



COMUNE DI NAPOLI  
Area Ambiente  
SERVIZIO IGIENE DELLA CITTA'

R.U.P. Ing. Simona Materazzo  
D.E.C. Ing. Michela Vicidomini



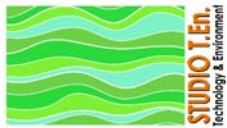
Progetto per la costruzione dell'impianto di compostaggio con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est( Ponticelli) - CUP B67H17000290007



## PROGETTO DEFINITIVO

### R.T.P. PROGETTAZIONE

MANDATARIA:



**Studio T.En.**  
Studio Associato di Ingegneria  
di Teneggi e Marastoni  
Ing. S.Teneggi



MANDANTI:



Ing. C. Ferone  
Ing. G.M. Esposito  
Arch. F.S. Visone  
Ing. M.L. Ferone

SG STUDIO ASSOCIATO  
Ing. G. Spaggiari

STUDIO ALFA S.p.A.  
Dott. Ing. E. Davolio



GEOLOG STUDIO  
DI GEOLOGIA  
Geol. D. Pingitore



Ing. F. Chiatto



TITOLO:

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**  
ALLEGATO 5 - Valutazione ricaduta inquinanti  
in atmosfera e relativi allegati

ELABORATO:

**SIA\_008**

Data	Emissione	Redatto	Verificato	Approvato
Dicembre 2020	Revisione a seguito della Richiesta di Integrazioni nel merito del 13/08/2020	VM	ST	ST

SCALA:

-

## INDICE

<b>1. Premessa</b>	<b>2</b>
<b>2. Inquadramento territoriale dello studio modellistico</b>	<b>3</b>
<b>3. Dati meteorologici utilizzati per l'input al modello</b>	<b>4</b>
<b>4. Dati di input delle sorgenti di emissione</b>	<b>10</b>
<b>4.1. Biofiltro (E1)</b>	<b>11</b>
<b>4.2. Caldaia a gasolio (E2)</b>	<b>12</b>
<b>5. Metodologia adottata nelle simulazioni</b>	<b>13</b>
<b>5.1. Caratteristiche principali del modello Calpuff</b>	<b>13</b>
<b>5.2. Il dominio di calcolo adottato nelle simulazioni</b>	<b>13</b>
<b>5.3. Restituzione dei risultati</b>	<b>14</b>
<b>6. Risultati delle simulazioni modellistiche</b>	<b>16</b>
<b>6.1. Sostanze odorigene</b>	<b>16</b>
<b>6.2. Altri inquinanti (NOx, CO e PTS)</b>	<b>19</b>
6.2.1. Ossidi di Azoto (NOx) - Caldaia	19
6.2.2. Monossido di Carbonio (CO) - Caldaia	20
6.2.3. Polveri totali (PTS) – Caldaia e Biofiltro	20
<b>7. Analisi del traffico indotto</b>	<b>22</b>
<b>7.1. Analisi della fase di cantiere</b>	<b>22</b>
<b>7.2. Analisi della fase di esercizio</b>	<b>22</b>
<b>7.3. Analisi della fase di dismissione</b>	<b>24</b>
<b>7.4. Fattori di emissione</b>	<b>24</b>
<b>7.5. Bilancio emissivo</b>	<b>25</b>
<b>8. Impatti cumulativi con l'impianto di Depurazione Napoli Est</b>	<b>27</b>
<b>8.1. Sostanze odorigene</b>	<b>27</b>
8.1.1. Stato Attuale	28
8.1.2. Stato di progetto	31
<b>8.2. Traffico indotto</b>	<b>35</b>
<b>9. Tavole delle ricadute inquinanti</b>	<b>39</b>

**PROGETTO DEFINITIVO - Allegato 5 allo Studio di Impatto Ambientale (SIA) - Valutazione ricaduta inquinanti  
in atmosfera**

## **1. PREMESSA**

Il presente studio riporta i risultati dell'analisi modellistica effettuata per valutare gli effetti sulla qualità dell'aria delle emissioni inquinanti ed odorigene dell'impianto per la produzione di biometano e compost da frazione organica dei rifiuti urbani in progetto nell'area di Ponticelli Est (Napoli).

In particolare, il biofiltro in progetto è stato considerato sorgente di sostanze odorigene e polveri, mentre la caldaia a gasolio dell'impianto sorgente di NOx, CO e polveri totali (PTS), quali inquinanti da combustione.

L'analisi dell'impatto sulla qualità dell'aria delle sorgenti di emissione considerate è stata effettuata mediante l'utilizzo di un modello matematico di dispersione degli inquinanti in atmosfera.

Nello specifico le simulazioni sono state effettuate con il modello di dispersione non stazionario *Calpuff* realizzato dalla Earth Tech Inc. per conto del California Air Resource Board e dell'US.EPA. Per la simulazione della dispersione delle sostanze odorigene sono state seguite le indicazioni contenute nel documento "Metodologie per la valutazione delle emissioni odorigene" redatto dal Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) nel 2018 (Delibera 38/2018).

L'input meteorologico al modello Calpuff è stato costruito elaborando, in formato CTDM, i dati orari forniti da Arpa Emilia-Romagna per il punto di griglia più vicino all'impianto. I dati meteo di Arpae sono specifici per le applicazioni modellistiche nell'ambito della qualità dell'aria, in quanto completi del profilo verticale del vento e della temperatura e dei parametri che descrivono la turbolenza atmosferica.

La previsione delle ricadute odorigene è stata analizzata in un dominio di simulazione di 6 km x 6 km, passo 50 m, con al centro l'impianto in progetto.

I risultati delle simulazioni sono stati georeferenziati e rappresentati mediante mappe di isoconcentrazione, sovrapposte alla base cartografica che rappresenta il dominio di simulazione.

Inoltre, in base ai risultati della simulazione modellistica, viene riportata una valutazione delle concentrazioni di odore in corrispondenza dei recettori individuati.

Lo studio in oggetto ha valutato anche il contributo alle emissioni di inquinanti generate dal traffico indotto dall'impianto. Gli inquinanti considerati nell'analisi sono: ossidi di azoto (NOx), monossido di carbonio (CO), polveri totali (PTS) e benzene.

Infine, nell'ultimo capitolo si riporta la valutazione degli impatti cumulativi con l'adiacente impianto di depurazione di Napoli Est. L'adeguamento funzionale del depuratore è in corso di istruttoria.

## 2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELLO STUDIO MODELLISTICO

L'impianto è in progetto a Napoli nel quartiere Ponticelli, localizzato nella zona Est del capoluogo. L'area in esame ricade all'interno del Sito di Interesse Nazionale SIN. L'area ha un tessuto sia industriale che residenziale (Figura 2-1).

La viabilità principale è costituita dall'Autostrada A1 in direzione Nord-Sud e dalla SS162 in direzione Est-Ovest. A Nord-Est del confine dell'impianto in progetto si trova lo svincolo dell'autostrada A1. A circa 3 km in direzione Nord-Ovest è localizzato l'aeroporto di Napoli.

L'ambito territoriale dello studio modellistico considera un raggio di 3 km al fine di valutare le ricadute odorigene in un dominio spaziale in accordo con i criteri riportati nelle Linee Guida SNPA (Delibera 38/2018).



Figura 2-1 Ambito territoriale dello studio di impatto dell'impianto FORSU di Napoli Est-Ponticelli. Il riquadro in blu rappresenta il dominio di simulazione.

### 3. DATI METEOROLOGICI UTILIZZATI PER L'INPUT AL MODELLO

Lo studio modellistico dell'impatto delle emissioni in atmosfera dell'impianto in progetto è stato effettuato utilizzando i dati meteorologici forniti da Arpa Emilia Romagna (Arpae).

I dati orari provengono dal dataset LAMA (Limited Area Meteorological Analysis) che è stato prodotto sfruttando le simulazioni del modello meteorologico COSMO e le osservazioni della rete meteorologica internazionale (dati GTS). Il modello COSMO è il modello di riferimento italiano per le previsioni del tempo a breve termine ([www.arpae.it](http://www.arpae.it)). I dati utilizzati sono relativi all'intero anno 2018 e alla cella di calcolo prossima all'impianto in progetto (Figura 3-1).

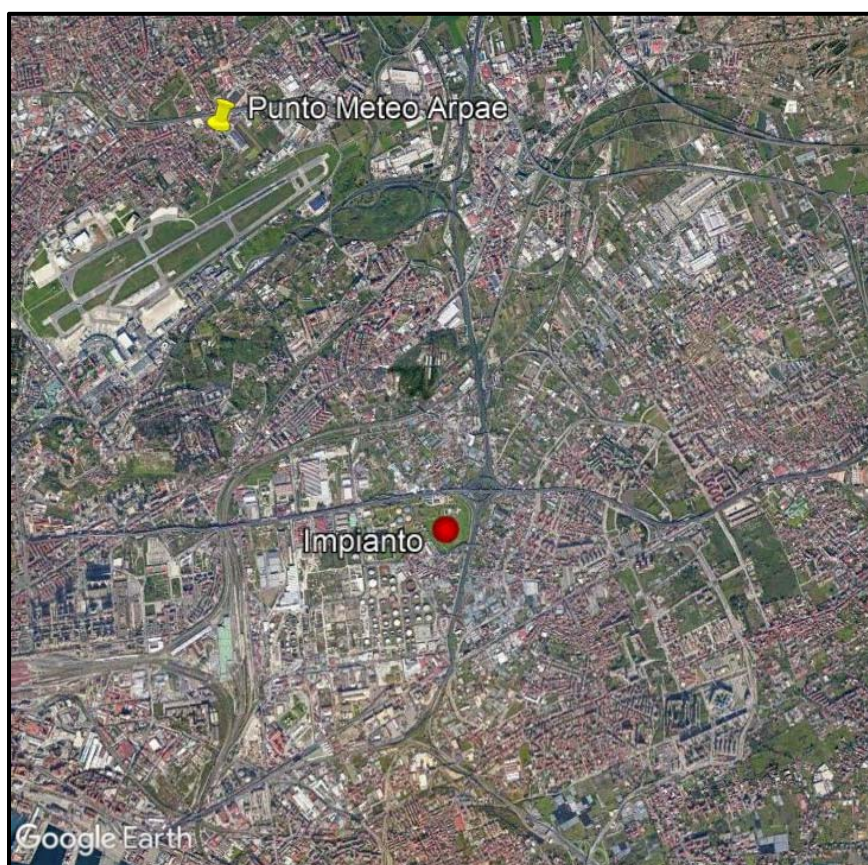


Figura 3-1 Localizzazione del punto meteo LAMA elaborato da Arpae

In Tabella 3-1 sono elencati i parametri richiesti per la costruzione dell'input meteorologico al modello matematico di simulazione Calpuff.

I dati restituiti descrivono il profilo verticale di temperatura, direzione e velocità del vento per 20 quote a partire da 10 m fino a 3'807 m. Gli altri parametri si riferiscono alla sola quota superficiale.

**PROGETTO DEFINITIVO - Allegato 5 allo Studio di Impatto Ambientale (SIA) - Valutazione ricaduta inquinanti in atmosfera**

Tabella 3-1 Lista dei parametri che compongono il file di dati Lama elaborato da Arpa EMR

Parametro	Livelli	Unità di misura	Abbreviazione
Temperatura	2m, 3D	K	Temp
Direzione vento <sup>(1)</sup>	2m, 3D	Gradi	Dir-wind
Modulo vento	2m, 3D	m/s	Mod-wind
Classe di stabilità <sup>(2)</sup>	Superficie	1-6	Stab.cl
Friction velocity	Superficie	m/s	Ustar
Altezza di rimescolamento	Superficie	m	Mixing-H
Lungh. di Monin-Obukov	Superficie	m	Monin-Ob
Convective velocity scale	Superficie	m/s	Wstar
Radiazione visibile netta <sup>(3,4)</sup>	Superficie	W/m <sup>2</sup>	SW_Budg
Radiazione infrarossa netta <sup>(3,4)</sup>	Superficie	W/m <sup>2</sup>	LW_Budg
Flusso di calore latente <sup>(3,4)</sup>	Superficie	W/m <sup>2</sup>	LHF
Flusso di calore sensibile <sup>(3,4)</sup>	Superficie	W/m <sup>2</sup>	SHF
Copertura nuvolosa <sup>(4)</sup>	Superficie	%	TCC

1. Direzione di provenienza, contata in senso orario a partire da Nord.
2. Il valore 1 corrisponde alla classe "A", 2 alla classe "B" e così via
3. Flussi e radiazioni hanno segno positivo se la superficie assorbe energia. La radiazione netta (visibile o infrarossa) corrisponde alla differenza tra radiazione incidente e radiazione emessa.
4. Parametri disponibili dal 1/1/2006
5. 10 livelli ad altezza costante dal suolo, da 10 a 2500 m (8 livelli nei primi 1000 m di atmosfera)

Il data-set orario fornito da Arpa Emilia-Romagna è accompagnato anche da un file contenente alcuni parametri di statistica descrittiva relativi alle diverse variabili meteorologiche (Tabella 3-2).

