

Spettabile Cliente

SEA ENERGIA S.p.A.

Aeroporto di Malpensa

21010 FERNO (VA)

Novara, li 10 Giugno 2019

SEA ENERGIA S.p.A.

**STUDIO PREVISIONALE
DELLA RICADUTA AGENTI CHIMICI
MEDIANTE SIMULAZIONE DI DISPERSIONE
Rev. 2 del 10/06/2019**

Insedimento di
FERNO (VA)
Aeroporto di Malpensa

INDICE

1	FINALITA' DELLO STUDIO PREVISIONALE	3
2	UBICAZIONE TERRITORIALE DELL'IMPIANTO	6
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	8
4	CONDIZIONE ATTUALE AREA POSTA IN ESAME.....	9
5	DESCRIZIONE MODELLO CALPUFF	10
6	DATI METEOROLOGICI DI INPUT.....	11
7	AREA DI STUDIO	15
8	DATI EMISSIVI IMPIEGATI PER LA MODELIZZAZIONE DELLE RICADUTE.....	16
9	RECETTORI POSTI IN ESAME.....	20
10	RISULTATI DELLE ELABORAZIONI	23
10.1	SITUAZIONE ATTUALE.....	23
10.2	SITUAZIONE FUTURA.....	30
11	GIUDIZIO DI COMPATIBILITA' PER IL CASO IN ESAME	41
11.1	SITUAZIONE ATTUALE.....	41
11.2	SITUAZIONE FUTURA.....	42
12	CONFRONTO CONDIZIONE ATTUALE E FUTURA.....	43
13	CONSIDERAZIONI CENTRALINE ARPA.....	47
14	CONCLUSIONI	48

1 FINALITA' DELLO STUDIO PREVISIONALE

SEA Energia S.p.A., nella sua sede operativa di Ferno (VA), produce energia elettrica, termica e frigorifera per SEA - Società Esercizi Aeroportuali e clienti Terzi.

SEA Energia S.p.A ha programmato degli interventi di modifica ed adeguamento tecnico, atti ad ottenere migliori prestazioni energetiche e contestualmente ottenere un miglioramento dell'impatto ambientale, consistenti in:

1. Dismissione della turbina TGA (attualmente inattiva)
2. Sostituzione della turbina TGC con una nuova turbina più performante (TGE)
3. Sostituzione della caldaia CB50 con una nuova caldaia più performante (Nuova caldaia ausiliaria)

Il presente elaborato si prefigge come obiettivo il confronto della stima previsionale della ricaduta di agenti chimici mediante modellizzazione derivanti dall'installazione dei nuovi impianti, turbina TGE e nuova caldaia ausiliaria, e l'attuale configurazione impiantistica, nonché il confronto con i valori limiti riportati nell'allegato XI del Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155 e s.m.i.: < Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" >.

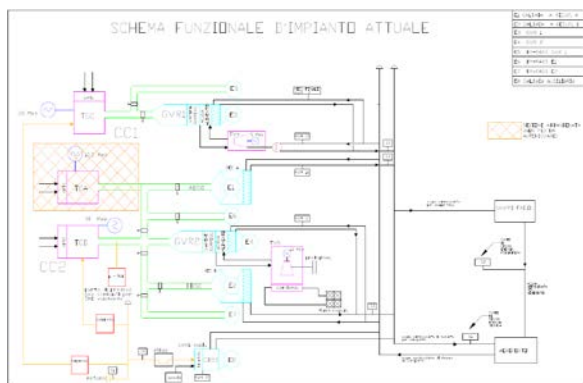


Immagine 1: Schema impianto attuale

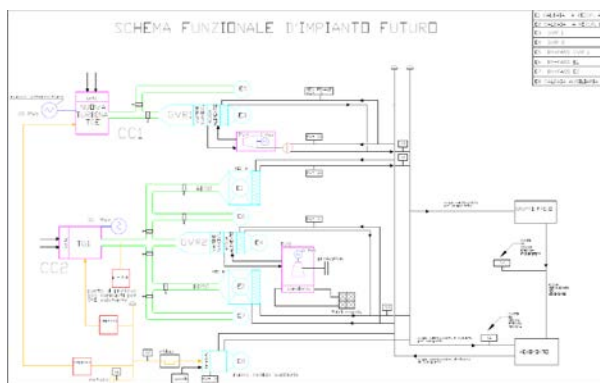


Immagine 2: Schema impianto futuro

La modellizzazione previsionale delle ricadute è stata condotta mediante l'impiego del modello non stazionario CALPUFF, adottato dalla U.S. Environmental Protection Agency (U.S. EPA) nelle sue *Guideline on Air Quality Models* come modello preferito per la stima del trasporto di inquinanti a breve e lunga distanza; tale modello è altresì inserito nell'elenco dei modelli consigliati da APAT (Agenzia Italiana per la Protezione dell'Ambiente) per la valutazione della qualità dell'aria.

Stante le informazioni progettuali relative agli impianti considerati, il presente studio considera per le ricadute al suolo gli agenti chimici NO_x espressi come NO_2 , CO e gli inquinanti secondari $\text{PM}_{2,5}$ ed OZONO (come richiesti del Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare).

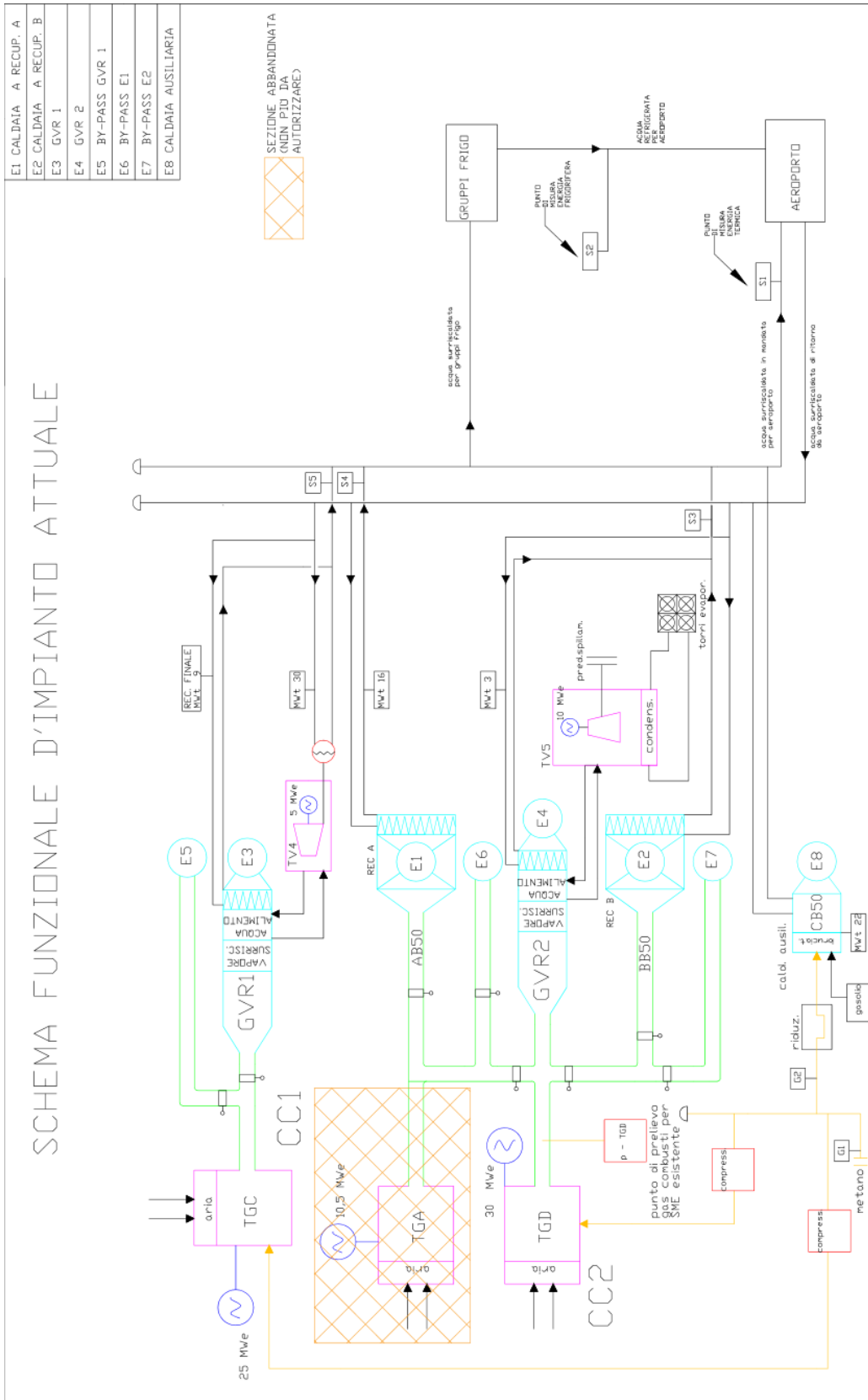


Immagine 3: Schema impianto attuale

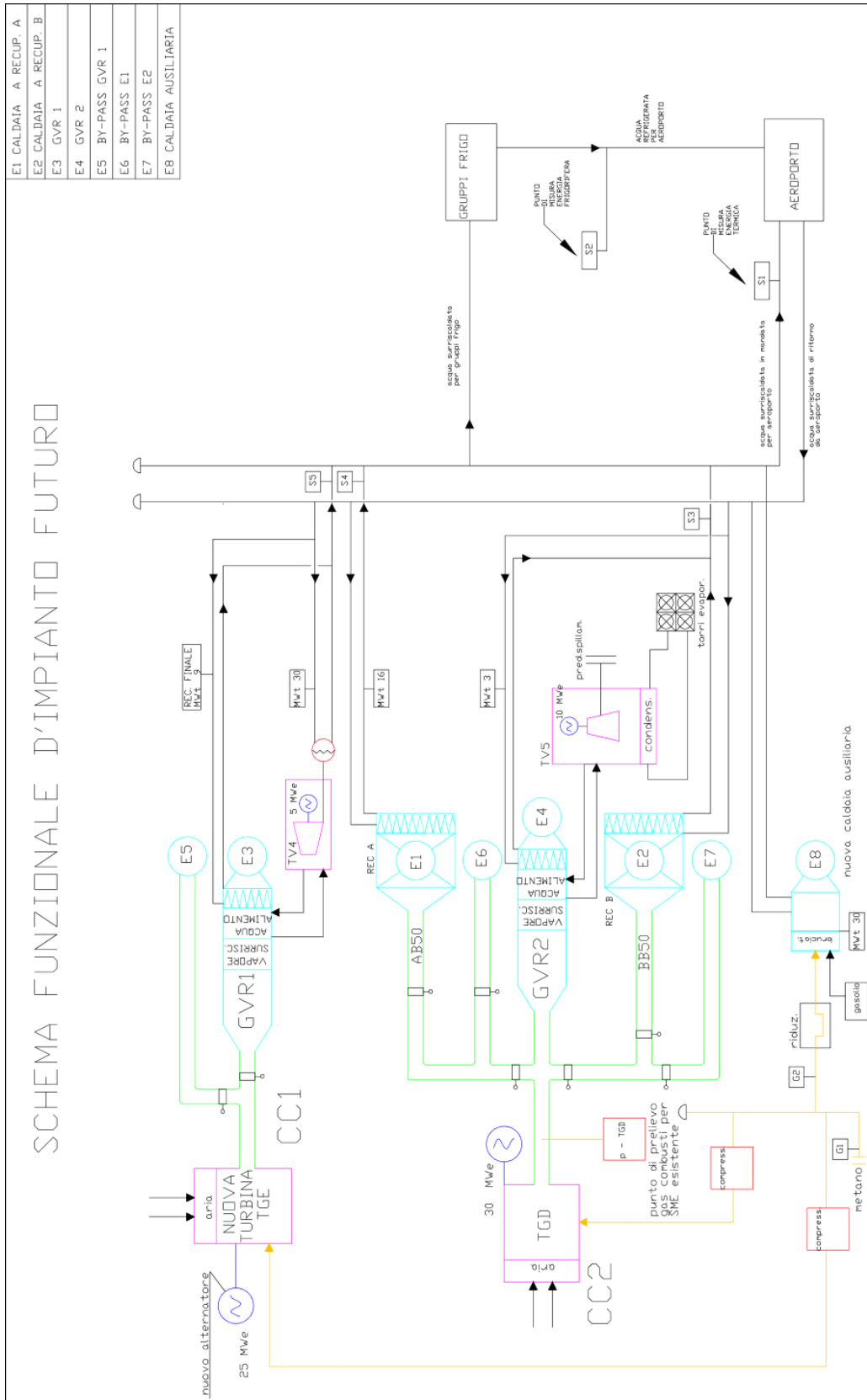


Immagine 4: Schema impianto futuro

2 UBICAZIONE TERRITORIALE DELL'IMPIANTO

Il sito interessato dal progetto è ubicato nel Comune di Ferno (VA) e parzialmente nel Comune di Lonate Pozzolo (VA), in area aeroportuale di Malpensa (coordinate 477935.00 m E - 5051652.00 m N).



Immagine 5: Vista satellitare ubicazione sito SEA ENERGIA S.p.A.

La centrale di cogenerazione è situata nell'area tecnica sud del Terminal 1 dell'aeroporto di Malpensa, ad ovest delle piste dell'aerostazione.

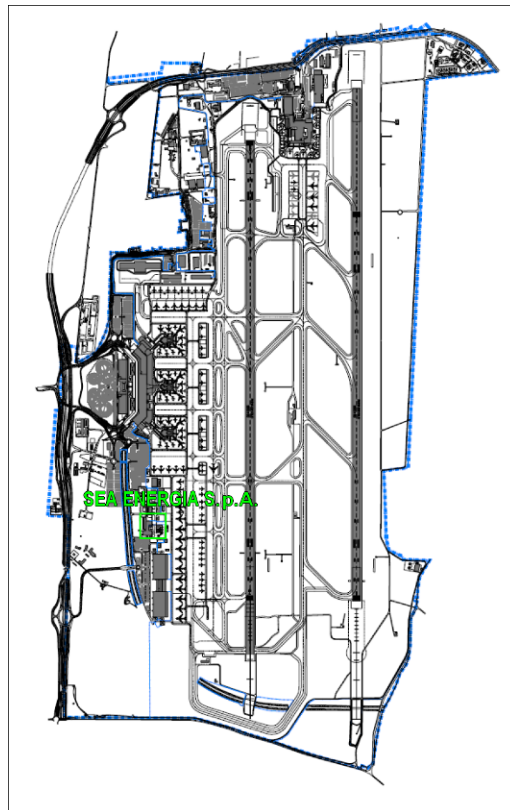


Immagine 6: Sedime aeroportuale



Immagine 7: Vista satellitare sito SEA ENERGIA S.p.A.

3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nella seguente tabella si riportano le limitazioni relative agli agenti chimici tratte dal vigente Decreto Legislativo 24 dicembre 2012 n.250 che ha introdotto modifiche e integrazioni al D.lgs. 13 agosto 2010, n.155, recante attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa".

Tale Decreto indica sia i descrittori della qualità dell'aria che le limitazioni da ottemperare per controllarne l'effetto potenziante; per il caso in esame tratteremo il biossido di azoto, ossidi di azoto, materiale particolato frazione PM_{2,5}, monossido di carbonio, ozono.

Vengono riportati i valori limite considerati per il caso in esame.

Inquinante	Tipologia limite	Periodo media	Valore limite
NO ₂	Protezione salute umana	1 ora	200 µg/m ³ media oraria <i>da non superare più di 18 volte per anno civile</i>
	Protezione salute umana	anno civile	40 µg/m ³
NO _x	Protezione vegetazione	anno civile	30 µg/m ³ NO _x
PM _{2,5}	Protezione salute umana	anno civile	25 µg /m ³
CO	Protezione salute umana	8 ore	10 mg/m ³
OZONO	Soglia d'informazione	1 ora	180 µg /m ³
	Soglia di allarme	1 ora	240 µg /m ³
	Valore obbiettivo	8 ore	120 µg /m ³ <i>≤25 volte l'anno come media su 3 anni</i>
	Valore obbiettivo per la protezione della vegetazione	AOT40 calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	18.000 µg /m ³ <i>come media su 5 anni</i>

Tabella 1 - valori limite Decreto Legislativo 13 agosto 2010 n. 155 e s.m.i.

4 CONDIZIONE ATTUALE AREA POSTA IN ESAME

La condizione attuale della qualità dell'aria del sito in esame è stata valutata considerando i dati rilevati dalle centraline di monitoraggio della rete ARPA Lombardia con attinenza all'anno 2017.

(http://www.arpalombardia.it/sites/qaria/_layouts/15/qaria/RicercaIDati2.aspx)

Presso le aree di pertinenza dei Comuni limitrofi all'area in esame risultano ubicate diverse centraline di monitoraggio ambientale appartenenti alla rete ARPA Lombardia; conseguentemente si è ragionevolmente optato di considerare quelle site nel Comune di Ferno (VA), Comune di Lonate Pozzolo (VA), Comune di Somma Lombardo (VA) in quanto risultano quelle poste nelle vicinanze dell'area progettuale.

Vengono di seguito riportate le medie annue delle concentrazioni rilevate dalle sopracitate centraline di monitoraggio o i dati Comunali stimati da ARPA Lombardia:

ID stazione ARPA	Nome stazione	Agente chimico	Concentrazione media Anno 2017
687 - St1	Via Alfredo di Dio Ferno (VA) <i>[stazione di proprietà di SEA ENERGIA S.p.A.]</i>	NO ₂ (media 1 ora)	28,06 µg/m ³
		CO (media 1 ora)	0,35 mg/m ³
		PM _{2,5} (media 24 ore - stima Comunale)	20,22 µg/m ³
		OZONO (media 1 ora)	52,46 µg/m ³
557 - St2	Via Veneto Lonate Pozzolo (VA)	NO ₂ (media 1 ora)	34,92 µg/m ³
		CO	Non disponibili
		PM _{2,5} (media 24 ore - stima Comunale)	14,47 µg/m ³
		OZONO (media 24 ore - stima Comunale)	84,17 µg/m ³
559 - St3	Via Facchinetti Somma Lombardo (VA)	NO ₂ (media 1 ora)	31,67 µg/m ³
		CO	Non disponibili
		PM _{2,5} (media 24 ore - stima Comunale)	19,87 µg/m ³
		OZONO (media 1 ora)	44,37 µg/m ³

Tabella 2 - concentrazioni medie ARPA Lombardia

5 DESCRIZIONE MODELLO CALPUFF

La modellizzazione previsionale delle ricadute è stata condotta mediante impiego del modello non stazionario CALPUFF.

Il modello CALPUFF è un modello gaussiano non stazionario che simula la diffusione di inquinanti attraverso il rilascio di una serie continua di puff seguendone la traiettoria in base alle condizioni meteorologiche. Il modello è raccomandato dall'EPA (modelli per la qualità dell'aria) ed è stato sviluppato dalla Earth Tech Inc. per conto del California Air Resources Board (CARB) e dell'EPA. Il modello contiene formulazioni per la modellistica della dispersione, il trasporto e la rimozione secca e umida di inquinanti in atmosfera al variare delle condizioni meteorologiche considerando l'impatto con il terreno e alcuni semplici schemi di trasformazioni chimiche.

Il sistema CALPUFF è composto da tre componenti principali che costituiscono il pre-processore dei dati meteo (CALMET), il modello di calcolo vero e proprio (CALPUFF) e il post-processore dei risultati (CALPOST).

Sebbene sia possibile utilizzare CALPUFF anche con dati meteorologici orari relativi ad una singola stazione presente sul territorio il modello è stato progettato per essere utilizzato con campi meteorologici variabili su tutto il dominio di calcolo sia orizzontale che verticale.

Il preprocessore CALMET ricostruisce questi campi meteorologici tridimensionali utilizzando dati al suolo, dati profilometrici e dati orografici e di uso suolo al fine per considerare gli effetti del terreno sulla variazione dei campi meteorologici e di conseguenza sulla diffusione di inquinanti

A differenza dei modelli a pennacchio gaussiano (ISC3, AERMOD), i modelli tridimensionali non stazionari a "puff" consentono di considerare gli effetti di condizioni meteorologiche ed orografiche complesse sulla dispersione degli inquinanti.

Il modello CALPUFF è un modello a "puff" gaussiani, non stazionario, in grado di simulare il trasporto, la diffusione e la deposizione degli inquinanti inerti anche in presenza di orografia complessa e per calme di vento.

Il modello risulta particolarmente versatile in quanto può operare a scale spaziali molto diverse (ovvero da pochi Km a centinaia di Km).

I modelli a puff rappresentano un pennacchio continuo come un numero discreto di "nubi" (puffs) di materiale inquinante; ad ogni step temporale, viene calcolata la concentrazione dovuta a ciascun puff (i puffs si evolvono poi nel tempo e nello spazio fino al successivo step), in modo che la concentrazione totale in un determinato ricettore sia data dalla somma dei contributi di tutti i puffs nelle immediate vicinanze.

