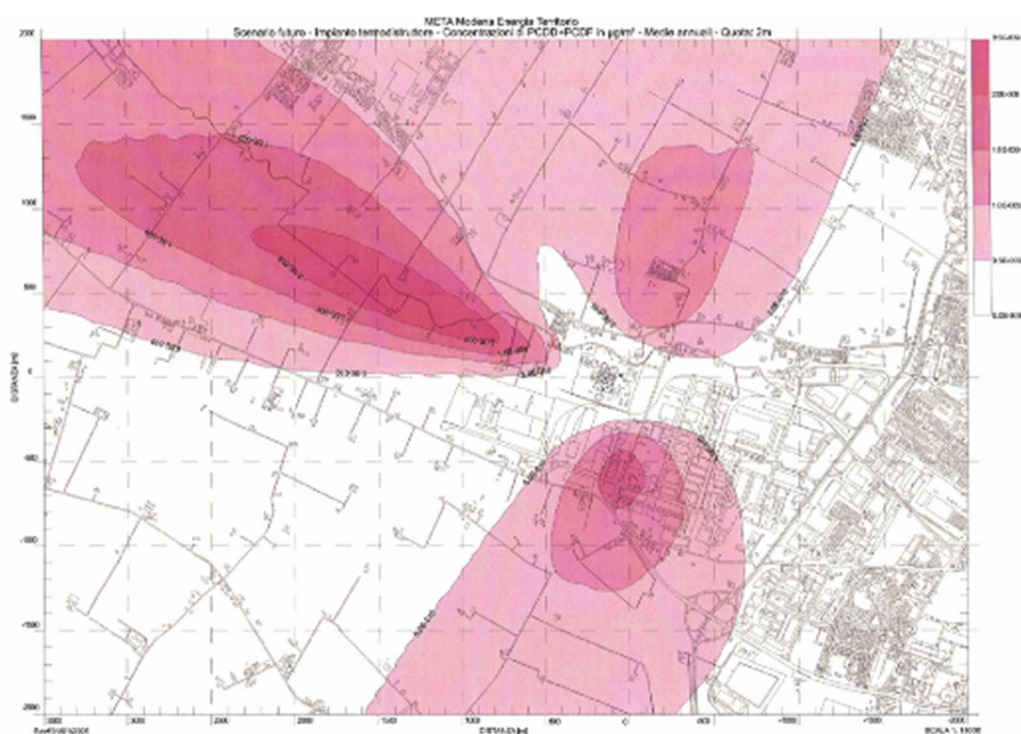


ALLEGATO AL QUADRO AMBIENTALE



GIAL PLAST SRL

**IMPATTO ATMOSFERICO DA SORGENTE AREALE PER LA
STAZIONE DI TRASFERENZA ARO LE 11**

GIAL PLAST SRL

REV 1- Aggiornamento a LR 32/2018 Regione Puglia

REV 2- Aggiornamento nota prot. ARPA n° 24722 del 12/04/2021

DOTT. ING. GIUSEPPE BROGNA

02/05/2021

0. PREMESSE	2
INTRODUZIONE	2
INTEGRAZIONI NOTA PROTOCOLLO 24722 DEL 12/04/2021	2
L'AREA OGGETTO DELL'INTERVENTO	4
SINTESI DEL PROGETTO IN ESAME: DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO PREVISTO	4
1. LA NORMATIVA DI RIFERIMENTO	7
INTRODUZIONE	7
IL QUADRO NAZIONALE E REGIONALE	7
2. LA MODELLISTICA UTILIZZATA	9
INTRODUZIONE	9
IL MODELLO CALPUFF E IL SOFTWARE MMS CALPUFF	9
I DATI IN INPUT AL MODELLO	10
<i>Introduzione</i>	<i>10</i>
<i>La definizione delle sorgenti</i>	<i>10</i>
<i>I dati meteo</i>	<i>13</i>
<i>La definizione dei recettori</i>	<i>14</i>
I RISULTATI FORNITI	15
LE ASSUNZIONI CONSERVATIVE NEL CALCOLO DELLA DIFFUSIONE DEGLI INQUINANTI	15
BUILDING DOWNWASH	18
3. APPLICAZIONE DEL MODELLO AL CASO IN OGGETTO	19
INTRODUZIONE	19
LA DEFINIZIONE DEL DOMINIO DI CALCOLO	19
LA DEFINIZIONE DELLE SORGENTI EMISSIVE	22
<i>Introduzione</i>	<i>22</i>
<i>La schematizzazione della sorgente di emissione</i>	<i>22</i>
<i>La stima delle portate di contaminazione emesse dalla sorgente: metodologia di calcolo</i>	<i>25</i>
<i>Approccio cautelativo utilizzato per la stima della diffusione in atmosfera</i>	<i>26</i>
I DATI METEO UTILIZZATI	28
I RECETTORI DISCRETI	29
4. I RISULTATI OTTENUTI	32
INTRODUZIONE	32
RISULTATI OTTENUTI: CONCENTRAZIONI STIMATE NEL DOMINIO DI CALCOLO	32
5. CONCLUSIONI	39
VALORI MEDI ORARI CON PEAK TO MEAN RATIO	41
VALORI MASSIMI ORARI CON PEAK TO MEAN RATIO	42
VALORI MEDI ORARI CON PEAK TO MEAN RATIO AL 98° PERCENTILE	43
6. ALLEGATO A E B	44

0. PREMESSE

INTRODUZIONE

Il presente documento è redatto allo scopo di valutare gli impatti, sulla matrice atmosfera, generati dall'installazione nell'area impianto di un biofiltro della superficie in pianta di 300 m².

La stazione di trasferimento, infatti, opera in depressione e per questo è dotata di un impianto di trattamento dell'aria per il controllo e l'abbattimento degli "odori" di cui il biofiltro è il punto di emissione finale. Il presente documento riporta informazioni in merito:

1. allo **STUDIO MODELLISTICO DELLA DISPERSIONE** dei composti a "*bassa soglia olfattiva*" in atmosfera emessi dallo stesso implementando **IL MODELLO CALPUFF**, tipologia di software espressamente consigliata delle "*Linee guida per il rilascio di pareri riguardanti le emissioni in atmosfera prodotte dagli impianti di depurazione*" redatte da ARPA Puglia;
2. alle ipotesi modellistiche effettuate utilizzando il principio del "**WORST CASE**".

I RISULTATI OTTENUTI, QUINDI, SONO CONSEGUITI NELLA PEGGIORE DELLE IPOTESI MODELLISTICHE e utilizzando dati meteo e orografici sito specifici.

INTEGRAZIONI NOTA PROTOCOLLO 24722 DEL 12/04/2021

La nota protocollo 24722 del 12/04/2021 redatta da ARPA ed in particolare dal Centro Regionale Aria riporta alcuni appunti di natura metodologica che sono dettagliatamente analizzati in questo paragrafo. Tale nota è pervenuta alla Scrivente in seguito a seconda conferenza di Servizi e di seguito si riportano i punti ai quali si può rispondere in maniera rapida senza approfondimenti di natura modellistica.

Il primo punto riguarda il parametro richiesto dal modello MMS Calpuff per simulare la sorgente areale denominata "biofiltro", tale parametro è il SOER ovvero lo "Specific Odor Emission Rate" che abbiamo stimato nel peggiore dei casi possibili che si può verificare nell'impianto al fine di ottenere margini di sicurezza elevati. Si ricorda allo scopo, infatti, che l'impianto è una trasferimento di rifiuto organico che entra in funzione:

1. per poche ore al giorno nel tempo strettamente necessario per le operazioni di carico del rifiuto su un mezzo a più alta capacità e non prevede lo stazionamento del rifiuto oltre le 72 ore. Nel caso il rifiuto non venga caricato nell'immediatezza tale rifiuto staziona in una pressa chiusa non a diretto contatto con l'aria al fine di non avere dispersione di sostanze odorogene;

2. nel capannone è micronebulizzata una sostanza adsorbente e degradante al fine di limitare i processi di decomposizione che portano allo sviluppo di odori e che sperimentalmente è dimostrato che tale metodo abbatta da solo oltre il 90% delle sostanze a bassa soglia olfattiva.

Pertanto, nonostante questi accorgimenti tecnici e procedurali, si è simulato il biofiltro come se emettesse sempre al massimo dei valori previsti dall'attuale normativa come se stessimo trattando con un impianto di compostaggio e utilizzando un "peak to mean ratio" di 2.3 che amplifica i risultati al recettore.

I parametri meteo pre-processati sono acquistati dalla Scrivente dalla Maind Srl che ha fornito il campo meteorologico della zona richiesta centrata sull'area impianto. Il rapporto di fornitura chiarisce l'origine dei dati dei quali la Scrivente non può che fare soltanto un'importazione all'interno del software e dei grafici di sintesi.

Nel rapporto di fornitura è presente un breve tutorial su come importarli all'interno del software pertanto tutte le discrepanze rilevate sono riconducibili a tale tutorial. È stata corretta la rosa dei venti introducendo quella relativa a Galatina riportata nel report di fornitura dati come sintesi del campo del vento.

È stata corretta la "sigma z iniziale" al fine di considerare l'effetto del building downwash come meglio descritto nel paragrafo dedicato alla simulazione di questo fenomeno di diffusione come riportato nel manuale del software stesso.

La definizione dei recettori discreti è stata ottenuta tramite l'utilizzo di un software GIS che ha permesso di posizionare i punti su altrettanti edifici presenti sul territorio ed estraendo la posizione attraverso l'apposita funzione geografica di determinazione delle coordinate. Tale analisi ha permesso di ottenere un posizionamento preciso dei recettori sui quali si vuole determinare i valori puntuali. Si ricorda che l'analisi sui recettori discreti integra l'analisi sull'intero dominio di calcolo che nelle seguenti simulazioni è stato infittito al fine di ottenere una dimensione della cella pari a 100 (DX e DY) come richiesto nel primo parere ARPA prot. N° 0035133 del 04/06/2020.

I recettori R6, R7, R8 sono stati corretti utilizzando le coordinate riportate nel primo parere ARPA e nel seguente studio, al fine di scongiurare qualsiasi dubbio, sono stati aggiunti i 5 recettori discreti riportati nella revisione 1 del presente studio.

L'AREA OGGETTO DELL'INTERVENTO

L'impianto è ubicato nella Zona Industriale di Taviano (Le) in via Lagrange. Nella figura 1 è riportato l'estratto della Carta Tecnica Regionale in scala 1:5.000 con indicati l'esatta posizione dell'area in oggetto e i confini della stessa (in arancione).

L'area dell'impianto ricade in zona D1 (zona industriale-artigianale esistente lotto numero 97) del PRG del Comune di Taviano ed è facilmente raggiungibile:

1. dalla strada statale S.S. 274 seguendo la direzione *"Zona Industriale di Taviano mercato floricolo"* dal cui svincolo dista circa un chilometro;
2. dal centro urbano di Taviano per mezzo della strada urbana che collega Taviano a Gallipoli.

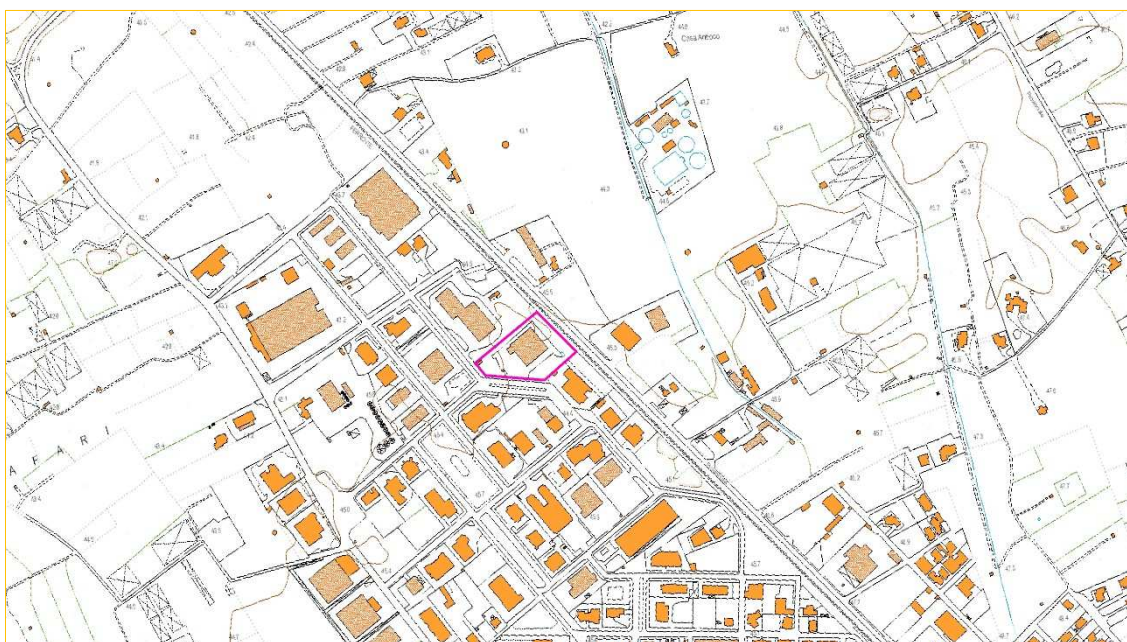


Fig. 1 – Ubicazione dell'area impianto (in viola) – Estratto CTR 1:5.000

SINTESI DEL PROGETTO IN ESAME: DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO PREVISTO

LA STAZIONE DI TRASFERENZA è **POSIZIONATA** all'interno di un capannone, in struttura prefabbricata in cemento armato, di circa mq. 600 (porzione di fabbricato chiusa e mantenuta in sovrappressione) di superficie coperta e avrà una capacità di 6.500 t/a. L'impianto è principalmente costituito da:

1. una **TRAMOGGIA DI CARICO A RASO DEL PAVIMENTO** con sistema di raccolta dei colaticci;

2. un **NASTRO TRASPORTATORE METALLICO** rivestito che, convoglia i rifiuti a quota + 4,50 m, in **UN ALIMENTATORE A TAPPARELLE** per il carico degli autoarticolati, paralleli al nastro;
3. un **BIOFILTRO CON DEPOLVERIZZATORE** (il capannone opererà in depressione per contenere e gestire eventuali problematiche connesse agli odori ed eventuali polveri);
4. delle **PRESSE** ed altre attrezzature a supporto delle operazioni di trasferta e delle dotazioni impiantistiche del progetto (**PESA, TRATTAMENTO ACQUE DI PIAZZALE** etc.)

Il **PROCESSO OPERATIVO SI AVVIA CON IL CONFERIMENTO DEL RIFIUTO, RACCOLTO DA MEZZI PICCOLI/MEDI** sul territorio dell'ARO, in apposite presse e/o direttamente inviato dalla tramoggia di carico del nastro a seconda se è presente il **MEZZO DI CARICO FINALE (WORKING FLOOR, SCARRABILE ETC.)** da inviare all'impianto di destino.

La pavimentazione dell'impianto è realizzata con calcestruzzo additivato (pavimentazione industriale) impermeabile, con pendenza predisposta verso pozzetti di raccolta dei colaticci che sono avviati ad impianto di raccolta

Per ovviare alle emissioni odorigene proprie del materiale trattato, l'**IMPIANTO SARÀ OPERATIVO IN DEPRESSIONE**.

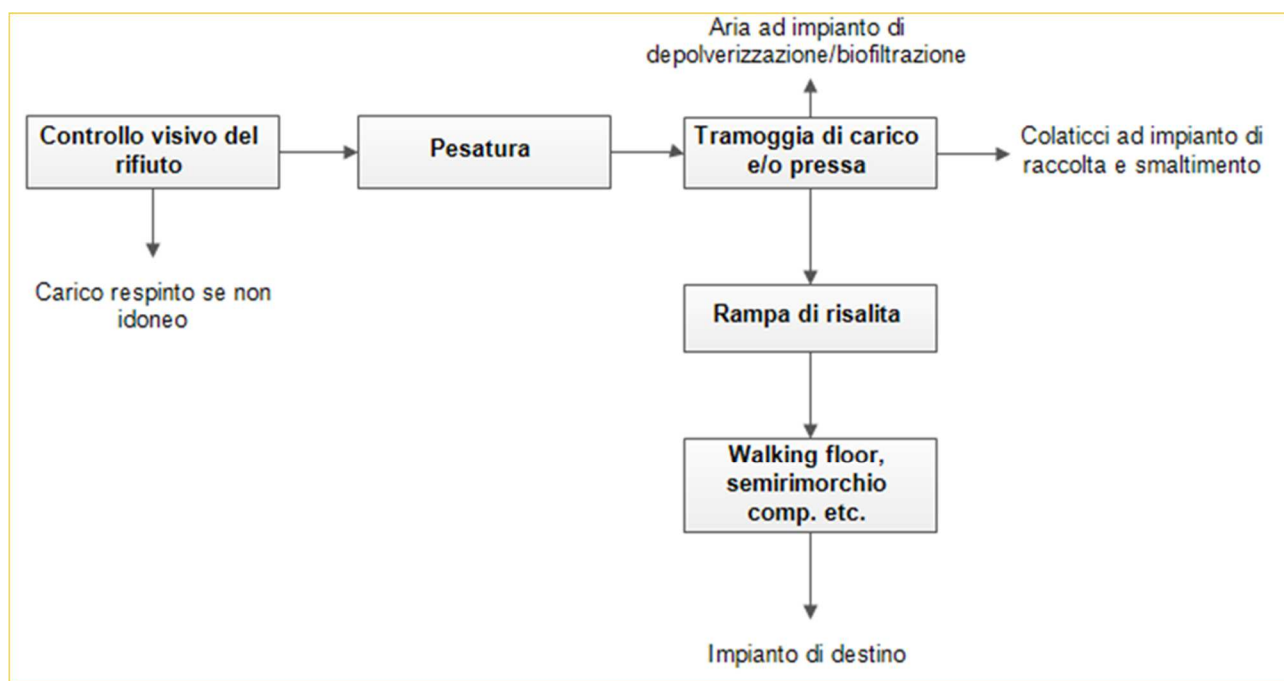


Fig. 2 – Schema funzionale dell'impianto

All'interno del capannone e **NELLA GESTIONE DELLA FORSU** sono adottate **MISURE TECNICHE E PROCEDURALI PER L'ABBATTIMENTO DEGLI ODORI** (come ad esempio **MICRONEBULIZZAZIONE DI SOSTANZE ADSORBENTI E DEGRADANTI, RIDOTTA PERMANENZA DELLA FORSU** in stazionamento per

MASSIMO 72 ORE etc.) come meglio descritto nella *relazione tecnico descrittiva* al presente progetto.

