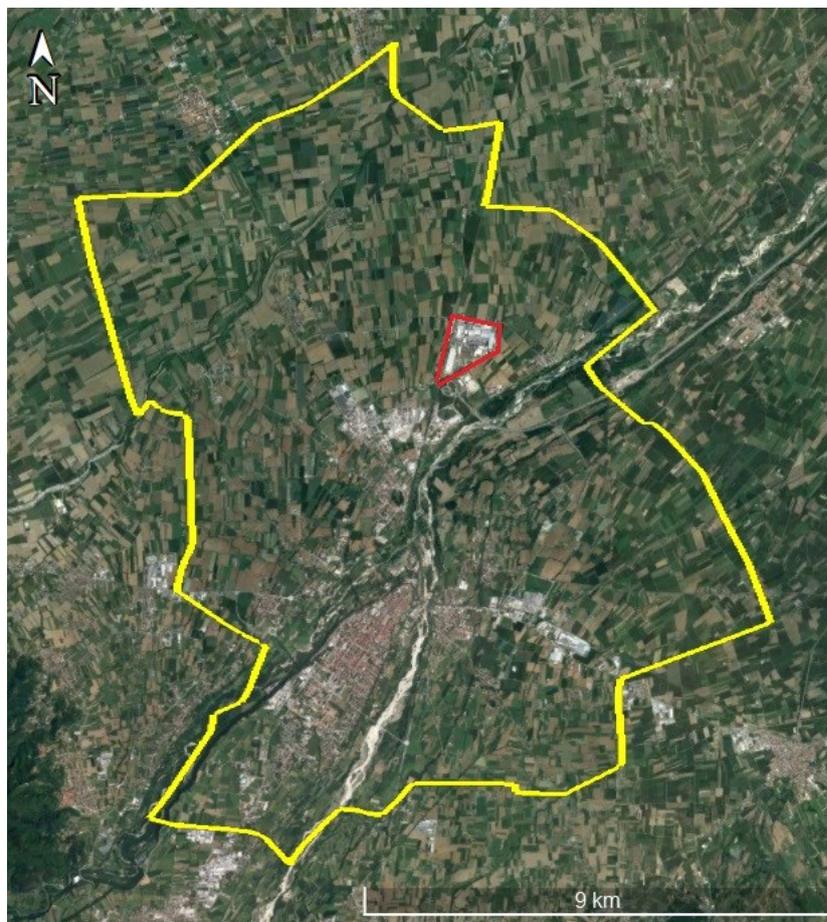


Figura 3.1: Comune di Cuneo (giallo) e sito di Michelin (rosso).

La zona pianeggiante di Cuneo è situata tra le colline delle Langhe e del Roero. La pianura si estende a partire dal cuore del territorio cuneese: si tratta di un fondovalle formato da una striscia pianeggiante che si allarga man mano che si procede verso nord.

Le Alpi circondano il territorio provinciale da ovest a sud, con un grande arco che solo a est della valle del Tanaro si abbassa di altimetria sino a tramutare nel sistema collinare delle Langhe. Le Alpi, che occupano più della metà del territorio, si suddividono in Alpi Liguri (dal Colle di Cadibona a quello di Nava), Alpi Marittime (dal Colle di Nava a quello della Maddalena) e Alpi Cozie (dal Colle della Maddalena a quello delle Traversette).

Il territorio cuneese è dominato dal Monviso, sorgente del fiume Po, che con i suoi 3.841 metri svetta tra le altre cime delle Alpi Cozie.

La provincia di Cuneo è particolarmente ricca di acque che dalle numerose vallate confluiscono nel grande fiume Stura di Demonte. La superficie forestale copre una parte consistente dell'intero territorio.

Le superfici naturali ricoprono più della metà dell'intero territorio. Ne consegue un basso grado di antropizzazione, che si traduce nell'estensione limitata delle aree modellate artificialmente, che coprono meno del 2% della superficie complessiva.

Le aree soggette a trasformazioni agricole risultano avere un peso significativo.

L'area geografica considerata nello studio diffusionale è rappresentata da un dominio di 15 x 15 km², vedi figura sottostante, centrata sulla posizione del complesso industriale di Michelin, definita in modo tale da includere completamente le aree limitrofe all'impianto potenzialmente interessate dalle ricadute al suolo degli inquinanti emessi.

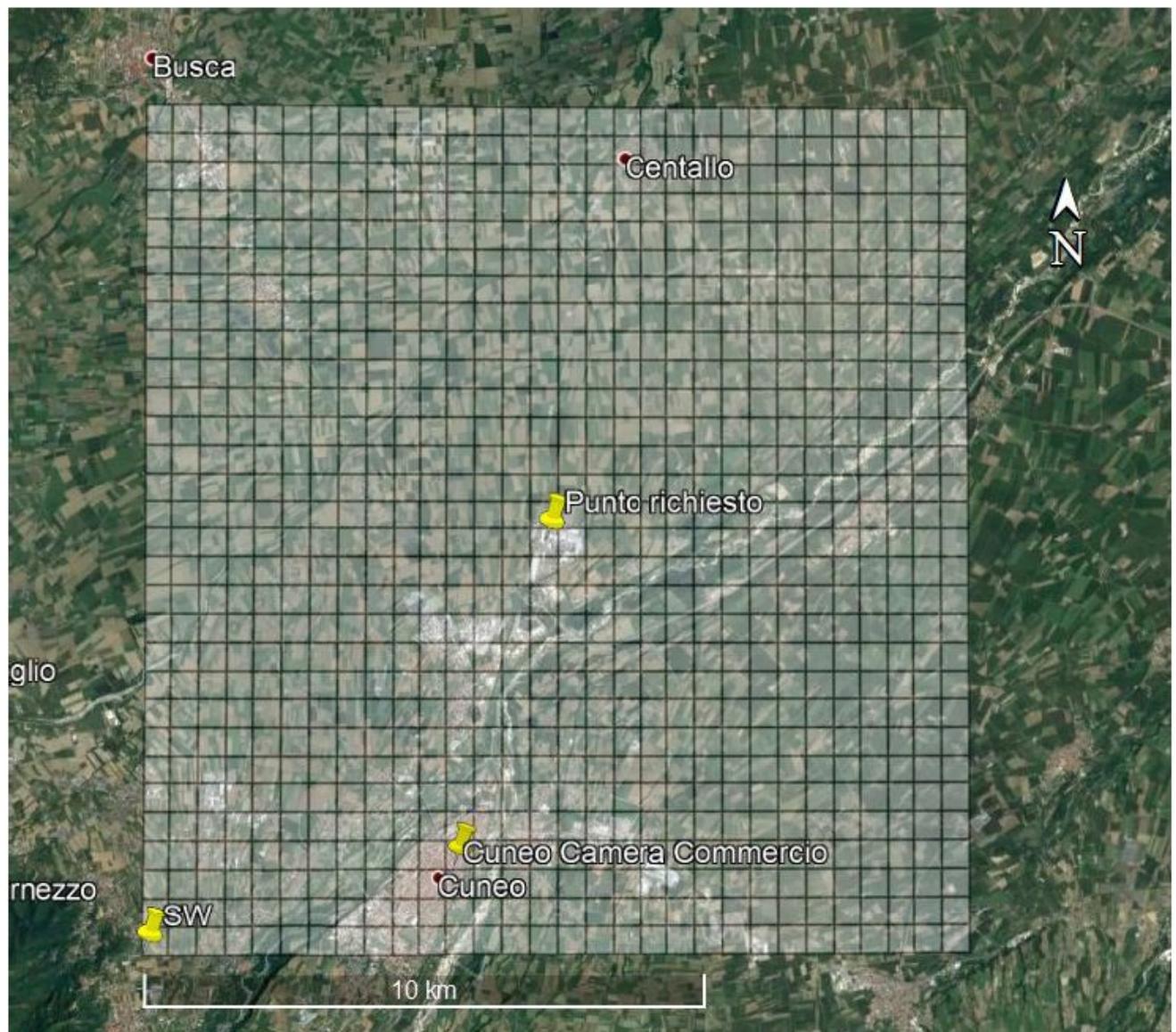


Figura 3.2: Area definita come dominio per lo studio diffusionale

Le caratteristiche definite per il dominio meteorologico e di calcolo sono le seguenti:

- Origine SW x = 378683.00 m E; y = 4914369.00 m N; UTM fuso 32 – WGS84
- Dimensioni orizzontali totali 15 km x 15 km
- Risoluzione orizzontale (dimensioni griglia), distanza tra i recettori $dx = dy = 500$ m
- Numero di recettori di griglia $n_x = n_y = 30$
- Risoluzione verticale (quota livelli verticali) 0-20-30-90-200-500-1000-2000-4000 m sul livello del suolo

Per quanto riguarda il numero di recettori di griglia definiti nel dominio di salvataggio, grazie ad un fattore di annidamento pari a 2 ne sono stati definiti $n_x = n_y = 59$ al fine di rendere più fitto il risultato.

4. METODO DI CALCOLO UTILIZZATO

Il modello utilizzato per lo svolgimento dei calcoli di diffusione è il sistema diffusivo CALPUFF sviluppato da Earth Tech Inc. su richiesta del California Air Resources Board (CARB) e del U.S. Environmental Protection Agency (US EPA). Il sistema è costituito dai seguenti modelli:

CALMET: Preprocessore meteorologico per la preparazione dei campi di vento dinamici, tridimensionali e a divergenza nulla per il modello CALPUFF. I campi meteorologici vengono ricostruiti a partire da dati misurati di superficie e da dati misurati di profilo verticale del vento in presenza di orografia complessa;

CALPUFF: Modello diffusivo lagrangiano a puff gaussiani. Il modello permette di studiare la diffusione tridimensionale dinamica di inquinanti emessi da diverse tipologie di sorgenti (puntuali, areali, volumetriche e lineari); il modello può essere utilizzato in presenza di situazioni di calma di vento;

CALPOST: Programma di post-processamento dei risultati di concentrazione e deposizione ottenuti da CALPUFF

Il sistema CALPUFF è configurato complessivamente come un sistema diffusivo tridimensionale non stazionario multi-sorgente.

CALMET è il processore meteorologico del sistema che permette la ricostruzione del campo meteo tridimensionale dinamico all'interno del dominio di studio partendo da dati misurati da più stazioni meteorologiche che rilevano sia dati di superficie che di profilo verticale del vento considerando le caratteristiche geomorfologiche dell'area (orografia complessa, caratteristiche di uso del suolo, presenza di calme di vento ed effetti termici particolari) consentendo la valutazione delle traiettorie fluidodinamiche lungo le quali verranno trasportati i "puff" di inquinante emessi dalle varie sorgenti emissive. CALMET inoltre fornisce la valutazione di tutte le variabili "micro meteorologiche" necessarie per definire la distribuzione spaziale oraria dello stato di stabilità atmosferica permettendo la valutazione della diffusione degli inquinanti all'interno dei puff emessi considerando gli effetti della turbolenza atmosferica.

CALPUFF è un modello di dispersione atmosferica non stazionario a puff. È adatto alla simulazione della dispersione di emissioni da sorgenti industriali, anche multiple. Permette di calcolare la deposizione secca e umida, gli effetti di scia dovuti agli edifici, la dispersione da sorgenti puntiformi, areali o volumetriche, l'innalzamento graduale del pennacchio in funzione della distanza dalla sorgente, l'influenza dell'orografia del suolo sulla dispersione, la dispersione in casi di venti deboli o assenti. I coefficienti di dispersione sono calcolati utilizzando i parametri di turbolenza (u^* , w^* , LMO) calcolati da CALMET, anziché dalle classi di stabilità Pasquill-Gifford-Turner. In CALPUFF la turbolenza è quindi descritta da funzioni continue anziché discrete ed in termini di flussi convettivi e/o stabilità del PBL (Planetary Boundary Layer). Durante i periodi in cui lo strato limite ha struttura convettiva, la distribuzione delle concentrazioni all'interno di ogni singolo puff è gaussiana sui piani orizzontali, ma asimmetrica sui piani verticali, cioè tiene conto della asimmetria della funzione di distribuzione di probabilità delle velocità verticali. In altre parole, il modello simula gli effetti sulla dispersione dovuti ai moti ascendenti e discendenti dell'aria tipici delle ore più calde della giornata e dovuti ai vortici di grande scala.

CALPOST è il programma normalmente utilizzato dal sistema per il post-processamento delle serie orarie di concentrazioni calcolate da CALPUFF; per questo studio CALPOST è stato sostituito dal post-processore "RunAnalyzer" sviluppato da MAIND S.r.l. che, contrariamente a CALPOST, permette la valutazione dei vari percentili delle concentrazioni di picco orarie come richiesto dalla normativa di riferimento adottata nello studio. Il sistema CALPUFF è uno dei "preferred models" adottati ufficialmente da US EPA per la valutazione della qualità dell'aria come da "Appendix W part 51 - Guideline on Air Quality Models. Federal Register, Vol. 68, NO. 72, Tuesday, April 15, 2003/Rules and Regulation). Le caratteristiche complessive del sistema CALPUFF lo rendono compatibile con le specifiche UNI 10796:2000 scheda 4 tipologia 3.

4.1 Dati di input richiesti dal sistema

L'esecuzione del sistema CALPUFF richiede la predisposizione dei seguenti dati di input:

- dati geofisici: dati orografici e di uso del suolo del dominio di calcolo
- dati meteorologici: serie orarie di dati di superficie e di profili verticali
- dati emissivi: dati strutturali del camino e fattori di emissione

4.2I dati geofisici

L'input geofisico è costituito dalla descrizione delle caratteristiche orografiche e di uso del suolo del dominio spaziale utilizzato per la ricostruzione del campo meteorologico orario tridimensionale che verrà utilizzato per il calcolo diffusivo.

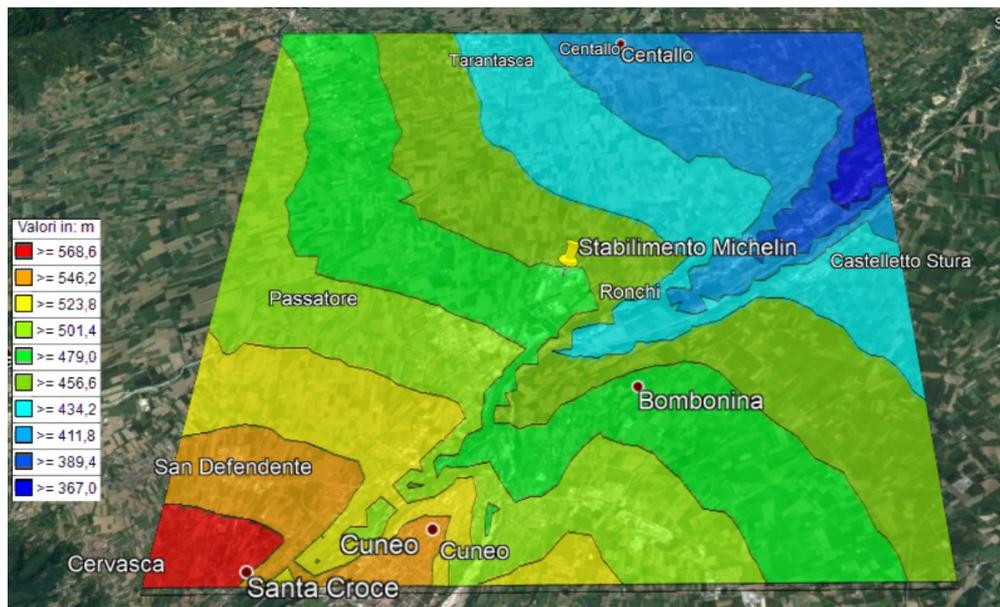


Figura 4.1: Quota orografica dello studio diffusionale

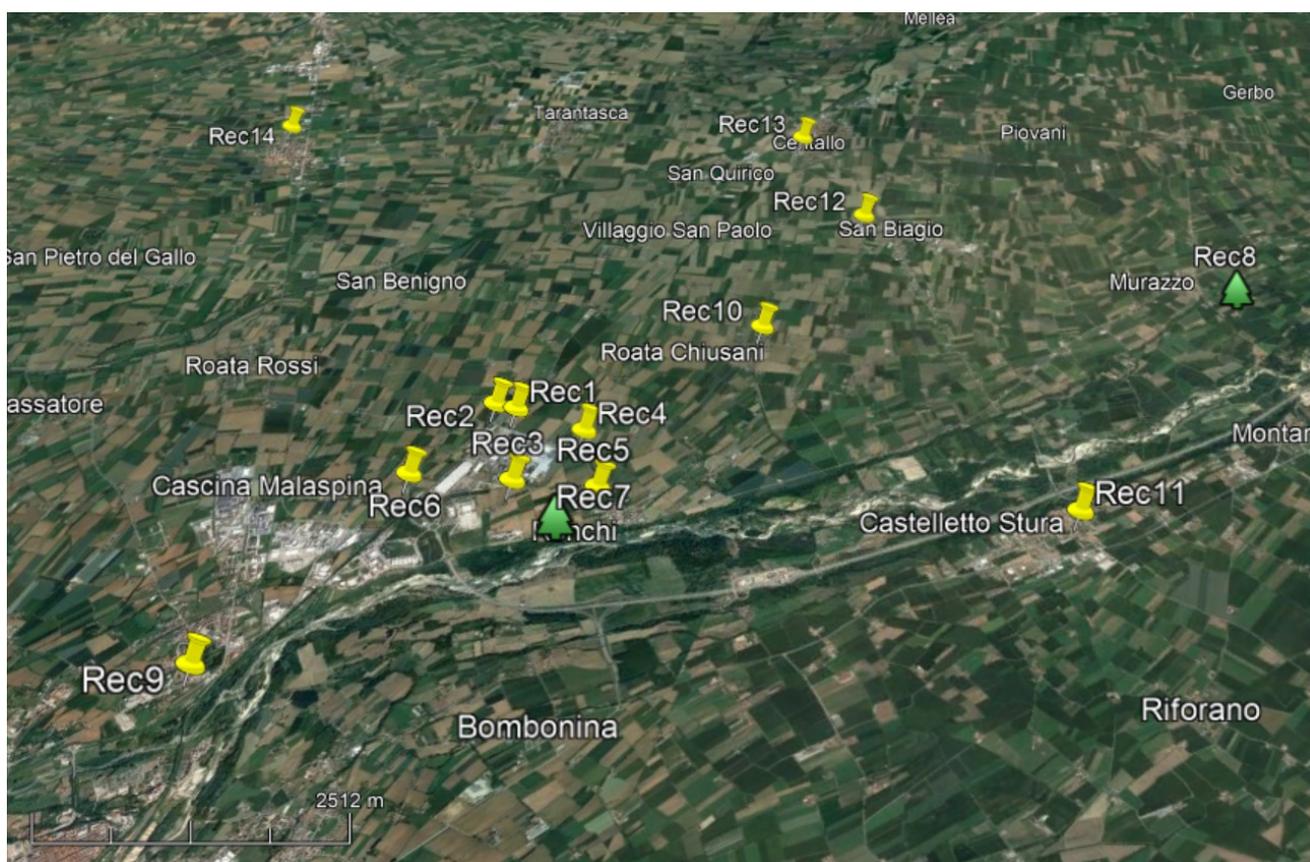
Il campo meteorologico viene ricostruito dal processore meteorologico CALMET che unisce tali caratteristiche geofisiche ai valori delle variabili meteorologiche disponibili nell'area attraverso opportune tecniche di interpolazione. In questo caso è stato considerato un dominio meteorologico costituito da un'area di 15x15 km² centrata sull'impianto come evidenziato in figura 4.1.

Nell'area limitrofa all'impianto sono presenti diversi comuni ed alcune frazioni abitative sparse. Per tener conto di queste caratteristiche di urbanizzazione del territorio sono stati individuati, all'interno del dominio di calcolo, alcuni recettori che identificano siti di particolare interesse dal punto di vista dell'impatto emissivo dell'impianto.

La Tabella 4.1 seguente riporta le caratteristiche geografiche dei recettori individuati mentre la Figura 4.2 ne mostra la posizione rispetto all'impianto.

ID	Recettore	Coordinate UTM fuso 32 (m)		Quota m (s.l.m)	Distanza da impianto (m)
		X	Y		
Rec1	Abitato di via Pollino 68	385973	4921943	475	112
Rec2	Abitato c/o SS20	385746	4921956	476	126
Rec3	Cascinale	386365	4920959	483	1064
Rec4	Abitato di via Pollino 43	386786	4921800	474	920
Rec5	Abitato di Ronchi	387213	4921081	475	1570
Rec6	Azienda Fa.Co	385341	4920759	490	1250
Rec7	Limitare Parco Fluviale Gesso e Stura	387056	4920536	465	1823
Rec8	Limitare Area Natura 2000 (IT1160071)	393268	4925874	374	8425
Rec9	Abitato di via Torino 88	384566	4918151	511	3956
Rec10	Parrocchia San Bernardo Roata Chiusani	388093	4923910	448	3013

ID	Recettore	Coordinate UTM fuso 32 (m)		Quota m (s.l.m)	Distanza da impianto (m)
		X	Y		
Rec11	Farmacia Tocchio Castelletto Stura	391840	4921975	440	5996
Rec12	Azienda Agricola Tallone	388732	4926378	425	5274
Rec13	Stadio Comunale Don Eandi Centallo	387507	4927896	426	6234
Rec14	Chiesa di San Chiaffredo	380775	4926412	493	6800

Tabella 4.1: Descrizione Recettori

Figura 4.2: Distribuzione dei recettori sull'area di studio.

4.3 I dati meteorologici

I dati meteorologici, relativamente all'anno meteorologico 2019, sono stati forniti da Maind s.r.l. che ha effettuato una ricostruzione dell'area descritta attraverso un'elaborazione "mass consistent" sul dominio tridimensionale effettuata con il modello meteorologico CALMET con le risoluzioni (orizzontali e verticali), dei dati rilevati nelle stazioni SYNOP ICAO (International Civil Aviation Organization) di superficie e profilometriche, presenti sul territorio nazionale, dati meteorologici sinottici di superficie e di profilo verticale ricavati dal modello di calcolo climatologico del centro meteorologico europeo ECMWF (dati forniti dal Progetto ERA5), e dei dati rilevati nelle stazioni locali sito-specifiche se disponibili.

Il modello CALMET ricostruisce per interpolazione 3D "mass consistent", pesata sull'inverso del quadrato della distanza, un campo iniziale tridimensionale (FIRST GUESS) che viene modificato per incorporare gli effetti geomorfologici ed orografici del sito in esame alla risoluzione spaziale richiesta (campo meteo STEP 1); il processo di interpolazione avviene per strati orizzontali, l'interazione tra i vari strati orizzontali viene definita attraverso opportuni fattori di BIAS che permettono di pesare strato per strato l'influenza dei dati di superficie rispetto ai dati profilometrici (es: nel primo strato verticale adiacente al terreno che va da 0 a 20 metri sul suolo in genere viene azzerato il peso del profilo verticale rispetto a quello delle stazioni di superficie mentre negli strati verticali superiori al primo viene gradatamente aumentato il peso dei dati profilometrici rispetto a quelli di superficie fino ad azzerare il peso di questi ultimi dopo alcune centinaia di metri dal suolo).

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

Stazioni meteorologiche utilizzate

Stazioni sinottiche

- stazioni di superficie SYNOP ICAO
LEVALDIGI LIMZ 162592 [44.546991°N - 7.622995°E]
- stazione radiosondaggi SYNOP ICAO
16113 - LEVALDIGI Profilo [44.532992°N - 7.619990°E]

Stazioni sito specifiche da reti regionali/provinciali

Cuneo Camera di commercio [44.3898°N - 7.548°E] rete ARPA Piemonte

Nella seguente immagine viene riportata l'ubicazione delle stazioni sinottiche e di quella sito specifica di ARPA Piemonte in relazione al dominio meteorologico ed all'ubicazione dell'impianto.

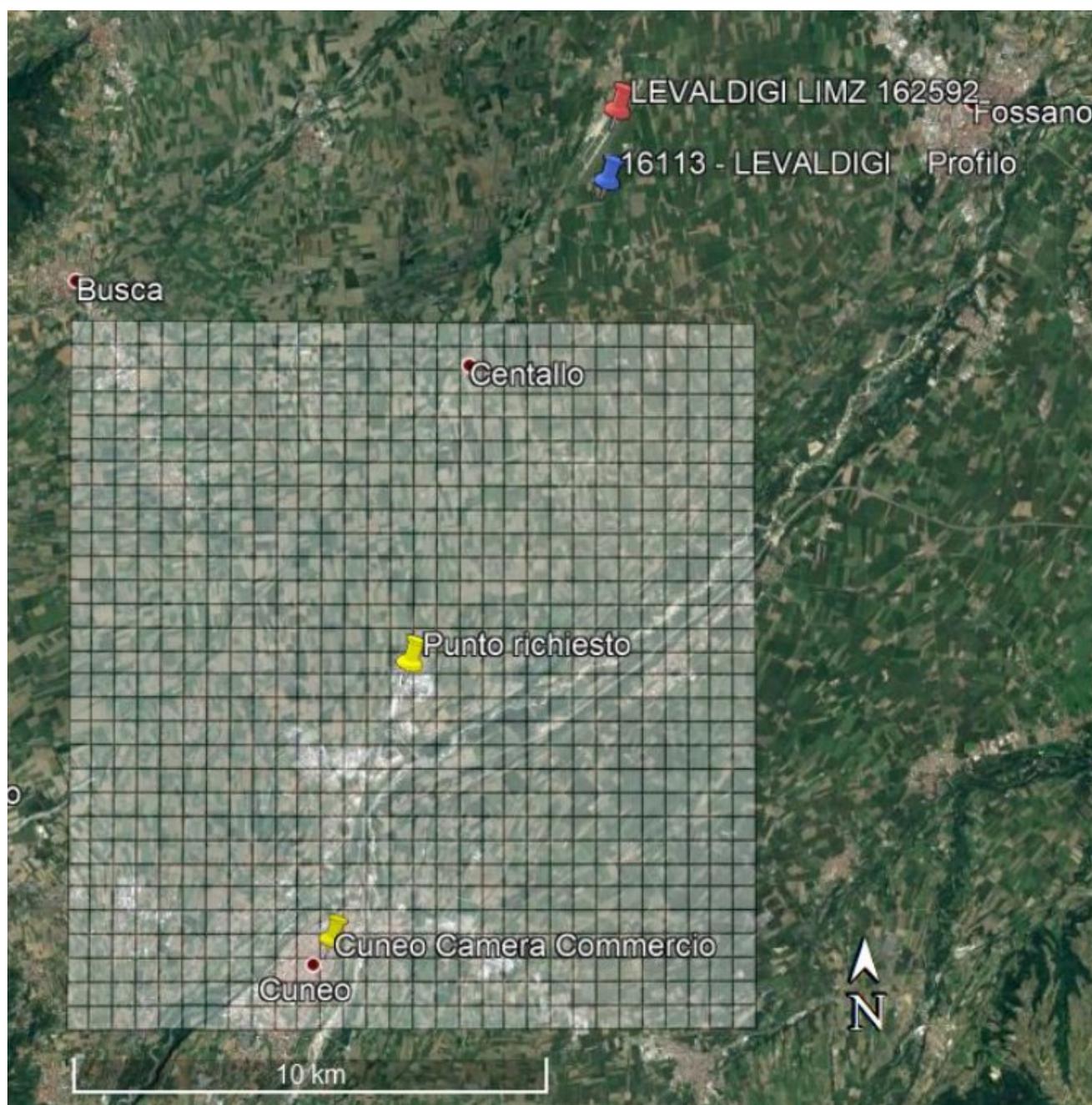


Figura 4.3: Localizzazione stazioni meteorologiche e stabilimento

La figura seguente mostra la rosa dei venti ricavata per l'anno 2019 dove è presente la stazione di monitoraggio della qualità dell'aria ARPA di Cuneo Camera di Commercio.

