



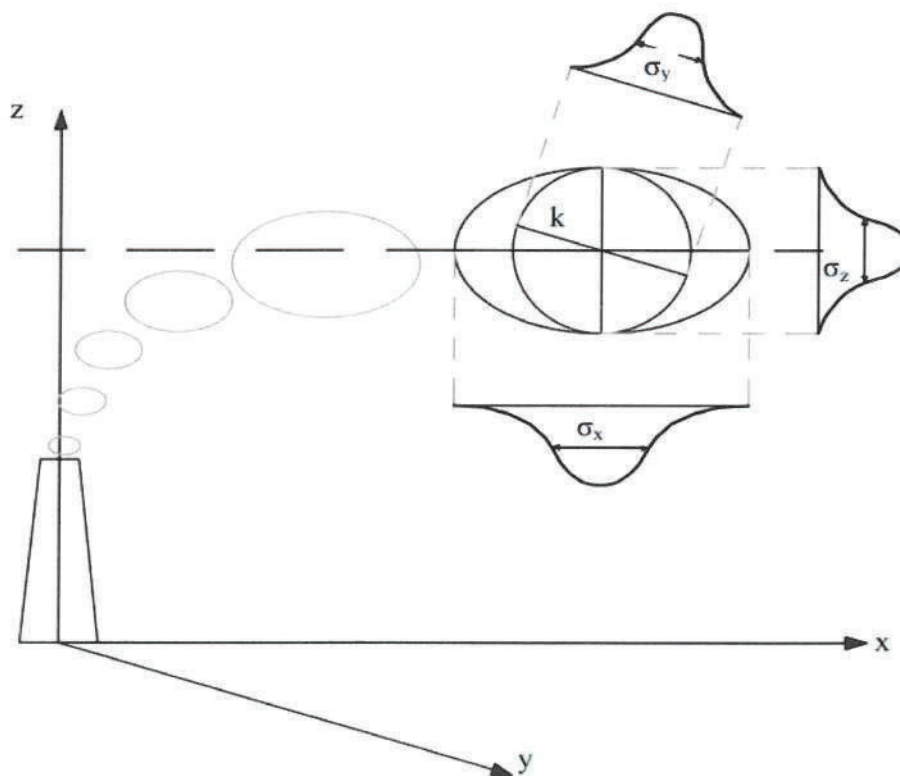
- (4) Il termine gradual plume rise indica l'opzione che permette di determinare la quota del pennacchio prima che esso raggiunga la sua quota di equilibrio. L'applicazione di questa opzione di simulazione è importante quando si attendono impatti non distanti dal punto di emissione a causa di terreno relativamente complesso.

Le funzioni di calcolo sfruttate nel modello utilizzato permettono di stimare le concentrazioni e i livelli di deposizione.

Per quanto riguarda la concentrazione in un generico punto del dominio di calcolo e con massa m_k coefficienti di dispersione σ_i , la funzione utilizzata è la seguente:

$$C_k(x, y, z, t) = \frac{m_k}{(2\pi)^{1,5} \sigma_x \sigma_y \sigma_z} \exp\left(-\frac{(x-x')^2}{2 \sigma_x^2}\right) \exp\left(-\frac{(y-y')^2}{2 \sigma_y^2}\right) \exp\left(-\frac{(z-z')^2}{2 \sigma_z^2}\right)$$

Per il singolo puff



Andando a considerare l'intero evento

$$C_{TOT}(x, y, z, t) = \sum_k C_k(x, y, z, t)$$

Poiché i recettori discreti considerati sono tutti oltre i 50mt, fino ad un massimo di circa 700mt, dai calcoli di flusso di massa risulta che sia sufficiente lo studio di valutazione modellistica di diffusione del particolato e degli altri inquinanti gassosi con dati sito specifici che è appunto l'argomento di questa relazione tecnica.

La valutazione delle polveri totali è stata riferita ai limiti imposti al PM10, poiché sia per il particolato totale (PTS) sia per il PM2,5, non sono state sviluppate analoghe funzioni di calcolo e quindi non ci sono proposte di soglie emissive. In tal senso si è operato anche per gli altri parametri gassosi non specificatamente previsti nel modello di diffusione adottato.

Dati riassunti sul dominio di simulazione

Informazioni Riassuntive

Dominio definito a partire da un file CALMET	Sì
Numero totale recettori	7412
Recettori del reticolo cartesiano	7396
Recettori discreti	16
Zona UTM	34 emisfero nord
Orografia	Determinata in ogni punto dalle informazioni contenuto nel file di CALMET

Dominio Meteorologico

Coordinate dell'origine Sud Ovest (m)	261743,0 X(m); 4432654,0 Y(m) 34N
Numero di punti (Nx*Ny)	20 x 20
Dimensioni della cella (Dx*Dy) (m)	1000,0 DX(m) x 1000,0 DY(m)
Livelli Verticali (m)	0 - 20 - 50 - 100 - 200 - 500 - 1000 - 2000 - 4000

Dominio di Calcolo

Indici dell'angolo Sud Ovest	(2, 2)
Indici dell'angolo Nord Est	(19, 19)

Dominio di Salvataggio dei Dati

Indici dell'angolo Sud Ovest	(2, 2)
Indici dell'angolo Nord Est	(19, 19)
Fattore di nesting	5
Coordinate dell'origine Sud Ovest (m)	263143,0 X(m); 4434054,0 Y(m) 34N

9. Risultati dello studio della propagazione degli inquinanti

Qui di seguito vengono riportati i risultati delle simulazioni svolte confrontando questi con i limiti imposti dalla normativa vigente in materia di qualità dell'aria, cioè il D.Lgs 155 del 13 agosto 2010.

Per quanto riguarda il parametro "polveri totali (PTS)", non essendo normato dal decreto sopra citato, si è comunque considerato applicabili i limiti previsti nel DLgs155/10 per il parametro PM10.