Tuttavia, tali abbattimenti, se pur da soli, sufficienti a controllare il 90% delle emissioni già all'origine, per cautela, non sono stati considerati nelle simulazioni modellistiche.

Il biofiltro, invece, ha le caratteristiche di seguito riportate che permettono di ottenere abbattimenti dei composti odorigeni mediamente del 95% e garantendo un'emissione <di 300 UO/m³.

Tab. 1.1 — Caratteristiche biofiltro ¹	
Caratteristica	Valore
Lunghezza	30
Larghezza	10
Superficie di biofiltrazione	300 m ²
Altezza del letto filtrante	2 m

A favore di sicurezza, nella simulazione, si è considerata l'emissione massima come valore di riferimento ovvero 300 UO/m³ mentre il sistema dimensionato dalla ditta installatrice prevede un'emissione all'uscita di circa la metà del valore simulato (vedi allegati).

¹ Vedi allegati

1. LA NORMATIVA DI RIFERIMENTO

INTRODUZIONE

In questo capitolo sono analizzati i principali contenuti della normativa italiana riguardante le emissioni odorigene in atmosfera.

IL QUADRO NAZIONALE E REGIONALE

A livello internazionale, la regolamentazione delle emissioni odorigene è generalmente fondata su due diversi approcci:

- **MISURA DELLE EMISSIONI**, espressa come concentrazione dell'intera miscela e/o di singoli composti chimici, in riferimento ad una particolare sorgente;
- **CRITERI DI ACCETTABILITÀ AL RECETTORE**, tipicamente espressi in termini di concentrazione (ouE/m^3) rilevata in un tempo medio e facendo riferimento ad una frequenza di esposizione (es. 98° percentile delle concentrazioni medie orarie in un anno).

IN ITALIA NON ESISTE UNA SPECIFICA NORMATIVA NAZIONALE per la disciplina delle emissioni odorigene. È infatti possibile individuare, a livello nazionale, solo la presenza di generici criteri. Per esempio, nel Dlgs 152/06 e s.m.i. (allegato III alla parte IV), in cui si fa riferimento ai criteri generali da adottare in materia di bonifica e messa in sicurezza, si legge che essi devono essere condotti in modo da *"... evitare ogni rischio aggiuntivo a quello esistente di inquinamento dell'aria, delle acque sotterranee e superficiali, del suolo e sottosuolo, nonché ogni inconveniente derivante da rumori e odori"*.

Per provvedere a tale lacuna normativa, alcune Regioni hanno redatto specifiche **LEGGI E LINEE GUIDA CON LO SCOPO DI DISCIPLINARE I CASI DI MOLESTIA OLFATTIVA**. Per prima, la Regione Lombardia (DGR n. 7/12764 del 16/04/2003 *"Linee guida per la costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di compost"*) ha indicato un limite di emissione all'uscita dei sistemi di trattamento dei biofiltri, pari a $300 \text{ ouE}/\text{m}^3$.

LA REGIONE PUGLIA ha recentemente disciplinato la materia di **EMISSIONI ODORIGENE** con **LA LEGGE REGIONALE 32/2018**. Tale dispositivo normativo garantisce l'uniformità del monitoraggio alle norme UNI, individua le attività che fanno capo ad Arpa Puglia e stabilisce delle linee guida contenute in un **ALL'ALLEGATO TECNICO** da seguire per la realizzazione di studi di impatto odorigeno da applicare nelle more della definizione di una legge nazionale.

PER QUANTO RIGUARDA LA SOGLIA DI DISTURBO, L'ALLEGATO TECNICO GIÀ MENZIONATO, stabilisce i criteri di accettabilità di un impianto, espressi come **CONCENTRAZIONI ORARIE DI PICCO DI ODORE** al 98° percentile su base annuale in **FUNZIONE DELLA CLASSE DI SENSIBILITÀ DEL RECETTORE**. La tabella di seguito riportata sintetizza i dispositivi normativi regionali.

Tab. LR32/2018 – Sintesi limiti emissivi		
Classe di sensibilità del recettore	Descrizione della classe di sensibilità del recettore	Valore di accettabilità dell'impatto olfattivo presso il recettore sensibile (OU/m3)
1	Aree a prevalente destinazione d'uso residenziale e con indice di fabbricabilità territoriale superiore a 1,5 mc/mq	1
2	Edifici a destinazione d'uso collettivo continuativo ed a alta concentrazione di persone, esclusi gli usi commerciale e terziario	1
3	Aree a prevalente destinazione d'uso residenziale e con indice di fabbricabilità territoriale inferiore a 1,5 mc/mq	2
4	Edifici o spazi aperti a destinazione d'uso collettivo continuativo commerciale, terziario o turistico	2
5	Edifici o spazi aperti a destinazione d'uso collettivo non continuativo	3
6	Area a prevalente destinazione d'uso industriale, artigianale, agricola, zootecnica	4
7	Aree con manufatti o strutture in cui non è prevista l'ordinaria presenza di gruppi di persone	5
8	Aree turistiche a prevalente destinazione d'uso residenziale con indice di fabbricabilità territoriale tra 0,5 e 1,5 mc/mq, ricadenti o contigue a territori di pregio naturalistico dichiarati tali e protetti congiuntamente da leggi nazionali e sovranazionali	1

Si ricorda, infine, che in base **ALLA NORMA EN 13725:2004**, la soglia di rilevabilità è definita come, l'odore di un campione aeriforme avente concentrazione di odore **PARI A 1 OUE/M3 È PERCEPIBILE SOLO DAL 50% DEGLI INDIVIDUI**. Quindi, ad esempio, se presso un dato recettore il 98° percentile delle concentrazioni orarie è di 1 ouE/m³, la concentrazione di picco di odore simulata nell'aria al suolo è inferiore a 1 ouE/m³ per il 98% delle ore nell'anno considerato; quindi, il 50% della popolazione non può percepire l'odore emesso dalle sorgenti in esame (nemmeno i picchi di odore) per più del 2% delle ore su base annua.

2. LA MODELLISTICA UTILIZZATA

INTRODUZIONE

Nel seguente capitolo, si descrive sinteticamente il modello utilizzato per l'analisi degli impatti dovuti alle emissioni in atmosfera e relative al biofiltro installato nell'impianto di trasferimento:

1. il modello CALPUFF utilizzato per le simulazioni. Si premette che tale modello è consigliato delle *"Linee guida per il rilascio di pareri riguardanti le emissioni in atmosfera prodotte dagli impianti di depurazione"* redatte da ARPA Puglia;
2. i dati di ingresso necessari al modello per le varie simulazioni;
3. i risultati forniti dal modello stesso;
4. le varie assunzioni conservative utilizzabili per condurre le simulazioni in maniera cautelativa ai fini di una maggiore tutela dell'ambiente.

IL MODELLO CALPUFF E IL SOFTWARE MMS CALPUFF

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

Il sistema CALPUFF è composto da tre componenti principali ovvero:

1. il pre-processore dei dati meteo (CALMET);
2. il modello di calcolo vero e proprio (CALPUFF);
3. il post-precessore dei risultati (CALPOST).

Il preprocessore CALMET ricostruisce i campi meteorologici tridimensionali utilizzando dati al suolo, dati profilometrici e dati orografici e di uso suolo al fine per considerare gli effetti del terreno sulla variazione dei campi meteorologici e di conseguenza sulla diffusione di inquinanti. Il modello di calcolo CALPUFF simula la diffusione in atmosfera dei gas secondo un'equazione gaussiana a PUFF (vedi figura) mentre CALPOST permette di analizzare i risultati ottenuti.

Il software MMS Calpuff è sviluppato dalla Maind Srl e permette un utilizzo, attraverso un'interfaccia grafica, del modello di calcolo sviluppato dalla *Earth Tech Inc* e lo adatta alla simulazione della dispersione dell'inquinante "odore" secondo le linee guida nazionali.

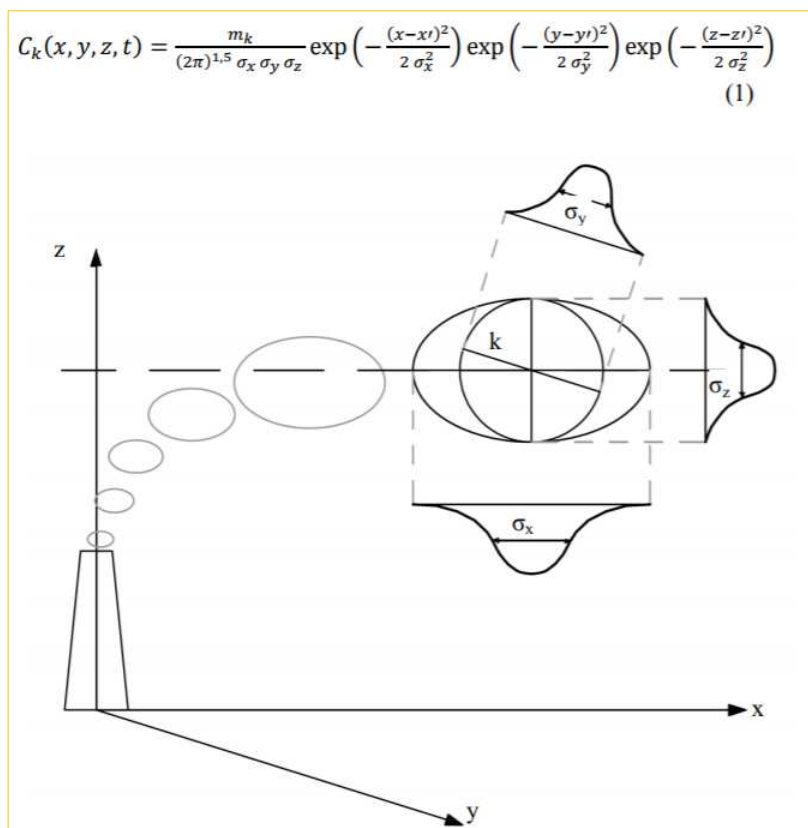


Fig. 3 – Esempio di diffusione Gaussiana in atmosfera per sorgenti puntiformi con schema a puff

I DATI IN INPUT AL MODELLO

INTRODUZIONE

In questo paragrafo si analizzano, con maggiore livello di dettaglio, i dati di ingresso necessari per avviare la simulazione modellistica.

LA DEFINIZIONE DELLE SORGENTI

La definizione della sorgente di calcolo inizia con la determinazione del dominio o reticolo di calcolo. Ovvero la definizione dell'area sulla quale il software determinerà la diffusione degli inquinanti.

Il software MMS Calpuff usa un sistema di coordinate cartesiano X,Y, (X positivo = Est; Y positivo = Nord) all'interno del quale vengono definiti:

1. le posizioni delle varie sorgenti di contaminazione;
2. le posizioni di eventuali recettori discreti.

Il sistema di distanze usato all'interno del modello è il sistema metrico tutte le lunghezze richieste in input dovranno essere espresse quindi in metri.

Il modello ha un database interno con le proprietà chimico - fisiche dei contaminanti. In particolare, per gli inquinanti normati dalla 155/2010 (vedi cap. 1) e per l'inquinante "odore" che considera una serie di sostanze chimiche a "bassa soglia olfattiva" la cui concentrazione sarà espressa in unità odorimetriche.

I calcoli gaussiani di diffusione si basano sull'equazione riportata in figura 3 e permettono di considerare nei processi di diffusione ed avvezione diversi fenomeni naturali che rendono i risultati relativi alle simulazioni modellistiche maggiormente aderenti alla realtà. Tali opzioni di calcolo saranno meglio descritte nei capitoli seguenti.

Nella tabella sono sintetizzati, invece, i dati necessari per la definizione dei parametri relativi alla sorgente emissiva e al dominio di calcolo. Si sottolinea, fin da subito, che i tempi di esecuzione di una simulazione dipendono:

1. dal tipo di calcolo richiesto;
2. dalle dimensioni del dominio (numero dei nodi di griglia);
3. dal numero di sorgenti considerato;
4. dalla tipologia dei dati meteorologici utilizzati;
5. dalla potenza della macchina di calcolo.

Tab.1.2 – I parametri necessari per la definizione della Sorgente																																						
N	Parametro	Definizione																																				
1	Il dominio di calcolo	<p>Sono necessarie per la definizione del dominio di calcolo, le coordinate spaziali dell'area indagata e la lunghezza del lato della maglia rettangolare sulle quali verranno calcolate le concentrazioni dell'inquinante selezionato.</p> <p>L'individuazione di tale reticolo di calcolo è necessaria per:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. stabilire i confini dell'area indagata; 2. definire l'altezza media sul livello del mare dell'area interessata all'intervento; 3. definire il passo della maglia quadrata nei cui punti d'intersezione il software calcolerà le concentrazioni d'inquinante; 4. stabilire l'eventuale presenza di recettori discreti sui quali verranno forniti informazioni di dettaglio nell'applicazione della modellistica di diffusione; 5. definire la rugosità superficiale. 																																				
2	La tipologia di sorgente e i parametri necessari alla simulazione	<p>Per definire la sorgente di emissione è necessario definire principalmente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. la tipologia di sorgente emissiva (puntuale o areale); 2. la posizione di tale sorgente all'interno del dominio di calcolo (coordinate spaziali). <p>In base alla tipologia di sorgente le seguenti tabelle specificano gli ulteriori parametri necessari al modello.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Dati necessari per la definizione di una sorgente puntiforme o areale</th></tr> <tr> <th>N</th><th>Parametro</th><th>Descrizione</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>Altezza camino</td><td>Altezza del camino in metri</td></tr> <tr> <td>2</td><td>Diametro camino</td><td>diametro interno del camino in metri</td></tr> <tr> <td>3</td><td>Quota camino</td><td>Quota orografica della base del camino (m): usata solo se è selezionata l'opzione di calcolo per tener conto dell'orografia</td></tr> <tr> <td>4</td><td>Rugosità</td><td>Rugosità superficiale nella posizione del camino</td></tr> <tr> <td>5</td><td>Tipo inquinante</td><td>Tipologia di inquinante simulato gassoso o particolato</td></tr> <tr> <td>6</td><td>Temperatura fumi</td><td>Temperatura gas di emissione in Kelvin</td></tr> <tr> <td>7</td><td>Portata in massa</td><td>Portata di massa dell'inquinante in massa/secondi</td></tr> <tr> <td>8</td><td>Velocità fumi</td><td>Velocità di efflusso dei fumi (m/s)</td></tr> <tr> <td>9</td><td>Termine di decadimento gas</td><td>Coefficiente del termine di decadimento (fenomeno atmosferico secondario)</td></tr> <tr> <td>10</td><td>Fattori di emissione oraria</td><td>Da specificare nel caso di emissione non continua o variabile nell'arco della giornata</td></tr> </tbody> </table>	Dati necessari per la definizione di una sorgente puntiforme o areale			N	Parametro	Descrizione	1	Altezza camino	Altezza del camino in metri	2	Diametro camino	diametro interno del camino in metri	3	Quota camino	Quota orografica della base del camino (m): usata solo se è selezionata l'opzione di calcolo per tener conto dell'orografia	4	Rugosità	Rugosità superficiale nella posizione del camino	5	Tipo inquinante	Tipologia di inquinante simulato gassoso o particolato	6	Temperatura fumi	Temperatura gas di emissione in Kelvin	7	Portata in massa	Portata di massa dell'inquinante in massa/secondi	8	Velocità fumi	Velocità di efflusso dei fumi (m/s)	9	Termine di decadimento gas	Coefficiente del termine di decadimento (fenomeno atmosferico secondario)	10	Fattori di emissione oraria	Da specificare nel caso di emissione non continua o variabile nell'arco della giornata
Dati necessari per la definizione di una sorgente puntiforme o areale																																						
N	Parametro	Descrizione																																				
1	Altezza camino	Altezza del camino in metri																																				
2	Diametro camino	diametro interno del camino in metri																																				
3	Quota camino	Quota orografica della base del camino (m): usata solo se è selezionata l'opzione di calcolo per tener conto dell'orografia																																				
4	Rugosità	Rugosità superficiale nella posizione del camino																																				
5	Tipo inquinante	Tipologia di inquinante simulato gassoso o particolato																																				
6	Temperatura fumi	Temperatura gas di emissione in Kelvin																																				
7	Portata in massa	Portata di massa dell'inquinante in massa/secondi																																				
8	Velocità fumi	Velocità di efflusso dei fumi (m/s)																																				
9	Termine di decadimento gas	Coefficiente del termine di decadimento (fenomeno atmosferico secondario)																																				
10	Fattori di emissione oraria	Da specificare nel caso di emissione non continua o variabile nell'arco della giornata																																				

Tab.1.2 – I parametri necessari per la definizione della Sorgente		
N	Parametro	Definizione
3	La scelta del contaminante da modellare	<p>A seconda della tipologia di contaminante, gassoso o particolato, il software richiede dati aggiuntivi relativi alle proprietà chimico – fisiche dell'inquinante da simulare. In particolare:</p> <ol style="list-style-type: none"> per le sostanze gassose è necessario specificare i seguenti parametri: <ol style="list-style-type: none"> diffusività molecolare in cm^2/s utilizzato nel calcolo della deposizione secca; coefficiente di decadimento dei contaminanti in atmosfera; per il particolato è necessario specificare, invece, i parametri: <ol style="list-style-type: none"> diametro del particolato in micron; densità del particolato in g/cm^3.
4	I fenomeni secondari al meccanismo di diffusione avvezione nella stima dei livelli di contaminazione	<p>Il software è in grado di quantificare i seguenti fenomeni nel calcolo della diffusione atmosferica:</p> <ol style="list-style-type: none"> presenza di orografia complessa; presenza di edifici aggregati nelle vicinanze della sorgente emissiva; decadimento e fenomeni secondari di trasformazione dei contaminanti in atmosfera; deposizione umida ovvero la diminuzione dei contaminanti a seguito di dilavamento dei fumi da parte di pioggia e umidità atmosferica; inversione termica in quota; non verticalità del pennacchio emissivo. <p>Tali fenomeni e le relative assunzioni cautelative nelle simulazioni saranno meglio descritti nei prossimi capitoli.</p>

I DATI METEO

Il software è in grado di modellare la diffusione degli inquinanti partendo:

- da un set di dati meteorologici, rappresentativi dell'area da indagare, di tipo orario rilevati da una singola stazione meteo ad una determinata quota;
- da dati orari e profilometrici in grado di ricostruire il campo 3D delle condizioni climatiche locali a quote differenti.