Tipologia dati meteorologici: CALMET file di input stazione al suolo

Periodo dei dati: 01/01/2019 00:00:00 <-> 01/01/2020 00:00:00

Ore totali: 8761

Valore limite per determinare le calme di vento: 0,5 (m/s)

Rosa dei venti fattore di normalizzazione: 1000

Stazione: Cuneo Camera di Commercio - ARPA Piemonte

Posizione della stazione di misura: (44.3898°N, 7.54824°E)

Rosa dei venti (velocità del vento in m/s)

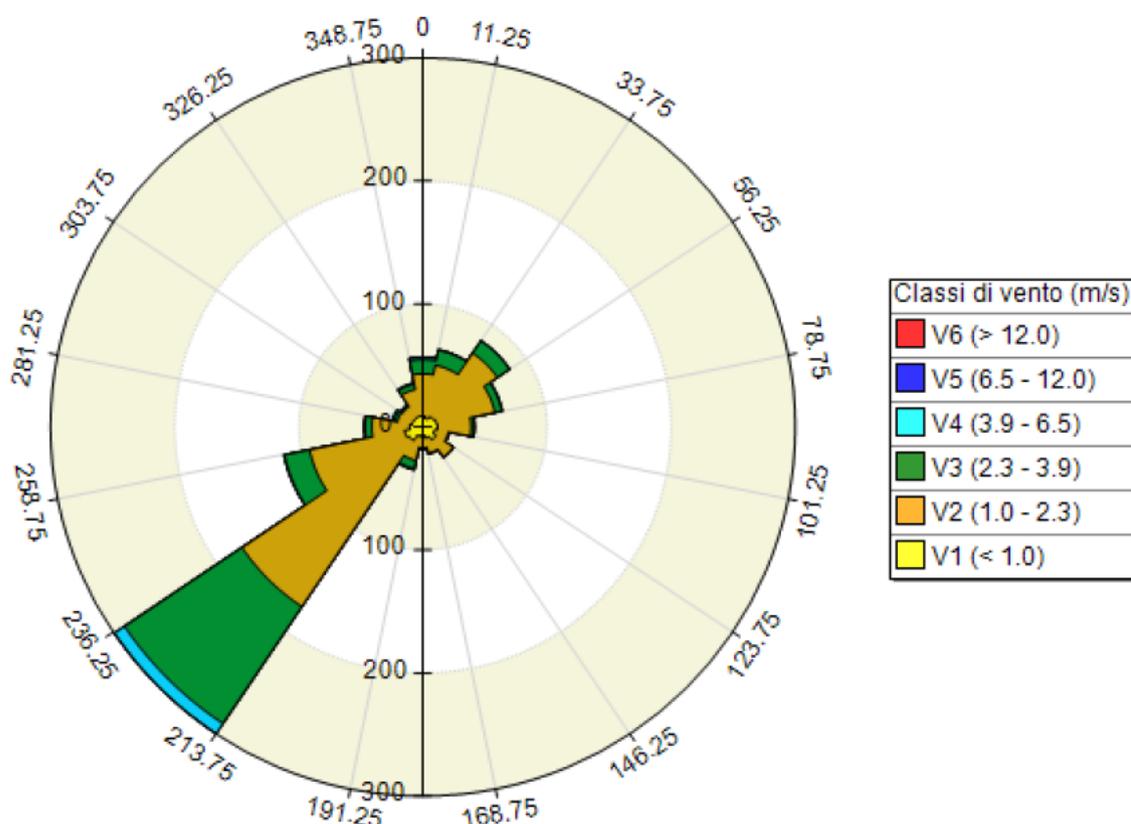


Figura 4.4: Rosa dei venti – Stazione meteorologica Arpa Camera di Commercio

La rosa dei venti riportata mostra una prevalenza di vento proveniente dal settore di Sud Ovest e da Nord Est. La prima direzione è caratterizzata da un vento più intenso, al massimo fino 6,5 m/s, con una prevalenza compresa nell'intervallo [1 – 2,3] m/s ed una velocità media di 2,26 m/s.

La seconda direzione di vento prevalente, che spira da Nord Est, è caratterizzata da venti più moderati, al massimo sino a 3,9 m/s, con una velocità media 1,74 m/s.

Le calme di vento, sulla totalità di dati relativi al vento, rappresentano l'1,6%. Per un'analisi più approfondita dei dati meteorologici utilizzati per lo studio si rimanda all'Appendice 1.

5. CARATTERIZZAZIONE DELLE EMISSIONI

Il presente studio analizza due diversi scenari emissivi:

- Scenario 1 – Stato di Fatto – Ante Operam
- Scenario 2 – Stato Futuro – Post Operam

Lo Scenario 1, che prevede l'assetto attuale della centrale termica, di proprietà della Società ENGIE Servizi S.p.A., è composto da tre camini (C1, C2, C3). Per questi sono state monitorate le emissioni di CO e NO_x relativamente alle ore annue di funzionamento riportate nell'Autorizzazione Integrata Ambientale rilasciata ad ENGIE.

Lo Scenario 2, che sarà composto dalla Centrale Termica di proprietà di Fenice S.p.A., prevede l'abbattimento dell'attuale assetto e l'inserimento di n.6 nuovi camini (E1, E2, E3, E4, E5, E6) dislocati a nord-ovest rispetto all'attuale ubicazione della centrale termica esistente. Le emissioni oggetto di studio della presente relazione saranno NO_x, CO, SO₂, PM₁₀, PM_{2.5}.

5.1 Dati strutturali ed emissivi delle sorgenti

Di seguito vengono riportate, in Tabella 5.1 e 5.2, le principali caratteristiche delle sorgenti emissive, presenti e future, prese in esame.

	X (m) fuso UTM 32	Y (m) fuso UTM 32	Quota base del camino (m. s.l.m.)	Altezza camino (m)	Diametro (m)	Temperatura fumi (K)	Velocità Fumi (m/s)	Portata fumi secchi (3% O2) (Nm ³ /h)
C1	386071	4921777	479	29	3	405,15	13,37	340.000
C2	386031	4921738	480	18	1	413,15	12,74	36.000
C3	386029	4921724	480	18	1	413,15	12,74	36.000

Tabella 5.1: Descrizione sorgenti emissive attuali

	X (m) fuso UTM 32	Y (m) fuso UTM 32	Quota base del camino (m. s.l.m.)	Altezza camino (m)	Diametro (m)	Temperatura fumi (K)	Velocità Fumi (m/s)	Portata fumi secchi (3% O2) (Nm ³ /h)
E1	385886	4921909	476	25	0,82	443,15	11,2	12240
E2	385888	4921879	477	25	1,25	430	10,6	29640
E3	385887	4921872	477	25	1,25	430	10,6	29640
E4	385886	4921864	477	25	1,25	430	10,6	29640
E5	385874	4921843	478	25	1,3	395	15,6	84950
E6	385873	4921837	478	25	1,3	395	15,6	84950

Tabella 5.2: Descrizione sorgenti emissive future

In Tabella 5.1 e 5.2 sono presenti i valori emissivi utilizzati nello studio e le ore di funzionamento dei macchinari sottesi alle sorgenti emissive prese in esame. Per lo stato attuale è stato utilizzato un quadro riepilogativo, presente nei documenti allegati alla AIA 2016, relativo alle ore di accensione dell'attuale centrale termica che si riporta di seguito.

QUADRO DI RIEPILOGO					
	ORE DI ACCENSIONE				ORE DI SPEGN
	<i>Ore Operative</i>	<i>Modulazione / Regime ridotto</i>	<i>Stand-by</i>	<i>Avv.-Arr.</i>	<i>Fermo</i>
TG – GVR (C1)	7270	600	//	200	690
GVA – MP (C2)	1620	4780	1540	300	520
GVA – AP (C3)	1050	545	2585	520	4060

Tabella 5.3: Quadro riepilogativo delle ore di accensione attuali

Al fine di elaborare lo studio sono state sommate le Ore Operative con le ore di Modulazione / regime ridotto. A questo proposito si noti come sono state eliminate 345 h dalla sorgente emissiva C3, rispetto a quanto indicato in AIA, al fine di riuscire a rispettare gli Assetti di Funzionamento riportati sempre nel documento autorizzativo AIA esistente, come da Tabella 5.4.

Assetto Attuale	Impianto	Modalità di funzionamento		Transitori		
		Normal Funz.	Modulazione regime ridotto	Stand-by	Avv. - arr.	Fermo
A	Turbogas –GVR	6910	600	//	200	690
	GVA – MP	690	4780	1540	300	520
B	Turbogas –GVR	120	//	//	//	//
	GVA – AP	120	545	2585	520	4060
C	Turbogas –GVR	240	//	//	//	//
	GVA – MP					
	GVA – AP					
D	GVA – MP	690	//	//	//	//
	GVA – AP					

Tabella 5.4: Assetti di funzionamento attuali

	Inquinante	Concentrazione nei fumi (3% O2) (mg/Nm ³)	Emissione (g/s)	Regime di funzionamento h/anno
C1	CO	30	2,83E+00	7870
	NO _x	50	4,72E+00	
C2	CO	100	1,00E+00	6400
	NO _x	150	1,50E+00	
C3	CO	100	1,00E+00	1250
	NO _x	150	1,50E+00	

Tabella 5.5: Descrizione inquinanti sorgenti emissive attuali

Le ore di funzionamento sopra descritte sono state comparate con lo scenario futuro, con le ore operative a pieno carico a massimo regime al fine di avere due situazioni il più possibile simili.

	Inquinante	Concentrazione nei fumi (3% O2) (mg/Nm ³)	Emissione (g/s)	Regime di funzionamento h/anno
E1	CO	300	1,02E+00	8205
	NO _x	300	1,02E+00	
	SO ₂	75	2,55E-01	
	Polveri*	15	-	
	PM ₁₀	-	4,40E-02	
	PM _{2,5}	-	3,10E-02	
E2	CO	15	1,24E-01	5568
	NO _x	60	4,94E-01	
E3	CO	15	1,24E-01	5568
	NO _x	60	4,94E-01	
E4	CO	15	1,24E-01	5568
	NO _x	60	4,94E-01	
E5	CO	50	1,18E+00	8150
	NO _x	25	5,90E-01	
E6	CO	50	1,18E+00	8150
	NO _x	25	5,90E-01	

Tabella 5.6: Descrizione inquinanti sorgenti emissive future

(*) Per determinare le emissioni di PM₁₀ e PM_{2,5} è stato utilizzato, come riferimento, la relazione di Arpa Piemonte "Attività di modellistica ambientale sulla qualità dell'aria dei principali impianti per la produzione di energia elettrica e termica alimentati a biomassa sul territorio della Provincia di Torino". Nello specifico la Tabella 9 dello studio citato dove sono indicati i coefficienti utilizzati per il calcolo dei PM₁₀ e PM_{2,5}, a partire da un valore di Polveri Totali, per l'attività "Produzione energia termica per teleriscaldamento".



Figura 5.1: Ubicazione delle attuali (C1, C2, C3) e future (E1, E2, E3, E4, E5, E6) sorgenti emissive

5.2 Valutazione dell'effetto Building Downwash

L'effetto "Building Downwash" descrive l'interazione tra il pennacchio emesso da un camino e la scia turbolenta generata da edifici disposti nelle sue vicinanze; l'effetto risulta particolarmente evidente in caso di edifici piuttosto vicini e di altezza confrontabile con quella del camino stesso; questa interazione ha l'effetto di variare sia la quota dell'asse del pennacchio emesso che la sua diluizione influenzando sui valori di concentrazione degli inquinanti al suolo specialmente nelle aree vicine alla sorgente emmissiva. Il modello CALPUFF tratta l'effetto "Building Downwash" utilizzando gli schemi di Huber-Snyder e Schulman-Scire secondo la metodologia US EPA PRIME (Plume Rise Model Enhancements); tale metodologia permette, a partire dalle reali dimensioni (altezza, larghezza e profondità) degli edifici e della loro effettiva posizione in pianta rispetto al camino, di valutare l'effetto scia degli edifici attraverso la definizione di coefficienti che esprimono le effettive dimensioni (larghezza, altezza e profondità) degli edifici o strutture di edifici "sperimentate" dal camino a seconda della direzione di provenienza del vento. Il modello BPIP calcola questi coefficienti per ognuno dei 36 settori angolari di 10° che compongono la rosa dei venti.

Tra Scenario 1 e Scenario 2 sono stati aggiunti degli edifici a causa della costruzione della futura centrale termica.

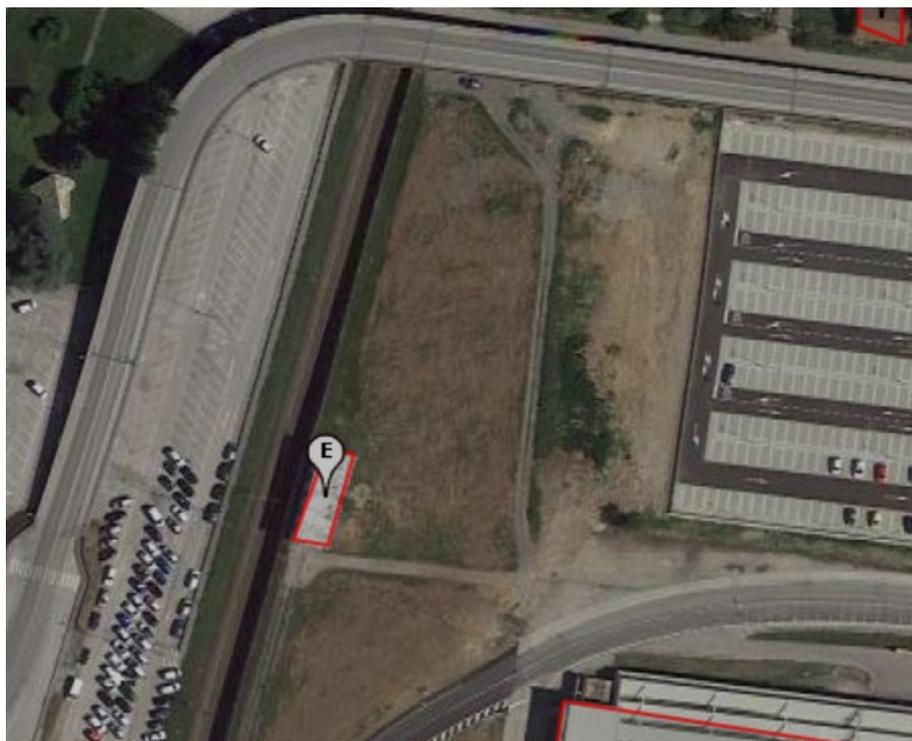


Figura 5.2: Area di destinazione della futura centrale termica. Stato Attuale.



Figura 5.3: Area di destinazione della futura centrale termica. Stato Futuro.

6. RISULTATI DELLE SIMULAZIONI

Nel presente paragrafo vengono forniti i risultati delle simulazioni con le concentrazioni degli inquinanti monitorati per lo Scenario 1 (NO_x e CO) e per lo Scenario 2 (NO_x, CO, SO₂, PM₁₀ e PM_{2.5}).

Il valore degli indicatori relativi all'inquinante NO₂ sono stati ottenuti valutando, secondo la metodologia Arm2 di US-EPA, la sola componente di NO₂ all'interno della miscela di NO_x considerata in emissione come indicato nel paragrafo 5.1. Per ulteriori dettagli si veda la nota riportata alla fine del paragrafo e l'Appendice 2.

6.1 Scenario 1 - Stato di Fatto – Ante Operam

Di seguito si riportano i valori di concentrazione degli inquinanti oggetto dello studio relativi allo stato attuale secondo le ore di funzionamento e le concentrazioni prima espresse. Sono stati analizzati i valori medi orari e le concentrazioni al 99,8 percentile per l'inquinante NO₂ e la media mobile su 8 ore per il CO.

NO₂ ARM2 (ug/m³) Valori medi orari

Dati calcolati. Specie chimica: NO₂ ARM2 (ug/m³);

Periodo: 01/01/2019 01:00:00 <--> 01/01/2020 00:00:00 (orario: 0 - 23)

Valore Massimo	2,66E+000; [Posizione: 385808 X(m); 4921494 Y(m) 32N]
Valore Minimo	1,11E-002; [Posizione: 378808 X(m); 4928994 Y(m) 32N]
Valore Medio	1,72E-01
Valore massimo 1	2,66E+000; [Posizione: 385808 X(m); 4921494 Y(m) 32N]
Valore massimo 2	1,74E+000; [Posizione: 385808 X(m); 4921244 Y(m) 32N]
Valore massimo 3	1,47E+000; [Posizione: 385558 X(m); 4921244 Y(m) 32N]
Valore massimo 4	1,43E+000; [Posizione: 385558 X(m); 4921494 Y(m) 32N]
Valore massimo 5	9,79E-001; [Posizione: 385558 X(m); 4920994 Y(m) 32N]
Valore massimo 6	9,71E-001; [Posizione: 385808 X(m); 4920994 Y(m) 32N]
Valore massimo 7	9,50E-001; [Posizione: 389808 X(m); 4925994 Y(m) 32N]
Valore massimo 8	9,47E-001; [Posizione: 389558 X(m); 4925744 Y(m) 32N]
Valore massimo 9	9,46E-001; [Posizione: 386058 X(m); 4921244 Y(m) 32N]
Valore massimo 10	9,28E-001; [Posizione: 390058 X(m); 4926244 Y(m) 32N]
Valore massimo 11	9,18E-001; [Posizione: 389808 X(m); 4925744 Y(m) 32N]
Valore massimo 12	9,16E-001; [Posizione: 390058 X(m); 4925994 Y(m) 32N]
Valore massimo 13	9,12E-001; [Posizione: 389558 X(m); 4925994 Y(m) 32N]
Valore massimo 14	9,11E-001; [Posizione: 385308 X(m); 4921244 Y(m) 32N]
Valore massimo 15	9,08E-001; [Posizione: 389808 X(m); 4926244 Y(m) 32N]
Valore massimo 16	9,01E-001; [Posizione: 390308 X(m); 4926494 Y(m) 32N]
Valore massimo 17	8,98E-001; [Posizione: 390308 X(m); 4926244 Y(m) 32N]
Valore massimo 18	8,91E-001; [Posizione: 390058 X(m); 4926494 Y(m) 32N]
Valore massimo 19	8,90E-001; [Posizione: 389558 X(m); 4925494 Y(m) 32N]
Valore massimo 20	8,85E-001; [Posizione: 390558 X(m); 4926744 Y(m) 32N]
Valore massimo 21	8,82E-001; [Posizione: 390558 X(m); 4926494 Y(m) 32N]
Valore massimo 22	8,75E-001; [Posizione: 390308 X(m); 4926744 Y(m) 32N]
Valore massimo 23	8,67E-001; [Posizione: 389308 X(m); 4925744 Y(m) 32N]

Valore massimo 24 8,65E-001; [Posizione: 390808 X(m); 4926744 Y(m) 32N]
Valore massimo 25 8,57E-001; [Posizione: 389308 X(m); 4925494 Y(m) 32N]

NO₂ ARM2 (ug/m³) 99,8 Percentile

Dati calcolati. Specie chimica: NO₂ ARM2 (ug/m³);

Periodo: 01/01/2019 01:00:00 <--> 01/01/2020 00:00:00 (orario: 0 - 23)

Valore Massimo	4,44E+001; [Posizione: 385933 X(m); 4921619 Y(m) 32N]
Valore Minimo	6,58E-001; [Posizione: 378933 X(m); 4929119 Y(m) 32N]
Valore Medio	6,03E+00
Valore massimo 1	4,44E+001; [Posizione: 385933 X(m); 4921619 Y(m) 32N]
Valore massimo 2	2,73E+001; [Posizione: 386433 X(m); 4921869 Y(m) 32N]
Valore massimo 3	2,69E+001; [Posizione: 385683 X(m); 4921619 Y(m) 32N]
Valore massimo 4	2,67E+001; [Posizione: 385933 X(m); 4921369 Y(m) 32N]
Valore massimo 5	2,51E+001; [Posizione: 386183 X(m); 4921369 Y(m) 32N]
Valore massimo 6	2,36E+001; [Posizione: 385683 X(m); 4921869 Y(m) 32N]
Valore massimo 7	2,35E+001; [Posizione: 386683 X(m); 4921869 Y(m) 32N]
Valore massimo 8	2,29E+001; [Posizione: 390683 X(m); 4927619 Y(m) 32N]
Valore massimo 9	2,25E+001; [Posizione: 386183 X(m); 4921619 Y(m) 32N]
Valore massimo 10	2,17E+001; [Posizione: 390433 X(m); 4927369 Y(m) 32N]
Valore massimo 11	2,13E+001; [Posizione: 390933 X(m); 4927619 Y(m) 32N]
Valore massimo 12	2,10E+001; [Posizione: 390683 X(m); 4927369 Y(m) 32N]
Valore massimo 13	2,10E+001; [Posizione: 386433 X(m); 4921619 Y(m) 32N]
Valore massimo 14	2,09E+001; [Posizione: 385683 X(m); 4921369 Y(m) 32N]
Valore massimo 15	2,09E+001; [Posizione: 390683 X(m); 4927119 Y(m) 32N]
Valore massimo 16	2,08E+001; [Posizione: 390183 X(m); 4927369 Y(m) 32N]
Valore massimo 17	2,07E+001; [Posizione: 390933 X(m); 4927369 Y(m) 32N]
Valore massimo 18	2,07E+001; [Posizione: 390683 X(m); 4927869 Y(m) 32N]
Valore massimo 19	2,04E+001; [Posizione: 390433 X(m); 4927619 Y(m) 32N]
Valore massimo 20	2,04E+001; [Posizione: 390183 X(m); 4927119 Y(m) 32N]
Valore massimo 21	2,01E+001; [Posizione: 390433 X(m); 4927119 Y(m) 32N]
Valore massimo 22	2,00E+001; [Posizione: 390933 X(m); 4927869 Y(m) 32N]
Valore massimo 23	1,99E+001; [Posizione: 390183 X(m); 4926869 Y(m) 32N]
Valore massimo 24	1,99E+001; [Posizione: 386683 X(m); 4922119 Y(m) 32N]
Valore massimo 25	1,99E+001; [Posizione: 391183 X(m); 4927869 Y(m) 32N]

Descrizione	X (m)	Y (m)	Valori medi	99,8 Percentile	Percentuale dati validi
Rec1	385973	4921943	1,18E-01	6,09E+00	100,00%
Rec2	385746	4921956	3,08E-01	1,60E+01	100,00%
Rec3	386365	4920959	4,67E-01	1,39E+01	100,00%
Rec4	386786	4921800	4,50E-01	1,91E+01	100,00%
Rec5	387213	4921081	2,32E-01	1,09E+01	100,00%
Rec6	385341	4920759	6,36E-01	1,09E+01	100,00%
Rec7	387056	4920536	1,90E-01	7,66E+00	100,00%
Rec8	393268	4925874	2,28E-01	9,25E+00	100,00%
Rec9	384566	4918151	1,90E-01	4,24E+00	100,00%
Rec10	388093	4923910	6,51E-01	1,18E+01	100,00%
Rec11	391840	4921975	1,97E-01	9,82E+00	100,00%
Rec12	388732	4926378	4,30E-01	1,49E+01	100,00%
Rec13	387507	4927896	1,66E-01	9,54E+00	100,00%
Rec14	380775	4926412	3,48E-02	2,23E+00	100,00%

Tabella 6.1: Valori medi e al 99,8 percentile di NO₂ presso i recettori oggetto di studio.