Le linee generali che hanno guidato lo sviluppo del modello sono riassunte di seguito:

- ❑ applicabilità a sorgenti di vario tipo con emissioni variabili nel tempo;
- ❑ applicabilità a domini d'indagine sia a grande che a piccola scala;
- ❑ applicabilità a condizioni meteorologiche non stazionarie ed orografiche complesse;
- ❑ possibilità di trattare fenomeni atmosferici di deposizione umida e secca.

Il sistema sviluppato per rispondere ai requisiti descritti è composto da tre componenti principali:

1. un processore meteorologico (CALMET) in grado di ricostruire campi con cadenza oraria, tridimensionali di vento e temperatura, bidimensionali di altre variabili come turbolenza, altezza di mescolamento, ecc;
2. un modello di dispersione non stazionario (CALPUFF), che simula il rilascio di inquinanti dalla sorgente come una serie di pacchetti discreti di materiale ("puff"), emessi ad intervalli di tempo prestabiliti; CALPUFF può avvalersi dei campi tridimensionali generati da CALMET, oppure utilizzare altri formati di dati meteorologici;
3. un programma di postprocessamento degli output di CALPUFF (CALPOST), che consente di ottenere i formati richiesti dall'utente.

6 DATI METEOROLOGICI DI INPUT

Verificata l'orografia del dominio spaziale di interesse, la quale evidenzia differenze minime tra la quota orografica massima e quella minima (inferiori a 250m), si è optato per i dati meteo ottenuti da una singola stazione al suolo.

I dati meteo di input del sito in esame sono stati valutati considerando i dati rilevati dalla centralina di monitoraggio della rete ARPA Lombardia, centralina di Ferno (VA), con attinenza all'anno 2017,

(<http://www.arpalombardia.it/siti/arpalombardia/meteo/richiesta-dati-misurati/Pagine/RichiestaDatiMisurati.aspx>)

Nella fattispecie i parametri utili alle elaborazioni per la presente previsione modellistica vengono riportati nella seguente tabella.

Parametro	Unità di misura	Intervallo di misura considerato	Origine dei dati
Radiazione globale	W/m ²	orario	Stazione ARPA 687 - Ferno
Temperatura	°C	orario	Stazione ARPA 687 - Ferno
Umidità Relativa	%	orario	Stazione ARPA 687 - Ferno
Precipitazioni	mm/h	orario	Stazione ARPA 687 - Ferno
Velocità del vento	m/s	orario	Stazione ARPA 687 - Ferno
Direzione di provenienza del vento	(°gradi da nord)	orario	Stazione ARPA 687 - Ferno

Tabella 3 - parametri meteo-climatici

Da questi dati è stato possibile ottenere le classi di ricorrenza della velocità e direzione del vento e successivamente le classi di stabilità atmosferica.

Per quanto concerne la direzione prevalente dei venti, si evidenzia che per ottenere una visualizzazione sintetica dell'andamento della velocità e della direzione prevalente del vento è stata elaborata la "rosa dei venti"; i dati di vento sono raggruppati secondo i rispettivi settori di provenienza, di lunghezza proporzionale alle ricorrenze percentuali.

Il numero di eventi orari analizzati e relativi alla direzione di provenienza del vento dal giorno 1 gennaio 2017 al giorno 31 dicembre 2017 sono 8760.

I valori medi orari (relativi a tutto l'anno 2017) sono poi stati inseriti nel modello previsionale di diffusione degli inquinanti.

Settore angolare	CLASSI DI VELOCITA' (m/s)							Totale	Vmed
	V1 (< 0,3)	V2 (0,3 - 0,5)	V3 (0,5 - 2,3)	V4 (2,3 - 3,9)	V5 (3,9 - 6,5)	V6 (6,5 - 12,0)	V7 (> 12,0)		
0,0 - 15,0	0,23	2,97	66,55	11,64	9,93	9,13	1,48	101,94	2,62
15,0 - 30,0	0,34	0,34	41,44	8,68	6,85	4,11	0,23	61,99	2,52
30,0 - 45,0	0,34	0,34	16,67	9,47	5,37	1,26	0,00	33,45	2,68
45,0 - 60,0	0,11	0,00	7,19	7,99	5,14	1,14	0,00	21,58	3,32
60,0 - 75,0	0,00	0,11	5,71	6,74	6,16	0,80	0,00	19,52	3,38
75,0 - 90,0	0,00	0,00	5,02	9,93	6,05	2,40	0,00	23,40	3,90
90,0 - 105,0	0,00	0,23	5,37	8,56	7,65	2,74	0,23	24,77	4,02
105,0 - 120,0	0,00	0,00	5,14	9,13	7,19	0,46	0,00	21,92	3,52
120,0 - 135,0	0,11	0,00	5,14	9,02	5,25	0,34	0,00	19,86	3,32
135,0 - 150,0	0,00	0,00	4,34	10,39	8,22	0,46	0,00	23,40	3,59
150,0 - 165,0	0,00	0,00	5,14	9,36	9,93	0,80	0,00	25,23	3,66
165,0 - 180,0	0,00	0,11	4,22	11,42	7,88	0,68	0,00	24,32	3,64
180,0 - 195,0	0,00	0,00	2,28	7,19	11,87	0,68	0,00	22,03	4,10
195,0 - 210,0	0,00	0,00	4,11	10,84	15,98	0,46	0,00	31,39	3,95
210,0 - 225,0	0,00	0,00	6,51	14,04	19,52	0,68	0,00	40,75	3,83
225,0 - 240,0	0,00	0,23	9,13	15,30	14,73	0,80	0,00	40,18	3,49
240,0 - 255,0	0,00	0,00	7,76	7,31	3,88	0,11	0,00	19,06	2,79
255,0 - 270,0	0,11	0,23	9,93	5,94	1,71	0,23	0,00	18,15	2,39
270,0 - 285,0	0,23	0,11	13,36	4,79	1,48	0,11	0,00	20,09	2,06
285,0 - 300,0	0,23	0,91	19,18	4,11	1,14	0,34	0,00	25,91	1,67
300,0 - 315,0	1,03	1,48	26,83	5,48	2,51	0,46	0,00	37,79	1,79
315,0 - 330,0	0,68	3,65	39,27	11,07	6,28	2,40	0,11	63,47	2,17
330,0 - 345,0	0,46	3,65	65,98	22,83	13,36	9,02	1,37	116,67	2,72
345,0 - 360,0	1,14	5,59	83,56	22,83	17,58	12,21	2,17	145,09	2,75
Variabili	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Calme	18,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,04	0,00
Totale	23,06	19,98	459,82	244,06	195,66	51,83	5,59	1000,00	0,00

Tabella 4 - dati velocità e direzione vento

La rappresentazione grafica di queste informazioni è rappresentata dalla seguente rosa dei venti:

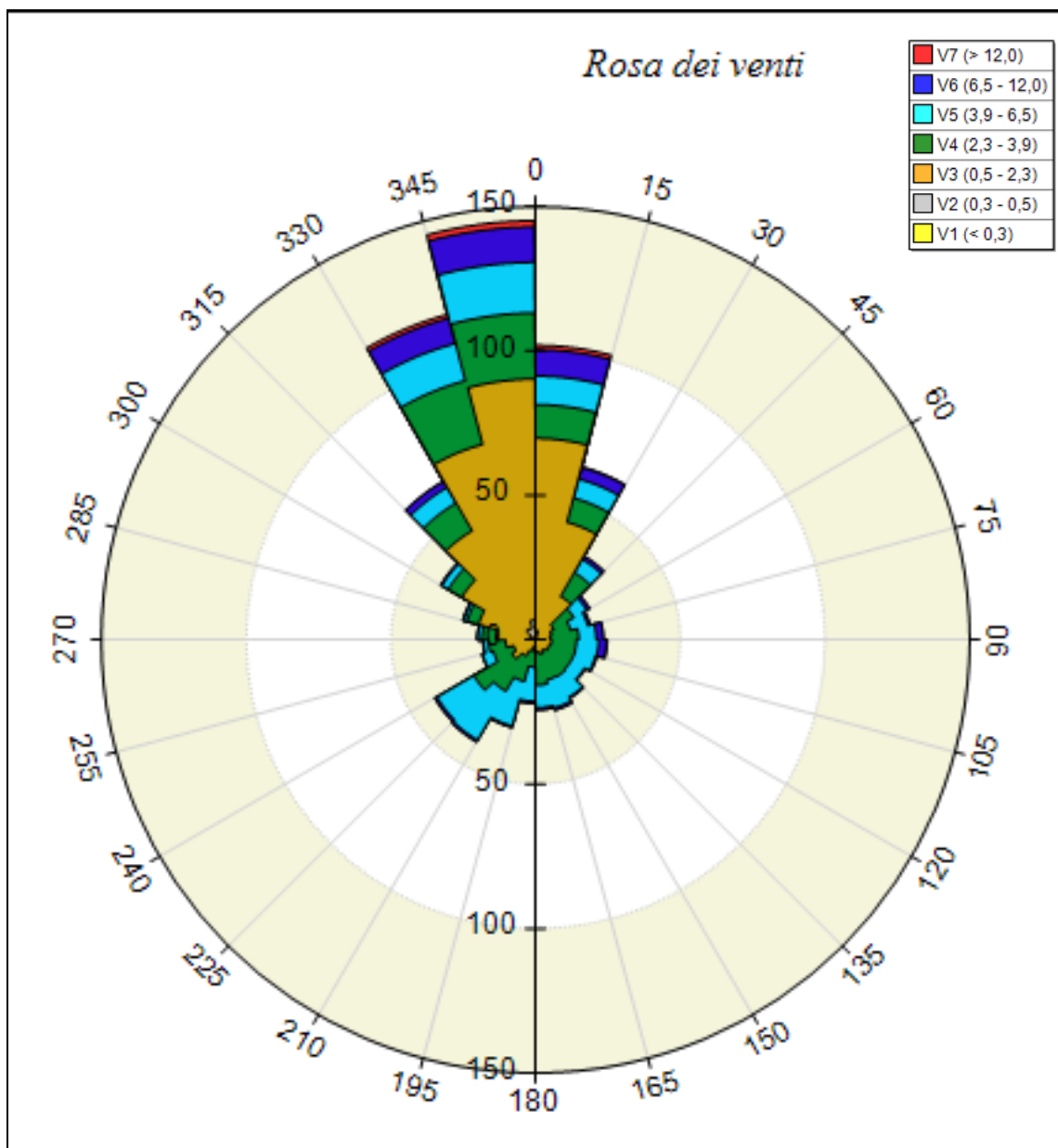


Immagine 8: Rosa dei venti Ferno 2017

Vengono di seguito inoltre riportate le tabelle e grafici inerenti le temperature e precipitazioni medie della stazione meteo considerata:

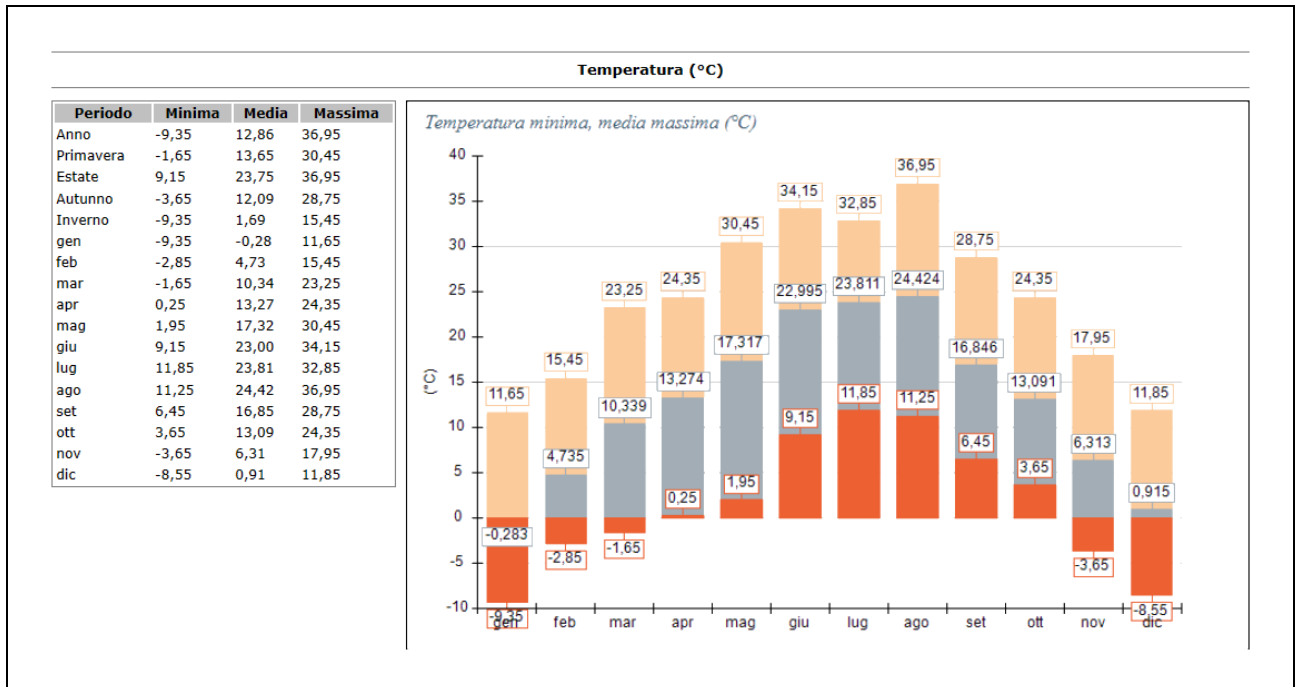


Immagine 9: Temperature medie Ferno 2017

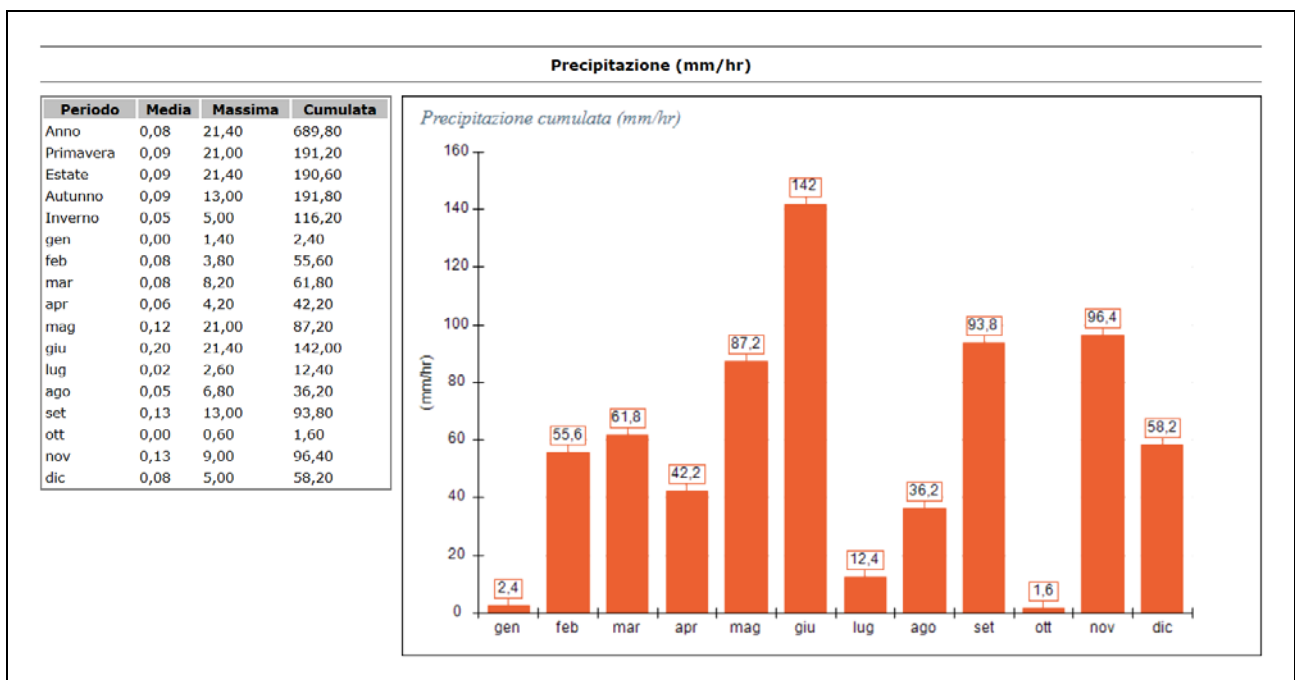


Immagine 10: Precipitazioni medie Ferno 2017

7 AREA DI STUDIO

I dati relativi all'area di studio utilizzata, le coordinate e il passo del reticolo utilizzato ai fini delle elaborazioni sono di seguito riportati:

Coordinate di origine	X UTM 468864 m
	Y UTM 5042566 m
Grigliato di Calcolo	Passo 0,5 km
Larghezza (DX)	20 km
Altezza (DY)	20 km

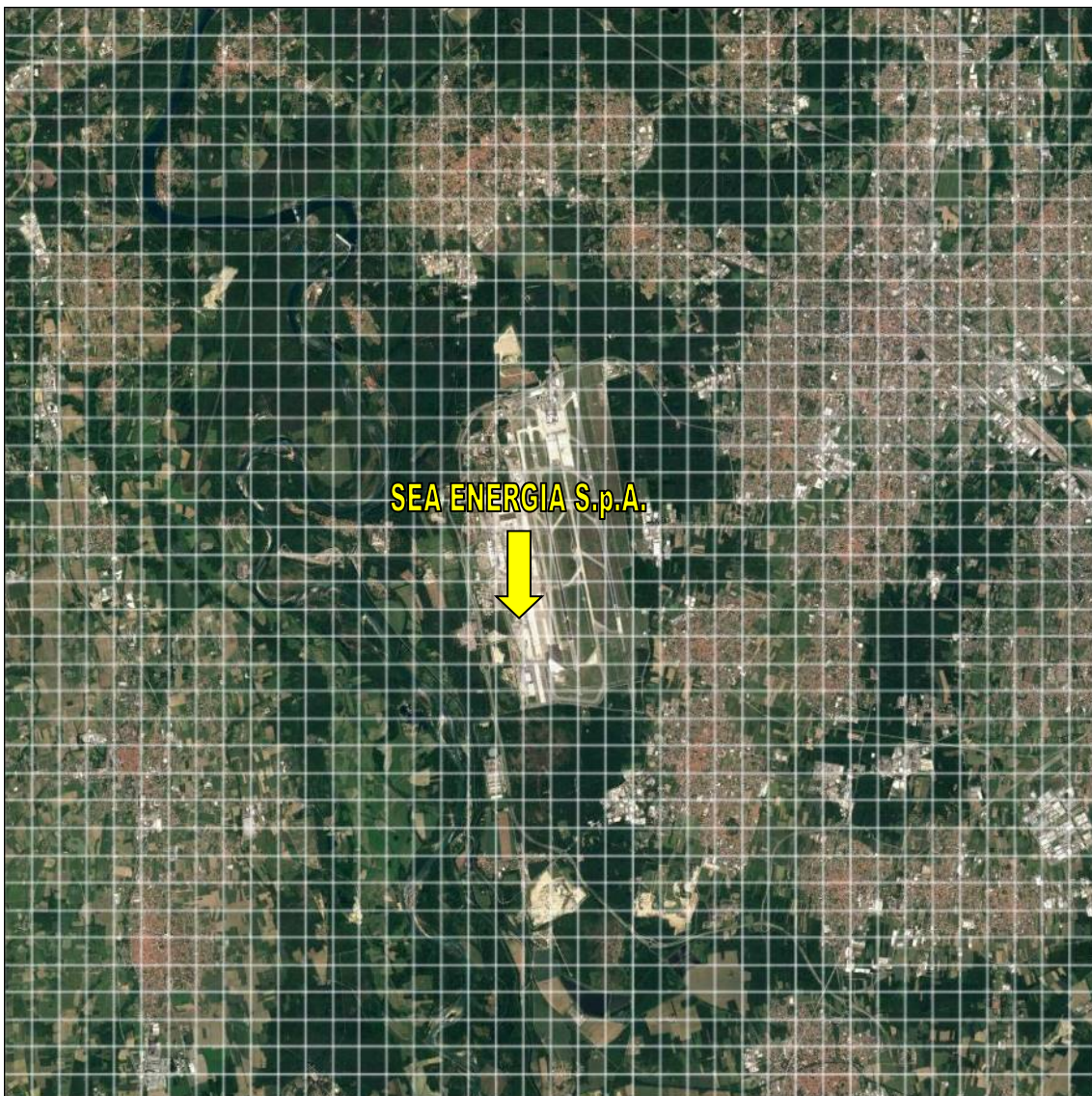


Immagine 11: visualizzazione grigliato di calcolo

Ogni incrocio delle celle del grigliato di calcolo è un valore di concentrazione restituito dal modello.