Per le simulazioni si è preferito reperire dati 3D orari e profilometrici in modo da essere più aderenti alle condizioni sito specifiche dell'area. I dati utilizzati ricostruiscono i profili meteorologici dell'area considerando anche l'orografia del dominio di calcolo oltre alle variabili di seguito riportate:

- data e ora;
- velocità del vento in m/s ;
- direzione del vento;
- temperatura dell'aria in K;

5. precipitazioni in mm;
6. classe di stabilità atmosferica.

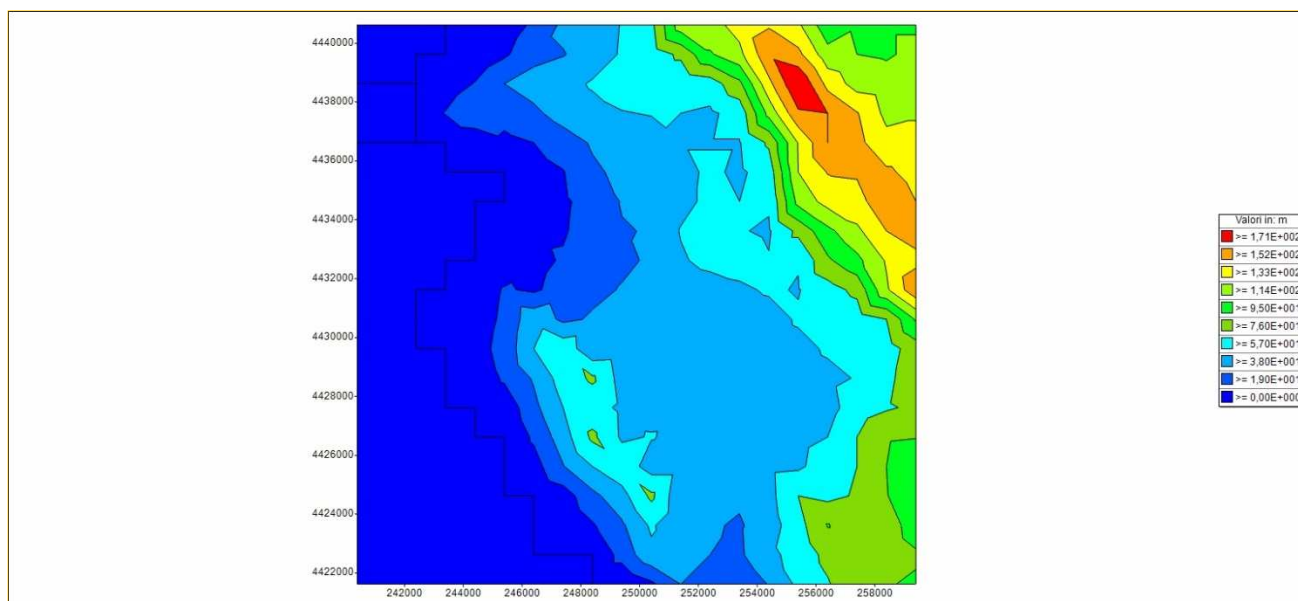


Fig. 4 — Orografia contenuta nel file CALMET

LA DEFINIZIONE DEI RECETTORI

La definizione del dominio di calcolo definisce intrinsecamente una maglia quadrata regolare in cui in ogni punto d'intersezione della stessa il *software* calcolerà il valore della concentrazione dell'inquinante.

È possibile, altresì, definire una serie di recettori discreti ed effettuare la simulazione in modo che il software stimi le concentrazioni d'inquinante nell'area:

1. nelle intersezioni della maglia specificate e per i recettori discreti;
2. solo per i recettori discreti (questa opzione è utile se si effettuano simulazioni con lunghe serie storiche di dati meteo climatici poiché ottimizza i tempi della simulazione).

Per la definizione dei recettori discreti occorre fornire al software:

- una stringa di testo descrittiva del recettore;
- le coordinate x,y (m) del recettore, in metri, relative al reticolo di calcolo;
- l'altezza del recettore rispetto al suolo (m), il calcolo sarà effettuato a questa quota.

I RISULTATI FORNITI

Eseguita la simulazione di diffusione dell'inquinante, il modello fornirà in uscita:

1. una rappresentazione grafica, tramite isolinee, delle concentrazioni massime orarie d'inquinante in ogni intersezione della maglia;
2. una rappresentazione grafica, tramite isolinee, delle concentrazioni medie annuali d'inquinante in ogni intersezione della maglia;
3. i valori calcolati per gli eventuali recettori discreti posizionati nel dominio di calcolo;
4. la tabella con i dati in ingresso e i risultati in uscita per ogni intersezione della maglia utilizzata per la discretizzazione del dominio di calcolo.

Tramite l'analisi di questi risultati è possibile stabilire gli eventuali superamenti dei livelli d'inquinamento normati nelle condizioni emissive simulate. Il programma contiene inoltre una serie di strumenti per la preparazione e gestione dei dati di input e di output e per la preparazione e gestione dei *run* del modello.

LE ASSUNZIONI CONSERVATIVE NEL CALCOLO DELLA DIFFUSIONE DEGLI INQUINANTI

Nella seguente tabella si riporta la sintesi dei fenomeni secondari che il software è in grado di simulare sottolineando, di volta in volta, le assunzioni maggiormente conservative in funzione delle simulazioni modellistiche.

In particolare, per ogni fenomeno secondario simulato dal software è riportato:

1. una breve descrizione di sintesi;
2. delle considerazioni di carattere conservativo sulla simulazione del fenomeno stesso.

Il modello è in grado di simulare le calme di vento così come raccomandata dalle linee guida ARPA della Regione Puglia.

Tab. 1.3 – Il software MMS Calpuff, i fenomeni simulabili e le assunzioni di cautelatività

N	Fenomeno simulato	Descrizione	Principio di cautela
1	Deposizione umida	Il calcolo della deposizione umida utilizza il coefficiente di “ <i>Scavenging</i> ” che considera la diminuzione dei contaminanti a seguito di dilavamento dei fumi da parte di pioggia e umidità atmosferica	Tale fenomeno se simulato stima concentrazioni minori ai recettori poiché parte dei contaminanti sarebbero sottratti al flusso delle emissioni per dilavamento dovuto all’umidità. Per il principio di cautela tale fenomeno, se non simulato, estremizza le concentrazioni ai recettori a tutela della salute e degli impatti ambientali.
2	Building downwash	Se l’opzione è selezionata il modello verifica la presenza delle condizioni di “ <i>Building Downwash</i> ” ovvero l’effetto turbolenza introdotto dalle costruzioni prossime alla sorgente di contaminazione. L’effetto è trattato secondo la metodologia semplificata di Briggs cioè attraverso una riduzione dell’altezza fisica del camino.	Per il principio di cautela tale fenomeno deve essere simulato solo se la sorgente di contaminazione è vicina a edifici alti e raggruppati.
3	Decadimento chimico	Se selezionata quest’opzione il software permette di simulare in modo semplificato l’effetto sulla concentrazione della rimozione del materiale inquinante dovuta a effetti chimici secondari in atmosfera. In questo caso la concentrazione calcolata viene ridotta in modo esponenziale in base al valore del “ <i>Coefficiente di decadimento</i> ” specificato nella scheda di inserimento dei dati di input emissivi.	Tale fenomeno se simulato stima concentrazioni minori ai recettori poiché parte dei contaminanti sarebbero sottratti al flusso delle emissioni per decadimento chimico. Per il principio di cautela, nel calcolo delle concentrazioni ai recettori e nel dominio di calcolo, tale fenomeno, se non simulato, massimizza le concentrazioni stimate ai recettori a garanzia della tutela della salute e dell’ambiente
4	Presenza di orografia	L’equazione di diffusione e avvezione è calcolata considerando la presenza di orografia complessa ovvero porzioni di territorio nel quale il plume può impattare.	Per il principio di cautela tale fenomeno deve essere simulato solo se la sorgente di contaminazione è ubicata in una zona ad orografia complessa (non pianeggiante) che potrebbe introdurre fenomeni di turbolenza/ristagno dei contaminati sulla breve distanza.

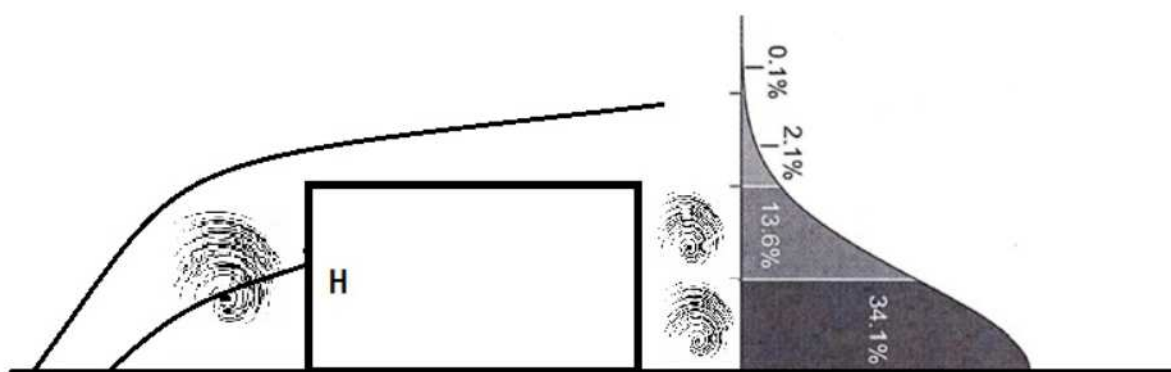
Tab. 1.3 – Il software MMS Calpuff, i fenomeni simulabili e le assunzioni di cautela

N	Fenomeno simulato	Descrizione	Principio di cautela
5	Termine di riflessione in presenza di sedimentazione gravitazionale	In presenza di una velocità di sedimentazione del contaminante simulato il modello Calpuff assume che il terreno sia completamente assorbente eliminando la parte di riflessione presente nel termine verticale della equazione di concentrazione. Questa soluzione dimezza i valori di concentrazione calcolati nei punti del dominio o ai recettori. Il problema si pone soprattutto per inquinanti come le polveri grossolane che potrebbero essere sottostimate ai recettori	Per il principio di cautela, nel calcolo delle concentrazioni ai recettori e nel dominio di calcolo, si utilizza, in genere, un approccio cautelativo per il termine riflessione in presenza di sedimentazione gravitazionale. In questo modo si massimizzano le concentrazioni stimate a garanzia della tutela della salute e dell'ambiente
6	Inversione termica	L'inversione in quota si comporta come un tappo riflettendo verso il suolo la diffusione del pennacchio. Il modello gaussiano non considera la possibilità che il pennacchio riesca a superare l'inversione (approccio conservativo). Nel caso ciò si realizzi la diffusione verso il basso viene fortemente inibita e i valori di concentrazione risultano molto bassi.	Nel calcolo della diffusione e avvezione dei contaminanti, la scelta maggiormente cautelativa consiste nel non considerare la possibilità del plume di superare l'inversione termica. In questo modo i contaminanti ristagnano nella zona di diffusione massimizzando, di fatto, le concentrazioni stimate ai recettori a tutela della salute e dell'ambiente.
7	Gradual Plume Rise nel calcolo della B.I.D	Se l'opzione non è selezionata il modello assume che il pennacchio emesso raggiunge la sua altezza efficace esattamente sulla perpendicolare del punto di emissione. In una situazione reale l'asse del pennacchio raggiunge gradualmente l'altezza efficace accompagnando tale risalita con una traslazione lungo la direzione del vento. Nella valutazione della B.I.D. tale semplificazione può risultare inadeguata essendo tale effetto legato agli effetti di "galleggiamento" indotti sul pennacchio stesso dalla sua emissione in atmosfera.	Se l'opzione è selezionata, le concentrazioni stimate ai recettori saranno maggiormente aderenti alla realtà poiché il plume seguirà l'andamento verticale reale rispetto alla sorgente di emissione.

BUILDING DOWNWASH

Il software modella il fenomeno attraverso la definizione di una σ iniziale opportuna. La presenza o meno di ostacoli rispetto alla posizione della sorgente emissiva comporta, infatti, modifiche sullo sviluppo del profilo gaussiano (e quindi sulla diluizione dell'inquinante).

Per una sorgente areale che emette a livello del suolo il superamento di un ostacolo di altezza H comporta uno sviluppo gaussiano a regime limitato come quello mostrato nella figura seguente per la cui descrizione occorre definire una σ iniziale pari a $H/2.15$.



Poiché in genere sia le sorgenti areali che le sorgenti volumetriche sono in prima approssimazione sorgenti con emissioni fredde cioè a temperatura ambiente quindi non dotate di sovrizzo termico l'eventuale effetto di schermatura (cioè modifica della diluizione nel plume/puff rispetto alla situazione di assenza di ostacolo) generato da ostacoli/barriere non può essere trattato come normalmente avviene per le sorgenti puntiformi (sorgenti calde con sovrizzo termico) attraverso la quantificazione dell'effetto Building Downwash.

Pertanto, con la definizione della σ iniziale come sopra definita e poiché siamo in presenza di una sorgente emissiva fredda abbiamo simulato correttamente i fenomeni di dispersione attraverso la definizione di questo parametro.

3. APPLICAZIONE DEL MODELLO AL CASO IN OGGETTO

INTRODUZIONE

In questo capitolo si riportano informazioni in merito all'applicazione del modello di calcolo scelto al caso oggetto di valutazione. Fin da subito si evidenzia che le simulazioni modellistiche sono state prodotte considerando:

1. le peggiori condizioni emissive della sorgente;
2. le assunzioni maggiormente conservative per la simulazione dei fenomeni secondari nell'equazione di diffusione avvezione Gaussiana a puff;
3. i profili climatici 3D che considerano l'orografia del luogo e le condizioni meteo a quote differenti.

Nei seguenti paragrafi, per ogni simulazione modellistica prodotta, sono riportati:

1. i principali dati di input necessari al modello. In particolare, sono indicati:
 - 1.1. il dominio di calcolo;
 - 1.2. le stime delle emissioni in massa dei contaminanti all'emissione;
 - 1.3. i parametri chimico-fisici degli inquinanti modellati;
2. i dati meteorologici considerati.

LA DEFINIZIONE DEL DOMINIO DI CALCOLO

Per le simulazioni modellistiche sono stati definiti due domini (vedi figura 5). Il primo dominio è centrato nella sorgente emissiva ed ha l'area di calcolo quadrata di lato 20.000x20.000 metri. Il secondo dominio è annidato nel primo e permette un maggiore dettaglio nell'area indagata. Tale dominio è:

1. di lato 2.000 m x 2.000m;
2. il passo della maglia pari a 20 metri. In questo modo il software calcolerà le concentrazioni d'inquinante a terra in 10.000 punti all'interno dell'area specificata;
3. l'angolo in basso a destra di coordinate ricavate dalla CTR (Carta Tecnica Regionale 1 a 10.000) pari a 240397 (coordinata x) e 4421619 (coordinata y) sistema di riferimento UTM 34N e Datum WSG84;
4. la rugosità superficiale è stata impostata, per l'intero dominio, con il valore di letteratura per le aree industriali (scelta cautelativa).

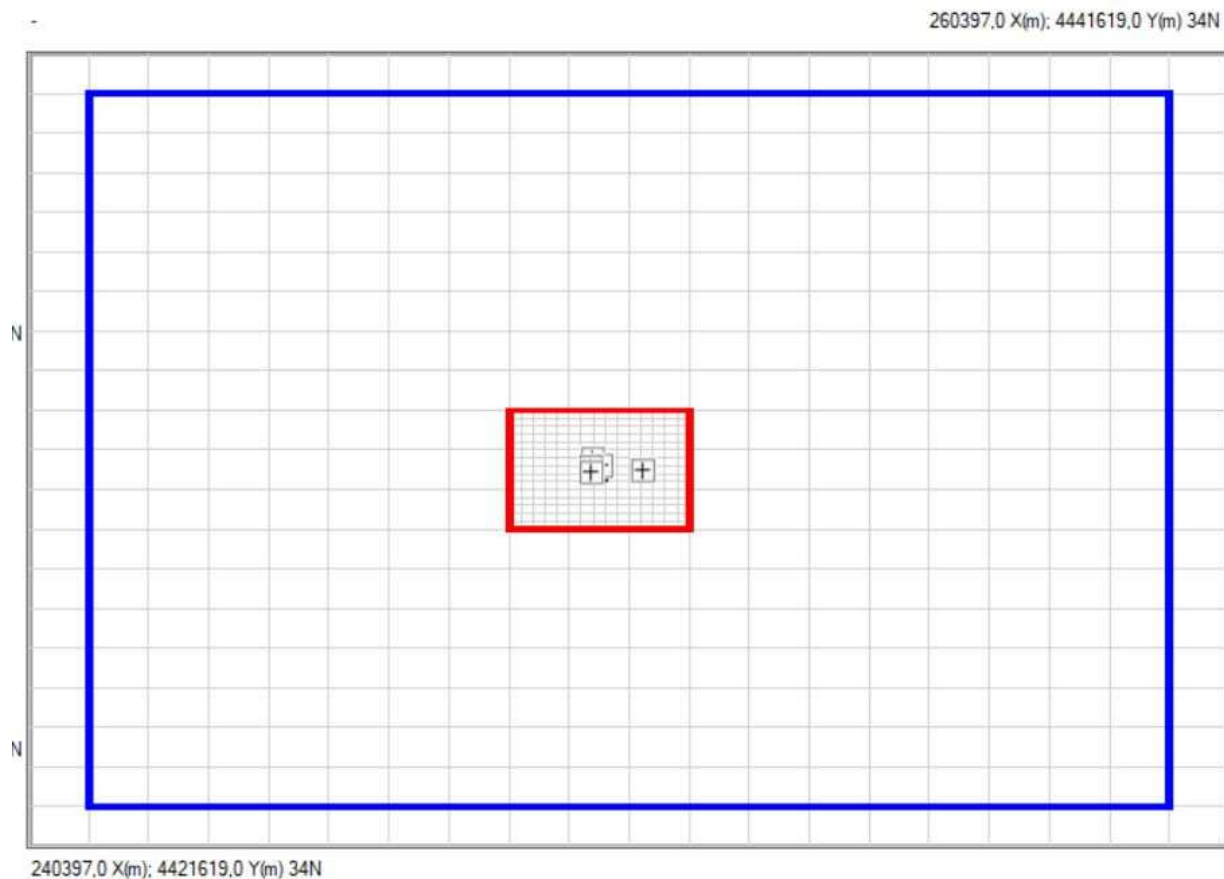


Fig. 5 — Dominio di calcolo, dominio meteorologico (in blu) e dominio di calcolo (in rosso)

Tale dominio, così specificato, è utile per massimizzare l'area, sul quale sono state effettuate le simulazioni modellistiche, utilizzando il *dataset* meteo richiesto in fornitura alla società Maind Srl di cui si allega il report a fine documento.