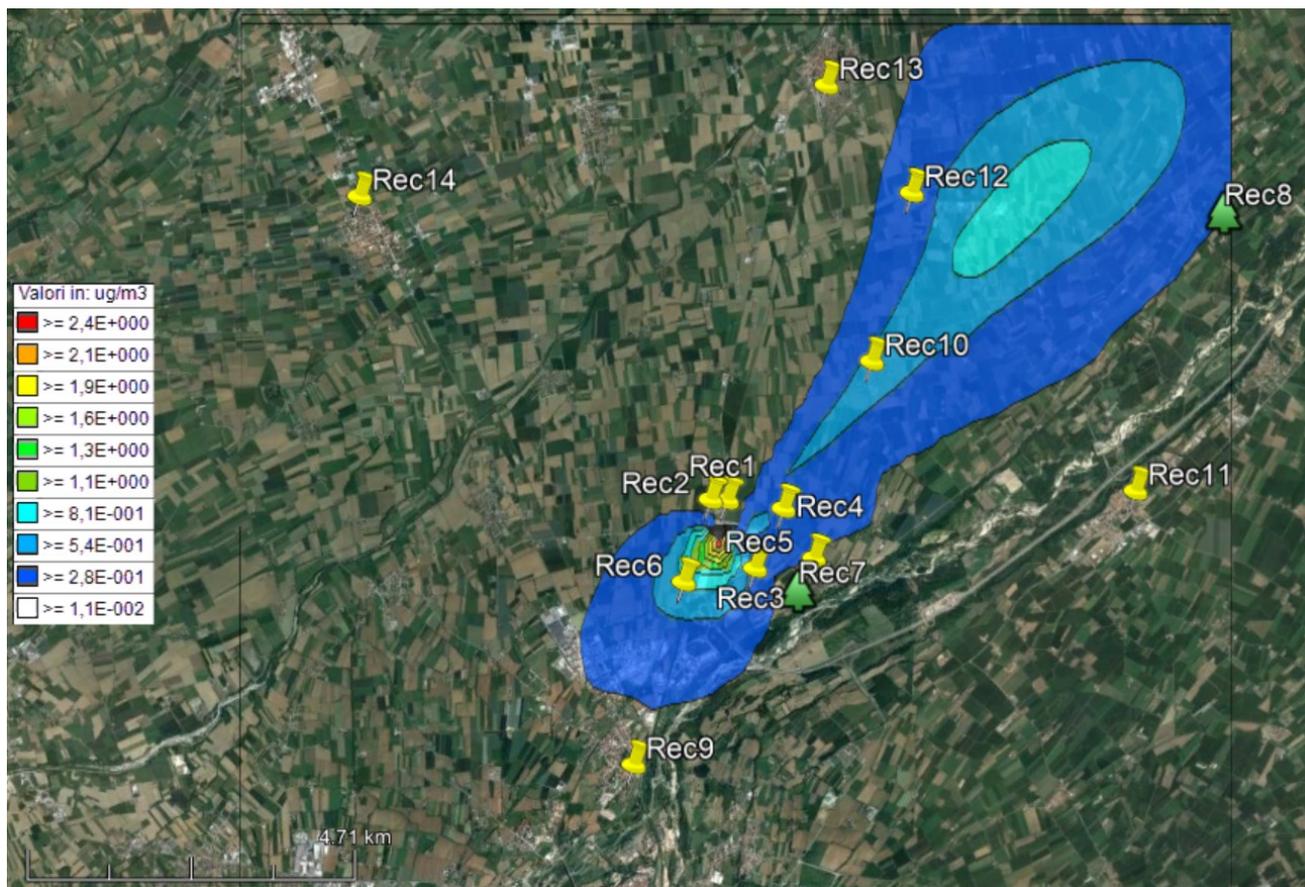


Figura 6.1: NO₂ ARM2 (ug/m³) Valori medi orari

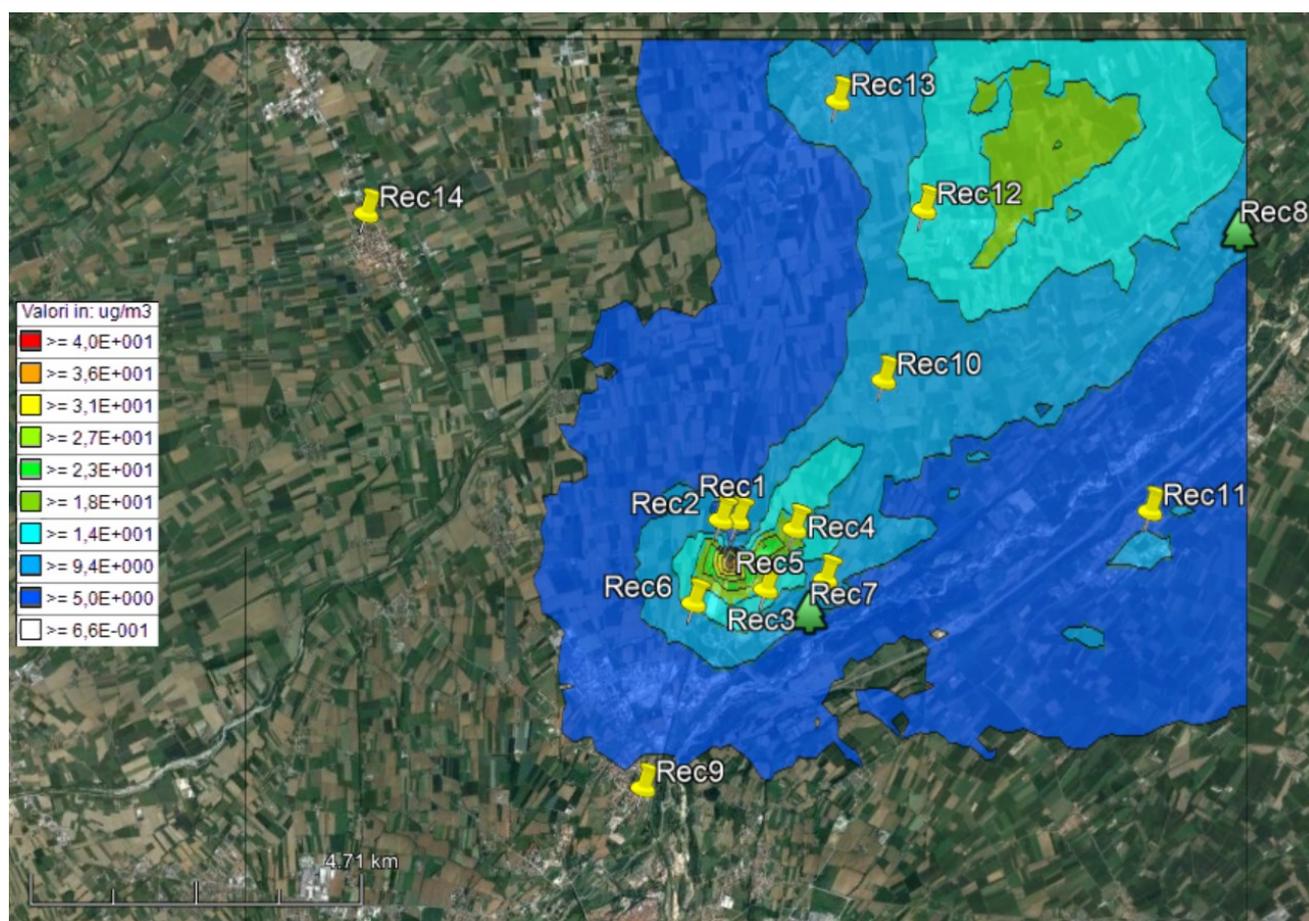


Figura 6.2: NO₂ ARM2 (ug/m³) 99.8 percentile

CO (mg/m³) Media mobile su 8 ore massima giornaliera

Dati calcolati. Specie chimica: CO (mg/m³);

Periodo: 01/01/2019 01:00:00 <--> 01/01/2020 00:00:00 (orario: 0 - 23)

Valore Massimo	5,31E-003; [Posizione: 385933 X(m); 4921619 Y(m) 32N]
Valore Minimo	2,63E-005; [Posizione: 378933 X(m); 4929119 Y(m) 32N]
Valore Medio	3,51E-04
Valore massimo 1	5,31E-003; [Posizione: 385933 X(m); 4921619 Y(m) 32N]
Valore massimo 2	3,37E-003; [Posizione: 385933 X(m); 4921369 Y(m) 32N]
Valore massimo 3	2,85E-003; [Posizione: 385683 X(m); 4921619 Y(m) 32N]
Valore massimo 4	2,85E-003; [Posizione: 385683 X(m); 4921369 Y(m) 32N]
Valore massimo 5	1,89E-003; [Posizione: 385683 X(m); 4921119 Y(m) 32N]
Valore massimo 6	1,85E-003; [Posizione: 385933 X(m); 4921119 Y(m) 32N]
Valore massimo 7	1,82E-003; [Posizione: 389933 X(m); 4926119 Y(m) 32N]
Valore massimo 8	1,80E-003; [Posizione: 389683 X(m); 4925869 Y(m) 32N]
Valore massimo 9	1,79E-003; [Posizione: 390183 X(m); 4926369 Y(m) 32N]
Valore massimo 10	1,78E-003; [Posizione: 386183 X(m); 4921369 Y(m) 32N]
Valore massimo 11	1,78E-003; [Posizione: 385433 X(m); 4921369 Y(m) 32N]
Valore massimo 12	1,77E-003; [Posizione: 390183 X(m); 4926119 Y(m) 32N]
Valore massimo 13	1,76E-003; [Posizione: 390683 X(m); 4926869 Y(m) 32N]

Valore massimo 14	1,76E-003; [Posizione: 390433 X(m); 4926619 Y(m) 32N]
Valore massimo 15	1,76E-003; [Posizione: 389933 X(m); 4925869 Y(m) 32N]
Valore massimo 16	1,75E-003; [Posizione: 389933 X(m); 4926369 Y(m) 32N]
Valore massimo 17	1,75E-003; [Posizione: 390433 X(m); 4926369 Y(m) 32N]
Valore massimo 18	1,74E-003; [Posizione: 389683 X(m); 4926119 Y(m) 32N]
Valore massimo 19	1,74E-003; [Posizione: 390933 X(m); 4927119 Y(m) 32N]
Valore massimo 20	1,73E-003; [Posizione: 390433 X(m); 4926869 Y(m) 32N]
Valore massimo 21	1,73E-003; [Posizione: 390183 X(m); 4926619 Y(m) 32N]
Valore massimo 22	1,73E-003; [Posizione: 390683 X(m); 4926619 Y(m) 32N]
Valore massimo 23	1,73E-003; [Posizione: 390933 X(m); 4926869 Y(m) 32N]
Valore massimo 24	1,73E-003; [Posizione: 390683 X(m); 4927119 Y(m) 32N]
Valore massimo 25	1,70E-003; [Posizione: 391183 X(m); 4927119 Y(m) 32N]

Descrizione	X (m)	Y (m)	Valori medi	Percentuale dati validi
Rec1	385973	4921943	2,48E-04	100,00%
Rec2	385746	4921956	6,39E-04	100,00%
Rec3	386365	4920959	8,84E-04	100,00%
Rec4	386786	4921800	9,13E-04	100,00%
Rec5	387213	4921081	4,99E-04	100,00%
Rec6	385341	4920759	1,22E-03	100,00%
Rec7	387056	4920536	3,77E-04	100,00%
Rec8	393268	4925874	5,16E-04	100,00%
Rec9	384566	4918151	3,59E-04	100,00%
Rec10	388093	4923910	1,18E-03	100,00%
Rec11	391840	4921975	4,23E-04	100,00%
Rec12	388732	4926378	9,21E-04	100,00%
Rec13	387507	4927896	3,52E-04	100,00%
Rec14	380775	4926412	7,99E-05	100,00%

Tabella 6.2: Media mobile su 8 ore massima giornaliera di CO presso i recettori oggetto di studio.

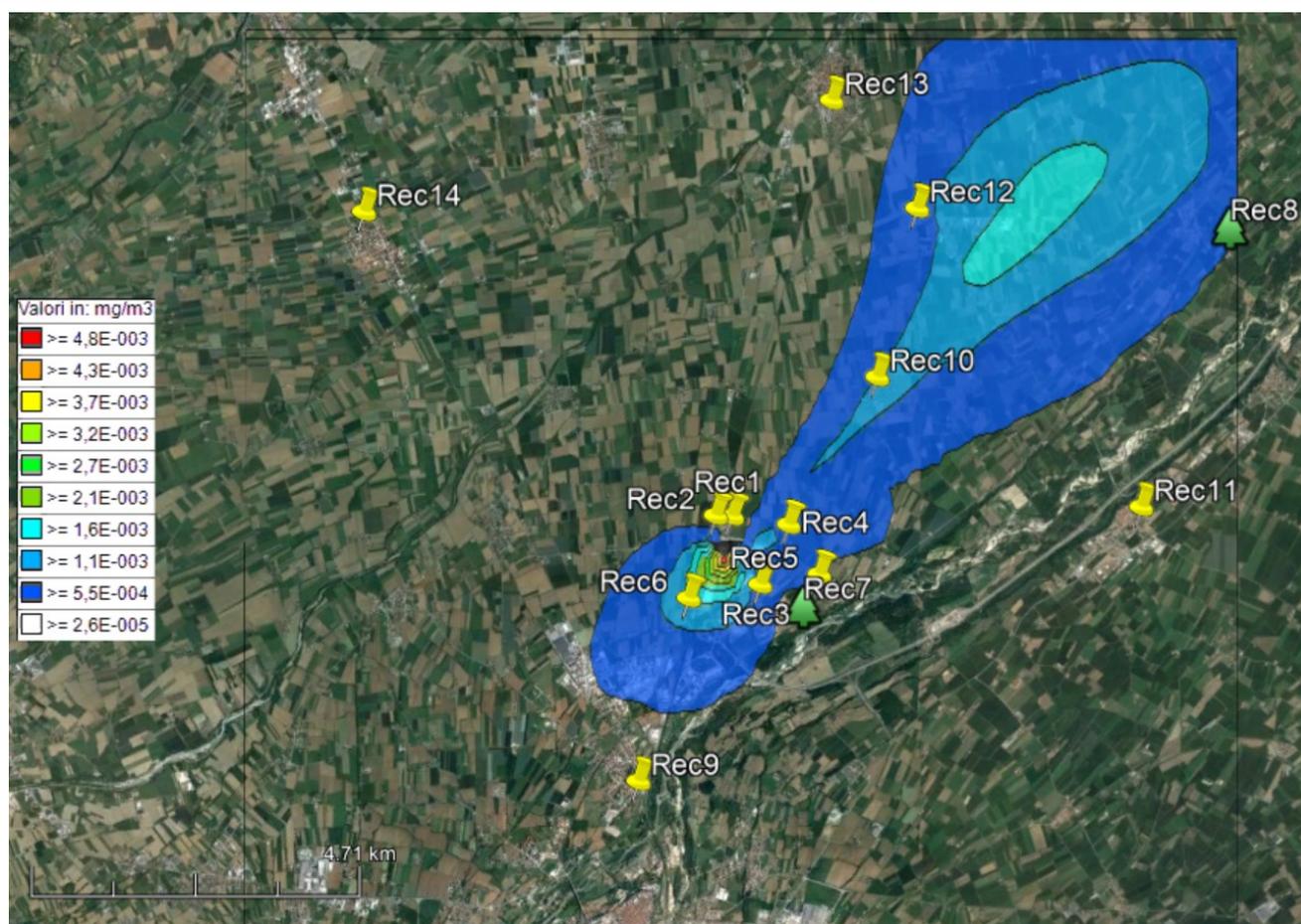


Figura 6.3: CO (mg/m³) media mobile

Le isolinee di seguito mostrate indicano chiaramente come il puff di inquinante emesso dall'attuale centrale termica concentri i valori emissivi più elevati all'interno ed in prossimità dello stabilimento per poi disperdersi verso Nord-Est formando una nuova zona di concentrazione a circa 6,5 km nella direzione poco prima espressa.

6.2 Scenario 2- Stato Futuro – Post Operam

NO₂ ARM2 (ug/m³) Valori medi orari

Dati calcolati. Specie chimica: NO₂ ARM2 (ug/m³);

Periodo: 01/01/2019 01:00:00 <--> 01/01/2020 00:00:00 (orario: 0 - 23)

Valore Massimo 2,61E+000; [Posizione: 385558 X(m); 4921494 Y(m) 32N]

Valore Minimo 7,88E-003; [Posizione: 378808 X(m); 4928994 Y(m) 32N]

Valore Medio 1,55E-01

Valore massimo 1 2,61E+000; [Posizione: 385558 X(m); 4921494 Y(m) 32N]

Valore massimo 2 1,84E+000; [Posizione: 385808 X(m); 4921494 Y(m) 32N]

Valore massimo 3 1,61E+000; [Posizione: 385558 X(m); 4921244 Y(m) 32N]

Valore massimo 4 1,39E+000; [Posizione: 385808 X(m); 4921244 Y(m) 32N]

Valore massimo 5 1,33E+000; [Posizione: 385308 X(m); 4921244 Y(m) 32N]

Valore massimo 6 1,31E+000; [Posizione: 385308 X(m); 4921494 Y(m) 32N]

Valore massimo 7 1,04E+000; [Posizione: 385558 X(m); 4920994 Y(m) 32N]

Valore massimo 8	1,00E+000; [Posizione: 385308 X(m); 4920994 Y(m) 32N]
Valore massimo 9	9,63E-001; [Posizione: 385808 X(m); 4920994 Y(m) 32N]
Valore massimo 10	9,41E-001; [Posizione: 385058 X(m); 4921244 Y(m) 32N]
Valore massimo 11	9,39E-001; [Posizione: 389558 X(m); 4925744 Y(m) 32N]
Valore massimo 12	9,15E-001; [Posizione: 389308 X(m); 4925494 Y(m) 32N]
Valore massimo 13	9,07E-001; [Posizione: 389558 X(m); 4925494 Y(m) 32N]
Valore massimo 14	8,97E-001; [Posizione: 389808 X(m); 4925994 Y(m) 32N]
Valore massimo 15	8,89E-001; [Posizione: 389808 X(m); 4925744 Y(m) 32N]
Valore massimo 16	8,83E-001; [Posizione: 387058 X(m); 4922994 Y(m) 32N]
Valore massimo 17	8,81E-001; [Posizione: 386808 X(m); 4922744 Y(m) 32N]
Valore massimo 18	8,77E-001; [Posizione: 389308 X(m); 4925744 Y(m) 32N]
Valore massimo 19	8,65E-001; [Posizione: 389558 X(m); 4925994 Y(m) 32N]
Valore massimo 20	8,62E-001; [Posizione: 387308 X(m); 4923244 Y(m) 32N]
Valore massimo 21	8,56E-001; [Posizione: 388058 X(m); 4923994 Y(m) 32N]
Valore massimo 22	8,56E-001; [Posizione: 387808 X(m); 4923744 Y(m) 32N]
Valore massimo 23	8,55E-001; [Posizione: 387558 X(m); 4923494 Y(m) 32N]
Valore massimo 24	8,50E-001; [Posizione: 390058 X(m); 4925994 Y(m) 32N]
Valore massimo 25	8,49E-001; [Posizione: 386558 X(m); 4922494 Y(m) 32N]

NO₂ ARM2 (ug/m³) 99,8 Percentile

Dati calcolati. Specie chimica: NO₂ ARM2 (ug/m³);

Valore Massimo	3,64E+001; [Posizione: 385933 X(m); 4921619 Y(m) 32N]
Valore Minimo	4,83E-001; [Posizione: 378933 X(m); 4929119 Y(m) 32N]
Valore Medio	5,87E+00
Valore massimo 1	3,64E+001; [Posizione: 385933 X(m); 4921619 Y(m) 32N]
Valore massimo 2	3,22E+001; [Posizione: 385683 X(m); 4921619 Y(m) 32N]
Valore massimo 3	2,88E+001; [Posizione: 385933 X(m); 4921369 Y(m) 32N]
Valore massimo 4	2,76E+001; [Posizione: 386683 X(m); 4921619 Y(m) 32N]
Valore massimo 5	2,71E+001; [Posizione: 386433 X(m); 4921619 Y(m) 32N]
Valore massimo 6	2,70E+001; [Posizione: 385683 X(m); 4921369 Y(m) 32N]
Valore massimo 7	2,57E+001; [Posizione: 386183 X(m); 4921619 Y(m) 32N]
Valore massimo 8	2,34E+001; [Posizione: 385933 X(m); 4921119 Y(m) 32N]
Valore massimo 9	2,29E+001; [Posizione: 385683 X(m); 4921119 Y(m) 32N]
Valore massimo 10	2,27E+001; [Posizione: 386183 X(m); 4921869 Y(m) 32N]
Valore massimo 11	2,27E+001; [Posizione: 386183 X(m); 4921369 Y(m) 32N]
Valore massimo 12	2,26E+001; [Posizione: 385433 X(m); 4921619 Y(m) 32N]
Valore massimo 13	2,24E+001; [Posizione: 385433 X(m); 4921369 Y(m) 32N]
Valore massimo 14	2,23E+001; [Posizione: 386683 X(m); 4922619 Y(m) 32N]
Valore massimo 15	2,23E+001; [Posizione: 386683 X(m); 4921369 Y(m) 32N]
Valore massimo 16	2,19E+001; [Posizione: 386433 X(m); 4922369 Y(m) 32N]
Valore massimo 17	2,14E+001; [Posizione: 386683 X(m); 4922369 Y(m) 32N]
Valore massimo 18	2,12E+001; [Posizione: 386786 X(m); 4921800 Y(m) 32N]
Valore massimo 19	2,12E+001; [Posizione: 385433 X(m); 4921119 Y(m) 32N]
Valore massimo 20	2,11E+001; [Posizione: 386933 X(m); 4922869 Y(m) 32N]
Valore massimo 21	2,10E+001; [Posizione: 386933 X(m); 4922619 Y(m) 32N]

Valore massimo 22 2,09E+001; [Posizione: 387183 X(m); 4921369 Y(m) 32N]
 Valore massimo 23 2,08E+001; [Posizione: 386183 X(m); 4921119 Y(m) 32N]
 Valore massimo 24 2,08E+001; [Posizione: 386433 X(m); 4921369 Y(m) 32N]
 Valore massimo 25 2,06E+001; [Posizione: 386933 X(m); 4921619 Y(m) 32N]

Descrizione	X (m)	Y (m)	Valori medi	99,8 Percentile	Percentuale dati validi
Rec1	385973	4921943	1,49E-01	6,74E+00	100,00%
Rec2	385746	4921956	1,13E-01	5,93E+00	100,00%
Rec3	386365	4920959	4,48E-01	1,66E+01	100,00%
Rec4	386786	4921800	4,80E-01	2,12E+01	100,00%
Rec5	387213	4921081	2,59E-01	1,36E+01	100,00%
Rec6	385341	4920759	6,58E-01	1,71E+01	100,00%
Rec7	387056	4920536	1,97E-01	8,69E+00	100,00%
Rec8	393268	4925874	1,64E-01	5,81E+00	100,00%
Rec9	384566	4918151	1,42E-01	4,31E+00	100,00%
Rec10	388093	4923910	7,97E-01	1,41E+01	100,00%
Rec11	391840	4921975	1,43E-01	6,47E+00	100,00%
Rec12	388732	4926378	3,75E-01	1,29E+01	100,00%
Rec13	387507	4927896	1,24E-01	7,27E+00	100,00%
Rec14	380775	4926412	2,65E-02	2,35E+00	100,00%

Tabella 6.3: Valori medi e al 99,8 percentile di NO₂ presso i recettori oggetto di studio.