Nella seguente Tab.1 sono riportati i parametri con i risultati ottenuti, riferendoli ai recettori in prossimità dell'installazione, posti a $0,05 \div 0,70$ km di distanza e rappresentati dagli insediamenti abitativi, riferiti ai limiti riportati nel Decreto di cui sopra, quali medie dei periodi di riferimento indicati per legge.

Tab.1 - Valori limite per la protezione della salute umana, degli ecosistemi, della vegetazione e dei valori obiettivo secondo la normativa vigente (D.Lgs. 155/2010 e Decisione 850/UE del 12 dicembre 2011, Allegato 1).

		Recettore A	Recettore B	Recettore C	DLgs 155/10, Valori limite, livello critico, valori obiettivo		
Parametri	u.m.				Protezione salute umana		Protezione vegetazione
					Valore limite All. XI, p.to1	Valore obiettivo All. XIII	Livello critico All. XI, p.to3
Polveri totali	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,02E-002	5,50E-002	1,63E-001	40		
PM10	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	6,10E-003	3,30E-002	9,77E-002	40		
PM2,5	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	3,05E-003	1,65E-002	4,88E-002	25		
SOA	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	7,80E-002	7,66E-002	3,76E-001			
Vapori Alcalini	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,43E-002	2,86E-002	1,11E-001			

		Recettore D	Recettore E	Recettore F	DLgs 155/10, Valori limite, livello critico, valori obiettivo		
Parametri	u.m.				Protezione salute umana		Protezione vegetazione
					Valore limite All. XI, p.to1	Valore obiettivo All. XIII	Livello critico All. XI, p.to3
Polveri totali	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	4,95E-002	2,88E-002	6,34E-002	40		
PM10	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	2,97E-002	1,73E-002	3,80E-002	40		
PM2,5	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,48E-002	8,64E-003	1,90E-002	25		
SOA	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,05E-001	6,35E-002	1,20E-001			
Vapori Alcalini	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	3,15E-002	1,94E-002	3,48E-002			

		Recettore G	Recettore H	Recettore I	DLgs 155/10, Valori limite, livello critico, valori obiettivo		
Parametri	u.m.				Protezione salute umana		Protezione vegetazione
					Valore limite All. XI, p.to1	Valore obiettivo All. XIII	Livello critico All. XI, p.to3
Polveri totali	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	4,02E-002	2,09E-002	1,20E-001	40		
PM10	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	2,41E-002	1,25E-002	7,22E-002	40		
PM2,5	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,20E-002	6,27E-003	3,61E-002	25		
SOA	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	6,49E-002	6,08E-002	2,18E-001			
Vapori Alcalini	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,86E-002	1,32E-002	6,06E-002			

		Recettore J	Recettore K	Recettore L	DLgs 155/10, Valori limite, livello critico, valori obiettivo		
Parametri	u.m.				Protezione salute umana		Protezione vegetazione
					Valore limite All. XI, p.to1	Valore obiettivo All. XIII	Livello critico All. XI, p.to3
Polveri totali	µg/m ³	9,07E-002	6,50E-002	4,92E-002	40		
PM10	µg/m ³	5,44E-002	3,90E-002	2,95E-002	40		
PM2,5	µg/m ³	2,72E-002	1,95E-002	1,48E-002	25		
SOA	µg/m ³	3,67E-001	1,11E-001	1,30E-001			
Vapori Alcalini	µg/m ³	9,73E-002	3,03E-002	3,26E-002			

		Recettore M	Recettore N	DLgs 155/10, Valori limite, livello critico, valori obiettivo		
Parametri	u.m.			Protezione salute umana		Protezione vegetazione
				Valore limite All. XI, p.to1	Valore obiettivo All. XIII	Livello critico All. XI, p.to3
Polveri totali	µg/m ³	7,55E-002	1,59E-002	40		
PM10	µg/m ³	4,53E-002	9,52E-003	40		
PM2,5	µg/m ³	2,27E-002	4,76E-003	25		
SOA	µg/m ³	2,07E-001	3,50E-002			
Vapori Alcalini	µg/m ³	4,88E-002	8,62E-003			



		Recettore O	Recettore P	DLgs 155/10, Valori limite, livello critico, valori obiettivo		
Parametri	u.m.			Protezione salute umana		Protezione vegetazione
				Valore limite All. XI, p.to1	Valore obiettivo All. XIII	Livello critico All. XI, p.to3
Polveri totali	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,96E-002	4,28E-002	40		
PM10	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,18E-002	2,57E-002	40		
PM2,5	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	5,89E-003	1,28E-002	25		
SOA	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	4,68E-002	7,53E-002			
Vapori Alcalini	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,16E-002	2,17E-002			

Di seguito si esplicitano le informazioni ricavate dalla modellistica di diffusione del parametro "Polveri totali" riferite, come detto precedentemente alla normativa relativa al PM10 relative al punto di massima ricaduta esterno all'impianto

	Coordinate di massima ricaduta	u.m.	Valore massima ricaduta	media annuale misurata da centralina Arpa (2023)	Sommatoria tra massima ricaduta e media annuale misurata	Valore limite annuale riferito al PM10
Polveri totali	271243X(m); 4442554Y(m) 34N	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1.55E+000	22,35	23,90	40

Di seguito i valori massimi, in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per recettore così come elaborato mediante Calpuff.