Tabella 3-2 Massimo, minimo, media, deviazione standard, numero di dati validi (Anno 2018)

Parametro	Quota (m)	Media	Massimo	Minimo	Deviazione standard	Dati orari validi
Temperatura (K)	2	290.1	310.2	270.1	7.4	8592
Temperatura (K)	34	289.9	307.6	270.5	7.0	8592
Temperatura (K)	68	289.9	307.1	270.5	6.8	8592
Temperatura (K)	115	289.8	306.5	270.6	6.7	8592
Temperatura (K)	177	289.6	305.9	270.5	6.5	8592
Temperatura (K)	256	289.2	305.0	270.4	6.4	8592
Temperatura (K)	355	288.7	304.0	269.9	6.4	8592
Temperatura (K)	473	288.0	302.8	269.2	6.4	8592
Temperatura (K)	614	287.1	301.4	268.9	6.4	8592
Temperatura (K)	776	286.1	299.8	267.4	6.4	8592
Direzione vento (°N)	10	135	360	0	94.1	8592
Direzione vento (°N)	34	136.4	360	0	93.6	8592
Direzione vento (°N)	68	138.9	360	0	93.2	8592
Direzione vento (°N)	115	142.2	360	0	93.1	8592

**PROGETTO DEFINITIVO - Allegato 5 allo Studio di Impatto Ambientale (SIA) - Valutazione ricaduta inquinanti in atmosfera**

Parametro	Quota (m)	Media	Massimo	Minimo	Deviazione standard	Dati orari validi
Direzione vento (°N)	177	147.3	360	0	93.6	8592
Direzione vento (°N)	256	153.5	360	0	95.0	8592
Direzione vento (°N)	355	160.1	360	0	96.8	8592
Direzione vento (°N)	473	166.6	360	0	98.3	8592
Direzione vento (°N)	614	171.7	360	0	99.0	8592
Direzione vento (°N)	776	176.9	360	0	99.7	8592
Modulo vento (m/s)	10	2.3	11.9	0.0	1.6	8592
Modulo vento (m/s)	34	2.9	16.4	0.0	2.1	8592
Modulo vento (m/s)	68	3.4	19.1	0.0	2.4	8592
Modulo vento (m/s)	115	3.9	21.4	0.0	2.7	8592
Modulo vento (m/s)	177	4.5	23.5	0.0	3.2	8592
Modulo vento (m/s)	256	5.1	25.6	0.0	3.7	8592
Modulo vento (m/s)	355	5.5	27.9	0.1	4.2	8592
Modulo vento (m/s)	473	5.9	33.0	0.0	4.6	8592
Modulo vento (m/s)	614	6.2	34.0	0.0	4.9	8592
Modulo vento (m/s)	776	6.4	34.4	0.0	5.1	8592
Classe di stabilità (1-6)	0	4.3	6.0	1.0	1.5	8614
Friction velocity (m/s)	0	0.5	1.9	0.1	0.3	8688
Altezza di rimescolamento (m)	0	451.9	2500	147	434.1	8688
Lungh. Di Monin-Obukhov (m)	0	14	1000	-1000	278.9	8614
Radiazione visibile netta (W/m <sup>2</sup> )	0	140.9	847.4	0	213.4	8614
Radiazione infrarossa netta (W/m <sup>2</sup> )	0	-62.3	8.6	-168.9	36.3	8614
Flusso di calore latente (W/m <sup>2</sup> )	0	-48.3	33.1	-313.9	57.3	8592
Flusso di calore sensibile (W/m <sup>2</sup> )	0	-29.9	206.9	-477.1	99.9	8592
Copertura nuvolosa (%)	0	62.2	100	0	42.4	8592

I dati di direzione e velocità del vento sono stati elaborati per costruire la “rose dei venti” che descrive la frequenza di provenienza del vento dalle diverse direzioni, associando anche il dato relativo alla velocità.

Le simulazioni effettuate con i dati meteorologici LAMA e il modello Calpuff tengono conto delle variazioni di temperatura, direzione e velocità del vento all’aumentare della quota.

In Figura 3-2 è riportata la rosa dei venti ottenuta alla quota di 10 m partendo dai dati LAMA.

La rosa presenta una componente principale che proviene da Nord-Est ed una secondaria da Est/Nord-Est. Altre direttrici, alle quali è associata una frequenza minore, provengono dai settori a Sud-Ovest.

**PROGETTO DEFINITIVO - Allegato 5 allo Studio di Impatto Ambientale (SIA) - Valutazione ricaduta inquinanti in atmosfera**

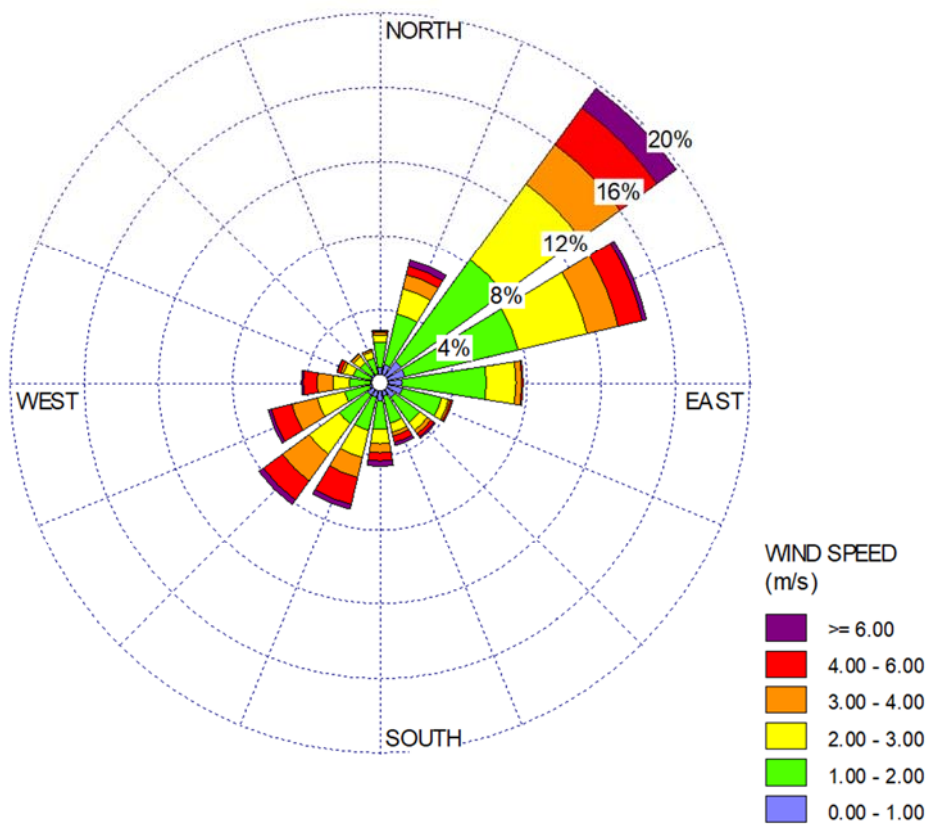


Figura 3-2 Rosa dei venti – Quota 10 m (Anno 2018)

In Figura 3-3 è riportata la ripartizione degli eventi anemologici in base alle classi di velocità del vento.

La classe di velocità del vento più frequente è quella tra 1 e 2 m/s che, alla quota di 10 m, include il 36% degli episodi anemologici complessivi dell'anno 2018. Le calme di vento, con velocità inferiore a 0.5 m/s, si verificano in circa il 5% delle ore dell'anno 2018.

Come già osservato dai dati di Tabella 3-2, la velocità media e massima del vento aumenta con la quota. A 10 m la velocità media è pari a 2.3 m/s con massimo orario di 11.9 m/s. Già a 70 m la velocità media annuale diventa 3.4 m/s con punte di 19 m/s.



**PROGETTO DEFINITIVO - Allegato 5 allo Studio di Impatto Ambientale (SIA) - Valutazione ricaduta inquinanti in atmosfera**

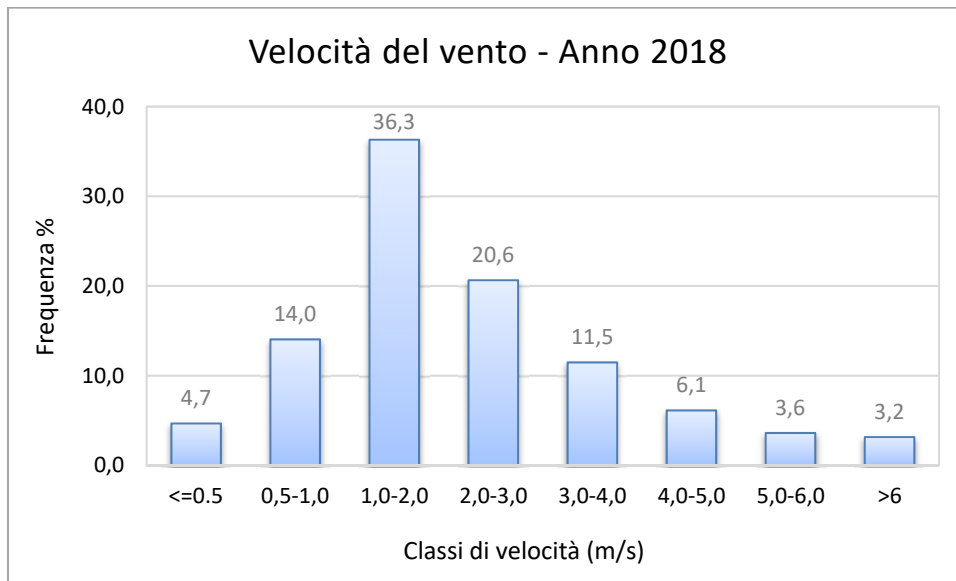


Figura 3-3 Percentuale di ore nell'anno 2018 in rapporto alla velocità del vento (Quota 10 m)

Le classi di stabilità sono un parametro che viene utilizzato per descrivere sinteticamente l'intensità della turbolenza atmosferica. L'input meteo in formato CTDM utilizzato nelle simulazioni non comunque utilizza le classi di stabilità, ma parametri più complessi e continui quali ad esempio la Lunghezza di Monin-Obukhov.

Utilizzando il parametro più semplice rappresentato dalle classi di stabilità, in Figura 3-4 è riportato il conteggio, per l'anno 2018, delle ore appartenenti alle sei classi di stabilità ottenuto dai dati forniti da Arpa Emilia-Romagna.

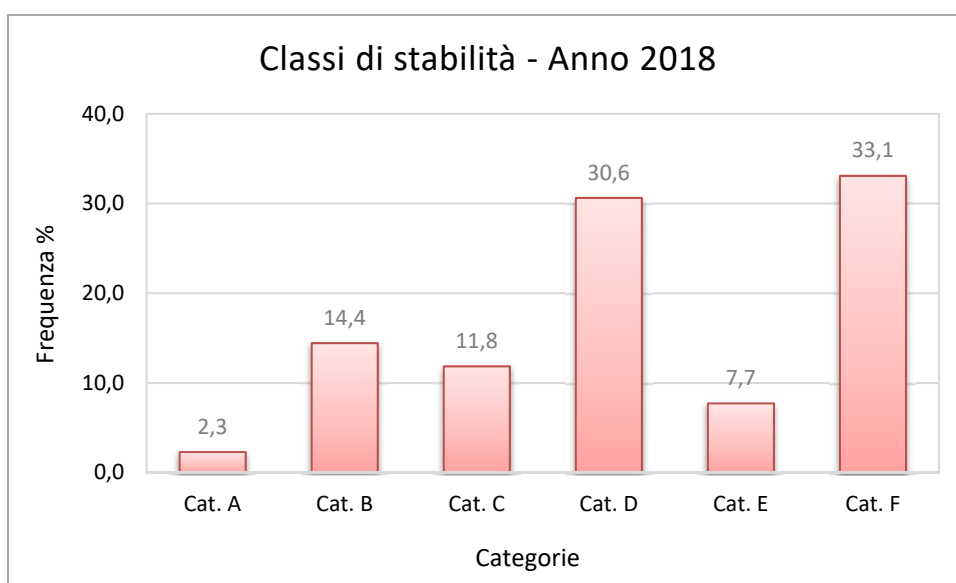


Figura 3-4 Percentuale di ore appartenenti alle sei classi di stabilità

**PROGETTO DEFINITIVO - Allegato 5 allo Studio di Impatto Ambientale (SIA) - Valutazione ricaduta inquinanti  
in atmosfera**

In sintesi, le situazioni convettive (A, B, C) e neutre (D) rappresentano rispettivamente il 29% e il 31% dei casi, mentre le situazioni stabili (E, F), più frequenti, si verificano nel 41% delle ore dell'anno.

Un altro parametro che costituisce l'input meteo al modello Calpuff è l'altezza di rimescolamento (HMIX) elaborato e fornito da Arpa Emilia-Romagna per l'area di studio. Rappresenta l'altezza dello strato adiacente alla superficie all'interno del quale gli inquinanti vengono dispersi per turbolenza meccanica o convettiva. Influenza quindi la concentrazione degli inquinanti vicino alla superficie. In Figura 3-5 è rappresentato l'andamento del *giorno tipo* dell'altezza di rimescolamento ottenuto dai dati orari Arpae del 2018. Indica come la dispersione degli inquinanti sia favorita nelle ore centrali della giornata rispetto al periodo serale-notturno. HMIX ha anche una variabilità stagionale, raggiungendo i valori più alti nella stagione estiva rispetto a quella invernale.

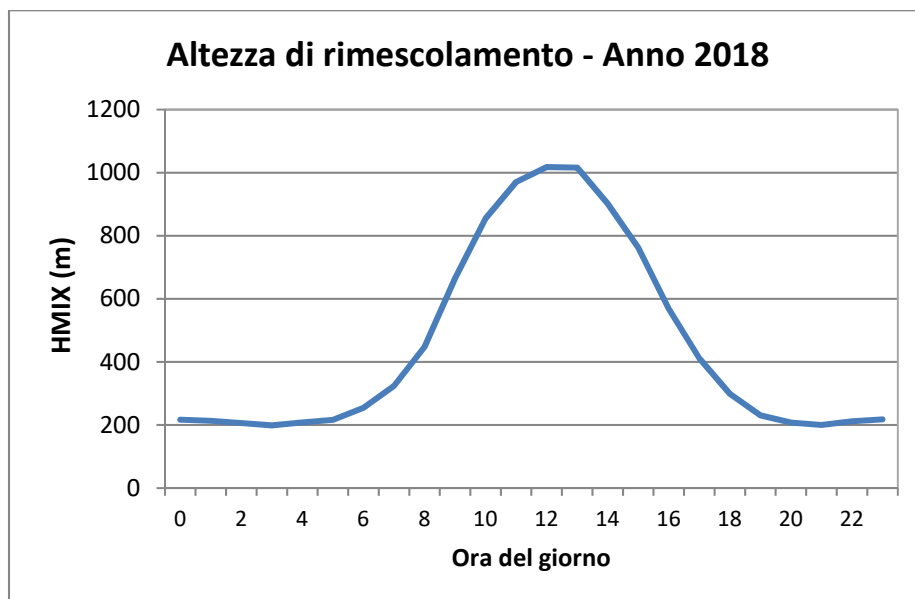


Figura 3-5 Altezza di rimescolamento

#### 4. DATI DI INPUT DELLE SORGENTI DI EMISSIONE

Il progetto in esame prevede la realizzazione di un impianto di trattamento della frazione organica (FORSU) derivata dalla raccolta differenziata tramite digestione anaerobica con successiva raffinazione del biogas in biometano e produzione di compost, ed è dimensionato per:

- 30'000 t/a di FORSU;
- 5'000 t/a di rifiuto lignocellulosico.

Lo studio modellistico ha lo scopo di valutare gli impatti sulla qualità dell'aria delle ricadute degli inquinanti emessi da due impianti in progetto:

- **Biofiltro** per il trattamento delle arie esauste: emissione di sostanze odorigene e PTS;
- **Caldaia** a gasolio: emissione di NOx, CO e poveri totali (PTS).

La localizzazione degli impianti è riportata in Figura 4-1, in blu il biofiltro e in rosso la caldaia.



Figura 4-1 Localizzazione delle sorgenti emissive in progetto (in blu il biofiltro, in rosso la caldaia)

**PROGETTO DEFINITIVO - Allegato 5 allo Studio di Impatto Ambientale (SIA) - Valutazione ricaduta inquinanti in atmosfera**

#### 4.1. Biofiltro (E1)

Le caratteristiche fisiche e geometriche del biofiltro in progetto sono riportate in Tabella 4-1.