Tab. 1.4 – I parametri necessari per la simulazione della sorgente emissiva, il dominio di calcolo

N	Parametro	Descrizione	Valore	UdM	Fonte	Note
1	Coordinata X origine della griglia di simulazione	Coordinate dell'angolo di origine della griglia di simulazione	240397	/	CTR dell'area in scala 1:10.000	È stato scelto di calcolare la diffusione delle emissioni prodotte in un raggio di circa 2 km dalla sorgente emissiva annidando un secondo dominio di calcolo con maglia più fitta per maggiore precisione
2	Coordinata Y origine della griglia di simulazione		4421619	/		
3	Numero di punti X	Numero di punti in direzione X	20	adm	Definizione del reticolo di calcolo in funzione dei dati meteorologici	
4	Numero di punti Y	Numero di punti in direzione Y	20	adm		
5	Passo X	Passo del reticolo in direzione X	100	m		
6	Passo Y	Passo del reticolo in direzione Y	100	m		
7	Rugosità superficiale media	Rugosità superficiale media di tutto il dominio di calcolo	0.02	m	Valori di letteratura per zone industriali	Scelta cautelativa poiché il sito è caratterizzato da una presenza di aree industriali di basso profilo altimetrico assimilabili più ad un'area suburbana.

LA DEFINIZIONE DELLE SORGENTI EMISSIVE

INTRODUZIONE

In questo paragrafo si descrivono i principali dati di input utilizzati per definire la sorgente emissiva del biofiltro installato. In particolare, saranno fornite informazioni in merito a:

1. il metodo di calcolo delle portate di emissioni degli odori simulati;
2. i parametri necessari al *software* per modellare la sorgente emissiva.

LA SCHEMATIZZAZIONE DELLA SORGENTE DI EMISSIONE

In tabella 1.5 sono riportati, in sintesi, i parametri necessari al *software* per simulare la sorgente emissiva.

Per ogni parametro, in particolare, è riportato nella seguente tabella:

1. una breve descrizione di sintesi;
2. la fonte del dato;
3. alcune note esplicative sul metodo di calcolo o di scelta del parametro.

Fin da subito si evidenzia che le scelte di alcuni parametri, come ad esempio la portata di efflusso degli odori alla sorgente, sono effettuate in accordo al principio di cautela.

Alcuni parametri, infatti, sono stati volutamente scelti in funzione di una massimizzazione delle concentrazioni ai recettori, in modo tale, che i risultati finali siano cautelativi per una tutela maggiore dell'ambiente.

Tab. 1.5 – I parametri necessari per la simulazione della sorgente emissiva

N	Parametro	Descrizione	Valore	UdM	Note/fonte
1	Coordinata X	Posizione spaziale dei 4 vertici del biofiltro	Vedi figura 5	/	CTR dell'area in scala 1:10.000
2	Coordinata Y		Vedi figura 5	/	
3	Altezza	Altezza del punto di emissione dal livello del suolo	1	m	Dati forniti dalla ditta produttrice del biofiltro
4	Area	Area interna del camino allo sbocco in atmosfera	300		Dati forniti dalla ditta produttrice del biofiltro
5	Quota orografica	Quota sul livello del mare della base del biofiltro	45	m	DEM della Regione Puglia
6	Tipo inquinante	Inquinante simulato	Odore	/	E' possibile con il software simulare direttamente il contaminante "odore" come una serie di gas emessi dalla sorgente a bassa soglia olfattiva e ottenere i risultati in unità odorimetriche
7	Portata di massa inquinante	Portata di massa dell'inquinante in funzione del contaminante simulato.	vedi tab 1.6	UO/m ² /s	Il flusso di massa è calcolato come valore massimo atteso in uscita dal biofiltro (scelta cautelativa).

Tab. 1.5 – I parametri necessari per la simulazione della sorgente emissiva

N	Parametro	Descrizione	Valore	UdM	Note/fonte
8	Ciclo orario	Ore di funzionamento della sorgente	4 ore al giorno	/	Per cautela si è scelto di simulare la sorgente come continua.


Definizione e Geometria




Estensione del dominio: (Xo,Yo)=240397,0 X(m); 4421619,0 Y(m) 34N <-> (X1,Y1)=259397,0 X(m); 4440619,0 Y(m) 34N



Nome (max 12 car):

Sigma Z iniziale (m): Sorgenti isolate: utilizzare H/2.15 o H/4.43 se la sorgente è elevata rispetto al suolo. Per sorgenti vicino a edifici utilizzare [altezza degli edifici]/2.15


Altezza sul livello del suolo (m):

Quota orografica (s.l.m) (m): Imposta valore CALMET 

P1 (m)   P2 (m) 

P4 (m)  P3 (m) 

Emissioni

Tipo di emissione: ☐ Sorgente calda con emissione forzata  Modifica

Lista delle emissioni (g/m2/s oppure UO/m2/s). Inserire 0 per le sostanze che non vengono emesse.

ODOR	2.5
------	-----

Fig. 6 - Parametri della sorgente emissiva

Per definire le coordinate di ubicazione della sorgente di calcolo si fa riferimento alle coordinate estratte dalla CTR 1 a 10.000 dell'area ricavate tramite applicazioni GIS.

LA STIMA DELLE PORTATE DI CONTAMINAZIONE EMESSE DALLA SORGENTE: METODOLOGIA DI CALCOLO

Per l'identificazione dei composti da considerare nella predisposizione del modello CALPUFF per la valutazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera, si è fatto riferimento ai parametri pertinenti e ai relativi valori limite previsti dalla vigente normativa regionale in materia di emissioni odorigene prevista dalla L.R. 32/2018.

Il parametro direttamente correlabile alla caratterizzazione delle sorgenti e funzionale all'applicazione di modelli di dispersione atmosferica è rappresentato dalla portata di odore (OER, Odour Emission Rate), espressa in unità odorimetriche al secondo (ouE/s) e ottenuta come prodotto della concentrazione di odore per la portata gassosa, in accordo con la seguente formula:

$$OER = Q_{effl} * Cod$$

1. OER = portata di odore (ouE/s)
2. Q_{effl} = portata volumetrica dell'effluente (m^3/s)
3. Cod = concentrazione di odore misurata (ouE/m^3).

La portata gassosa volumetrica deve essere valutata in condizioni normali per l'olfattometria: 20°C e 101.3 kPa su base umida.

La concentrazione (Cod) è quella stabilita dal produttore del biofiltro (300 OU/ m^3) mentre la portata gassosa volumetrica dell'effluente è pari a 9.000 m^3/h ovvero la portata necessaria a garantire 3 ricambi d'aria orari nel capannone (si ricorda le dimensioni in pianta area 600 m^2 e altezza 5 metri). Sostituendo in formula si è potuto calcolare la portata di odore:

$$SOER = (9.000 * 300)/(300*3600) = 2.5 \text{ OUe}/m^2/s.$$

Tale portata, per il principio di cautela, non è stata ridotta nonostante all'interno del capannone è nebulizzata una sostanza neutralizzante al fine di abbattere il carico odorigeno.

I risultati ottenuti sono, quindi, a favore di sicurezza.

APPROCCIO CAUTELATIVO UTILIZZATO PER LA STIMA DELLA DIFFUSIONE IN ATMOSFERA

In tabella 1.6 si riporta l'analisi dei vari fenomeni di diffusione – avvezione simulabili dal software e l'analisi del rispetto, per ogni fenomeno, del principio di cautela nelle simulazioni effettuate.

Fin da subito si premette che tutte le simulazioni sono state le più conservative possibili poiché condotte a favore di sicurezza e seguendo il principio di cautela.

Tab. 1.6 – Il software Calpuff, i fenomeni simulabili e le assunzioni di cautelatività			
N	Fenomeno simulato	Descrizione	Principio di cautela utilizzato?
1	Deposizione umida	Il calcolo della deposizione umida utilizza il coefficiente di “Scavenging” che considera la diminuzione dei contaminanti a seguito di dilavamento dei fumi da parte di pioggia e umidità atmosferica	SI poiché non è stato simulato quest’effetto
2	Decadimento chimico	Se selezionata quest’opzione il software permette di simulare in modo semplificato l’effetto sulla concentrazione della rimozione del materiale inquinante dovuta a effetti chimici secondari in atmosfera. In questo caso la concentrazione calcolata viene ridotta in modo esponenziale in base al valore del “Coefficiente di decadimento” specificato nella scheda di inserimento dei dati di input emissivi.	SI poiché non è stato simulato quest’effetto
3	Presenza di orografia	L’equazione di diffusione e avvezione è calcolata considerando la presenza di orografia complessa ovvero porzioni di territorio nel quale il plume può impattare.	SI perché si è considerato un dominio di calcolo 3D
4	Gradual Plume Rise” nel calcolo della B.I.D	Se l’opzione non è selezionata il modello assume che il pennacchio emesso raggiunge la sua altezza efficace esattamente sulla perpendicolare del punto di emissione. In una situazione reale l’asse del pennacchio raggiunge gradualmente l’altezza efficace accompagnando tale risalita con una traslazione lungo la direzione del vento. Nella valutazione della B.I.D. tale semplificazione può risultare inadeguata essendo tale effetto legato agli effetti di “galleggiamento” indotti sul pennacchio stesso dalla sua emissione in atmosfera.	SI poiché è stato simulato quest’effetto

I DATI METEO UTILIZZATI

Per maggiore cautela si è scelto di richiedere alla software house produttrice del modello di calcolo i dati meteo sito specifici dell'area. A fine relazione si allega il rapporto di fornitura.

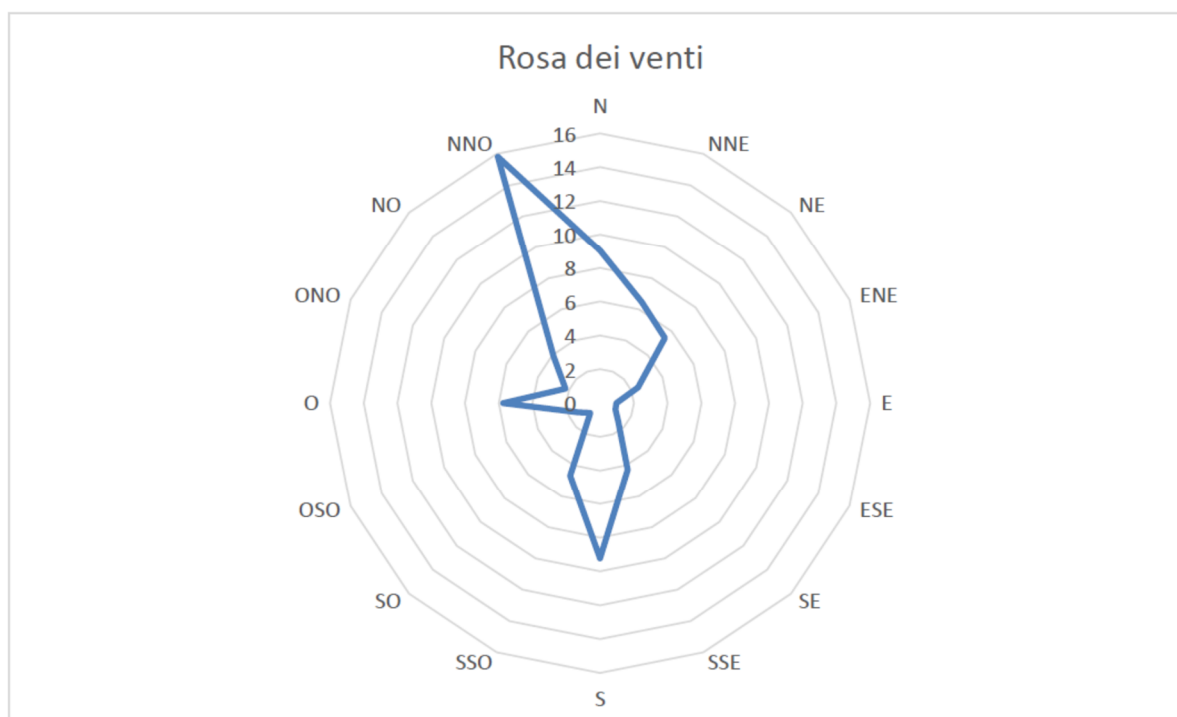


Fig. 7 – La rosa dei venti – Galatina

SECTORS	V1 (< 0,3)	V2 (0,3 - 2,3)	V3 (2,3 - 3,9)	V4 (3,9 - 6,5)	V5 (6,5 - 12,0)	V6 (> 12,0)	Totale	Vmed
355,0 - 5,0	0,00	9,47	19,41	32,19	10,62	0,00	71,69	4,51
5,0 - 15,0	0,34	8,56	27,17	33,22	12,44	0,00	81,74	4,47
15,0 - 25,0	0,00	8,90	21,92	21,12	15,53	0,00	67,47	4,68
25,0 - 35,0	0,11	7,08	10,62	12,56	3,77	0,11	34,25	4,09
35,0 - 45,0	0,11	8,68	7,88	5,82	2,63	0,00	25,11	3,37
45,0 - 55,0	0,00	5,94	6,74	8,79	1,37	0,00	22,83	3,82
55,0 - 65,0	0,11	6,16	7,19	4,45	0,91	0,11	18,95	5,39
65,0 - 75,0	0,23	5,02	4,11	1,26	0,57	0,23	11,42	3,00
75,0 - 85,0	0,00	4,11	2,05	1,03	1,03	0,00	8,22	3,30
85,0 - 95,0	0,11	4,00	1,83	1,03	0,34	0,00	7,31	2,64
95,0 - 105,0	0,00	4,57	1,26	1,26	0,34	0,00	7,42	2,60
105,0 - 115,0	0,34	3,31	2,74	1,71	0,57	0,00	8,68	3,08
115,0 - 125,0	0,00	5,37	3,65	3,20	1,14	0,00	13,36	3,18
125,0 - 135,0	0,00	5,37	4,45	4,68	2,63	0,11	17,24	3,93
135,0 - 145,0	0,00	6,62	4,91	3,88	1,94	0,11	17,47	3,50
145,0 - 155,0	0,00	7,08	7,42	6,51	2,05	0,11	23,17	3,51
155,0 - 165,0	0,00	8,22	10,16	6,05	2,17	0,00	26,60	3,39
165,0 - 175,0	0,00	6,85	9,02	9,25	1,48	0,00	26,60	3,59
175,0 - 185,0	0,00	6,51	10,39	9,59	2,85	0,00	29,34	3,77
185,0 - 195,0	0,00	6,62	9,36	9,36	3,54	0,00	28,88	3,96
195,0 - 205,0	0,11	8,45	12,44	8,90	4,57	0,00	34,47	3,90
205,0 - 215,0	0,11	7,65	10,62	8,79	2,97	0,00	30,14	3,70
215,0 - 225,0	0,00	8,56	8,45	4,34	2,85	0,00	24,20	3,52
225,0 - 235,0	0,11	9,93	8,79	3,54	1,71	0,00	24,09	3,05
235,0 - 245,0	0,68	9,36	9,47	3,08	0,91	0,00	23,52	2,79
245,0 - 255,0	0,34	11,42	8,90	1,71	0,11	0,00	22,49	2,39
255,0 - 265,0	0,11	10,50	7,88	2,40	0,34	0,00	21,23	2,55
265,0 - 275,0	0,23	9,82	7,08	6,05	1,48	0,00	24,66	3,19
275,0 - 285,0	0,23	10,50	4,45	4,45	0,80	0,11	20,55	2,86
285,0 - 295,0	0,11	8,33	5,94	2,63	0,11	0,00	17,12	2,61
295,0 - 305,0	0,00	7,76	9,70	4,79	0,23	0,00	22,49	2,93
305,0 - 315,0	0,00	7,19	10,62	7,53	0,57	0,00	25,91	3,21
315,0 - 325,0	0,11	6,16	8,45	10,96	3,20	0,00	28,88	3,93
325,0 - 335,0	0,00	5,82	10,96	14,95	2,17	0,00	33,90	3,92
335,0 - 345,0	0,11	6,96	11,64	14,27	3,31	0,00	36,30	4,00
345,0 - 355,0	0,00	6,74	19,18	27,40	8,90	0,11	62,33	4,49
Variabili	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Calme	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Totale	3,65	263,58	326,83	302,74	102,17	1,03	1000,00	0,00

I RECETTORI DISCRETI

Al fine di fornire dati puntuali significativi, in conformità alla legge Regionale 32/2018, sono stati definiti 8 recettori discreti nelle varie aree sensibili individuabili. In particolare, si è partiti dalla classificazione ISTAT della località e dal PRG del comune di Taviano definendo:

1. un recettore in prossimità del nucleo abitato più vicino;
2. un recettore in prossimità della prima casa sparse nei pressi dell'installazione;
3. vari recettori, in tutte le direzioni, nella zona industriale e nei pressi della zona commerciale così come definita dal Piano Regolatore Generale comunale.

