

Studio di dispersione in atmosfera degli inquinanti ad
impatto odorigeno derivanti dall'impianto di fusione
di alluminio di proprietà della Ruggeri Service S.p.A.,
sita in Muro Leccese (LE), S.S. 275 Maglie – Leuca
km2,9
(Revisione 3)

Proponente: RUGGERI SERVICE SpA

San Pietro Vernotico, 24/04/2023

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Vincenzo Cagnazzo
(Chimico)
OdC di Br-Le sez.B 270

Indice

1 Premessa.....	Pag.3
2 Presentazione Calpuff	Pag.3
3 Breve descrizione del ciclo produttivo	Pag.4
4 Analisi degli inquinanti emessi	Pag.4
5 Caratteristiche dei punti emissivi	Pag.6
6 Dati meteorologici.....	Pag.8
7 Parametri del modello sviluppato.....	Pag.25
8 Risultati	Pag.29
9 Conclusioni.....	Pag.37

1. Premessa

Il presente studio è stato svolto quale ulteriore supporto durante lo sviluppo dell'istruttoria della pratica di AIA riguardante gli effetti cumulativi dell'impianto produttivo di proprietà della Committente.

Obiettivo dello studio di simulazione della dispersione degli inquinanti odorigeni in atmosfera è di determinare l'impatto olfattometrico delle emissioni sul territorio, fine che viene raggiunto grazie all'ausilio di modelli matematici.

Tramite l'applicazione del modello di dispersione atmosferica è possibile determinare la concentrazione degli inquinanti.

Lo scopo del presente studio è quello di valutare l'impatto potenziale sullo stato di qualità dell'aria ambiente dovuto alle emissioni odorigene in atmosfera provenienti dal sito industriale.

Per la simulazione della dispersione degli inquinanti è stato utilizzato un modello tridimensionale tipo CALPUFF su un periodo di un anno solare.

2. Presentazione di CALPUFF

CALPUFF è un modello raccomandato dall'EPA con cui è possibile simulare la dispersione, il trasporto e la rimozione degli inquinanti nell'aria al variare delle condizioni meteo, considerando al contempo l'impatto degli stessi inquinanti con il suolo.

Tale modello inoltre è stato inserito nell'elenco dei modelli consigliati da APAT relativamente alla gestione della qualità dell'aria.

L'elemento essenziale su cui si basa questa famiglia di modelli è il fatto di ritenere che qualsiasi emissione di inquinante da parte di una sorgente posta in un punto $P(x,y,z)$ dello spazio ed al tempo t possa essere vista come l'emissione in successione di una sequenza di piccoli sbuffi di gas (puff appunto) ciascuno indipendente dall'altro. Tali porzioni di gas, una volta emessi, evolvono indipendentemente nello spazio e nel tempo in base alle caratteristiche di spinta acquisite all'emissione, in base alle condizioni meteorologiche medie ed in base alla turbolenza che incontrano nel loro cammino.

In pratica, un generico Modello Puff segue e studia l'evoluzione nello spazio e nel tempo di ogni puff emesso da ciascuna sorgente presente in un dato dominio di calcolo, calcolando la traiettoria del baricentro di ciascuno e la rispettiva diffusione turbolenta.

il puff è una "particella di aria" caratterizzata dalla presenza dell'inquinante nel suo interno. Dal punto di vista concettuale, ciascun puff incontra lungo il suo cammino un campo di vento medio, in generale variabile nello spazio e nel tempo, che ne determina il trasporto e la variazione delle sue dimensioni.

Si prende come riferimento spaziale un dominio di calcolo tridimensionale entro cui seguire e studiare l'evoluzione dei vari puff che vengono emessi.

Anche se lo studio della traiettoria dei puff non richiede una grigliatura del dominio di calcolo, tuttavia per la determinazione delle concentrazioni al suolo dell'inquinante che si sta considerando, è necessario poter disporre almeno di una griglia bidimensionale localizzata alla superficie inferiore del dominio di calcolo (suolo) ai cui nodi verrà stimata la concentrazione di inquinante dovuta a tutti i puff presenti nel dominio ai vari istanti considerati.

Va comunque sottolineato che il funzionamento di qualsiasi modello puff è subordinato alla conoscenza del campo di vento medio e del campo di turbolenza, campi che potranno solo derivare dall'impiego esterno di opportuni modelli di PBL (prognostici o diagnostici) i quali richiedono inevitabilmente una griglia di calcolo. Essa potrà essere a priori qualsiasi, purché contenga il dominio di calcolo usato per il modello puff.

3. Breve descrizione del ciclo produttivo

L'attività svolta nel sito in questione riguarda la fusione e lega di metalli non ferrosi, compresi i prodotti di recupero (affinazione, formatura in fonderia) con una capacità di fusione superiore a 4 tonnellate/giorno per il cadmio e il piombo o a 20 tonnellate/giorno per tutti gli altri metalli.

L'emissione e la diffusione in atmosfera di particolato e altri composti inquinanti, compresi quelli ad impatto odorigeno, potenzialmente liberati durante la fase della lavorazione viene mitigata dall'utilizzo di idonei impianti e sistemi di abbattimento. L'impianto, finalizzato alla produzione di billette in alluminio, è costituito dal forno fusorio, forno di attesa, filtro ceramico, forno di omogeneizzazione e camera di raffreddamento ed in esso si svolgono le fasi di fusione, affinazione, colata, omogeneizzazione e raffreddamento.

Nell'area si muovono mezzi pesanti per la movimentazione di materie prime e semilavorati.

4. Analisi degli inquinanti emessi

Lo scopo di questo lavoro è quello di valutare l'impatto degli inquinanti odorigeni eventualmente emessi dallo stabilimento sull'ambiente circostante, valutando i tempi e le distanze di ricaduta e l'accumulo degli stessi.

I parametri sottoposti ad elaborazione statistica sono le sostanze odorigene valutate mediante determinazioni di olfattometria dinamica.

Le sorgenti emissive considerate sono due e rispettivamente il camino E1 (emissione convogliata) del forno fusorio, forno di attesa e filtro ceramico ed il camino del sito di stoccaggio schiumature di alluminio di seguito indicato con E5 (emissione convogliata).

I dati di calcolo utilizzati per la simulazione sono i dati reali, rilevati in campo, mediante metodo *UNI EN 13725: 2004*, in due campagne di prelievi per quanto riguarda il camino E1, mentre per il camino E5 non ancora esistente, nelle stesse due campagne sono stati effettuati dei campionamenti direttamente sui cumuli di scorie, rapportando poi i valori ottenuti a quella che sarà la futura emissione e il relativo impianto di abbattimento. La prima campagna, di dieci giorni si è svolta a gennaio mentre la seconda è stata condotta alla fine di maggio e i primi di giugno.

La media delle due campagne ha portato ai seguenti risultati medi per le due sorgenti.

Punto di emissione	Unità di misura	Risultato (media)
- E1	UO/m ³	69,00
- E5	UO/m ³	80,00

L'elaborazione di tali dati rispetto alle portate volumetriche misurate per E1 e stimate per E5 ha permesso tramite la trasformazione in flussi odorigeni in Unità Olfattimetriche per secondo di basare il valore da inserire poi come input per l'elaborazione del software. Inoltre nel caso del punto E5 si è deciso di raddoppiare i valori ottenuti dalle campagne di controllo eseguite (si veda a tal proposito la relazione "Verifica delle emissioni odorigene rinvenenti dall'impianto di produzione della Società Ruggeri Service, sito in Muro Leccese (Le)" del 30 giugno 2020) e relativi Rapporti di Prova, considerando i valori ottenuti in misurazioni diffuse da rielaborare (da circa 40 UO/Nmc a 80 UO/Nmc) come se fossero emissioni convogliate e come se non ci fossero sistemi di abbattimento che invece sono previsti.

I calcoli utilizzati per passare dai livelli emissivi in UO/m³ a UO/s inseriti nella valutazione dell'impatto odorigeno sono riportati qui di seguito.

Camino E1

Portata Normalizzata (Nm³/h) x Impatto Odorigeno (UO/Nm³) / 3600 = UO/sec.
 75000 Nm³/h x 69 UO/Nm³ = 1438 UO/sec

Camino E5 (da realizzare)

Portata Normalizzata (Nm^3/h) x Impatto Odorigeno (UO/Nm^3) / 3600 = UO/sec .
 $20000 \text{ Nm}^3/\text{h}$ (da progetto) x $80 \text{ UO}/\text{Nm}^3$ (doppio della misurazione) = $445 \text{ UO}/\text{s}$

Le unità olfattimetriche inserite nella simulazione sono $1885 \text{ UO}/\text{s}$

Di seguito i risultati delle analisi condotte nella campagna di maggio-giugno 2020 utilizzati nell'elaborazione.

Deposito scorie (emissioni diffuse)

Parametro/metodo	u.m.	Valori analitici								L.R. 23/15 Emissioni diffuse – conc. limite
		26/05/20	27/05/20	28/05/20	29/05/20	30/05/20	03/06/20	04/06/20	05/06/20	
Determinazione olfattometrica <i>UNI EN 13725: 2004</i>	C_{od} (ouE/m^3)	72 (40-88)	59 (40-88)	16 (10-28)	19 (10-28)	38 (25-76)	56 (28-80)	49 (28-80)	21 (10-35)	300

Postazione 2 – Camino E1 (emissioni convogliate)

Parametro/metodo	u.m.	Valori analitici								L.R. 23/15 Emissioni diffuse – conc. limite
		26/05/20	27/05/20	28/05/20	29/05/20	30/05/20	03/06/20	04/06/20	05/06/20	
Determinazione olfattometrica <i>UNI EN 13725: 2004</i>	C_{od} (ouE/m^3)	36 (20 – 65)	41 (20-65)	39 (20-65)	81 (42-110)	76 (42-110)	71 (50-105)	98 (65-138)	110 (65-138)	2000

5. Caratteristiche dei punti emissivi

L'impianto è stato considerato nella sua componente di sorgenti di emissione puntiformi di cui è stato considerato l'effetto cumulativo. La presenza di un'area di stoccaggio delle schiumature è stata considerata quale fonte di emissioni diffuse e fugitive. Anche la presenza dei mezzi di lavoro è da considerarsi come fonte di emissioni diffuse, poiché trattasi di mezzi mobili e non installazioni fisse, ma dato il numero non particolarmente elevato, è stato considerato trascurabile. Infine, nella valutazione delle emissioni convogliate è stato considerato anche il contributo derivante dalla presenza futura di un mulino frantumatore per il rottame che viene avviato a fusione e si è valutata come ininfluyente ai fini della eventuale produzione e diffusione di sostanze odorigene.

I tempi di lavoro tipici sono 3 turni al giorno, per 330 giorni all'anno.

Qui di seguito riportiamo l'elenco dei punti di emissione così come riportati all'interno dell'elaborato tecnico.

Punto di emissione	Coordinate geografiche	Altezza s.l.m.
Impianto Ruggeri Service		(m)
	40° 06'4.85"N 18°19'5.82"E	80 circa

Punto di emissione	Coordinate geografiche	Altezza camino dal p.c. (m)	Diametro camino (m)
- E1 Forno fusorio	40° 06'2.64"N, 18°19'4.92"E	30	1,80
- E5 Stoccaggio schiumature	40° 06'4.26"N, 18°19'7.95"E	12	0,50

Sono presenti, inoltre, altri tre punti di emissione e precisamente il camino E2, asservito al forno di omogeneizzazione, il camino E3 relativo al convogliamento del vapore acqueo generato dalla vaporizzazione dell'acqua di raffreddamento e riveniente dalla macchina di colata e il camino E4 che convoglia gli effluenti provenienti da un impianto di triturazione del rottame di alluminio e che è attualmente in realizzazione. Tali punti emissivi non sono stati considerati nella presente valutazione di emissione e dispersione degli odori poiché, dato il ciclo produttivo di provenienza, non si ritiene che si possano sviluppare odori molesti. Infatti, dalla letteratura si evince che l'eventuale impatto olfatto metrico nelle fonderie di seconda fusione di alluminio è legato alla presenza di composti azotati che si generano nella sola fase di fusione.

Sono stati individuati vari recettori, quali eventuali siti che potrebbero essere direttamente interessati dalle eventuali ricadute degli inquinanti provenienti dagli impianti Ruggeri Service. Tali recettori, rappresentati da case sparse e insediamenti abitativi si trovano a distanze che vanno tra i 250 e gli 800 metri. Questi recettori sono stati individuati nella prossimità dei primi complessi abitativi rispetto al sito Ruggeri Service. Ad una distanza di circa 850-900 metri verso Nord-Est e 1.800 metri a Sud-Est, si estende il centro abitato di Muro Leccese, mentre a circa 1.500 metri a Sud-Ovest si estende il centro abitato di Scorrano e in direzione Nord-Ovest troviamo i primi insediamenti di Maglie. Di seguito l'elenco dei recettori.