Il biofiltro è modellisticamente simulato come una sorgente di emissione di tipo *areale*, senza considerare dati relativi alla temperatura o alla velocità di uscita. Gli inquinanti considerati sono gli odori e le polveri riferiti alla superficie del biofiltro (OU/m<sup>2</sup> s per gli odori e g/m<sup>2</sup> s per le polveri).

L'impianto ha un funzionamento continuo e costante per 365 giorni all'anno (8'760 ore).

Durante le ore notturne (8 ore), avendo la fossa vuota e non essendo presente il personale operativo (oltre il normale presidio) si è ipotizzato una riduzione del 50% della portata effluente.

L'emissione odorigena è stata simulata con scansione oraria per un intero anno (2018).

Tabella 4-1 Dati di input del biofiltro in progetto

<b>Biofiltro (E1)</b>		
Coordinate X	m	442'401
Coordinate Y	m	4'523'925
Portata (20°C)	m <sup>3</sup> /h	229'708
Portata (0°C)	Nm <sup>3</sup> /h	214'036
Superficie	m <sup>2</sup>	2'000
Altezza emissione	m	2.0
Concentrazione odorigena	OU/m <sup>3</sup>	200
Flusso odorigeno (OER)	OU/s	12'761.6
Flusso specifico odore (SOER)	OU/m <sup>2</sup> s	6.38
Concentrazione PTS	mg/Nm <sup>3</sup>	5.0
Emissione polveri PTS	g/s	0.30
Emissione specifica PTS	g/m <sup>2</sup> s	0.00015
Profilo funzionamento	ore/anno	8'760

Come indicato nelle LG SNPA che riprende i contenuti della DGR Lombardia IX/3018 in merito ai criteri dello studio di impatto odorigeno, nel modello di simulazione non è stato previsto il calcolo del *momentum rise* che viene considerato pari a zero (la velocità di emissione è pressoché nulla). Inoltre, non è stata cautelativamente considerata la *buoyancy rise*, ossia la spinta di galleggiamento di origine termica. In ogni caso, essendo state simulate come sorgenti di tipo areale senza ricorrere ad un file di profilo esterno per la caratterizzazione oraria delle emissioni, nell'input a Calpuff non è stato inserito il dato relativo alla temperatura.

**PROGETTO DEFINITIVO - Allegato 5 allo Studio di Impatto Ambientale (SIA) - Valutazione ricaduta inquinanti in atmosfera**

#### 4.2. Caldaia a gasolio (E2)

I dati caratteristici della caldaia a gasolio in progetto sono riportati in Tabella 4-2.

La caldaia è modellisticamente simulata come una sorgente di emissione di tipo *puntuale*. I dati geometrici ed emissivi (g/s) costituiscono l'input al modello di simulazione.

I valori di emissione sono stati dedotti dalla Dgr n.IX 3934 (2012) di Regione Lombardia.

L'impianto avrà un funzionamento discontinuo, ma cautelativamente si considera costante per 365 giorni all'anno (8.760 ore). L'emissione di inquinanti è quindi stata simulata con scansione oraria per un intero anno (2018).

Tabella 4-2 Dati di input della caldaia a gasolio in progetto

<b>Caldaia a gasolio (E2)</b>		
Coordinate X	m	442'520
Coordinate Y	m	4'523'865
Portata fumi	Nm <sup>3</sup> /h	1'020.00
Portata fumi	m <sup>3</sup> /h	1'580.00
Altezza emissione	m	2.00
Diametro emissione	m	0.30
Sezione emissione	m <sup>2</sup>	0.07
Temperatura	°C	150.00
Velocità uscita fumi	m/s	6.20
Profilo funzionamento	ore/anno	8'760
<b>Concentrazione fumi</b>		
NOx	mg/Nm <sup>3</sup>	200
CO	mg/Nm <sup>3</sup>	100
PTS	mg/Nm <sup>3</sup>	20
<b>Emissione al camino</b>		
NOx	g/s	0.057
CO	g/s	0.028
PTS	g/s	0.006
NOx	t/a	1.8
CO	t/a	0.9
PTS	t/a	0.2

Le ricadute di polveri sono state simulate in aggiunta a quelle del biofiltro che, per questo inquinante, rappresenta la sorgente predominante dal punto di vista emissivo.

## 5. METODOLOGIA ADOTTATA NELLE SIMULAZIONI

I dati meteorologici locali e i dati di input relativi alle sorgenti di emissione vengono elaborati per la costruzione dell'input al modello Calpuff, brevemente descritto nel paragrafo successivo.

### 5.1. Caratteristiche principali del modello Calpuff

Il modello utilizzato è il modello Calpuff, un modello di dispersione non stazionario, con approccio lagrangiano a puff, realizzato dalla Earth Tech Inc. per conto del California Air Resource Board e dell'US.EPA (CARB). Calpuff, con il pre-processore Calmet e il post-processore Calpost è uno dei *"preferred models – recommended for regulatory use"* adottati ufficialmente dall'US-EPA.

A livello nazionale, Calpuff è un modello di riferimento per le applicazioni modellistiche nelle valutazioni relative agli impatti sulla qualità dell'aria. Il modello Calpuff è un modello lagrangiano non stazionario, multi strato e multi specie. La diffusione degli inquinanti è simulata attraverso il rilascio di una serie continua di puff seguendone la traiettoria in base ai parametri meteorologici in un dominio di calcolo di tipo tridimensionale. Calpuff è in grado di trattare le situazioni di calma di vento (<0.5 m/s), tiene conto degli effetti del downwash per la presenza di edifici vicino alle sorgenti, tratta trasformazioni chimiche semplici. Il modello si applica anche a situazioni di orografia complessa, in presenza di aree costiere e superfici acquatiche. La dispersione degli inquinanti viene simulata parametrizzando la turbolenza atmosferica con grandezze quali la Lunghezza di Monin Obuhkov, il Flusso Turbolento di calore sensibile, la velocità di frizione. Per disporre di questi parametri occorre ricorrere a stime modellistiche, in quanto non vengono normalmente acquisiti dalle postazioni meteorologiche convenzionali.

### 5.2. Il dominio di calcolo adottato nelle simulazioni

Il dominio territoriale preso a riferimento per le simulazioni ha una dimensione di 6 km in direzione est-ovest e di 6 km in direzione nord-sud (Figura 2-1). Le coordinate del dominio sono riportate in Tabella 5-1 e sono riferite al sistema WGS84 come richiesto dal modello Calpuff.

Tabella 5-1 Coordinate del dominio territoriale (WGS84, Zona 33)

	EST - OVEST	NORD – SUD
Min (m)	439'550	4'520'850
Max (m)	445'550	4'526'850

**PROGETTO DEFINITIVO - Allegato 5 allo Studio di Impatto Ambientale (SIA) - Valutazione ricaduta inquinanti in atmosfera**

Al dominio è stata sovrapposta una griglia regolare cartesiana composta da 121 punti nella direzione x e 121 punti nella direzione y, per un totale di 14'641 punti recettori. I punti della griglia di calcolo sono equispaziati di 50 m in direzione x e 50 m in direzione y.

La simulazione è stata effettuata per ciascuna delle 8'760 ore dell'anno meteo di riferimento (2018) e per ciascun punto della griglia di calcolo.

### **5.3. Restituzione dei risultati**

Il modello Calpuff simula per ogni ora dell'anno e per tutti i punti della griglia di calcolo la dispersione in atmosfera degli inquinanti considerati.

Per le sostanze odorigene, i dati in uscita dalle simulazioni modellistiche vengono rielaborati per calcolare i parametri statistici indicati dalle Linee Guida SNPA (Delibera 38/2018). In particolare viene calcolato il 98-mo percentile orario, ovvero il valore di concentrazione che viene superato per il 2% delle ore annue (circa 175 ore/anno). Secondo tali Linee Guida occorre effettuare una post-elaborazione delle concentrazioni medie orarie ottenute dalle simulazioni, moltiplicandole cautelativamente per un fattore pari a 2.3 (denominato peak-to-mean ratio) al fine di considerare il possibile fenomeno dei picchi di concentrazione odorigena di breve periodo (episodi acuti) che il modello applicato su base oraria potrebbe sottostimare.

Tutte le post elaborazioni dei risultati orari in uscita dal modello sono state effettuate con la suite MMS RunAnalyzer (Maind Srl, Milano).

In sintesi i risultati presentati sono:

Per il biofiltro:

- Il 98-mo percentile orario delle concentrazioni di picco di odore.

Per la caldaia:

- il 99.8-mo percentile orario delle concentrazioni di NOx, ovvero la concentrazione oraria di NOx che risulta essere superata dallo 0.2% delle ore in un anno (18 ore/anno);
- la media annua delle concentrazioni orarie di NOx;
- il 100-mo percentile (massimo) della media calcolata su 8 ore di CO.

Per la caldaia e il biofiltro:

- il 90.4-mo percentile giornaliero delle concentrazioni di polveri, ovvero la concentrazione giornaliera che risulta essere superata dal 9.6% dei giorni dell'anno (35 giorni/anno);
- la media annua delle concentrazioni orarie di polveri.

**PROGETTO DEFINITIVO - Allegato 5 allo Studio di Impatto Ambientale (SIA) - Valutazione ricaduta inquinanti  
in atmosfera**

Sul dominio territoriale sono stati sovrapposti i risultati delle simulazioni rappresentati mediante curve di isoconcentrazione. La base cartografica utilizzata per la costruzione dell'input al modello Calpuff è stata ricavata dalle mappe satellitari del programma Google Earth <sup>TM</sup> <sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> GOOGLE è un marchio di Google Inc.



## 6. RISULTATI DELLE SIMULAZIONI MODELLISTICHE

L'entità delle ricadute odorogene all'interno del dominio di simulazione e la loro distribuzione spaziale sono rappresentate dalle curve di isoconcentrazione riportate in ciascuna mappa georeferenziata. L'elenco delle Tavole è indicato in Tabella 6-1.

Tavola	Sorgente	Inquinante	Parametro
Tavola 1	Biofiltro	Odore	98-mo percentile delle medie orarie di picco
Tavola 2	Caldaia	NOx	99.8-mo percentile delle medie orarie
Tavola 3	Caldaia	NOx	Media annua
Tavola 4	Caldaia	CO	100-mo percentile della media su 8 ore
Tavola 5	Caldaia+Biofiltro	PTS	90.4-mo percentile delle medie giornaliere
Tavola 6	Caldaia+Biofiltro	PTS	Media annua
Tavola 7	Biofiltro+Depuratore	Odore	98-mo percentile delle medie orarie di picco

Tabella 6-1 Elenco delle tavole allegate

### 6.1. Sostanze odorogene

I risultati delle simulazioni orarie sono espressi come 98-mo percentile orario che rappresenta il valore superato per il 2% delle ore di un anno (circa 175 ore/anno). Ai risultati orari delle simulazioni modellistiche è stato applicato il fattore moltiplicativo (peak-to-mean) pari a 2.3 come riportato nelle Linee Guida SNPA (Delibera 38/2018).

Nelle mappe di isoconcentrazione è stato indicato, come livello minimo, il valore corrispondente a 1 UO/m<sup>3</sup> che rappresenta la soglia di percettibilità dell'odore che si verifica quando il 50% della popolazione coinvolta percepisce l'odore stesso.

Il livello successivo indicato è la curva di isoconcentrazione di 3 UO/m<sup>3</sup> che rappresenta la concentrazione che si ritiene sostenibile (odore percepito ma non molesto). Tale valore di concentrazione viene percepito dall'85% della popolazione interessata.

Infine, la curva di isoconcentrazione di 5 UO/m<sup>3</sup> rappresenta il valore di concentrazione che viene percepito dal 90-95% della popolazione interessata. E' stata poi indicata la curva ai confini dell'impianto.

Dalla **Tavola 1** emerge che i valori più alti di ricaduta odorigena si collocano all'interno dell'impianto, con ricadute superiori a 10 OU/m<sup>3</sup>. Le ricadute scendono come evidenziato nella mappa, arrivando

**PROGETTO DEFINITIVO - Allegato 5 allo Studio di Impatto Ambientale (SIA) - Valutazione ricaduta inquinanti in atmosfera**

alla curva di isoconcentrazione di  $5 \text{ OU/m}^3$  a circa 200 m dal biofiltro in direzione Sud-Ovest, e a distanze inferiori nelle altre direzioni.

Allontanandosi dalla sorgente di emissione, la concentrazione odorigena diminuisce fino a valori di  $3 \text{ OU/m}^3$  raggiunti a distanze di circa 300 m in direzione Sud-Ovest. Oltre questa distanza, la concentrazione odorigena è inferiore a  $3 \text{ OU/m}^3$ , fino a raggiungere la soglia olfattiva pari a  $1 \text{ OU/m}^3$  ad una distanza massima di circa 800 m in direzione Sud-Ovest. La concentrazione è inferiore alla soglia olfattiva di  $1 \text{ OU/m}^3$  per distanze superiori ai 400 m in direzione Est e 500 m verso Nord.

Per la definizione dei recettori sensibili più prossimi all'impianto in esame, si è fatto riferimento a quanto definito anche nello studio previsionale dell'impatto acustico (SIA\_009): si sono così individuati 18 recettori in prossimità dell'impianto (Figura 6-1).