	Descrizione	X (m)	Y (m)	Valori medi	Valori massimi	90,4 Percentile	Superamento della soglia	Percentuale dati validi
►	REC. Disc. n. 1	271362	4442138	1,02E-002	1,50E-001	2,87E-002	0	100,0%
	REC. Disc. n. 2	271445	4442022	5,50E-002	4,11E-001	1,81E-001	0	100,0%
	REC. Disc. n. 3	271308	4441836	1,63E-001	1,29E+000	4,76E-001	0	100,0%
	REC. Disc. n. 4	271661	4442272	4,95E-002	6,85E-001	1,88E-001	0	100,0%
	REC. Disc. n. 5	271661	4442066	2,88E-002	3,69E-001	1,16E-001	0	100,0%
	REC. Disc. n. 6	271657	4442378	6,34E-002	7,52E-001	2,36E-001	0	100,0%
	REC. Disc. n. 7	271511	4442734	4,02E-002	6,18E-001	1,41E-001	0	100,0%
	REC. Disc. n. 8	270761	4442434	2,09E-002	2,89E-001	9,10E-002	0	100,0%
	REC. Disc. n. 9	271448	4441676	1,20E-001	8,07E-001	3,25E-001	0	100,0%
	REC. Disc. n. 10	271221	4441952	9,07E-002	7,92E-001	3,10E-001	0	100,0%
	REC. Disc. n. 11	271193	4442790	6,50E-002	1,06E+000	2,50E-001	0	100,0%
	REC. Disc. n. 12	270981	4442602	4,92E-002	6,93E-001	1,65E-001	0	100,0%
	REC. Disc. n. 13	271181	4441456	7,55E-002	5,49E-001	2,34E-001	0	100,0%
	REC. Disc. n. 14	270648	4442270	1,59E-002	3,58E-001	5,36E-002	0	100,0%
	REC. Disc. n. 15	270758	4441898	1,96E-002	3,08E-001	7,27E-002	0	100,0%
	REC. Disc. n. 16	271696	4441850	4,28E-002	3,43E-001	1,48E-001	0	100,0%

Andando a considerare direttamente il solo PM10 secondo quanto valutato in precedenza, i dati ottenuti sono i seguenti.

	Coordinate di massima ricaduta	u.m.	Valore massima ricaduta	media annuale misurata da centralina Arpa (2023)	Sommatoria tra massima ricaduta e media annuale misurata	Valore limite annuale
PM10	271243X(m); 4442554Y(m) 34N	µg/m ³	9,29E-001	22,35	23,28	40

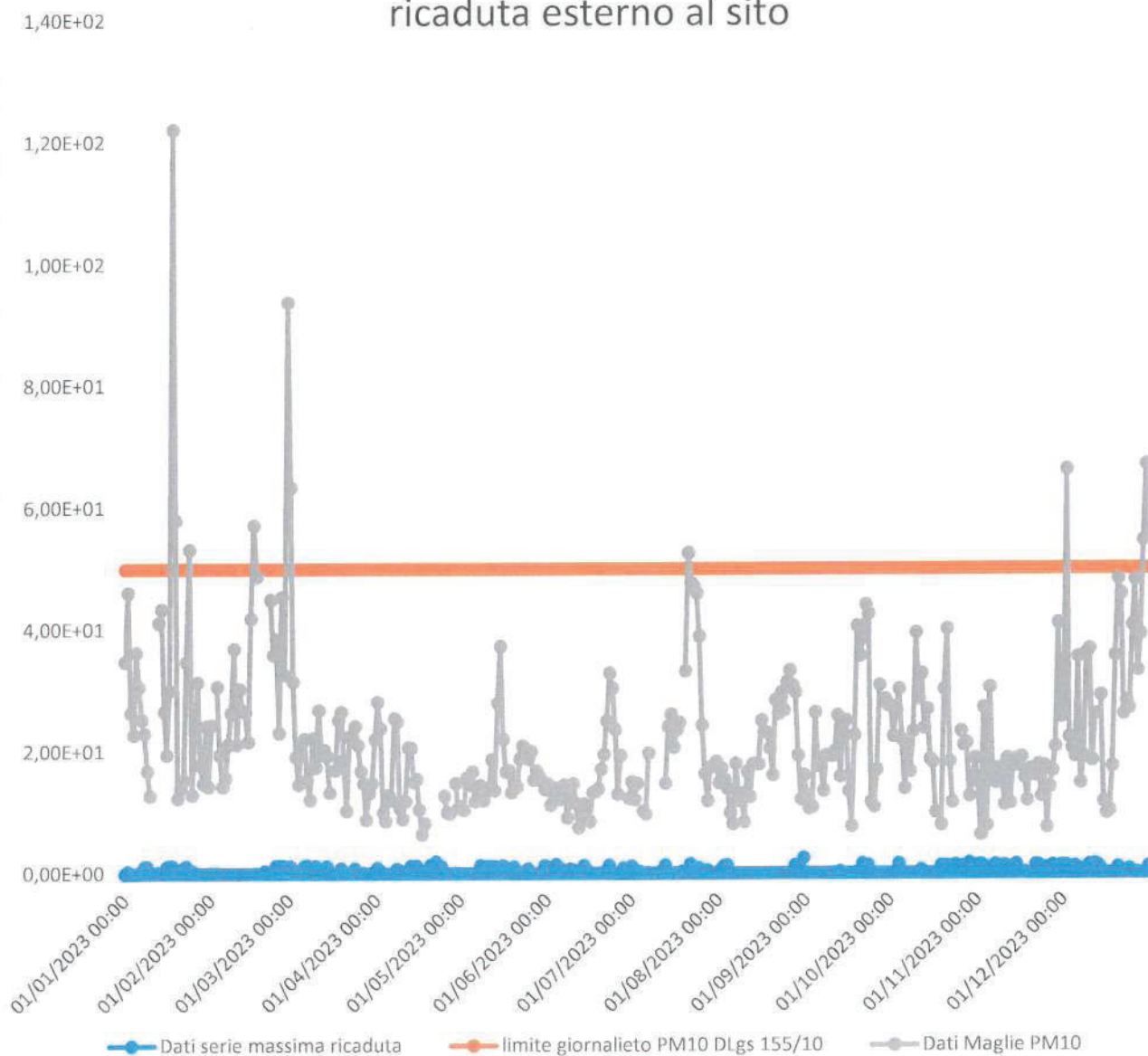
Di seguito i valori massimi, in µg/m³ per recettore così come elaborato mediante Calpuff.