- A) 320 m dir. SSW – Case sparse
- B) 420 m dir. S - Case sparse
- C) 520 m dir. SW - Case sparse
- D) 300 m dir. SE - Case sparse
- E) 400 m dir. ESE - Case sparse
- F) 260 m dir. E - Case sparse
- G) 290 m dir. NNE - Case sparse
- H) 600 m dir. W - Case sparse
- I) 600 m dir. S - Case sparse
- J) 800 m dir. E - Case sparse

- K) 350 m dir. NW – insediamento abitativo
- L) 1600 m dir SW – Ospedale di Scorrano (recettore sensibile)
- M) 1500 m dir NW – prime abitazioni di Maglie (considerato quale recettore sensibile)
- N) 1000 m dir. ENE - prime abitazioni di Muro Leccese (considerato quale recettore sensibile)

Non essendoci recettori sensibili, quali strettamente intesi (ospedali scuole, ecc.) nelle aree abitate di Maglie e Muro Leccese, si sono considerate come tali le prime abitazioni dei centri urbani.

6. Dati meteorologici

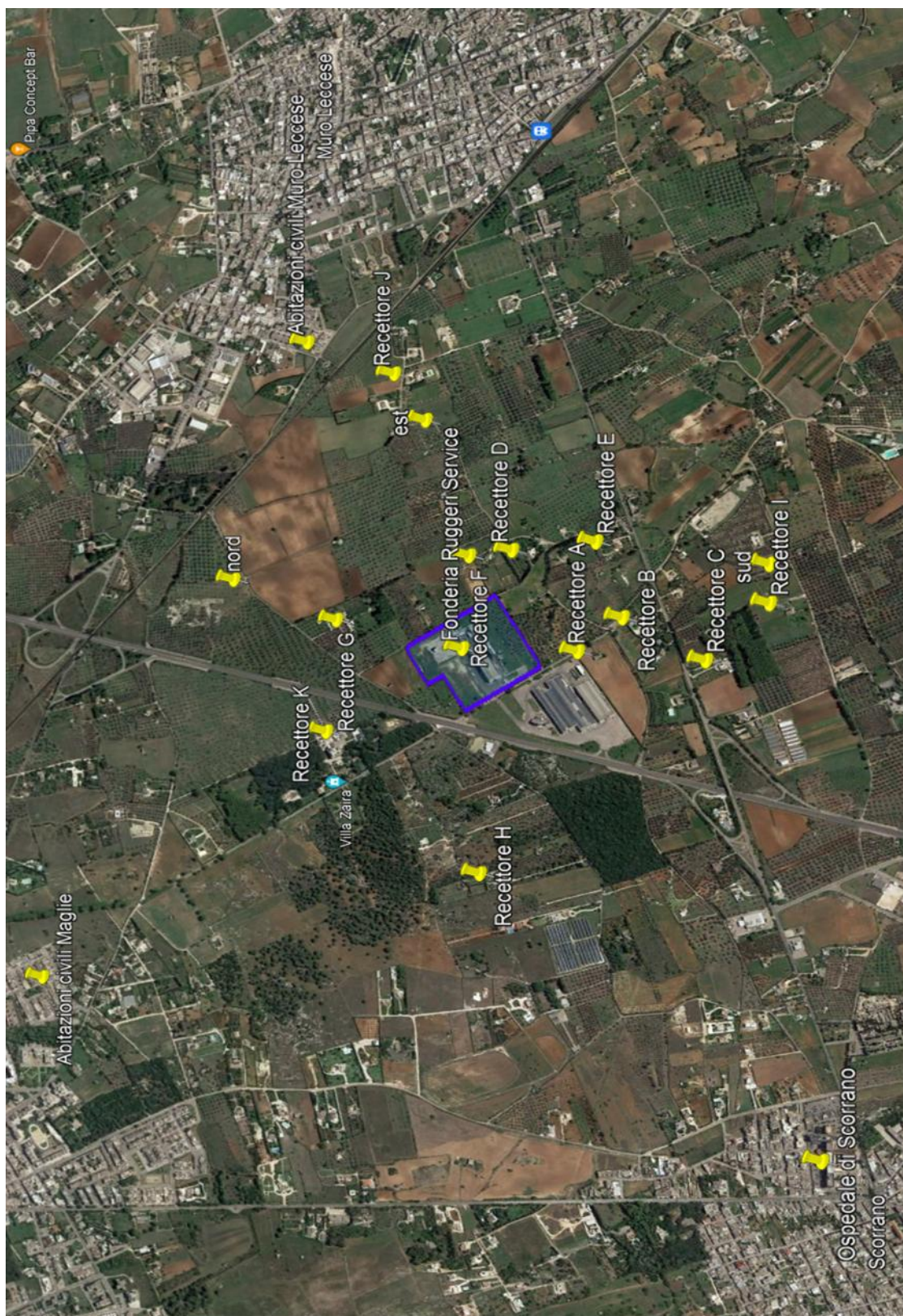
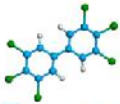
I software di simulazione di dispersione di inquinanti in atmosfera tipo AERMOD / CALPUFF necessitano in ingresso di misure meteorologiche al suolo con risoluzione oraria e di almeno un profilo verticale con risoluzione temporale non superiore alle 12 ore.

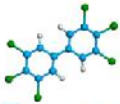
I dati in formato AERMOD per MMS CALPUFF sono stati ricostruiti, per il sito richiesto, attraverso interpolazione “mass consistent” con risoluzione orizzontale di 4.000 m dei dati meteorologici misurati nelle stazioni SYNOP-ICAO presenti nell’area SUD-Adriatica, rispetto all’installazione industriale ad una distanza di circa 6 km.

I dati estrapolati sono relativi all’intero anno 2019 considerati dal punto di vista meteorologico come un anno standard. La scelta è caduta sul 2019, poiché il 2020 non può essere considerato standard poiché le attività antropiche hanno subito stop e rallentamenti a causa dell’epidemia Covid.

Il campi anemologici ricostruiti sono stati utilizzati anche per determinare la rosa dei venti relativa all’impianto Ruggeri Service per l’anno solare. La rosa dei venti così ottenuta viene riportata qui di seguito e si riferisce al vento a 10 m sopra il suolo. Come si può facilmente notare, le due direzioni di provenienza del vento più frequenti sono, nell’ordine, la NNW e S, con prevalenza della prima direzione per l’anno solare preso in considerazione. L’intervallo di velocità del vento più frequente è quello compreso tra i 2 e i 6 m/s.

Di seguito la rappresentazione dell’area in cui è situata l’azienda, i recettori sensibili, l’area di pertinenza dell’impianto e di seguito l’esplosione di tale area.





Di seguito riportiamo i dati meteorologici riguardanti l'anno 2019.

Report fornitura dati meteorologici in formato MMS CALPUFF

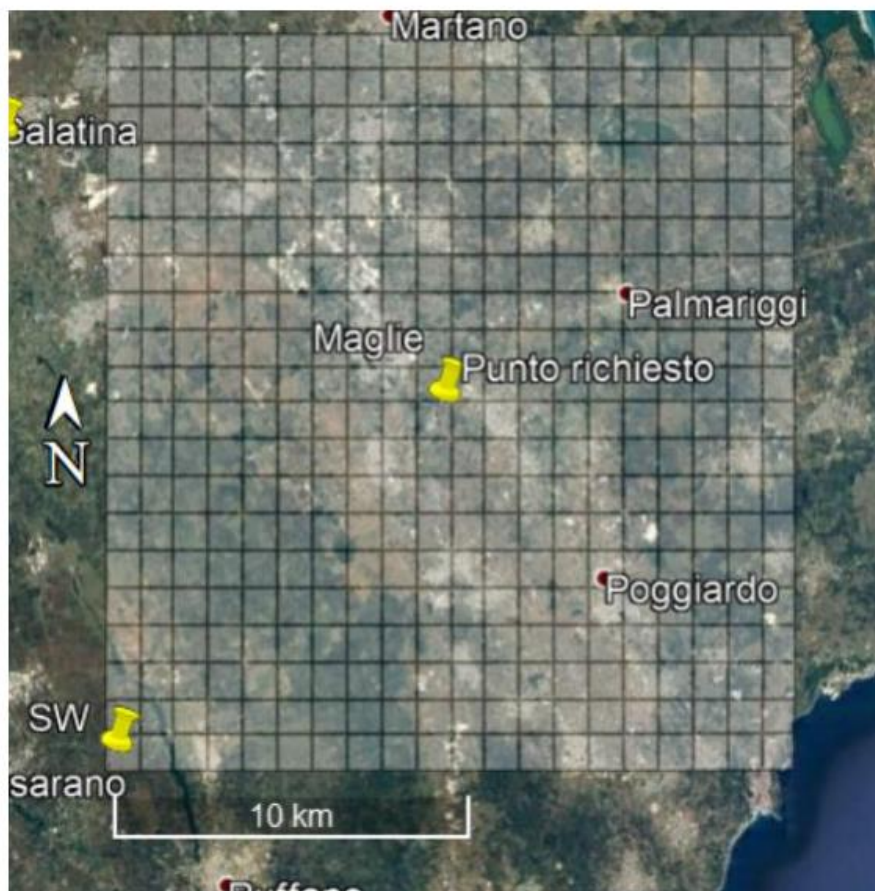
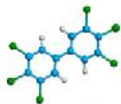
Località Muro Leccese (LE)
Periodo Anno 2019

Caratteristiche del dominio richiesto

Origine SW x = 261905.00 m E - y = 4432953.00 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 40.101344°N - 18.318181°E gradi decimali – WGS84
Cella del dominio: (10,10)



Stazioni meteorologiche utilizzate

Stazioni sinottiche

- stazioni di superficie SYNOP ICAO (*)
 LECCE LIBN 163320 [40.238992°N - 18.133000°E]
 OTRANTO 163340 [40.099992°N - 18.482995°E]
 SANTA MARIA DI LEUCA LIBY 163600 [39.816996°N - 18.349996°E]
- stazione radiosondaggi SYNOP ICAO
 16320 - Brindisi-Casale profilo [40.649983°N - 17.949998°E]

Profili verticali ricavati dal modello di calcolo europeo ECMWS – Progetto Era5

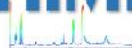
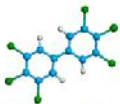
Non utilizzati

Stazioni sito specifiche da reti regionali/provinciali

Galatina [40.168434°N - 18.172478°E] rete ARPA Puglia

Stazioni private fornite da richiedente

- Non pervenute



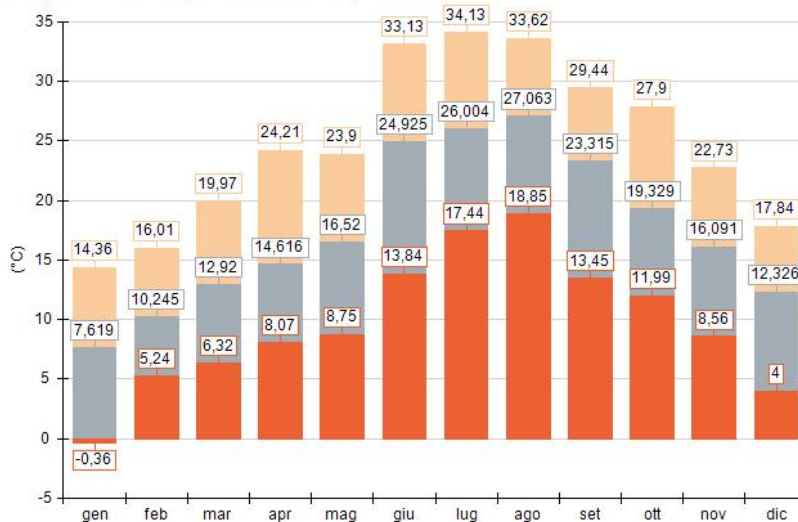
Informazioni di base sui dati meteo

Elemento	Valore
Tipologia dati meteorologici	CALMET 3D file meteorologico
Periodo dei dati	01/01/2019 00:00:00 <-> 01/01/2020 00:00:00
Ore totali	8761
Calmet File Dataset	Version: 2.1
Meteorological Grid	origine: 261905,0 X(m); 4432953,0 Y(m) 34N ; numero punti: 20 x 20; dimensione cella; 1000,0 DX(m) x 1000,0 DY(m)
Punto selezionato nel dominio	1,1 (i,j); 262405,0 X(m); 4433453,0 Y(m); 0 Q(m)

Temperatura (°C)

Periodo	Minima	Media	Massima
Anno	-0,36	17,62	34,13
Primavera	6,32	14,69	24,21
Estate	13,84	26,01	34,13
Autunno	8,56	19,58	29,44
Inverno	-0,36	10,06	17,84
gen	-0,36	7,62	14,36
feb	5,24	10,24	16,01
mar	6,32	12,92	19,97
apr	8,07	14,62	24,21
mag	8,75	16,52	23,9
giu	13,84	24,92	33,13
lug	17,44	26,004	34,13
ago	18,85	27,063	33,62
set	13,45	23,315	29,44
ott	11,99	19,329	27,9
nov	8,56	16,091	22,73
dic	4,00	12,326	17,84