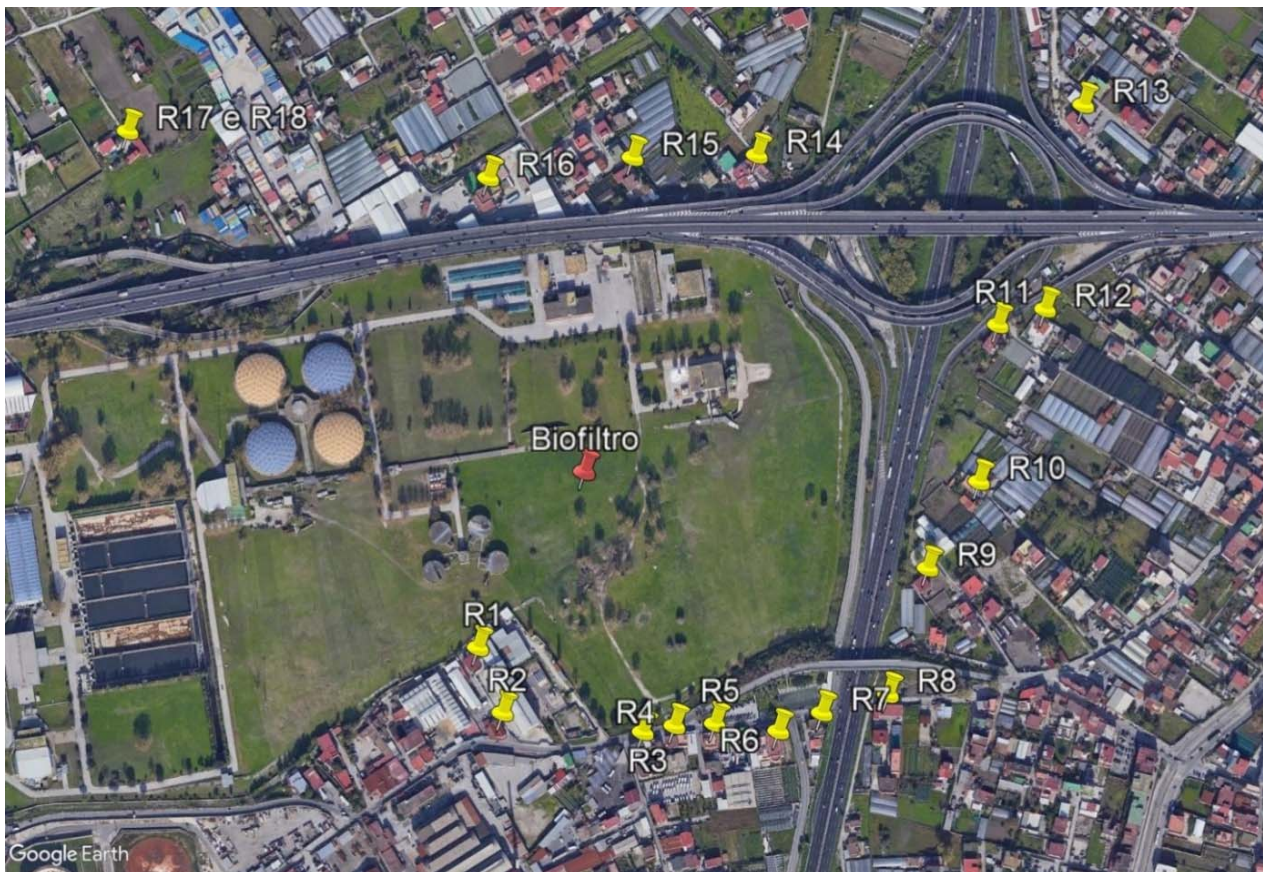


Figura 6-1 Localizzazione dei recettori prossimi all'impianto (Fonte: studio acustico)

Secondo i risultati modellistici riportati nella Tavola 1 e, con maggiore dettaglio cartografico in Figura 6-2, il recettore più vicino R1 potrebbe essere esposto ad una concentrazione odorigena di poco inferiore a  $5 \text{ OU/m}^3$ . Secondariamente, il recettore R2 è lambito dalla curva di isoconcentrazione pari a  $3 \text{ OU/m}^3$ . Il gruppo di recettori da R3 a R7, R9, da R14 a R18 ed altri edifici presenti nella stessa

**PROGETTO DEFINITIVO - Allegato 5 allo Studio di Impatto Ambientale (SIA) - Valutazione ricaduta inquinanti  
in atmosfera**

fascia, sono interessati in misura variabile, da ricadute odorigene comprese tra 1 OU/m<sup>3</sup> e 2 OU/m<sup>3</sup>. Infine, R8, R10, R11, R12 e R13 sono esposti a concentrazioni pari o inferiori a 1 OU/m<sup>3</sup>.

Oltre ad una distanza di 800 m in direzione SW e inferiore nelle altre direzioni, i possibili recettori presenti, oltre a quelli individuati, sono interessati da ricadute inferiori a 1 OU/m<sup>3</sup>.

La normativa nazionale non fissa criteri di accettabilità del disturbo olfattivo. Riferendosi alla normativa regionale, le LG della provincia di Trento (Delibera n.1087 del 24/06/16) e le LG ARPAE 35/DT, stabiliscono soglie di accettabilità basate sulla distanza del recettore dall'impianto e sul tipo di tessuto urbanistico. Utilizzando le soglie indicate per aree residenziali e considerando la distanza dal biofiltro, si evince che i recettori potenzialmente esposti ad un possibile disagio olfattivo sono R1 e R2. Per quanto riguarda R2, potrebbe non essere considerato critico se si utilizzassero le soglie per aree non residenziali, data comunque la localizzazione in un contesto in parte anche industriale.



Figura 6-2 Localizzazione dei recettori (R) e curve di isoconcentrazione odorigena (1,2,3,4,5 OU/m<sup>3</sup>)

**PROGETTO DEFINITIVO - Allegato 5 allo Studio di Impatto Ambientale (SIA) - Valutazione ricaduta inquinanti  
in atmosfera**

## **6.2. Altri inquinanti (NO<sub>x</sub>, CO e PTS)**

### *6.2.1. Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub>) - Caldaia*

La **Tavola 2** riporta le curve di isoconcentrazione che rappresentano il **99.8-mo percentile orario** delle concentrazioni NO<sub>x</sub>, ovvero le concentrazioni che si verificano nello 0.2% delle ore dell'anno. La mappa evidenzia che livelli di NO<sub>x</sub> superiori a 40 µg/m<sup>3</sup> (in rosso) si concentrano a ridosso della sorgente di emissione rappresentata dalla caldaia a gasolio. Le concentrazioni tendono a decrescere allontanandosi dalla sorgente come evidenziato dalla mappa. La curva di isoconcentrazione pari a 10 µg/m<sup>3</sup> lambisce i confini dell'impianto, evidenziando che concentrazioni inferiori a questo valore andranno ad interessare le aree esterne con i primi edifici prossimi all'impianto.

La concentrazione minima mappata di 3 µg/m<sup>3</sup> è raggiunta ad una distanza non superiore ai 500 m dall'impianto. Il territorio incluso nel dominio, ma non circoscritto dalle curve di isoconcentrazione, è interessato da ricadute di NO<sub>x</sub> inferiori al livello minimo mappato di 3 µg/m<sup>3</sup>.

La **Tavola 3** riporta le curve di isoconcentrazione elaborate per la **media annua** di NO<sub>x</sub>.

La mappa evidenzia che le ricadute espresse come media annua di NO<sub>x</sub> si allungano prevalentemente verso Sud-Ovest, in accordo con la direzione principale di provenienza del vento da Nord-Est.

La curva di isoconcentrazione pari a 5 µg/m<sup>3</sup> circoscrive valori a ridosso della sorgente di emissione. Il territorio esterno ai confini dell'impianto è interessato da ricadute inferiori a 1 µg/m<sup>3</sup>, in direzione SW e ancora più bassi nelle altre direzioni. Le ricadute decrescono ulteriormente allontanandosi dall'impianto nella forma rappresentata dalla mappa fino a raggiungere il valore minimo mappato di 0.1 µg/m<sup>3</sup>. Il territorio incluso nel dominio ma non circoscritto dalle curve di isoconcentrazione è interessato da ricadute di NO<sub>x</sub> inferiori al livello minimo mappato di 0.1 µg/m<sup>3</sup>.

Il contributo alle ricadute di NO<sub>x</sub> imputabile alle emissioni della caldaia può essere confrontato con i limiti di legge per la qualità dell'aria stabiliti dal D.Lgs.155/10 per il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>). Tuttavia, nel confronto occorre tenere presente che i limiti normativi sono riferiti alla sola frazione NO<sub>2</sub> della miscela NO<sub>x</sub>, mentre i risultati delle simulazioni sono espressi come NO<sub>x</sub>. Dai dati che descrivono il rapporto NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> generalmente si osserva che la frazione NO<sub>2</sub> costituisce il 40-60% degli NO<sub>x</sub> totali emessi. Il confronto è pertanto cautelativo.

La concentrazione a ridosso della sorgente, pari a 40 µg/m<sup>3</sup> come 99.8-mo percentile orario NO<sub>x</sub>, corrisponde al 20% del limite di legge di 200 µg/m<sup>3</sup> ma come NO<sub>2</sub>. Inoltre, vicino alla sorgente potrebbe essere preponderante la frazione NO rispetto alla quota NO<sub>2</sub>. Il contributo alle ricadute di NO<sub>x</sub> in prossimità degli edifici più vicini (10 µg/m<sup>3</sup>) scende al 5% del limite a breve termine.

**PROGETTO DEFINITIVO - Allegato 5 allo Studio di Impatto Ambientale (SIA) - Valutazione ricaduta inquinanti  
in atmosfera**

Analogamente, la concentrazione in prossimità della sorgente di  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come media annua di  $\text{NO}_x$ , corrisponde al 12.5% del limite di legge di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ma come  $\text{NO}_2$ . Il contributo alle ricadute di  $\text{NO}_x$  in prossimità degli edifici più vicini ( $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) scende al 2.5% del limite a lungo termine.

Considerando i dati di qualità dell'aria della stazione di monitoraggio ARPAC più vicina all'impianto in progetto, si desume una criticità di "fondo" associata alla media annua di  $\text{NO}_2$  che supera il valore limite di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . La stazione di via Argine è localizzata a circa 2 km ad Est dall'impianto ed è classificata come Suburbana-Traffico. Di conseguenza data la localizzazione potrebbe registrare concentrazioni medie annue più elevate di  $\text{NO}_2$  rispetto all'area di indagine. Non si registrano invece superi della concentrazione limite oraria pari a  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

#### 6.2.2. *Monossido di Carbonio (CO) - Caldaia*

La **Tavola 4** riporta le curve di isoconcentrazione che rappresentano il 100-mo percentile della media su 8 ore di CO.

Le ricadute di CO generate dalla caldaia sono contenute. Le massime concentrazioni attese sono inferiori a  $0.05 \text{ mg}/\text{m}^3$ . Le concentrazioni attese all'esterno dei confini dell'impianto sono inferiori a  $0.005 \text{ mg}/\text{m}^3$ .

I risultati delle simulazioni possono essere confrontati con il limite di qualità dell'aria pari a  $10 \text{ mg}/\text{m}^3$  come media su 8 ore (D.Lgs.155710), evidenziando il ridotto contributo della caldaia alle ricadute di questo inquinante.

I dati ARPAC della stazione di via Argine non evidenziano criticità per questo inquinante.

#### 6.2.3. *Polveri totali (PTS) – Caldaia e Biofiltro*

La **Tavola 5** e la **Tavola 6** riportano rispettivamente le curve di isoconcentrazione ottenute dall'elaborazione dei risultati orari delle simulazioni per il calcolo del **90.4-mo percentile giornaliero** e della **media annua** di PTS.

La simulazione della dispersione di polveri considera le emissioni del camino della caldaia a gasolio e quelle dell'intera superficie del biofiltro.

In ragione del flusso di massa, il contributo alle ricadute di polveri del biofiltro è preponderante e determina di fatto l'impronta delle ricadute rappresentate nelle mappe cartografiche. L'impatto della caldaia è contenuto sia in termini di valori di punta giornalieri che di valori medi annui. Infatti le ricadute di polveri generate dalla sola caldaia sono inferiori a  $0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  già a breve distanza dalla

**PROGETTO DEFINITIVO - Allegato 5 allo Studio di Impatto Ambientale (SIA) - Valutazione ricaduta inquinanti  
in atmosfera**

sorgente (è stata effettuata la simulazione ma non vengono allegare le mappe, non comparabili come scala con quelle cumulative o del solo biofiltro).

Per quanto riguarda i risultati cumulativi espressi come 90.4-mo percentile (**Tavola 5**), si osserva che le aree di massima ricaduta si collocano all'interno dell'impianto, a ridosso delle sorgenti di emissione, in particolare del biofiltro simulato come sorgente areale cautelativamente senza spinta di galleggiamento di origine termica. Le ricadute di polveri diminuiscono progressivamente con la distanza restituendo valori sul territorio esterno pari o inferiori a  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Le curve di isoconcentrazione si allungano in direzione Sud-Ovest, prevedendo una concentrazione pari a  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ad 1 km circa di distanza dalle sorgenti.

In termini di media annua, le concentrazioni attese all'esterno dell'area dell'impianto sono pari o inferiori a  $2\text{-}3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Le curve si allungano in direzione Sud-Ovest raggiungendo valori attesi di  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ad 1 km circa di distanza dalle sorgenti.

I risultati delle simulazioni possono essere confrontati con i limiti per la qualità dell'aria stabiliti dal D.Lgs. 155/10 per la protezione della salute umana. Nel confronto occorre tenere presente che i limiti per la qualità dell'aria sono riferiti alla frazione sottile PM<sub>10</sub>, mentre i risultati delle simulazioni sono espressi come polveri totali. Pertanto la comparazione con i valori limite normativi è cautelativa. Una concentrazione di polveri pari a  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  prevista in prossimità dei confini dell'impianto è pari al 10% del limite normativo di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come 90.4 percentile giornaliero. A circa 1 km di distanza, un contributo alle ricadute di PTS pari  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  corrisponde al 4% del limite come PM<sub>10</sub>.

Come media annua, un valore di  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  atteso in prossimità dei confini dell'impianto è pari al 7.5% del limite normativo di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . A circa 1 km di distanza, un contributo alle ricadute di PTS pari  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  corrisponde al 2.5% del limite come PM<sub>10</sub>.

Per quanto riguarda la qualità dell'aria, i dati monitorati negli ultimi tre anni dalla stazione ARPAC di via Argine (suburbana-traffico) evidenziano il rispetto dei valori limite per il PM<sub>10</sub> e il PM<sub>2.5</sub>. Solo nel 2019, il numero dei giorni di supero della concentrazione giornaliera di PM<sub>10</sub> di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  è pari a 35, ovvero coincide con il numero di superi annuali ammesso dalla normativa.

## 7. ANALISI DEL TRAFFICO INDOTTO

L'impianto nell'area di Napoli-Est Ponticelli genera una movimentazione di mezzi da/per l'impianto. L'area si inserisce in una zona servita da un tratto autostradale (A1) ed in prossimità della viabilità primaria Via De Roberto (SS162) e della Via Provinciale delle Brecce.

Si sono stimati i mezzi afferenti all'impianto durante le fasi di cantiere, di esercizio e di dismissione. Per ogni fase si sono valutate le emissioni, attraverso un bilancio dei principali inquinanti, in un tratto ipotetico di 1 km dove tutti i mezzi si concentrano prima di diramarsi sulla viabilità ordinaria.

In questa analisi si è valutato il bilancio emissivo dei mezzi in un tratto tipo di strada, per ossidi di azoto (NOx), monossido di carbonio (CO), polveri totali (PTS) e benzene.

### 7.1. Analisi della fase di cantiere

Se il contributo della gestione terre da scavo è pressochè nullo in quanto tutto il materiale sarà riutilizzato nel progetto stesso, il traffico sarà generato dalle forniture di cantiere e dalle maestranze. Dal cronoprogramma (diagramma di Gantt) si è evidenziato come le lavorazioni principali non si sovrappongano e si può quantificare in 30 mezzi/giorno il traffico indotto in questa fase.