8 DATI EMISSIVI IMPIEGATI PER LA MODELIZZAZIONE DELLE RICADUTE

Vengono di seguito riportati i **dati emissivi utilizzati come dati di input** all'interno del software previsionale, al fine di valutare l'attuale e la futura condizione di esercizio.

La condizione attuale verrà valutata considerando i punti di emissione già autorizzati e riportati dalla vigente Autorizzazione Integrata Ambientale rilasciata con decreto regionale n.2752 del 01.07.2009; la condizione futura terrà conto inoltre delle modifiche progettuali previste:

1. Dismissione della turbina TGA (attualmente inattiva)
2. Sostituzione della turbina TGC con una nuova turbina più performante (TGE)
3. Sostituzione della caldaia CB50 con una nuova caldaia più performante (Nuova caldaia ausiliaria)

L'approccio adottato consiste nel valutare la condizione critica inserendo i dati massimi autorizzati di emissione per i parametri NOx e CO, con questo criterio si potranno confrontare le fasi ante e post intervento.

Per lo stesso motivo si è ritenuto di inserire per tutti i turbogas un valore di PM_{2,5} pari a 1 mg/Nm³ (dato garantito dal costruttore) pur avendo riscontri analitici che evidenziano emissioni inferiori di un decimale.

Per quanto riguarda il parametro ozono, non avendo dati garantiti dai costruttori, si utilizzerà come valore di input per tutti i turbogas 0,03 mg/Nm³ (analisi eseguita su attuale TGC).

CONDIZIONE ATTUALE

ID punto di emissione	Durata	m s.l.m.	Altezza metri s.l.s.	Diametro metri	Portata Nm ³ /h	Temperatura fumi °K	Inquinanti	Concentrazione INPUT per modellizzazione
E1 Turbogas D -TGD 477989.49 m E-5051650.03 m N	24h/d 365 d/y	217	25	2,0	128.000	393	NOx	50 mg/Nm ³
							CO	50 mg/Nm ³
							PM _{2,5}	1 mg/Nm ³
							OZONO	0,03 mg/Nm ³
E2 Turbogas D -TGD 477991.09 m E-5051632.11 m N	24h/d 365 d/y	217	25	2,0	128.000	393	NOx	50 mg/Nm ³
							CO	50 mg/Nm ³
							PM _{2,5}	1 mg/Nm ³
							OZONO	0,03 mg/Nm ³
E3 Turbogas C - TGC 477984.54 m E-5051673.42 m N	24h/d 100 d/y	217	25	2,5	250.000	397	NOx	60 mg/Nm ³
							CO	50 mg/Nm ³
							PM _{2,5}	1 mg/Nm ³
							OZONO	0,03 mg/Nm ³
E4 Turbogas D -TGD 478001.81 m E-5051640.33 m N	24h/d 365 d/y	217	25	2,5	64.000	382	NOx	50 mg/Nm ³
							CO	50 mg/Nm ³
							PM _{2,5}	1 mg/Nm ³
							OZONO	0,03 mg/Nm ³
E5 By pass TGC 477983.66 m E-5051679.50 m N	Saltuaria	217	25	2,0	/	/	/	/
E6 By pass TGD 477988.76 m E-5051643.98 m N	Saltuaria	217	25	2,0	/	/	/	/
E7 By pass TGD 477994.37 m E-5051624.68 m N	Saltuaria	217	25	2,0	/	/	/	/
E8 Caldaia ausiliaria 22MWt 477994.86 m E-5051618.53 m N	Saltuaria	217	25	1,3	/	/	/	/

Tabella 5 - dati di input

Viene di seguito indicata la suddivisione delle sopra dichiarate 24 h/d -100 d/y di utilizzo per il punto di emissione E3 (TGC), funzionamento in parallelo con TGD.

Mese	gg/mese	Ore/mese
Gennaio	12	288
Febbraio	12	288
Marzo	12	288
Aprile	0	0
Maggio	0	0
Giugno	14	336
Luglio	15	360
Agosto	15	360
Settembre	0	0
Ottobre	0	0
Novembre	10	240
Dicembre	10	240

Tabella suddivisione ore di utilizzo della TGC

CONDIZIONE FUTURA

ID punto di emissione	Durata	m s.l.m.	Altezza metri s.l.s.	Diametro metri	Portata Nm ³ /h	Temperatura fumi °K	Inquinanti	Concentrazione INPUT per modellizzazione
E1 Turbogas D -TGD 477989.49 m E-5051650.03 m N	500 h/y	217	25	2,0	128.000	393	NOx	50 mg/Nm ³
							CO	50 mg/Nm ³
							PM _{2,5}	1 mg/Nm ³
							OZONO	0,03 mg/Nm ³
E2 Turbogas D -TGD 477991.09 m E-5051632.11 m N	500 h/y	217	25	2,5	128.000	393	NOx	50 mg/Nm ³
							CO	50 mg/Nm ³
							PM _{2,5}	1 mg/Nm ³
							OZONO	0,03 mg/Nm ³
E3 Turbogas E-TGE 477984.54 m E-5051673.42 m N	24h/d 365 d/y	217	25	2,5	250.000	397	NOx	27 mg/Nm ³
							CO	20 mg/Nm ³
							PM _{2,5}	1 mg/Nm ³
							OZONO	0,03 mg/Nm ³
E4 Turbogas D -TGD 478001.81 m E-5051640.33 m N	500 h/y	217	25	2,5	64.000	382	NOx	50 mg/Nm ³
							CO	50 mg/Nm ³
							PM _{2,5}	1 mg/Nm ³
							OZONO	0,03 mg/Nm ³
E5 By pass TGC 477983.66 m E -5051679.50 m N	Saltuaria	217	25	2,0	/	/	/	/
E6 By pass TGD 477988.76 m E-5051643.98 m N	Saltuaria	217	25	2,0	/	/	/	/
E7 By pass TGD 477994.37 m E-5051624.68 m N	Saltuaria	217	25	2,0	/	/	/	/
E8 Nuova caldaia ausiliaria 477994.86 m E-5051618.53 m N	1.500 h/y	217	25	1,3	40.175	463	NOx	60 mg/Nm ³
							CO	15 mg/Nm ³

Tabella 6 - dati di input

Come si evince dalle tabelle soprariportate, la condizione futura risulterà caratterizzata da:

- dismissione definitiva della TGA (attualmente inattiva)
- sostituzione della turbina TGC con la nuova turbina TGE (medesimo punto di emissione E3);
- sostituzione della caldaia ausiliaria attuale con una nuova più performante (medesimo punto di emissione E8);
- concentrazione di NOx emessi dalla nuova TGE inferiore di 33 mg/Nm³ rispetto alla turbina TGC (da 60 mg/Nm³ a 27 mg/Nm³);

La nuova caldaia ausiliaria (E8) avrà un funzionamento di 1.500 h/y, di queste solo una parte in contemporanea con la futura TGE (280h) e le restanti ad uso alternativo alla TGE (1.220h).

Ai fini del modello previsionale si è ritenuto di valutare solo la condizione di utilizzo contemporaneo con la TGE (per le restanti ore si è mantenuta la TGE in funzione, condizione più impattante)

Viene di seguito indicata la suddivisione delle sopra dichiarate 280 h di utilizzo per il punto di emissione E8 (nuova caldaia ausiliaria), funzionamento in parallelo con TGE.

Mese	gg/mese	Ore/mese
Gennaio	5	50
Febbraio	5	50
Marzo	5	50
Aprile	0	0
Maggio	0	0
Giugno	3	30
Luglio	3	30
Agosto	3	30
Settembre	0	0
Ottobre	0	0
Novembre	2	20
Dicembre	2	20

Tabella suddivisione ore di utilizzo della Nuova caldaia ausiliaria

Al fine di simulare una manutenzione straordinaria contemporanea della futura TGE e nuova caldaia ausiliaria, si valuterà una ferma impianti in un mese autunnale (ottobre) con conseguente accensione della TCD per 500h (conseguentemente il mese di ottobre verrà valutato con TGE ferma per 500 h).

9 RECETTORI POSTI IN ESAME

Mediante il modello di dispersione CALPUFF è stato possibile stimare la diffusione degli inquinanti considerati nell'area di studio.

All'interno di essa sono stati individuati **23 recettori sensibili (R)**, **3 aree SIC (N)** e **3 centraline ARPA (St)** descritte nella tabella sotto riportata; per ciascuno di essi si è valutata la ricaduta al suolo degli inquinanti considerati nel modello di calcolo previsionale (tabelle 5 e 6).

R	Descrizione del recettore	LONG	LAT	m s.l.m.	direzione e distanza da SEA ENERGIA S.p.A.	
					°	m
R1	Asilo Bolognino Vai Giovanni Bolognino, 24 28040 Varallo Pombia (NO)	471289.00 m E	5057165.00 m N	288,0	309°	8.650 m
R2	Scuola dell'Infanzia Marano Ticino - Asilo Via Sempione, 80 28040 Marano Ticino NO	471285.00 m E	5053279.00 m N	258,0	284°	6.900 m
R3	Asilo Nido Comunale - Asilo nido Via dei Negri, 6 28047 Oleggio NO	471415.00 m E	5049715.00 m N	236,0	253°	6.860 m
R4	Asilo Nido Comunale - Asilo nido Via Liberio Miglio, 13 28043 Bellinzago Novarese NO	472183.00 m E	5046391.00 m N	193,0	227°	7.820 m
R5	Edificio residenziale Via A.Volta, 46 21010 Castelnovate (VA)	475226.00 m E	5053065.00 m N	209,0	297°	3.110 m
R6	Hotel Villa Malpensa Via Don Andrea Sacconago, 1 21010 Vizzola Ticino VA	476423.00 m E	5052482.00 m N	221,0	298°	1.765 m
R7	Polvere di Stelle Asilo nido e Scuola Dell'infanzia - Asilo nido Via del Barchello, 10 21019 Somma Lombardo VA	477166.00 m E	5057148.00 m N	235,0	352°	5.650 m
R8	Scuola Materna Don Giulio Parravicino - Scuola materna Via Giovanni Verga, 1 21015 Tornavento VA	477323.00 m E	5047730.00 m N	198,0	189°	3.960 m
R9	Municipio Via Ponte di Castano, 2 20020 Nosate MI	478606.00 m E	5044346.00 m N	177,0	174°	7.330 m
R10	Scuola secondaria di I grado Viale R. Vanoni, 2 21010 Arsago Seprio VA	479290.00 m E	5059307.00 m N	291,0	10°	7.775 m
R11	Scuola Elementare Via De Amicis, 1 21011 Casorate Sempione VA	479805.00 m E	5057614.00 m N	269,0	17°	6.250 m
R12	Edificio residenziale Via Giovanni Agusta, 439, 21017 Cascina Costa VA	480468.00 m E	5053065.00 m N	232,0	60°	2.870 m
R13	Asilo Infantile Carlo Castiglioni Via Cinque Martiri, 2 21010 Ferno VA	480731.00 m E	5051259.00 m N	219,0	97°	2.780 m
R14	Scuola Media Carlo Carminati Via Dante, 4 21015 Lonate Pozzolo VA	480532.00 m E	5049653.00 m N	207,0	127°	3.240 m
R15	Asilo Nido Via V. Bellini, 1 21010 Cardano Al Campo VA	481993.00 m E	5054806.00 m N	242,0	51°	5.115 m

Tabella 7 - recettori considerati, aree SIC e stazioni ARPA Lombardia

Descrizione del recettore		LONG	LAT	m s.l.m.	direzione e distanza da SEA ENERGIA S.p.A.	
R16	Asilo Infantile Piazza del Popolo, 7 21017 Samarate VA	482783.00 m E	5050511.00 m N	213,0	104°	4.940 m
R17	Scuole Materna - Ente Morale Via Giovanni Giolitti, 19 20022 Castano Primo MI	482683.00 m E	5045265.00 m N	185,0	144°	7.940 m
R18	Asilo Nido Via Federico Villoresi, 1 21013 Gallarate VA	483339.00 m E	5055901.00 m N	237,0	51°	6.850 m
R19	Asilo Macchi Ricci Via Macchi, 4 21017 Samarate VA	483277.00 m E	5052721.00 m N	223,0	78°	5.405 m
R20	Scuola Materna Parrocchiale Via Alessandro Manzoni, 2 20020 Vanzaghella MI	482811.00 m E	5047392.00 m N	197,0	131°	6.445 m
R21	ASILO NIDO L'isola che non c'è Via Mauro Venegoni, 12 21012 Cassano Magnago VA	485774.00 m E	5057265.00 m N	254,0	54°	9.615 m
R22	Asilo Infantile Bambino Gesù Via Asilo, 1 20020 Magnago MI	484670.00 m E	5047268.00 m N	201,0	123°	8.000 m
R23	Scuole Media Statale Gian Alberto Bossi Via Dante Alighieri, 5 21052 Busto Arsizio VA	488325.00 m E	5050542.00 m N	224,0	96°	10.415 m
N1	AREA SIC - Brughiera del dosso	476159.00 m E	5053763.00 m N	231,0	320°	2.820 m
N2	AREA SIC - Boschi del Ticino	474034.00 m E	5052109.00 m N	163,0	277°	3.981 m
N3	AREA SIC - Valle del Ticino	476081.00 m E	5051338.00 m N	159,0	261°	1.920 m
St1	Via Alfredo di Dio Ferno (VA)	477677,0 m E	5055182,0 m N	237,0	355°	3.450 m
St2	Via Veneto Lonate Pozzolo (VA)	479206,0 m E	5048446,0 m N	205,0	162°	3.500 m
St3	Via Facchinetti Somma Lombardo (VA)	481599,0 m E	5061320,0 m N	295,0	21°	9.965 m

Tabella 8 - recettori considerati, aree SIC e stazioni ARPA Lombardia

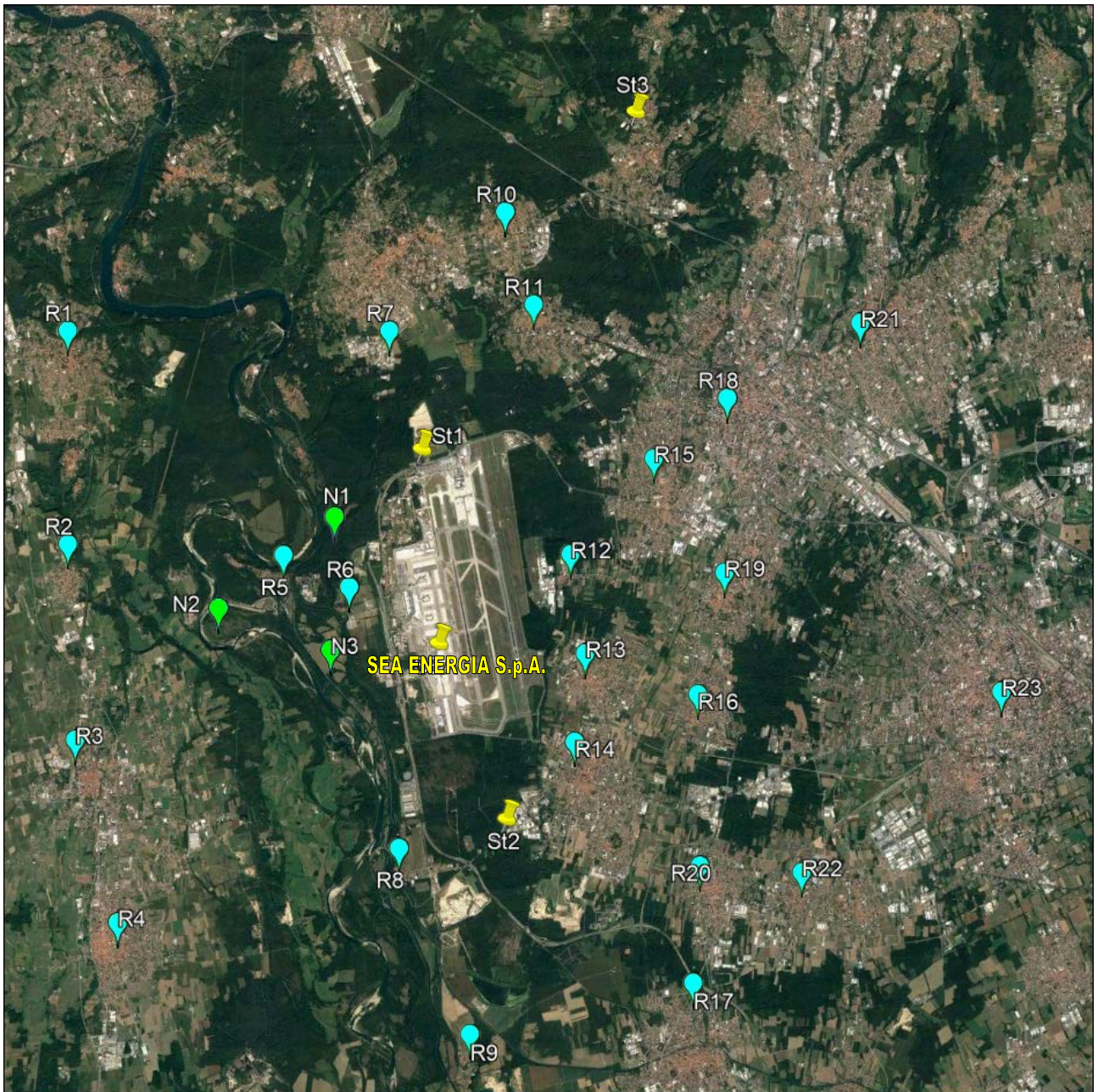


Immagine 12: visualizzazione recettori considerati, aree SIC e stazioni ARPA Lombardia

Stante le concentrazioni dei parametri emissivi di input considerati, in considerazione della rosa dei venti (*rif. rosa dei venti Ferno 2017*) nonché di tutti i parametri meteorologici precedentemente riportati, il modello di calcolo CALPUFF ha restituito i dati previsionali di ricaduta al suolo degli analiti posti in esame.

Le risultanze emerse dalla modellizzazione CALPUFF, ovvero le ricadute degli agenti chimici nelle condizioni di attuale esercizio e futuro esercizio, vengono riportate nei seguenti paragrafi.

10.1 SITUAZIONE ATTUALE

Vengono di seguito riportate le mappe di ricaduta al suolo considerando i dati meteo della stazione ARPA di Ferno (VA) relativamente all'anno 2017 ed i dati emissivi di input riportati in tabella 5 (condizione attuale), presso i recettori, le aree SIC e le stazioni ARPA Lombardia considerati nelle tabelle 7 e 8.

Ogni mappa risulta corredata di tabella riepilogativa la quale indicherà, per ogni posizione considerata, i valori previsti di concentrazione al suolo dell'inquinante valutato.