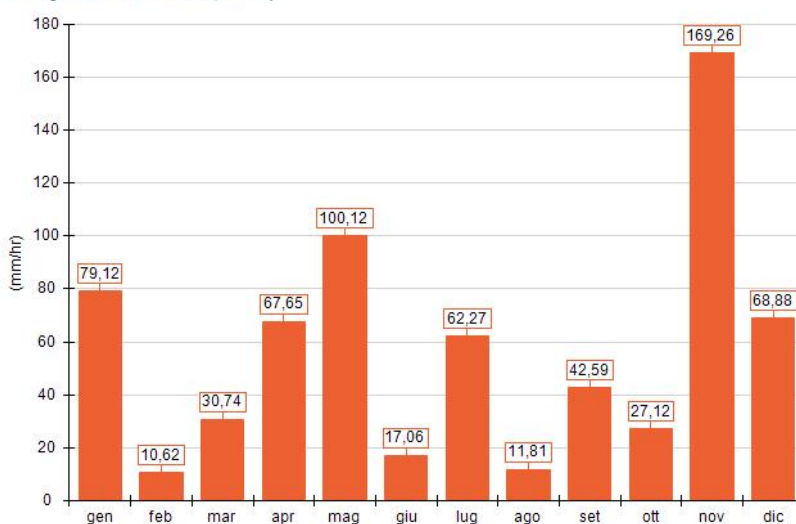
Temperatura minima, media massima (°C)

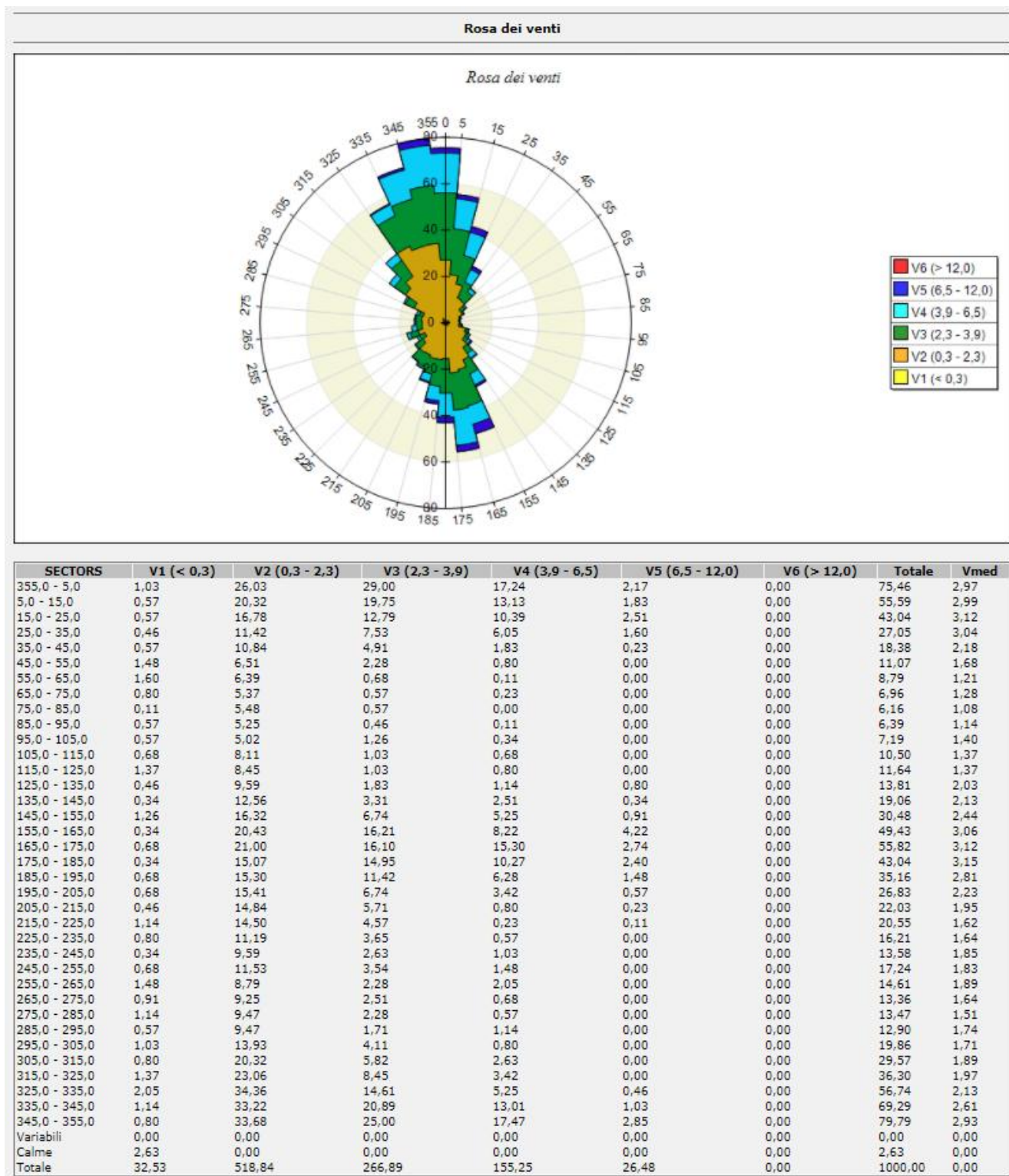
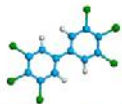


Precipitazione (mm/hr)

Periodo	Media	Massima	Cumulata
Anno	0,08	8,50	687,24
Primavera	0,09	7,85	198,51
Estate	0,04	8,50	91,14
Autunno	0,11	5,57	238,97
Inverno	0,07	4,57	158,62
gen	0,11	4,00	79,12
feb	0,02	1,70	10,62
mar	0,04	3,83	30,74
apr	0,09	7,85	67,65
mag	0,13	5,78	100,12
giu	0,02	8,50	17,06
lug	0,08	7,11	62,27
ago	0,02	5,44	11,81
set	0,06	2,37	42,59
ott	0,04	1,83	27,12
nov	0,24	5,57	169,26
dic	0,09	4,57	68,88

Precipitazione cumulata (mm/hr)





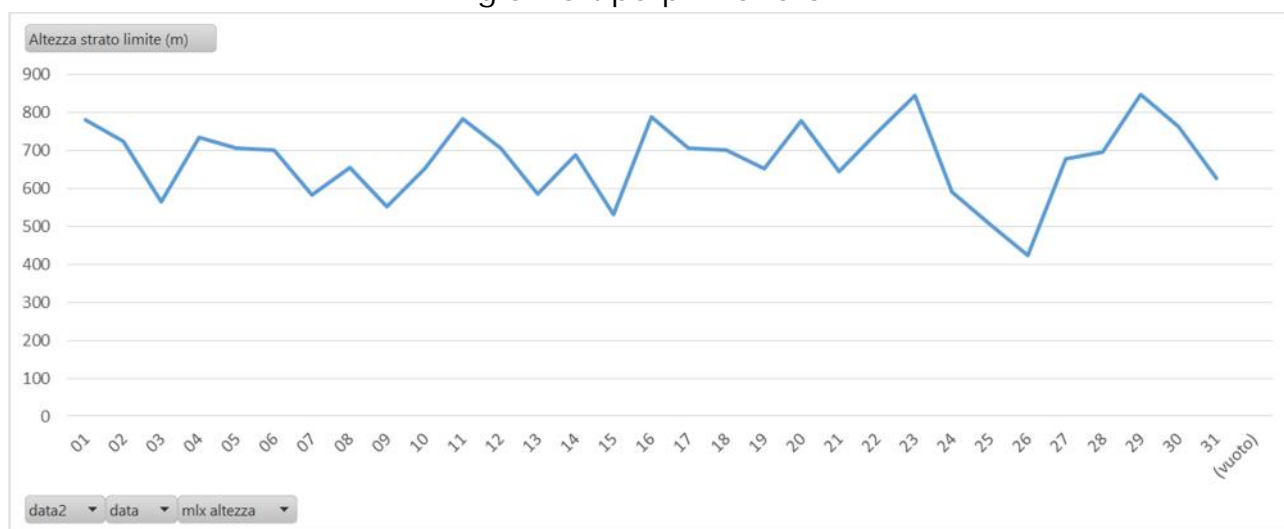
Il software Calpuff, utilizzato per lo studio della dispersione, ha un suo metodo di valutazione interno per cui le condizioni di calma di vento rappresentano una

situazione meteorologica NORMALE (cfr manuale di utilizzo Calpuff fornito da Maind) e la velocità di soglia è pari a 0,5m/s di default, e tale è stata utilizzata in questo studio.

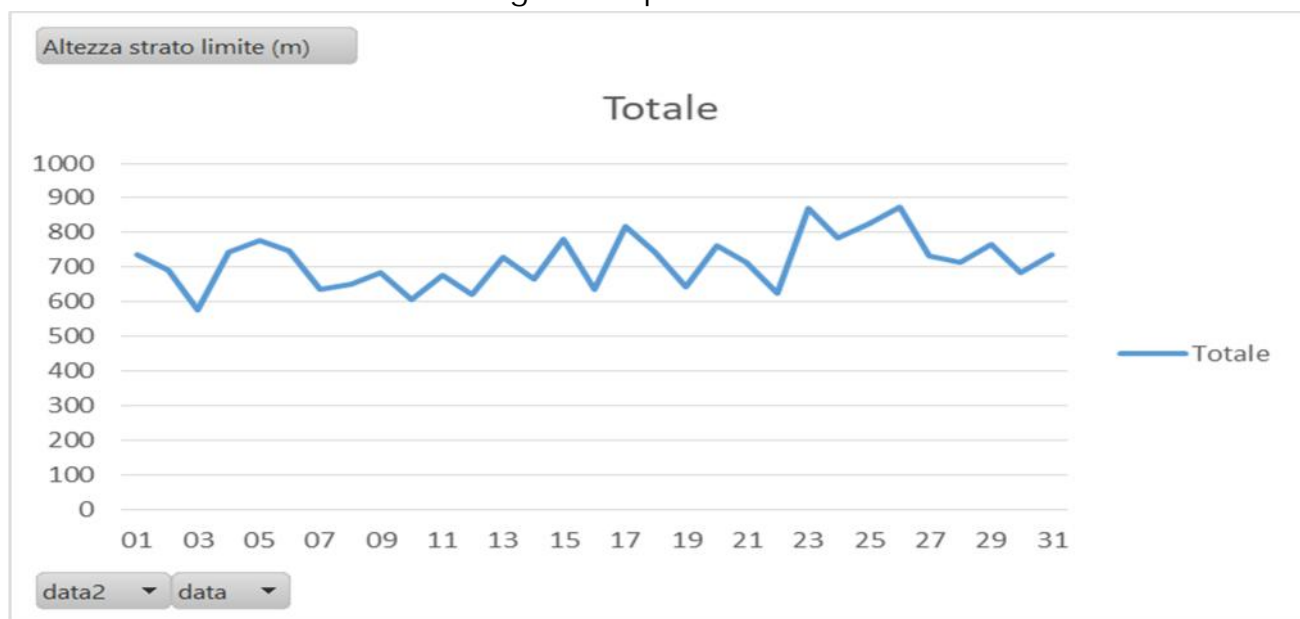
Di seguito vengono presentati in forma grafica i dati riguardanti la statistica delle variabili micrometeorologiche su base stagionale e riferite al giorno tipo. Tali variabili sono l'altezza dello strato limite, la lunghezza di Monin-Obukov (LMO), la velocità di attrito superficiale (U^*), la velocità convettiva di scala (W)