Tabella 7-1 Traffico indotto generato dalla fase di cantiere

Mezzi	Durata (g)	Numero (mezzi/giorno)
trasporto terre e rocce da scavo		0
trasporto opere elettromeccaniche	100	10
accesso dei dipendenti	450	20
TOTALE		30

### 7.2. Analisi della fase di esercizio

L'impianto gestirà un quantitativo annuo di 30'000 t/anno di rifiuti (FORSU). Si ipotizza un trasporto medio giornaliero sui 310 giorni di funzionamento dell'impianto di 97 t/giorno, considerando cautelativamente un picco massimo che potrebbe raggiungere le 238 t/giorno. Utilizzando mezzi di differente capacità 1-3-10 t si può ipotizzare la seguente distribuzione nel giorno di massimo carico:

Tabella 7-2 Traffico indotto generato dalla fase di esercizio (FORSU)

**PROGETTO DEFINITIVO - Allegato 5 allo Studio di Impatto Ambientale (SIA) - Valutazione ricaduta inquinanti in atmosfera**

Mezzi FORSU	Portata (t)	Numero (mezzi/giorno)	Portata rifiuto (t/g)
mezzi piccoli	1	71	71
mezzi medi	3	19	57
mezzi grandi	10	11	110
<b>TOTALE</b>		<b>101</b>	238

Relativamente al rifiuto verde il quantitativo gestito è di 5'000 t/anno che corrispondono mediamente, sui 310 giorni di funzionamento dell'impianto, a 16 t/giorno che potrebbe raggiungere un picco di 30 t/g nella stagione primaverile (sfalci e potature). Utilizzando mezzi con capacità di 5 t si possono ipotizzare:

Tabella 7-3 Traffico indotto generato dalla fase di esercizio (verde)

Mezzi Verde	Portata (t)	Numero (mezzi/giorno)	Portata rifiuto (t/g)
mezzi grandi	5	6	30
<b>TOTALE</b>		<b>6</b>	30

Il processo stima inoltre una produzione di compost pari a 15'300 t/anno pari ad una produzione media di 50 t/giorno che corrisponderà ad un traffico massimo di 3 mezzi/giorno di portata pari a 24 t (si ipotizza cautelativamente un picco massimo di n. 6 mezzi di pari portata). Le frazioni separate e recuperabili e i rifiuti di scarto pari a 4'900 t/anno saranno gestite con 1 mezzo/giorno da 24 t di portata. Infine la produzione di percolato in uscita sarà pari a 4'000 t/anno da smaltire attraverso 1 autobotte al giorno di 24 t (30 t/g di picco).

Tabella 7-4 Traffico indotto generato dalla fase di esercizio (uscite)

Mezzi	Portata (t)	Numero (mezzi/giorno)	Portata rifiuto (t/g)
mezzi compost	24	6	144
mezzi smaltimento/recupero	24	1	24
mezzi percolato (autobotti)	30	1	30
<b>TOTALE</b>		<b>8</b>	198

La fase di esercizio comporta un transito massimo, calcolato sommando le giornate di massimo carico per la singola tipologia di rifiuto, di **115** mezzi/giorno.



**PROGETTO DEFINITIVO - Allegato 5 allo Studio di Impatto Ambientale (SIA) - Valutazione ricaduta inquinanti in atmosfera**

### 7.3. Analisi della fase di dismissione

Il ripristino dell'area a seguito dell'eventuale dismissione dell'impianto si può paragonare alla fase di cantiere con una stima di 30 mezzi/giorno.

Tabella 7-5 Traffico indotto generato dalla fase di dismissione

Mezzi	Durata (g)	Numero (mezzi/giorno)
trasporto forniture in cantiere	50	10
accesso dei dipendenti	200	20
<b>TOTALE</b>		<b>30</b>

### 7.4. Fattori di emissione

Per i mezzi circolanti si è ricavato un “fattore di emissione” di inquinanti espresso in  $g_{\text{sostanza inquinante}}/\text{km/veicolo}$ . Tali fattori sono stati dedotti dall'Inventario delle Emissioni in Atmosfera EMEP/CORINAIR (COPERT IV). Per il calcolo delle emissioni è necessario conoscere la composizione del parco veicolare circolante che è stata dedotta dai dati più recenti, al momento dello studio, messi a disposizione dall'ACI per la regione Campania (Autoritratto 2018).

Attraverso i dati ACI si sono potuti distribuire i mezzi nelle categorie del traffico leggero e dalla distribuzione % si è poi ricavato un fattore di emissione medio. All'interno di ogni categoria i mezzi sono già suddivisi e pesati secondo la distribuzione delle differenti categorie EURO.

Per i mezzi pesanti si è calcolato un valore di emissione per i commerciali leggeri (<3.5 t) e pesanti (>3.5 t) poi in funzione della portata specifica dei camion si sono esplicitati i fattori di emissione per le categorie interessate.

Tutti i fattori di emissione si riferiscono ad una velocità media di 50 km/h.

I fattori di emissione ricavati sono riportati in Tabella 7-6, da cui si è proceduto ad effettuare il bilancio delle emissioni per ogni singola fase.

Tabella 7-6 Fattori di emissione per i mezzi dell'indotto

Accorpamento sulla base dei dati ACI 2018	Portata	NOx	PTS	CO	Benzene
	t	g/km	g/km	g/km	g/km
Autoveicoli		0,47	0,02	2,08	0,0246
Veicoli commerciali leggeri	<3.5 t	0,92	0,08	0,76	0,0039
Veicoli commerciali pesanti	>3.5 t	7,11	0,26	1,59	0,0003
Veicoli commerciali pesanti	5	3,84	0,22	1,28	0,0004
Veicoli commerciali pesanti	10	7,27	0,25	1,67	0,0003
Veicoli commerciali pesanti	24-30	9,81	0,30	1,80	0,0003

**PROGETTO DEFINITIVO - Allegato 5 allo Studio di Impatto Ambientale (SIA) - Valutazione ricaduta inquinanti in atmosfera**

### 7.5. Bilancio emissivo

Dai fattori di emissione ricavati per le varie tipologie di mezzi (Tabella 7-6) e i transiti giornalieri stimati (TGM), si sono valutate le emissioni giornaliere dei mezzi considerati per il traffico indotto (Tabella 7-7). Tale valore è stato poi esteso sull'anno, considerando 310 giorni di attività (Tabella 7-8).

Il TGM è valutato sulla base dei transiti dei mezzi ipotizzando cautelativamente che, anche vuoti, percorrono lo stesso tragitto.

Tabella 7-7 Emissione giornaliera del traffico indotto nelle singole fasi per 1 km percorso

Fase di CANTIERE							
Bilancio emissivo giornaliero	Portata (t)	Numero (mezzi/giorno)	TGM	NOx	PTS	CO	Benzene
				g/km	g/km	g/km	g/km
trasporto opere elettromeccaniche	-	10	20	142,29	5,21	31,72	0,01
accesso dei dipendenti	-	20	40	18,75	0,94	83,40	0,98
<b>Totale</b>		<b>30</b>	<b>60</b>	<b>161,04</b>	<b>6,15</b>	<b>115,11</b>	<b>0,99</b>

Fase di ESERCIZIO							
Bilancio emissivo giornaliero	Portata (t)	Numero (mezzi/giorno)	TGM	NOx	PTS	CO	Benzene
				g/km	g/km	g/km	g/km
mezzi piccoli FORSU	1	71	142	131,30	11,36	108,25	0,55
mezzi medi FORSU	3	19	38	35,14	3,04	28,97	0,15
mezzi grandi FORSU	10	11	22	159,86	5,48	36,64	0,01
mezzi grandi VERDE	5	6	12	46,12	2,64	15,36	0,01
mezzi COMPOST	24	6	12	117,75	3,61	21,55	0,003
mezzi SMALTIMENTO/RECUPERO	24	1	2	19,63	0,60	3,59	0,001
mezzi PERCOLATO	30	1	2	19,63	0,60	3,59	0,001
<b>Totale</b>		<b>115</b>	<b>230</b>	<b>529,43</b>	<b>27,33</b>	<b>217,94</b>	<b>0,72</b>

Fase di DISMISSIONE							
Bilancio emissivo giornaliero	Portata (t)	Numero (mezzi/giorno)	TGM	NOx	PTS	CO	Benzene
				g/km	g/km	g/km	g/km
trasporto forniture in cantiere	-	10	20	142,29	5,21	31,72	0,01
accesso dei dipendenti	-	20	40	18,75	0,94	83,40	0,98
<b>Totale</b>		<b>30</b>	<b>60</b>	<b>161,04</b>	<b>6,15</b>	<b>115,11</b>	<b>0,99</b>

**PROGETTO DEFINITIVO - Allegato 5 allo Studio di Impatto Ambientale (SIA) - Valutazione ricaduta inquinanti in atmosfera**

Tabella 7-8 Emissione annua del traffico indotto nelle singole fasi per 1 km percorso

Fase di CANTIERE							
Bilancio emissivo annuo	Durata (giorni)	Numero (mezzi/giorno)	TGM	NOx	PTS	CO	Benzene
				kg/km	kg/km	kg/km	g/km
<b>Totale</b>	<b>310</b>	<b>30</b>	<b>60</b>	<b>49,9</b>	<b>1,9</b>	<b>35,7</b>	<b>307</b>

Fase di ESERCIZIO							
Bilancio emissivo annuo	Durata (giorni)	Numero (mezzi/giorno)	TGM	NOx	PTS	CO	Benzene
				kg/km	kg/km	kg/km	g/km
<b>Totale</b>	<b>310</b>	<b>115</b>	<b>230</b>	<b>164,1</b>	<b>8,5</b>	<b>67,6</b>	<b>223</b>

Fase di DISMISSIONE							
Bilancio emissivo annuo	Durata (giorni)	Numero (mezzi/giorno)	TGM	NOx	PTS	CO	Benzene
				kg/km	kg/km	kg/km	g/km
<b>Totale</b>	<b>310</b>	<b>30</b>	<b>60</b>	<b>49,9</b>	<b>1,9</b>	<b>35,7</b>	<b>307</b>

Il bilancio presentato è stato condotto con ipotesi fortemente cautelative:

- L'indotto è stato valutato per ogni fase nel giorno più carico dal punto di vista dei transiti;
- L'indotto si ripartisce all'uscita dall'impianto nelle direzioni di destinazione/origine. Le direttrici nord/sud ripartiscono il traffico immediatamente sulla viabilità ordinaria. Si potrebbero attribuire i transiti in maniera equa nelle due direzioni (50%).

## **8. IMPATTI CUMULATIVI CON L'IMPIANTO DI DEPURAZIONE NAPOLI EST**

La valutazione degli impatti cumulativi con l'adiacente impianto di depurazione di Napoli Est ha interessato le emissioni odorigene e quelle relative al traffico afferente ai due impianti.

### **8.1. Sostanze odorigene**

In accordo con Arpac sono stati ufficialmente richiesti, tramite PEC, al Rup del depuratore tutti i dati disponibili relativi all'adiacente impianto di depurazione di Napoli Est. In riscontro sono stati resi disponibili i soli dati di input dello scenario di progetto di adeguamento del depuratore utili alla simulazione dell'impatto odorigeno, in quanto ad oggi la caratterizzazione dello stato attuale è da ricondursi alla sola campagna di rilevamento del bianco, come descritto nel seguito, ovvero ad oggi non sono disponibili i dati di input relativi alla configurazione attuale del depuratore utili ad una specifica simulazione dell'impatto odorigeno attuale relativo al depuratore.

Tale progetto, sebbene si configuri come un efficientamento dello stato attuale, comporterà anche un ampliamento dello stesso impianto di depurazione, pertanto ad oggi non si ha certezza che tale progetto sia globalmente meno impattante dal punto di vista odorigeno rispetto allo stato attuale.

Si noti in merito che la scelta di valutare l'impatto cumulativo dell'impianto in esame con il progetto di adeguamento del depuratore è stato concordato con i tecnici Arpac e risponde anche all'esplicita richiesta delle osservazioni del merito della presente istruttoria, ovvero di valutare anche gli effetti cumulativi di progetti *“anche in fase di autorizzazione/avvio”* (si veda nota di richiesta da ing. *Parthenopea*): poiché il progetto del depuratore è ancora in fase di istruttoria i dati utilizzati in input potrebbero essere soggetti a variazioni a seguito del procedimento autorizzativo, ma sono stati comunque considerati come richiesto dagli enti competenti nella presente istruttoria.

Si è quindi fatto riferimento alla campagna di rilevazione per il bianco attuale ed ai dati di input del progetto dell'adeguamento funzionale del depuratore, in quanto unici dati disponibili allo stato attuale.

La valutazione degli impatti odorigeni cumulativi è stata effettuata inserendo nell'input della simulazione relativa al biofiltro dell'impianto di compostaggio in progetto, i dati delle 18 sorgenti odorigene che costituiranno il depuratore Napoli Est a valle dell'adeguamento funzionale. Le informazioni di dettaglio sono riportate nell'Allegato 12 del SIA “Dati del depuratore” (SIA\_015).

**PROGETTO DEFINITIVO - Allegato 5 allo Studio di Impatto Ambientale (SIA) - Valutazione ricaduta inquinanti  
in atmosfera**

Preme da ultimo precisare che nella valutazione di impatto odorigeno si ritiene trascurabile l'apporto odorigeno riconducibile ai mezzi che trasportano il rifiuto umido all'impianto, in quanto la problematica mezzi verrà gestita grazie alle seguenti misure:

- ottimizzazione dei tempi di attesa degli stessi sul piazzale garantita da un'attenta programmazione dei conferimenti, come dettagliato nell'elaborato relativo alla Stima del traffico indotto ( SIA\_006) cui si rimanda;
- impiego di mezzi con cassone chiuso;
- scarico dei rifiuti dal mezzo all'interno di un fabbricato chiuso, dotato di impianto di aspirazione e trattamento arie.

Peraltro il Piano di monitoraggio e controllo propone il monitoraggio degli odori nell'area ambiente, sia all'esterno che all'interno dell'area impiantistica, mediante olfattometria dinamica e a partire dal secondo anno di gestione mediante l'impiego di un naso elettronico per il monitoraggio in continuo. Saranno questi presidi a rilevare eventuali criticità straordinarie a cui il Gestore potrà porre tempestivamente rimedio.

#### **8.1.1. Stato Attuale**

Per quanto concerne la caratterizzazione del bianco ambientale, ovvero dello stato attuale, si precisa che in collaborazione con ARPAC, non si è rilevata la conoscenza di dati disponibili, si è pertanto condivisa la possibilità di utilizzare la campagna di misura odorigena condotta per il limitrofo impianto di depurazione, in quanto dati bibliografici alternativi avrebbero avuto una minore rappresentatività dello stato dei luoghi.