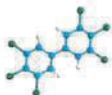
	Descrizione	X (m)	Y (m)	Valori medi	Valori massimi	90.4 Percentile	Superamenti della soglia	Percentuale dati validi
►	REC. Disc. n. 1	271362	4442138	6.10E-003	9.02E-002	1.72E-002	0	100.0%
	REC. Disc. n. 2	271445	4442022	3.30E-002	2.47E-001	1.09E-001	0	100.0%
	REC. Disc. n. 3	271308	4441836	9.77E-002	7.71E-001	2.85E-001	0	100.0%
	REC. Disc. n. 4	271661	4442272	2.97E-002	4.11E-001	1.13E-001	0	100.0%
	REC. Disc. n. 5	271661	4442066	1.73E-002	2.21E-001	6.93E-002	0	100.0%
	REC. Disc. n. 6	271657	4442378	3.80E-002	4.51E-001	1.42E-001	0	100.0%
	REC. Disc. n. 7	271511	4442734	2.41E-002	3.71E-001	8.47E-002	0	100.0%
	REC. Disc. n. 8	270761	4442434	1.25E-002	1.73E-001	5.46E-002	0	100.0%
	REC. Disc. n. 9	271448	4441676	7.22E-002	4.84E-001	1.95E-001	0	100.0%
	REC. Disc. n. 10	271221	4441952	5.44E-002	4.75E-001	1.86E-001	0	100.0%
	REC. Disc. n. 11	271193	4442790	3.90E-002	6.34E-001	1.50E-001	0	100.0%
	REC. Disc. n. 12	270981	4442602	2.95E-002	4.16E-001	9.89E-002	0	100.0%
	REC. Disc. n. 13	271181	4441456	4.53E-002	3.30E-001	1.41E-001	0	100.0%
	REC. Disc. n. 14	270648	4442270	9.52E-003	2.15E-001	3.22E-002	0	100.0%
	REC. Disc. n. 15	270758	4441898	1.18E-002	1.85E-001	4.36E-002	0	100.0%
	REC. Disc. n. 16	271696	4441850	2.57E-002	2.06E-001	8.89E-002	0	100.0%

Di seguito vengono riportati in grafico, vengono riportati in grafico gli andamenti annuali del PM10 rispetto ai valori di fondo misurati dalla centralina Arpa e al limite giornaliero imposto dalla normativa di riferimento, nel punto di massima ricaduta esterno al sito produttivo e la sommatoria del valore calcolato più il fondo misurato, avente coordinate 271243X(m); 4442554Y(m) 34N.

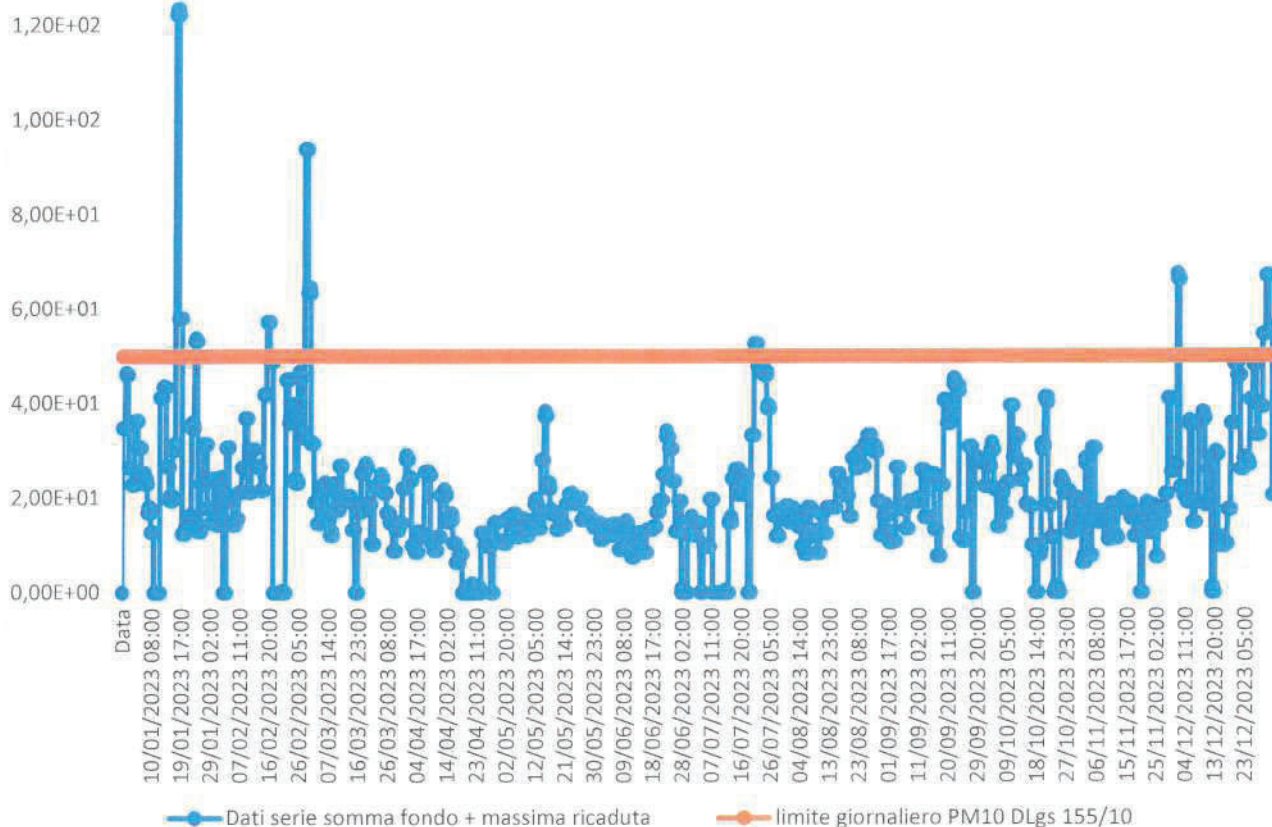
$\mu\text{g}/\text{mc}$

Concentrazioni PM10 - Confronto tra limite
giornaliero e valori d'impianto nel punto di massima
ricaduta esterno al sito