A- Altezza strato limite in metri

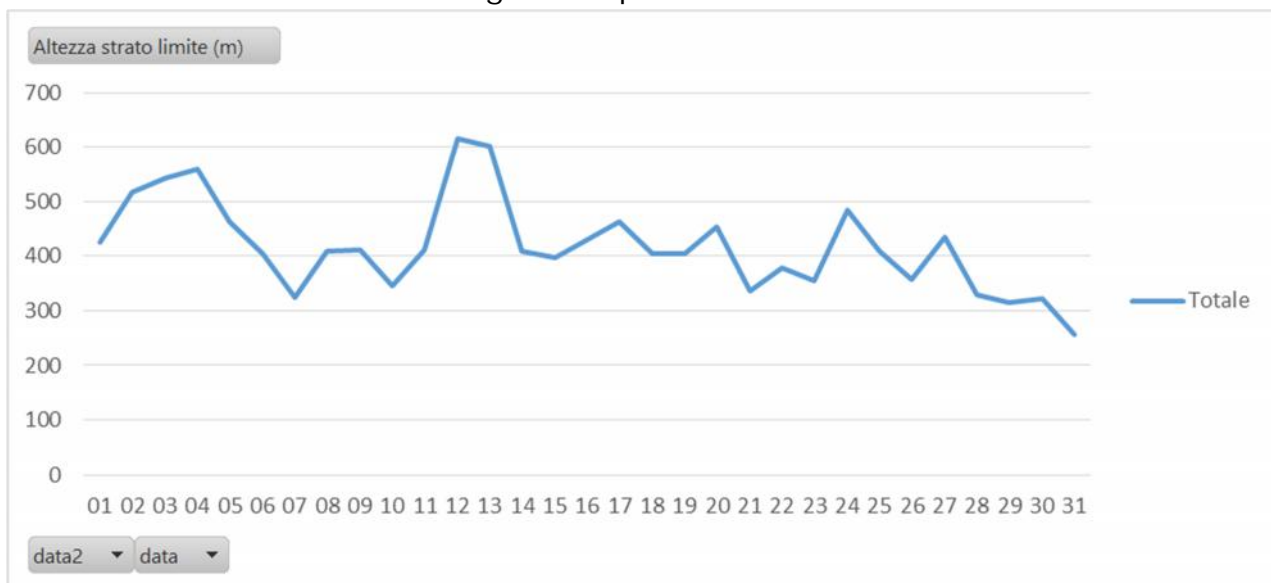
giorno tipo primavera



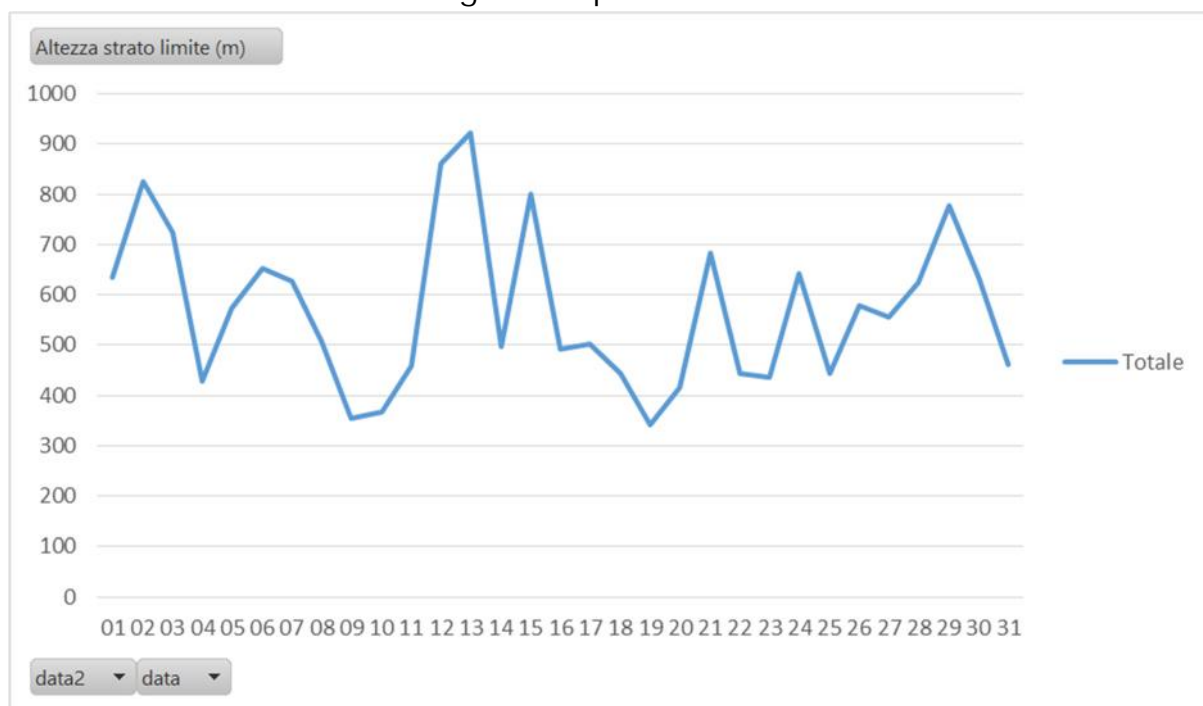
giorno tipo estate



giorno tipo autunno

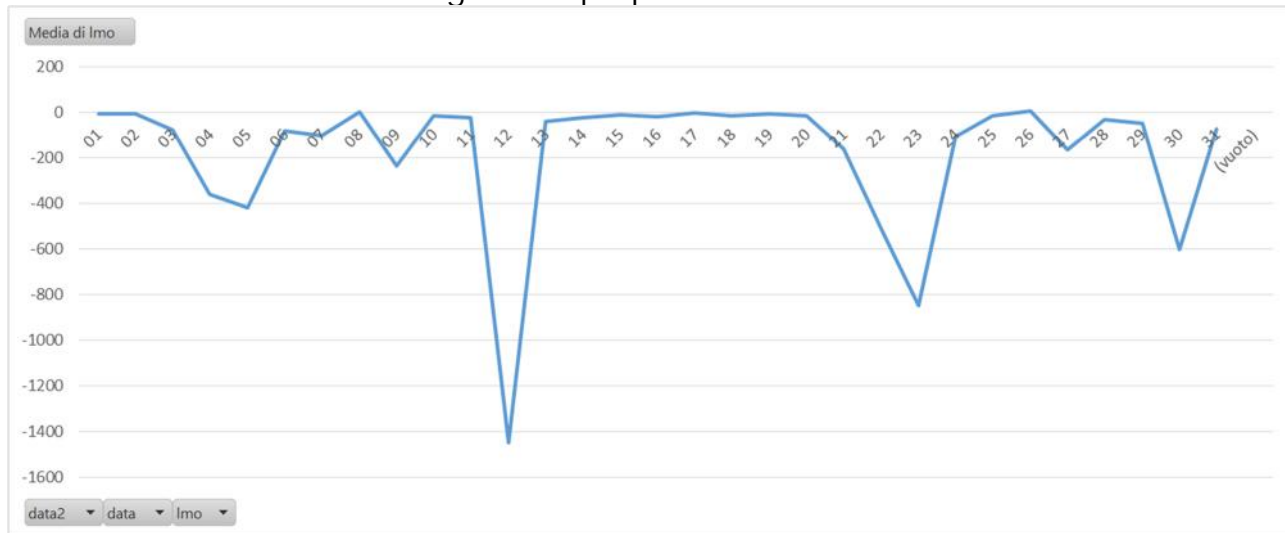


giorno tipo inverno

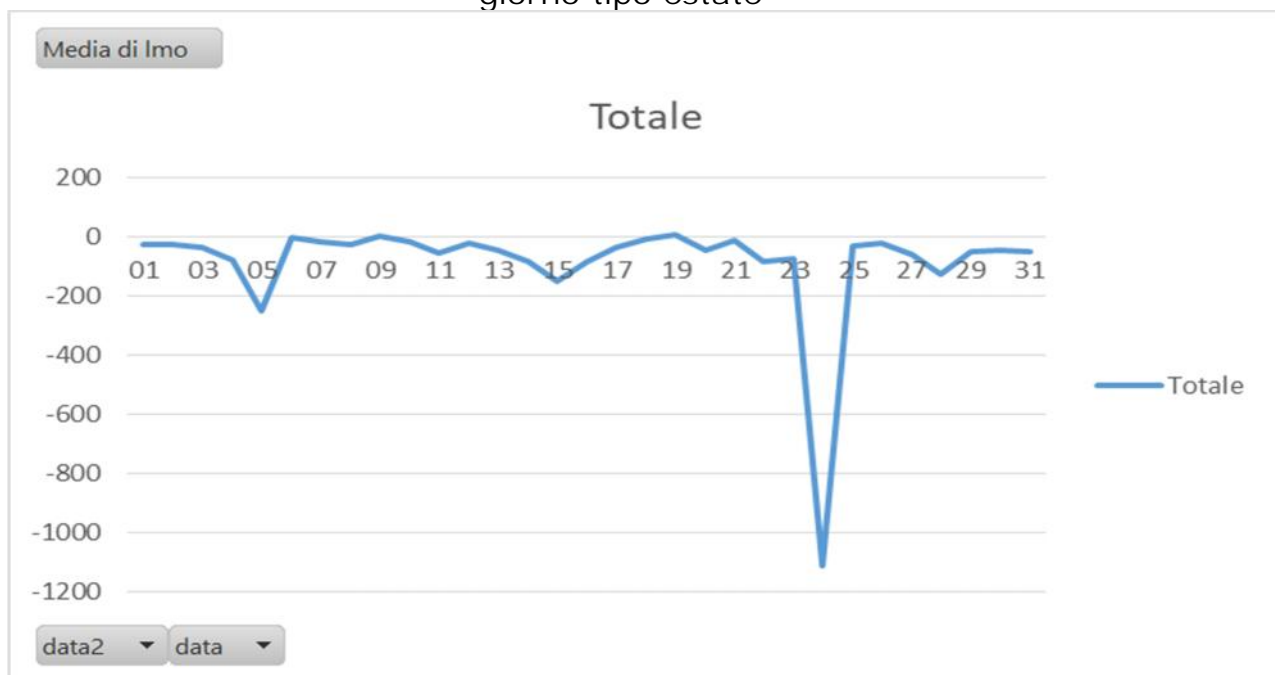


B- Lunghezza di Monin-Obukov (LMO) in metri

giorno tipo primavera



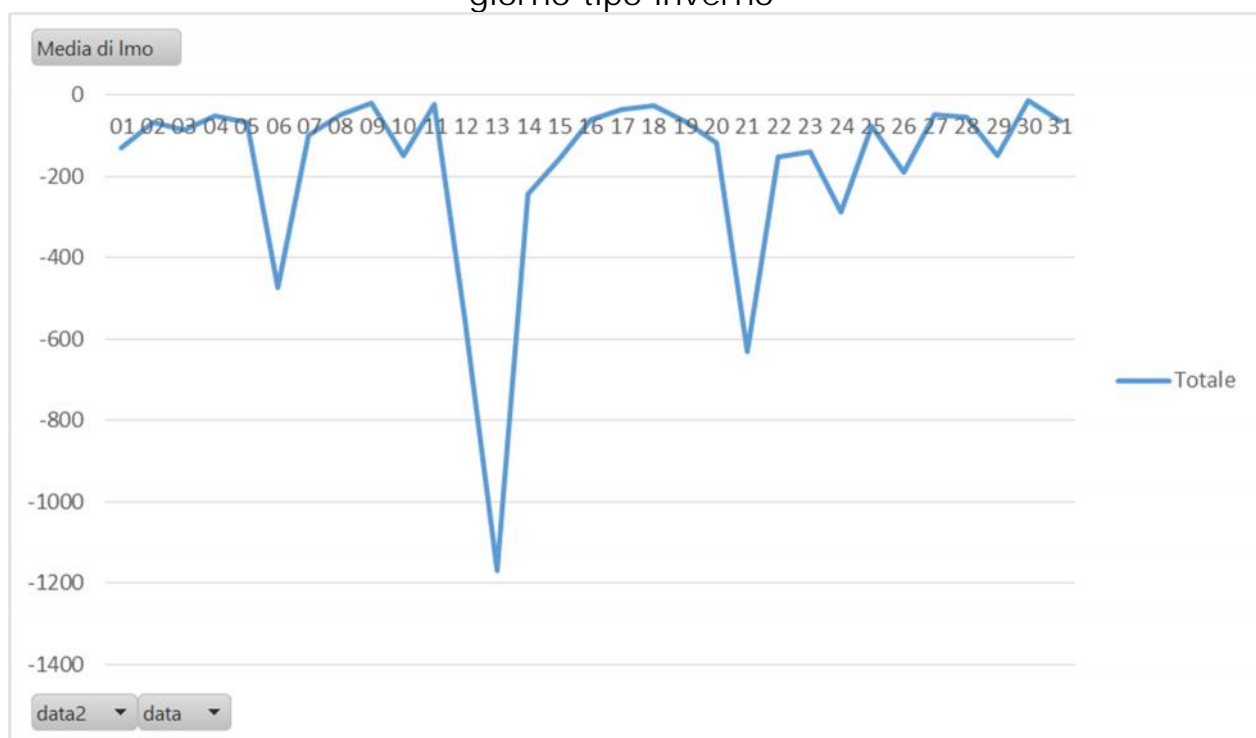
giorno tipo estate



giorno tipo autunno

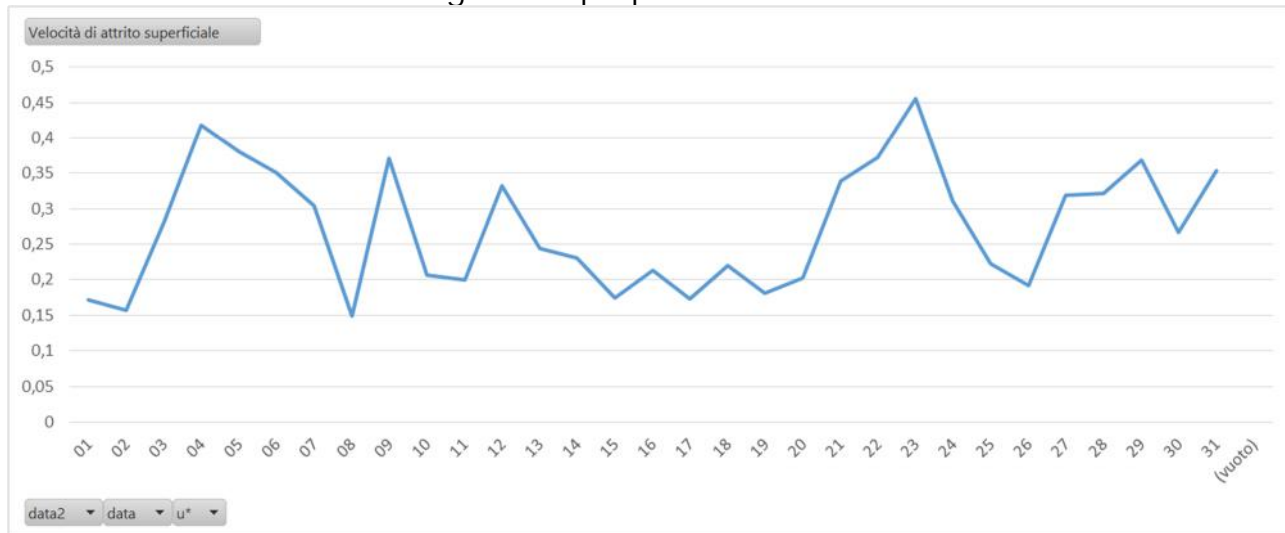


giorno tipo inverno

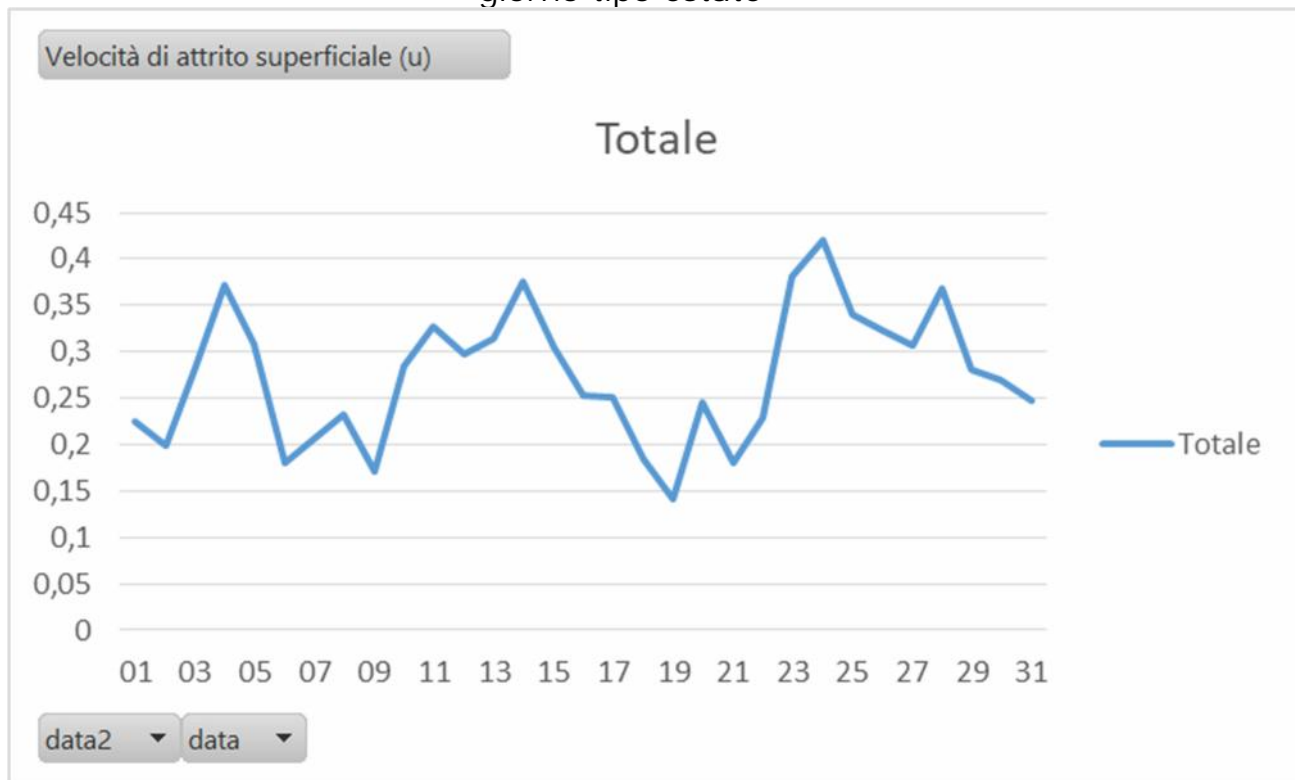


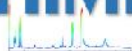
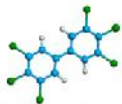
C- Velocità di attrito superficiale (U^*) in m/s