Nel dettaglio è stata effettuata una campagna di misura dei composti odorigeni da parte di Studio Alfa SpA nel mese di luglio 2020 (SIA\_015). I punti individuati per l'indagine sono riportati nella figura successiva. Si noti che trattasi di punti di campionamento, denominati da lettera "P" e numerazione sequenziale, che non sempre vengono a coincidere con i recettori sensibili, individuati invece con la lettera "R" e numerazione sequenziale. Per la definizione dei recettori sensibili più prossimi all'impianto in esame, si è fatto riferimento a quanto definito anche nello studio previsionale dell'impatto acustico (SIA\_009): si sono così individuati 18 recettori in prossimità dell'impianto (Figura 6-1).

**PROGETTO DEFINITIVO - Allegato 5 allo Studio di Impatto Ambientale (SIA) - Valutazione ricaduta inquinanti in atmosfera**



Figura 8-1 Localizzazione dei punti di monitoraggio

Il monitoraggio è stato effettuato in 3 punti localizzati all'interno dell'area del depuratore e in 4 punti localizzati sul territorio esterno. In ognuno dei 7 punti sono stati raccolti 3 campioni in data 15/07/2020, nelle seguenti fasce orarie:

- mattino: ore 09:40-11:50;
- pomeriggio: ore 14:15-15:45;
- sera: ore 18:05-19:35.

I campioni di aria sono stati analizzati in accordo con la norma UNI EN 13725:2004 (olfattometria dinamica). Inoltre, negli stessi 7 sono stati posizionati anche dosimetri passivi per la determinazione di ammoniaca (NH<sub>3</sub>) e acido solfidrico (H<sub>2</sub>S).

I risultati ottenuti sono riportati nella seguente Tabella 8-1 (da Allegato 12 del SIA).

Tabella 8-1 Risultati della campagna di caratterizzazione dello stato della qualità dell'aria attuale

Punti di campionamento		Odore [ou <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> ]			NH <sub>3</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	H <sub>2</sub> S [µg/m <sup>3</sup> ]
		matt	pome	sera		
<b>Punti interni</b>						
<b>P1</b>	pressi grigliatura/dissabbiatura	25	25	21	5.4	<1.0
<b>P2</b>	montagnola di fronte ad abitazione privata	19	42	19	6.4	<1.0
<b>P3</b>	scarico fanghi, retro filtropresse	21	18	31	6.5	<1.0

**PROGETTO DEFINITIVO - Allegato 5 allo Studio di Impatto Ambientale (SIA) - Valutazione ricaduta inquinanti in atmosfera**

Punti di campionamento		Odore [ $ou_E/m^3$ ]			NH <sub>3</sub> [ $\mu g/m^3$ ]	H <sub>2</sub> S [ $\mu g/m^3$ ]
		matt	pome	sera		
<b>Punti esterni</b>						
<b>P4</b>	strada comunale Galeone 157, prospiciente ingresso impianto	35	21	25	5.8	<1.0
<b>P5</b>	via Domenico de Roberto 35, di fronte a struttura alberghiera	37	25	17	5.5	<1.0
<b>P6</b>	via Vincenzo Ingangi 14, recinzione Chiesa S. Maria Delle Grazie	22	26	19	5.1	<1.0
<b>P7</b>	Via Commissario Ammaturo, vicino Commissariato di Polizia di Ponticelli	18	19	20	5.0	<1.0

I risultati del monitoraggio mediante dosimetri passivi evidenziano che le concentrazioni di ammoniaca e acido solfidrico si attestano abbondantemente al di sotto della soglia olfattiva di 25-27  $\mu g/m^3$  per NH<sub>3</sub> e di 7  $\mu g/m^3$  per H<sub>2</sub>S, non comportando quindi problematiche dal punto di vista delle ricadute odorogene.

Per quanto riguarda le indagini olfattometriche, il rapporto di prova conclude che l'omogeneità delle misure nei 7 punti di campionamento è probabilmente dovuta al regime anemologico che ha caratterizzato la giornata di monitoraggio. In particolare, la velocità del vento è stata sostenuta, con media giornaliera pari a 4.2 m/s e massimo orario di 27.4 m/s. Come descritto dai dati anemologici a supporto dello studio modellistico (Figura 3-3), il regime anemologico della giornata non è poco frequente per l'area in esame. La direzione del vento è stata nel 41% dei casi proveniente da SE. Durante la giornata di monitoraggio, i punti P4 e P5 si sono quindi trovati maggiormente esposti alle emissioni del depuratore rispetto ai punti P6 e P7.

I dati raccolti durante il monitoraggio olfattometrico non sono direttamente confrontabili con i risultati dello studio modellistico. Come già richiamato, l'indagine in campo è stata effettuata in una sola giornata, mentre le simulazioni modellistiche sono state effettuate su base annuale, considerando i dati meteorologici di tutte le 8'760 ore totali ed esprimendo i risultati come 98-mo percentile orario di picco.

Nella successiva Figura 8-2 si riportano le ricadute odorogene generate dall'impianto di compostaggio rispetto ai punti di monitoraggio ambientale. Considerando i 4 punti sul territorio esterni al depuratore, il contributo alle ricadute odorogene del biofiltro è di poco superiore a 1 OU/m<sup>3</sup> in corrispondenza dei punti P4 e P6 e inferiore alla soglia di percezione olfattiva nei punti P5 e P7.



Figura 8-2 Ricadute odorigene (OU/m<sup>3</sup>) del biofiltro rispetto ai punti di campionamento olfattometrico

### 8.1.2. Stato di progetto

La valutazione degli impatti cumulativi relativi allo stato di progetto è stata effettuata inserendo nell'input delle simulazioni modellistiche già predisposto per l'analisi del biofiltro, i dati relativi alle sorgenti odorigene che caratterizzano il depuratore a valle dell'adeguamento funzionale in progetto. Nel seguito vengono descritte le sorgenti odorigene dell'impianto di depurazione così come riportato nella relazione descrittiva che costituisce l'Allegato 12 del SIA.

Le sorgenti di emissione odorigena sono di seguito elencate e riportate in Figura 8-3:

- biofiltrazione sollevamento iniziale (in progetto);
- biofiltrazione grigliatura (in progetto);
- biofiltrazione dissabbiatura (in progetto);
- biofiltrazione pre-ispessimento e addensamento (in progetto);
- biofiltrazione post-ispessimento e disidratazione (in progetto);
- biofiltrazione essiccamento (in progetto);



**PROGETTO DEFINITIVO - Allegato 5 allo Studio di Impatto Ambientale (SIA) - Valutazione ricaduta inquinanti in atmosfera**

- sedimentazione primaria (esistente);
- trattamento biologico a fanghi attivi (in progetto);
- sedimentazione secondaria (esistente e in progetto).

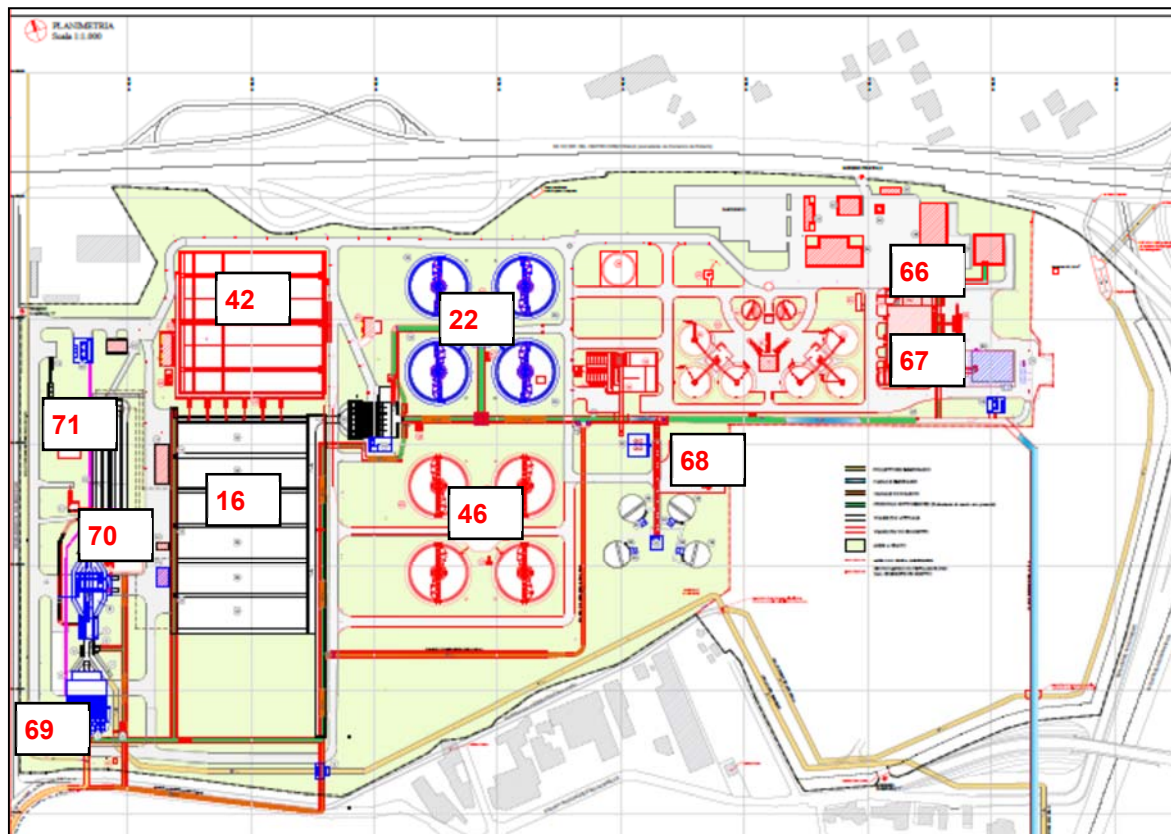


Figura 8-3 Localizzazione delle sorgenti emissive (in nero le opere esistenti, in blu le opere esistenti oggetto di intervento, in rosso le opere in progetto).

I dati che caratterizzano ciascuna sorgente dal punto di vista geometrico ed emissivo sono stati interamente dedotti dall'Allegato 12 del SIA e riportati nella Tabella 8-2.

**PROGETTO DEFINITIVO - Allegato 5 allo Studio di Impatto Ambientale (SIA) - Valutazione ricaduta inquinanti in atmosfera**

Tabella 8-2 Dati che caratterizzano ciascuna sorgente emissiva

Sorgente	Superficie emissiva [m <sup>2</sup> ]	Portata volumetrica [m <sup>3</sup> /h]	Flusso specifico [m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /h]	Concentrazione [ouE/m <sup>3</sup> ]	OER [ouE/s]	SOER [ouE/m <sup>2</sup> /s]
biofiltrazione sollevamento iniziale BFD-2301 (69)	270	30'000	111.1	1'000	8'333	30.86
				800	6'667	24.69
biofiltrazione grigliatura BFD-2302 (70)	494	60'000	121.5	1'000	16'667	33.74
				800	13'333	26.99
biofiltrazione dissabbiatura BFD-2303 (71)	540	60'000	111.1	1'000	16'667	30.86
				800	13'333	24.69
biofiltrazione pre-ispessimento e addensamento BFD-2401 (68)	540	60'000	111.1	1'000	16'667	30.86
				800	13'333	24.69
biofiltrazione post-ispessimento e disidratazione BFD-2402 (67)	126	12'500	99.2	1'000	3'472	27.56
				800	2'778	22.05
biofiltrazione essiccamento BFD-2403 (66)	122	12'500	102.4	1'000	3'472	28.44
				800	2'778	22.75
sedimentazione primaria (16)	6×2'730	49'140	3.0	1'500	20'475	1.25
selettore anaerobico/anossico (42)	6×132	2'372	3.0	230	152	0.19
predenitrificazione (42)	6×421	7'576	3.0	230	484	0.19
ossidazione-nitrificazione (42)	6×1'464	52'704	6.0	165	2'416	0.28
sedimentazione secondaria (22 e 46)	8×1'810	43'429	3.0	120	1'448	0.10

I dati trasmessi riportano per i biofiltri due valori di concentrazione emissiva pari a 800 e 1'000 OU/m<sup>3</sup>. Nelle simulazioni, a scopo cautelativo, è stata considerata la concentrazione più alta, ovvero ognuno dei 6 biofiltri è caratterizzato da una concentrazione odorigena pari a 1'000 OU/m<sup>3</sup>.

Per quanto riguarda le vasche a cielo aperto, l'Allegato 12 del SIA riporta che le concentrazioni sono state dedotte dalle linee guida della Regione Lombardia (il valore attribuito al selettore anaerobico/anossico è lo stesso della predenitrificazione, mentre per il reattore di ossidazione-nitrificazione si è attribuita una concentrazione pari alla media delle concentrazioni attribuite nelle linee guida a ossidazione e nitrificazione considerate in modo distinto). Si rimanda all'Allegato 12 per il dettaglio degli assunti per il calcolo degli altri parametri.

Analogamente a quanto impostato per le simulazioni del biofiltro dell'impianto di compostaggio, le sorgenti del depuratore (biofiltri/vasche) sono state considerate *sorgenti areali*. Di conseguenza, il dato di input che caratterizza l'emissione odorigena è costituito dal dato di SOER (OU/m<sup>2</sup>/s).

Le coordinate relative ad ogni sorgente areale simulata sono riportate nella Tabella 8-3.

**PROGETTO DEFINITIVO - Allegato 5 allo Studio di Impatto Ambientale (SIA) - Valutazione ricaduta inquinanti in atmosfera**

Tabella 8-3 Coordinate delle sorgenti di emissione odorigena

Sorgente	Rif.	coordinate UTM/WGS84 Fuso 33N (m)			
		x min	x max	y min	y max
<b>unità di biofiltrazione</b>					
sollevamento iniziale BFD-2301	69	441'820	441'835	4'523'612	4'523'630
grigliatura BFD-2302	70	441'854	441'880	4'523'771	4'523'790
dissabbiatura BFD-2303	71	441'792	441'810	4'523'860	4'523'890
pre-ispessimento e addensamento BFD-2401	68	442'312	442'330	4'523'920	4'523'950
post-ispessimento e disidratazione BFD-2402	67	442'442	442'451	4'524'000	4'524'014
essiccamento BFD-2403	66	442'434	442'445	4'524'070	4'524'081
<b>sedimentazione primaria</b>					
sedimentazione primaria (6 linee)	16	441'910	442'015	4'523'734	4'523'890
<b>trattamento biologico a fanghi attivi</b>					
selettore anaerobico/anossico (6 linee)	42	441'870	441'877	4'523'925	4'524'035
predenitrificazione (6 linee)	42	441'877	441'900	4'523'926	4'524'036
ossidazione-nitrificazione (6 linee)	42	441'900	441'980	4'523'927	4'524'037
<b>sedimentazione secondaria quadrifoglio Nord</b>					
vasca 1	22	442'059	442'101	4'524'014	4'524'056
vasca 2	22	442'131	442'173	4'524'031	4'524'073
vasca 3	22	442'139	442'181	4'523'959	4'524'001
vasca 4	22	442'064	442'106	4'523'949	4'523'991
<b>sedimentazione secondaria quadrifoglio Sud</b>					
vasca 1	46	442'072	442'114	4'523'861	4'523'903
vasca 2	46	442'145	442'187	4'523'869	4'523'911
vasca 3	46	442'156	442'198	4'523'793	4'523'835
vasca 4	46	442'081	442'123	4'523'782	4'523'824

Le simulazioni sono state effettuate seguendo la metodologia riportata nel Capitolo 5 del presente documento, considerando il funzionamento dell'impianto di depurazione costante per tutte le 8'760 ore dell'anno. Inoltre, è stato considerato il medesimo dominio di simulazione per non variare i risultati già analizzati inerenti le ricadute del biofiltro dell'impianto di compostaggio.