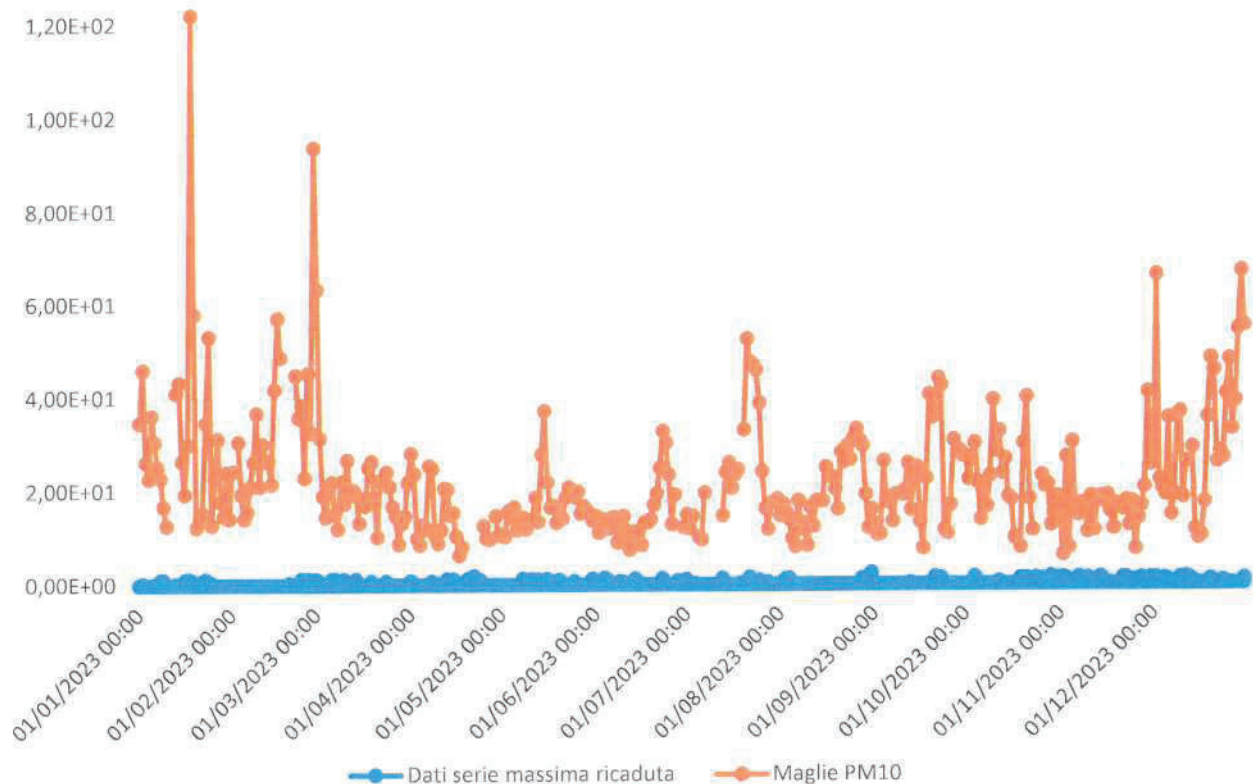




$\mu\text{g}/\text{mc}$ Concentrazioni PM10 - Confronto tra limite giornaliero e somma
dei valori di fondo e d'impianto nel punto di massima ricaduta
esterno al sito



$\mu\text{g}/\text{mc}$ Concentrazioni PM10 - Confronto tra valori di fondo e valori d'impianto nel punto di massima ricaduta esterno al sito



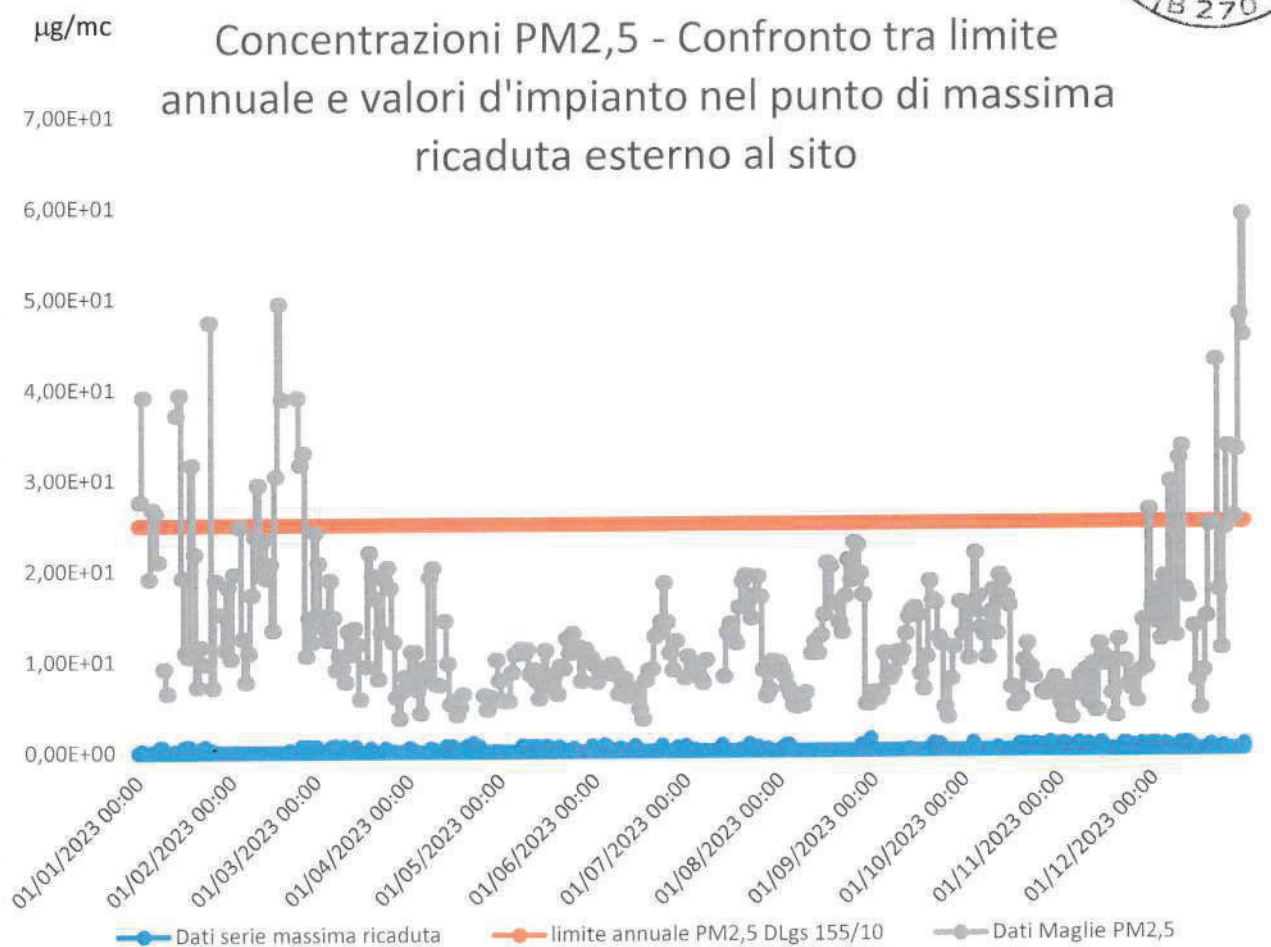
Di seguito si esplicitano le informazioni ricavate dalla modellistica di diffusione del parametro "PM2,5" relative al punto di massima ricaduta esterno all'impianto