giorno tipo primavera

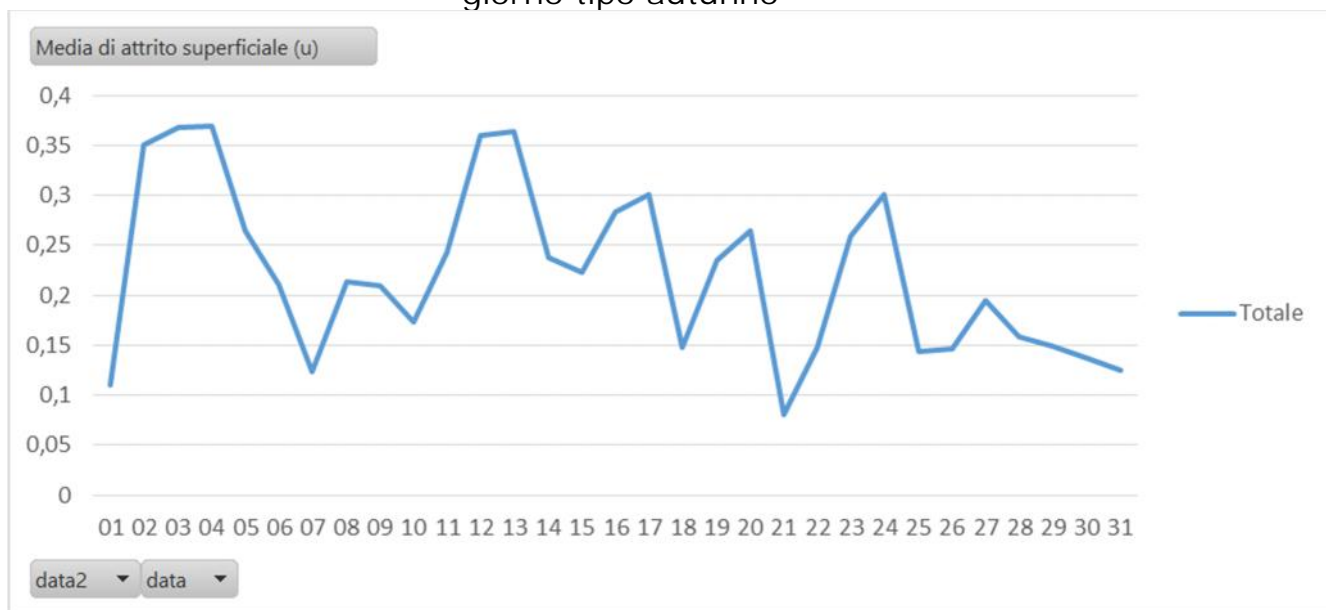


giorno tipo estate

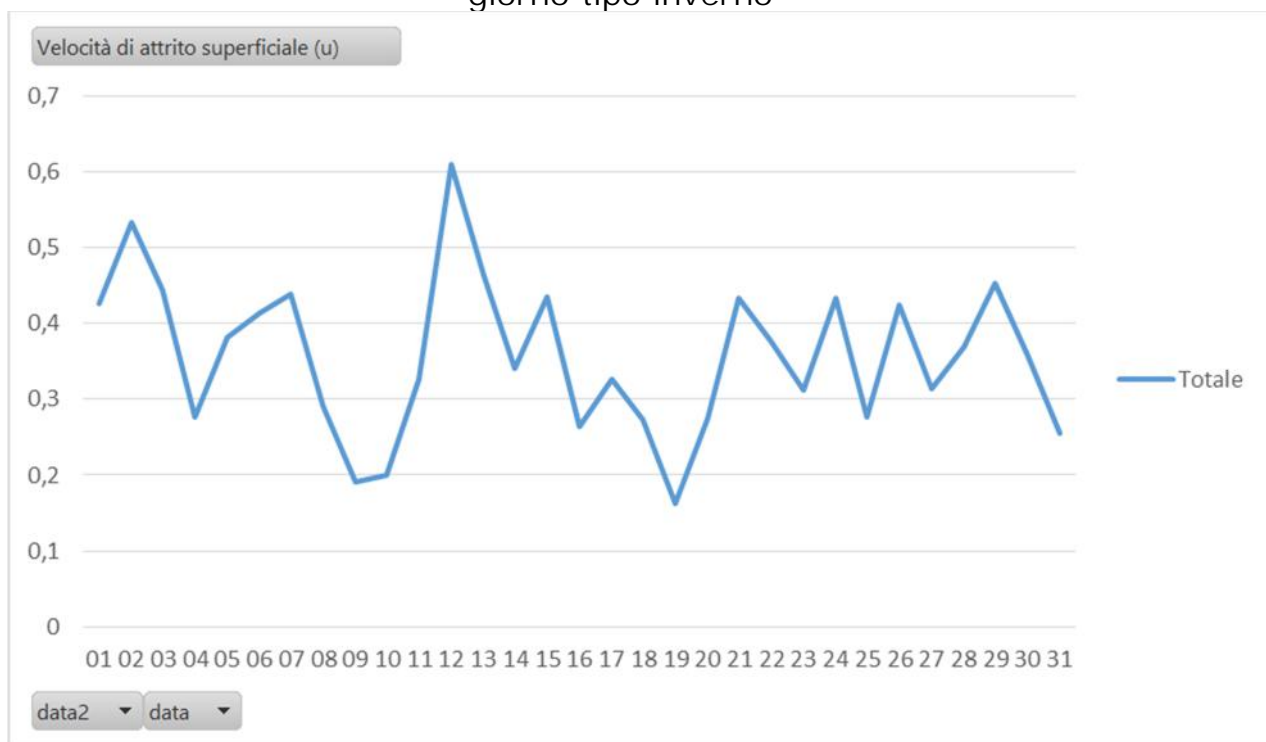




giorno tipo autunno

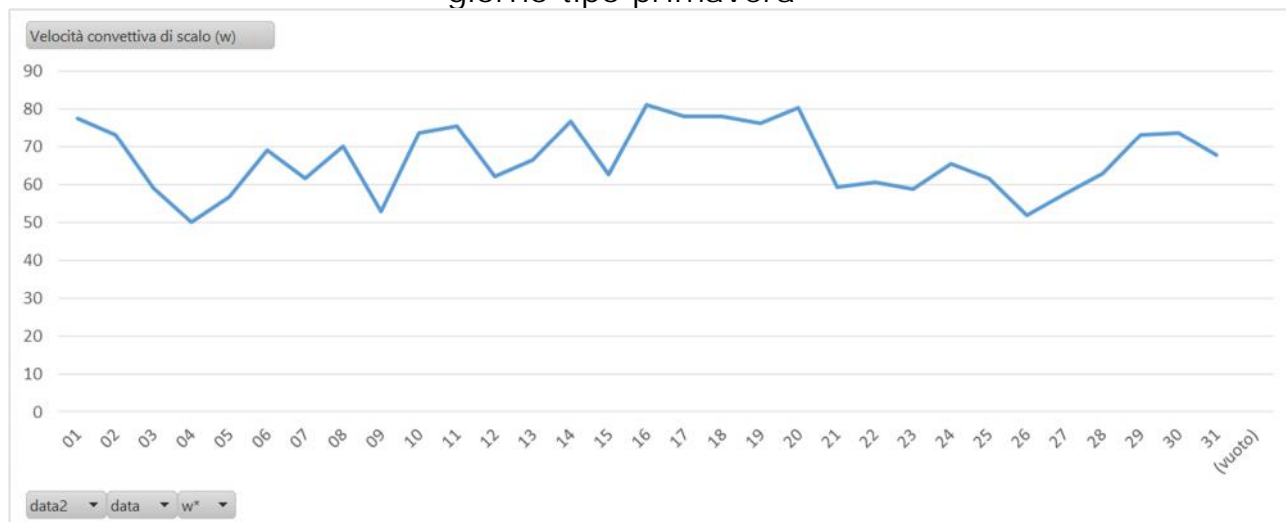


giorno tipo inverno

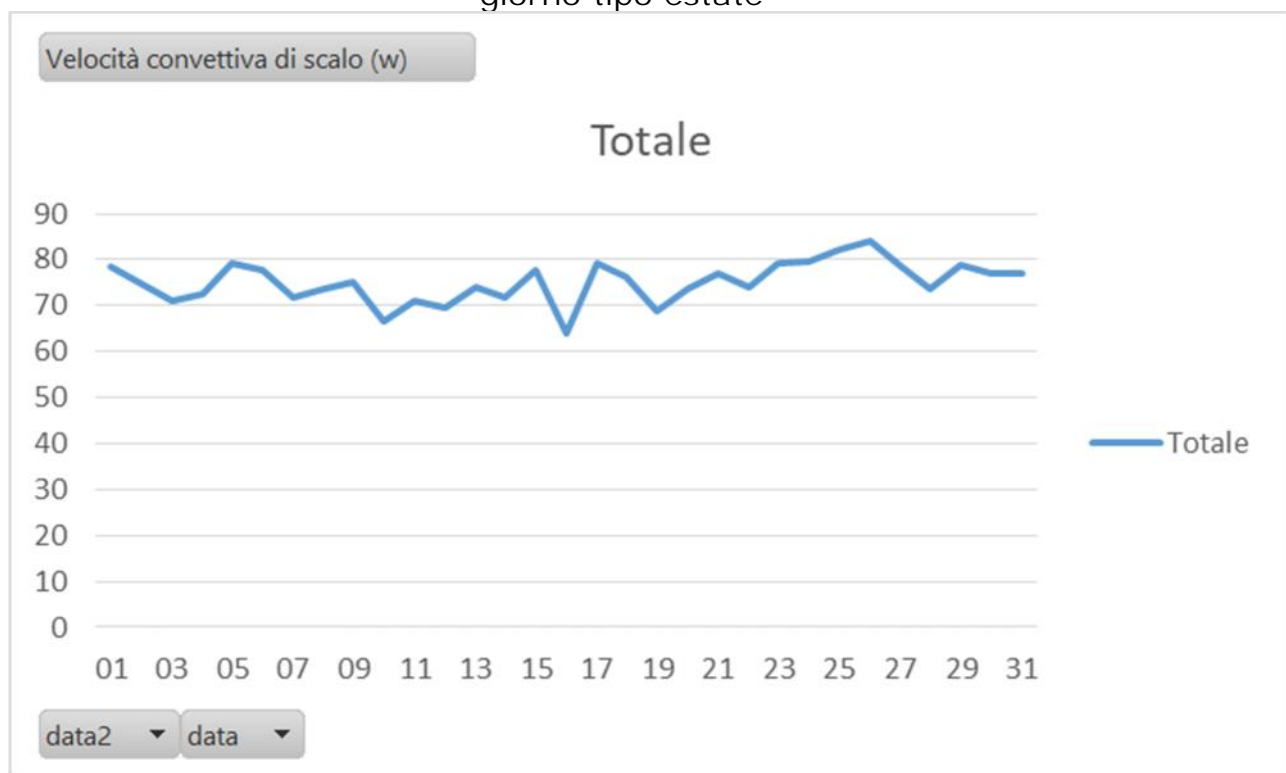


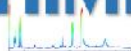
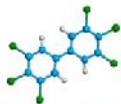
D- velocità convettiva di scala (W) in metri

giorno tipo primavera

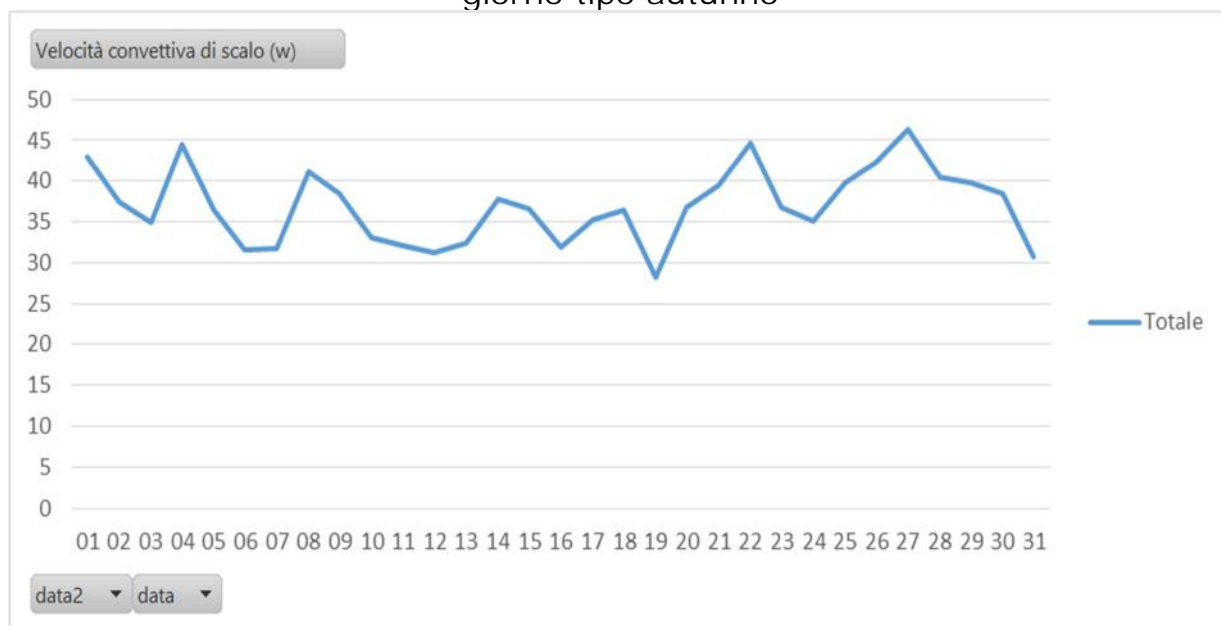


giorno tipo estate

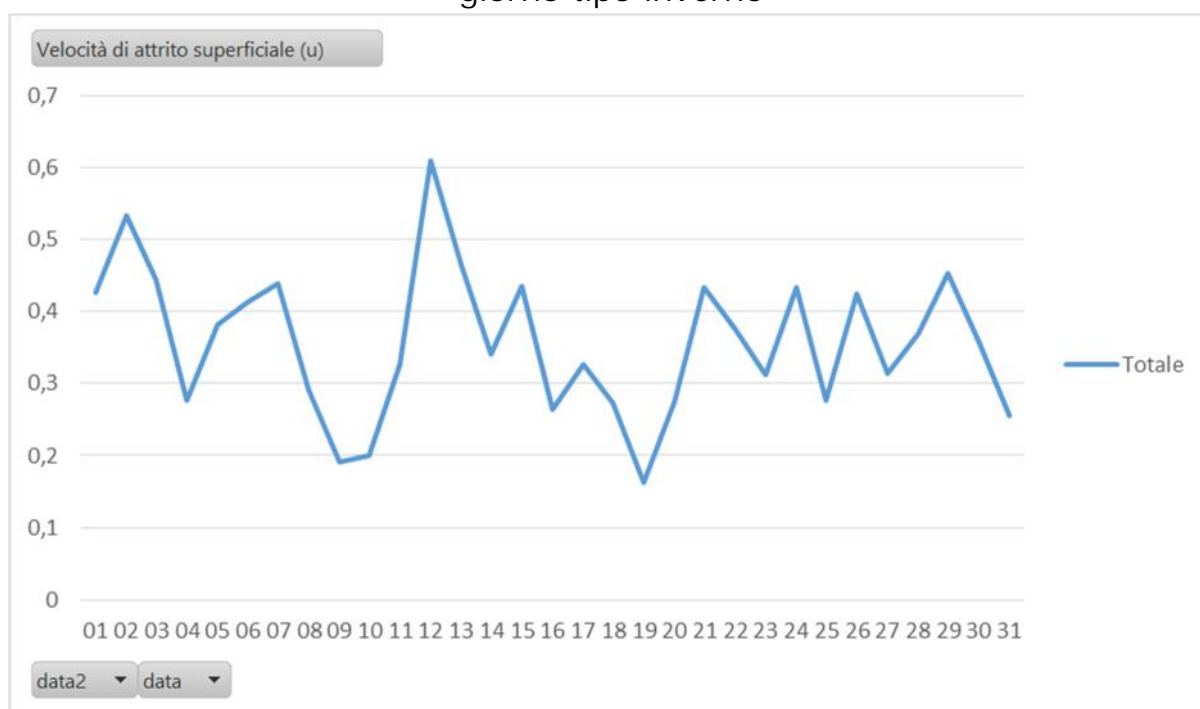




giorno tipo autunno

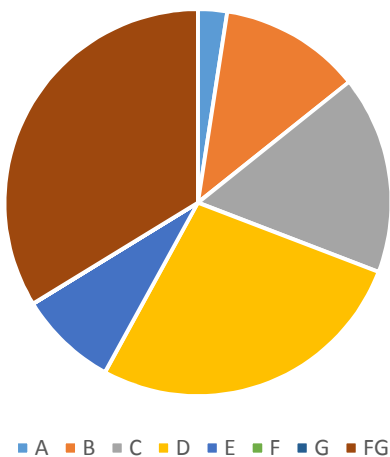


giorno tipo inverno

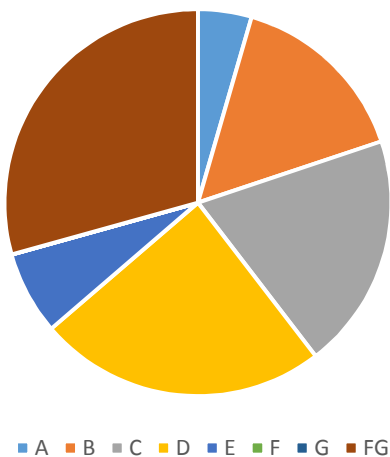


E- Classi di stabilità

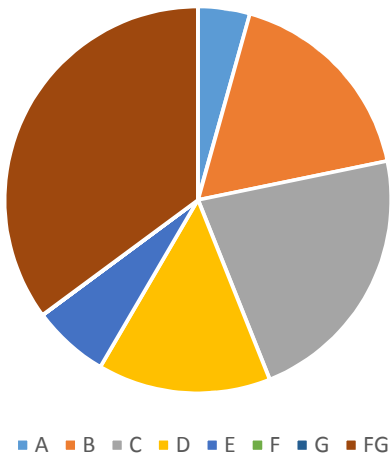
Classi di stabilità atmosferica su base annuale