Nella fattispecie si riportano le seguenti mappe di ricaduta:

- ✓ esiti modellizzazione NOx espressi come NO₂
- ✓ esiti modellizzazione CO
- ✓ esiti modellizzazione PM_{2,5}
- ✓ esiti modellizzazione OZONO

CONDIZIONE ATTUALE - ESITI MODELLIZZAZIONE BISSIDO DI AZOTO - NOx espressi come NO2

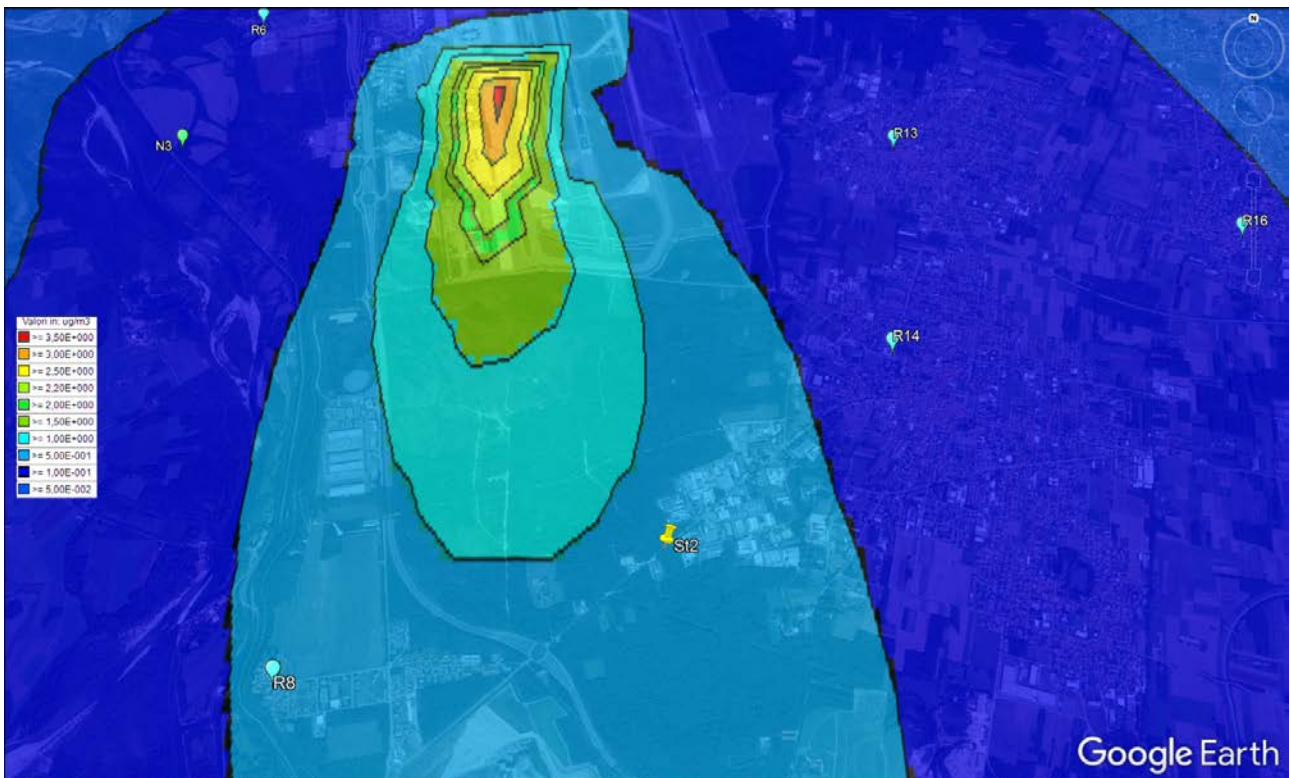
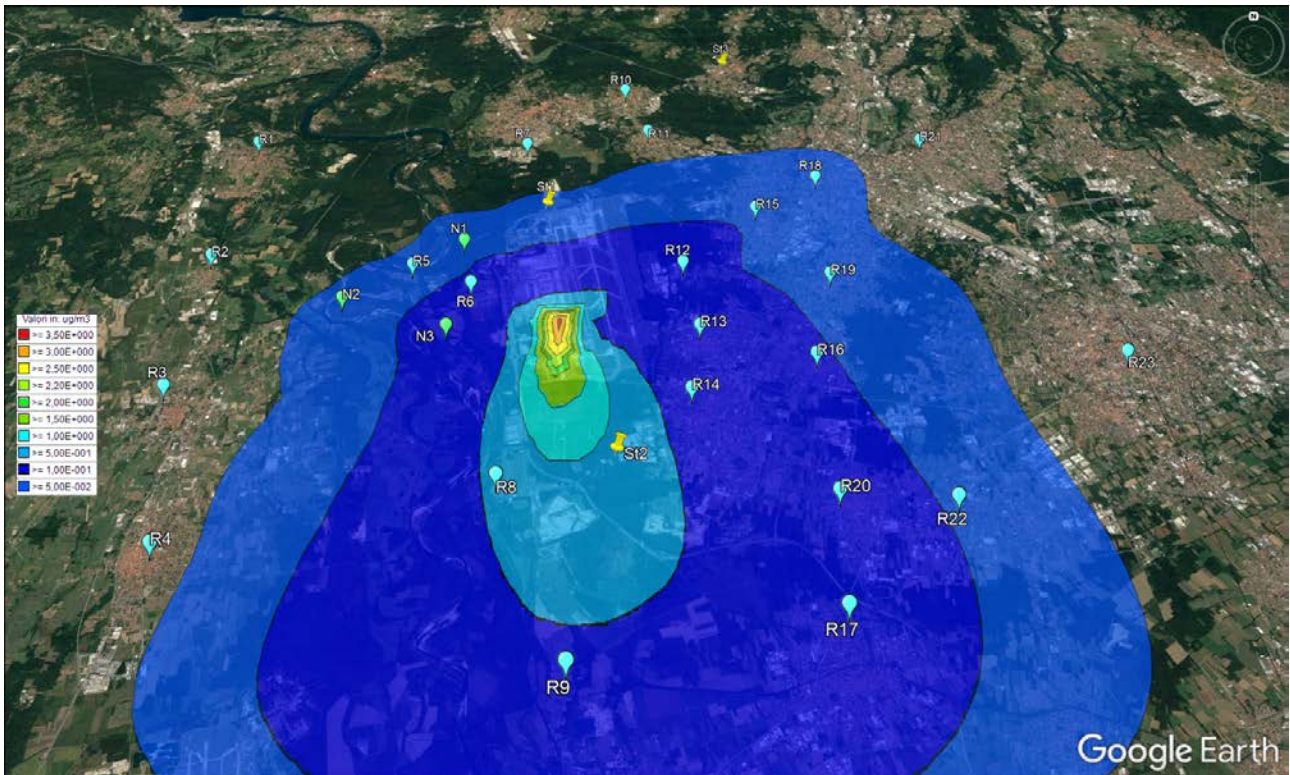


Immagine 13: - modellizzazione NOx espressi come NO₂ - valore medio 1h/anno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Si evidenzia che per le aree non colorate si attendono deposizioni $< 0,05 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ed il recettore sensibile più esposto risulta essere R8 .

CONDIZIONE ATTUALE - BISSIDO DI AZOTO - NOx espressi come NO ₂					
Descrizione	X (m)	Y (m)	Valore Medio 1 ora µg/m ³	Valore Massimo 1 ora µg/m ³	99,8° percentile
R1	471289	5057166	0,017	1,758	0,234
R2	471285	5053280	0,030	4,313	0,359
R3	471285	5049716	0,032	4,445	0,428
R4	472183	5046392	0,043	2,571	0,566
R5	475226	5053066	0,074	7,128	0,914
R6	476423	5052482	0,160	11,363	2,126
R7	477166	5057148	0,036	3,579	0,417
R8	477323	5047730	0,579	14,146	5,726
R9	478606	5044346	0,382	7,028	3,260
R10	479290	5059308	0,028	3,423	0,352
R11	479805	5057614	0,043	4,285	0,511
R12	480468	5053066	0,155	9,172	2,209
R13	480731	5051260	0,191	13,936	2,941
R14	480532	5049654	0,337	11,225	4,081
R15	481993	5054806	0,090	5,170	1,288
R16	482783	5050512	0,114	8,627	1,516
R17	482683	5045266	0,180	4,813	1,729
R18	483339	5055902	0,063	3,332	0,833
R19	483277	5052722	0,082	8,494	1,096
R20	482811	5047392	0,174	9,099	2,002
R21	485774	5057266	0,038	2,371	0,511
R22	484670	5047268	0,093	4,451	1,078
R23	488325	5050542	0,027	1,638	0,333
N1	476159	5053764	0,083	8,143	1,014
N2	474034	5052110	0,064	6,174	0,849
N3	476081	5051338	0,160	8,930	2,420
St1	477677	5055182	0,062	7,095	0,755
St2	479206	5048446	0,851	17,148	6,927
St3	481599	5061320	0,020	2,094	0,286

Tabella 9 - modellizzazione NO₂

CONDIZIONE ATTUALE - ESITI MODELLIZZAZIONE MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)

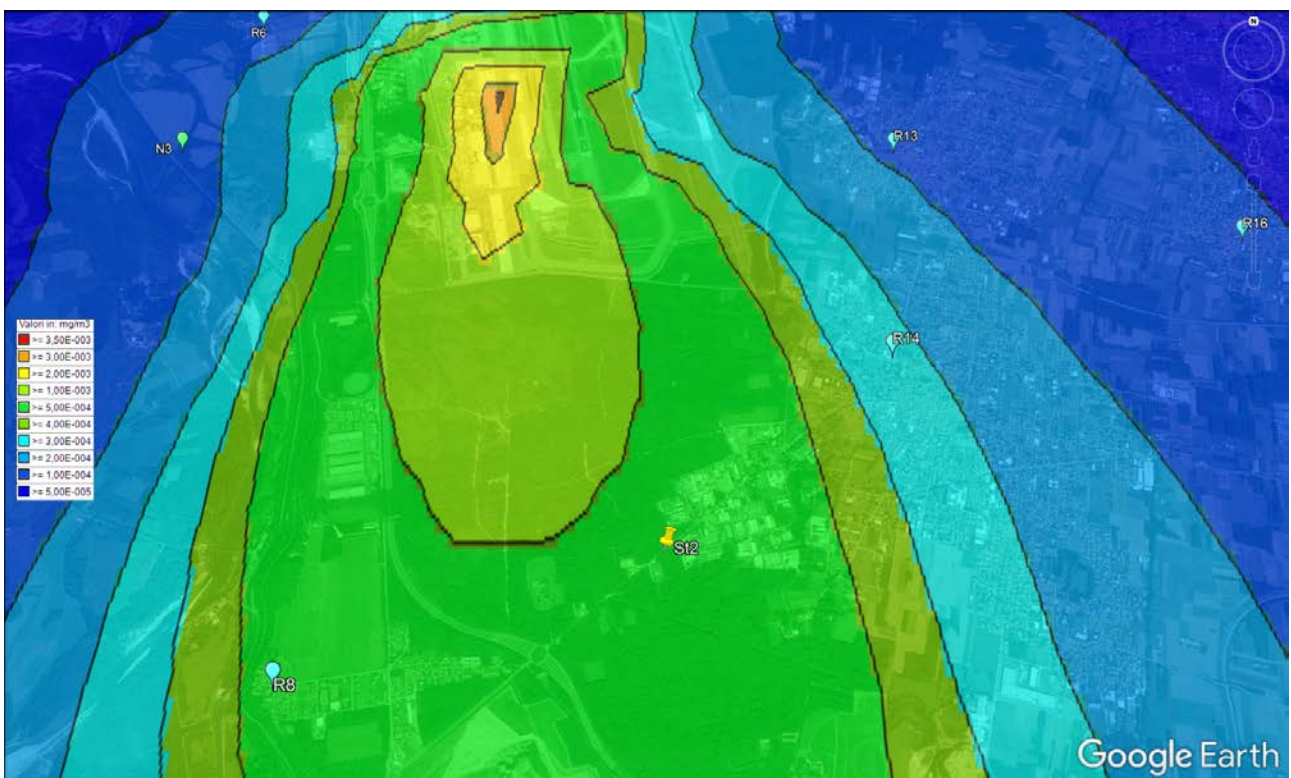
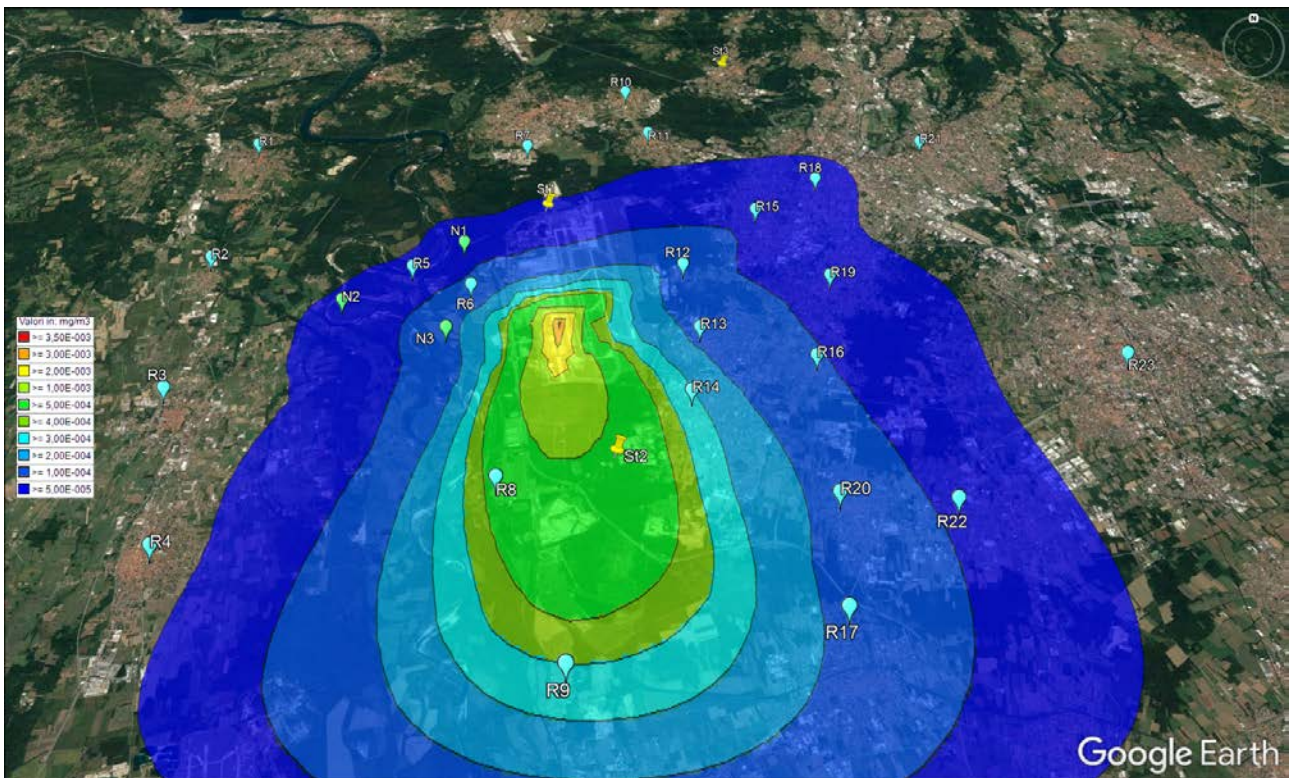


Immagine 14: - modellizzazione CO - valore medio 8h/anno (mg/m³)

Si evidenzia che per le aree non colorate si attendono deposizioni < 0,00005 mg/m³ ed il recettore sensibile più esposto risulta essere R8.

CONDIZIONE ATTUALE - MONOSSIDO DI CARBONIO - CO				
Descrizione	X (m)	Y (m)	Valore Medio 8 ore mg/m ³	Valore Massimo 8 ore mg/m ³
R1	471289	5057166	0,000017	0,000449
R2	471285	5053280	0,000029	0,000965
R3	471285	5049716	0,000031	0,001021
R4	472183	5046392	0,000041	0,001059
R5	475226	5053066	0,000072	0,001942
R6	476423	5052482	0,000156	0,003393
R7	477166	5057148	0,000034	0,000777
R8	477323	5047730	0,000561	0,006708
R9	478606	5044346	0,000369	0,002768
R10	479290	5059308	0,000027	0,000780
R11	479805	5057614	0,000041	0,001086
R12	480468	5053066	0,000149	0,003755
R13	480731	5051260	0,000185	0,003702
R14	480532	5049654	0,000327	0,003935
R15	481993	5054806	0,000087	0,001636
R16	482783	5050512	0,000110	0,002704
R17	482683	5045266	0,000174	0,001990
R18	483339	5055902	0,000061	0,001162
R19	483277	5052722	0,000079	0,004340
R20	482811	5047392	0,000169	0,002841
R21	485774	5057266	0,000037	0,000745
R22	484670	5047268	0,000090	0,001794
R23	488325	5050542	0,000026	0,000516
N1	476159	5053764	0,000081	0,002086
N2	474034	5052110	0,000062	0,001692
N3	476081	5051338	0,000155	0,004199
Si1	477677	5055182	0,000060	0,001435
Si2	479206	5048446	0,000823	0,007175
Si3	481599	5061320	0,000020	0,000367

Tabella 10 - modellizzazione CO

CONDIZIONE ATTUALE - ESITI MODELLIZZAZIONE OZONO (O₃)

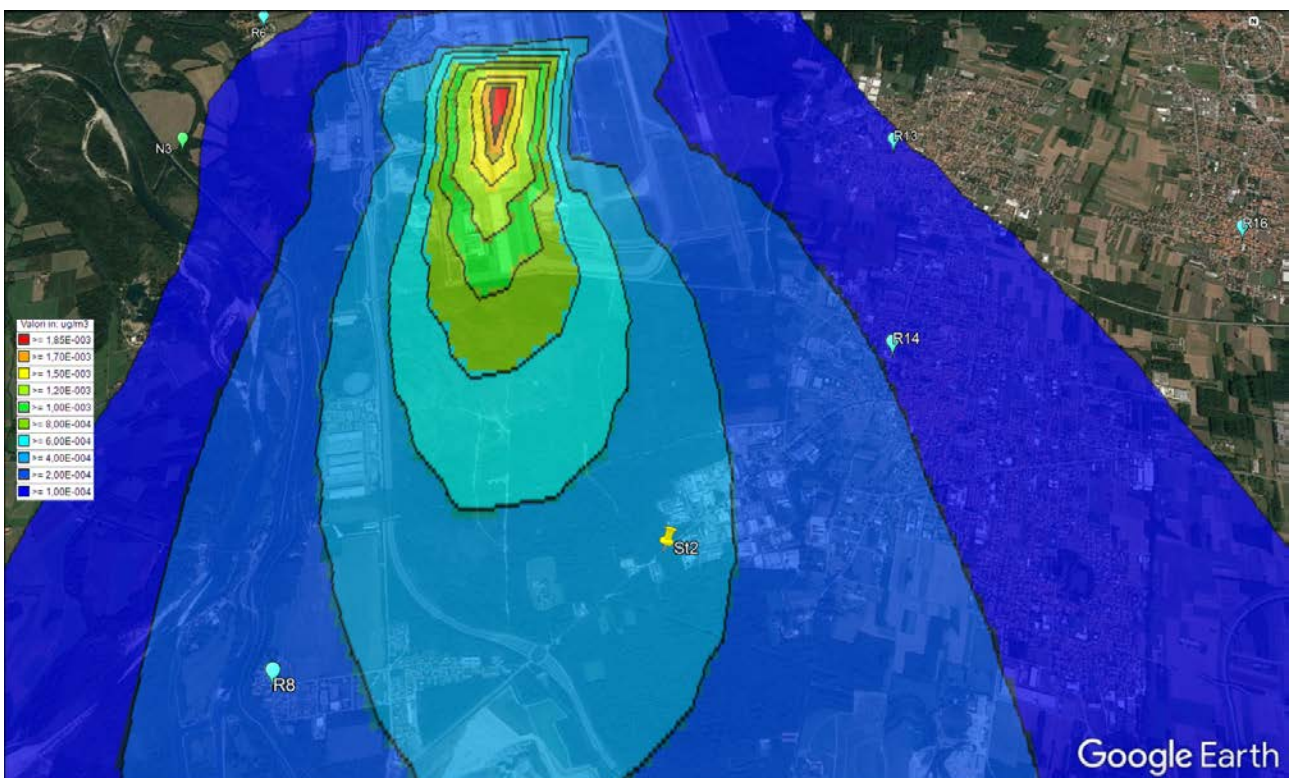
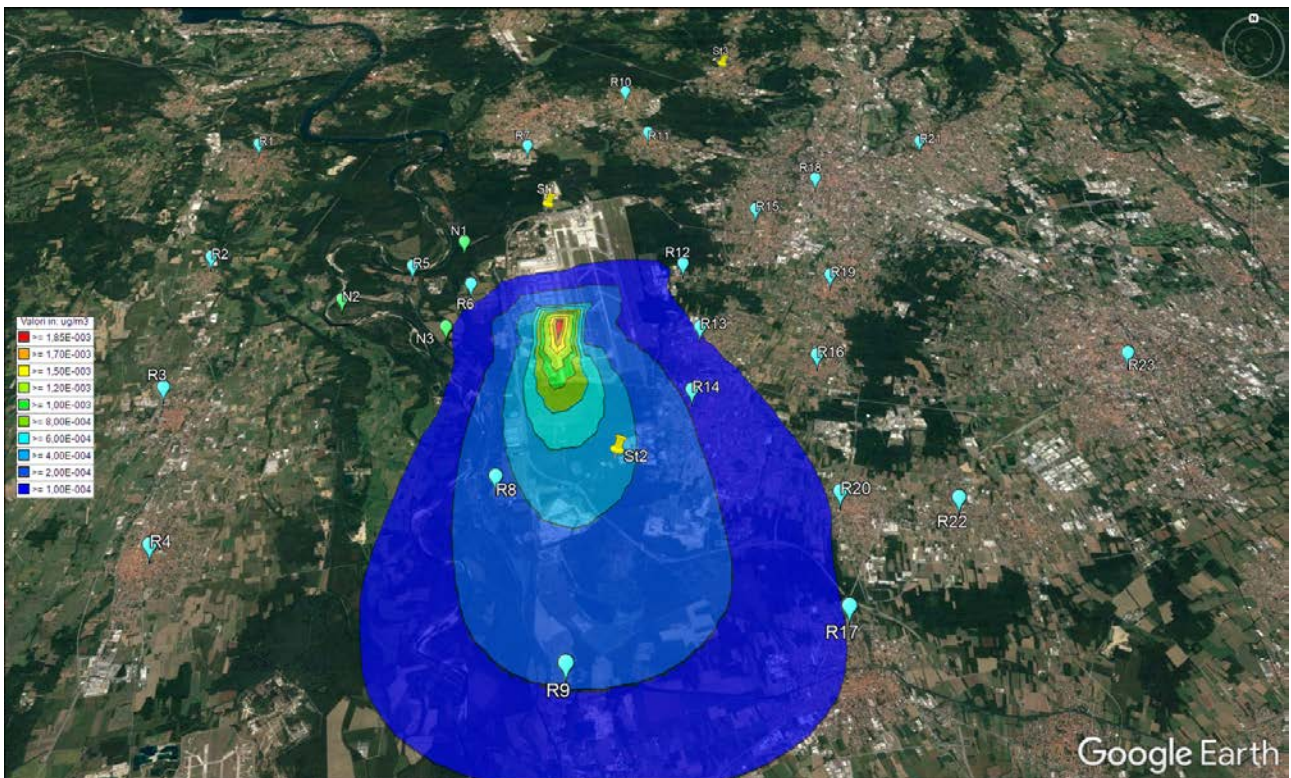


Immagine 15: - modellizzazione OZONO - valore medio 1h/anno (µg/m³)

Si evidenzia che per le aree non colorate si attendono deposizioni < 0,0004 µg/m³ ed il recettore sensibile più esposto risulta essere R8.