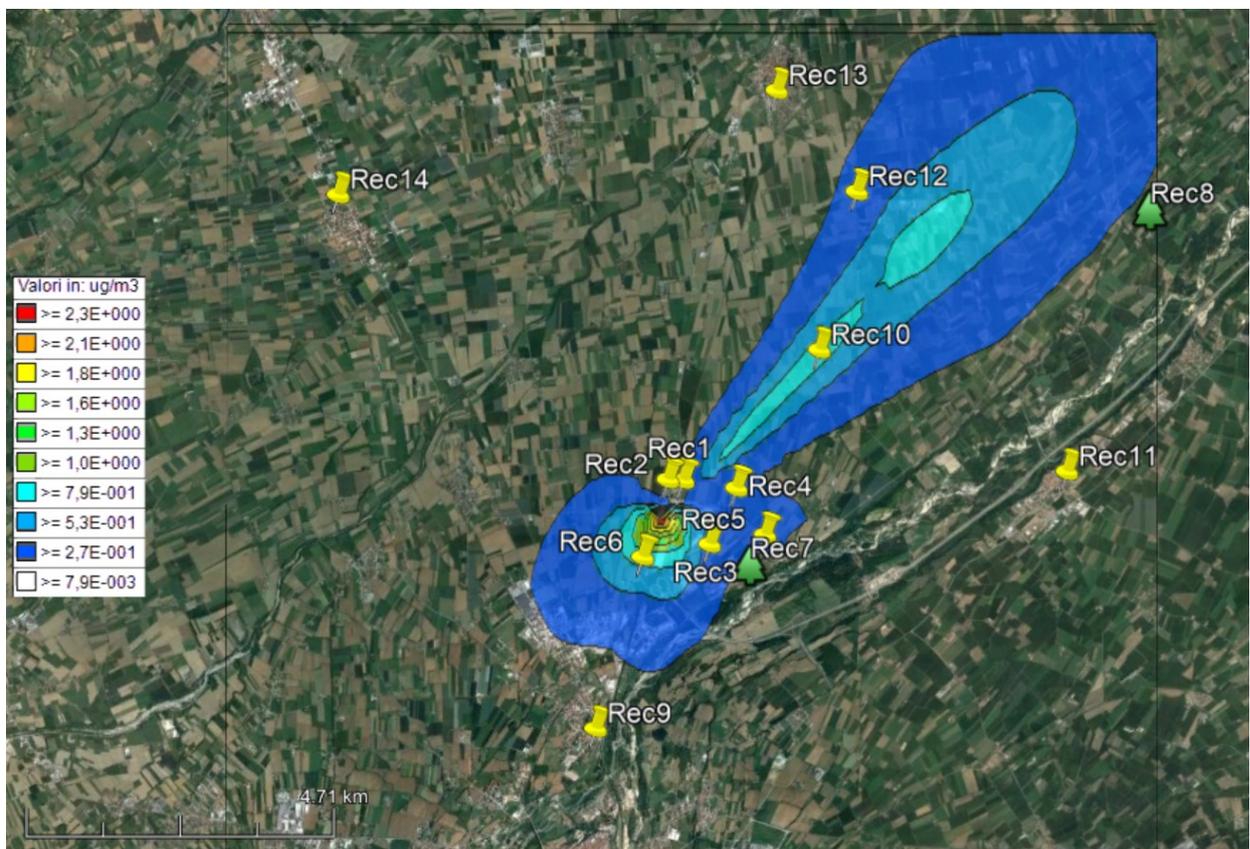


Figura 6.4: NO₂ ARM2 (ug/m³) Valori medi orari

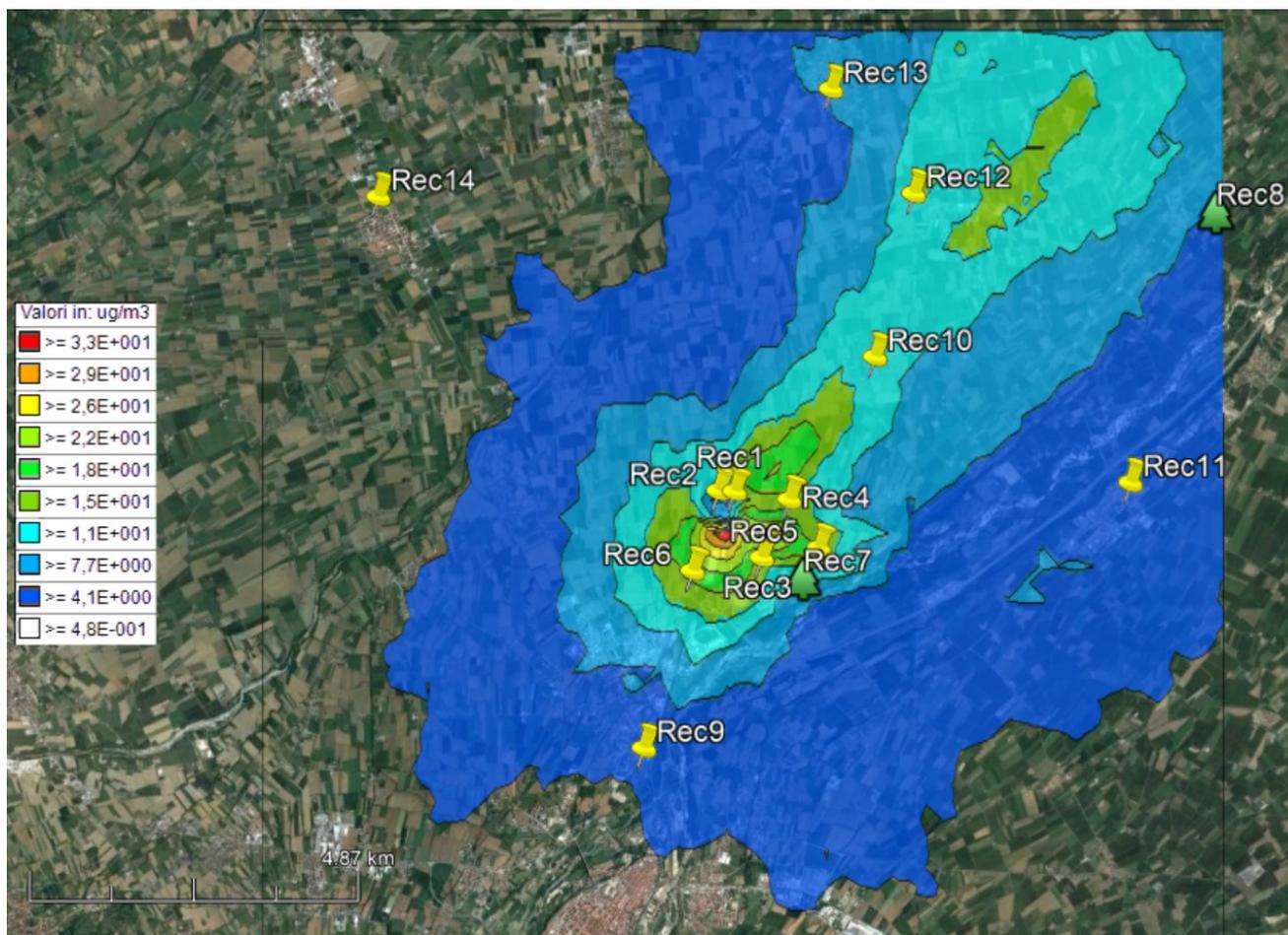


Figura 6.5: NO2 ARM2 (ug/m³) 99.8 percentile

CO (mg/m³) Media mobile su 8 ore massima giornaliera

Dati calcolati. Specie chimica: CO (mg/m³);

Periodo: 01/01/2019 01:00:00 <--> 01/01/2020 00:00:00 (orario: 0 - 23)

Valore Massimo 8,35E-003; [Posizione: 385683 X(m); 4921619 Y(m) 32N]

Valore Minimo 3,63E-005; [Posizione: 378933 X(m); 4929119 Y(m) 32N]

Valore Medio 5,68E-04

Valore massimo 1 8,35E-003; [Posizione: 385683 X(m); 4921619 Y(m) 32N]

Valore massimo 2 5,72E-003; [Posizione: 385933 X(m); 4921619 Y(m) 32N]

Valore massimo 3 5,35E-003; [Posizione: 385683 X(m); 4921369 Y(m) 32N]

Valore massimo 4 4,45E-003; [Posizione: 385433 X(m); 4921369 Y(m) 32N]

Valore massimo 5 4,43E-003; [Posizione: 385933 X(m); 4921369 Y(m) 32N]

Valore massimo 6 4,11E-003; [Posizione: 385433 X(m); 4921619 Y(m) 32N]

Valore massimo 7 3,46E-003; [Posizione: 385683 X(m); 4921119 Y(m) 32N]

Valore massimo 8 3,39E-003; [Posizione: 385433 X(m); 4921119 Y(m) 32N]

Valore massimo 9 3,28E-003; [Posizione: 389683 X(m); 4925869 Y(m) 32N]

Valore massimo 10 3,17E-003; [Posizione: 389933 X(m); 4926119 Y(m) 32N]

Valore massimo 11 3,14E-003; [Posizione: 385183 X(m); 4921369 Y(m) 32N]

Valore massimo 12	3,12E-003; [Posizione: 385933 X(m); 4921119 Y(m) 32N]
Valore massimo 13	3,11E-003; [Posizione: 389433 X(m); 4925619 Y(m) 32N]
Valore massimo 14	3,09E-003; [Posizione: 389683 X(m); 4925619 Y(m) 32N]
Valore massimo 15	3,07E-003; [Posizione: 389933 X(m); 4925869 Y(m) 32N]
Valore massimo 16	3,02E-003; [Posizione: 389683 X(m); 4926119 Y(m) 32N]
Valore massimo 17	3,02E-003; [Posizione: 390183 X(m); 4926369 Y(m) 32N]
Valore massimo 18	3,00E-003; [Posizione: 389433 X(m); 4925869 Y(m) 32N]
Valore massimo 19	2,97E-003; [Posizione: 390183 X(m); 4926119 Y(m) 32N]
Valore massimo 20	2,94E-003; [Posizione: 389933 X(m); 4926369 Y(m) 32N]
Valore massimo 21	2,88E-003; [Posizione: 390433 X(m); 4926619 Y(m) 32N]
Valore massimo 22	2,85E-003; [Posizione: 390183 X(m); 4926619 Y(m) 32N]
Valore massimo 23	2,85E-003; [Posizione: 390433 X(m); 4926369 Y(m) 32N]
Valore massimo 24	2,84E-003; [Posizione: 385183 X(m); 4921119 Y(m) 32N]
Valore massimo 25	2,76E-003; [Posizione: 390683 X(m); 4926869 Y(m) 32N]

Descrizione	X (m)	Y (m)	Valori medi	Percentuale dati validi
Rec1	385973	4921943	4,55E-04	100,00%
Rec2	385746	4921956	4,16E-04	100,00%
Rec3	386365	4920959	1,50E-03	100,00%
Rec4	386786	4921800	1,80E-03	100,00%
Rec5	387213	4921081	9,99E-04	100,00%
Rec6	385341	4920759	2,24E-03	100,00%
Rec7	387056	4920536	7,00E-04	100,00%
Rec8	393268	4925874	6,47E-04	100,00%
Rec9	384566	4918151	4,90E-04	100,00%
Rec10	388093	4923910	2,50E-03	100,00%
Rec11	391840	4921975	5,54E-04	100,00%
Rec12	388732	4926378	1,41E-03	100,00%
Rec13	387507	4927896	4,83E-04	100,00%
Rec14	380775	4926412	1,20E-04	100,00%

Tabella 6.4: Media mobile su 8 ore massima giornaliera di CO presso i recettori oggetto di studio.

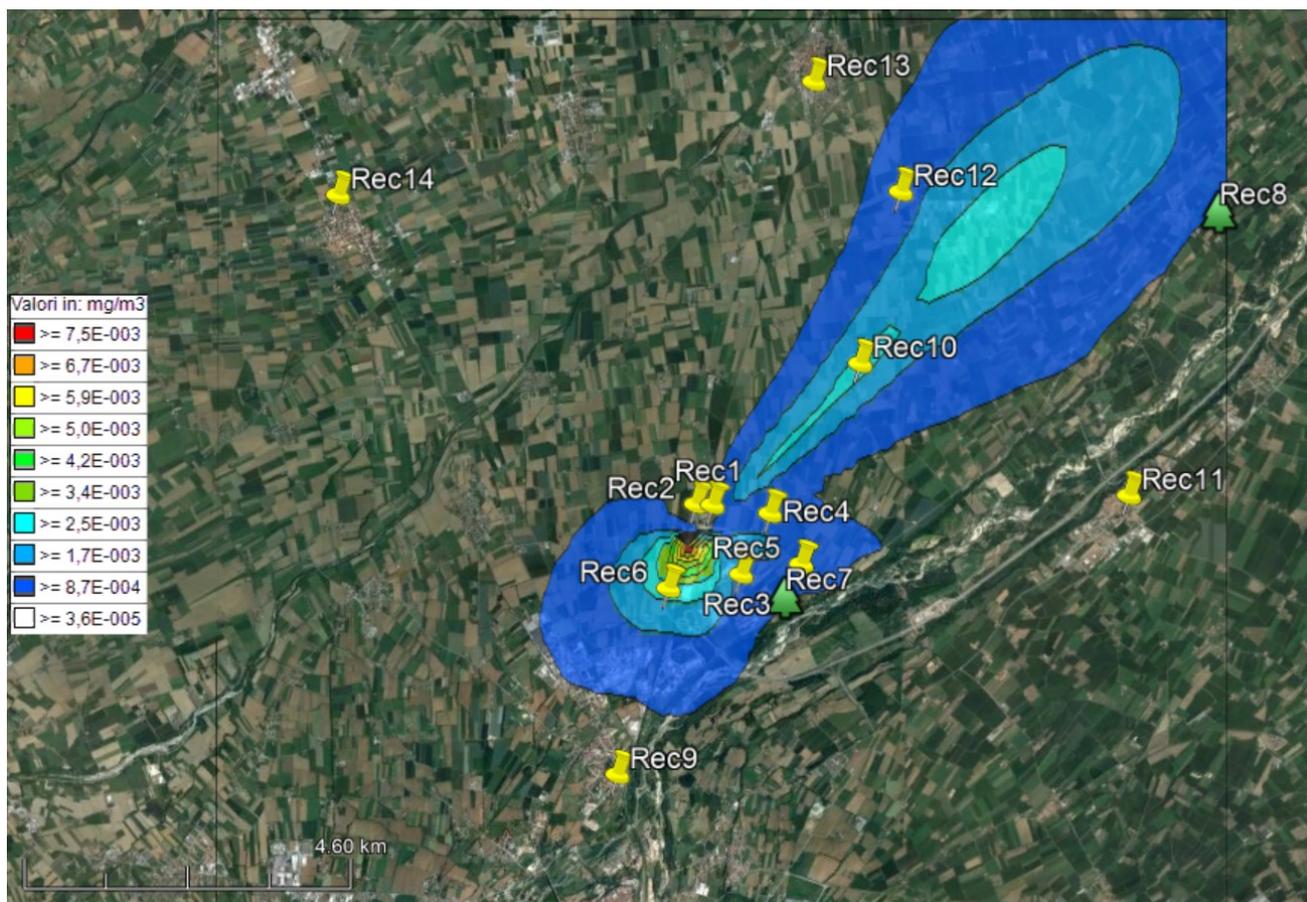


Figura 6.6: CO (mg/m³) media mobile

Vengono ora considerati gli inquinanti per i quali non sarà possibile effettuare una comparazione tra la situazione attuale e quella futura, rispettivamente PM₁₀, PM_{2,5} e SO₂.

SO₂ (ug/m³) Valori medi orari

Dati calcolati. Specie chimica: SO₂ (ug/m³);

Periodo: 01/01/2019 01:00:00 <--> 01/01/2020 00:00:00 (orario: 0 - 23)

Valore Massimo 3,36E-001; [Posizione: 385683 X(m); 4921619 Y(m) 32N]

Valore Minimo 7,25E-004; [Posizione: 378933 X(m); 4929119 Y(m) 32N]

Valore Medio 1,62E-02

Valore massimo 1 3,36E-001; [Posizione: 385683 X(m); 4921619 Y(m) 32N]

Valore massimo 2 2,70E-001; [Posizione: 385933 X(m); 4921619 Y(m) 32N]

Valore massimo 3 1,77E-001; [Posizione: 385433 X(m); 4921619 Y(m) 32N]

Valore massimo 4 1,72E-001; [Posizione: 385683 X(m); 4921369 Y(m) 32N]

Valore massimo 5 1,61E-001; [Posizione: 385933 X(m); 4921369 Y(m) 32N]

Valore massimo 6 1,45E-001; [Posizione: 385433 X(m); 4921369 Y(m) 32N]

Valore massimo 7 1,16E-001; [Posizione: 386683 X(m); 4922619 Y(m) 32N]

Valore massimo 8 1,15E-001; [Posizione: 386933 X(m); 4922869 Y(m) 32N]

Valore massimo 9	1,13E-001; [Posizione: 385183 X(m); 4921619 Y(m) 32N]
Valore massimo 10	1,12E-001; [Posizione: 387183 X(m); 4923119 Y(m) 32N]
Valore massimo 11	1,12E-001; [Posizione: 385683 X(m); 4921119 Y(m) 32N]
Valore massimo 12	1,09E-001; [Posizione: 385933 X(m); 4921119 Y(m) 32N]
Valore massimo 13	1,08E-001; [Posizione: 385183 X(m); 4921369 Y(m) 32N]
Valore massimo 14	1,06E-001; [Posizione: 387433 X(m); 4923369 Y(m) 32N]
Valore massimo 15	1,06E-001; [Posizione: 385433 X(m); 4921119 Y(m) 32N]
Valore massimo 16	1,03E-001; [Posizione: 387683 X(m); 4923619 Y(m) 32N]
Valore massimo 17	1,03E-001; [Posizione: 386933 X(m); 4923119 Y(m) 32N]
Valore massimo 18	1,01E-001; [Posizione: 387933 X(m); 4923869 Y(m) 32N]
Valore massimo 19	1,01E-001; [Posizione: 387183 X(m); 4923369 Y(m) 32N]
Valore massimo 20	9,92E-002; [Posizione: 388183 X(m); 4924119 Y(m) 32N]
Valore massimo 21	9,79E-002; [Posizione: 387433 X(m); 4923619 Y(m) 32N]
Valore massimo 22	9,77E-002; [Posizione: 387933 X(m); 4924119 Y(m) 32N]
Valore massimo 23	9,70E-002; [Posizione: 387683 X(m); 4923869 Y(m) 32N]
Valore massimo 24	9,68E-002; [Posizione: 386433 X(m); 4922369 Y(m) 32N]
Valore massimo 25	9,64E-002; [Posizione: 386683 X(m); 4922869 Y(m) 32N]

SO₂ (ug/m³) Valori medi giornalieri

Dati calcolati. Specie chimica: SO₂ (ug/m³);

Periodo: 01/01/2019 01:00:00 ↔ 01/01/2020 00:00:00 (orario: 0 – 23)

Valore Massimo	3,35E-001; [Posizione: 385683 X(m); 4921619 Y(m) 32N]
Valore Minimo	7,25E-004; [Posizione: 378933 X(m); 4929119 Y(m) 32N]
Valore Medio	1,62E-02
Valore massimo 1	3,35E-001; [Posizione: 385683 X(m); 4921619 Y(m) 32N]
Valore massimo 2	2,69E-001; [Posizione: 385933 X(m); 4921619 Y(m) 32N]
Valore massimo 3	1,76E-001; [Posizione: 385433 X(m); 4921619 Y(m) 32N]
Valore massimo 4	1,72E-001; [Posizione: 385683 X(m); 4921369 Y(m) 32N]
Valore massimo 5	1,61E-001; [Posizione: 385933 X(m); 4921369 Y(m) 32N]
Valore massimo 6	1,45E-001; [Posizione: 385433 X(m); 4921369 Y(m) 32N]
Valore massimo 7	1,15E-001; [Posizione: 386683 X(m); 4922619 Y(m) 32N]
Valore massimo 8	1,14E-001; [Posizione: 386933 X(m); 4922869 Y(m) 32N]
Valore massimo 9	1,13E-001; [Posizione: 385183 X(m); 4921619 Y(m) 32N]
Valore massimo 10	1,12E-001; [Posizione: 387183 X(m); 4923119 Y(m) 32N]
Valore massimo 11	1,11E-001; [Posizione: 385683 X(m); 4921119 Y(m) 32N]
Valore massimo 12	1,09E-001; [Posizione: 385933 X(m); 4921119 Y(m) 32N]
Valore massimo 13	1,08E-001; [Posizione: 385183 X(m); 4921369 Y(m) 32N]
Valore massimo 14	1,06E-001; [Posizione: 387433 X(m); 4923369 Y(m) 32N]
Valore massimo 15	1,05E-001; [Posizione: 385433 X(m); 4921119 Y(m) 32N]
Valore massimo 16	1,03E-001; [Posizione: 387683 X(m); 4923619 Y(m) 32N]
Valore massimo 17	1,03E-001; [Posizione: 386933 X(m); 4923119 Y(m) 32N]
Valore massimo 18	1,01E-001; [Posizione: 387933 X(m); 4923869 Y(m) 32N]
Valore massimo 19	1,00E-001; [Posizione: 387183 X(m); 4923369 Y(m) 32N]
Valore massimo 20	9,89E-002; [Posizione: 388183 X(m); 4924119 Y(m) 32N]

Valore massimo 21 9,76E-002; [Posizione: 387433 X(m); 4923619 Y(m) 32N]
 Valore massimo 22 9,75E-002; [Posizione: 387933 X(m); 4924119 Y(m) 32N]
 Valore massimo 23 9,67E-002; [Posizione: 387683 X(m); 4923869 Y(m) 32N]
 Valore massimo 24 9,66E-002; [Posizione: 386433 X(m); 4922369 Y(m) 32N]
 Valore massimo 25 9,61E-002; [Posizione: 386683 X(m); 4922869 Y(m) 32N]

Descrizione	X (m)	Y (m)	Valori medi orari	Valori medi giornalieri	Percentuale dati validi
Rec1	385973	4921943	1,41E-02	1,40E-02	100,00%
Rec2	385746	4921956	1,40E-02	1,40E-02	100,00%
Rec3	386365	4920959	5,43E-02	5,42E-02	100,00%
Rec4	386786	4921800	4,89E-02	4,88E-02	100,00%
Rec5	387213	4921081	2,79E-02	2,78E-02	100,00%
Rec6	385341	4920759	6,76E-02	6,75E-02	100,00%
Rec7	387056	4920536	2,18E-02	2,18E-02	100,00%
Rec8	393268	4925874	1,64E-02	1,64E-02	100,00%
Rec9	384566	4918151	1,38E-02	1,37E-02	100,00%
Rec10	388093	4923910	9,31E-02	9,28E-02	100,00%
Rec11	391840	4921975	1,35E-02	1,35E-02	100,00%
Rec12	388732	4926378	3,71E-02	3,70E-02	100,00%
Rec13	387507	4927896	1,17E-02	1,17E-02	100,00%
Rec14	380775	4926412	2,56E-03	2,55E-03	100,00%

Tabella 6.4: Media oraria e media giornaliera di SO₂ presso i recettori oggetto di studio.

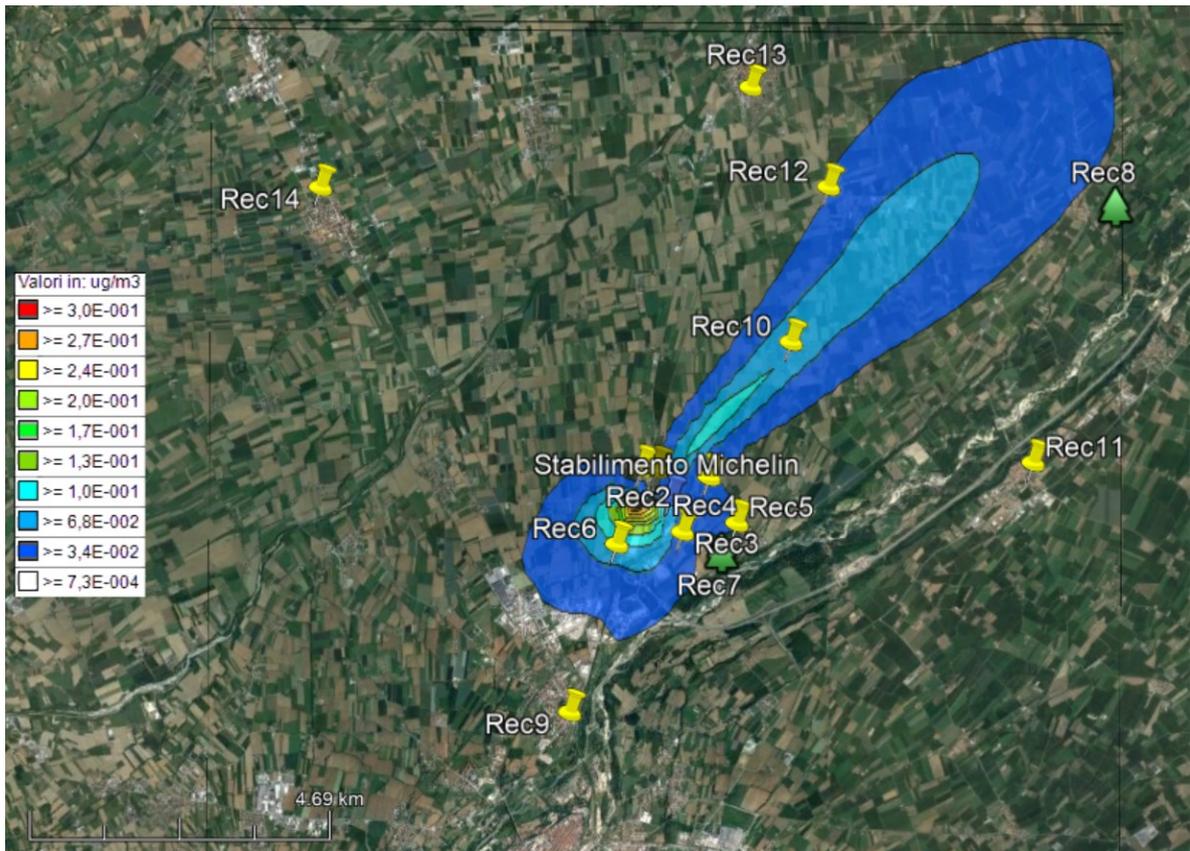


Figura 6.7: SO₂ (ug/m³) valori medi orari

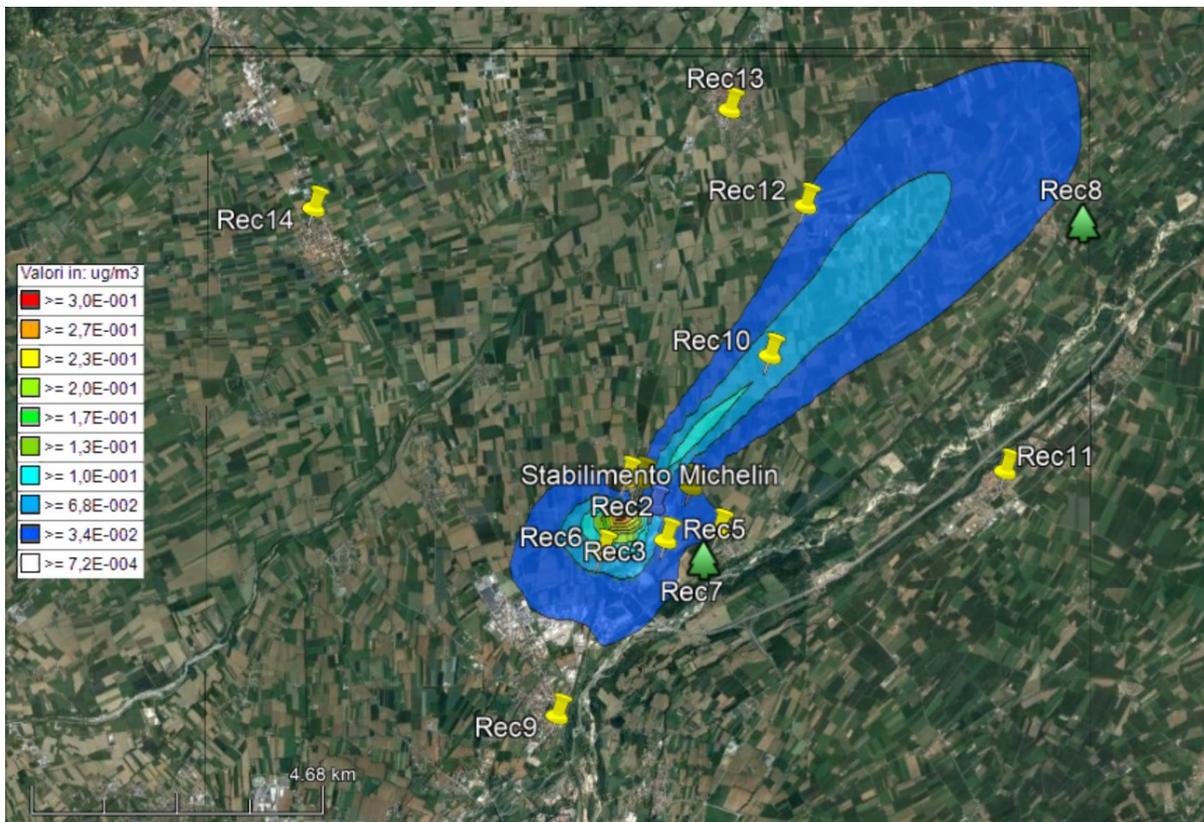


Figura 6.8: SO₂ (ug/m³) valori medi giornalieri

PM₁₀ (ug/m³) Valori medi orariDati calcolati. Specie chimica: PM₁₀ (ug/m³);