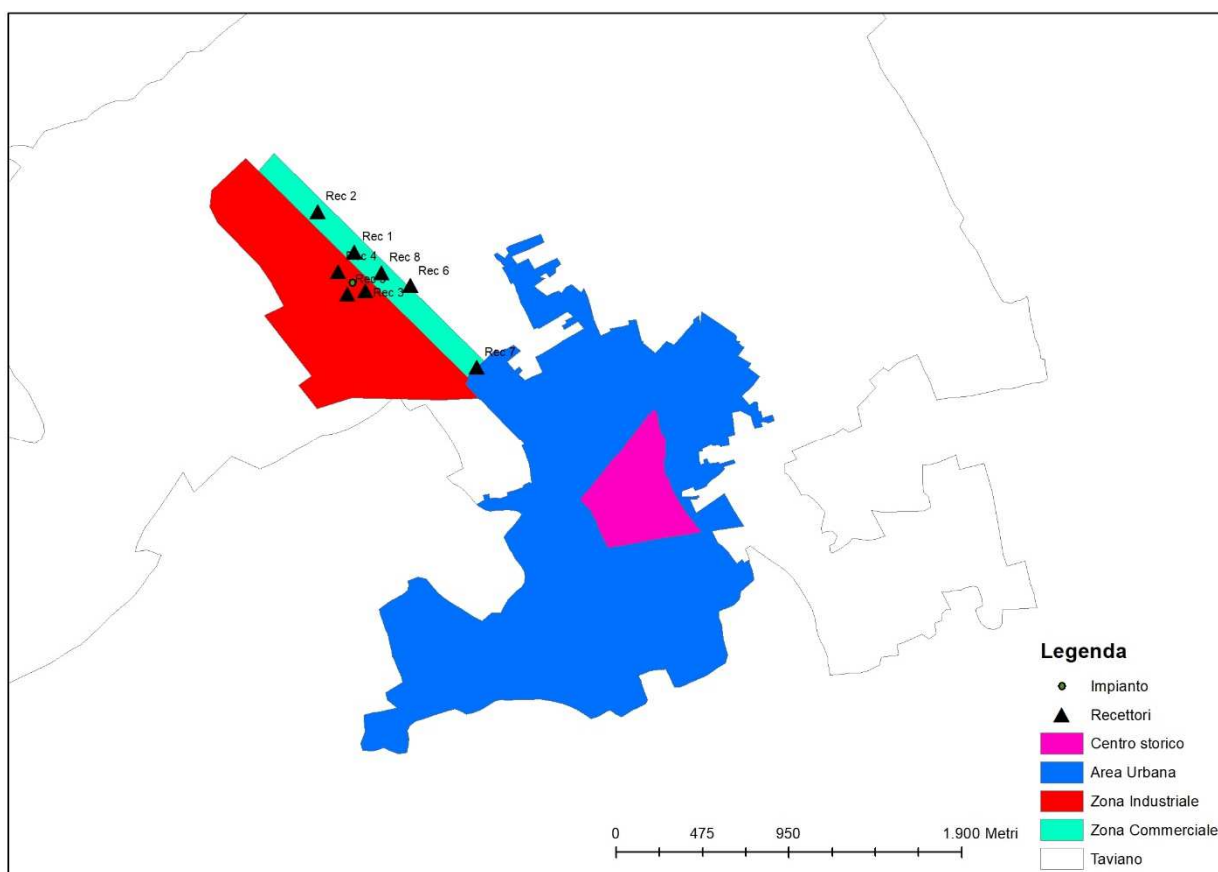


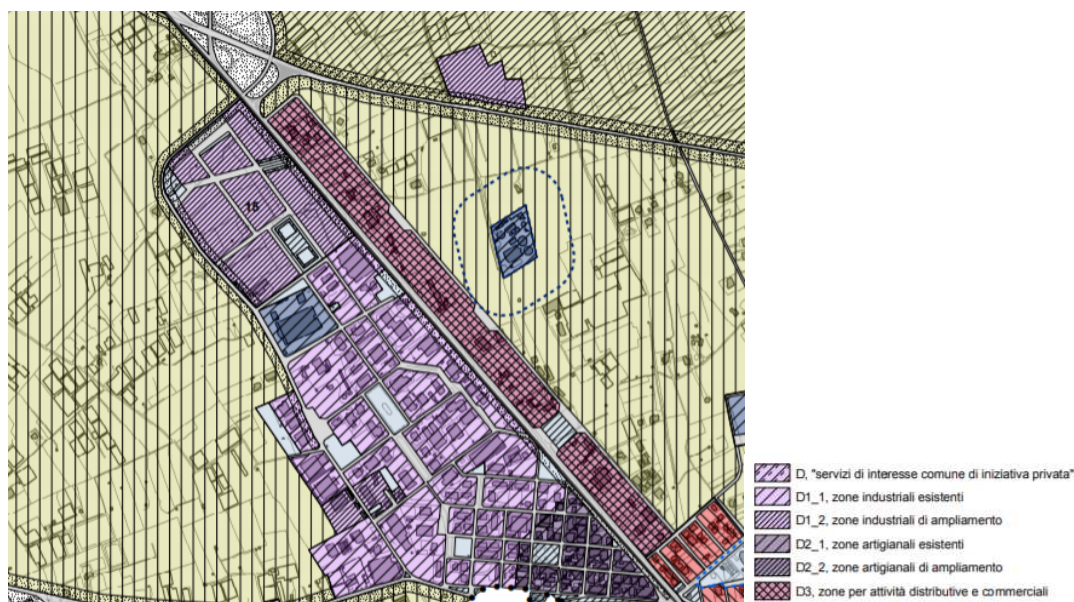
Fig. 8 – Disposizione dei recettori nell'area in esame

I recettori discreti sono stati presi in direzione Nord, Sud, Est e Ovest rispetto all'area indagata. In figura 8 sono riportate le coordinate cartesiane degli 8 recettori scelti e i 5 recettori del precedente studio.

Rec2 - Pompa di benzina con annesso albergo	249776,0 X(m); 4431540,0 Y(m) 34N 44,0 Z(m) 1,0 H(m)
Rec1 - Capannone commerciale	249943,0 X(m); 4431295,0 Y(m) 34N 44,0 Z(m) 1,0 H(m)
Rec8 - Capannone Commerciale	250152,0 X(m); 4430815,0 Y(m) 34N 44,0 Z(m) 1,0 H(m)
Rec4 - Capannone Industriale Ovest	249841,0 X(m); 4431202,0 Y(m) 34N 44,0 Z(m) 1,0 H(m)
Rec5 - Capannone Industriale Nord	249858,0 X(m); 4431001,0 Y(m) 34N 44,0 Z(m) 1,0 H(m)
Rec 3 - Capannone Industriale Est	249973,0 X(m); 4431074,0 Y(m) 34N 44,0 Z(m) 45,0 H(m)
Rec 7 - Primo nucleo abitato	250247,0 X(m); 4431128,0 Y(m) 34N 44,0 Z(m) 45,0 H(m)
Rec 6 - Prima casa sparsa	249962,0 X(m); 4430968,0 Y(m) 34N 44,0 Z(m) 45,0 H(m)
Rec 1 - Vecchio studio	249805,0 X(m); 4431413,0 Y(m) 34N 1,0 Z(m) 45,0 H(m)
Rec 2 - Vecchio studio	250644,0 X(m); 4431116,0 Y(m) 34N 1,0 Z(m) 45,0 H(m)
Rec 3 - Vecchio studio	249950,0 X(m); 4431239,0 Y(m) 34N 1,0 Z(m) 45,0 H(m)
Rec 4 - Vecchio studio	249780,0 X(m); 4431205,0 Y(m) 34N 1,0 Z(m) 45,0 H(m)
Rec 5 - Vecchio studio	249785,0 X(m); 4431071,0 Y(m) 34N 1,0 Z(m) 45,0 H(m)

Fig. 8 — Lista degli 8 + 5 recettori discreti scelti

Si riporta di seguito l'estratto del Piano Regolatore del Comune di Taviano al fine di definire la classe di sensibilità dei recettori discreti sopradefiniti.



Tutti i recettori, essendo in zona industriale, ricadono nella classe di sensibilità 6 ad eccezione del recettore numero 7 (primo nucleo abitato) che ricade nella classe di sensibilità 3.

4. I RISULTATI OTTENUTI

INTRODUZIONE

In questo capitolo si riportano i risultati ottenuti dall'applicazione della modellistica nell'area indagata per le condizioni di calcolo simulate. Fin da subito si evidenzia che i risultati ottenuti:

1. sono stati ricavati considerando le portate di emissione dei contaminanti riportate in tabella 1.6;
2. seguono il principio di cautela poiché sono stati ottenuti:
 - 2.1. sovrastimando le emissioni al punto di emissione relative al biofiltro installato poiché tali emissioni sono riferite ai valori massimi emissivi stabiliti dalla normativa per i biofiltri. Il nostro biofiltro è progettato per ottenere valori maggiormente performanti di emissioni in uscita;
 - 2.2. non considerando le misure procedurali e tecniche di abbattimento degli odori all'origine (micronebulizzazione di micropan o similari, permanenza della FORSU per massimo 72 ore etc.) utilizzate già con successo dall'azienda in situazioni analoghe;
3. sono stati ottenuti considerando tutte le peggiori condizioni meteorologiche verificabili nell'area o in funzione dei recettori più esposti;
4. è stato considerato un funzionamento continuo per 4 ore consecutive.

Infine, si sottolinea come, nelle varie simulazioni prodotte, si sono utilizzate le scelte più conservative nelle modellizzazioni dei fenomeni secondari nell'equazione di diffusione – avvezione gaussiana a puff.

RISULTATI OTTENUTI: CONCENTRAZIONI STIMATE NEL DOMINIO DI CALCOLO – WORST CASE

In questo paragrafo si riportano i risultati stimati per l'intero dominio di calcolo. In particolare, si evidenziano le massime concentrazioni calcolate, nelle varie situazioni meteorologiche simulate. Nelle tabelle seguenti sono riportati i risultati di tali elaborazioni applicando alle concentrazioni orarie di picco di odore per ciascun punto della griglia contenuta nel dominio spaziale di simulazione e per ciascuna delle ore del

dominio temporale di simulazione **un Peak-To-Mean ratio pari a 2.3**. Inoltre, per l'intero dominio spaziale e temporale considerato si è calcolato il 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore simulate così come proposto nell'allegato tecnico della LR 32/2018.

SI È UTILIZZATO COME PARAMETRI DI ACCETTABILITÀ IL VALORE LIMITE DI:

- 1. 4 UO/M³ PREVISTO PER PER LE AREE INDUSTRIALI (CLASSE DI SENSIBILITÀ 6 PER TUTTI I RECETTORI TRanne REC 7);**
- 2. 2 UO/M³ PREVISTO PER PER LE AREE SPARSE (CLASSE DI SENSIBILITÀ 3 PER REC 7);**
- 3. 1 UO/M³ PREVISTO PER PER LE RESIDENZIALI (VALORE LIMITE NEL DOMINIO DI DIFFUSIONE INDICATO NELLA CARTOGRAFIA).**

Non essendo rilevabili altre tipologie di recettori sensibili nell'area indagata se non quelle già menzionate. Come evidenziato nelle tabelle seguenti nessun valore al recettore discreto supera tale limite sia come media oraria che media oraria al 98%. I valori massimi di picco registrati, confinati nell'area industriale, non superano le 3 UO/m³ ai recettori discreti.

Valori medi orari applicando il peak to mean ratio (OU/m ³)					
N	Descrizione	X (m)	Y (m)	Valore	Classe di sensibilità
1	REC. Disc. n. 1	249776	4431540	5,12E-003	6
2	REC. Disc. n. 2	249943	4431295	1,90E-002	6
3	REC. Disc. n. 3	250152	4430815	6,62E-003	6
4	REC. Disc. n. 4	249841	4431202	3,11E-002	6
5	REC. Disc. n. 5	249858	4431001	4,73E-002	6
6	REC. Disc. n. 6	249973	4431074	8,62E-005	6
7	REC. Disc. n. 7	250247	4431128	2,37E-004	3
8	REC. Disc. n. 8	249962	4430968	1,02E-004	6
9	REC. Disc. n. 9	249805	4431413	1,52E-004	6
10	REC. Disc. n. 10	250644	4431116	1,70E-004	6
11	REC. Disc. n. 11	249950	4431239	8,74E-005	6
12	REC. Disc. n. 12	249780	4431205	8,87E-005	6
13	REC. Disc. n. 13	249785	4431071	9,87E-005	6

Valori medi orari applicando il peak to mean ratio al 98° percentile (OU/m ³)					
N	Descrizione	X (m)	Y (m)	Valore	Classe di sensibilità
1	REC. Disc. n. 1	249776	4431540	3,18E-002	6

Valori medi orari applicando il peak to mean ratio al 98° percentile (OU/m³)

N	Descrizione	X (m)	Y (m)	Valore	Classe di sensibilità
2	REC. Disc. n. 2	249943	4431295	1,07E-001	6
3	REC. Disc. n. 3	250152	4430815	2,76E-002	6
4	REC. Disc. n. 4	249841	4431202	2,35E-001	6
5	REC. Disc. n. 5	249858	4431001	4,11E-001	6
6	REC. Disc. n. 6	249973	4431074	4,18E-005	3
7	REC. Disc. n. 7	250247	4431128	7,36E-005	6
8	REC. Disc. n. 8	249962	4430968	1,19E-004	6
9	REC. Disc. n. 9	249805	4431413	1,56E-004	6
10	REC. Disc. n. 10	250644	4431116	8,93E-005	6
11	REC. Disc. n. 11	249950	4431239	6,11E-005	6
12	REC. Disc. n. 12	249780	4431205	4,63E-005	6
13	REC. Disc. n. 13	249785	4431071	4,98E-005	6

Valori massimi orari applicando il peak to mean ratio (OU/m³)

N	Descrizione	X (m)	Y (m)	Valore	Classe di sensibilità
1	REC. Disc. n. 1	249776	4431540	2,37E+000	6
2	REC. Disc. n. 2	249943	4431295	9,19E+000	6
3	REC. Disc. n. 3	250152	4430815	2,40E+000	6
4	REC. Disc. n. 4	249841	4431202	1,38E+001	6
5	REC. Disc. n. 5	249858	4431001	1,98E+001	6
6	REC. Disc. n. 6	249973	4431074	5,44E-002	3
7	REC. Disc. n. 7	250247	4431128	1,74E-001	6
8	REC. Disc. n. 8	249962	4430968	6,22E-002	6
9	REC. Disc. n. 9	249805	4431413	1,02E-001	6
10	REC. Disc. n. 10	250644	4431116	1,40E-001	6
11	REC. Disc. n. 11	249950	4431239	5,70E-002	6
12	REC. Disc. n. 12	249780	4431205	6,57E-002	6
13	REC. Disc. n. 13	249785	4431071	5,93E-002	6

Le mappe di isoconcentrazione dimostrano che per i valori medi orari (in OU/m³) non si superano mai nemmeno le 0,2 OU/m³ poiché l'impianto:

1. ha un funzionamento discontinuo dettato dalla natura delle operazioni di trasbordo che sono necessarie solo durante i giorni di raccolta;
2. il biofiltro è tarato per abbattere le eventuali fughe di odori emessi.

IL VALORE MEDIO ORARIO MASSIMO REGISTRATO NEL DOMINIO DI CALCOLO È PERTANTO 0,2 UNITÀ odorimetriche per metro cubo NON IN GRADO DI ESSERE PERCEPITO DA BUONA PARTE DELLA POPOLAZIONE.

Le mappe di isoconcentrazione **PER I VALORI MASSIMI ORARI**, registrati in determinati periodi dell'anno e in funzione delle condizioni meteorologiche, dimostrano **CHE AI RECETTORI RESIDENZIALI PRESENTI OLTRE L'AREA INDUSTRIALE NON SI SUPERANO LE 2 OU/M³** per il 98% del tempo. Il valore massimo (98 percentile) registrato nel dominio di calcolo è pari a 2,44 OU/m³ limitatamente nell'intorno del biofiltro.

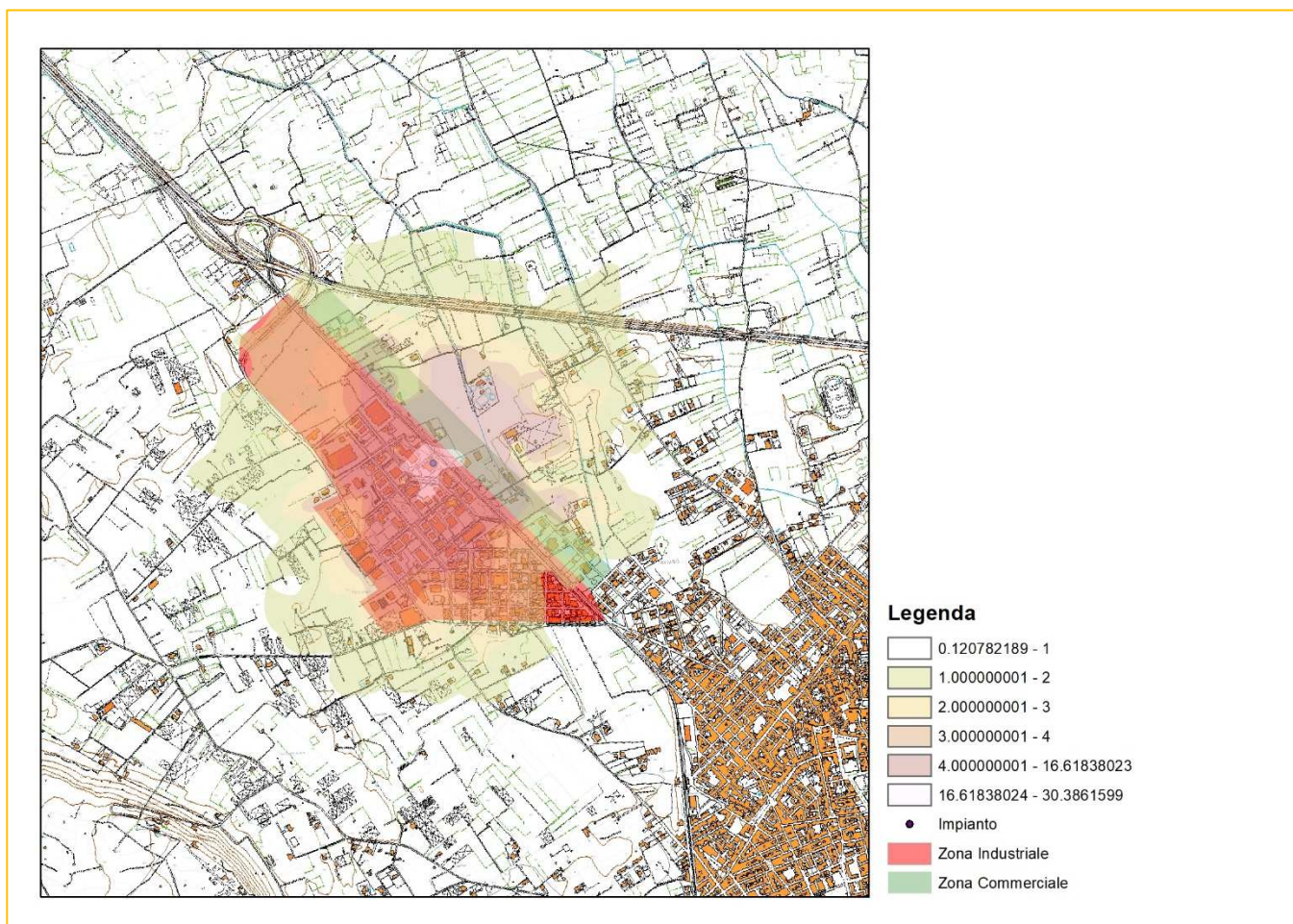


Fig. 11 — Valori massimi orari in unità odorimetriche e applicando un peak to mean ratio di 2,3