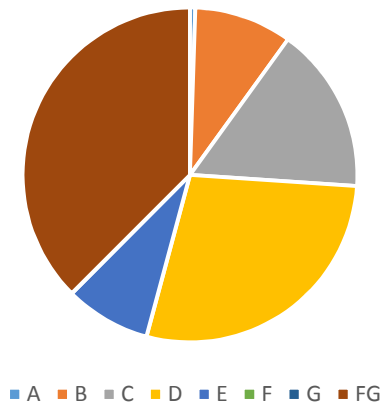
Classi di stabilità atmosferica primavera 2019



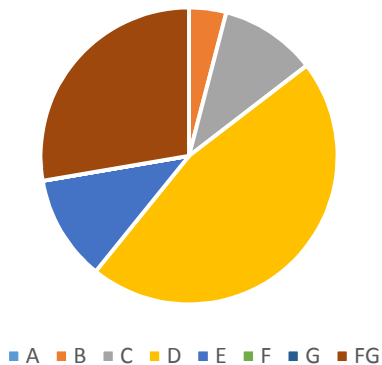
Classi di stabilità atmosferica estate 2019



Classi di stabilità atmosferica autunno 2019



Classi di stabilità atmosferica inverno 2019



7. Parametri del modello sviluppato

Il modello di simulazione è stato elaborato con le seguenti opzioni:

- è stata calcolata la deposizione secca per i gas e PTS come aerosol;
- è stato considerato il building downwash (1);
- è stato considerato lo stack tip downwash (2);
- è stata considerata la buoyancy induced dispersion (3);
- è stato considerato il gradual plume rise (4);
- è stato considerato lo wind shear verticale sopra i camini.