Periodo: 01/01/2019 01:00:00 <--> 01/01/2020 00:00:00 (orario: 0 - 23)

Valore Massimo	5,81E-002; [Posizione: 385683 X(m); 4921619 Y(m) 32N]
Valore Minimo	1,23E-004; [Posizione: 378933 X(m); 4929119 Y(m) 32N]
Valore Medio	2,88E-03
Valore massimo 1	5,81E-002; [Posizione: 385683 X(m); 4921619 Y(m) 32N]
Valore massimo 2	4,66E-002; [Posizione: 385933 X(m); 4921619 Y(m) 32N]
Valore massimo 3	3,07E-002; [Posizione: 385433 X(m); 4921619 Y(m) 32N]
Valore massimo 4	2,99E-002; [Posizione: 385683 X(m); 4921369 Y(m) 32N]
Valore massimo 5	2,79E-002; [Posizione: 385933 X(m); 4921369 Y(m) 32N]
Valore massimo 6	2,52E-002; [Posizione: 385433 X(m); 4921369 Y(m) 32N]
Valore massimo 7	1,99E-002; [Posizione: 386683 X(m); 4922619 Y(m) 32N]
Valore massimo 8	1,98E-002; [Posizione: 386933 X(m); 4922869 Y(m) 32N]
Valore massimo 9	1,96E-002; [Posizione: 385183 X(m); 4921619 Y(m) 32N]
Valore massimo 10	1,94E-002; [Posizione: 387183 X(m); 4923119 Y(m) 32N]
Valore massimo 11	1,94E-002; [Posizione: 385683 X(m); 4921119 Y(m) 32N]
Valore massimo 12	1,89E-002; [Posizione: 385933 X(m); 4921119 Y(m) 32N]
Valore massimo 13	1,87E-002; [Posizione: 385183 X(m); 4921369 Y(m) 32N]
Valore massimo 14	1,84E-002; [Posizione: 387433 X(m); 4923369 Y(m) 32N]
Valore massimo 15	1,84E-002; [Posizione: 385433 X(m); 4921119 Y(m) 32N]
Valore massimo 16	1,79E-002; [Posizione: 387683 X(m); 4923619 Y(m) 32N]
Valore massimo 17	1,79E-002; [Posizione: 386933 X(m); 4923119 Y(m) 32N]
Valore massimo 18	1,76E-002; [Posizione: 387933 X(m); 4923869 Y(m) 32N]
Valore massimo 19	1,75E-002; [Posizione: 387183 X(m); 4923369 Y(m) 32N]
Valore massimo 20	1,74E-002; [Posizione: 388183 X(m); 4924119 Y(m) 32N]
Valore massimo 21	1,71E-002; [Posizione: 387933 X(m); 4924119 Y(m) 32N]
Valore massimo 22	1,70E-002; [Posizione: 387433 X(m); 4923619 Y(m) 32N]
Valore massimo 23	1,70E-002; [Posizione: 389683 X(m); 4925869 Y(m) 32N]
Valore massimo 24	1,69E-002; [Posizione: 387683 X(m); 4923869 Y(m) 32N]
Valore massimo 25	1,68E-002; [Posizione: 389433 X(m); 4925619 Y(m) 32N]

PM₁₀ (ug/m³) 90.4 Percentile su media giornalieraDati calcolati. Specie chimica: PM₁₀ (ug/m³);

Periodo: 01/01/2019 01:00:00 <--> 31/12/2019 23:00:00 (orario: 0 - 23)

Valore Massimo	1,21E-001; [Posizione: 385683 X(m); 4921619 Y(m) 32N]
Valore Minimo	2,56E-004; [Posizione: 378933 X(m); 4929119 Y(m) 32N]
Valore Medio	7,52E-03
Valore massimo 1	1,21E-001; [Posizione: 385683 X(m); 4921619 Y(m) 32N]
Valore massimo 2	1,19E-001; [Posizione: 385933 X(m); 4921619 Y(m) 32N]
Valore massimo 3	6,87E-002; [Posizione: 385433 X(m); 4921619 Y(m) 32N]
Valore massimo 4	6,56E-002; [Posizione: 385933 X(m); 4921369 Y(m) 32N]
Valore massimo 5	6,26E-002; [Posizione: 385683 X(m); 4921369 Y(m) 32N]

Valore massimo 6	5,07E-002; [Posizione: 385433 X(m); 4921369 Y(m) 32N]
Valore massimo 7	5,05E-002; [Posizione: 385183 X(m); 4921619 Y(m) 32N]
Valore massimo 8	4,77E-002; [Posizione: 386933 X(m); 4922869 Y(m) 32N]
Valore massimo 9	4,66E-002; [Posizione: 385933 X(m); 4921119 Y(m) 32N]
Valore massimo 10	4,65E-002; [Posizione: 387183 X(m); 4923119 Y(m) 32N]
Valore massimo 11	4,65E-002; [Posizione: 386683 X(m); 4922619 Y(m) 32N]
Valore massimo 12	4,41E-002; [Posizione: 387433 X(m); 4923369 Y(m) 32N]
Valore massimo 13	4,40E-002; [Posizione: 385183 X(m); 4921369 Y(m) 32N]
Valore massimo 14	4,40E-002; [Posizione: 386933 X(m); 4923119 Y(m) 32N]
Valore massimo 15	4,32E-002; [Posizione: 388183 X(m); 4924119 Y(m) 32N]
Valore massimo 16	4,24E-002; [Posizione: 387933 X(m); 4923869 Y(m) 32N]
Valore massimo 17	4,24E-002; [Posizione: 385683 X(m); 4921119 Y(m) 32N]
Valore massimo 18	4,23E-002; [Posizione: 387683 X(m); 4923619 Y(m) 32N]
Valore massimo 19	4,20E-002; [Posizione: 389683 X(m); 4925619 Y(m) 32N]
Valore massimo 20	4,15E-002; [Posizione: 387183 X(m); 4923369 Y(m) 32N]
Valore massimo 21	4,14E-002; [Posizione: 389683 X(m); 4925869 Y(m) 32N]
Valore massimo 22	4,10E-002; [Posizione: 385433 X(m); 4921869 Y(m) 32N]
Valore massimo 23	4,07E-002; [Posizione: 386683 X(m); 4922869 Y(m) 32N]
Valore massimo 24	4,05E-002; [Posizione: 389933 X(m); 4925869 Y(m) 32N]
Valore massimo 25	4,03E-002; [Posizione: 389933 X(m); 4926119 Y(m) 32N]

Descrizione	X (m)	Y (m)	Valori medi	90,4 Percentile	Percentuale dati validi
Rec1	385973	4921943	2,46E-03	6,98E-03	100,00%
Rec2	385746	4921956	2,45E-03	6,21E-03	100,00%
Rec3	386365	4920959	9,46E-03	2,25E-02	100,00%
Rec4	386786	4921800	8,52E-03	2,33E-02	100,00%
Rec5	387213	4921081	4,89E-03	1,34E-02	100,00%
Rec6	385341	4920759	1,18E-02	2,56E-02	100,00%
Rec7	387056	4920536	3,86E-03	1,01E-02	100,00%
Rec8	393268	4925874	3,12E-03	8,22E-03	100,00%
Rec9	384566	4918151	2,42E-03	6,12E-03	100,00%
Rec10	388093	4923910	1,63E-02	4,00E-02	100,00%
Rec11	391840	4921975	2,37E-03	6,01E-03	100,00%
Rec12	388732	4926378	6,70E-03	1,84E-02	100,00%
Rec13	387507	4927896	2,10E-03	6,29E-03	100,00%
Rec14	380775	4926412	4,46E-04	1,17E-03	100,00%

Tabella 6.5: Media oraria e 90,4 percentile di PM₁₀ presso i recettori oggetto di studio.

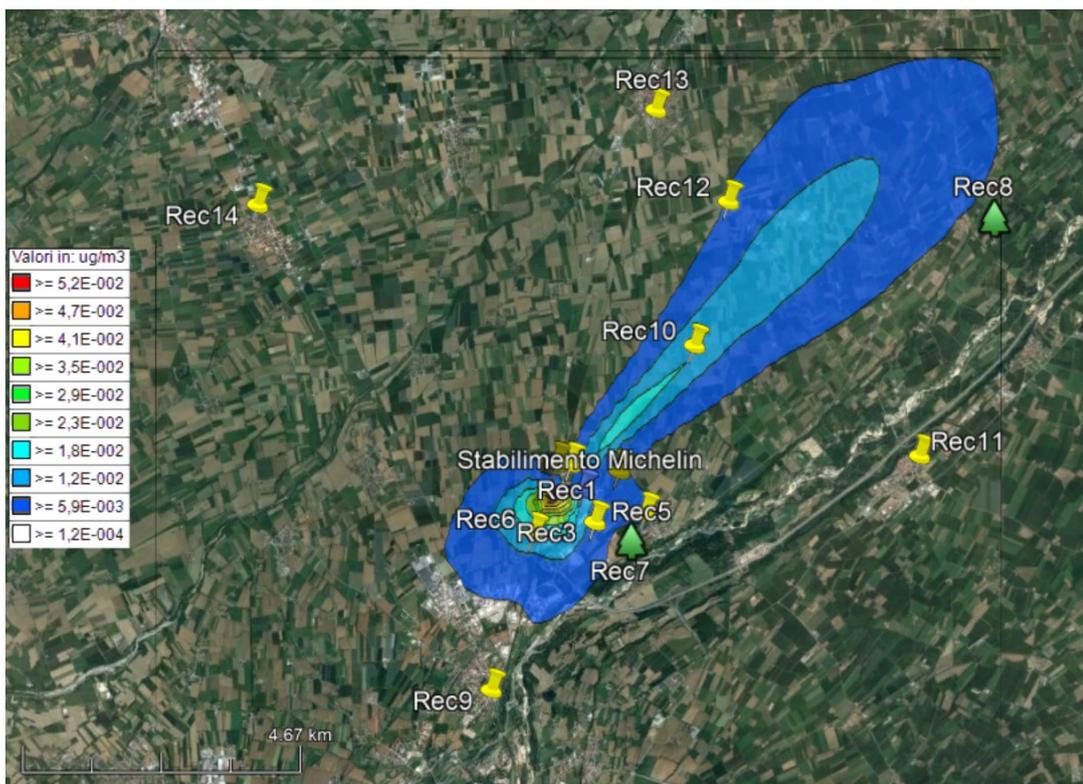


Figura 6.9: PM₁₀ (ug/m³) valori medi orari

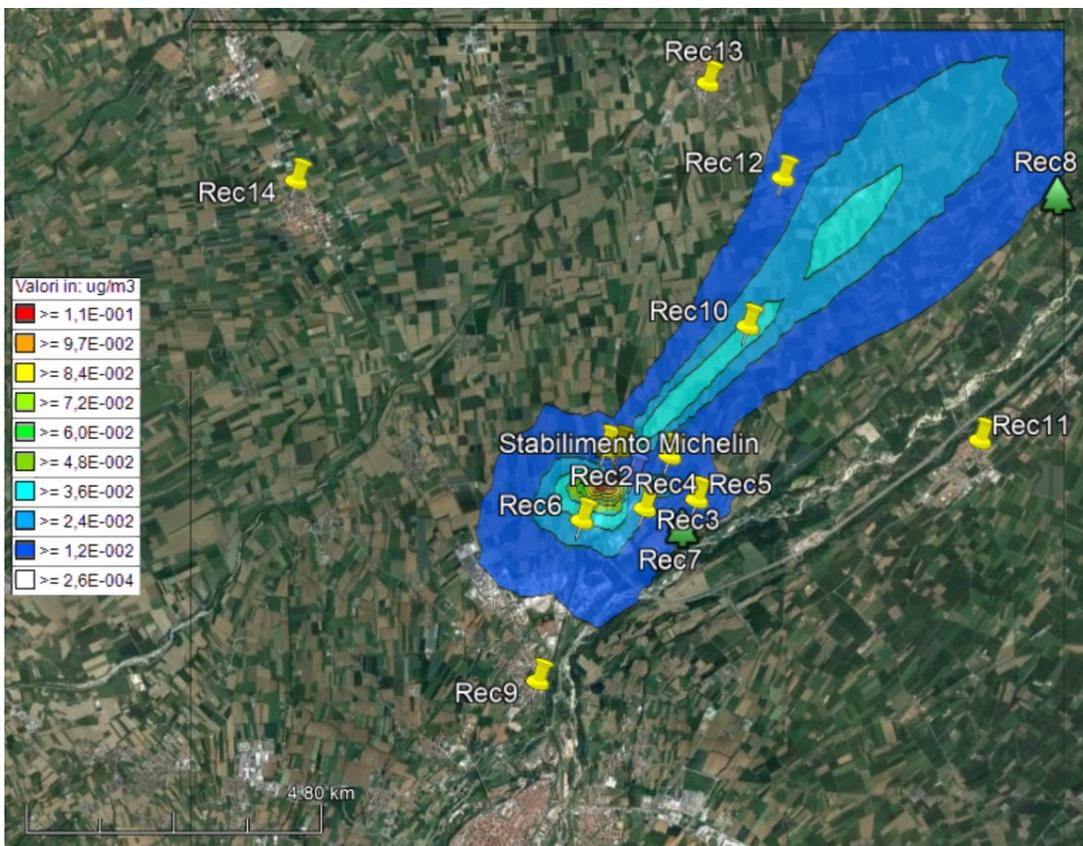


Figura 6.10: PM₁₀ (ug/m³) 90,4 percentile

PM_{2.5} (ug/m³) Valori medi orariDati calcolati. Specie chimica: PM₂₅ (ug/m³);

Periodo: 01/01/2019 01:00:00 <--> 01/01/2020 00:00:00 (orario: 0 - 23)

Valore Massimo	4,09E-002; [Posizione: 385683 X(m); 4921619 Y(m) 32N]
Valore Minimo	8,71E-005; [Posizione: 378933 X(m); 4929119 Y(m) 32N]
Valore Medio	2,03E-03
Valore massimo 1	4,09E-002; [Posizione: 385683 X(m); 4921619 Y(m) 32N]
Valore massimo 2	3,28E-002; [Posizione: 385933 X(m); 4921619 Y(m) 32N]
Valore massimo 3	2,16E-002; [Posizione: 385433 X(m); 4921619 Y(m) 32N]
Valore massimo 4	2,10E-002; [Posizione: 385683 X(m); 4921369 Y(m) 32N]
Valore massimo 5	1,96E-002; [Posizione: 385933 X(m); 4921369 Y(m) 32N]
Valore massimo 6	1,78E-002; [Posizione: 385433 X(m); 4921369 Y(m) 32N]
Valore massimo 7	1,40E-002; [Posizione: 386683 X(m); 4922619 Y(m) 32N]
Valore massimo 8	1,40E-002; [Posizione: 386933 X(m); 4922869 Y(m) 32N]
Valore massimo 9	1,38E-002; [Posizione: 385183 X(m); 4921619 Y(m) 32N]
Valore massimo 10	1,37E-002; [Posizione: 387183 X(m); 4923119 Y(m) 32N]
Valore massimo 11	1,37E-002; [Posizione: 385683 X(m); 4921119 Y(m) 32N]
Valore massimo 12	1,33E-002; [Posizione: 385933 X(m); 4921119 Y(m) 32N]
Valore massimo 13	1,32E-002; [Posizione: 385183 X(m); 4921369 Y(m) 32N]
Valore massimo 14	1,30E-002; [Posizione: 387433 X(m); 4923369 Y(m) 32N]
Valore massimo 15	1,29E-002; [Posizione: 385433 X(m); 4921119 Y(m) 32N]
Valore massimo 16	1,26E-002; [Posizione: 387683 X(m); 4923619 Y(m) 32N]
Valore massimo 17	1,26E-002; [Posizione: 386933 X(m); 4923119 Y(m) 32N]
Valore massimo 18	1,24E-002; [Posizione: 387933 X(m); 4923869 Y(m) 32N]
Valore massimo 19	1,23E-002; [Posizione: 387183 X(m); 4923369 Y(m) 32N]
Valore massimo 20	1,22E-002; [Posizione: 388183 X(m); 4924119 Y(m) 32N]
Valore massimo 21	1,20E-002; [Posizione: 387933 X(m); 4924119 Y(m) 32N]
Valore massimo 22	1,20E-002; [Posizione: 387433 X(m); 4923619 Y(m) 32N]
Valore massimo 23	1,20E-002; [Posizione: 389683 X(m); 4925869 Y(m) 32N]
Valore massimo 24	1,19E-002; [Posizione: 387683 X(m); 4923869 Y(m) 32N]
Valore massimo 25	1,18E-002; [Posizione: 389433 X(m); 4925619 Y(m) 32N]

Descrizione	X (m)	Y (m)	Valori medi	Percentuale dati validi
Rec1	385973	4921943	1,73E-03	100,00%
Rec2	385746	4921956	1,73E-03	100,00%
Rec3	386365	4920959	6,67E-03	100,00%
Rec4	386786	4921800	6,00E-03	100,00%
Rec5	387213	4921081	3,45E-03	100,00%
Rec6	385341	4920759	8,30E-03	100,00%
Rec7	387056	4920536	2,72E-03	100,00%
Rec8	393268	4925874	2,20E-03	100,00%
Rec9	384566	4918151	1,71E-03	100,00%
Rec10	388093	4923910	1,15E-02	100,00%
Rec11	391840	4921975	1,67E-03	100,00%
Rec12	388732	4926378	4,73E-03	100,00%
Rec13	387507	4927896	1,48E-03	100,00%
Rec14	380775	4926412	3,15E-04	100,00%

Tabella 6.6: Media oraria di PM_{2.5} presso i recettori oggetto di studio.

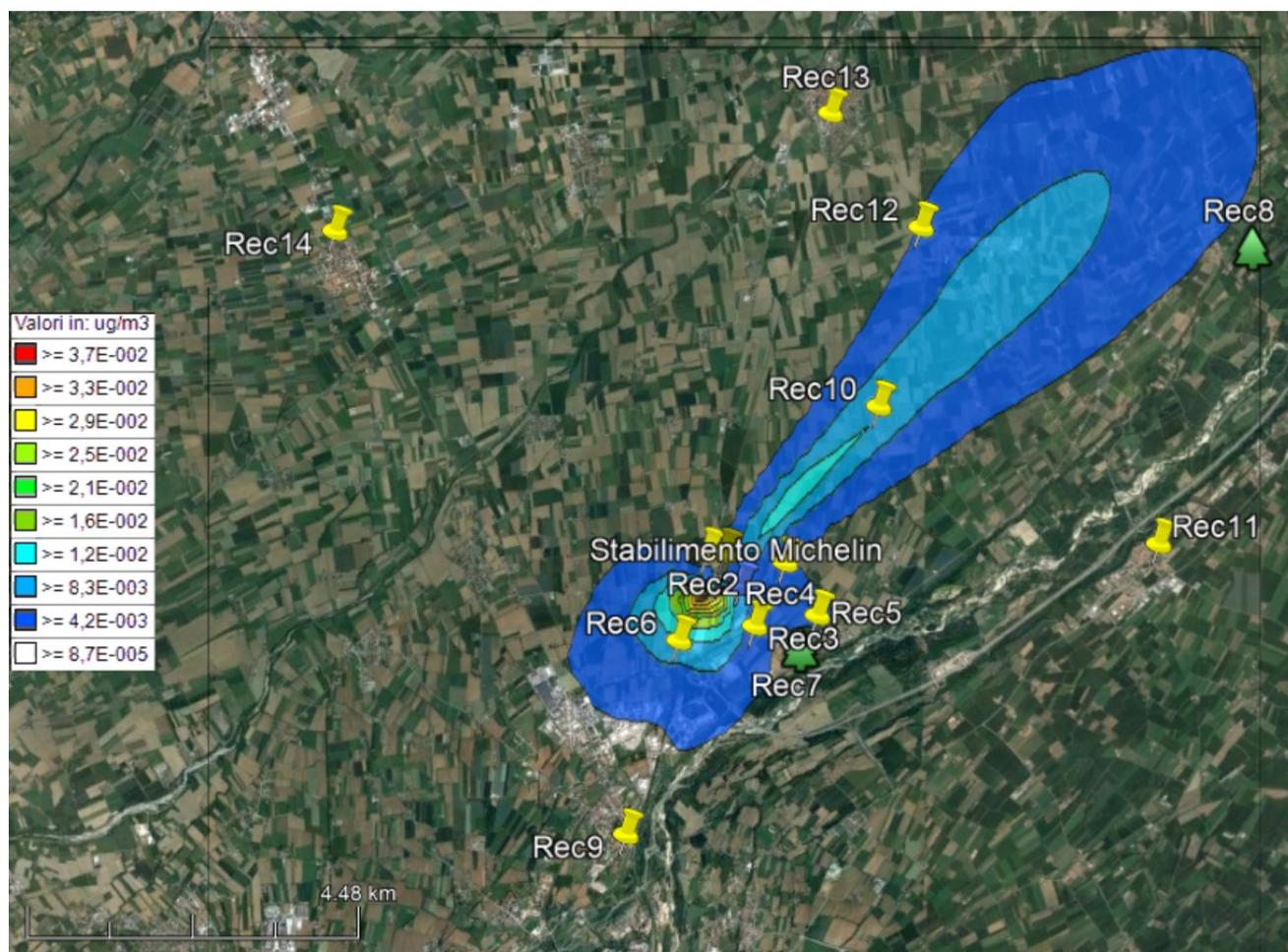


Figura 6.11: PM_{2.5} (ug/m³) valori medi orari

Anche nella situazione futura, con il nuovo assetto della centrale termica, si può notare come i vari inquinanti si comportino in modo analogo. Si noti come le concentrazioni maggiori si registrano sempre all'interno e nelle immediate vicinanze del complesso industriale mentre il puff di inquinante segue la direzione prevalente del vento dell'area oggetto in esame concentrandosi, con valori inferiori rispetto a quelli evidenziati nelle prossimità dello stabilimento, verso Nord Est.

7. VALUTAZIONI D'IMPATTO

Al fine di valutare la significatività di un impatto ambientale associato ad una modifica di un impianto industriale occorre esaminare i valori dei principali inquinanti, raccolti da una rete strumentale di riferimento, al fine di ottenere una descrizione dello stato attuale "fondo".

Un impatto è ritenuto significativo se incrementa i valori di riferimento di una percentuale superiore al 5%. Per la classificazione dell'impatto si è fatto riferimento al documento APAT "Gli effetti sull'ambiente dovuti all'esercizio di uno stabilimento industriale: identificazione, quantificazione e analisi nell'ambito del procedimento di Autorizzazione Integrata Ambientale" di cui si riporta il seguente estratto:

- non significativo (minifluente)
se il suo effetto sull'ambiente non è distinguibile dagli effetti preesistenti (per esempio se le emissioni in atmosfera dell'opera non comportano variazioni apprezzabili di concentrazioni in aria degli inquinanti se paragonate con le fluttuazioni esistenti si dice che l'impatto delle emissioni dell'opera, in termini di concentrazioni in aria, è non significativo);
- scarsamente significativo
se le stime effettuate portano alla conclusione che esso sarà chiaramente apprezzabile sulla base di metodi di misura disponibili, e che però – anche tenuto conto dell'incertezza della stima – il suo contributo non porterà a un peggioramento significativo della situazione esistente (per esempio un peggioramento inferiore al 5% dei livelli di inquinamento attuali);
- significativo
se la stima del suo contributo alla situazione esistente porta – tenuto conto dell'incertezza della stima – a livelli che implicano un peggioramento significativo (per esempio un peggioramento superiore al 5% dei livelli di inquinamento attuali); parimenti un impatto può dirsi significativo se, in una situazione già critica, caratterizzata cioè da superamenti dei limiti di legge, contribuisce a innalzare in misura sensibile la frequenza e l'entità di detti superamenti;
- molto significativo
se il suo contributo alla situazione esistente porta a livelli superiori a limiti stabiliti per legge o tramite altri criteri ambientali – qualora in assenza dell'opera tali limiti non vengono raggiunti; parimenti un impatto può dirsi molto significativo se, in una situazione già critica, caratterizzata cioè da superamenti dei limiti, contribuisce a innalzare in misura rilevante la frequenza e l'entità di detti superamenti.

7.1 Fondo di Riferimento

Il livello di fondo di riferimento per la valutazione della significatività dell'impatto è stato ricavato a partire dai dati registrati dalla stazione QA di Cuneo-Alpini, unica stazione ricadente all'interno del dominio di calcolo, nell'annualità 2019.