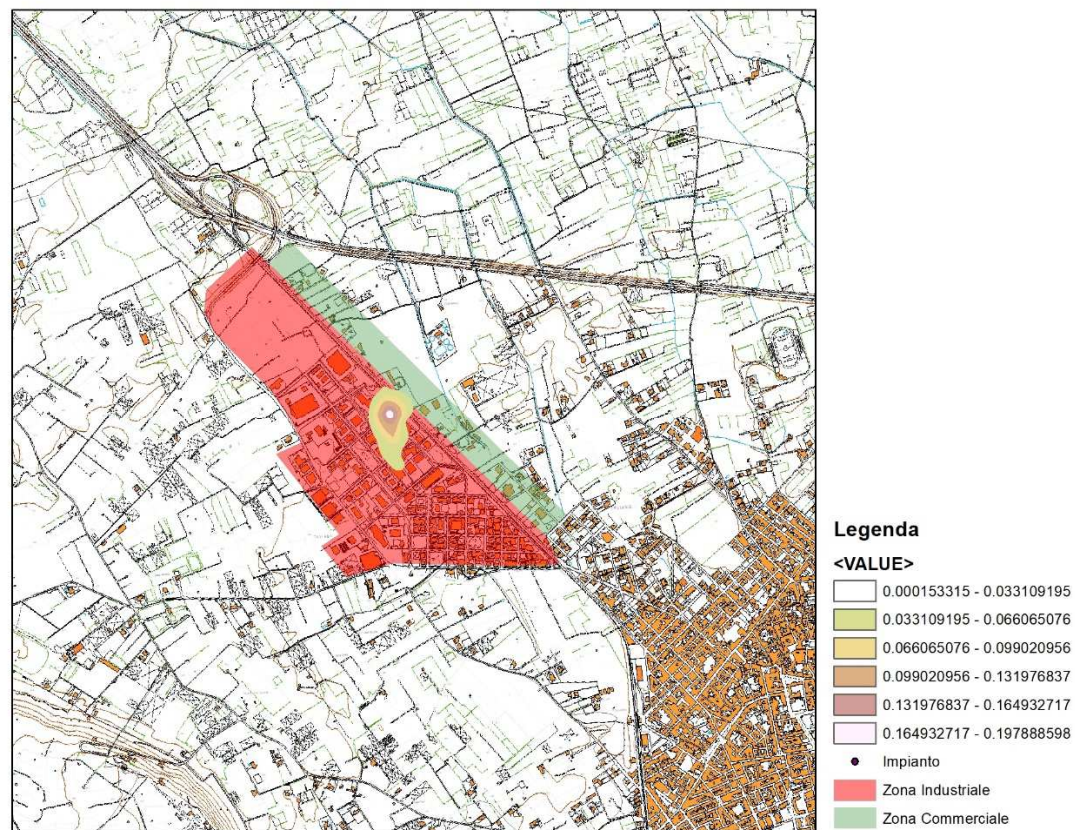


Fig. 12 — Valori medi orari applicando il peak to mean ratio. Non si superano mai le 1 OU/m³

GIAL PLAST s.r.l. Servizi di Igiene Urbana e Ambientale

Via L. Lagrange, Z.I. - 73057 Taviano (LE) - P.I. 02431340757

Tel: 0833 911983 - Fax: 0833 913644 - Web: www.gialplast.it - Mail: info@gialplast.it - Pec: gialplast@pec.it

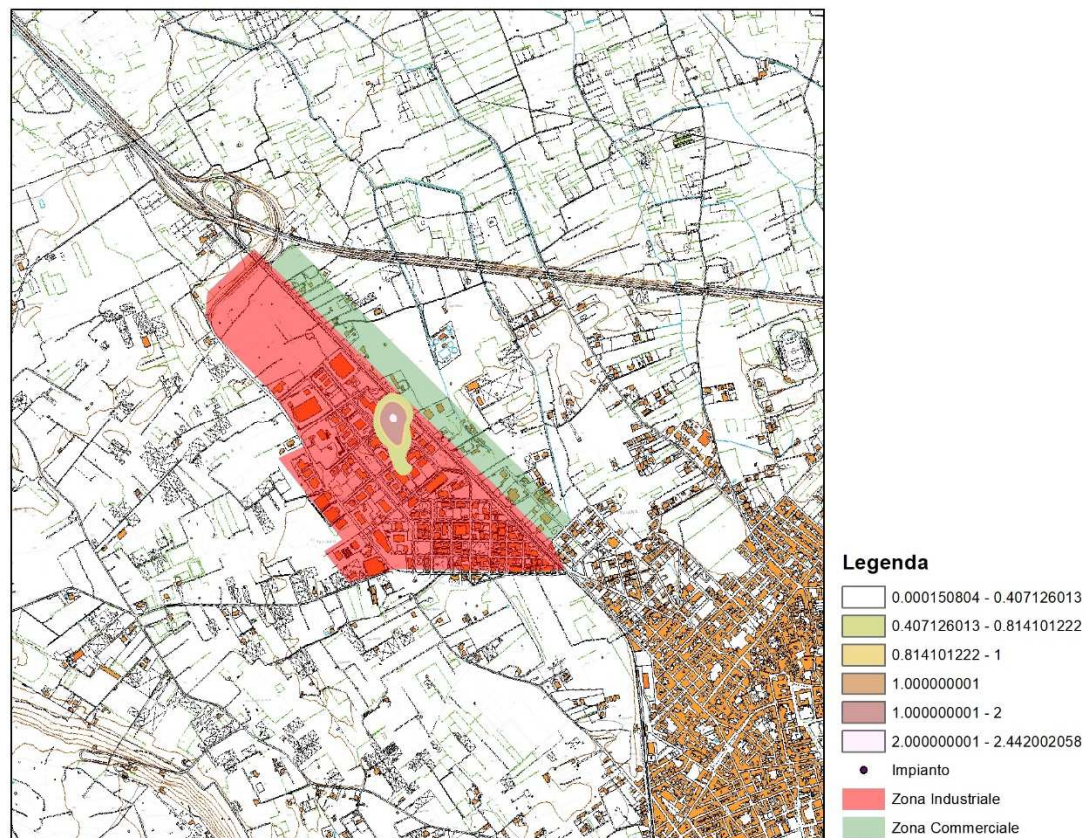


Fig. 13 — Valori medi orari applicando il peak to mean ratio al 98° percentile. Non si superano mai le 1 OU/m³

GIAL PLAST s.r.l. Servizi di Igiene Urbana e Ambientale

Via L. Lagrange, Z.I. - 73057 Taviano (LE) - P.I. 02431340757

Tel: 0833 911983 - Fax: 0833 913644 - Web: www.gialplast.it - Mail: info@gialplast.it - Pec: gialplast@pec.it

5. CONCLUSIONI

Ricordando che **NELLE VARIE SIMULAZIONI PRODOTTE**, si **SONO UTILIZZATE LE SCELTE PIÙ CONSERVATIVE** nelle modellizzazioni dei fenomeni secondari **NELL'EQUAZIONE DI DIFFUSIONE – AVVEZIONE GAUSSIANA a puff** disponibili nel software.

Ed evidenziando che i risultati ottenuti:

1. seguono il principio di cautela poiché sono stati ottenuti:
 - 1.1. **SOVRASTIMANDO LE EMISSIONI AL PUNTO DI EMISSIONE** relative al biofiltro installato poiché tali emissioni sono riferite ai valori massimi emissivi previsti dalla normativa e superiori a quelli forniti dal costruttore stesso;
 - 1.2. **NON CONSIDERANDO LE MISURE PROCEDURALI E TECNICHE DI ABBATTIMENTO DEGLI ODORI ALL'ORIGINE** (micronebulizzazione di micropan o simili, permanenza della FORSU per massimo 72 ore etc.) utilizzate con successo già dall'azienda in situazioni analoghe;
2. **SONO STATI OTTENUTI CONSIDERANDO TUTTE LE PEGGIORI CONDIZIONI METEOCLIMATICHE** verificabili nell'area o in funzione dei recettori più esposti;
3. **È STATO CONSIDERATO UN FUNZIONAMENTO CONTINUO PER 4 ORE CONSECUTIVE.**

SI HANNO I SEGUENTI SUPERAMENTI MASSIMI NELL'AREA INDAGATA.

Valori massimi orari (OU/m ³) con peak to mean ratio di 2.3			
Descrizione	X (m)	Y (m)	Valore
REC. Disc. n. 1	249776	4431540	0
REC. Disc. n. 2	249943	4431295	8
REC. Disc. n. 3	250152	4430815	0
REC. Disc. n. 4	249841	4431202	11
REC. Disc. n. 5	249858	4431001	23
REC. Disc. n. 6	249973	4431074	0
REC. Disc. n. 7	250247	4431128	0
REC. Disc. n. 8	249962	4430968	0
REC. Disc. n. 9	249805	4431413	0
REC. Disc. n. 10	250644	4431116	0
REC. Disc. n. 11	249950	4431239	0
REC. Disc. n. 12	249780	4431205	0
REC. Disc. n. 13	249785	4431071	0

Tali superamenti sono solo al massimo lo 0,3% del tempo totale simulato.

Pertanto, nelle condizioni simulate, i flussi odorigeni sono conformi alla classe di sensibilità di ciascun recettore discreto definito.

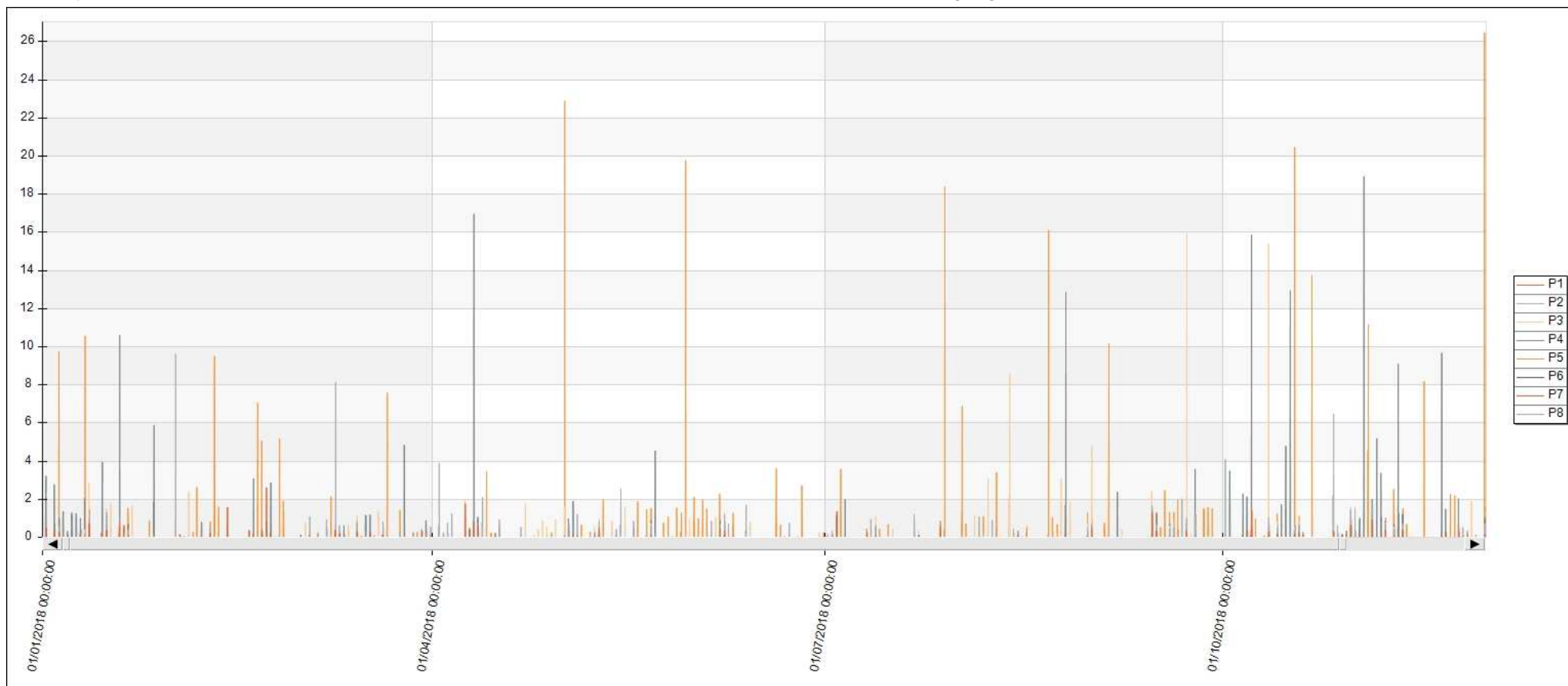


Fig. 9 — Valori massimi ai recettori registrati nel periodo estiv

VALORI MEDI ORARI CON PEAK TO MEAN RATIO

Informazioni

Reticolo Origine	248847 X(m); 4430069 Y(m) 34N
Reticolo Dimensioni	Punti: 21 x 21; Dimensioni cella: 100,0 DX(m) x 100,0 DY(m)
Recettori Discreti	13
Valore Massimo	1,98E-001; [Posizione: 249897 X(m); 4431119 Y(m) 34N]
Valore Minimo	8,62E-005; [Posizione: 249973 X(m); 4431074 Y(m) 34N]
Valore Medio	4,29E-003

Valori Massimi

Valore massimo 1	1,98E-001; [Posizione: 249897 X(m); 4431119 Y(m) 34N]
Valore massimo 2	1,02E-001; [Posizione: 249897 X(m); 4431019 Y(m) 34N]
Valore massimo 3	4,73E-002; [Posizione: 249858 X(m); 4431001 Y(m) 34N]
Valore massimo 4	4,16E-002; [Posizione: 249897 X(m); 4430919 Y(m) 34N]
Valore massimo 5	3,90E-002; [Posizione: 249897 X(m); 4431219 Y(m) 34N]
Valore massimo 6	3,11E-002; [Posizione: 249841 X(m); 4431202 Y(m) 34N]
Valore massimo 7	3,00E-002; [Posizione: 249997 X(m); 4431119 Y(m) 34N]
Valore massimo 8	2,90E-002; [Posizione: 249997 X(m); 4430919 Y(m) 34N]
Valore massimo 9	2,36E-002; [Posizione: 249897 X(m); 4430819 Y(m) 34N]
Valore massimo 10	2,21E-002; [Posizione: 249997 X(m); 4431019 Y(m) 34N]
Valore massimo 11	1,97E-002; [Posizione: 249797 X(m); 4431219 Y(m) 34N]
Valore massimo 12	1,91E-002; [Posizione: 249997 X(m); 4431219 Y(m) 34N]
Valore massimo 13	1,91E-002; [Posizione: 250097 X(m); 4431219 Y(m) 34N]
Valore massimo 14	1,90E-002; [Posizione: 249943 X(m); 4431295 Y(m) 34N]
Valore massimo 15	1,84E-002; [Posizione: 249997 X(m); 4430819 Y(m) 34N]
Valore massimo 16	1,81E-002; [Posizione: 249797 X(m); 4430919 Y(m) 34N]
Valore massimo 17	1,81E-002; [Posizione: 249797 X(m); 4431319 Y(m) 34N]
Valore massimo 18	1,78E-002; [Posizione: 249797 X(m); 4431119 Y(m) 34N]
Valore massimo 19	1,64E-002; [Posizione: 249797 X(m); 4430819 Y(m) 34N]
Valore massimo 20	1,57E-002; [Posizione: 249897 X(m); 4430719 Y(m) 34N]
Valore massimo 21	1,57E-002; [Posizione: 249997 X(m); 4431319 Y(m) 34N]
Valore massimo 22	1,56E-002; [Posizione: 249897 X(m); 4431319 Y(m) 34N]
Valore massimo 23	1,53E-002; [Posizione: 249797 X(m); 4431019 Y(m) 34N]
Valore massimo 24	1,40E-002; [Posizione: 250097 X(m); 4431019 Y(m) 34N]
Valore massimo 25	1,31E-002; [Posizione: 249997 X(m); 4430719 Y(m) 34N]

VALORI MASSIMI ORARI CON PEAK TO MEAN RATIO

Informazioni

Reticolo Origine	248847 X(m); 4430069 Y(m) 34N
Reticolo Dimensioni	Punti: 21 x 21; Dimensioni cella: 100,0 DX(m) x 100,0 DY(m)
Recettori Discreti	13
Valore Massimo	3,04E+001; [Posizione: 249897 X(m); 4431119 Y(m) 34N]
Valore Minimo	5,44E-002; [Posizione: 249973 X(m); 4431074 Y(m) 34N]
Valore Medio	2,17E+000

Valori Massimi

Valore massimo 1	3,04E+001; [Posizione: 249897 X(m); 4431119 Y(m) 34N]
Valore massimo 2	2,42E+001; [Posizione: 249997 X(m); 4431119 Y(m) 34N]
Valore massimo 3	2,22E+001; [Posizione: 249797 X(m); 4431119 Y(m) 34N]
Valore massimo 4	2,05E+001; [Posizione: 249897 X(m); 4431019 Y(m) 34N]
Valore massimo 5	1,98E+001; [Posizione: 249858 X(m); 4431001 Y(m) 34N]
Valore massimo 6	1,59E+001; [Posizione: 249897 X(m); 4431219 Y(m) 34N]
Valore massimo 7	1,53E+001; [Posizione: 249997 X(m); 4431019 Y(m) 34N]
Valore massimo 8	1,41E+001; [Posizione: 249797 X(m); 4431019 Y(m) 34N]
Valore massimo 9	1,39E+001; [Posizione: 250097 X(m); 4431219 Y(m) 34N]
Valore massimo 10	1,38E+001; [Posizione: 249841 X(m); 4431202 Y(m) 34N]
Valore massimo 11	1,25E+001; [Posizione: 249797 X(m); 4431219 Y(m) 34N]
Valore massimo 12	1,24E+001; [Posizione: 249697 X(m); 4431119 Y(m) 34N]
Valore massimo 13	1,22E+001; [Posizione: 249797 X(m); 4430919 Y(m) 34N]
Valore massimo 14	1,02E+001; [Posizione: 249997 X(m); 4431219 Y(m) 34N]
Valore massimo 15	9,95E+000; [Posizione: 249897 X(m); 4430919 Y(m) 34N]
Valore massimo 16	9,78E+000; [Posizione: 249797 X(m); 4431319 Y(m) 34N]
Valore massimo 17	9,19E+000; [Posizione: 249943 X(m); 4431295 Y(m) 34N]
Valore massimo 18	9,12E+000; [Posizione: 249997 X(m); 4430819 Y(m) 34N]
Valore massimo 19	8,88E+000; [Posizione: 249897 X(m); 4431319 Y(m) 34N]
Valore massimo 20	8,84E+000; [Posizione: 250097 X(m); 4431019 Y(m) 34N]
Valore massimo 21	8,27E+000; [Posizione: 249997 X(m); 4431319 Y(m) 34N]
Valore massimo 22	8,19E+000; [Posizione: 249697 X(m); 4430919 Y(m) 34N]
Valore massimo 23	7,92E+000; [Posizione: 250097 X(m); 4431119 Y(m) 34N]
Valore massimo 24	7,68E+000; [Posizione: 250197 X(m); 4431019 Y(m) 34N]
Valore massimo 25	7,44E+000; [Posizione: 249997 X(m); 4430919 Y(m) 34N]