	Coordinate di massima ricaduta	u.m.	Valore massima ricaduta	media annuale misurata da centralina Arpa (2023)	Sommatoria tra massima ricaduta e media annuale misurata	Valore limite annuale
PM2,5	271243X(m); 4442554Y(m) 34N	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	4,64E-001	13,26	13,72	25

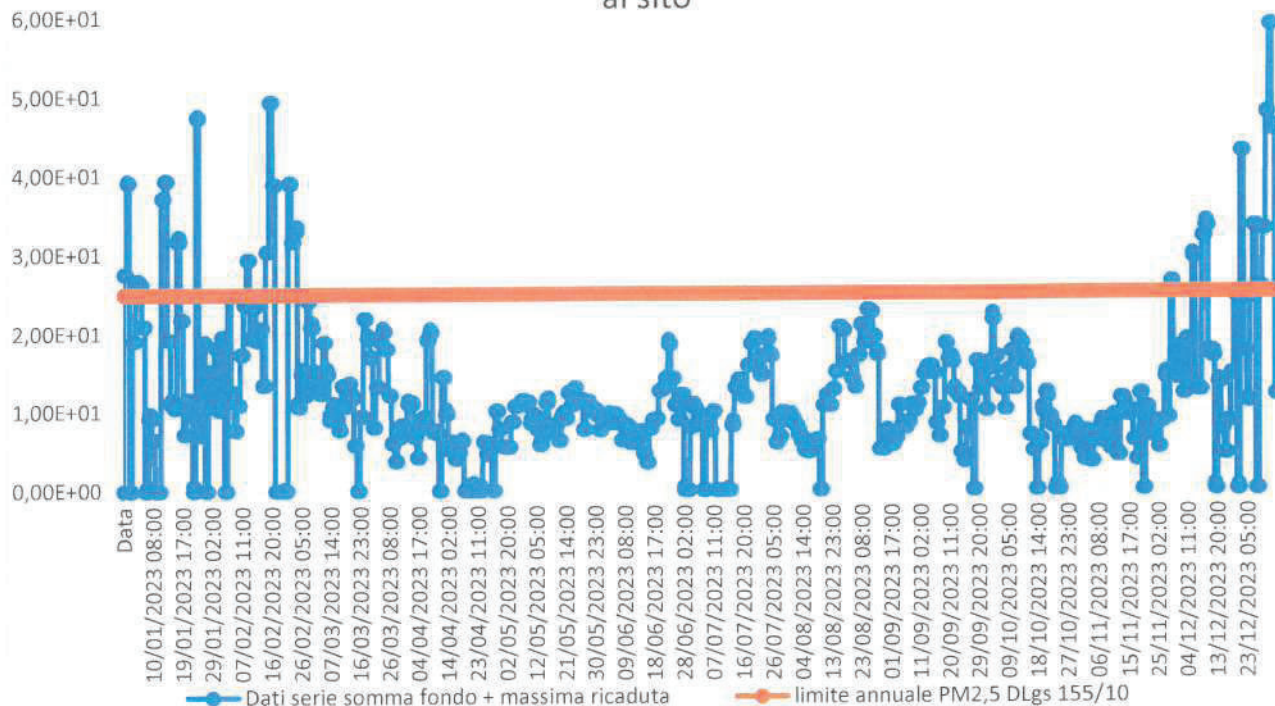
Di seguito i valori massimi, in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per recettore così come elaborato mediante Calpuff.