I risultati delle simulazioni cumulative sono riportati nella **Tavola 7**. Le ricadute odorogene sono espresse come 98-mo percentile delle concentrazioni orarie di picco, ovvero i risultati in uscita dalle simulazioni sono stati moltiplicati per il fattore denominato *peak-to-mean* pari a 2.3, come indicato nelle Linee Guida SNPA. Le concentrazioni indicate nella mappa sono quindi i valori più alti che si superano nel 2% delle ore di un anno, ovvero circa 175 ore/anno. I livelli indicati sono i medesimi della Tavola 1 per permetterne il confronto, con la sola aggiunta del valore di isoconcentrazione pari a 30 OU/m<sup>3</sup> che indica le ricadute all'interno dell'area dell'impianto.

I risultati riportati nella Tavola 7 evidenziano il contributo predominante delle ricadute odorogene del depuratore rispetto a quelle del solo biofiltro dell'impianto di compostaggio a causa del superiore flusso osmogeno (OU/s) complessivo determinato dalle 18 sorgenti emmissive che caratterizzeranno il depuratore a valle dell'adeguamento funzionale in progetto.

**PROGETTO DEFINITIVO - Allegato 5 allo Studio di Impatto Ambientale (SIA) - Valutazione ricaduta inquinanti in atmosfera**

La forma delle curve è analoga a quella già dettagliata nella Tavola 1. L'aggiunta delle ricadute del depuratore porta all'incremento delle aree di territorio interessate da un dato livello di isoconcentrazione e di conseguenza all'incremento delle ricadute in corrispondenza dei recettori. Si sottolinea comunque che il contributo del depuratore è stato simulato nelle condizioni più cautelative, ovvero considerando l'emissione massima dei biofiltri pari a 1'000 OU/m<sup>3</sup> e non 800 OU/m<sup>3</sup> come comunque proposto nella relazione progettuale (Allegato 12 del SIA-Dati del depuratore). Inoltre, essendo in corso il procedimento autorizzativo, i dati emissivi potrebbero subire variazioni.

Rispetto alla situazione ante-operam descritta mediante la campagna di monitoraggio, i risultati della simulazione cumulativa a valle dell'adeguamento funzionale del depuratore, indicano che i livelli delle ricadute attese in corrispondenza dei punti di monitoraggio si mantengono sul medesimo ordine di grandezza delle concentrazioni odorigene monitorate che includono il depuratore allo stato attuale. Occorre chiaramente ribadire che la campagna di monitoraggio è stata svolta nell'arco di una sola giornata caratterizzata da determinati parametri meteo, mentre le simulazioni modellistiche considerano tutte le situazioni meteorologiche di un intero anno e restituiscono le concentrazioni di picco superate in 175 ore/anno.

## **8.2. Traffico indotto**

Il presente capitolo raccoglie i dati sul traffico veicolare indotto (limitato al traffico di mezzi pesanti) dedicati all'approvvigionamento delle materie prime e all'evacuazione dei rifiuti di processo del depuratore Napoli Est e li confronta con quanto descritto al Cap. 7 per l'impianto di compostaggio.

I dati del depuratore si riferiscono allo stato di fatto e allo stato di progetto che è in corso di autorizzazione.

I dati sul traffico veicolare indotto nello stato di fatto (Tabella 8-4) sono stati forniti dal gestore dell'impianto di depurazione di Napoli Est (SMA Campania S.p.A.) e si riferiscono all'anno 2019.

In particolare, SMA Campania ha fornito i quantitativi di materiali trasportati e il numero di viaggi su base annua (dati su fondo grigio) sulla base dei quali è stato calcolato il carico medio per viaggio (dati su fondo bianco).

**PROGETTO DEFINITIVO - Allegato 5 allo Studio di Impatto Ambientale (SIA) - Valutazione ricaduta inquinanti in atmosfera**

Tabella 8-4 Traffico veicolare indotto nello stato di fatto.

Materia prima/prodotto	kg/anno	viaggi/anno	kg/viaggio
<b>Reagenti chimici IN</b>			
Cloruro ferrico	9'160'620	360	25'446
Calce idrata	4'110'780	156	26'351
Ipoclorito di sodio	3'116'120	144	21'640
Polielettrolita anionico	9'000	9	1'000
Polielettrolita cationico	6'000	6	1'000
<b>Rifiuti di processo OUT</b>			
Fanghi	26'646'000	880	30'280
Flottato	2'923'310	107	27'321
Sabbia	1'033'800	38	27'205
Vaglio	342'830	16	21'427
<b>TOTALE VIAGGI (solo ingresso)</b>		<b>1'716</b>	

I dati del traffico veicolare indotto nello stato di progetto (Tabella 8-5) sono stati stimati dai progettisti e si riferiscono a condizioni di esercizio corrispondenti alla piena capacità di progetto (864.000 AE).

I quantitativi di materiali trasportati (dati su fondo grigio) sono gli stessi riportati nello Studio Preliminare Ambientale, il carico medio per viaggio (dati su fondo grigio) è mutuato sulla base dei dati dello stato di fatto (con l'eccezione del polielettrolita cationico che non sarà fornito in sacchi ma in cisternette) e il numero di viaggi su base annua (dati su fondo bianco) risulta dal calcolo.

Tabella 8-5 Traffico veicolare indotto nello stato di progetto.

Materia prima/prodotto	kg/anno	viaggi/anno	kg/viaggio
<b>Reagenti chimici IN</b>			
Polielettrolita cationico	1'840'000	184	10'000
<b>Rifiuti di processo OUT</b>			
Fanghi	24'450'000	815	30'000
Flottato	15'325'000	568	27'000
Sabbia	4'740'000	176	27'000
Vaglio	650'000	31	21'000
<b>TOTALE VIAGGI (solo ingresso)</b>		<b>1'774</b>	

Rispetto al traffico esistente, il nuovo depuratore genererà 58 viaggi aggiuntivi all'anno di mezzi pesanti, corrispondente a circa 1 viaggio alla settimana. In termini di transiti (viaggi andata e ritorno) il nuovo impianto genererà 116 transiti annui ossia (considerando in analogia all'impianto di compostaggio 310 giorni/anno di funzionamento) un TGM (traffico giornaliero medio) pari a 0.4 veicoli pesanti.

**PROGETTO DEFINITIVO - Allegato 5 allo Studio di Impatto Ambientale (SIA) - Valutazione ricaduta inquinanti in atmosfera**

Il TGM è valutato sulla base dei transiti dei mezzi ipotizzando cautelativamente che, anche vuoti, percorrono lo stesso tragitto.

Sulla tipologia dei camion non sono state fatte ipotesi ma dai quantitativi di rifiuti per viaggio allontanati dall'impianto si può ragionevolmente pensare a mezzi pesanti della categoria 24-30 t.

Riferendosi alla Tabella 7-6 si possono ricavare dall'Inventario delle Emissioni in Atmosfera EMEP/CORINAIR (COPERT IV) i relativi fattori di emissione (velocità media di 50 km/h).

In conclusione, dai fattori di emissione ricavati per le varie tipologie di mezzi e dai transiti giornalieri stimati (TGM), si sono valutate le emissioni giornaliere dei mezzi considerati per il traffico indotto totale (somma dei due impianti) per 1 km di tragitto percorso (Tabella 8-6). Tale valore è stato poi esteso sull'anno, considerando 310 giorni di attività (Tabella 8-7).

Tabella 8-6 Emissione giornaliera del traffico indotto nelle singole fasi per 1 km percorso

Fase di ESERCIZIO							
Bilancio emissivo giornaliero	Portata (t)	Numero (mezzi/giorno)	TGM	NOx	PTS	CO	Benzene
				g/km	g/km	g/km	g/km
Totale compostaggio	varia	115	230	529.43	27.33	217.94	0.72
Mezzi depuratore	30	0.2	0.4	3.67	0.11	0.67	0.0001
<b>Totale impianti</b>		<b>115.2</b>	<b>230.4</b>	<b>533.10</b>	<b>27.45</b>	<b>218.61</b>	<b>0.72</b>

Tabella 8-7 Emissione annua del traffico indotto nelle singole fasi per 1 km percorso

Fase di ESERCIZIO							
Bilancio emissivo annuo	Durata (giorni)	Numero (mezzi/giorno)	TGM	NOx	PTS	CO	Benzene
				kg/km	kg/km	kg/km	g/km
Totale compostaggio	310	115	230	164.1	8.5	67.6	222.67
Mezzi depuratore	310	0.2	0.4	1.1	0.03	0.2	0.03
<b>Totale impianti</b>	<b>310</b>	<b>115.2</b>	<b>230.4</b>	<b>165.3</b>	<b>8.5</b>	<b>67.8</b>	<b>222.70</b>

Il bilancio presentato è stato condotto con ipotesi fortemente cautelative:

- L'indotto è stato valutato per ogni fase nel giorno più carico dal punto di vista dei transiti;
- L'indotto si ripartisce all'uscita dall'impianto nelle direzioni di destinazione/origine. Le direttrici nord/sud ripartiscono il traffico immediatamente sulla viabilità ordinaria. Si potrebbero attribuire i transiti in maniera equa nelle due direzioni (50%);
- L'indotto di entrambi gli impianti percorre gli stessi rami stradali.

Il depuratore contribuisce in maniera marginale all'incremento di traffico considerato come somma degli impianti. Rispetto al traffico esistente il depuratore (già in servizio) genera un TGM di 11

**PROGETTO DEFINITIVO - Allegato 5 allo Studio di Impatto Ambientale (SIA) - Valutazione ricaduta inquinanti  
in atmosfera**

mezzi/giorno, tali transiti sono già conteggiati in eventuali rilievi di traffico. Per l'impianto di compostaggio, invece, tutto il traffico è aggiuntivo rispetto a quello esistente.

## **9. TAVOLE DELLE RICADUTE INQUINANTI**





Realizzazione di un impianto  
di compostaggio  
con recupero di biometano  
da realizzare nell'area di  
Napoli Est - Ponticelli.

Simulazione della dispersione di inquinanti  
atmosferici

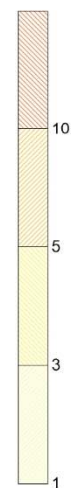
Meteo: Arpa Emilia Romagna (Anno 2018)

Modello: Calpuff

Sorgente: Biofiltro

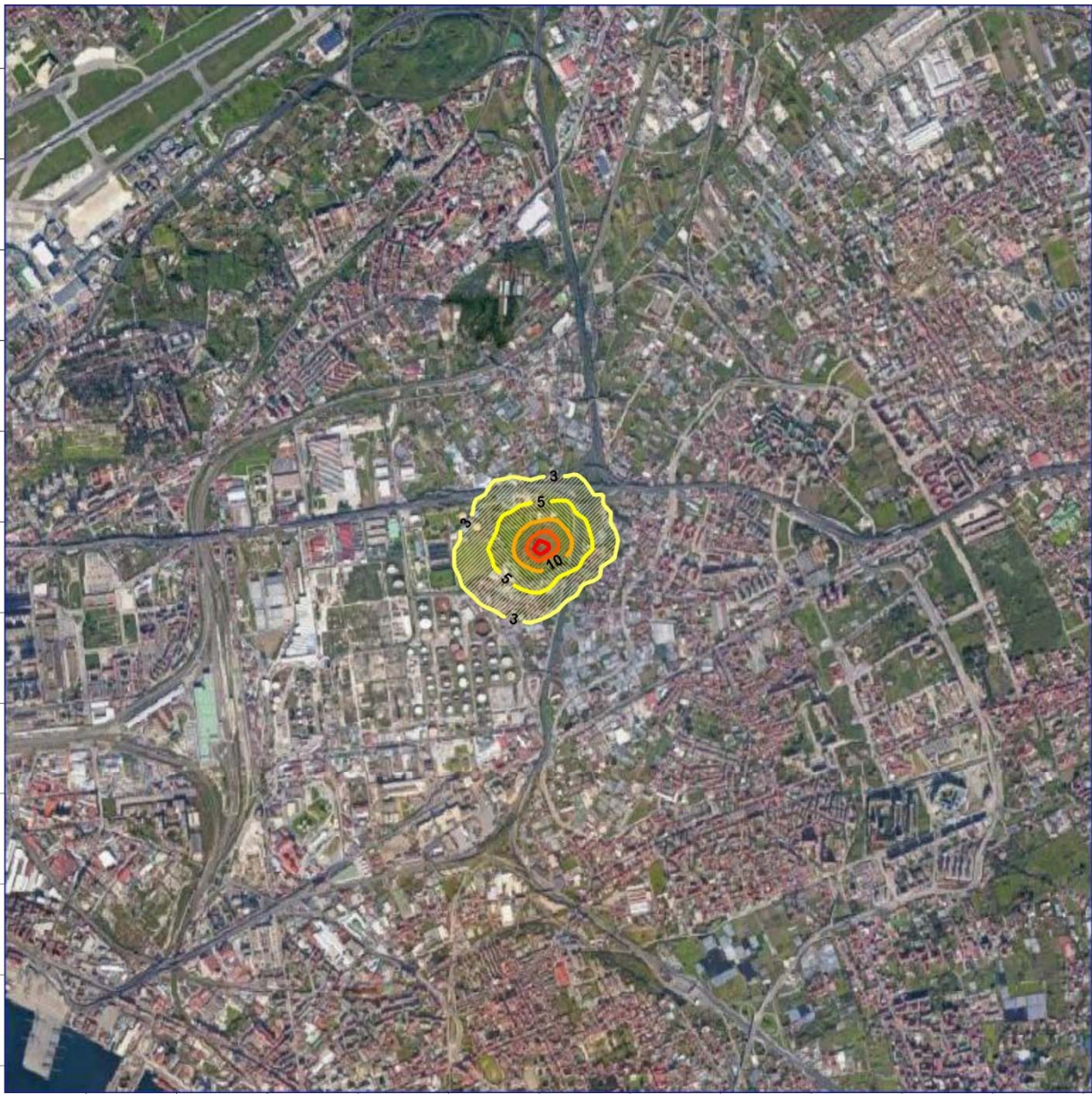
Inquinante: Odori (OU/m<sup>3</sup>)

Parametro: 98-mo percentile  
medie orarie di picco



0 500 1000 1500

**Tavola 1**



Realizzazione di un impianto  
di compostaggio  
con recupero di biometano  
da realizzare nell'area di  
Napoli Est - Ponticelli.