VALORI MEDI ORARI CON PEAK TO MEAN RATIO AL 98° PERCENTILE

Informazioni

Reticolo Origine	248847 X(m); 4430069 Y(m) 34N
Reticolo Dimensioni	Punti: 21 x 21; Dimensioni cella: 100,0 DX(m) x 100,0 DY(m)
Recettori Discreti	13
Valore Massimo	2,44E+000; [Posizione: 249897 X(m); 4431119 Y(m) 34N]
Valore Minimo	4,18E-005; [Posizione: 249973 X(m); 4431074 Y(m) 34N]
Valore Medio	2,72E-002

Valori Massimi

Valore massimo 1	2,44E+000; [Posizione: 249897 X(m); 4431119 Y(m) 34N]
Valore massimo 2	1,38E+000; [Posizione: 249897 X(m); 4431019 Y(m) 34N]
Valore massimo 3	5,38E-001; [Posizione: 249897 X(m); 4430919 Y(m) 34N]
Valore massimo 4	4,14E-001; [Posizione: 249997 X(m); 4430919 Y(m) 34N]
Valore massimo 5	4,11E-001; [Posizione: 249858 X(m); 4431001 Y(m) 34N]
Valore massimo 6	4,09E-001; [Posizione: 249897 X(m); 4431219 Y(m) 34N]
Valore massimo 7	2,72E-001; [Posizione: 249897 X(m); 4430819 Y(m) 34N]
Valore massimo 8	2,35E-001; [Posizione: 249841 X(m); 4431202 Y(m) 34N]
Valore massimo 9	2,23E-001; [Posizione: 249997 X(m); 4430819 Y(m) 34N]
Valore massimo 10	1,45E-001; [Posizione: 249897 X(m); 4430719 Y(m) 34N]
Valore massimo 11	1,31E-001; [Posizione: 249997 X(m); 4430719 Y(m) 34N]
Valore massimo 12	1,26E-001; [Posizione: 249797 X(m); 4431319 Y(m) 34N]
Valore massimo 13	1,26E-001; [Posizione: 249797 X(m); 4430819 Y(m) 34N]
Valore massimo 14	1,23E-001; [Posizione: 249897 X(m); 4431319 Y(m) 34N]
Valore massimo 15	1,11E-001; [Posizione: 250097 X(m); 4430719 Y(m) 34N]
Valore massimo 16	1,07E-001; [Posizione: 249943 X(m); 4431295 Y(m) 34N]
Valore massimo 17	9,65E-002; [Posizione: 249797 X(m); 4430719 Y(m) 34N]
Valore massimo 18	9,38E-002; [Posizione: 249897 X(m); 4430619 Y(m) 34N]
Valore massimo 19	8,94E-002; [Posizione: 249997 X(m); 4430619 Y(m) 34N]
Valore massimo 20	8,80E-002; [Posizione: 250097 X(m); 4430619 Y(m) 34N]
Valore massimo 21	8,26E-002; [Posizione: 249997 X(m); 4431019 Y(m) 34N]
Valore massimo 22	7,60E-002; [Posizione: 249797 X(m); 4430919 Y(m) 34N]
Valore massimo 23	6,91E-002; [Posizione: 250097 X(m); 4431219 Y(m) 34N]
Valore massimo 24	6,89E-002; [Posizione: 249797 X(m); 4430619 Y(m) 34N]
Valore massimo 25	6,63E-002; [Posizione: 249997 X(m); 4431219 Y(m) 34N]

6. ALLEGATO A E B

Cliente: Gialplast srl
Taviano - Lecce

OFFERTA TECNICA ED ECONOMICA PER LA FORNITURA DI UN BIOFILTRO

Corato (BA) 21 Luglio 2020

BIOFILTRO

La pavimentazione del biofiltro sarà realizzata tramite geoblocchi ricoperti con cls rinforzato con rete metallica per consentire il passaggio di mezzi operativi e sarà diviso in tre setti tramite i fermagetto dei geoblocchi.

Il biofiltro garantisce un'ottima efficienza con parametri intorno ai 150 unità olfattometriche e, se viene fatto oggetto di corretta attenzione e manutenzione, il materiale di filtrazione di cui si compone garantisce nel tempo il mantenimento delle condizioni di vita ottimali per i microrganismi, garantendo sempre i medesimi parametri.

VENTILATORE SCRUBBER

Sarà installato un elettroventilatore di tipo centrifugo corredato di quadro elettrico per la gestione e la regolazione del n° di giri, con girante a pale rovesce direttamente accoppiato, per l'aspirazione delle arie esauste dai locali. Il ventilatore, sarà realizzato in lamiera di acciaio inox AISI 304 per le parti a contatto con il fluido (chiocciola e girante), mentre il basamento sarà realizzato in acciaio verniciato. I gruppi saranno completi di tutti gli accessori necessari per il loro buon funzionamento come giunti elastici e piedini antivibranti. Ai fini della sicurezza per gli operatori, l'elettroventilatore sarà dotato di sezionatore di linea (fungo di emergenza) per gli interventi manutentivi.

SCRUBBER

rsm s.r.l.

sede legale: Largo Plebiscito, 12 – 70033 Corato (BA) – tel. / fax +39 080 3320602 – email: info@rmsolution.it
partita IVA / codice fiscale 07037270720 – REA 527093 BA – capitale sociale € 50.000,00 interamente versato

Sarà installata una torre di abbattimento, con le seguenti caratteristiche:

Tipo	Torre di lavaggio a sviluppo verticale
Portata	9.000 m ³ /h
Altezza area lavaggio in torre	3.300 mm
Velocità di attraversamento in torre	2.2 m/s
Materiale di costruzione	Polipropilene Rochling protetto sp.15/20
Riempimento	5.5 m ³ anelli pall 50 x 50
Pompe	n.1 pompa verticale Argal KGK
Ugelli	In pp a cono pieno, opportunamente dimensionati antintasamento
Demister	Doppio strato in PVC h.200
Bocca di entrata / uscita	Ø500 mm
Rampe irrorazione	Tubazioni rampe in pvc complete di valvola a sfera di regolazione

NOTE TECNICHE AGGIUNTIVE

- n.3 passi d'uomo Ø500 + 1 passo d'uomo rettangolare per facilitare l'eventuale manutenzione/sostituzione dei pacchi separatori
- croci di rinforzo interno
- Controlli di livello ad aste
- Elettrovalvola 24V per rabbocco H₂O
- Predisposizioni in vasca per pompe dosatrici e phmetro

RIEPILOGO FORNITURA

N.1 Scrubber complete come da descrizione

N.1 ventilatore centrifugo

N.1 motore elettrico per il ventilatore

N.1 biofiltro come da descrizione

N.1 quadro elettronico di comando con inverter

Installazione dell'impianto

Progettazione e rilievi

Tubazioni aspirazione in lamiera zincata

Camino di espulsione in lamiera zincata

Condizioni di fornitura

La quotazione comprende:

- Il trasporto
- Il montaggio

La quotazione **non** comprende:

- I mezzi di sollevamento
- Tutti gli allacciamenti elettrici
- Gli allacciamenti pneumatici.
- Gli allacciamenti idraulici.
- Vitto e alloggio nostro personale
- Le opere edili
- Analisi e misurazioni
- Verifica della conformità alla norma ATEX 94/9/CE ed EN 1127-1
- Tutti gli adempimenti previsti dal D.P.R. 203/88 e successive integrazioni legati alle emissioni in atmosfera
- Tutto quanto non espressamente riportato nella presente offerta.

Condizioni Generali

- Garanzia: 12 mesi
- Consegna: da definire
- Pagamento: da definire

RSM Srl

Corato (BA), 21 Luglio 2020

Report fornitura dati meteorologici in formato MMS CALPUFF

Località Taviano (LE)
Periodo Anno 2018

Caratteristiche del dominio richiesto

Origine SW $x = 240397.00$ m E - $y = 4421619.00$ m N UTM fuso 34 – WGS84
Dimensioni orizzontali totali 20 km x 20 km
Risoluzione orizzontale (dimensioni griglia) $dx = dy = 1000$ m
Risoluzione verticale (quota livelli verticali) 0-20-50-100-200-500-1000-2000-4000 m sul livello del suolo

Caratteristiche del punto richiesto

Coordinate (39.993250°N, 18.070528°E)
Cella (10,10)

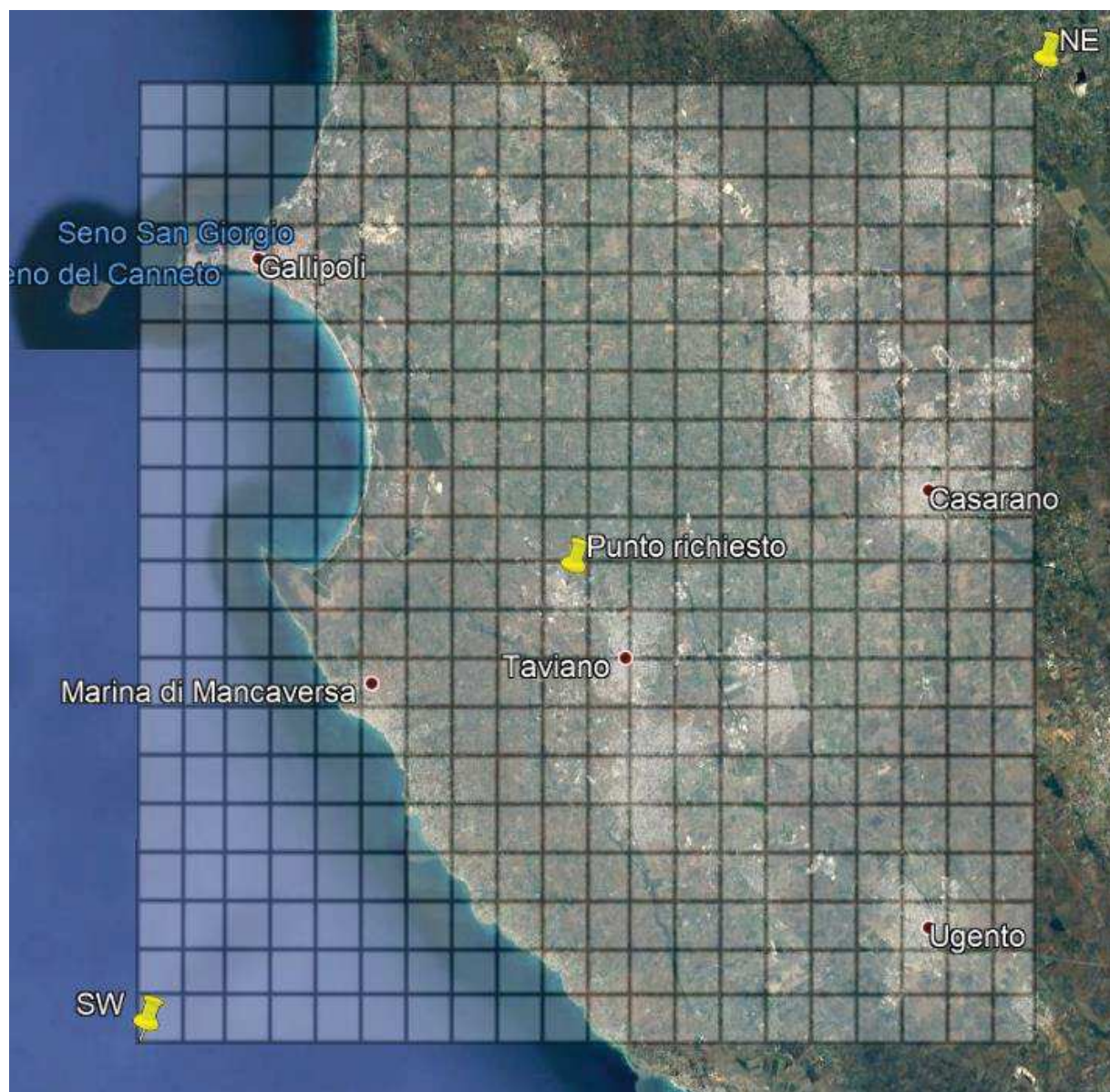


Figura 1 – Dominio, località richiesta

I dati forniti sono stati ricostruiti per l'area descritta attraverso un'elaborazione "mass consistent" sul dominio tridimensionale effettuata con il modello meteorologico CALMET con le risoluzioni (orizzontali e verticali) indicate nella pagina precedente, dei dati rilevati nelle stazioni SYNOP ICAO (International Civil Aviation Organization) di superficie e profilometriche presenti sul territorio nazionale e dei dati rilevati nelle stazioni locali sito-specifiche se disponibili.

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

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

Per informazioni più dettagliate sul funzionamento del preprocessore CALMET si deve fare riferimento alla documentazione originale del modello al seguente link
(http://www.src.com/calpuff/download/MMS_Files/MMS2006_Volume2_CALMET_Preprocessors.pdf)

Stazioni meteorologiche utilizzate

Stazioni sinottiche

- stazioni di superficie SYNOP ICAO
CASALE - LIBR 163200 [40.658°N - 17.947°E]
LECCE - LIBN 163320 [40.239°N - 18.133°E]
LECCE - 163330 [40.233°N - 18.133°E]
OTRANTO - 163340 [40.100°N - 18.483°E]
SANTA MARIA DI LEUC - LIBY 163600 [39.817° N - 18.350°E]
- stazione radiosondaggi SYNOP ICAO
16320 Brindisi-Casale [40.65 °N - 17.95°E]

Stazioni sito specifiche da reti regionali/provinciali

Galatina	[18.172°N - 40.168°E]	rete ARPA Puglia
Lecce	[18.177°N - 40.345°E]	rete ARPA Puglia

Stazioni private fornite da richiedente

Nelle figure seguenti vengono riportate le posizioni delle stazioni di misura indicate nel report utilizzate per la ricostruzione del campo meteo 3d sull'area richiesta



Figura 2 – Stazioni SYNOP-ICAO di superficie e profilometriche più prossime al dominio ed eventuali stazioni locali sito specifiche

NOTA sul trattamento delle calme di vento

Per CALPUFF (quindi MMSCalpuff) le calme di vento sono una situazione meteorologica NORMALE. Nel modello CALPUFF, i puff emessi dalle sorgenti sono soggetti a due fenomeni

- 1) l'allargamento dovuto al tempo di permanenza in atmosfera con conseguente diluizione interna dell'inquinante
- 2) al trasporto dovuto al movimento atmosferico

questi due aspetti sono trattati separatamente nel modello a puff quindi nelle ore di calma di vento il puff non viene trasportato ma continua ad essere sottoposto all'allargamento ed alla diluizione (quindi ad una variazione di concentrazione) esattamente come quando si trova in movimento; in sostanza la concentrazione dell'inquinante risulta essere indipendente dalla velocità ma proporzionale alle sigma diffusive

$$C_{\text{puff}} \sim Q/(\sigma_y \sigma_z)$$

Questo aspetto non è verificato nei gaussiani perché questo tipo di modellistica non separa il trasporto dalla diffusione in questo modo la formula risultante della concentrazione risulta inversamente proporzionale alla velocità del vento

$$C_{\text{gaus}} \sim Q/(u \sigma_y \sigma_z)$$

quindi quando $u=0$ la concentrazione diverge

Si definisce calma di vento dal punto di vista strumentale una situazione in cui non è possibile misurare con un ragionevole intervallo di confidenza il valore della velocità del vento e della sua direzione.

Dal punto di vista strumentale quindi questo limite è definito dalle caratteristiche dell'anemometro; è tipicamente accettato un valore soglia di 0.5 m/s della velocità del vento misurata accompagnato da una varianza sulla direzione del vento superiore al 50-60 %

Per quanto riguarda la gestione modellistica della calma di vento ci sono diverse interpretazioni dipendenti dai modelli utilizzati:

- per CALPUFF la calma di vento è rappresentata dal valore identicamente nullo della velocità del vento, quando il valore della velocità è al di sotto di un valore di soglia (per default 0.5 m/s ma modificabile) vengono adottati degli accorgimenti nell'applicazione del normale algoritmo di calcolo delle concentrazioni per evidenziare gli effetti dell'assenza di trasporto come descritto al (§ 2.14 pag 2-144 del [manuale d'uso del modello CALPUFF](#))
- per i modelli AERMOD – ISC) di EPA la calma di vento è rappresentata da tutte le situazioni con velocità del vento inferiore a 1 m/s; le situazioni orarie di calma di vento vengono escluse dalla simulazione.
- per MMS WinDimula il valore soglia di default è rappresentato dalla velocità del vento inferiore a 0.5 m/s (modificabile dall'utente); al di sotto di tale soglia le ore di calma vengono trattate attraverso il modello di vento debole di Cirillo Poli derivato dallo schema di trattamento delle calme utilizzato in CALPUFF.

Per maggiori informazioni tecniche si rimanda alla documentazione ufficiale del modello CALPUFF

http://www.src.com/calpuff/download/CALPUFF_UsersGuide.pdf (§ 2.14 pag 2-144)

Uso dei dati 3D in MMSCalpuff

Importazione dati: dal navigatore di progetto selezionare

“Dominio → Importa → Dati CALMET”

oppure

“Dati meteo → Importa → Dati CALMET”

L’importazione dei dati CALMET 3D permette di importare nel progetto le caratteristiche geomorfologiche del dominio meteorologico

Analisi dei dati meteo 3D

Per visualizzare/analizzare il contenuto del file 3D fornito utilizzare l’utility “Rapporto” accessibile attraverso la voce “Dati meteo” del navigatore di progetto.