CONDIZIONE ATTUALE - OZONO				
Descrizione	X (m)	Y (m)	Valore Medio 1 ora $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore Massimo 1 ora $\mu\text{g}/\text{m}^3$
R1	471289	5057166	0,000009	0,000989
R2	471285	5053280	0,000016	0,002342
R3	471285	5049716	0,000018	0,002394
R4	472183	5046392	0,000023	0,001389
R5	475226	5053066	0,000040	0,003840
R6	476423	5052482	0,000088	0,006177
R7	477166	5057148	0,000019	0,001928
R8	477323	5047730	0,000317	0,007651
R9	478606	5044346	0,000208	0,003774
R10	479290	5059308	0,000015	0,001858
R11	479805	5057614	0,000023	0,002410
R12	480468	5053066	0,000084	0,004986
R13	480731	5051260	0,000105	0,007514
R14	480532	5049654	0,000185	0,006075
R15	481993	5054806	0,000049	0,002806
R16	482783	5050512	0,000062	0,004645
R17	482683	5045266	0,000098	0,002613
R18	483339	5055902	0,000034	0,001795
R19	483277	5052722	0,000044	0,004578
R20	482811	5047392	0,000095	0,004886
R21	485774	5057266	0,000021	0,001287
R22	484670	5047268	0,000051	0,002405
R23	488325	5050542	0,000015	0,000890
N1	476159	5053764	0,000046	0,004417
N2	474034	5052110	0,000035	0,003345
N3	476081	5051338	0,000088	0,004893
Si1	477677	5055182	0,000034	0,003853
Si2	479206	5048446	0,000465	0,009316
Si3	481599	5061320	0,000011	0,001128

Tabella 11 - modellizzazione OZONO

CONDIZIONE ATTUALE - ESITI MODELLIZZAZIONE PM_{2,5}

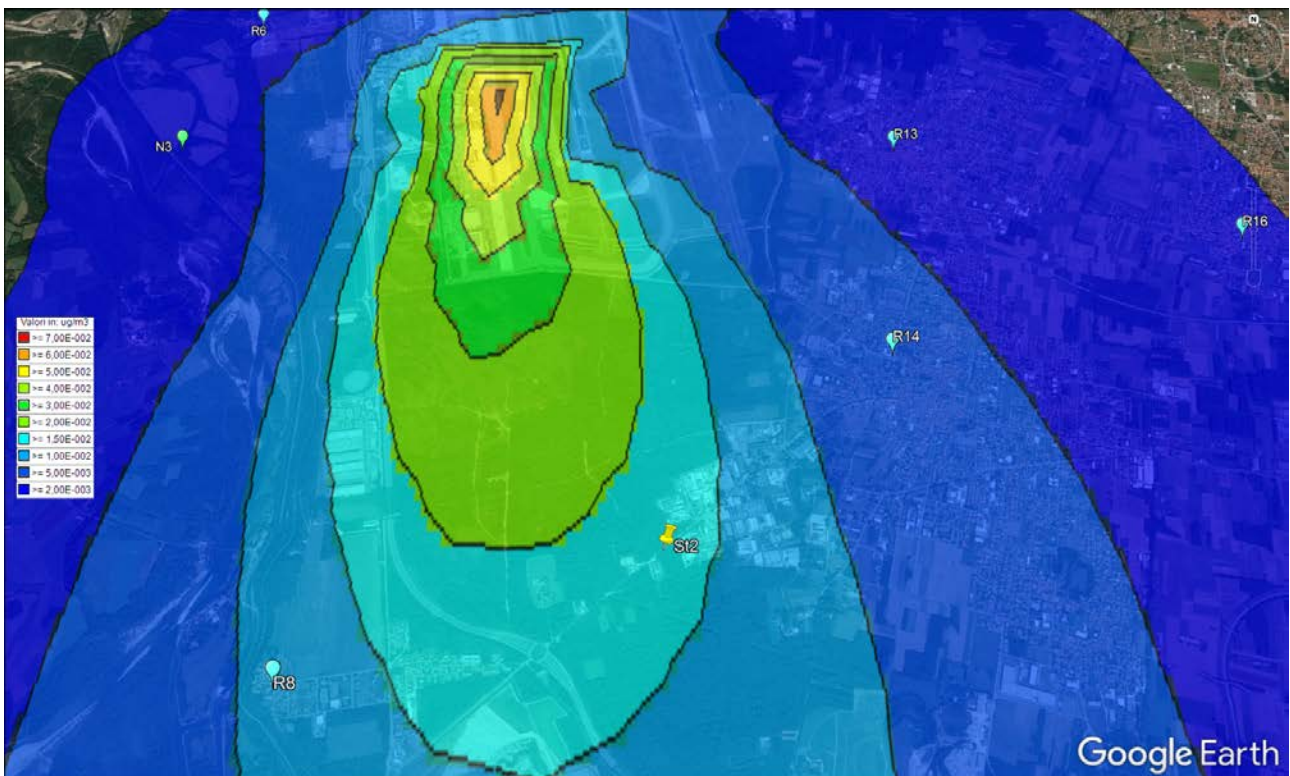
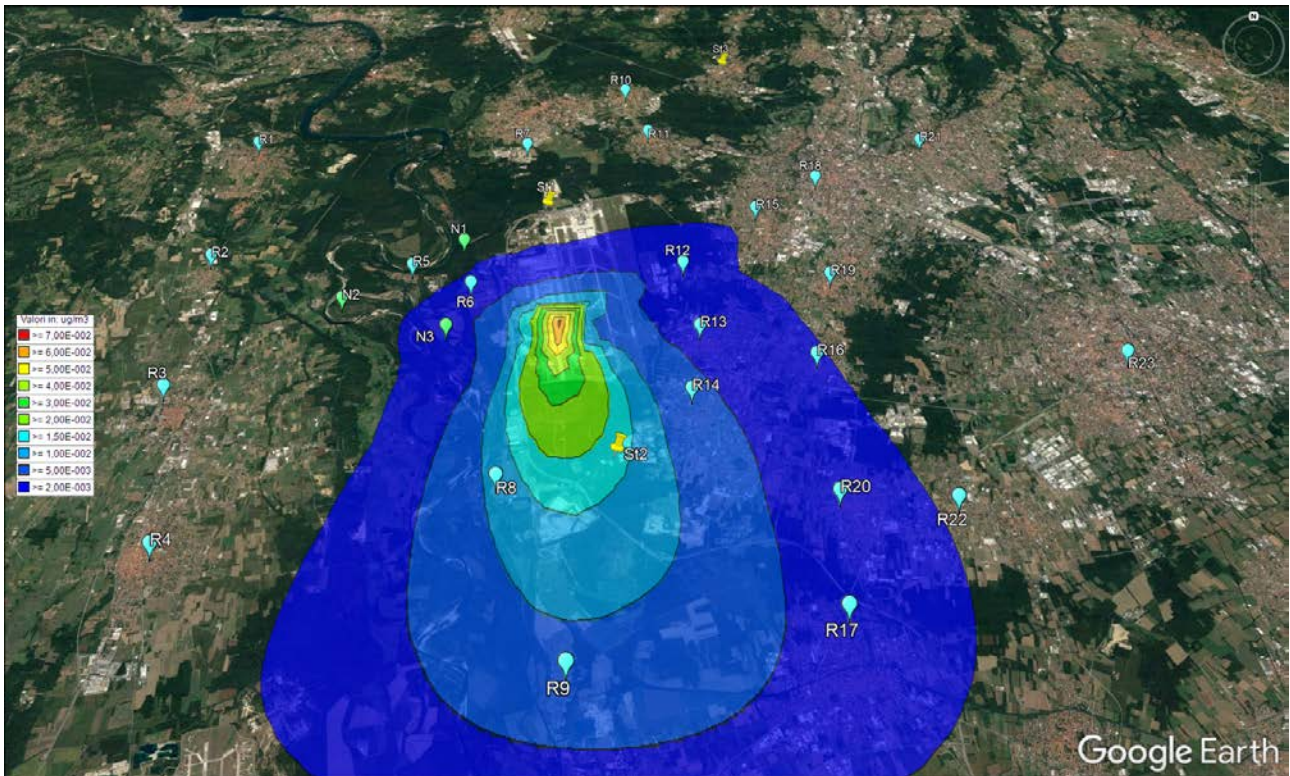


Immagine 16: - modellizzazione PM_{2,5} - valore medio 24h/anno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Si evidenzia che per le aree non colorate si attendono deposizioni $< 0,002 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ed il recettore sensibile più esposto risulta essere R8.

CONDIZIONE ATTUALE - PM _{2,5}			
Descrizione	X (m)	Y (m)	Valore Medio 1 ora µg/m ³
R1	471289	5057166	0,000339
R2	471285	5053280	0,000578
R3	471285	5049716	0,000632
R4	472183	5046392	0,000830
R5	475226	5053066	0,001444
R6	476423	5052482	0,003143
R7	477166	5057148	0,000696
R8	477323	5047730	0,011322
R9	478606	5044346	0,007438
R10	479290	5059308	0,000540
R11	479805	5057614	0,000829
R12	480468	5053066	0,003017
R13	480731	5051260	0,003744
R14	480532	5049654	0,006600
R15	481993	5054806	0,001752
R16	482783	5050512	0,002219
R17	482683	5045266	0,003513
R18	483339	5055902	0,001221
R19	483277	5052722	0,001589
R20	482811	5047392	0,003401
R21	485774	5057266	0,000746
R22	484670	5047268	0,001823
R23	488325	5050542	0,000526
N1	476159	5053764	0,001633
N2	474034	5052110	0,001247
N3	476081	5051338	0,003138
St1	477677	5055182	0,001216
St2	479206	5048446	0,016600
St3	481599	5061320	0,000399

Tabella 12 - modellizzazione PM_{2,5}

10.2 SITUAZIONE FUTURA

Vengono di seguito riportate le mappe di ricaduta al suolo considerando i dati meteo della stazione ARPA di Ferno (VA) relativamente all'anno 2017 ed i dati emissivi di input riportati in tabella 6 (condizione futura), presso i recettori, le aree SIC e le stazioni ARPA Lombardia considerati nelle tabelle 7 e 8.

Ogni mappa risulta corredata di tabella riepilogativa la quale indicherà, per ogni posizione considerata, i valori previsti di concentrazione al suolo dell'inquinante valutato.

Nella fattispecie si riportano le seguenti mappe di ricaduta:

- ✓ esiti modellizzazione NOx espressi come NO2
- ✓ esiti modellizzazione CO
- ✓ esiti modellizzazione PM2,5
- ✓ esiti modellizzazione OZONO

CONDIZIONE FUTURA - ESITI MODELLIZZAZIONE BIOSSIDO DI AZOTO - NOx espressi come NO2

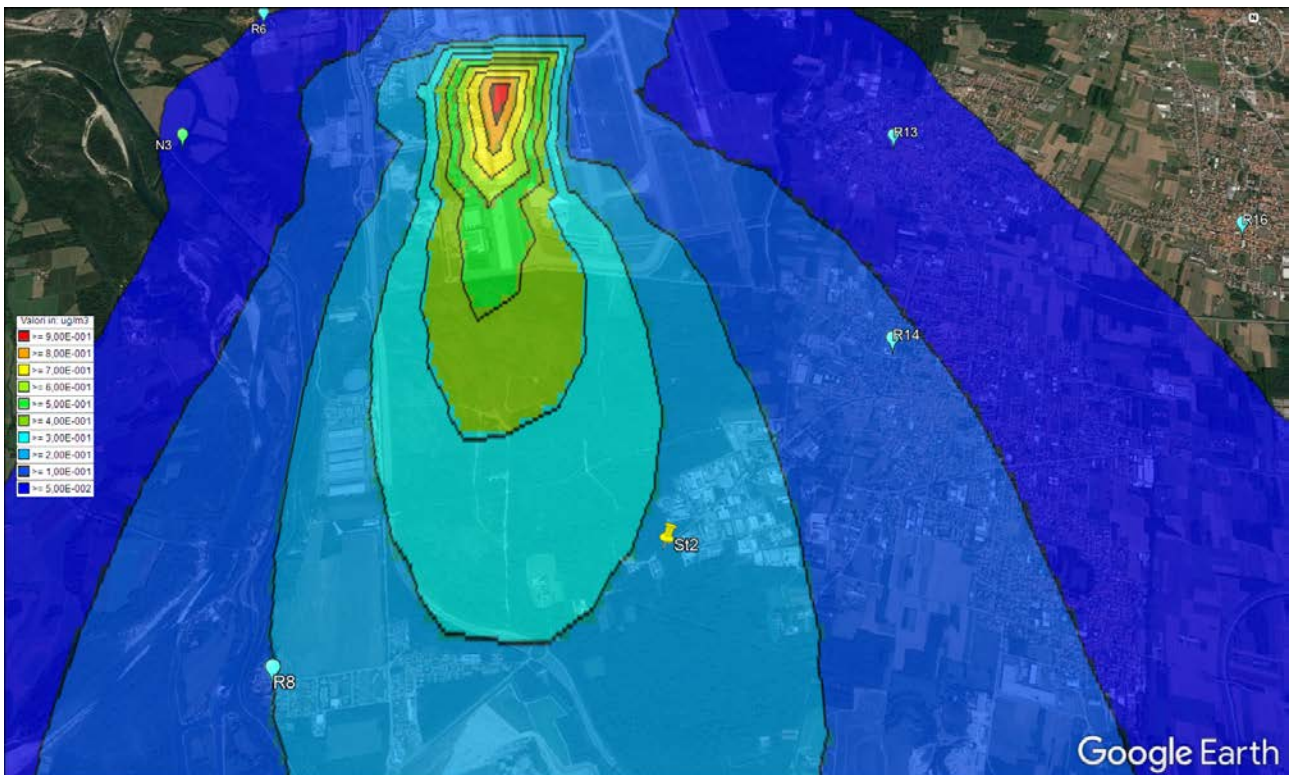
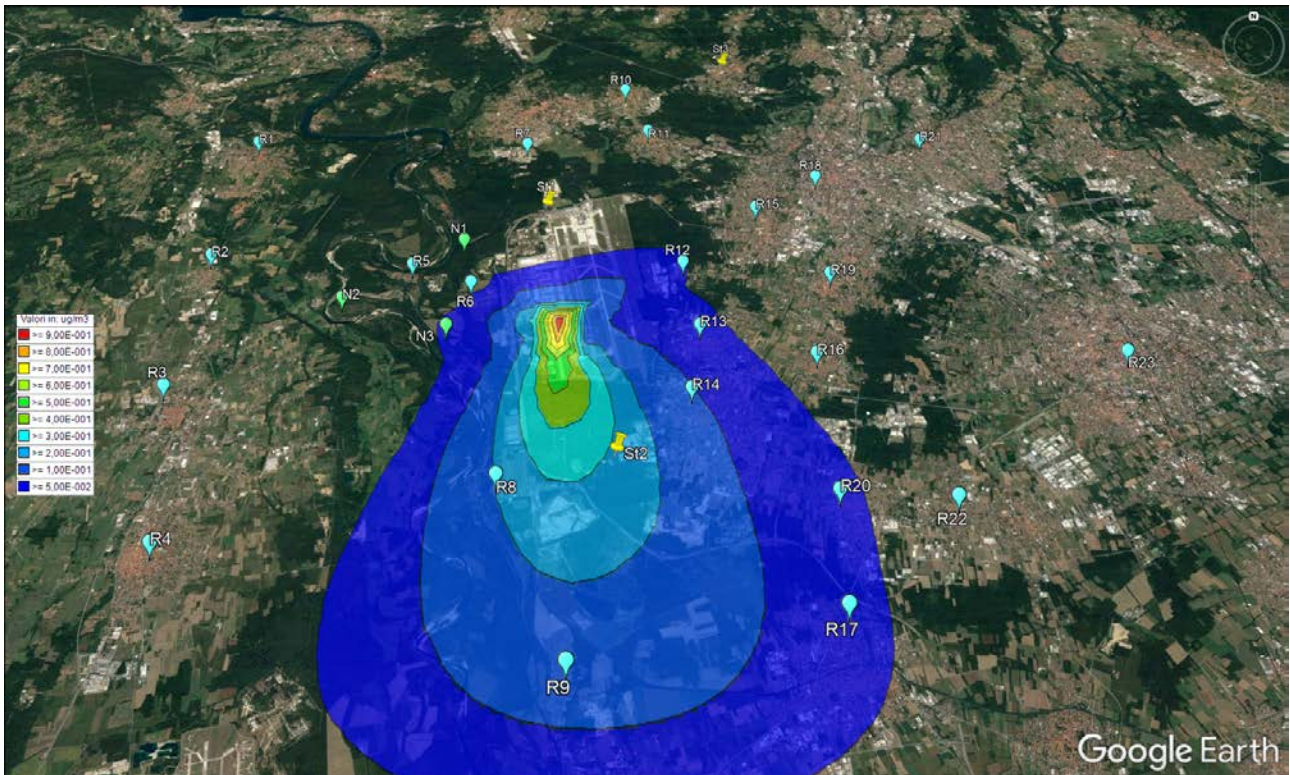


Immagine 17: - modellizzazione NOx espressi come NO₂ - valore medio 1h/anno (µg/m³)

Si evidenzia che per le aree non colorate si attendono deposizioni < 0,05 µg/m³ ed il recettore sensibile più esposto risulta essere R8 .