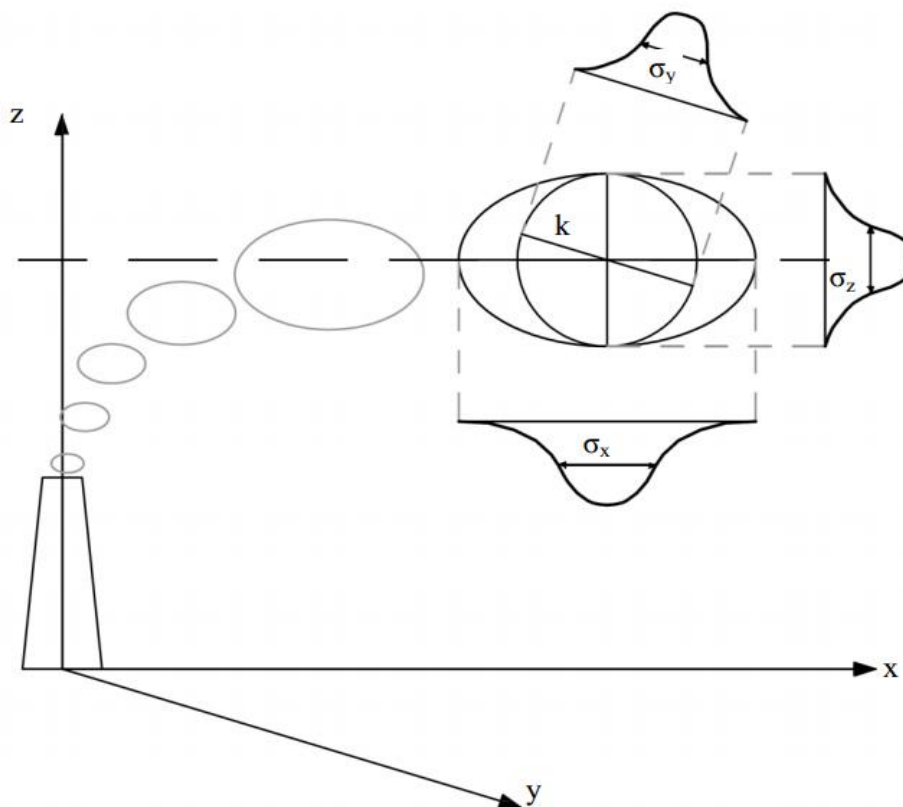
- (1) Il termine building downwash indica l'interazione tra il pennacchio emesso da un camino e gli edifici circostanti. Questa interazione provoca sempre un aumento di concentrazione al suolo in prossimità del punto di emissione.
- (2) Il termine stack tip downwash indica l'interazione tra il pennacchio emesso e il camino. Quando la velocità di emissione dei fumi è bassa relativamente alla velocità del vento (cioè inferiore a 1.5 volte la velocità del vento), le emissioni possono risentire dell'effetto di scia che si genera sottovento al camino per effetto della sua stessa presenza, e quindi risentire di una spinta verso il basso. Questo effetto, a parità di velocità di emissione e di velocità del vento, aumenta all'aumentare del diametro del camino, cioè del suo ingombro fisico. L'effetto finale di questo fenomeno è di provocare una diminuzione dell'altezza di rilascio. Quando la velocità di emissione è molto maggiore della velocità del vento questo fenomeno non si manifesta.
- (3) Il termine buoyancy induced dispersion indica la dispersione aggiuntiva, oltre a quella di origine atmosferica, indotta dal galleggiamento termico del pennacchio.
- (4) Il termine gradual plume rise indica l'opzione che permette di determinare la quota del pennacchio prima che esso raggiunga la sua quota di equilibrio. L'applicazione di questa opzione di simulazione è importante quando si attendono impatti non distanti dal punto di emissione a causa di terreno relativamente complesso.

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

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

$$C_k(x, y, z, t) = \frac{m_k}{(2\pi)^{1.5} \sigma_x \sigma_y \sigma_z} \exp\left(-\frac{(x-x')^2}{2 \sigma_x^2}\right) \exp\left(-\frac{(y-y')^2}{2 \sigma_y^2}\right) \exp\left(-\frac{(z-z')^2}{2 \sigma_z^2}\right)$$

Per il singolo puff



Andando a considerare l'intero evento

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

Dati riassunti sul dominio di simulazione

Informazioni Riassuntive

Dominio definito a partire da un file CALMET	Sì
Numero totale recettori	3990
Recettori del reticolo cartesiano	3976
Recettori discreti	14
Zona UTM	34 emisfero nord

Dominio Meteorologico

Coordinate dell'origine Sud Ovest (m)	261905,0 X(m); 4432953,0 Y(m) 34N
Numero di punti (Nx*Ny)	20 x 20
Dimensioni della cella (Dx*Dy) (m)	1000,0 DX(m) x 1000,0 DY(m)

Dominio di Calcolo

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

Dominio di Salvataggio dei Dati


Indici dell'angolo Sud Ovest	(5, 3)
Indici dell'angolo Nord Est	(16, 17)
Fattore di nesting	5
Coordinate dell'origine Sud Ovest (m)	266305,0 X(m); 4435353,0 Y(m) 34N

Poiché i recettori discreti considerati sono tutti oltre i 150 m (circa 900 m), dai calcoli di flusso di massa risulta che sia sufficiente lo studio di valutazione modellistica di diffusione dell'impatto odorigeno, che è appunto l'argomento di questa relazione tecnica.

Di seguito vengono riportate le coordinate UTM riguardanti i vertici del capannone della fonderia, unico edificio nelle immediate vicinanze delle emissioni studiate, considerato per il building downwash. L'altezza del capannone è di 10 metri sul piano campagna.

Proprietà generali






Nome:


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

Geometry

Altezza totale dell'edificio (m)

Posizione angoli dell'edificio

	X (m)	Y (m)	
▶	271421	4442415	
	271331	4442371	
	271318	4442399	
	271420	4442865	
*			

 Utilizzare questo pulsante per convertire le coordinate longitudine, latitudine in coordinate UTM

Se le coordinate sono riferite agli estremi di oggetti lineari è necessario che i punti siano inseriti in sequenza.

8. Risultati dello studio della propagazione degli inquinanti

Qui di seguito vengono riportati i risultati delle simulazioni svolte confrontando questi con i limiti imposti dalla normativa vigente in materia di qualità dell'aria, cioè la Legge Regionale della Regione Puglia n. 23 del 2015 e s.m.i.. Lo studio di dispersione delle sostanze odorigene è stato sviluppato seguendo i criteri tecnici riportati nell'Allegato 1 delle "Linee Guida per la caratterizzazione, l'analisi e l'autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad alto impatto odorigeno" della Regione Lombardia.

Nella seguente Tab.1 sono riportati i parametri con i risultati ottenuti, riferendoli ai recettori in prossimità dell'installazione, posti a 0,9 ÷ 1,2 km di distanza e rappresentati dagli insediamenti abitativi.

Il calcolo è stato eseguito al 98° percentile e al 100° percentile, le cui elaborazioni hanno prodotti risultati dello stesso ordine di grandezza.

				Recettore A	Recettore B	Recettore C	Recettore D	Recettore E	Recettore F	Conc. limite (*)
Parametri	Elab.		u.m.							
Emissioni odorigene	98°	Massimi	ou _E /m ³	5,29E-2	4,51E-1	7,97E-3	1,47E-1	7,03E-2	1,01E-1	3
	100°	Massimi	ou _E /m ³	6,77E-1	4,66 E-1	5,82 E-2	8,77 E-1	4,58 E-1	9,47 E-1	

(*):Allegato 1 delle "Linee Guida per la caratterizzazione, l'analisi e l'autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad alto impatto odorigeno" della Regione Lombardia

				Recettore G	Recettore H	Recettore I	Recettore J	Recettore K	Conc. limite (*)
Parametri	Elab.		u.m.						
Emissioni odorigene	98°	Massimi	ou _E /m ³	6,52E-2	3,09E-2	3,66E-2	2,08E-2	7,51E-2	3
	100°	Massimi	ou _E /m ³	7,01 E-1	1,49 E-1	3,47 E-1	2,38 E-1	3,82 E-2	

(*):Allegato 1 delle "Linee Guida per la caratterizzazione, l'analisi e l'autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad alto impatto odorigeno" della Regione Lombardia

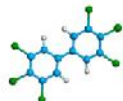


				<i>Recettore sensibile</i> <i>Ospedale di Scorrano</i>	<i>Recettore sensibile</i> <i>Prime abitazioni civili Maglie</i>	<i>Recettore sensibile</i> <i>Prime abitazioni civili Muro Leccese</i>	Conc. limite (*)
<i>Parametri</i>	<i>Elab.</i>		<i>u.m.</i>				
Emissioni odorigene	98°	Massimi	ouE/m ³	5,09 E-3	1,15 E-2	1,47 E-2	3
	100°	Massimi	ouE/m ³	3,82E-1	6,16E-2	7,09E-2	

(*):Allegato 1 delle “Linee Guida per la caratterizzazione, l’analisi e l’autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad alto impatto odorigeno” della Regione Lombardia

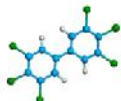
Di seguito vengono riportate le tabelle con i nove punti di massimo impatto odorigeno e i relativi giorni dell’evento.

Informazioni	
Dati calcolati. Specie chimica: ODOR (O.U. PeakToMean ratio: 2,3);	
Periodo: 01/01/2019 00:00:00 <--> 31/12/2019 23:00:00	
Copia	
Elemento	Valore
P1 - REC. Disc. n. 1 (271374, 4442129)	
Valore minimo	0,00E+000 - [01/01/2019 01:00:00]
Valore medio	8,45E-003
Valore massimo 1	6,77E-001 - [25/07/2019 20:00:00]
Valore massimo 2	4,79E-001 - [05/10/2019 22:00:00]
Valore massimo 3	4,58E-001 - [21/10/2019 16:00:00]
Valore massimo 4	4,25E-001 - [28/08/2019 19:00:00]
Valore massimo 5	3,77E-001 - [29/01/2019 18:00:00]
Valore massimo 6	3,50E-001 - [12/10/2019 18:00:00]
Valore massimo 7	3,25E-001 - [22/08/2019 20:00:00]
Valore massimo 8	2,76E-001 - [12/10/2019 16:00:00]
Valore massimo 9	2,74E-001 - [26/09/2019 17:00:00]



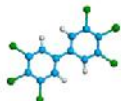
Informazioni	
Dati calcolati. Specie chimica: ODOR (O.U. PeakToMean ratio: 2,3);	
Periodo: 01/01/2019 00:00:00 <--> 31/12/2019 23:00:00	
Copia	
Elemento	Valore
P2 - REC. Disc. n. 2 (271408, 4442012)	
Valore minimo	0,00E+000 - [01/01/2019 01:00:00]
Valore medio	8,32E-003
Valore massimo 1	4,66E-001 - [02/03/2019 03:00:00]
Valore massimo 2	4,61E-001 - [16/04/2019 22:00:00]
Valore massimo 3	3,38E-001 - [22/06/2019 02:00:00]
Valore massimo 4	3,35E-001 - [06/04/2019 19:00:00]
Valore massimo 5	3,30E-001 - [03/10/2019 16:00:00]
Valore massimo 6	2,73E-001 - [08/06/2019 19:00:00]
Valore massimo 7	2,52E-001 - [07/10/2019 03:00:00]
Valore massimo 8	2,47E-001 - [22/06/2019 01:00:00]
Valore massimo 9	2,30E-001 - [24/03/2019 20:00:00]

Informazioni	
Dati calcolati. Specie chimica: ODOR (O.U. PeakToMean ratio: 2,3);	
Periodo: 01/01/2019 00:00:00 <--> 31/12/2019 23:00:00	
Copia	
Elemento	Valore
P3 - REC. Disc. n. 3 (272635, 4441906)	
Valore minimo	0,00E+000 - [01/01/2019 00:00:00]
Valore medio	7,39E-004
Valore massimo 1	5,82E-002 - [09/02/2019 19:00:00]
Valore massimo 2	5,33E-002 - [11/01/2019 00:00:00]
Valore massimo 3	5,10E-002 - [21/11/2019 05:00:00]
Valore massimo 4	5,02E-002 - [11/06/2019 04:00:00]
Valore massimo 5	4,65E-002 - [09/01/2019 23:00:00]
Valore massimo 6	4,42E-002 - [16/07/2019 01:00:00]
Valore massimo 7	4,33E-002 - [08/02/2019 03:00:00]
Valore massimo 8	4,25E-002 - [18/10/2019 21:00:00]
Valore massimo 9	4,09E-002 - [20/06/2019 20:00:00]



Informazioni	
<p>Dati calcolati. Specie chimica: ODOR (O.U. PeakToMean ratio: 2,3);</p> <p>Periodo: 01/01/2019 00:00:00 <--> 31/12/2019 23:00:00</p>	
Copia	
Elemento	Valore
P4 - REC. Disc. n. 4 (271658, 4442273)	
Valore minimo	0,00E+000 - [01/01/2019 00:00:00]
Valore medio	1,21E-002
Valore massimo 1	8,77E-001 - [13/07/2019 00:00:00]
Valore massimo 2	7,19E-001 - [21/11/2019 20:00:00]
Valore massimo 3	7,16E-001 - [21/11/2019 01:00:00]
Valore massimo 4	7,14E-001 - [21/11/2019 21:00:00]
Valore massimo 5	7,14E-001 - [22/11/2019 01:00:00]
Valore massimo 6	7,14E-001 - [26/11/2019 22:00:00]
Valore massimo 7	7,14E-001 - [14/10/2019 22:00:00]
Valore massimo 8	7,14E-001 - [22/11/2019 02:00:00]
Valore massimo 9	7,14E-001 - [08/12/2019 01:00:00]