	Descrizione	X (m)	Y (m)	Valori medi	Valori massimi	90,4 Percentile	Superamenti della soglia	Percentuale dati validi
►	REC. Disc. n. 1	271362	4442138	3,05E-003	4,53E-002	8,62E-003	0	100,0%
	REC. Disc. n. 2	271445	4442022	1,65E-002	1,23E-001	5,43E-002	0	100,0%
	REC. Disc. n. 3	271308	4441836	4,88E-002	3,86E-001	1,43E-001	0	100,0%
	REC. Disc. n. 4	271661	4442272	1,48E-002	2,05E-001	5,64E-002	0	100,0%
	REC. Disc. n. 5	271661	4442066	8,64E-003	1,11E-001	3,47E-002	0	100,0%
	REC. Disc. n. 6	271657	4442378	1,90E-002	2,26E-001	7,09E-002	0	100,0%
	REC. Disc. n. 7	271511	4442734	1,20E-002	1,85E-001	4,24E-002	0	100,0%
	REC. Disc. n. 8	270761	4442434	6,27E-003	8,67E-002	2,73E-002	0	100,0%
	REC. Disc. n. 9	271448	4441676	3,61E-002	2,42E-001	9,75E-002	0	100,0%
	REC. Disc. n. 10	271221	4441952	2,72E-002	2,37E-001	9,31E-002	0	100,0%
	REC. Disc. n. 11	271193	4442790	1,95E-002	3,17E-001	7,51E-002	0	100,0%
	REC. Disc. n. 12	270981	4442602	1,48E-002	2,08E-001	4,94E-002	0	100,0%
	REC. Disc. n. 13	271181	4441456	2,27E-002	1,65E-001	7,03E-002	0	100,0%
	REC. Disc. n. 14	270648	4442270	4,76E-003	1,07E-001	1,61E-002	0	100,0%
	REC. Disc. n. 15	270758	4441898	5,89E-003	9,24E-002	2,18E-002	0	100,0%
	REC. Disc. n. 16	271696	4441850	1,28E-002	1,03E-001	4,44E-002	0	100,0%

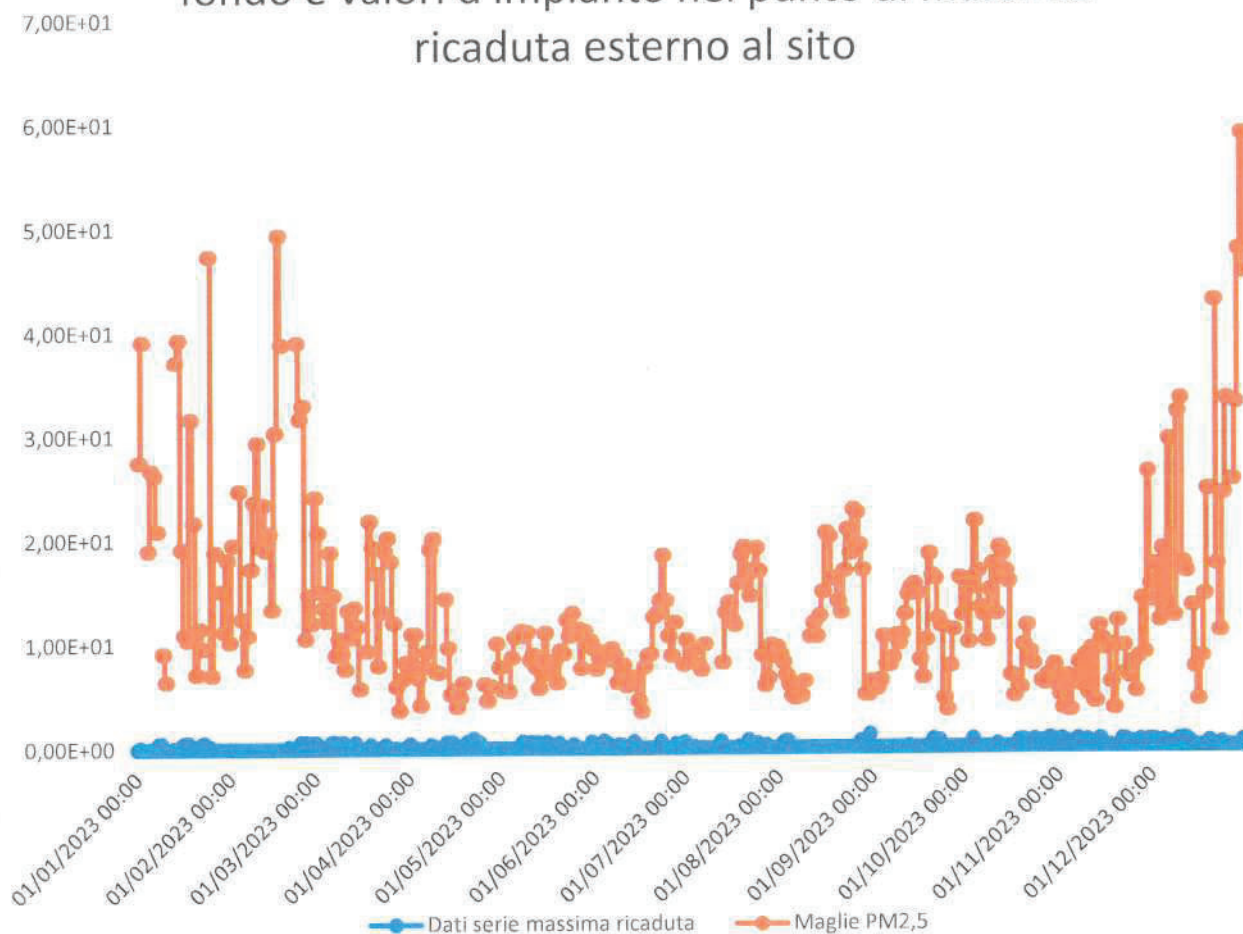
Di seguito vengono riportati in grafico, vengono riportati in grafico gli andamenti annuali del PM_{2,5} rispetto ai valori di fondo misurati dalla centralina Arpa e al limite annuale imposto dalla normativa di riferimento, nel punto di massima ricaduta esterno al sito produttivo e la sommatoria del valore calcolato più il fondo misurato, avente coordinate 271243X(m); 4442554Y(m) 34N.