CONDIZIONE FUTURA - BLOSSIDO DI AZOTO - NOx espressi come NO ₂					
Descrizione	X (m)	Y (m)	Valore Medio 1 ora µg/m ³	Valore Massimo 1 ora µg/m ³	99,8° percentile
R1	471289	5057166	0,006	0,539	0,082
R2	471285	5053280	0,010	1,497	0,126
R3	471285	5049716	0,011	1,577	0,149
R4	472183	5046392	0,015	0,926	0,200
R5	475226	5053066	0,025	2,531	0,304
R6	476423	5052482	0,051	2,887	0,714
R7	477166	5057148	0,012	1,273	0,146
R8	477323	5047730	0,199	5,000	2,012
R9	478606	5044346	0,131	2,211	1,134
R10	479290	5059308	0,010	1,181	0,122
R11	479805	5057614	0,015	1,465	0,179
R12	480468	5053066	0,050	3,106	0,695
R13	480731	5051260	0,062	4,858	0,932
R14	480532	5049654	0,110	3,923	1,301
R15	481993	5054806	0,031	1,773	0,446
R16	482783	5050512	0,039	3,085	0,524
R17	482683	5045266	0,062	1,646	0,587
R18	483339	5055902	0,021	1,182	0,301
R19	483277	5052722	0,028	2,983	0,381
R20	482811	5047392	0,059	3,114	0,671
R21	485774	5057266	0,013	0,808	0,177
R22	484670	5047268	0,032	1,598	0,374
R23	488325	5050542	0,009	0,566	0,115
N1	476159	5053764	0,028	2,529	0,362
N2	474034	5052110	0,022	2,105	0,293
N3	476081	5051338	0,051	3,091	0,822
St1	477677	5055182	0,021	2,397	0,256
St2	479206	5048446	0,281	5,747	2,251
St3	481599	5061320	0,007	0,742	0,098

Tabella 13 - modellizzazione NO₂

CONDIZIONE FUTURA - ESITI MODELLIZZAZIONE MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)

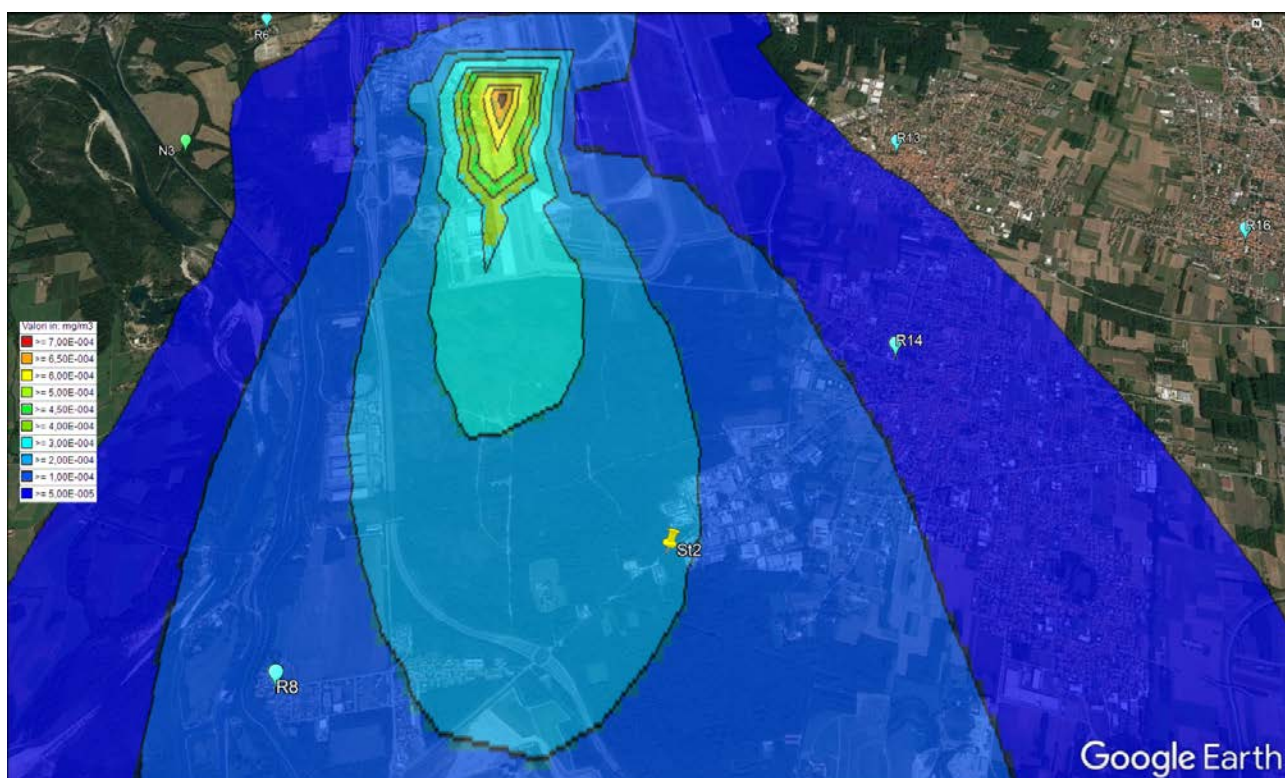
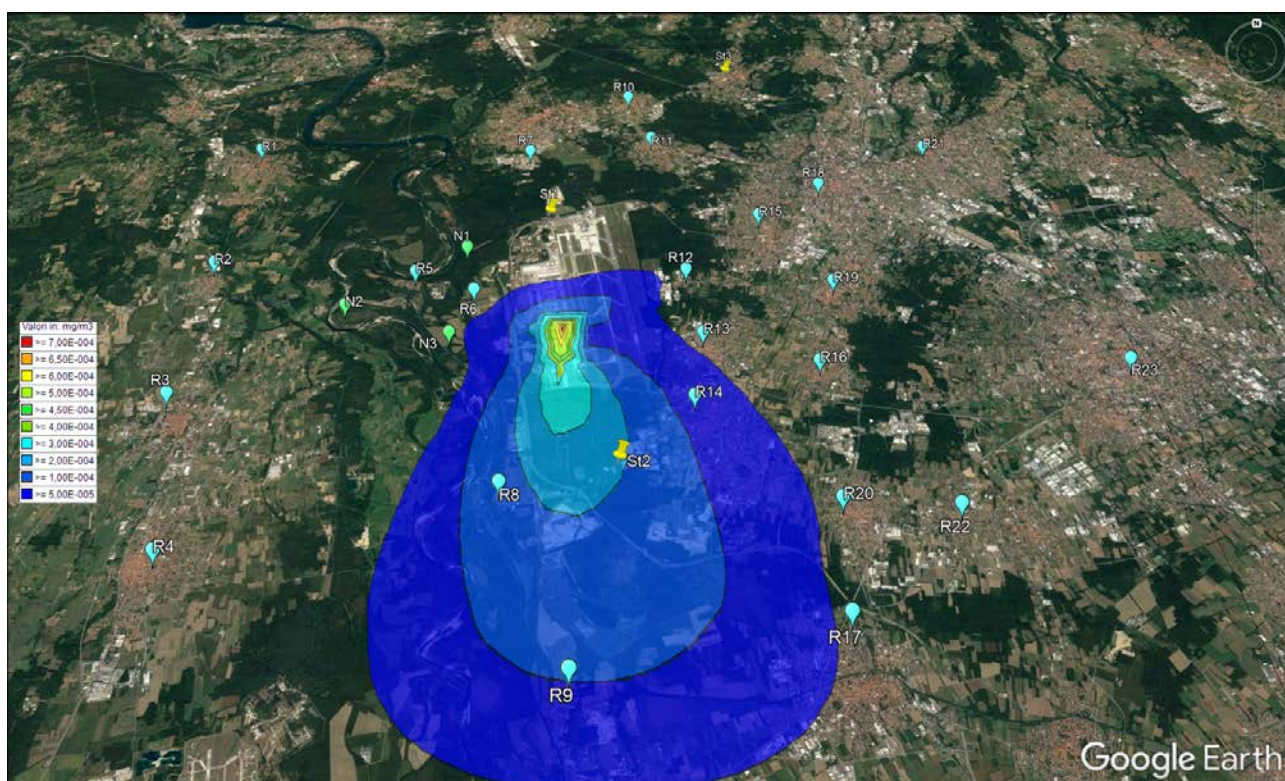


Immagine 18: - modellizzazione CO - valore medio 8h/anno (mg/m³)

Si evidenzia che per le aree non colorate si attendono deposizioni < 0,00005 mg/m³ ed il recettore sensibile più esposto risulta essere R8.

CONDIZIONE FUTURA - MONOSSIDO DI CARBONIO - CO				
Descrizione	X (m)	Y (m)	Valore Medio 8 ore mg/m ³	Valore Massimo 8 ore mg/m ³
R1	471289	5057166	0,000004	0,000129
R2	471285	5053280	0,000008	0,000259
R3	471285	5049716	0,000009	0,000295
R4	472183	5046392	0,000011	0,000309
R5	475226	5053066	0,000018	0,000501
R6	476423	5052482	0,000038	0,000737
R7	477166	5057148	0,000009	0,000210
R8	477323	5047730	0,000148	0,001931
R9	478606	5044346	0,000098	0,000766
R10	479290	5059308	0,000007	0,000228
R11	479805	5057614	0,000011	0,000315
R12	480468	5053066	0,000037	0,001078
R13	480731	5051260	0,000046	0,001051
R14	480532	5049654	0,000081	0,000949
R15	481993	5054806	0,000023	0,000448
R16	482783	5050512	0,000029	0,000749
R17	482683	5045266	0,000046	0,000577
R18	483339	5055902	0,000016	0,000326
R19	483277	5052722	0,000021	0,001147
R20	482811	5047392	0,000043	0,000651
R21	485774	5057266	0,000010	0,000201
R22	484670	5047268	0,000024	0,000482
R23	488325	5050542	0,000007	0,000160
N1	476159	5053764	0,000021	0,000539
N2	474034	5052110	0,000017	0,000481
N3	476081	5051338	0,000038	0,001030
S11	477677	5055182	0,000016	0,000385
S12	479206	5048446	0,000209	0,002033
S13	481599	5061320	0,000005	0,000106

Tabella 14 - modellizzazione CO

CONDIZIONE FUTURA - ESITI MODELLIZZAZIONE OZONO

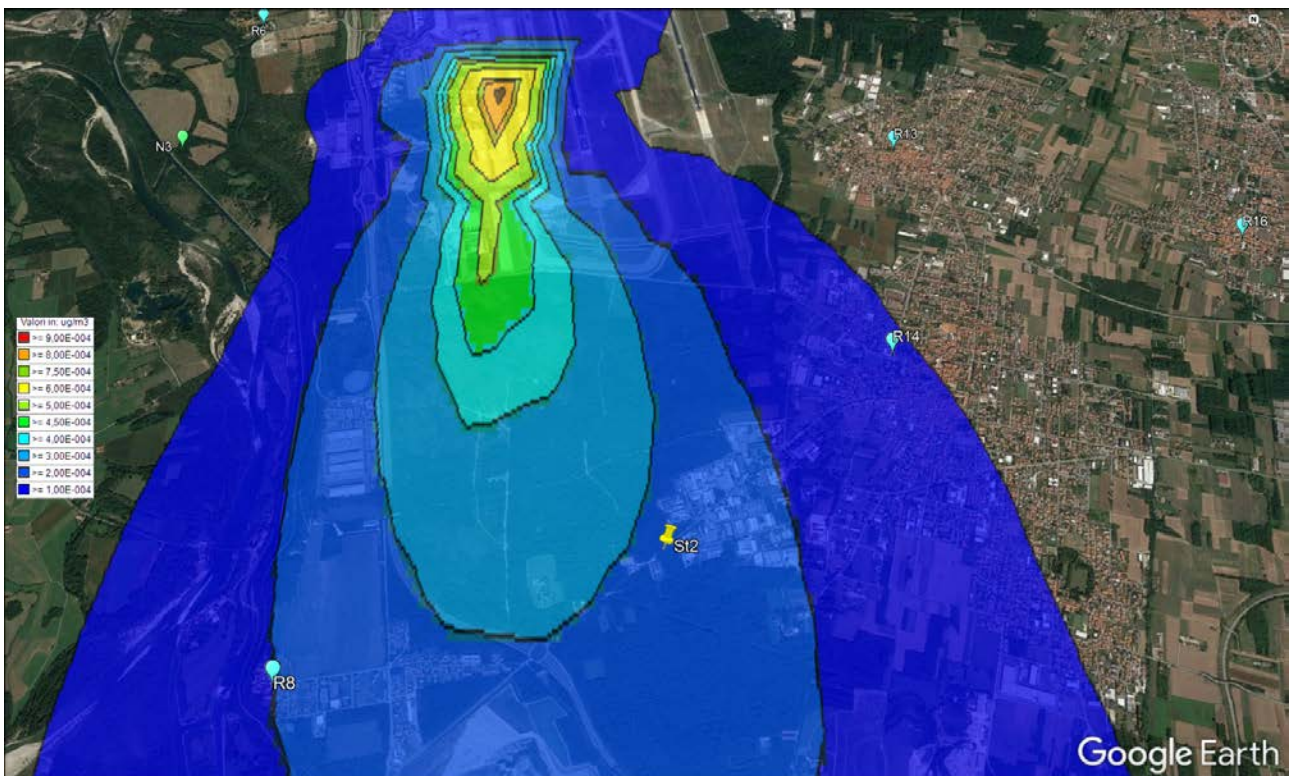
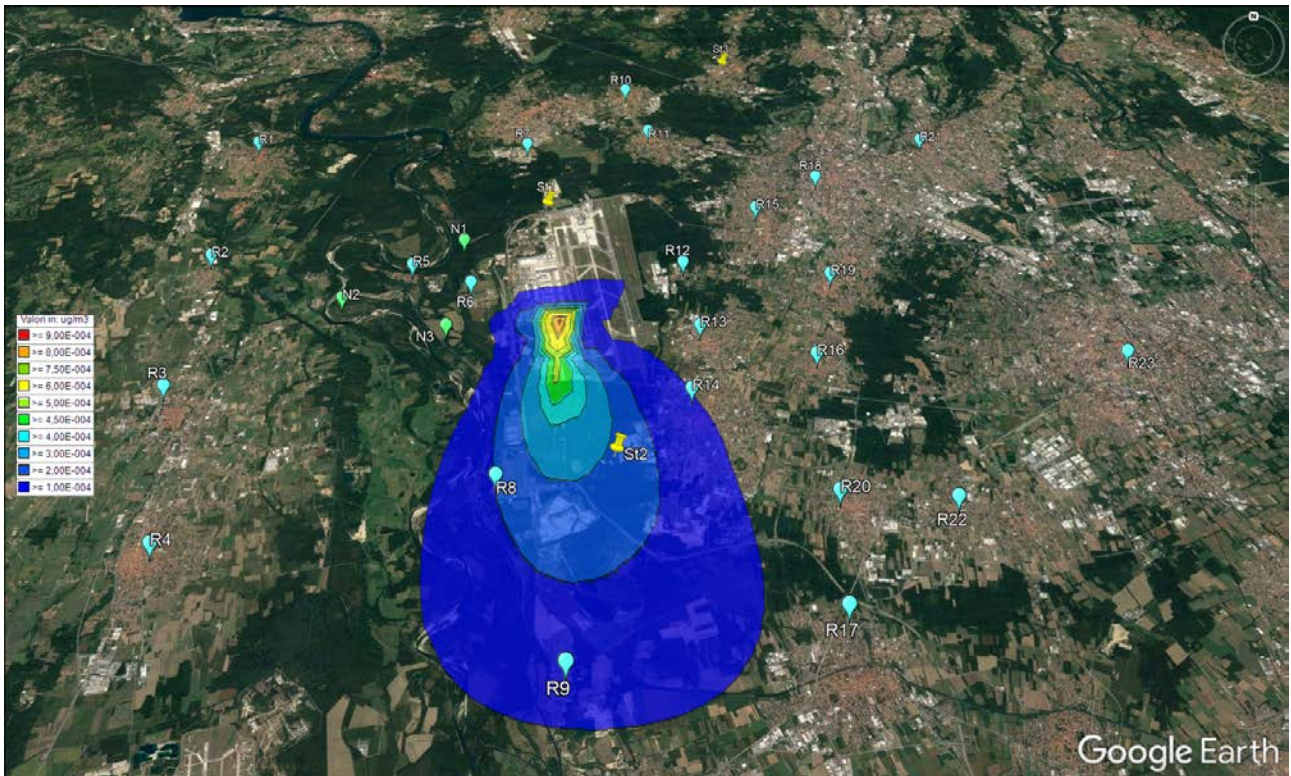


Immagine 19: - modellizzazione OZONO - valore medio 1h/anno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Si evidenzia che per le aree non colorate si attendono deposizioni $< 0,0001 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ed il recettore sensibile più esposto risulta essere R8.

CONDIZIONE FUTURA - OZONO				
Descrizione	X (m)	Y (m)	Valore Medio 1 ora $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore Massimo 1 ora $\mu\text{g}/\text{m}^3$
R1	471289	5057166	0,000006	0,000164
R2	471285	5053280	0,000010	0,000354
R3	471285	5049716	0,000011	0,000378
R4	472183	5046392	0,000015	0,000393
R5	475226	5053066	0,000024	0,000684
R6	476423	5052482	0,000050	0,000992
R7	477166	5057148	0,000012	0,000287
R8	477323	5047730	0,000198	0,002515
R9	478606	5044346	0,000131	0,001041
R10	479290	5059308	0,000010	0,000293
R11	479805	5057614	0,000015	0,000400
R12	480468	5053066	0,000049	0,001369
R13	480731	5051260	0,000061	0,001332
R14	480532	5049654	0,000107	0,001219
R15	481993	5054806	0,000031	0,000597
R16	482783	5050512	0,000038	0,001026
R17	482683	5045266	0,000061	0,000740
R18	483339	5055902	0,000021	0,000431
R19	483277	5052722	0,000028	0,001569
R20	482811	5047392	0,000058	0,000826
R21	485774	5057266	0,000013	0,000275
R22	484670	5047268	0,000031	0,000660
R23	488325	5050542	0,000009	0,000231
N1	476159	5053764	0,000028	0,000684
N2	474034	5052110	0,000022	0,000615
N3	476081	5051338	0,000051	0,001282
St1	477677	5055182	0,000021	0,000526
St2	479206	5048446	0,000278	0,002574
St3	481599	5061320	0,000007	0,000141

Tabella 15 - modellizzazione NO₂

CONDIZIONE FUTURA - ESITI MODELLIZZAZIONE PM_{2,5}

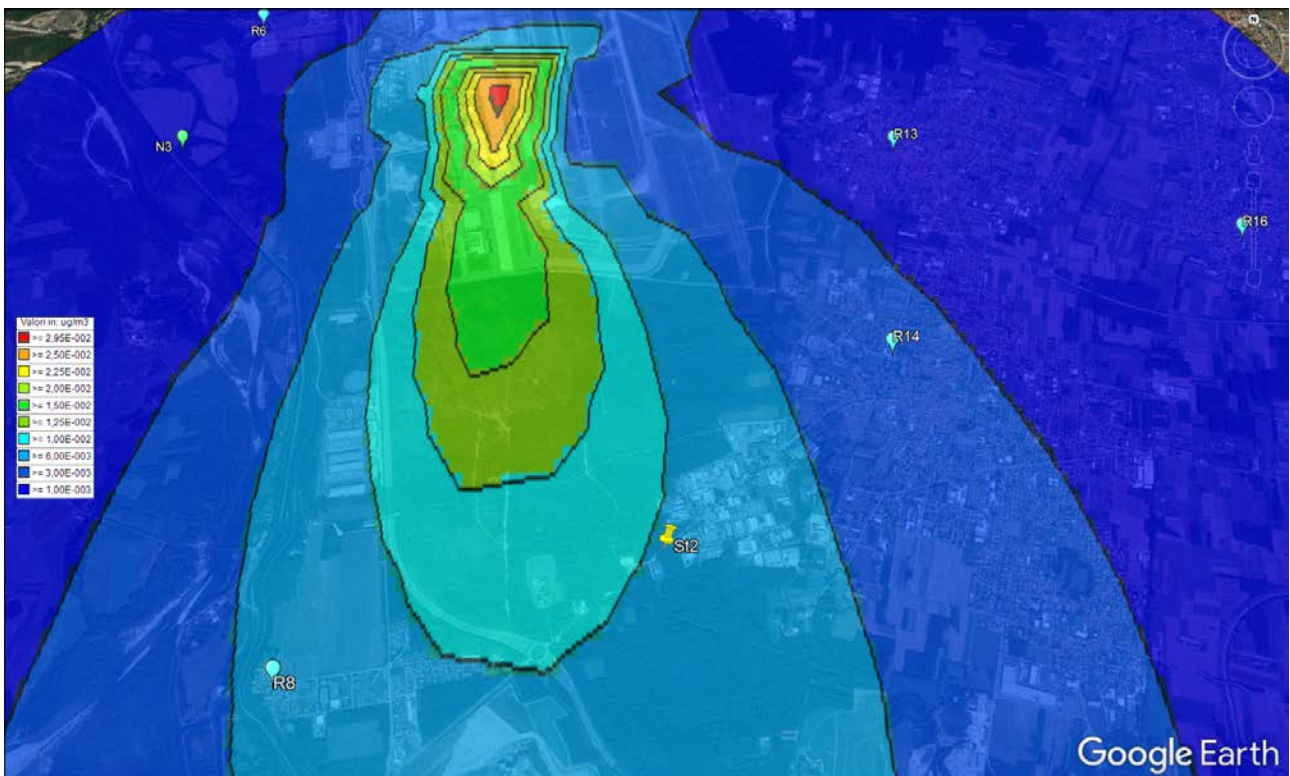
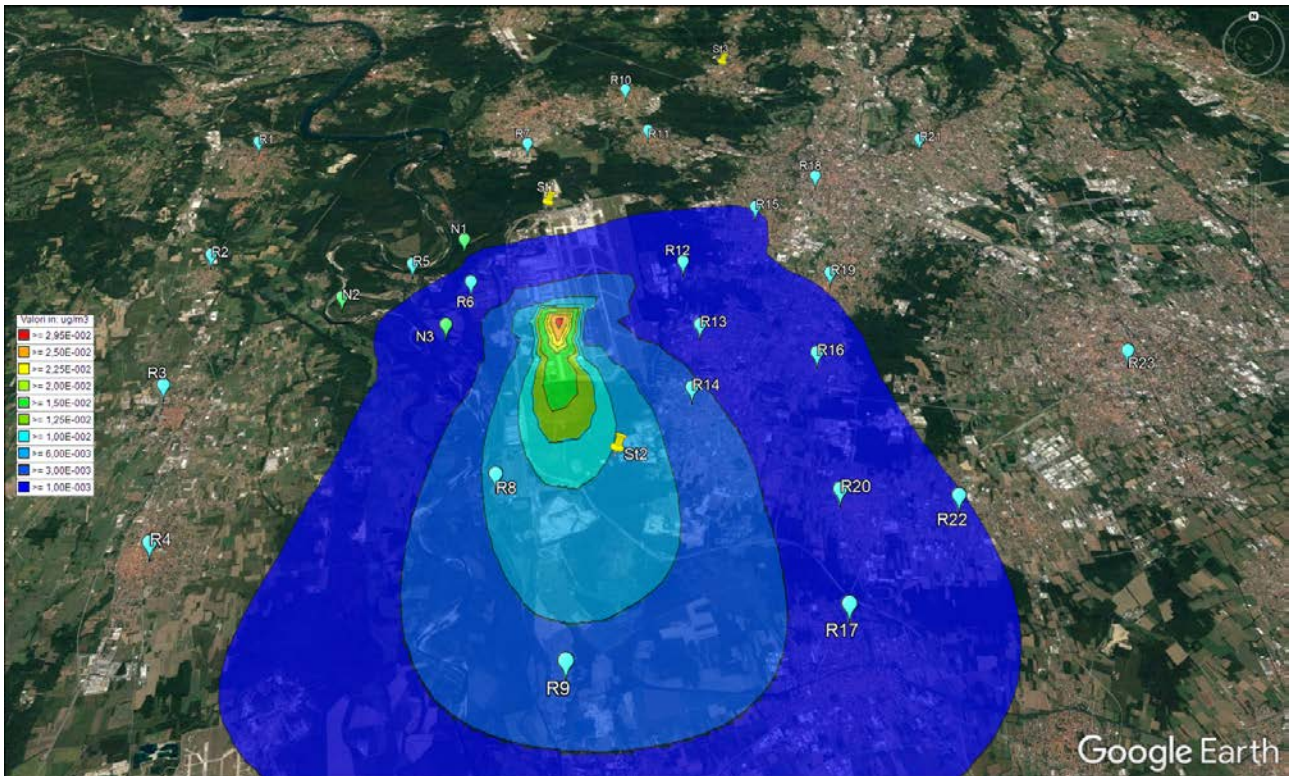


Immagine 20: - modellizzazione PM_{2,5} - valore medio 24h/anno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Si evidenzia che per le aree non colorate si attendono deposizioni $< 0,001 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ed il recettore sensibile più esposto risulta essere R8.