The screenshot shows the 'Navigatore Progetto' (Project Navigator) on the left and the 'Dominio' (Domain) tab on the right. The 'Dati Meteo' (Weather Data) section is active, displaying a table of meteorological data.

Elemento	Valore
Tipologia dati meteorologici	
Tipo dati meteo	Parametri Meteorologici calcolati su reticolo cartesiano (CALMET)
Informazioni generali	
Calmet File	FIUMI.3dmet
Calmet File Dataset	Version: 2.1 (impronta= gjaPsvwER-iGjqXeWaRI6PGC6E=)
Base Time Zone	UTC+0000
Meteorological Grid	(Xo,Yo)=760550.0 X(m); 4620550.0 Y(m) 32N ; (Nx,Ny)=10 x 10; (Dx,Dy)=200
Meteorological Grid Vertical Levels	0 - 20 - 50 - 90 - 110 - 290 - 410 - 990 - 2010 - 2990 - 4010
Periodo dei dati	01/01/2013 00:00:00 <-> 01/01/2014 00:00:00
Ore totali	8761

Specificando gli indici (i,j) della cella richiesta

The dialog box titled 'Selezione punto di estrazione dati CALMET' provides information about the domain and allows selecting a specific point for data extraction.

Questa finestra consente di selezionare il punto del dominio dove estrarre i dati meteorologici necessari per generare la rosa dei venti utilizzando l'utility PRTMET

Selezione del punto di estrazione

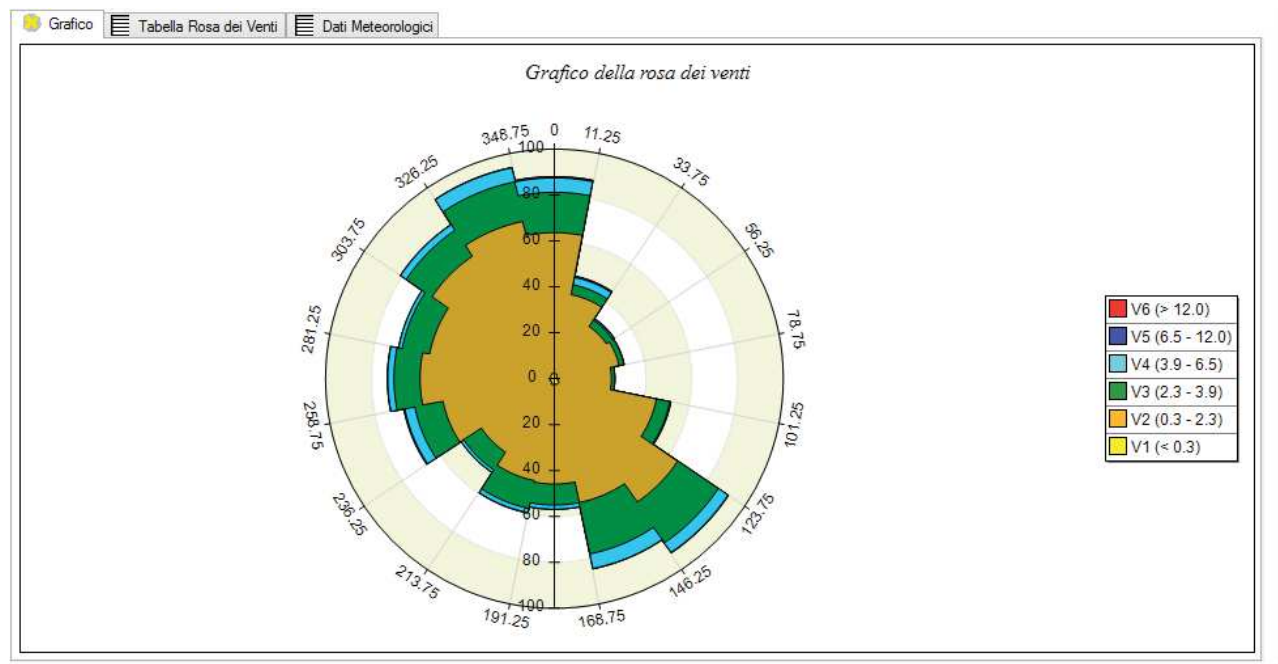
Dominio: origine: 873700.0 X(m); 4576000.0 Y(m) 32N ; numero punti: 25 x 25; dimensione cella: 2000.0 DX(m) x 2000.0 DY(m)

Selezionare punto (i,j):

Punto selezionato (x,y): 13.1 (i,j); 898700.0 X(m); 4577000.0 Y(m); 3 Q(m)

Buttons:

è possibile estrarre il grafico della rosa dei venti per la cella richiesta



la tabella dei valori orari delle principali variabili meteorologiche riferite sempre alla cella richiesta

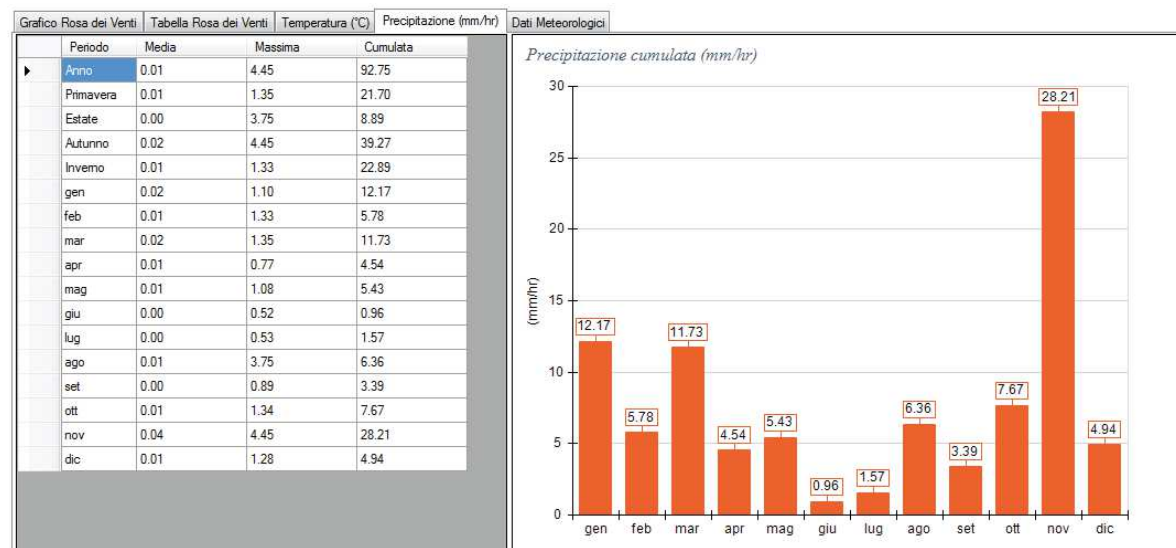
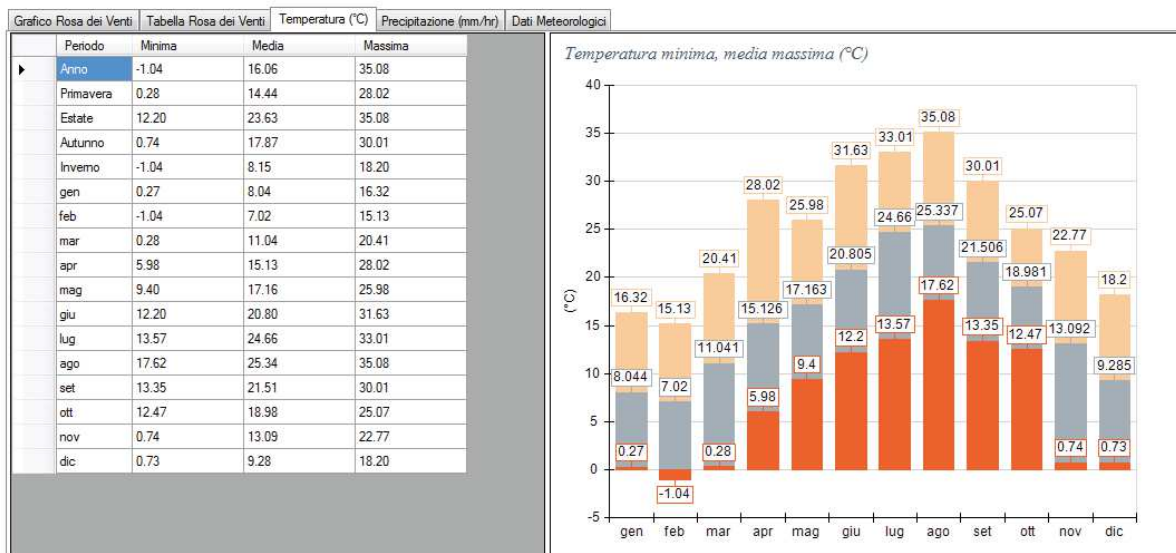
Grafico Tabella Rosa dei Venti Dati Meteorologici

	Data	Vel. vento (m/s)	Dir. vento (deg)	Temp. aria (K)	Stabilità	Rate Prec. (mm/hr)
►	01/01/2014 00.00	2.4	346.13	281.15	E	0
	01/01/2014 01.00	2.16	342.96	279.15	E	0
	01/01/2014 02.00	1.98	336.35	279.15	FG	0
	01/01/2014 03.00	1.94	335.93	278.15	E	0
	01/01/2014 04.00	1.71	343.85	274.31	FG	0
	01/01/2014 05.00	1.51	334.69	273.94	FG	0
	01/01/2014 06.00	1.39	340.23	274.35	FG	0
	01/01/2014 07.00	0.96	347.03	274.64	C	0
	01/01/2014 08.00	0.82	6.06	277.93	B	0
	01/01/2014 09.00	0.38	19.56	279.97	B	0
	01/01/2014 10.00	0.54	41.58	282.84	B	0
	01/01/2014 11.00	0.64	20.11	283.49	B	0
	01/01/2014 12.00	0.32	28.17	284.76	B	0
	01/01/2014 13.00	0.41	293.97	286.37	C	0
	01/01/2014 14.00	0.33	283.45	286.36	C	0
	01/01/2014 15.00	1.43	281.18	284.27	C	0
	01/01/2014 16.00	1.08	301.93	281.46	FG	0
	01/01/2014 17.00	0.93	349.43	280.34	FG	0
	01/01/2014 18.00	0.84	310.68	282.15	FG	0
	01/01/2014 19.00	1.09	323.87	281.15	FG	0

La tabella della rosa dei venti con le frequenze di accadimento velocità-direzione

I grafici mensili di temperatura e precipitazione

Grafico Rosa dei Venti		Tabella Rosa dei Venti		Temperatura (°C)	Precipitazione (mm/hr)	Dati Meteorologici				
	SECTORS	V1 (< 0.3)	V2 (0.3 - 0.5)	V3 (0.5 - 2.3)	V4 (2.3 - 3.9)	V5 (3.9 - 6.5)	V6 (6.5 - 12.0)	V7 (> 12.0)	Totale	Vmed
►	348.8 - 11.3	1.26	0.91	33.56	17.01	9.47	6.74	0.11	69.06	2.95
	11.3 - 33.8	1.48	1.14	40.98	19.06	10.73	5.82	0.23	79.45	2.81
	33.8 - 56.3	0.23	1.71	46.35	35.39	9.59	0.57	0.11	93.95	2.44
	56.3 - 78.8	0.68	0.46	61.53	39.61	6.51	0.68	0.00	109.47	2.28
	78.8 - 101.3	0.00	0.80	32.31	49.89	7.88	0.57	0.00	91.44	2.65
	101.3 - 123.8	0.23	0.46	13.70	15.64	11.19	3.20	0.00	44.41	3.31
	123.8 - 146.3	0.11	0.46	9.02	17.24	17.24	16.32	0.57	60.96	4.88
	146.3 - 168.8	0.11	0.11	9.93	10.27	20.21	10.96	0.46	52.05	4.67
	168.8 - 191.3	0.11	0.34	6.05	12.56	18.72	4.57	0.00	42.35	4.11
	191.3 - 213.8	0.00	0.68	4.45	9.70	11.42	3.20	0.11	29.57	3.97
	213.8 - 236.3	0.57	0.00	4.45	9.59	19.63	7.31	0.23	41.78	4.71
	236.3 - 258.8	0.00	0.11	8.79	16.21	33.79	21.69	1.14	81.74	5.21
	258.8 - 281.3	0.80	0.57	13.70	23.40	48.63	10.27	0.23	97.60	4.29
	281.3 - 303.8	0.11	0.11	13.47	10.96	17.24	6.96	0.00	48.86	3.97
	303.8 - 326.3	0.23	0.91	11.87	7.65	3.65	1.83	0.00	26.14	2.82
	326.3 - 348.8	0.80	0.57	17.12	7.99	2.85	1.71	0.00	31.05	2.36
	Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Calme	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00
	Totale	6.85	9.36	327.28	302.17	248.74	102.40	3.20	1000.00	0.00



Impostazione dei domini di calcolo

Dominio meteo: dominio letto dal file 3D – Non modificabile

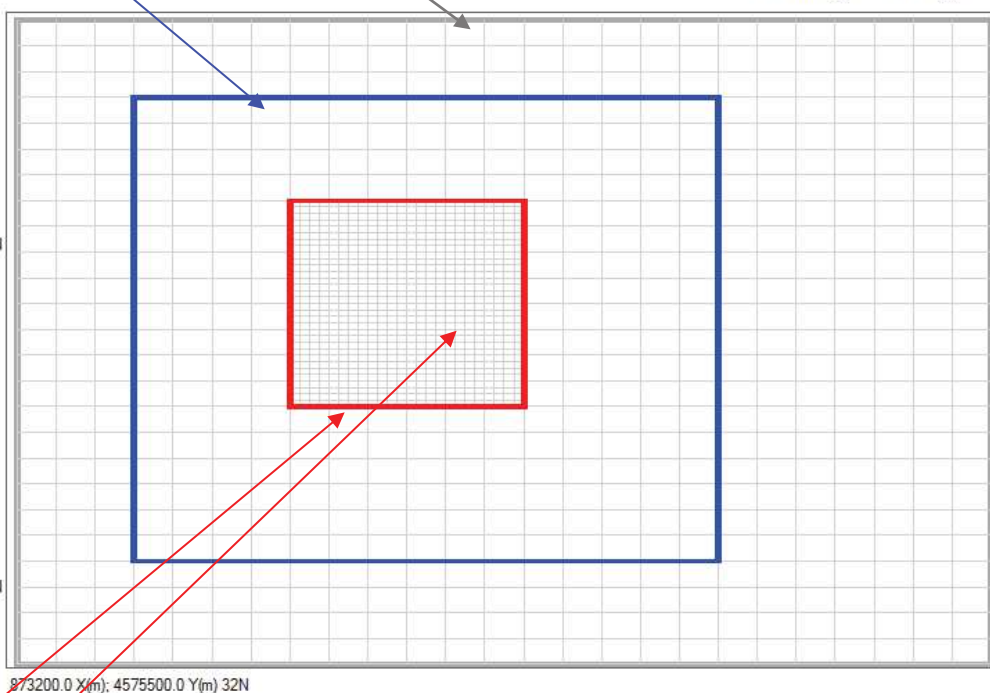
Dominio di calcolo diffusivo: sottoinsieme del dominio meteo, permette di circoscrivere la zona di calcolo delle concentrazioni riducendo il dominio alla sola area interessata al fenomeno diffusivo. La scelta del dominio di calcolo può essere fatta utilizzando le frecce relative all'area "Dominio di Calcolo" o alternativamente specificando l'estensione in termini di numero di celle dalla scheda "Modifica → Dominio"

Dominio di Calcolo:

Ovest: 4
Sud: 5
Est: 18
Nord: 22
Origine:
879700.0 X(m); 4584000.0 Y(m) 32N

Dominio di Salvataggio:

Ovest: 8
Sud: 11
Est: 13
Nord: 18
Fattore di nesting: 4
Origine:
887700.0 X(m); 4596000.0 Y(m) 32N



Dominio di salvataggio: sottoinsieme del dominio di calcolo diffusivo permette, attraverso l'impostazione di un opportuno fattore di "nesting" l'infittimento della griglia di recettori nei quali verranno salvati i valori di concentrazione calcolati dal modello. La scelta del dominio di calcolo può essere fatta utilizzando le frecce relative all'area "Dominio di Calcolo" o alternativamente specificando l'estensione in termini di numero di celle dalla scheda "Modifica → Dominio"

Impostazioni del dominio meteorologico

Origine (angolo Sud Ovest) X (m): 873700 Y (m): 4576000
Numero di punti Nx: 25 Ny: 25
Dimensione della cella DGRID (m): 2000

Impostazioni del dominio di calcolo e di salvataggio dati

Imposta graficamente →



Indici lungo X del reticolo di calcolo Start index: 4 End index: 18
Indici lungo Y del reticolo di calcolo Start index: 5 End index: 22
Indici lungo X del reticolo di campionamento indice iniziale 8 indice finale 13
Indici lungo Y del reticolo di campionamento indice iniziale 11 indice finale 18
Fattore di annidamento: 4

Stazione Galatina ARPA Puglia

Anno 2018

% mancanti per anno	
	%
dir	1.78
vel	1.43
T	1.43
rad_g	NR
rad_n	NR
pp	1.43
Um Rel	1.43
Press	1.45

% dati mancanti per mese								
	vel	dir	temp	Rad_G	Rad_N	prec.	Um_rel	press
Gennaio	0.00	0.13	0.00	NR	NR	0.00	0.00	0.00
Febbraio	0.00	0.00	0.00	NR	NR	0.00	0.00	0.00
Marzo	0.00	0.00	0.00	NR	NR	0.00	0.00	0.00
Aprile	0.00	0.42	0.00	NR	NR	0.00	0.00	0.00
Maggio	0.00	0.67	0.00	NR	NR	0.00	0.00	0.00
Giugno	0.00	0.56	0.00	NR	NR	0.00	0.00	0.00
Luglio	0.00	0.54	0.00	NR	NR	0.00	0.00	0.00
Agosto	0.00	0.54	0.00	NR	NR	0.00	0.00	0.00
Settembre	0.00	0.69	0.00	NR	NR	0.00	0.00	0.00
Ottobre	0.00	0.27	0.00	NR	NR	0.00	0.00	0.00
Novembre	17.36	17.50	17.36	NR	NR	17.36	17.36	17.64
Dicembre	0.00	0.27	0.00	NR	NR	0.00	0.00	0.00

NR = Non rilevata