NOME	INDIRIZZO	COORDINATE UTM		ALTEZZA s.l.m	DISTANZA DALLO STABILIMENTO (km)
Cuneo - Alpini	Piazza II Reggimento Alpini - Cuneo (CN)	UTM X: 383555	UTM Y: 4915314	551.00 (m)	6.5 (direz NE)

Tabella 7.1: Anagrafica stazione di Qualità dell'Aria di Cuneo Alpini.

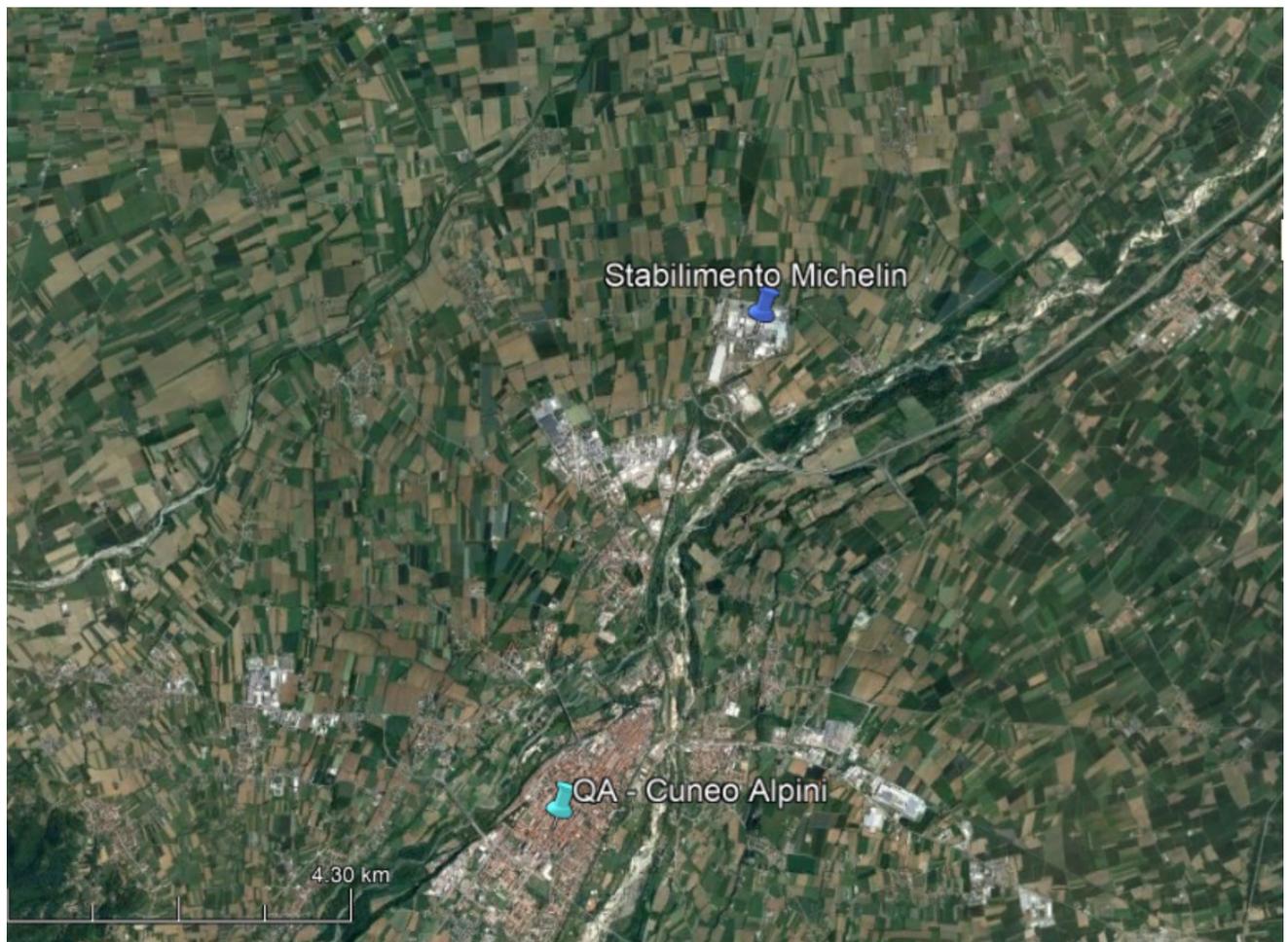


Figura 7.1: Localizzazione della Centralina di Qualità dell’Aria Cuneo Alpini e lo stabilimento di Michelin.

Di seguito sono riportati i valori di fondo registrati presso la Stazione di Qualità dell’Aria di Cuneo Alpini per i 5 inquinanti monitorati. Per gli inquinanti PM₁₀ e PM_{2.5} il valore di concentrazione del fondo è espresso, sul database Arpa “Aria la qualità dell’aria in Piemonte” in valori giornalieri. Il post processore RunAnalyzer richiede dati suddivisi per fasce orarie giornaliere quindi, a questo proposito, le concentrazioni giornaliere dei due inquinanti sono state inserite per ogni fascia oraria della giornata di riferimento.

NO₂ (ug/m³) Concentrazioni Fondo

P1	P1 - Cuneo_Alpin (383557, 4915324)
Valore minimo	1,00E+000 - [29/05/2019 02:00:00]
Valore medio	2,27E+01
Valore massimo 1	1,14E+002 - [05/02/2019 20:00:00]
Valore massimo 2	1,12E+002 - [05/02/2019 19:00:00]
Valore massimo 3	1,11E+002 - [05/02/2019 21:00:00]
Valore massimo 4	1,05E+002 - [26/01/2019 19:00:00]
Valore massimo 5	1,03E+002 - [07/02/2019 20:00:00]
Valore massimo 6	1,02E+002 - [26/01/2019 20:00:00]

Valore massimo 7	9,60E+001 - [13/02/2019 09:00:00]
Valore massimo 8	9,40E+001 - [07/02/2019 19:00:00]
Valore massimo 9	9,20E+001 - [12/02/2019 18:00:00]
Valore massimo 10	9,20E+001 - [12/02/2019 19:00:00]
Valore massimo 11	9,20E+001 - [26/01/2019 21:00:00]
Valore massimo 12	9,10E+001 - [15/02/2019 18:00:00]
Valore massimo 13	9,10E+001 - [09/02/2019 20:00:00]
Valore massimo 14	8,90E+001 - [22/02/2019 18:00:00]
Valore massimo 15	8,90E+001 - [05/02/2019 22:00:00]
Valore massimo 16	8,80E+001 - [14/01/2019 18:00:00]
Valore massimo 17	8,80E+001 - [09/01/2019 20:00:00]
Valore massimo 18	8,60E+001 - [09/02/2019 19:00:00]
Valore massimo 19	8,60E+001 - [14/12/2019 17:00:00]
Valore massimo 20	8,60E+001 - [02/01/2019 19:00:00]
Valore massimo 21	8,60E+001 - [15/01/2019 19:00:00]
Valore massimo 22	8,50E+001 - [27/01/2019 19:00:00]
Valore massimo 23	8,50E+001 - [05/02/2019 18:00:00]
Valore massimo 24	8,40E+001 - [17/01/2019 19:00:00]
Valore massimo 25	8,30E+001 - [06/02/2019 19:00:00]

CO (mg/m³) Concentrazioni Fondo

P1	P1 - Cuneo_Alpin (383557, 4915324)
Valore minimo	-4,00E-001 - [07/06/2019 01:00:00]
Valore medio	3,77E-01
Valore massimo 1	4,60E+000 - [05/11/2019 12:00:00]
Valore massimo 2	4,40E+000 - [16/07/2019 14:00:00]
Valore massimo 3	4,40E+000 - [11/09/2019 10:00:00]
Valore massimo 4	2,70E+000 - [28/08/2019 13:00:00]
Valore massimo 5	1,70E+000 - [03/04/2019 11:00:00]
Valore massimo 6	1,70E+000 - [26/03/2019 01:00:00]
Valore massimo 7	1,60E+000 - [26/03/2019 00:00:00]
Valore massimo 8	1,60E+000 - [02/02/2019 20:00:00]
Valore massimo 9	1,60E+000 - [25/03/2019 17:00:00]
Valore massimo 10	1,60E+000 - [25/03/2019 16:00:00]
Valore massimo 11	1,60E+000 - [02/02/2019 21:00:00]
Valore massimo 12	1,50E+000 - [25/03/2019 22:00:00]
Valore massimo 13	1,50E+000 - [25/03/2019 23:00:00]
Valore massimo 14	1,50E+000 - [25/03/2019 21:00:00]
Valore massimo 15	1,50E+000 - [25/03/2019 19:00:00]
Valore massimo 16	1,50E+000 - [25/03/2019 20:00:00]
Valore massimo 17	1,50E+000 - [25/03/2019 18:00:00]
Valore massimo 18	1,30E+000 - [02/02/2019 23:00:00]
Valore massimo 19	1,30E+000 - [26/01/2019 20:00:00]
Valore massimo 20	1,30E+000 - [05/02/2019 21:00:00]
Valore massimo 21	1,30E+000 - [02/02/2019 22:00:00]

Valore massimo 22	1,30E+000 - [13/02/2019 09:00:00]
Valore massimo 23	1,20E+000 - [26/03/2019 02:00:00]
Valore massimo 24	1,20E+000 - [12/01/2019 12:00:00]
Valore massimo 25	1,20E+000 - [02/02/2019 19:00:00]

PM₁₀ (ug/m³) Concentrazioni Fondo

P1	P1 – Cuneo_Alpin (383557, 4915324)
Valore minimo	5,00E+000 – [06/01/2019 00:00:00]
Valore medio	1,73E+01
Valore massimo 1	5,50E+001 – [16/12/2019 18:00:00]
Valore massimo 2	5,50E+001 – [16/12/2019 19:00:00]
Valore massimo 3	5,50E+001 – [16/12/2019 20:00:00]
Valore massimo 4	5,50E+001 – [16/12/2019 15:00:00]
Valore massimo 5	5,50E+001 – [16/12/2019 16:00:00]
Valore massimo 6	5,50E+001 – [16/12/2019 17:00:00]
Valore massimo 7	5,50E+001 – [16/12/2019 00:00:00]
Valore massimo 8	5,50E+001 – [16/12/2019 01:00:00]
Valore massimo 9	5,50E+001 – [16/12/2019 02:00:00]
Valore massimo 10	5,50E+001 – [16/12/2019 21:00:00]
Valore massimo 11	5,50E+001 – [16/12/2019 22:00:00]
Valore massimo 12	5,50E+001 – [16/12/2019 23:00:00]
Valore massimo 13	5,50E+001 – [16/12/2019 06:00:00]
Valore massimo 14	5,50E+001 – [16/12/2019 07:00:00]
Valore massimo 15	5,50E+001 – [16/12/2019 08:00:00]
Valore massimo 16	5,50E+001 – [16/12/2019 03:00:00]
Valore massimo 17	5,50E+001 – [16/12/2019 04:00:00]
Valore massimo 18	5,50E+001 – [16/12/2019 05:00:00]
Valore massimo 19	5,50E+001 – [16/12/2019 12:00:00]
Valore massimo 20	5,50E+001 – [16/12/2019 13:00:00]
Valore massimo 21	5,50E+001 – [16/12/2019 14:00:00]
Valore massimo 22	5,50E+001 – [16/12/2019 09:00:00]
Valore massimo 23	5,50E+001 – [16/12/2019 10:00:00]
Valore massimo 24	5,50E+001 – [16/12/2019 11:00:00]
Valore massimo 25	5,30E+001 – [30/10/2019 02:00:00]

PM_{2.5} (ug/m³) Concentrazioni Fondo

P1	P1 - Cuneo_Alpin (383557, 4915324)
Valore minimo	5,00E+000 - [06/01/2019 00:00:00]
Valore medio	1,34E+01
Valore massimo 1	4,60E+001 - [30/12/2019 19:00:00]
Valore massimo 2	4,60E+001 - [30/12/2019 20:00:00]
Valore massimo 3	4,60E+001 - [30/12/2019 21:00:00]
Valore massimo 4	4,60E+001 - [30/12/2019 16:00:00]

Valore massimo 5	4,60E+001 - [30/12/2019 17:00:00]
Valore massimo 6	4,60E+001 - [30/12/2019 18:00:00]
Valore massimo 7	4,60E+001 - [30/12/2019 01:00:00]
Valore massimo 8	4,60E+001 - [30/12/2019 02:00:00]
Valore massimo 9	4,60E+001 - [30/12/2019 03:00:00]
Valore massimo 10	4,60E+001 - [30/12/2019 22:00:00]
Valore massimo 11	4,60E+001 - [30/12/2019 23:00:00]
Valore massimo 12	4,60E+001 - [30/12/2019 00:00:00]
Valore massimo 13	4,60E+001 - [30/12/2019 07:00:00]
Valore massimo 14	4,60E+001 - [30/12/2019 08:00:00]
Valore massimo 15	4,60E+001 - [30/12/2019 09:00:00]
Valore massimo 16	4,60E+001 - [30/12/2019 04:00:00]
Valore massimo 17	4,60E+001 - [30/12/2019 05:00:00]
Valore massimo 18	4,60E+001 - [30/12/2019 06:00:00]
Valore massimo 19	4,60E+001 - [30/12/2019 12:00:00]
Valore massimo 20	4,60E+001 - [30/12/2019 15:00:00]
Valore massimo 21	4,60E+001 - [30/12/2019 14:00:00]
Valore massimo 22	4,60E+001 - [30/12/2019 13:00:00]
Valore massimo 23	4,60E+001 - [30/12/2019 10:00:00]
Valore massimo 24	4,60E+001 - [30/12/2019 11:00:00]
Valore massimo 25	4,50E+001 - [01/01/2019 23:00:00]

SO₂ (ug/m³) Concentrazioni Fondo

P1	P1 - Cuneo_Alpin (383557, 4915324)
Valore minimo	2,00E+000 - [18/06/2019 00:00:00]
Valore medio	7,91E+00
Valore massimo 1	2,70E+001 - [03/04/2019 11:00:00]
Valore massimo 2	2,30E+001 - [05/01/2019 20:00:00]
Valore massimo 3	1,90E+001 - [16/02/2019 14:00:00]
Valore massimo 4	1,70E+001 - [17/11/2019 10:00:00]
Valore massimo 5	1,60E+001 - [17/06/2019 09:00:00]
Valore massimo 6	1,60E+001 - [17/11/2019 09:00:00]
Valore massimo 7	1,60E+001 - [16/02/2019 15:00:00]
Valore massimo 8	1,60E+001 - [17/06/2019 11:00:00]
Valore massimo 9	1,60E+001 - [17/06/2019 12:00:00]
Valore massimo 10	1,60E+001 - [09/01/2019 20:00:00]
Valore massimo 11	1,50E+001 - [16/02/2019 13:00:00]
Valore massimo 12	1,50E+001 - [17/06/2019 08:00:00]
Valore massimo 13	1,50E+001 - [13/02/2019 09:00:00]
Valore massimo 14	1,50E+001 - [17/06/2019 02:00:00]
Valore massimo 15	1,50E+001 - [17/06/2019 01:00:00]
Valore massimo 16	1,50E+001 - [17/06/2019 13:00:00]
Valore massimo 17	1,50E+001 - [30/09/2019 13:00:00]
Valore massimo 18	1,50E+001 - [17/06/2019 10:00:00]
Valore massimo 19	1,50E+001 - [09/01/2019 13:00:00]

Valore massimo 20	1,50E+001 - [17/06/2019 04:00:00]
Valore massimo 21	1,40E+001 - [07/01/2019 16:00:00]
Valore massimo 22	1,40E+001 - [25/02/2019 13:00:00]
Valore massimo 23	1,40E+001 - [15/02/2019 18:00:00]
Valore massimo 24	1,40E+001 - [17/06/2019 05:00:00]
Valore massimo 25	1,40E+001 - [17/06/2019 06:00:00]

Relativamente ai criteri di significatività APAT si analizza l'impatto così detto "significativo", ovvero quello che genera un incremento delle concentrazioni di fondo superiore al 5%.

A seguito dell'analisi condotta sono stati utilizzati i seguenti limiti Normativi, Periodi di mediazione e Parametri come espresso nella tabella sottostante.

INQUINANTE	LIMITE NORMATIVO	PERIODO DI MEDIAZIONE	PARAMETRO
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-
NO ₂	200	1h	99,8° percentile
	40	Anno	Media
NO _x	30	Anno	Media
CO	10 (mg/m ³)	8h	Media mobile
PM ₁₀	50	24h	90,4° percentile
	40	Anno	Media
PM _{2.5}	25	Anno	Media
SO ₂	350	1h	Media
	125	Giorno	Media

Tabella 7.2: Limiti normativi e periodi di mediazione.

Nelle seguenti tabelle sono riportati i contributi emissivi in corrispondenza dei recettori sensibili individuati, per gli inquinanti oggetto di analisi, comparando lo stato attuale con lo stato futuro in relazione ai valori di fondo delle centraline di monitoraggio di Cuneo Alpini.

NO ₂	Impatto sui valori di fondo – soglia 5%	
	Recettore	Contributo incrementale al valore medio orario
REC. Disc. n. 1	0,14%	0,82%
REC. Disc. n. 2	-0,86%	-12,58%
REC. Disc. n. 3	-0,08%	3,88%
REC. Disc. n. 4	0,13%	3,14%
REC. Disc. n. 5	0,12%	3,72%
REC. Disc. n. 6	0,10%	9,00%
REC. Disc. n. 7	0,03%	1,33%
REC. Disc. n. 8	-0,28%	-4,29%
REC. Disc. n. 9	-0,21%	0,09%
REC. Disc. n. 10	0,64%	3,14%
REC. Disc. n. 11	-0,24%	-4,17%
REC. Disc. n. 12	-0,24%	-2,68%
REC. Disc. n. 13	-0,19%	-2,88%
REC. Disc. n. 14	-0,04%	0,14%

 Tabella 7.3: Impatto sui valori di fondo NO₂.

CO	Impatto sui valori di fondo – soglia 5%
	Contributo incrementale al valore medio orario (5%)
REC. Disc. n. 1	0,04%
REC. Disc. n. 2	-0,05%
REC. Disc. n. 3	0,13%
REC. Disc. n. 4	0,19%
REC. Disc. n. 5	0,11%
REC. Disc. n. 6	0,22%
REC. Disc. n. 7	0,07%
REC. Disc. n. 8	0,03%
REC. Disc. n. 9	0,03%
REC. Disc. n. 10	0,28%
REC. Disc. n. 11	0,03%
REC. Disc. n. 12	0,10%

CO	Impatto sui valori di fondo – soglia 5%
Recettore	Contributo incrementale al valore medio orario (5%)
REC. Disc. n. 13	0,03%
REC. Disc. n. 14	0,01%

Tabella 7.4: Impatto sui valori di fondo CO.

Sulla base dei risultati riportati in Tabella 7.3 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** e Tabella 7.4, i contributi emissivi dell'assetto futuro della centrale termica sono da ritenersi nel complesso non significativi. Si rileva un lieve superamento della soglia del 5% in corrispondenza del recettore Rec6, relativamente all'inquinante NO₂ rispetto al valore di fondo.

I risultati riportati nel presente studio si riferiscono al massimo contributo emissivo stimato a partire da assunzioni cautelative, per ogni inquinante, in corrispondenza dei recettori scelti. Per questa motivazione, nonostante il superamento del criterio di significatività degli impatti, non si riscontrano criticità dal punto di vista della qualità dell'aria quanto piuttosto un elemento di attenzione su cui focalizzare le eventuali azioni di mitigazione e monitoraggio.

L'analisi è stata condotta anche per lo stato futuro non considerando le variazioni di inquinamento rispetto allo stato attuale ma semplicemente come delta positivo di emissione. Come si può evincere dai risultati presentati nel capitolo 6.2 per tutti i "nuovi" inquinanti analizzati (PM₁₀, PM_{2.5} e SO₂) i valori di concentrazioni sono considerevolmente bassi. Questo è confermato dalle analisi con il fondo ed il criterio APAT relativo alla soglia del 5%.

SO ₂	Impatto sui valori di fondo – soglia 5%	
Recettore	Contributo incrementale al valore medio orario (5%)	Contributo incrementale al valore medio giornaliero (5%)
REC. Disc. n. 1	0,18%	0,18%
REC. Disc. n. 2	0,18%	0,18%
REC. Disc. n. 3	0,69%	0,68%
REC. Disc. n. 4	0,62%	0,62%
REC. Disc. n. 5	0,35%	0,35%
REC. Disc. n. 6	0,85%	0,85%
REC. Disc. n. 7	0,28%	0,28%

SO ₂	Impatto sui valori di fondo – soglia 5%	
	Contributo incrementale al valore medio orario (5%)	Contributo incrementale al valore medio giornaliero (5%)
REC. Disc. n. 8	0,21%	0,21%
REC. Disc. n. 9	0,17%	0,17%
REC. Disc. n. 10	1,18%	1,17%
REC. Disc. n. 11	0,17%	0,17%
REC. Disc. n. 12	0,47%	0,47%
REC. Disc. n. 13	0,15%	0,15%
REC. Disc. n. 14	0,03%	0,03%

 Tabella 7.5: Impatto sui valori di fondo SO₂.

PM ₁₀	Impatto sui valori di fondo – soglia 5%	
	Contributo incrementale al valore medio orario (5%)	Contributo incrementale al 90,4° (5%)
REC. Disc. n. 1	0,01%	0,04%
REC. Disc. n. 2	0,01%	0,04%
REC. Disc. n. 3	0,05%	0,13%
REC. Disc. n. 4	0,05%	0,13%
REC. Disc. n. 5	0,03%	0,08%
REC. Disc. n. 6	0,07%	0,15%
REC. Disc. n. 7	0,02%	0,06%
REC. Disc. n. 8	0,02%	0,05%
REC. Disc. n. 9	0,01%	0,04%
REC. Disc. n. 10	0,09%	0,23%
REC. Disc. n. 11	0,01%	0,03%
REC. Disc. n. 12	0,04%	0,11%
REC. Disc. n. 13	0,01%	0,04%
REC. Disc. n. 14	0,00%	0,01%

 Tabella 7.6: Impatto sui valori di fondo PM₁₀.

PM _{2.5}	Impatto sui valori di fondo – soglia 5%
Recettore	Contributo incrementale al valore medio orario (5%)
REC. Disc. n. 1	0,01%
REC. Disc. n. 2	0,01%
REC. Disc. n. 3	0,05%
REC. Disc. n. 4	0,04%
REC. Disc. n. 5	0,03%
REC. Disc. n. 6	0,06%
REC. Disc. n. 7	0,02%
REC. Disc. n. 8	0,02%
REC. Disc. n. 9	0,01%
REC. Disc. n. 10	0,09%
REC. Disc. n. 11	0,01%
REC. Disc. n. 12	0,04%
REC. Disc. n. 13	0,01%
REC. Disc. n. 14	0,00%

Tabella 7.7: Impatto sui valori di fondo PM_{2.5}.

7.2 Criteri di significatività degli impatti – Confronti

Al fine di identificare eventuali effetti significativi relativi alle emissioni in atmosfera, come già anticipato in precedenza, sono stati utilizzati criteri di riferimento indicati nel documento APAT “*Gli effetti sull’ambiente dovuti all’esercizio di un’attività industriale: identificazione, quantificazione ed analisi nell’ambito dei procedimenti di Autorizzazione Integrata Ambientale*”.

Questo criterio si basa sulla scelta del livello al quale è improbabile che un’emissione generi un contributo rilevante rispetto all’impatto già esistente (anche se il requisito di qualità ambientale è stato già superato dallo stato effettivo di qualità dell’aria), è descritto dalle seguenti relazioni:

$$PC_{air\ long\ term} < 1\% \text{ del requisito di qualità ambientale long term}$$

$$PC_{air\ short\ term} < 10\% \text{ del requisito di qualità ambientale short term}$$

- $PC_{air\ long/short\ term}$ è il contributo emissivo del processo nel lungo o nel breve periodo;
- Requisito di qualità ambientale long/short term è rappresentato dal limite normativo di riferimento per lo specifico inquinante, in relazione allo specifico periodo di mediazione.

Il criterio di giudicare non significative le emissioni long term che generano effetti ambientali inferiori all’1% del limite normativo è basato sull’assunto per il quale a tale livello è improbabile che una emissione produca un

contributo significativo all'inquinamento presente, anche se il requisito di qualità ambientale fosse già stato superato. Anche se la qualità ambientale fosse ormai a rischio per la presenza di altre fonti di inquinamento, un contributo del processo inferiore all'1% (che è in genere esso stesso sovrastimato per il principio di cautela, come nel caso specifico), sarebbe soltanto una piccola porzione rispetto al totale.

Il criterio di giudicare non significative le emissioni short term che generano effetti ambientali inferiori al 10% del limite normativo di riferimento, è basato invece sull'assunto secondo cui per le emissioni short term, le differenze nelle condizioni spaziali e temporali implicano che lo stesso contributo del processo tende generalmente a dominare sulla concentrazione ambientale di fondo. Assumendo un fattore pari al 10% nella stima dei contributi short term, è possibile assumere che le emissioni derivanti dal processo non hanno probabilità di condurre a superamenti del limite di qualità ambientale.

A questo proposito vengono illustrati i risultati delle analisi long e short term relativamente agli inquinanti presenti nello Scenario 1 e Scenario 2 confrontati con i rispettivi limiti di legge.

Si noti che l'analisi è stata effettuata anche per i recettori vicini a siti di importanza naturalistica, Rec7 e Rec8, indentificati al fine di verificare il rispetto del limite normativo imposto per la vegetazione, pari a 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per l'inquinante di NO_x , con mediazione annuale.