CONDIZIONE FUTURA - PM _{2,5}			
Descrizione	X (m)	Y (m)	Valore Medio 1 ora µg/m ³
R1	471289	5057166	0,000207
R2	471285	5053280	0,000356
R3	471285	5049716	0,000394
R4	472183	5046392	0,000520
R5	475226	5053066	0,000844
R6	476423	5052482	0,001730
R7	477166	5057148	0,000428
R8	477323	5047730	0,006859
R9	478606	5044346	0,004528
R10	479290	5059308	0,000333
R11	479805	5057614	0,000509
R12	480468	5053066	0,001710
R13	480731	5051260	0,002098
R14	480532	5049654	0,003686
R15	481993	5054806	0,001059
R16	482783	5050512	0,001325
R17	482683	5045266	0,002117
R18	483339	5055902	0,000743
R19	483277	5052722	0,000974
R20	482811	5047392	0,001996
R21	485774	5057266	0,000454
R22	484670	5047268	0,001083
R23	488325	5050542	0,000318
N1	476159	5053764	0,000964
N2	474034	5052110	0,000754
N3	476081	5051338	0,001750
St1	477677	5055182	0,000736
St2	479206	5048446	0,009613
St3	481599	5061320	0,000249

Tabella 16- modellizzazione NO₂

Per ciascun agente chimico considerato dalla presente modellizzazione, nelle seguenti tabelle si riportano i valori di concentrazione prevista di ricaduta al suolo nonché il relativo confronto con i vigenti limiti di cui al Decreto Legislativo 13 agosto 2010 n. 155 e s.m.i.; nella colonna "concentrazione indotta prevista" si riporta altresì l'evidenza del recettore ove il modello previsionale ha stimato i contributi maggiori di ricaduta (R8).

11.1 SITUAZIONE ATTUALE

Occorre precisare che i valori misurati dalle centraline ARPA contengono gli impatti degli inquinanti ad oggi emessi da SEA ENERGIA S.p.A., nelle tabelle di seguito viene data evidenza sia dal dato misurato dalle centraline ARPA ed il contributo dei singoli inquinanti.

Inquinante	Tipologia limite	Periodo media	Concentrazione indotta prevista	Concentrazione misurata centralina ARPA	Valore limite	Giudizio di compatibilità
NO ₂	Protezione salute umana	1 ora	Valore massimo orario	34,92 µg/m ³ <small>Valore medio annuale anno 2017 Lonate P. (VA)</small>	200 µg/m ³ <small>da non superare più di 18 volte per anno civile</small>	CONFORME
			R8 - 14,146 µg/m ³			
			Valore 99,8° orario			
	Protezione salute umana	Anno civile	R8 - 5,726 µg/m ³		40 µg/m ³	CONFORME
			Valore medio anno			
R8 - 0,579 µg/m ³						
CO	Protezione salute umana	8 ore	Valore massimo 8 ore	0,35 mg/m ³	10 mg/m ³	CONFORME
			R8 - 0,007 mg/m ³	<small>Valore medio annuale anno 2017 Fermo. (VA)</small>		
PM _{2,5}	Protezione salute umana	Anno civile	Valore medio anno	20,22 µg/m ³	25 µg/m ³	CONFORME
			R8 - 0,011 µg/m ³	<small>Valore medio stimato anno 2017 Fermo. (VA)</small>		
OZONO	Soglia d'informazione	8 ore	Valore massimo orario	84,17 mg/m ³ <small>Valore medio stimato anno 2017 Lonate P. (VA)</small>	180 µg/m ³	CONFORME
			R8 - 0,007 µg/m ³			
			Valore medio anno			
			R8 - 0,0003 µg/m ³			

Tabella 17 - confronto valori limite

I dati misurati dalle centraline ARPA evidenziano il rispetto dei valori limite di qualità dell'aria dettati dal Decreto Legislativo 13 agosto 2010 n. 155 e s.m.i. .

11.2 SITUAZIONE FUTURA

Di seguito si riportano i dati relativi dei contributi previsti post operam.

Inquinante	Tipologia limite	Periodo media	Concentrazione indotta prevista
NO ₂	Protezione salute umana	1 ora	Valore massimo orario
			R8 - 5,000 µg/m ³
	Protezione salute umana	Anno civile	Valore 99,8° orario
			R8 - 2,012 µg/m ³
Protezione salute umana	Anno civile	Valore medio anno	
		R8 - 0,199 µg/m ³	
CO	Protezione salute umana	8 ore	Valore massimo 8 ore
			R8 - 0,002 mg/m ³
PM _{2,5}	Protezione salute umana	Anno civile	Valore medio anno
			R8 - 0,007 µg/m ³
OZONO	Soglia d'informazione	8 ore	Valore massimo orario
			R8 - 0,003 µg/m ³
	Soglia d'informazione	8 ore	Valore medio anno
			R8 - 0,0002 µg/m ³

Tabella 18 - contributi post operam

Le risultanze ottenute evidenziano che il contributo emissivo post operam è nettamente inferiore rispetto al contributo nell'attuale configurazione impiantistica di SEA ENERGIA S.p.A. .

Possiamo quindi indicare che se già nella configurazione attuale dell'impianto ritroviamo la conformità dei limiti emissivi di qualità dell'aria (misurato presso le centraline ARPA), nella configurazione futura, considerato il fatto che la pressione ambientale andrà notevolmente a diminuire, i dati di qualità dell'aria subiranno un netto miglioramento.

12 CONFRONTO CONDIZIONE ATTUALE E FUTURA

Come riportato in premessa, oltre alla verifica del rispetto dei valori limiti riportati nell'allegato XI del Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155 e s.m.i.: < Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa >, **il presente elaborato ha come scopo il confronto della stima previsionale della ricaduta di agenti chimici tra la condizione di esercizio attuale e quella futura, al fine di evidenziare la bontà dal punto di vista ambientale delle modifiche progettuali previste:**

1. Dismissione della turbina TGA (attualmente inattiva)
2. Sostituzione della turbina TGC con una nuova turbina più performante (TGE)
3. Sostituzione della caldaia CB50 con una nuova caldaia più performante (Nuova caldaia ausiliaria)

BIOSSIDO DI AZOTO NO _x espressi come NO ₂			SITUAZIONE ATTUALE			SITUAZIONE FUTURA			% RIDUZIONE INQUINANTI		
Descrizione	X (m)	Y (m)	Valore Medio 1 ora µg/m ³	Valore Massimo 1 ora µg/m ³	99,8° percentile	Valore Medio 1 ora µg/m ³	Valore Massimo 1 ora µg/m ³	99,8° percentile	Valore Medio 1 ora µg/m ³	Valore Massimo 1 ora µg/m ³	99,8° percentile
R1	471289	5057166	0,017	1,758	0,234	0,006	0,539	0,082	64,71	69,34	64,96
R2	471285	5053280	0,030	4,313	0,359	0,010	1,497	0,126	66,67	65,29	64,90
R3	471285	5049716	0,032	4,445	0,428	0,011	1,577	0,149	65,63	64,52	65,19
R4	472183	5046392	0,043	2,571	0,566	0,015	0,926	0,200	65,12	63,98	64,66
R5	475226	5053066	0,074	7,128	0,914	0,025	2,531	0,304	66,22	64,49	66,74
R6	476423	5052482	0,160	11,363	2,126	0,051	2,887	0,714	68,13	74,59	66,42
R7	477166	5057148	0,036	3,579	0,417	0,012	1,273	0,146	66,67	64,43	64,99
R8	477323	5047730	0,579	14,146	5,726	0,199	5,000	2,012	65,63	64,65	64,86
R9	478606	5044346	0,382	7,028	3,260	0,131	2,211	1,134	65,71	68,54	65,21
R10	479290	5059308	0,028	3,423	0,352	0,010	1,181	0,122	64,29	65,50	65,34
R11	479805	5057614	0,043	4,285	0,511	0,015	1,465	0,179	65,12	65,81	64,97
R12	480468	5053066	0,155	9,172	2,209	0,050	3,106	0,695	67,74	66,14	68,54
R13	480731	5051260	0,191	13,936	2,941	0,062	4,858	0,932	67,54	65,14	68,31
R14	480532	5049654	0,337	11,225	4,081	0,110	3,923	1,301	67,36	65,05	68,12
R15	481993	5054806	0,090	5,170	1,288	0,031	1,773	0,446	65,56	65,71	65,37
R16	482783	5050512	0,114	8,627	1,516	0,039	3,085	0,524	65,79	64,24	65,44
R17	482683	5045266	0,180	4,813	1,729	0,062	1,646	0,587	65,56	65,80	66,05
R18	483339	5055902	0,063	3,332	0,833	0,021	1,182	0,301	66,67	64,53	63,87
R19	483277	5052722	0,082	8,494	1,096	0,028	2,983	0,381	65,85	64,88	65,24
R20	482811	5047392	0,174	9,099	2,002	0,059	3,114	0,671	66,09	65,78	66,48
R21	485774	5057266	0,038	2,371	0,511	0,013	0,808	0,177	65,79	65,92	65,36
R22	484670	5047268	0,093	4,451	1,078	0,032	1,598	0,374	65,59	64,10	65,31
R23	488325	5050542	0,027	1,638	0,333	0,009	0,566	0,115	66,67	65,45	65,47
N1	476159	5053764	0,083	8,143	1,014	0,028	2,529	0,362	66,27	68,94	64,30
N2	474034	5052110	0,064	6,174	0,849	0,022	2,105	0,293	65,63	65,91	65,49
N3	476081	5051338	0,160	8,930	2,420	0,051	3,091	0,822	68,13	65,39	66,03
St1	477677	5055182	0,062	7,095	0,755	0,021	2,397	0,256	66,13	66,22	66,09
St2	479206	5048446	0,851	17,148	6,927	0,281	5,747	2,251	66,98	66,49	67,50
St3	481599	5061320	0,020	2,094	0,286	0,007	0,742	0,098	65,00	64,57	65,73
Valore medio									66,14	65,91	65,76

Tabella 19 - % riduzione inquinante NO_x espressi come NO₂

MONOSSIDO DI CARBONIO - CO			SITUAZIONE ATTUALE	SITUAZIONE FUTURA	% RIDUZIONE INQUINANTI
Descrizione	X (m)	Y (m)	Valore Medio 8 ore $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore Medio 8 ore $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore Medio 8 ore $\mu\text{g}/\text{m}^3$
R1	471289	5057166	0,000017	0,000004	76,47
R2	471285	5053280	0,000029	0,000008	72,41
R3	471285	5049716	0,000031	0,000009	70,97
R4	472183	5046392	0,000041	0,000011	73,17
R5	475226	5053066	0,000072	0,000018	75,00
R6	476423	5052482	0,000156	0,000038	75,64
R7	477166	5057148	0,000034	0,000009	73,53
R8	477323	5047730	0,000561	0,000148	73,62
R9	478606	5044346	0,000369	0,000098	73,44
R10	479290	5059308	0,000027	0,000007	74,07
R11	479805	5057614	0,000041	0,000011	73,17
R12	480468	5053066	0,000149	0,000037	75,17
R13	480731	5051260	0,000185	0,000046	75,14
R14	480532	5049654	0,000327	0,000081	75,23
R15	481993	5054806	0,000087	0,000023	73,56
R16	482783	5050512	0,000110	0,000029	73,64
R17	482683	5045266	0,000174	0,000046	73,56
R18	483339	5055902	0,000061	0,000016	73,77
R19	483277	5052722	0,000079	0,000021	73,42
R20	482811	5047392	0,000169	0,000043	74,56
R21	485774	5057266	0,000037	0,000010	72,97
R22	484670	5047268	0,000090	0,000024	73,33
R23	488325	5050542	0,000026	0,000007	73,08
N1	476159	5053764	0,000081	0,000021	74,07
N2	474034	5052110	0,000062	0,000017	72,58
N3	476081	5051338	0,000155	0,000038	75,48
St1	477677	5055182	0,000060	0,000016	73,33
St2	479206	5048446	0,000823	0,000209	74,61
St3	481599	5061320	0,000020	0,000005	75,00
				Valore medio	73,93

Tabella 20 - % riduzione inquinante CO

OZONO			SITUAZIONE ATTUALE	SITUAZIONE FUTURA	% RIDUZIONE INQUINANTI
Descrizione	X (m)	Y (m)	Valore Medio 1 ora $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore Medio 1 ora $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore Medio 1 ora $\mu\text{g}/\text{m}^3$
R1	471289	5057166	0,000009	0,000006	33,33
R2	471285	5053280	0,000016	0,000010	37,50
R3	471285	5049716	0,000018	0,000011	38,89
R4	472183	5046392	0,000023	0,000015	34,78
R5	475226	5053066	0,000040	0,000024	40,00
R6	476423	5052482	0,000088	0,000050	43,18
R7	477166	5057148	0,000019	0,000012	36,84
R8	477323	5047730	0,000317	0,000198	37,54
R9	478606	5044346	0,000208	0,000131	37,02
R10	479290	5059308	0,000015	0,000010	33,33
R11	479805	5057614	0,000023	0,000015	34,78
R12	480468	5053066	0,000084	0,000049	41,67
R13	480731	5051260	0,000105	0,000061	41,90
R14	480532	5049654	0,000185	0,000107	42,16
R15	481993	5054806	0,000049	0,000031	36,73
R16	482783	5050512	0,000062	0,000038	38,71
R17	482683	5045266	0,000098	0,000061	37,76
R18	483339	5055902	0,000034	0,000021	38,24
R19	483277	5052722	0,000044	0,000028	36,36
R20	482811	5047392	0,000095	0,000058	38,95
R21	485774	5057266	0,000021	0,000013	38,10
R22	484670	5047268	0,000051	0,000031	39,22
R23	488325	5050542	0,000015	0,000009	40,00
N1	476159	5053764	0,000046	0,000028	39,13
N2	474034	5052110	0,000035	0,000022	37,14
N3	476081	5051338	0,000088	0,000051	42,05
St1	477677	5055182	0,000034	0,000021	38,24
St2	479206	5048446	0,000465	0,000278	40,22
St3	481599	5061320	0,000011	0,000007	36,36
				Valore medio	38,28

Tabella 21 - % riduzione inquinante OZONO

PM _{2,5}			SITUAZIONE ATTUALE	SITUAZIONE FUTURA	% RIDUZIONE INQUINANTI
Descrizione	X (m)	Y (m)	Valore Medio 1 ora µg/m ³	Valore Medio 1 ora µg/m ³	Valore Medio 1 ora µg/m ³
R1	471289	5057166	0,000339	0,000207	38,94
R2	471285	5053280	0,000578	0,000356	38,41
R3	471285	5049716	0,000632	0,000394	37,66
R4	472183	5046392	0,000830	0,000520	37,35
R5	475226	5053066	0,001444	0,000844	41,55
R6	476423	5052482	0,003143	0,001730	44,96
R7	477166	5057148	0,000696	0,000428	38,51
R8	477323	5047730	0,011322	0,006859	39,42
R9	478606	5044346	0,007438	0,004528	39,12
R10	479290	5059308	0,000540	0,000333	38,33
R11	479805	5057614	0,000829	0,000509	38,60
R12	480468	5053066	0,003017	0,001710	43,32
R13	480731	5051260	0,003744	0,002098	43,96
R14	480532	5049654	0,006600	0,003686	44,15
R15	481993	5054806	0,001752	0,001059	39,55
R16	482783	5050512	0,002219	0,001325	40,29
R17	482683	5045266	0,003513	0,002117	39,74
R18	483339	5055902	0,001221	0,000743	39,15
R19	483277	5052722	0,001589	0,000974	38,70
R20	482811	5047392	0,003401	0,001996	41,31
R21	485774	5057266	0,000746	0,000454	39,14
R22	484670	5047268	0,001823	0,001083	40,59
R23	488325	5050542	0,000526	0,000318	39,54
N1	476159	5053764	0,001633	0,000964	40,97
N2	474034	5052110	0,001247	0,000754	39,53
N3	476081	5051338	0,003138	0,001750	44,23
St1	477677	5055182	0,001216	0,000736	39,47
St2	479206	5048446	0,016600	0,009613	42,09
St3	481599	5061320	0,000399	0,000249	37,59
				Valore medio	40,21

Tabella 22 - % riduzione inquinante PM_{2,5}

Come si evince dalle tabelle soprariportate il nuovo assetto impiantistico (condizione futura) apporterà una riduzione media delle concentrazioni previste di ricaduta al suolo pari a un valore stimato di circa 70% per i parametri NOx e CO, e di circa 40% per i parametri Ozono e PM_{2,5}.

13 CONSIDERAZIONI CENTRALINE ARPA

Nel presente capitolo si sono analizzati i dati di qualità dell'aria relativamente al parametro NO_x rilevati dalle centraline ARPA Lombardia, prossime all'insediamento SEA ENERGIA (vedi paragrafo 4).

L'approccio utilizzato è stato il seguente:

1. Sottrazione all'attuale valore medio annuo di NO₂ rilevato dalle stazioni ARPA Lombardia dei contributi emissivi di SEA ENERGIA nell'attuale configurazione impiantistica, al fine di ottenere dei dati di qualità dell'aria escludendo l'apporto di SEA ENERGIA;
2. Ai valori ottenuti dal punto 1 sono stati sommati i contributi emissivi futuri di NO₂ previsti con il revamping dell'impianto SEA ENERGIA;
3. Calcolo della percentuale di miglioramento dell'attuale qualità dell'aria, riferita al parametro NO₂, presso le centraline ARPA considerate.

ID stazione ARPA	Agente chimico	Concentrazione media Anno 2017	Contributo attuale	Concentrazione media escluso contributo SEA ENERGIA
St1	NO ₂ (media 1 ora)	28,06 µg/m ³	0,062 µg/m ³	28,00 µg/m ³
St2	NO ₂ (media 1 ora)	34,92 µg/m ³	0,851 µg/m ³	34,07 µg/m ³
St3	NO ₂ (media 1 ora)	31,67 µg/m ³	0,020 µg/m ³	31,65 µg/m ³

Tabella 23 - Calcolo concentrazione media escluso SEA ENERGIA

ID stazione ARPA	Agente chimico	Concentrazione media escluso contributo SEA ENERGIA	Contributo futuro	Concentrazione media futura con contributo SEA ENERGIA
St1	NO ₂ (media 1 ora)	28,00 µg/m ³	0,021 µg/m ³	28,02 µg/m ³
St2	NO ₂ (media 1 ora)	34,07 µg/m ³	0,281 µg/m ³	34,35 µg/m ³
St3	NO ₂ (media 1 ora)	31,65 µg/m ³	0,007 µg/m ³	31,66 µg/m ³

Tabella 24 - Calcolo Concentrazione media futura con contributo SEA ENERGIA

ID stazione ARPA	Agente chimico	Concentrazione media Anno 2017	Concentrazione media futura con contributo SEA ENERGIA	% riduzione concentrazione NO _x rispetto condizione attuale
St1	NO ₂ (media 1 ora)	28,06 µg/m ³	28,02 µg/m ³	0,14%
St2	NO ₂ (media 1 ora)	34,92 µg/m ³	34,35 µg/m ³	1,63 %
St3	NO ₂ (media 1 ora)	31,67 µg/m ³	31,66 µg/m ³	0,03 %

Tabella 25 - % riduzione concentrazione NO_x

14 CONCLUSIONI

Come si evince dalla tabelle soprariportate (tabelle 19, 20, 21 e 22) il nuovo assetto impiantistico (condizione futura) apporterà una riduzione media delle concentrazioni previste di ricaduta al suolo pari a un valore stimato di circa 70% per i parametri CO e NO₂ e di circa 40% per il parametro PM_{2,5} (valutati considerando i valori massimi emessi) e circa 40% per il parametro OZONO (valutato considerando i valori misurati sull'attuale TGC).