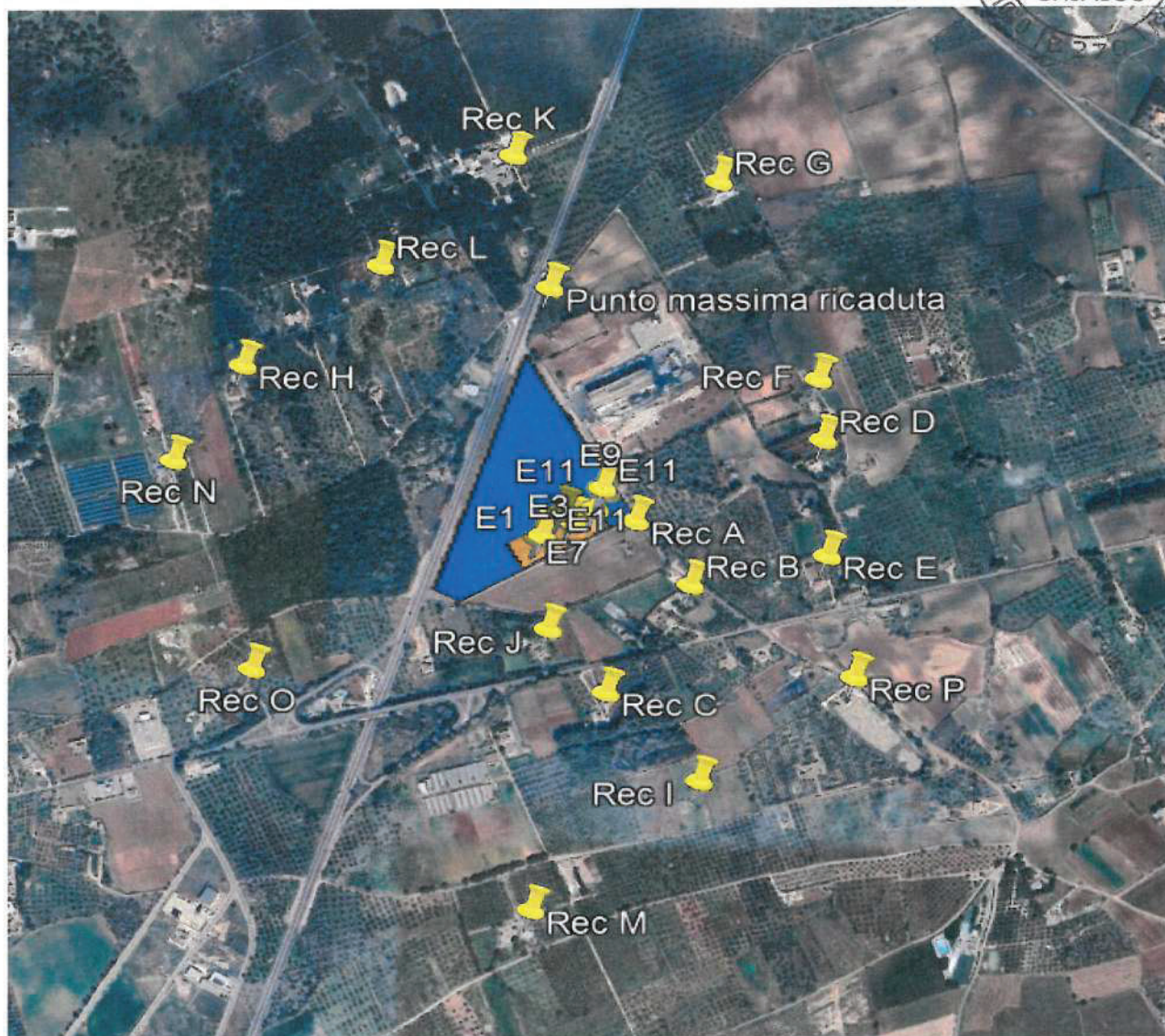


$\mu\text{g}/\text{mc}$ Concentrazioni PM_{2,5} - Confronto tra limite annuale e somma dei
valori di fondo e d'impianto nel punto di massima ricaduta esterno
al sito



$\mu\text{g}/\text{mc}$ Concentrazioni PM_{2,5} - Confronto tra valori di fondo e valori d'impianto nel punto di massima ricaduta esterno al sito





10. Conclusioni

In tutte le prove di simulazione di diffusione degli inquinanti, non si sono mai superati i limiti imposti dalla legge in materia di qualità dell'aria.

Nella metodologia di calcolo sono stati inseriti i valori di fondo, là dove disponibili, rilevati dalle centraline di Arpa Puglia.

Applicando tali valori e sommandoli alle massime concentrazioni rilevate, nei punti di massima ricaduta all'esterno dell'impianto, si è notato come i valori ottenuti siano sempre estremamente bassi e a volte pressoché ininfluenti sul

livello di contaminazione del territorio da parte dello specifico inquinante considerato.

Dalle simulazioni è risultato che il punto di massima ricaduta degli inquinanti si trova mediamente posizionato in direzione Nord, pertanto le abitazioni rurali situate più vicino all'impianto non dovrebbero subire gli effetti dell'esercizio della installazione industriale visti i valori ottenuti nella simulazione

A titolo esemplificativo vengono di seguito riportate l'andamento delle isolinee di concentrazione medie di particolato e degli altri parametri analizzati, oltre alle viste satellitari dell'area interessata dall'impatto dei fumi provenienti dell'installazione, sovrapposte alle isolinee di diffusione e concentrazione degli inquinanti.

In conclusione, si ritiene comunque di dover puntualizzare che chi scrive, ritiene che i valori di fondo siano scarsamente aderenti alla reale situazione di concentrazioni degli inquinanti considerati, poiché l'area in cui è posizionata la stazione di controllo di ARPA Puglia nell'area urbana di Maglie, è totalmente disomogenea rispetto all'area ove è situato l'impianto produttivo della AZeta Color (area extraurbana in zona agricola e commerciale) e, pertanto, come sopra detto, con scarsa aderenza alla situazione di reale livello di inquinamento e di contributo della Ditta in esame. Ad ogni modo, come si vede dai risultati prodotti e soprattutto dalla rappresentazione grafica dell'andamento annuale del PM10 e del PM2,5 rinveniente dal sito e quello registrato dalla centralina, i superamenti rilevati nulla hanno in comune con le ricadute e la diffusione degli inquinanti derivanti dalla AZeta Color.