NO ₂					Incremento Scenario 2 vs Scenario 1 – Impatto limiti normativi	
Recettore	Valore medio orario (ug/m ³)_Sc1	Valore 99,8° perc dato (ug/m ³)_Sc1	Valore medio orario (ug/m ³)_Sc2	Valore 99,8° perc dato (ug/m ³)_Sc2	40 ug/m ³ (long term)	200 ug/m ³ (short term)
REC. Disc. n. 1	1,18E-01	6,09E+00	1,49E-01	6,74E+00	0,1%	0,3%
REC. Disc. n. 2	3,08E-01	1,60E+01	1,13E-01	5,93E+00	-0,5%	-5,0%
REC. Disc. n. 3	4,67E-01	1,39E+01	4,48E-01	1,66E+01	0,0%	1,4%
REC. Disc. n. 4	4,50E-01	1,91E+01	4,80E-01	2,12E+01	0,1%	1,1%
REC. Disc. n. 5	2,32E-01	1,09E+01	2,59E-01	1,36E+01	0,1%	1,4%
REC. Disc. n. 6	6,36E-01	1,09E+01	6,58E-01	1,71E+01	0,1%	3,1%
REC. Disc. n. 7	1,90E-01	7,66E+00	1,97E-01	8,69E+00	0,0%	0,5%
REC. Disc. n. 8	2,28E-01	9,25E+00	1,64E-01	5,81E+00	-0,2%	-1,7%
REC. Disc. n. 9	1,90E-01	4,24E+00	1,42E-01	4,31E+00	-0,1%	0,0%
REC. Disc. n. 10	6,51E-01	1,18E+01	7,97E-01	1,41E+01	0,4%	1,2%
REC. Disc. n. 11	1,97E-01	9,82E+00	1,43E-01	6,47E+00	-0,1%	-1,7%
REC. Disc. n. 12	4,30E-01	1,49E+01	3,75E-01	1,29E+01	-0,1%	-1,0%
REC. Disc. n. 13	1,66E-01	9,54E+00	1,24E-01	7,27E+00	-0,1%	-1,1%
REC. Disc. n. 14	3,48E-02	2,23E+00	2,65E-02	2,35E+00	0,0%	0,1%

Tabella 7.8: Impatto sui limiti normativi NO₂.

CO			Incremento Scenario 2 vs Scenario 1 – Impatto limiti normativi
Recettore	Valore medio orario (ug/m ³)_Sc1	Valore medio orario (ug/m ³)_Sc2	10 mg/m ³ (short term) 10%
REC. Disc. n. 1	2,48E-04	4,55E-04	0,00%
REC. Disc. n. 2	6,39E-04	4,16E-04	0,00%
REC. Disc. n. 3	8,84E-04	1,50E-03	0,01%
REC. Disc. n. 4	9,13E-04	1,80E-03	0,01%
REC. Disc. n. 5	4,99E-04	9,99E-04	0,01%
REC. Disc. n. 6	1,22E-03	2,24E-03	0,01%
REC. Disc. n. 7	3,77E-04	7,00E-04	0,00%
REC. Disc. n. 8	5,16E-04	6,47E-04	0,00%
REC. Disc. n. 9	3,59E-04	4,90E-04	0,00%
REC. Disc. n. 10	1,18E-03	2,50E-03	0,01%
REC. Disc. n. 11	4,23E-04	5,54E-04	0,00%
REC. Disc. n. 12	9,21E-04	1,41E-03	0,00%
REC. Disc. n. 13	3,52E-04	4,83E-04	0,00%
REC. Disc. n. 14	7,99E-05	1,20E-04	0,00%

Tabella 7.9: Impatto sui limiti normativi CO.

NO _x			Incremento Scenario 2 vs Scenario 1 – Impatto limiti normativi
Recettore	Valore medio orario (ug/m ³)_Sc1	Valore medio orario (ug/m ³)_Sc2	30 ug/m ³ (long term) 1%
REC. Disc. n. 7	2,11E-01	2,19E-01	0,03%
REC. Disc. n. 8	2,54E-01	1,82E-01	-0,24%

 Tabella 7.10: Impatto sui limiti normativi NO_x.

Sulla base dei risultati ottenuti si evidenzia come sia gli impatti Long Term che quelli Short Term non risultino significativi in quanto non vengono superate le soglie individuate dai criteri delle Linee guida APAT. Si noti come,

nel caso degli inquinanti NO₂ e NO_x, vi sia una diminuzione degli impatti grazie alla minor concentrazione di emissione dovuto all'assetto migliorativo in termini di concentrazioni di emissioni dello stato futuro.

Si analizzano ora gli impatti, secondo i limiti di legge, anche per gli inquinanti non presenti nello stato attuale per i quali non si evidenziano criticità.

SO ₂		
Recettore	350 ug/m ³ (short term) 10%	125 ug/m ³ (short term) 10%
REC. Disc. n. 1	0,00%	0,01%
REC. Disc. n. 2	0,00%	0,01%
REC. Disc. n. 3	0,02%	0,04%
REC. Disc. n. 4	0,01%	0,04%
REC. Disc. n. 5	0,01%	0,02%
REC. Disc. n. 6	0,02%	0,05%
REC. Disc. n. 7	0,01%	0,02%
REC. Disc. n. 8	0,00%	0,01%
REC. Disc. n. 9	0,00%	0,01%
REC. Disc. n. 10	0,03%	0,07%
REC. Disc. n. 11	0,00%	0,01%
REC. Disc. n. 12	0,01%	0,03%
REC. Disc. n. 13	0,00%	0,01%
REC. Disc. n. 14	0,00%	0,00%

Tabella 7.11: Impatto sui limiti normativi SO₂.

PM ₁₀		
Recettore	40 ug/m ³ (long term) 1%	50 ug/m ³ (short term) 10%
REC. Disc. n. 1	0,01%	0,01%
REC. Disc. n. 2	0,01%	0,01%
REC. Disc. n. 3	0,02%	0,05%
REC. Disc. n. 4	0,02%	0,05%
REC. Disc. n. 5	0,01%	0,03%
REC. Disc. n. 6	0,03%	0,05%
REC. Disc. n. 7	0,01%	0,02%
REC. Disc. n. 8	0,01%	0,02%
REC. Disc. n. 9	0,01%	0,01%
REC. Disc. n. 10	0,04%	0,08%
REC. Disc. n. 11	0,01%	0,01%
REC. Disc. n. 12	0,02%	0,04%
REC. Disc. n. 13	0,01%	0,01%
REC. Disc. n. 14	0,00%	0,00%

 Tabella 7.12: Impatto sui limiti normativi PM₁₀.

PM _{2.5}	
Recettore	25 ug/m ³ (long term) 1%
REC. Disc. n. 1	0,01%
REC. Disc. n. 2	0,01%
REC. Disc. n. 3	0,03%
REC. Disc. n. 4	0,02%
REC. Disc. n. 5	0,01%
REC. Disc. n. 6	0,03%
REC. Disc. n. 7	0,01%
REC. Disc. n. 8	0,01%
REC. Disc. n. 9	0,01%
REC. Disc. n. 10	0,05%
REC. Disc. n. 11	0,01%
REC. Disc. n. 12	0,02%
REC. Disc. n. 13	0,01%
REC. Disc. n. 14	0,00%

 Tabella 7.12: Impatto sui limiti normativi PM_{2.5}.

Analizzando i superamenti dei limiti di legge, per i tre inquinanti, si nota che solo per il PM₁₀ vi sono stati 3 superamenti nell'anno 2019 a seguito della simulazione dell'inquinante più il fondo di riferimento. Esaminando il fondo utilizzato si può notare come in questo fossero già presenti tre giornate nelle quali il PM₁₀ supera il valore di 50ug/m³, come rilevato anche da Arpa nella relazione di qualità dell'aria 2019 del Dipartimento Piemonte Sud-Ovest. Questo porta alla conclusione che non è il nuovo inquinante immesso in atmosfera a generare il superamento ma la concentrazione di fondo oltre i limiti normativi.

8. CONCLUSIONI

Il presente studio è stato redatto al fine di descrivere l'attuale situazione della centrale termica, gestita da Engie Energia S.p.A. e confrontarla con il futuro assetto di proprietà di Fenice S.p.A. Al fine di descrivere la situazione attuale è stata utilizzata, come riferimento, l'AIA del 2016 in possesso di Engie nella quale sono riportati inquinanti ed ore di funzionamento delle macchine ad oggi presenti. Fenice S.p.A. andrebbe a modificare completamente l'attuale assetto costruendo ex novo una nuova centrale termica, più piccola in termini di potenza e con emissioni più contenute. Questo per soddisfare le richieste d'energia da parte del cliente, consentendo, allo stesso tempo, di portare un beneficio in termini ambientali alla qualità dell'aria della provincia di Cuneo.

I due assetti emissivi comparati, Scenario 1 (stato attuale) e Scenario 2 (stato futuro), sono entrambi cautelativi, questo per mappare l'eventuale massimo impatto delle due configurazioni, le quali però difficilmente potrebbero realizzarsi come descritto, in quanto riferiti ad un funzionamento degli impianti a pieno carico al massimo regime.

A fronte dei dati meteorologici utilizzati per l'analisi sono stati scelti n. 14 recettori, di cui due in prossimità di aree d'importanza naturalistica, che potessero essere rappresentativi della dispersione dell'inquinante al suolo.

Gli inquinanti studiati sono NO_x (convertivo a NO_2 tramite la metodologia Arm2 di US-EPA) e CO per entrambi gli Scenari, SO_2 , PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$ per il solo Scenario 2.

Dai risultati riportati nel paragrafo 6 si può notare come, per tutti gli inquinanti monitorati, sia nello Scenario 1 che nello Scenario 2 le isolinee di concentrazione assumono le stesse caratteristiche. La concentrazione maggiore si registra all'interno dello stabilimento o nelle immediate vicinanze, un valore medio/basso di concentrazione a circa 6 km a nord-ovest dello stabilimento e, le concentrazioni più basse, a sud di Michelin per circa 2,5 km e a nord ovest sino a 10,5 km.

Si evidenzia come le isolinee dello scenario 2, a causa di un piccolo spostamento della nuova centrale termica ad est, rispetto all'attuale impianto, si conformino a questo cambiamento traslando anch'esse verso oriente.

Confrontando i valori emissivi di NO_2 e di CO dello Scenario 1 con lo Scenario 2 si può notare come:

- I valori medi di NO_2 su tutto il periodo (valore medio e massimo su tutto il dominio di calcolo) sono inferiori nello scenario futuro rispetto a quello attuale rispettivamente del 10% e del 2%
- Considerando i valori al 99,8 percentile di NO_2 possiamo notare come vi sia una riduzione di concentrazione di NO_2 sia dal punto di vista del valor medio (-3%), sia per quanto riguarda il massimo valore registrato (-19%).
- Il CO contrariamente a quanto stimato dai bilanci di massa presentati all'interno dello Studio Preliminare Ambientale, mostra concentrazioni di poco più alte nello Scenario 2 rispetto allo Scenario 1. L'effetto potrebbe essere dovuto al fatto che, al fine di non sommare più assetti emissivi attuali, come indicato nel paragrafo 5.1, non sono state considerate 345 h di emissione che, invece rientrano nel calcolo dei bilanci di massa. Questo effetto porta a diminuire l'apporto emissivo attuale. L'effetto non si nota sull' NO_2 in quanto la riduzione di concentrazione di emissione futura su questo inquinante è molto più evidente rispetto a ciò che si verifica per l'inquinante CO.

Si considerino ora gli impatti secondo i criteri APAT dei due scenari combinati:

- Il primo criterio adottato è relativo all'eventuale incremento che lo Scenario 2 potrebbe avere rispetto allo Scenario 1, in relazione al fondo, utilizzando la soglia APAT del 5%. I valori di fondo utilizzati sono quelli della centralina di qualità dell'aria di Cuneo Alpini ed il confronto non evidenzia un impatto significativo, né per quanto riguarda il valor medio annuale, né per i valori al 99,8 percentile e nemmeno per i valori calcolati utilizzando la media mobile di 8 ore, ad eccezione di un singolo recettore. Il recettore in questione è il Rec6, dove l'impatto si evidenzia in relazione al fondo al 99,8 percentile. Il motivo potrebbe essere spiegato dalla differente ubicazione della centrale termica futura rispetto all'attuale. Nei recettori più prossimi allo stabilimento, il diverso posizionamento della centrale termica futura, porta a delle differenze rispetto allo stato attuale, dovute, non solo alle diverse concentrazioni di inquinante, ma anche alla diversa posizione geografica di queste. In merito all'analisi in oggetto si evidenzia come, grazie al nuovo assetto, alcuni impatti sui valori di fondo, registrati presso i recettori individuati, dovrebbero riscontrare degli impatti negativi, e quindi migliorativi, sulla qualità dell'aria.
- Il secondo criterio adottato è quello di valutare la significatività degli impatti tra i due scenari sul lungo periodo (long term) e breve periodo (short term) in relazione ai limiti normativi. Come evidenziato nel capitolo 7.2 si può sottolineare come non si registrino superamenti delle soglie dell'1% per il long term e del 10% sullo short term sia per l'NO₂, sia per il CO. Lo scenario di lungo periodo è stato analizzato anche per i due recettori di importanza naturalistica, Rec.7 e Rec.8, dove non sono stati riscontrati superamenti della soglia 1% rispetto al limite di legge.

Per lo stato futuro sono stati analizzati altri tre inquinanti, SO₂, PM₁₀ e PM_{2.5} per i quali non era possibile effettuare un raffronto con la situazione attuale. Come evidenziato nel paragrafo 6.2, le concentrazioni di questi sono ampiamente al di sotto dei limiti normativi. Questo è stato confermato anche dalle successive analisi relative ai criteri APAT dove non si evidenziano impatti considerabili significativi né rispetto ai valori di fondo né rispetto alle valutazioni long e short term.

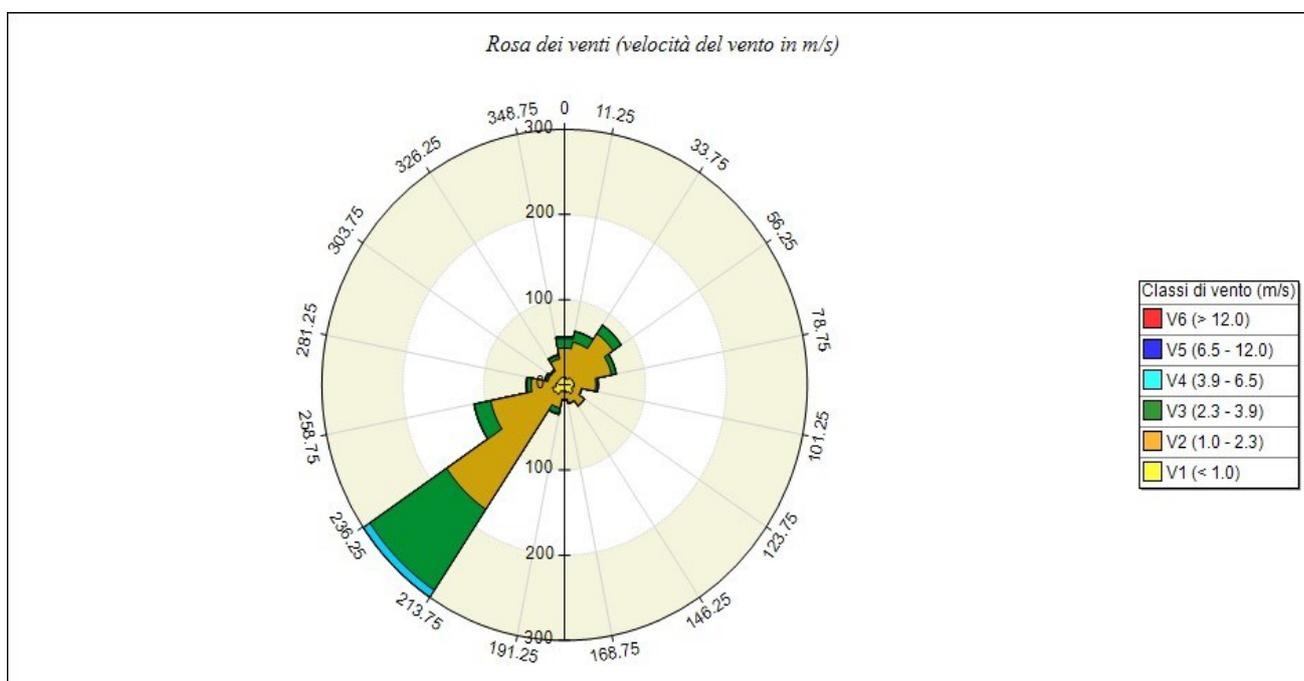
Sulla base dei risultati delle simulazioni condotte mediante l'utilizzo del Calpuff e delle valutazioni effettuate, si osserva che in termini generali non si evidenziano perturbazioni significative al comparto atmosferico imputabili alla nuova Centrale Termica che verrà installata presso il sito di Michelin a Cuneo.

9. APPENDICE 1 – DATI METEOROLOGICI

Informazioni di base

Elemento	Valore
Tipologia dati meteorologici	CALMET file di input stazione al suolo
Periodo dei dati	01/01/2019 00:00:00 <-> 01/01/2020 00:00:00
Ore totali	8761
Valore limite per determinare le calme di vento	0.5 (m/s)
Rosa dei venti fattore di normalizzazione	1000
Stazione	Cuneo Camera di Commercio - ARPA Piemonte
Posizione della stazione di misura	(44.3898°N, 7.54824°E)

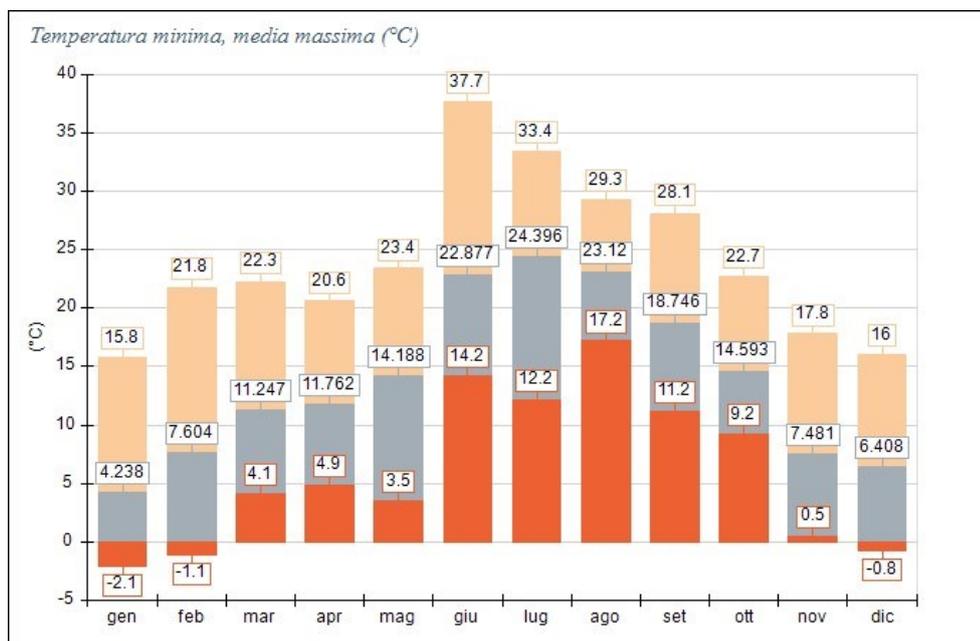
Rosa dei venti



SECTORS	V1 (< 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)
348.8 - 11.3	8.97	34.17	11.50	1.73	0.46	0.00	56.83	1.89
11.3 - 33.8	7.13	43.95	12.54	0.23	0.12	0.00	63.97	1.84
33.8 - 56.3	10.12	62.01	11.85	0.23	0.00	0.00	84.22	1.74
56.3 - 78.8	11.27	47.86	5.64	0.46	0.00	0.00	65.23	1.60
78.8 - 101.3	11.85	26.92	2.65	0.12	0.00	0.00	41.53	1.43
101.3 - 123.8	9.78	11.16	0.81	0.00	0.00	0.00	21.74	1.23
123.8 - 146.3	12.66	16.68	0.35	0.00	0.00	0.00	29.68	1.18
146.3 - 168.8	9.20	12.54	0.46	0.12	0.00	0.00	22.32	1.25
168.8 - 191.3	6.56	10.35	1.50	0.12	0.00	0.00	18.52	1.38
191.3 - 213.8	7.94	19.79	6.67	1.04	0.00	0.00	35.43	1.74
213.8 - 236.3	13.35	162.22	114.36	9.78	0.00	0.00	299.70	2.26
236.3 - 258.8	15.07	78.00	20.71	0.46	0.00	0.00	114.24	1.78
258.8 - 281.3	10.58	30.49	5.41	0.81	0.00	0.00	47.28	1.62
281.3 - 303.8	8.86	11.97	2.42	1.61	0.12	0.00	24.97	1.64
303.8 - 326.3	8.63	11.16	1.15	0.81	0.23	0.00	21.97	1.46
326.3 - 348.8	8.97	21.97	4.37	0.92	0.12	0.00	36.36	1.64
Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Calme	15.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.99	0.00
Totale	176.94	601.24	202.37	18.41	1.04	0.00	1000.00	0.00

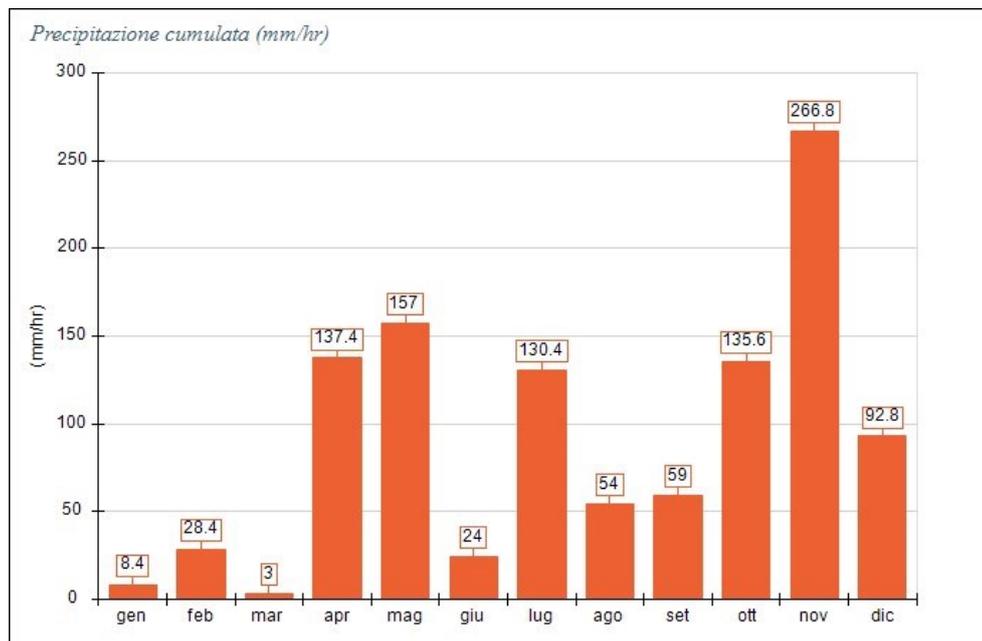
Temperatura (°C)

Periodo	Minima	Media	Massima
Anno	-2.10	13.92	37.70
Primavera	3.50	12.41	23.40
Estate	12.20	23.47	37.70
Autunno	0.50	13.62	28.10
Inverno	-2.10	6.03	21.80
gen	-2.10	4.24	15.80
feb	-1.10	7.60	21.80
mar	4.10	11.25	22.30
apr	4.90	11.76	20.60
mag	3.50	14.19	23.40
giu	14.20	22.88	37.70
lug	12.20	24.40	33.40
ago	17.20	23.12	29.30
set	11.20	18.75	28.10
ott	9.20	14.59	22.70
nov	0.50	7.48	17.80
dic	-0.80	6.41	16.00



Precipitazioni (mm)

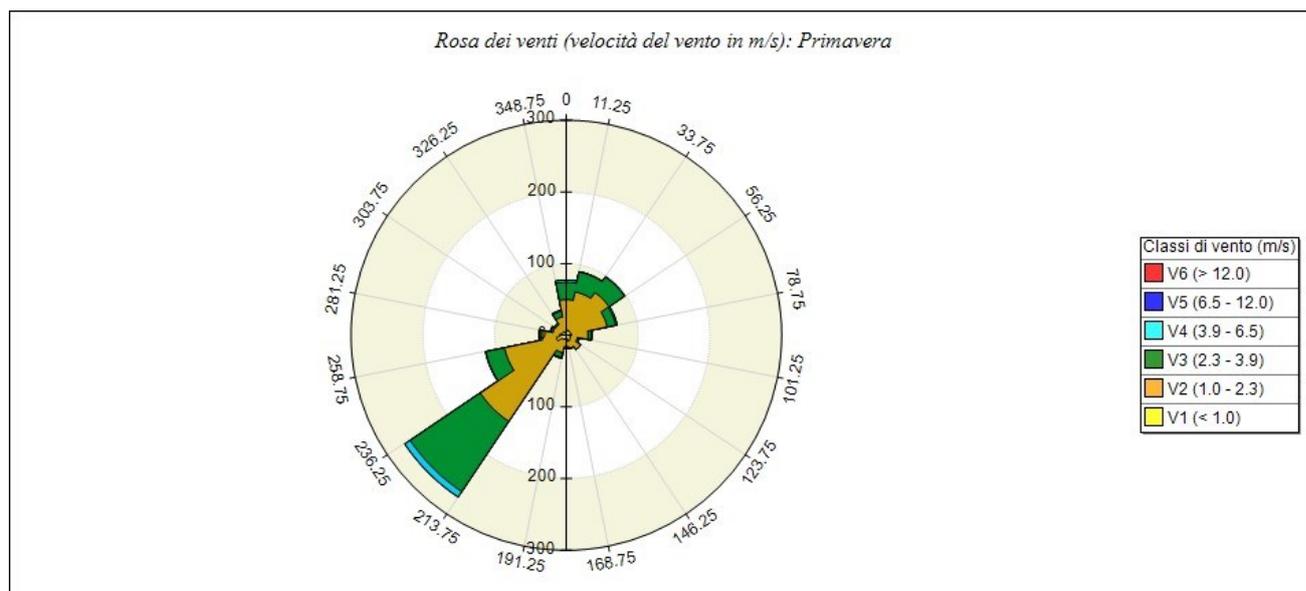
Periodo	Media	Massima	Cumulata
Anno	0.13	32.60	1096.80
Primavera	0.13	14.60	297.40
Estate	0.09	32.60	208.40
Autunno	0.21	21.60	461.40
Inverno	0.06	7.80	129.60
gen	0.01	1.40	8.40
feb	0.04	3.00	28.40
mar	0.00	1.40	3.00
apr	0.19	6.60	137.40
mag	0.21	14.60	157.00
giu	0.03	11.20	24.00
lug	0.18	32.60	130.40
ago	0.07	31.40	54.00
set	0.08	21.60	59.00
ott	0.18	12.40	135.60
nov	0.37	7.60	266.80
dic	0.12	7.80	92.80