Simulazione della dispersione di inquinanti  
atmosferici

Meteo: Arpa Emilia Romagna (Anno 2018)

Modello: Calpuff

Sorgente: Caldaia

Inquinante: NOx ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Parametro: 99.8-mo percentile 1h



Tavola 2



Realizzazione di un impianto  
di compostaggio  
con recupero di biometano  
da realizzare nell'area di  
Napoli Est - Ponticelli.

Simulazione della dispersione di inquinanti  
atmosferici

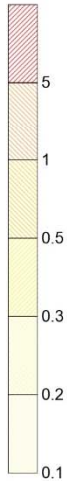
Meteo: Arpa Emilia Romagna (Anno 2018)

Modello: Calpuff

Sorgente: Caldaia

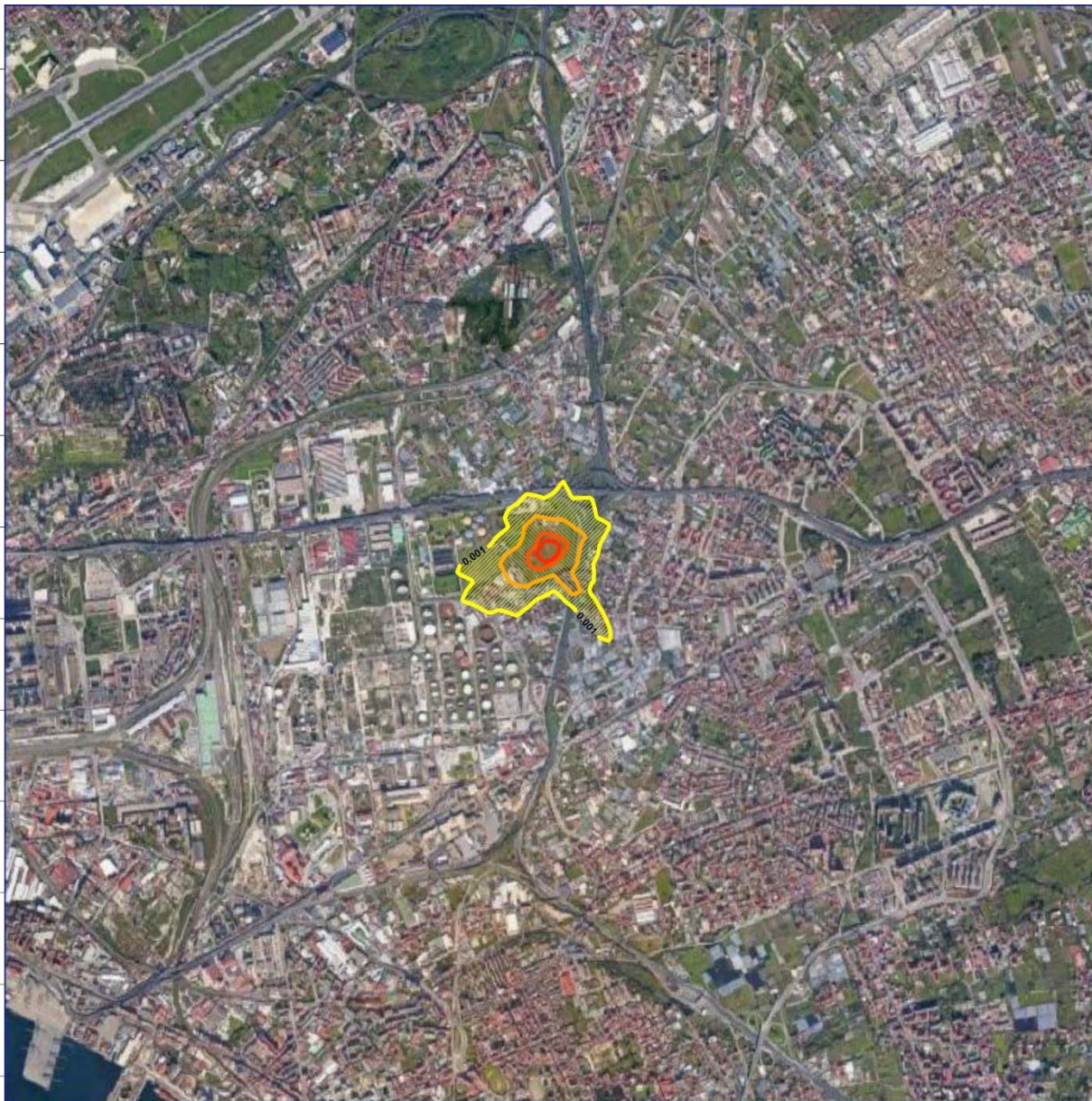
Inquinante: NOx ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Parametro: Media annua



**Tavola 3**

0 500 1000 1500



Realizzazione di un impianto  
di compostaggio  
con recupero di biometano  
da realizzare nell'area di  
Napoli Est - Ponticelli.

Simulazione della dispersione di inquinanti  
atmosferici

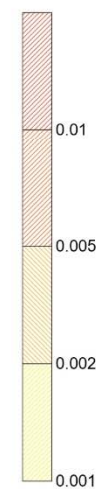
Meteo: Arpa Emilia Romagna (Anno 2018)

Modello: Calpuff

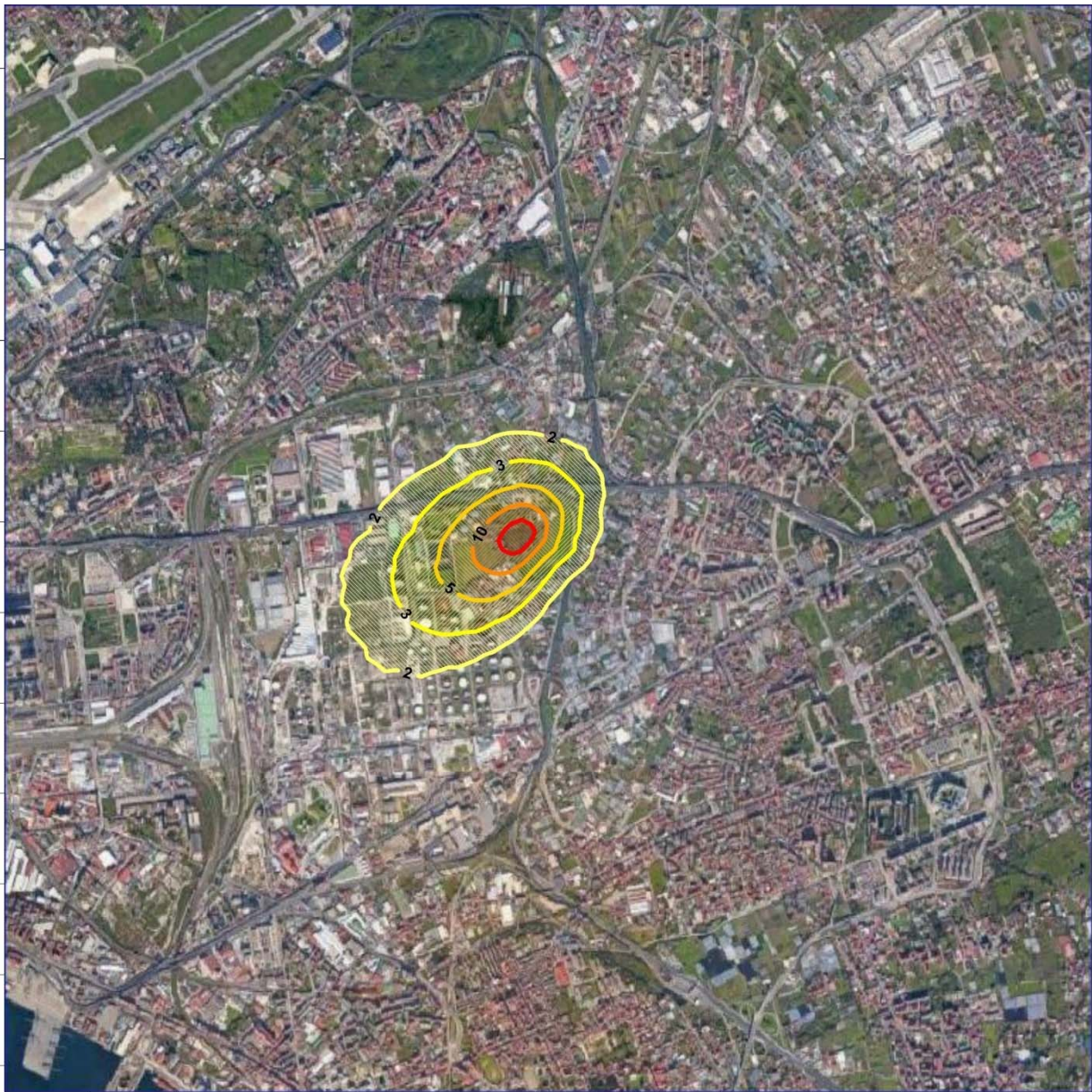
Sorgente: Caldaia

Inquinante: CO (mg/m<sup>3</sup>)

Parametro: 100-mo percentile  
medie 8 ore



**Tavola 4**



Realizzazione di un impianto  
di compostaggio  
con recupero di biometano  
da realizzare nell'area di  
Napoli Est - Ponticelli.

Simulazione della dispersione di inquinanti  
atmosferici

Meteo: Arpa Emilia Romagna (Anno 2018)

Modello: Calpuff

Sorgente: Caldaia e Biofiltro

Inquinante: PTS ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Parametro: 90.4° percentile 24h



**Tavola 5**



Realizzazione di un impianto  
di compostaggio  
con recupero di biometano  
da realizzare nell'area di  
Napoli Est - Ponticelli.

Simulazione della dispersione di inquinanti  
atmosferici

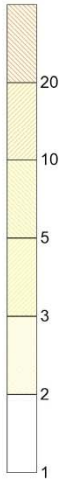
Meteo: Arpa Emilia Romagna (Anno 2018)

Modello: Calpuff

Sorgente: Caldaia e Biofiltro

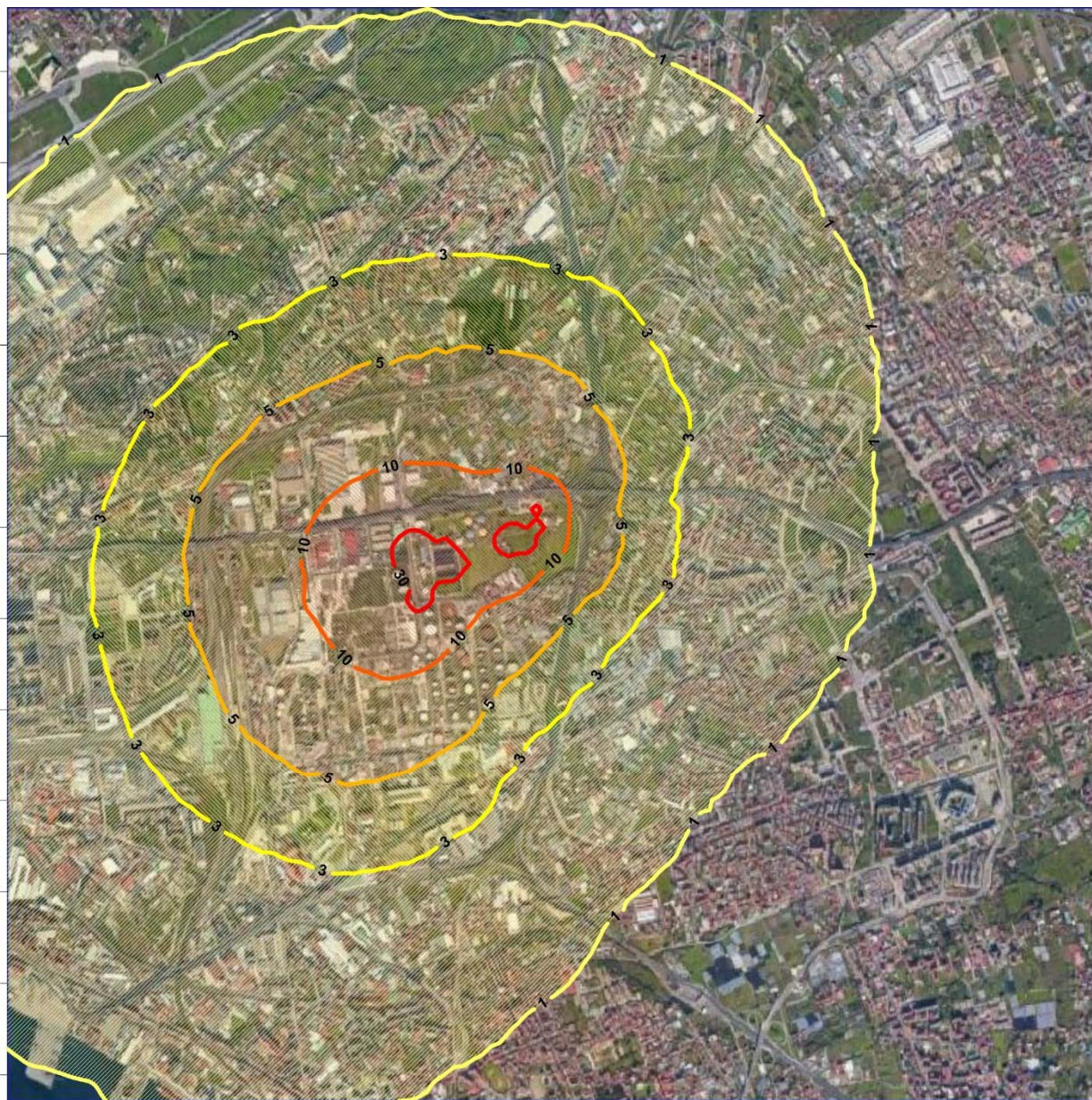
Inquinante: PTS ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Parametro: Media annua



**Tavola 6**

0 500 1000 1500



Realizzazione di un impianto di compostaggio con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli.

Simulazione della dispersione di inquinanti atmosferici

Meteo: Arpa Emilia Romagna (Anno 2018)

Modello: Calpuff

Sorgenti: Biofiltro impianto di compostaggio  
Depuratore Napoli Est (18 sorgenti)

Inquinante: Odori (OU/m<sup>3</sup>)

Parametro: 98-mo percentile medie orarie di picco



**Tavola 7**