E' di fondamentale importanza quanto dettagliato all'interno del capitolo 13, ovvero l'aver effettuato delle valutazioni relative ai dati di qualità dell'aria attuali rilevati dalla rete di monitoraggio ARPA Lombardia presenti sul territorio circostante la centrale di Malpensa, ha permesso di evidenziare che grazie al revamping degli impianti di SEA ENERGIA la qualità dell'aria relativamente al parametro NO₂ subirà dei miglioramenti.

Per quanto riguarda i contributi dei parametri CO, PM_{2,5} ed ozono, valutate le ricadute sul recettore maggiormente esposto (REC8) che risultano essere di 3 o 4 ordini di grandezze inferiori ai valori limite, **si ritiene che non saranno significative.**

Inoltre è da sottolineare che l'attuale assetto normativo relativamente ai limiti dell'aria prevede un valore medio annuo di NO₂ pari a 40µg/m³, come si evince dalla tabella 25 tale limite è ad oggi ampiamente rispettato. Considerato che le attività di revamping dell'impianto andranno a contenere le ricadute di NO₂ sarà possibile garantire un ancor miglior rispetto del limite medio annuo previsto dalla normativa.

15 ALLEGATI

15.1 Analisi alle emissioni eseguite presso attuale TGC

Allegato

15.1 Analisi alle emissioni eseguite presso attuale TGC

Spett.
SEA Energia S.p.A.
Aeroporto Malpensa 2000CP 203
21010 - Ferno (VA)

RAPPORTO DI PROVA N°19LA17631
Analisi emissioni in atmosfera
Controllo Interno

Impianto: stabilimento di Malpensa (VA)
Identificazione della posizione del campionamento: E3 - Turbogas C

Data prelievo: 20/05/19
Data accettazione: 20/05/19
Data inizio analisi: 20/05/19
Data fine analisi: 24/05/19
Data rapporto di prova: 28/05/19
Prelievo eseguito da: Tecnico Ecol Studio, Cotroneo - Biraghi

Piano di campionamento: foglio di incarico tecnico ambientale MD008/N-AMB N. 19-007648

Scopo delle misurazioni: monitoraggio richiesto dal cliente

Caratteristiche dell'impianto e del processo e condizioni operative: impianto a regime

Eventuali particolarità rilevate nel corso delle misurazioni, notazioni circa la conduzione dell'impianto a monte del condotto, variazioni durante la conduzione delle misurazioni: nessuna

Numero linee di campionamento: 1 linea di campionamento

Pag 1 di 8



RAPPORTO DI PROVA N°19LA17631

Determinazione della portata e della velocità secondo la UNI EN ISO 16911-1:2013

Ora inizio: 12:03 Ora fine: 13:03
 Diametro al punto di prelievo (m): 2,5
 Area della sezione di misura (mq): 4,909 Tipo di sezione: Circolare
 Composizione del gas secco (% vol): O₂: 15,27 ⁽¹⁾ CO₂: 3,13 ⁽²⁾ N₂: 81,6
 Tenore di vapore acqueo nell'effluente (%): 5,6 ⁽³⁾
 densità media (ρ) (kg/m³): 0,881
 Pressione atmosferica (kPa): 100,5
 Fattore di taratura del tubo di Pitot medio (α) 0,817
 $u_i (m/s) = 129 \cdot \alpha \cdot (\Delta p_i \cdot T_{e,i} / P_{e,i} \cdot M)^{1/2}$ $q_{v,e} = u^* A$

	affondamento (cm)	Temperatura Te (K)	Pressione statica Pe (kPa)	Pressione dinamica Δp (Pa)	velocità u (m/s)	Angolo di Swirl (°)
diametro 1 Unico	5	391	100,5	131,5	14,1	0,0
	14	391	100,5	139,0	14,5	0,0
	25	391	100,5	143,5	14,7	0,0
	37	391	100,5	164,0	15,8	0,0
	50	391	100,5	144,5	14,8	0,0
	67	391	100,5	152,5	15,2	0,0
	92	391	100,5	150,0	15,1	0,0
	158	391	100,5	137,0	14,4	0,0
	183	391	100,5	145,5	14,8	0,0
	200	391	100,5	140,0	14,6	0,0
	213	391	100,5	151,5	15,1	0,0
	225	391	100,5	138,0	14,5	0,0
	236	391	100,5	136,5	14,4	0,0
	245	391	100,5	133,0	14,2	0,0
media ->		391 ± 4 (U)	100,5			

(nota) la Te in ciascun punto non differisce più del 5% dal valore medio della Te nella sezione di misurazione
 la dP in ciascun punto non differisce più di 25Pa rispetto al valore medio della pressione nella sezione di misurazione

Velocità media u (m/s) = 14,7 ± 0,9 (U)

Per il calcolo della velocità media è stato utilizzato il fattore moltiplicativo WAF (wall adjustment factor) pari a 0,995 previsto per le pareti lisce

Portata volumica nelle condizioni di esercizio q_{v,e} (mc/h) = 259784 ± 18563 (U)

Portata volumica nelle condizioni di riferimento q_{v,r} (Nmc/h) = 180003 ± 14042 (U)

Portata volumica secca nelle condizioni di riferimento q_{v,r} (Nmc/h) = 169923 ± 13408 (U)

U= incertezza estesa assoluta; p=95%; k=2

(1) prelievo eseguito ai sensi della UNI EN 14789: 2017

(2) prelievo eseguito ai sensi della ISO 12039: 2001

(3) prelievo eseguito ai sensi della UNI EN 14790: 2017

Operazioni non citate nel metodo di riferimento a cui si è dovuto far ricorso: nessuna



Spett.
SEA Energia S.p.A.
Aeroporto Malpensa 2000CP 203
21010 - Ferno (VA)

RAPPORTO DI PROVA N°19LA17631

Determinazione del vapore acqueo in condotti secondo la UNI EN 14790:2017

Vapore acqueo	
Data prelievo	20/05/2019
Data fine prova	20/05/2019
Ora start stop	12:03 15:31
Durata (min)	180
Vapore acqueo (%)	5,6
Efficienza	N.D. §
Volume campionato (L)	6196,2
Temperatura (°C)	26

§ L'efficienza è stata verificata durante il prelievo come prescritto dalla norma di riferimento par. 8.5.2

La linea di campionamento è costituita da un sistema con estrazione, filtrazione e trasporto campione a caldo.

La determinazione del vapore acqueo (H₂O) contenuto nei fumi si basa sul principio gravimetrico. La linea di campionamento è costituita da un sistema con estrazione, filtrazione e trasporto campione a caldo e, se necessario, configurato per il rispetto dell'isocinetismo.

Idoneità della sezione di prelievo secondo la UNI EN 15259:2008

Il flusso gassoso nel piano di misura soddisfa i seguenti requisiti:

- L'angolo del flusso di gas è minore di 15° rispetto all'asse del condotto.
- Assenza di flussi negativi.
- Pressione differenziale superiore a 5 Pa (dipendente dal sistema di misura utilizzato, il laboratorio sceglie l'utilizzo del tubo di Pitot)
- Il rapporto tra la velocità massima e minima locale è inferiore a 3:1

(*) le prove così contrassegnate al fianco del risultato non sono accreditate Accredia. - ► i parametri contraddistinti dal simbolo al lato sono fuori limite.
Il presente rapporto NON può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio.
I risultati riportati sul presente rapporto riguardano il solo campione sottoposto a prova.



RAPPORTO DI PROVA N°19LA17631
Analisi emissioni in atmosfera
Controllo Interno

**Determinazione della composizione del gas secondo la UNI EN 15058:2017 (CO);
UNI EN 14789:2017 (O₂); UNI EN 14792:2017 (NO_x); ISO 12039:2001 (CO₂)**

Impianto: stabilimento di Malpensa (VA)
Identificazione della posizione del campionamento: E3 - Turbogas C
Prelievo eseguito da: Cotroneo - Biraghi

Risultati analitici

O₂ di riferimento (%): 15

Descrizione	u.m.	1° prelievo		2° prelievo		3° prelievo		media	dev.std.	U ⁽²⁾	limite
Data prelievo		20/05/2019		20/05/2019		20/05/2019		(1)		p=95%	
Data fine prova		20/05/2019		20/05/2019		20/05/2019				k=2	
Ora start stop		12:03	13:03	13:22	14:22	14:31	15:31				
Durata effettiva	min	60		60		60					
O ₂	%	15,27		15,23		15,25		15,25	0,02	± 0,18	
CO ₂	%	3,11		3,15		3,15		3,13	0,02	± 0,36	

Nota: "Nm³" è riferito al volume di gas secco campionato normalizzato alla T = 273,15K, P=101,3kPa

(1) Media dei valori positivi più i valori al di sotto del limite di quantificazione (LOQ) considerati uguali al LOQ diviso due se per il singolo valore è vero che il LOQ < (0,1x valore limite) (regola del Medium Bound), altrimenti considerati uguale al LOQ (Upper Bound).

Se viene utilizzata la regola del Upper Bound e la concentrazione di tutti i prelievi è <LOQ, le medie saranno precedute dal segno "<".

Se viene utilizzata la regola del Medium Bound e la concentrazione di tutti i prelievi è <LOQ, la media non sarà preceduta dal segno "<".

(riferimento: RT-T194.CG.AMBLE del 09/02/2012)

(2) L'incertezza non è indicata se tutti i prelievi sono < al LOQ

Operazioni non citate nel metodo di riferimento a cui si è dovuto far ricorso e motivazione: nessuna

Temperatura (°C)	vedere sezione "portata e velocità"
Velocità (m/s)	vedere sezione "portata e velocità"
Pressione (kPa)	vedere sezione "portata e velocità"



Spett.
SEA Energia S.p.A.
Aeroporto Malpensa 2000CP 203
21010 - Ferno (VA)

RAPPORTO DI PROVA N°19LA17631

Principio del campionamento:

la determinazione dell'ossigeno (O₂) presente nell'effluente gassoso emesso nell'atmosfera da condotti e ciminiere si basa sul principio del paramagnetismo.

la determinazione del monossido di carbonio (CO) si basa sul principio NDIR.

la determinazione del biossido di carbonio (CO₂) si basa sul principio NDIR.

la determinazione del biossido di zolfo (SO₂) si basa sul principio NDIR.

la determinazione degli ossidi di azoto (NOx) si basa sul principio della chemiluminescenza.

La determinazione dei gas presenti nell'effluente gassoso avviene utilizzando lo strumento Horiba PG 350

Caratteristiche dello strumento: tempo di risposta NO CO CO₂ O₂: 45s ; tempo di risposta SO₂: 180s; limite di rilevabilità NOx CO₂ : ± 1,0% del range; CO SO₂ : ± 2,0% del range; limite di rilevabilità O₂ ± 0,2% del range; lack of fit NOx CO CO₂ SO₂: 2,0% del range; lack of fit O₂: ± 0,3% del range; zero drift NOx CO₂: ± 1,0 % del range/24h; zero drift CO : ± 2,0 % del range/24h; zero drift SO₂ : ± 3,0 % del range/24h; span drift NOx CO₂: ± 1,0 % del range/24h; span drift CO : ± 2,0 % del range/24h; span drift SO₂ : ± 3,0 % del range/24h; sensibilità alla tensione NOx CO CO₂ SO₂: ± 1% del range/10V; sensibilità alla tensione O₂: ± 0,1% del range/ 10V; Interferenti NOx CO CO₂ SO₂: ± 2 % del fondo scala; Interferenti O₂: 0,2% volume; prova di tenuta: positiva; dev.std di ripetibilità in laboratorio NOx CO CO₂ SO₂: ±1,0% del range; dev.std di ripetibilità in laboratorio O₂: ± 0,2% del range.

Campo di applicazione: O₂ 0 - 25 %

La linea di campionamento è costituita da un sistema con estrazione, filtrazione e trasporto campione a caldo.

La determinazione del vapore acqueo (H₂O) contenuto nei fumi si basa sul principio gravimetrico. La linea di campionamento è costituita da un sistema con estrazione, filtrazione e trasporto campione a caldo e, se necessario, configurato per il rispetto dell'isocinetismo.

Concentrazione e caratteristiche dei gas utilizzati per la calibrazione: O₂ 20,9 %

Risultato della calibrazione effettuata sul sito di campionamento: positivo

Caratteristiche del sistema di condizionamento utilizzato: gas refrigerato a 4°C

Descrizione delle operazioni di regolazione eseguite prima e dopo il campionamento per la linea di campionamento e per l'analizzatore: da norma

Identificazione della sezione di misura e descrizione del/i punto/i di campionamento: *vedere sezione " Determinazione della portata e della velocità"*

(*) le prove così contrassegnate al fianco del risultato non sono accreditate Accredia. - ► i parametri contraddistinti dal simbolo al lato sono fuori limite.

Il presente rapporto NON può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio.

I risultati riportati sul presente rapporto riguardano il solo campione sottoposto a prova.



Spett.
SEA Energia S.p.A.
Aeroporto Malpensa 2000CP 203
21010 - Ferno (VA)

RAPPORTO DI PROVA N°19LA17631
Analisi emissioni in atmosfera
Controllo Interno

Determinazione di ozono (O₃) secondo il metodo UNI EN 14625:2012

Impianto: stabilimento di Malpensa (VA)
Identificazione della posizione del campionamento: E3 - Turbogas C
Prelievo eseguito da: Cotroneo - Biraghi

Risultati analitici

O₂ di riferimento (%): 15

O₂ misurato (%): 15,2

Descrizione	u.m.	1° prelievo	2° prelievo	3° prelievo	media	dev. std.		limite
Data prelievo		20/05/2019	20/05/2019	20/05/2019	(1)			
Data fine prova		20/05/2019	20/05/2019	20/05/2019				
Ora start stop		12:03 13:03	13:22 14:22	14:31 15:31				
Durata effettiva	min	60	60	60				
Volume campionato	NLitri	82,1	81,5	81,3				
Flusso aspirazione	l/min	1,5	1,5	1,5				
Ozono (*)	mg/Nm ³	0,02	0,03	0,04	0,03	0,01		
Ozono O ₂ rif. (*)	mg/Nm ³	0,02	0,03	0,04	0,03	0,01		
Ozono (*)	g/h	2,6	4,6	6,3	4,5	1,9		

Nota: "NLitri" e "Nm³" sono riferiti al volume di gas secco campionato normalizzato alla T = 273K, P=101,3kPa;

(1) Media dei valori positivi più i valori al di sotto del limite di quantificazione (LOQ) considerati uguali al LOQ diviso due se per il singolo valore è vero che il LOQ < (0,1x valore limite) (regola del Medium Bound), altrimenti considerati uguale al LOQ (Upper Bound).

Se viene utilizzata la regola del Upper Bound e la concentrazione di tutti i prelievi è <LOQ, le medie saranno precedute dal segno "<".

Se viene utilizzata la regola del Medium Bound e la concentrazione di tutti i prelievi è <LOQ, la media non sarà preceduta dal segno "<".

(riferimento: RT-T194.CG.AMBLE del 09/02/2012)

(2) L'incertezza non è indicata se tutti i prelievi sono < al LOQ

Operazioni non citate nel metodo di riferimento a cui si è dovuto far ricorso: nessuna

Analisi di laboratorio eseguite da: M.Melani

(*) le prove così contrassegnate al fianco del risultato non sono accreditate Accredia. - ► i parametri contraddistinti dal simbolo al lato sono fuori limite.
Il presente rapporto NON può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio.
I risultati riportati sul presente rapporto riguardano il solo campione sottoposto a prova.



Spett.
SEA Energia S.p.A.
Aeroporto Malpensa 2000CP 203
21010 - Ferno (VA)

RAPPORTO DI PROVA N°19LA17631

Analisi emissioni in atmosfera

Controllo Interno

Determinazione delle PM_{2,5} secondo la UNI EN ISO 23210:2009

Impianto: stabilimento di Malpensa (VA)

Identificazione della posizione del campionamento: E3 - Turbogas C

Prelievo eseguito da: Cotroneo - Biraghi

Risultati analitici

O₂ di riferimento (%): 15

O₂ misurato (%): 15,2

Descrizione	u.m.	1° prelievo		2° prelievo		3° prelievo		media ⁽¹⁾	dev. std.	U ⁽²⁾	limite
Data prelievo		20/05/2019		20/05/2019		20/05/2019				p=95%	
Data fine prova		24/05/2019		24/05/2019		24/05/2019				k=2	
Ora start stop		12:03	13:03	13:22	14:22	14:31	15:31				
Durata effettiva	min	60		60		60					
Volume campionato	Nlitri	2065		2052		2045					
Flusso aspirazione	l/min	38,0		38,0		38,0					
Rispetto condizioni isocinetiche	SI	SI		SI		SI					
Grado di isocinetismo medio	%	18,4		17,6		17,21					
Massa delle polveri sul filtro PM _{2.5}	mg	< 0,17		< 0,17		0,42					
PM _{2.5}	mg/Nm ³	< 0,08		< 0,08		0,21		0,10	0,10	± 0,09	
PM _{2.5} O ₂ rif.	mg/Nm ³	< 0,08		< 0,08		0,22		0,10	0,10	± 0,09	
PM _{2.5}	g/h	< 13,6		< 13,6		35,7		16,4	16,7	± 14,75	

Valore di bianco PM _{2,5}	mg/Nm ³	< 0,08
Valore di bianco PM ₁₀	mg/Nm ³	< 0,14

Nota: "Nlitri" e "Nm³" sono riferiti al volume di gas secco campionato normalizzato alla T = 273K, P=101,3kPa;

Nota: dati grezzi disponibili c/o il laboratorio di Ecol Studio

(1) Media dei valori positivi più i valori al di sotto del limite di quantificazione (LOQ) considerati uguali al LOQ diviso due se per il singolo valore è vero che il LOQ < (0,1x valore limite) (regola del Medium Bound), altrimenti considerati uguale al LOQ (Upper Bound).

Se viene utilizzata la regola del Upper Bound e la concentrazione di tutti i prelievi è <LOQ, le medie saranno precedute dal segno "<".

Se viene utilizzata la regola del Medium Bound e la concentrazione di tutti i prelievi è <LOQ, la media non sarà preceduta dal segno "<".

(riferimento: RT-T194.CG.AMBLE del 09/02/2012)

(2) L'incertezza non è indicata se tutti i prelievi sono < al LOQ

Operazioni non citate nel metodo di riferimento a cui si è dovuto far ricorso e motivazione: nessuna



Spett.

SEA Energia S.p.A.
Aeroporto Malpensa 2000CP 203
21010 - Ferno (VA)

RAPPORTO DI PROVA N°19LA17631

Il campionamento è stato eseguito in conformità ai metodi sopra indicati. Il campionamento si è svolto in condizioni isocinetiche.

Risultato delle prove di tenuta della linea di campionamento: positivo

Numero linee di campionamento: vedere sezione "Determinazione della portata e della velocità"

Posizione linee di campionamento: vedere sezione "Determinazione della portata e della velocità"

Punti di campionamento: vedere sezione "Determinazione della portata e della velocità"

Profilo della velocità: vedere sezione "Determinazione della portata e della velocità"

Profilo della temperatura: vedere sezione "Determinazione della portata e della velocità"

Analisi di laboratorio eseguite da: M. Melani

Composizione del gas (% vol): vedere sezione "composizione del gas"

Misura della velocità : Tubo di Pitot tarato a fronte di tubo di Pitot tipo S

Caratteristiche del filtro: filtro piano, fibra di quarzo, 47mm

Temperatura di pre-condizionamento dei filtri (°C): 180 (1h)

Temperatura di post-condizionamento dei filtri (°C): 160 (1h)

Correzione dei pesi apparenti: effettuata

Dimensioni della sezione di misura (m): 2,5

Area della sezione di misura (mq): 4,909

Diametro ugello (mm): 8 8 8

Temperatura di filtrazione (°C): 118,0

Massa molare media (\bar{M}) (kg/Kmole): 28,5

Vapore acqueo (%): 5,6

(*) le prove così contrassegnate al fianco del risultato non sono accreditate Accredia. - ► i parametri contraddistinti dal simbolo al lato sono fuori limite.
Il presente rapporto NON può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio.
I risultati riportati sul presente rapporto riguardano il solo campione sottoposto a prova.

Il Referente
Dott. Claudio Ciari