Percentuale dati validi

Periodo	Dir. vento	Vel. vento	Temp. aria	Precip.	Pres.	UR
Anno	99.21%	99.21%	99.95%	99.99%	99.77%	99.89%
Primavera	99.50%	99.50%	99.95%	100.00%	99.59%	99.77%
Estate	99.68%	99.68%	99.91%	100.00%	99.82%	99.91%
Autunno	99.04%	99.04%	100.00%	100.00%	99.82%	100.00%
Inverno	98.61%	98.61%	99.95%	99.95%	99.86%	99.86%
gen	99.19%	99.19%	100.00%	99.87%	100.00%	99.60%
feb	98.81%	98.81%	100.00%	100.00%	99.70%	100.00%
mar	99.33%	99.33%	100.00%	100.00%	99.73%	99.33%
apr	99.31%	99.31%	100.00%	100.00%	99.72%	100.00%
mag	99.87%	99.87%	99.87%	100.00%	99.33%	100.00%
giu	99.58%	99.58%	99.86%	100.00%	99.72%	99.86%
lug	99.60%	99.60%	99.87%	100.00%	99.87%	100.00%
ago	99.87%	99.87%	100.00%	100.00%	99.87%	99.87%
set	99.58%	99.58%	100.00%	100.00%	99.86%	100.00%
ott	98.92%	98.92%	100.00%	100.00%	99.87%	100.00%
nov	98.61%	98.61%	100.00%	100.00%	99.72%	100.00%
dic	97.85%	97.85%	99.87%	100.00%	99.87%	100.00%

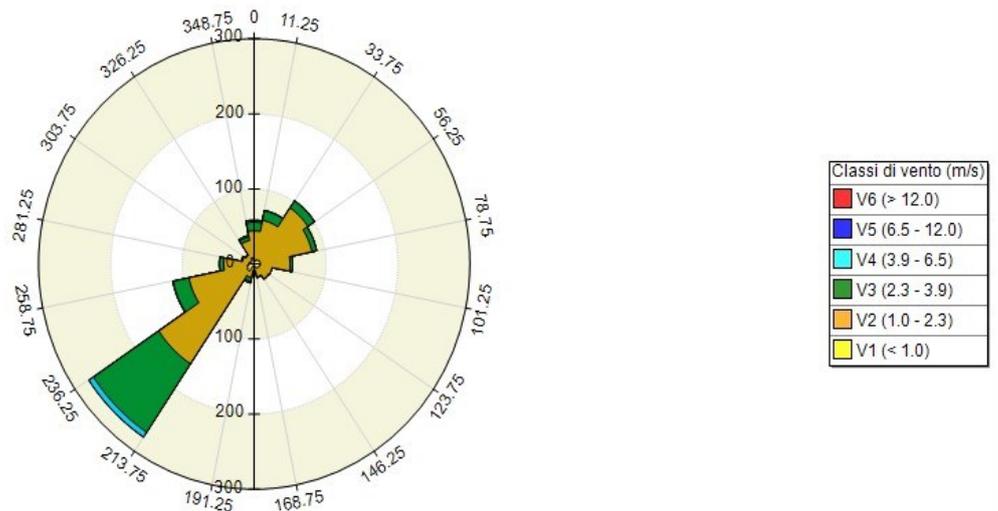
Rose dei venti stagionali



SECTORS	V1 (< 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)
348.8 - 11.3	5.40	44.10	24.30	3.15	0.00	0.00	76.96	2.13
11.3 - 33.8	7.20	54.46	28.35	0.45	0.00	0.00	90.46	2.06
33.8 - 56.3	6.30	65.26	26.10	0.45	0.00	0.00	98.11	1.99
56.3 - 78.8	6.75	51.31	12.15	1.80	0.00	0.00	72.01	1.87
78.8 - 101.3	4.50	25.65	4.95	0.45	0.00	0.00	35.55	1.73
101.3 - 123.8	5.85	9.90	2.70	0.00	0.00	0.00	18.45	1.47
123.8 - 146.3	7.20	16.65	0.00	0.00	0.00	0.00	23.85	1.26
146.3 - 168.8	8.55	9.90	0.90	0.00	0.00	0.00	19.35	1.28
168.8 - 191.3	3.60	12.60	1.80	0.45	0.00	0.00	18.45	1.58
191.3 - 213.8	5.85	18.90	6.75	1.35	0.00	0.00	32.85	1.86
213.8 - 236.3	7.20	137.26	117.91	9.00	0.00	0.00	271.38	2.36
236.3 - 258.8	13.95	73.81	26.55	0.45	0.00	0.00	114.76	1.83
258.8 - 281.3	9.00	24.75	3.60	0.45	0.00	0.00	37.80	1.51
281.3 - 303.8	5.85	13.05	2.70	0.90	0.45	0.00	22.95	1.76
303.8 - 326.3	5.85	12.15	2.25	0.00	0.00	0.00	20.25	1.47
326.3 - 348.8	3.60	22.50	8.10	1.35	0.00	0.00	35.55	1.92

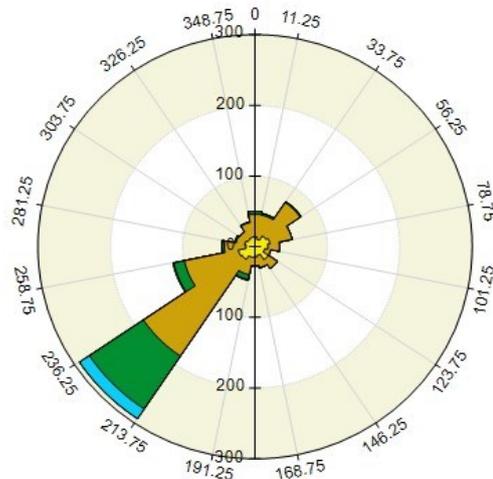
Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Calme	11.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.25	0.00
Totale	117.91	592.26	269.13	20.25	0.45	0.00	1000.00	0.00

Rosa dei venti (velocità del vento in m/s): Estate



SECTORS	V1 (< 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)
348.8 - 11.3	5.84	38.19	11.68	2.25	0.45	0.00	58.40	1.99
11.3 - 33.8	4.49	54.81	13.03	0.00	0.45	0.00	72.78	1.90
33.8 - 56.3	7.19	82.66	11.23	0.00	0.00	0.00	101.08	1.76
56.3 - 78.8	8.54	73.23	6.74	0.00	0.00	0.00	88.50	1.66
78.8 - 101.3	8.54	41.33	3.59	0.00	0.00	0.00	53.46	1.59
101.3 - 123.8	7.64	17.52	0.00	0.00	0.00	0.00	25.16	1.32
123.8 - 146.3	6.74	17.07	0.45	0.00	0.00	0.00	24.26	1.27
146.3 - 168.8	4.94	12.58	0.45	0.45	0.00	0.00	18.42	1.51
168.8 - 191.3	1.35	7.19	1.80	0.00	0.00	0.00	10.33	1.68
191.3 - 213.8	2.70	15.72	5.39	1.80	0.00	0.00	25.61	2.09
213.8 - 236.3	11.68	148.25	109.61	7.64	0.00	0.00	277.18	2.28
236.3 - 258.8	9.88	82.66	22.46	0.45	0.00	0.00	115.45	1.85
258.8 - 281.3	7.64	34.59	5.84	0.45	0.00	0.00	48.52	1.70
281.3 - 303.8	5.84	10.78	1.80	0.00	0.00	0.00	18.42	1.39
303.8 - 326.3	4.49	9.43	0.45	0.45	0.45	0.00	15.27	1.61
326.3 - 348.8	8.54	23.36	4.94	1.80	0.00	0.00	38.63	1.77
Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Calme	8.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.54	0.00
Totale	114.56	669.36	199.46	15.27	1.35	0.00	1000.00	0.00

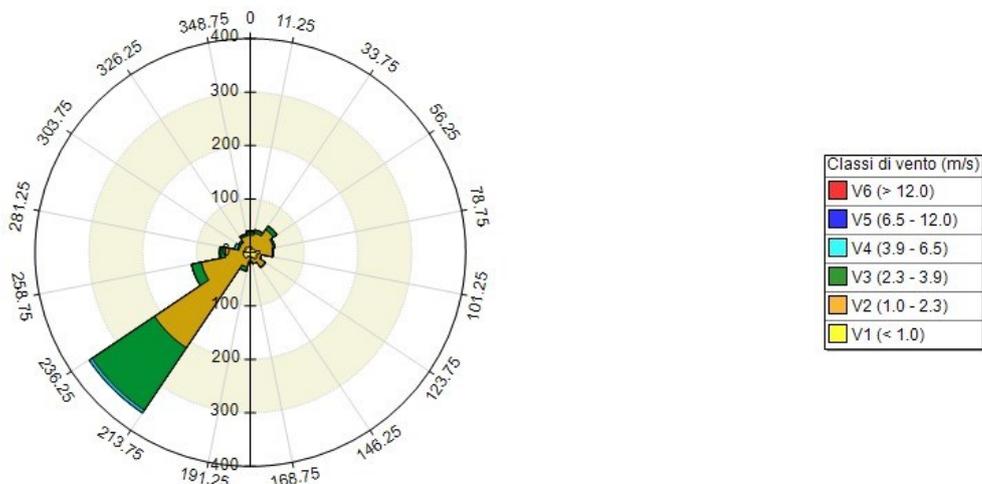
Rosa dei venti (velocità del vento in m/s): Autunno



Classi di vento (m/s)	
■	V6 (> 12.0)
■	V5 (6.5 - 12.0)
■	V4 (3.9 - 6.5)
■	V3 (2.3 - 3.9)
■	V2 (1.0 - 2.3)
■	V1 (< 1.0)

SECTORS	V1 (< 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)
348.8 - 11.3	14.08	31.91	4.22	0.00	0.00	0.00	50.21	1.43
11.3 - 33.8	10.79	34.73	2.35	0.00	0.00	0.00	47.86	1.45
33.8 - 56.3	18.30	56.78	1.41	0.00	0.00	0.00	76.49	1.40
56.3 - 78.8	21.12	30.97	0.00	0.00	0.00	0.00	52.09	1.24
78.8 - 101.3	17.83	15.95	0.47	0.00	0.00	0.00	34.26	1.09
101.3 - 123.8	13.61	8.45	0.00	0.00	0.00	0.00	22.06	1.01
123.8 - 146.3	22.06	15.02	0.00	0.00	0.00	0.00	37.07	1.01
146.3 - 168.8	12.67	17.36	0.47	0.00	0.00	0.00	30.50	1.14
168.8 - 191.3	14.55	12.20	0.47	0.00	0.00	0.00	27.22	1.12
191.3 - 213.8	15.49	24.87	7.04	0.94	0.00	0.00	48.33	1.54
213.8 - 236.3	21.59	164.24	90.10	16.42	0.00	0.00	292.35	2.21
236.3 - 258.8	23.46	76.02	15.02	0.94	0.00	0.00	115.44	1.62
258.8 - 281.3	12.67	29.56	3.28	0.47	0.00	0.00	45.99	1.48
281.3 - 303.8	14.55	12.20	1.88	0.00	0.00	0.00	28.63	1.20
303.8 - 326.3	12.20	13.14	0.47	0.00	0.00	0.00	25.81	1.14
326.3 - 348.8	13.61	21.12	0.94	0.00	0.00	0.00	35.66	1.25
Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Calme	30.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	30.03	0.00
Totale	288.60	564.52	128.11	18.77	0.00	0.00	1000.00	0.00

Rosa dei venti (velocità del vento in m/s): Inverno



SECTORS	V1 (< 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)
348.8 - 11.3	10.88	21.77	5.21	1.42	1.42	0.00	40.70	1.83
11.3 - 33.8	6.15	30.76	5.68	0.47	0.00	0.00	43.07	1.69
33.8 - 56.3	8.99	42.12	8.05	0.47	0.00	0.00	59.63	1.68
56.3 - 78.8	8.99	34.55	3.31	0.00	0.00	0.00	46.85	1.47
78.8 - 101.3	17.04	24.14	1.42	0.00	0.00	0.00	42.59	1.24
101.3 - 123.8	12.30	8.52	0.47	0.00	0.00	0.00	21.30	1.11
123.8 - 146.3	15.14	17.98	0.95	0.00	0.00	0.00	34.07	1.22
146.3 - 168.8	10.88	10.41	0.00	0.00	0.00	0.00	21.30	1.15
168.8 - 191.3	7.10	9.47	1.89	0.00	0.00	0.00	18.46	1.39
191.3 - 213.8	8.05	19.88	7.57	0.00	0.00	0.00	35.49	1.65
213.8 - 236.3	13.25	201.14	140.09	6.15	0.00	0.00	360.62	2.22
236.3 - 258.8	13.25	79.51	18.46	0.00	0.00	0.00	111.22	1.80
258.8 - 281.3	13.25	33.13	8.99	1.89	0.00	0.00	57.26	1.75
281.3 - 303.8	9.47	11.83	3.31	5.68	0.00	0.00	30.29	2.13
303.8 - 326.3	12.30	9.94	1.42	2.84	0.47	0.00	26.98	1.68
326.3 - 348.8	10.41	20.82	3.31	0.47	0.47	0.00	35.49	1.60
Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Calme	14.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.67	0.00
Totale	192.14	575.96	210.13	19.40	2.37	0.00	1000.00	0.00

10. APPENDICE 2 – LA PROCEDURA ARM2

Le sorgenti che emettono gas derivanti da combustione emettono Ossidi di Azoto (NO_x) principalmente sotto forma di monossido di Azoto (NO) parte del quale, reagendo per permanenza in atmosfera con Ozono e altri agenti ossidanti, si trasforma in biossido di Azoto (NO_2). Le normative sulla qualità dell'aria sia nazionali (DL 155 del 13/08/2010) che internazionali definiscono limiti di concentrazione su NO_2 quindi, per una corretta stima degli standard di qualità dell'aria, potrebbe risultare necessario riuscire a stimare il rapporto NO_2/NO_x nella valutazione degli indicatori di qualità dell'aria calcolati attraverso simulazioni modellistiche. Poiché il processo di trasformazione NO - NO_2 per permanenza di NO_x in atmosfera è piuttosto complesso e soprattutto fortemente legato alle condizioni ambientali sito-specifiche, nello svolgimento degli studi di emissione si adottano delle ipotesi semplificative per la definizione del rapporto NO_2/NO_x . Il tipico approccio di primo livello in uno studio di diffusione modellistico è quello cautelativo cioè assumere che l' NO_x emesso sia da considerarsi totalmente come NO_2 (cioè $\text{NO}_2/\text{NO}_x = 1$); sempre in questo contesto si può inquadrare anche la procedura EPA ARM (Ambient Ratio Method) secondo la quale il rapporto NO_2/NO_x è un valore costante pari a 0.8 per la valutazione dei valori orari e 0.75 per la valutazione dei valori annuali. Queste metodologie in genere sovrastimano il valore orario di NO_2 però l'ipotesi cautelativa che ne è alla base, in assenza di superamenti degli indicatori di qualità dell'aria, garantisce la robustezza dell'analisi regolatoria. Un approccio più articolato, di secondo livello, potrebbe essere quello di calcolare direttamente il rapporto NO_2/NO_x per gli indicatori medi temporali di qualità dell'aria partendo dai dati misurati nelle centraline ARPA dove quasi sempre sono disponibili i valori orari misurati sia di NO che di NO_2 . Per utilizzare questo approccio occorre però riuscire a selezionare eventuali stazioni ARPA significative per il sito in esame in modo che il rapporto NO_2/NO_x preservi le sue caratteristiche sito-specifiche. Vi è infine un approccio modellistico, di livello 3, basato sulla valutazione "semplificata" del processo di trasformazione chimica degli NO_x presenti in atmosfera:

- nel modello CALPUFF ad esempio esiste la possibilità di utilizzare gli schemi chimici semplificati RIVAD e MESOPUFF-II per valutare la formazione di inquinanti secondari nelle famiglie degli NO_x ed SO_x che permettono tra l'altro di definire le trasformazioni di NO ed NO_2 a fronte della richiesta di specificare i valori di fondo della concentrazione di O_3 e di NH_3 per il sito in esame;
- una procedura EPA spesso utilizzata ed implementata anche in alcuni modelli matematici diffusionali è la procedura OLM (Ozone Limited Method) che permette di definire il rapporto NO_2/NO_x in base a valori di fondo di ozono ambiente.

La procedura ARM2

US-EPA ha validato negli ultimi anni una nuova tecnica di valutazione chiamata ARM2 basata sul perfezionamento della metodologia ARM (Ambient Ratio Method) citata in precedenza.

ARM2 permette di definire il rapporto NO_2/NO_x utilizzando la seguente funzione polinomiale:

$$y = a*x^6 + b*x^5 + c*x^4 + d*x^3 + e*x^2 + f*x + g$$

dove:

- y = rapporto NO_2/NO_x da cui $\text{NO}_2 = y \cdot \text{NO}_x$
- x = concentrazione di NO_x calcolata dal modello
- a, b, c, d, e, f, g = coefficienti costanti della funzione interpolante i cui valori sono riportati nella tabella seguente:

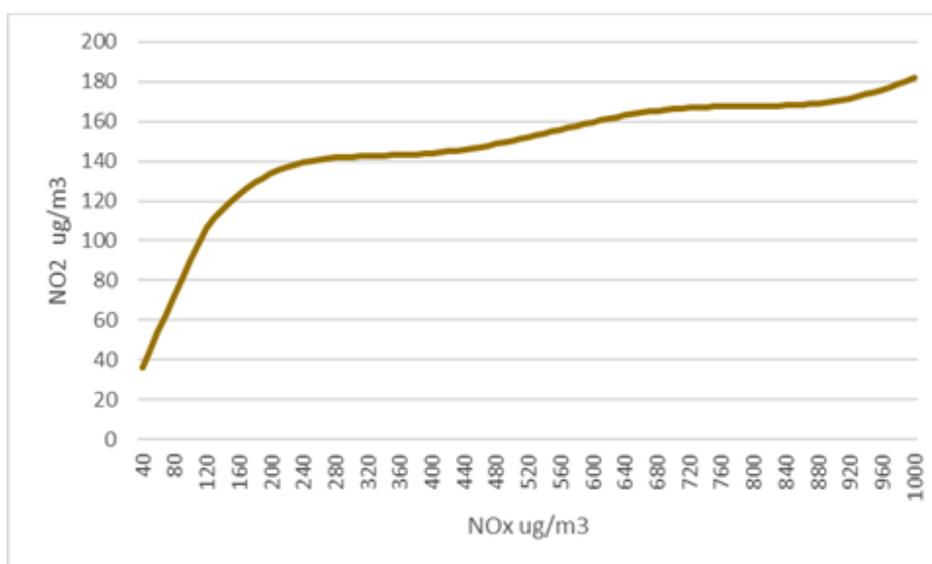
	Per NOX espressi in ppb	Per NOX espressi in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
a	-5.176E-16	-1.1723E-17
b	1.005E-12	4.2795E-14
c	-7.288E-10	-5.8345E-11
d	2.296-07	3.4555E-08
e	-1.981-05	-5.6062E-06
f	-5.148E-03	-2.7383E-03
g	1.244E+00	1.2441E+00

La funzione polinomiale interpolante riportata è stata elaborata da EPA attraverso l'analisi delle serie decennali [2001 – 2010] dei dati misurati di NO ed NO_2 in tutte le stazioni del territorio nazionale Americano.

L'analisi dettagliata del procedimento che ha portato allo sviluppo della procedura ARM2 è descritto nella pubblicazione Ratio Method Version 2 (ARM2) for use with AERMOD for 1-hr NO_2 Modeling

La procedura ARM2, secondo le indicazioni EPA riportate nella pubblicazione citata, è applicabile per valori del rapporto NO_2/NO_x in uscita al camino compresi nell'intervallo [0.2 – 0.9].

Nel grafico seguente viene riportata la curva ARM2 dei valori di concentrazione di NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) in funzione dei valori di concentrazione calcolati di NO_x ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



La procedura ARM2 come anche gli altri metodi di speciazione dell'NO₂ citati nell'articolo è da intendersi come una procedura SCREENING soggette cioè a possibili criticità (cioè situazioni in cui la sua applicazione non determina risultati cautelativi).

Per l'applicazione di ARM 2 nel documento EPA citato si segnalano come critiche le seguenti situazioni:

- Rapporto NO₂/NO_x misurato al camino > 0.2 per più del 95% delle ore di emissione;
- Ricadute complessive di NO_x calcolate dal modello > [150 – 200] ppb (340 – 450 ug/m³) dove il valore minore (150 ppb) si riferisce ad aree con elevati valori di ozono ambiente (>30 ppb) mentre il valore superiore (200 ppb) si riferisce ad aree con contenuti valori di ozono ambiente (< 20 ppb)
- Presenza di valori fondo di ozono ambientale molto elevati (valori di concentrazione persistenti > 90 ppb)

In queste condizioni l'applicazione di ARM 2 sulle concentrazioni calcolate di NO_x potrebbe portare a stime non cautelative di NO₂; EPA consiglia in questi casi di utilizzare metodologie di livello superiore come la OLM.

In ogni caso, sempre nella stessa pubblicazione si sottolinea il fatto che in presenza di ricadute complessive di NO_x calcolate dal modello < [150 – 200] ppb la metodologia ARM 2 garantisce stime sufficientemente cautelative anche in presenza di un rapporto NO₂/NO_x ai camini maggiore di 0.2; è comunque consigliabile l'inserimento del valore eventualmente misurato al camino del reale rapporto NO₂/NO_x al camino se tale misura riporta valori superiori a 0.2.

11. APPENDICE 3 – ORE DI FUNZIONAMENTO

Nella presente appendice vengono presentate le ore di funzionamento, divise per mesi, per i due Scenari.

ORE DI FUNZIONAMENTO - ENGIE – SCENARIO 1				
	Assetto	Turbogas	MP	AP
Mese	Assetto	C1	C2	C3
Gen	A	504	339	
	B			
	C	240	240	240
	D	-		
Feb	A	672	536	
	B			
	C			
	D			
Mar	A	744	573	
	B			
	C			
	D			
Apr	A	720	493	
	B			
	C			
	D			
Mag	A	684	544	
	B			60
	C			
	D			
Giu	A	666	536	
	B			54
	C			
	D			
Lug	A	579	521	
	B			
	C			
	D		165	165
Ago	A	384	384	
	B			
	C			
	D		360	360
Set	A	555	528	
	B			
	C			
	D		165	165
Ott	A	744	574	
	B			
	C			

ORE DI FUNZIONAMENTO - ENGIE - SCENARIO 1				
	Assetto	Turbogas	MP	AP
Mese	Assetto	C1	C2	C3
	D			
Nov	A	634	442	
	B			86
	C			
	D			
Dic	A	624		
	B	120		120
	C			
	D			
Anno tot		7.870	6.400	1.250

PUNTI EMISSIONE MESI	ORE DI FUNZIONAMENTO - FENICE - SCENARIO 2				
	Ore Motori	Ore GVB	Ore GVA n.1	Ore GVA n.2	Ore GVA n.3
	E5-E6	E1	E2	E3	E4
		[ore]	[ore]	[ore]	[ore]
Gen	708	740	744	744	601
Feb	688	664	672	78	672
Mar	742	700	571	-	744
Apr	623	610	673	-	563
Mag	699	666	-	501	744
Giu	687	621	720	499	-
Lug	665	707	744	573	-
Ago	642	720	700	621	-
Set	674	671	-	543	720
Ott	745	745	-	642	744
Nov	658	661	-	623	720
Dic	619	700	744	744	60
Anno tot	8.150	8.205	5.568	5.568	5.568

12. APPENDICE 4 – BUILDING DOWNWASH

La determinazione del valore dei coefficienti presentati nel paragrafo 5.2 usati per calcolare l'effetto "Building Downwash" è stata effettuata utilizzando il modello BPIP-PRIME di EPA.

Il modello legge in input le coordinate dei vertici della pianta degli edifici interessati e la loro altezza ed in funzione della posizione relativa e della dimensione dei camini presenti esplora l'intera rosa dei venti in settori angolari di 10° verificando per ogni combinazione camino/edifici qual è l'effettiva dimensione dell'ostacolo che il camino sperimenta lungo ognuno dei 36 settori angolari definiti.

Il software BPIP calcola i coefficienti che esprimono l'effettiva larghezza, altezza e profondità degli ostacoli proiettando geometricamente l'insieme di edifici/ostacolo perpendicolarmente alla direzione dell'asse del settore angolare di 10° per ognuno dei camini presenti.

Per la definizione della geometria dell'impianto in input a BPIP è stata utilizzata la rappresentazione planimetrica riportata di seguito con le indicazioni delle altezze degli edifici sono state ricavate dal layer Edifici 3d 2017 presente sul Webgis di Arpa Piemonte all'indirizzo:

https://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?url=https%3A%2F%2Fwebgis.arpa.piemonte.it%2Fags101free%2Frest%2Fservices%2Ftopografia_dati_di_base%2FEdifici_3d_2017%2FMapServer&source=sd