Informazioni	
<p>Dati calcolati. Specie chimica: ODOR (O.U. PeakToMean ratio: 2,3);</p> <p>Periodo: 01/01/2019 00:00:00 <--> 31/12/2019 23:00:00</p>	
Copia	
Elemento	Valore
P5 - REC. Disc. n. 5 (271661, 4442056)	
Valore minimo	0,00E+000 - [01/01/2019 00:00:00]
Valore medio	9,80E-003
Valore massimo 1	4,58E-001 - [28/10/2019 16:00:00]
Valore massimo 2	4,40E-001 - [01/05/2019 03:00:00]
Valore massimo 3	4,00E-001 - [14/10/2019 19:00:00]
Valore massimo 4	3,90E-001 - [17/05/2019 00:00:00]
Valore massimo 5	3,89E-001 - [20/02/2019 01:00:00]
Valore massimo 6	3,58E-001 - [01/06/2019 19:00:00]
Valore massimo 7	3,57E-001 - [11/06/2019 00:00:00]
Valore massimo 8	3,52E-001 - [12/10/2019 19:00:00]
Valore massimo 9	3,43E-001 - [01/10/2019 04:00:00]

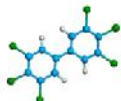


Informazioni	
Dati calcolati. Specie chimica: ODOR (O.U. PeakToMean ratio: 2,3);	
Periodo: 01/01/2019 00:00:00 <--> 31/12/2019 23:00:00	
Copia	
Elemento	Valore
P6 - REC. Disc. n. 6 (271663, 4442375)	
Valore minimo	0,00E+000 - [01/01/2019 00:00:00]
Valore medio	6,58E-003
Valore massimo 1	9,47E-001 - [02/06/2019 22:00:00]
Valore massimo 2	8,95E-001 - [18/11/2019 04:00:00]
Valore massimo 3	8,02E-001 - [03/10/2019 00:00:00]
Valore massimo 4	7,08E-001 - [07/12/2019 22:00:00]
Valore massimo 5	6,50E-001 - [09/02/2019 21:00:00]
Valore massimo 6	6,00E-001 - [20/06/2019 23:00:00]
Valore massimo 7	4,76E-001 - [07/12/2019 04:00:00]
Valore massimo 8	4,71E-001 - [10/02/2019 05:00:00]
Valore massimo 9	4,62E-001 - [14/05/2019 03:00:00]

Informazioni	
Dati calcolati. Specie chimica: ODOR (O.U. PeakToMean ratio: 2,3);	
Periodo: 01/01/2019 00:00:00 <--> 31/12/2019 23:00:00	
Copia	
Elemento	Valore
P7 - REC. Disc. n. 7 (271509, 4442730)	
Valore minimo	0,00E+000 - [01/01/2019 00:00:00]
Valore medio	8,87E-003
Valore massimo 1	7,01E-001 - [30/05/2019 02:00:00]
Valore massimo 2	5,81E-001 - [09/12/2019 20:00:00]
Valore massimo 3	4,90E-001 - [13/05/2019 21:00:00]
Valore massimo 4	4,78E-001 - [19/02/2019 17:00:00]
Valore massimo 5	4,60E-001 - [14/03/2019 03:00:00]
Valore massimo 6	4,17E-001 - [25/03/2019 03:00:00]
Valore massimo 7	4,02E-001 - [15/10/2019 22:00:00]
Valore massimo 8	3,99E-001 - [08/09/2019 19:00:00]
Valore massimo 9	3,97E-001 - [20/05/2019 18:00:00]

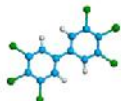
Informazioni	
Dati calcolati. Specie chimica: ODOR (O.U. PeakToMean ratio: 2,3); Periodo: 01/01/2019 00:00:00 <--> 31/12/2019 23:00:00	
Copia	
Elemento	Valore
P8 - REC. Disc. n. 8 (270765, 4442424)	
Valore minimo	0,00E+000 - [01/01/2019 00:00:00]
Valore medio	1,99E-003
Valore massimo 1	1,49E-001 - [06/11/2019 20:00:00]
Valore massimo 2	1,41E-001 - [02/09/2019 02:00:00]
Valore massimo 3	1,37E-001 - [14/04/2019 22:00:00]
Valore massimo 4	1,34E-001 - [29/10/2019 21:00:00]
Valore massimo 5	1,33E-001 - [19/11/2019 05:00:00]
Valore massimo 6	1,32E-001 - [08/06/2019 01:00:00]
Valore massimo 7	1,28E-001 - [29/10/2019 20:00:00]
Valore massimo 8	1,22E-001 - [12/04/2019 23:00:00]
Valore massimo 9	1,19E-001 - [19/09/2019 00:00:00]

Informazioni	
Dati calcolati. Specie chimica: ODOR (O.U. PeakToMean ratio: 2,3); Periodo: 01/01/2019 00:00:00 <--> 31/12/2019 23:00:00	
Copia	
Elemento	Valore
P9 - REC. Disc. n. 9 (271360, 4441857)	
Valore minimo	0,00E+000 - [01/01/2019 01:00:00]
Valore medio	6,34E-003
Valore massimo 1	3,47E-001 - [16/04/2019 22:00:00]
Valore massimo 2	2,47E-001 - [24/03/2019 20:00:00]
Valore massimo 3	2,23E-001 - [08/06/2019 19:00:00]
Valore massimo 4	2,03E-001 - [21/10/2019 16:00:00]
Valore massimo 5	1,79E-001 - [01/11/2019 04:00:00]
Valore massimo 6	1,72E-001 - [03/10/2019 16:00:00]
Valore massimo 7	1,62E-001 - [16/04/2019 23:00:00]
Valore massimo 8	1,58E-001 - [02/03/2019 03:00:00]
Valore massimo 9	1,58E-001 - [01/11/2019 17:00:00]



Informazioni	
Dati calcolati. Specie chimica: ODOR (O.U. PeakToMean ratio: 2,3); Periodo: 01/01/2019 00:00:00 <--> 31/12/2019 23:00:00	
Copia	
Elemento	Valore
P10 - REC. Disc. n. 10 (272216, 4442502)	
Valore minimo	0,00E+000 - [01/01/2019 00:00:00]
Valore medio	1,65E-003
Valore massimo 1	2,38E-001 - [05/10/2019 05:00:00]
Valore massimo 2	1,45E-001 - [02/09/2019 21:00:00]
Valore massimo 3	1,21E-001 - [30/09/2019 18:00:00]
Valore massimo 4	1,17E-001 - [16/07/2019 01:00:00]
Valore massimo 5	1,12E-001 - [27/11/2019 02:00:00]
Valore massimo 6	1,11E-001 - [27/11/2019 01:00:00]
Valore massimo 7	1,10E-001 - [09/09/2019 03:00:00]
Valore massimo 8	1,07E-001 - [18/06/2019 19:00:00]
Valore massimo 9	1,06E-001 - [07/12/2019 21:00:00]

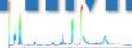
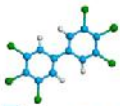
Informazioni	
Dati calcolati. Specie chimica: ODOR (O.U. PeakToMean ratio: 2,3); Periodo: 01/01/2019 00:00:00 <--> 31/12/2019 23:00:00	
Copia	
Elemento	Valore
P11 - REC. Disc. n. 11 (271184, 4442768)	
Valore minimo	0,00E+000 - [01/01/2019 00:00:00]
Valore medio	4,68E-003
Valore massimo 1	3,82E-001 - [30/10/2019 00:00:00]
Valore massimo 2	3,10E-001 - [10/10/2019 02:00:00]
Valore massimo 3	2,74E-001 - [18/11/2019 22:00:00]
Valore massimo 4	2,71E-001 - [17/01/2019 03:00:00]
Valore massimo 5	2,41E-001 - [18/11/2019 18:00:00]
Valore massimo 6	2,36E-001 - [10/11/2019 04:00:00]
Valore massimo 7	2,32E-001 - [27/07/2019 03:00:00]
Valore massimo 8	2,20E-001 - [16/10/2019 04:00:00]
Valore massimo 9	2,19E-001 - [05/12/2019 02:00:00]



Per quanto riguarda i recettori sensibili

Informazioni	
Dati calcolati. Specie chimica: ODOR (O.U. PeakToMean ratio: 2,3);	
Periodo: 01/01/2019 00:00:00 <--> 31/12/2019 23:00:00	
Copia	
Elemento	Valore
valore massimo 23	6,07E-002 - [10/10/2019 17:00:00]
P12 - REC. Disc. n. 11 (271184, 4442768)	
Valore minimo	0,00E+000 - [01/01/2019 00:00:00]
Valore medio	4,68E-003
Valore massimo 1	3,82E-001 - [30/10/2019 00:00:00]
Valore massimo 2	3,10E-001 - [10/10/2019 02:00:00]
Valore massimo 3	2,74E-001 - [18/11/2019 22:00:00]
Valore massimo 4	2,71E-001 - [17/01/2019 03:00:00]
Valore massimo 5	2,41E-001 - [18/11/2019 18:00:00]
Valore massimo 6	2,36E-001 - [10/11/2019 04:00:00]
Valore massimo 7	2,32E-001 - [27/07/2019 03:00:00]
Valore massimo 8	2,20E-001 - [16/10/2019 04:00:00]
Valore massimo 9	2,19E-001 - [05/12/2019 02:00:00]
Valore massimo 10	1,86E-001 - [05/03/2019 02:00:00]
Valore massimo 11	1,75E-001 - [21/01/2019 04:00:00]
Valore massimo 12	1,72E-001 - [02/04/2019 04:00:00]
Valore massimo 13	1,72E-001 - [27/11/2019 03:00:00]
Valore massimo 14	1,71E-001 - [18/02/2019 17:00:00]

Informazioni	
Dati calcolati. Specie chimica: ODOR (O.U. PeakToMean ratio: 2,3);	
Periodo: 01/01/2019 00:00:00 <--> 31/12/2019 23:00:00	
Copia	
Elemento	Valore
valore massimo 23	1,02E-001 - [10/10/2019 22:00:00]
P13 - REC. Disc. n. 12 (269952, 4441691)	
Valore minimo	0,00E+000 - [01/01/2019 00:00:00]
Valore medio	3,70E-004
Valore massimo 1	6,16E-002 - [19/07/2019 04:00:00]
Valore massimo 2	5,12E-002 - [22/09/2019 05:00:00]
Valore massimo 3	3,13E-002 - [10/07/2019 00:00:00]
Valore massimo 4	3,05E-002 - [11/09/2019 09:00:00]
Valore massimo 5	2,89E-002 - [06/09/2019 09:00:00]
Valore massimo 6	2,83E-002 - [15/04/2019 12:00:00]
Valore massimo 7	2,67E-002 - [25/04/2019 22:00:00]
Valore massimo 8	2,47E-002 - [04/02/2019 07:00:00]
Valore massimo 9	2,44E-002 - [19/07/2019 02:00:00]
Valore massimo 10	2,43E-002 - [15/04/2019 08:00:00]
Valore massimo 11	2,38E-002 - [11/09/2019 11:00:00]
Valore massimo 12	2,33E-002 - [23/01/2019 14:00:00]



Informazioni	
Dati calcolati. Specie chimica: ODOR (O.U. PeakToMean ratio: 2,3);	
Periodo: 01/01/2019 00:00:00 <--> 31/12/2019 23:00:00	
Copia	
Elemento	Valore
P14 - REC. Disc. n. 13 (270516, 4443634)	
Valore minimo	0,00E+000 - [01/01/2019 00:00:00]
Valore medio	1,00E-003
Valore massimo 1	7,09E-002 - [29/09/2019 00:00:00]
Valore massimo 2	5,51E-002 - [19/05/2019 04:00:00]
Valore massimo 3	5,37E-002 - [29/10/2019 19:00:00]
Valore massimo 4	4,93E-002 - [11/03/2019 05:00:00]
Valore massimo 5	4,93E-002 - [19/11/2019 02:00:00]
Valore massimo 6	4,90E-002 - [16/01/2019 22:00:00]
Valore massimo 7	4,75E-002 - [17/01/2019 00:00:00]
Valore massimo 8	4,72E-002 - [12/06/2019 03:00:00]
Valore massimo 9	4,66E-002 - [20/10/2019 17:00:00]
Valore massimo 10	4,45E-002 - [01/09/2019 19:00:00]
Valore massimo 11	4,42E-002 - [15/03/2019 22:00:00]
Valore massimo 12	4,13E-002 - [23/11/2019 04:00:00]
Valore massimo 13	4,06E-002 - [02/04/2019 05:00:00]

Dove il recettore 12 indica l'Ospedale di Scorrano, il 13 le abitazioni di Maglie e il 14 le abitazioni di Muro leccese.

Come si evince dalle tabelle sopra riportate, in nessun giorno e per nessuno dei recettori sensibili si è mai superata la soglia della singola U. O. e quindi abbondantemente sotto le 3U.O. per le quali siano richieste altre valutazioni quale l'andamento medio orario ai recettori sensibili.

9. Conclusioni

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

Dalle simulazioni è risultato che il punto di massima ricaduta degli inquinanti si trova mediamente non lontano dalla sorgente stessa con un impatto di 0,016 U.O./mc ai confini della proprietà stessa (vedere la mappa delle isolinee di seguito), e quindi sempre al di sotto di 1 U.O.. Pertanto le abitazioni rurali situate più vicino all'impianto non subiscono gli effetti dell'esercizio della installazione

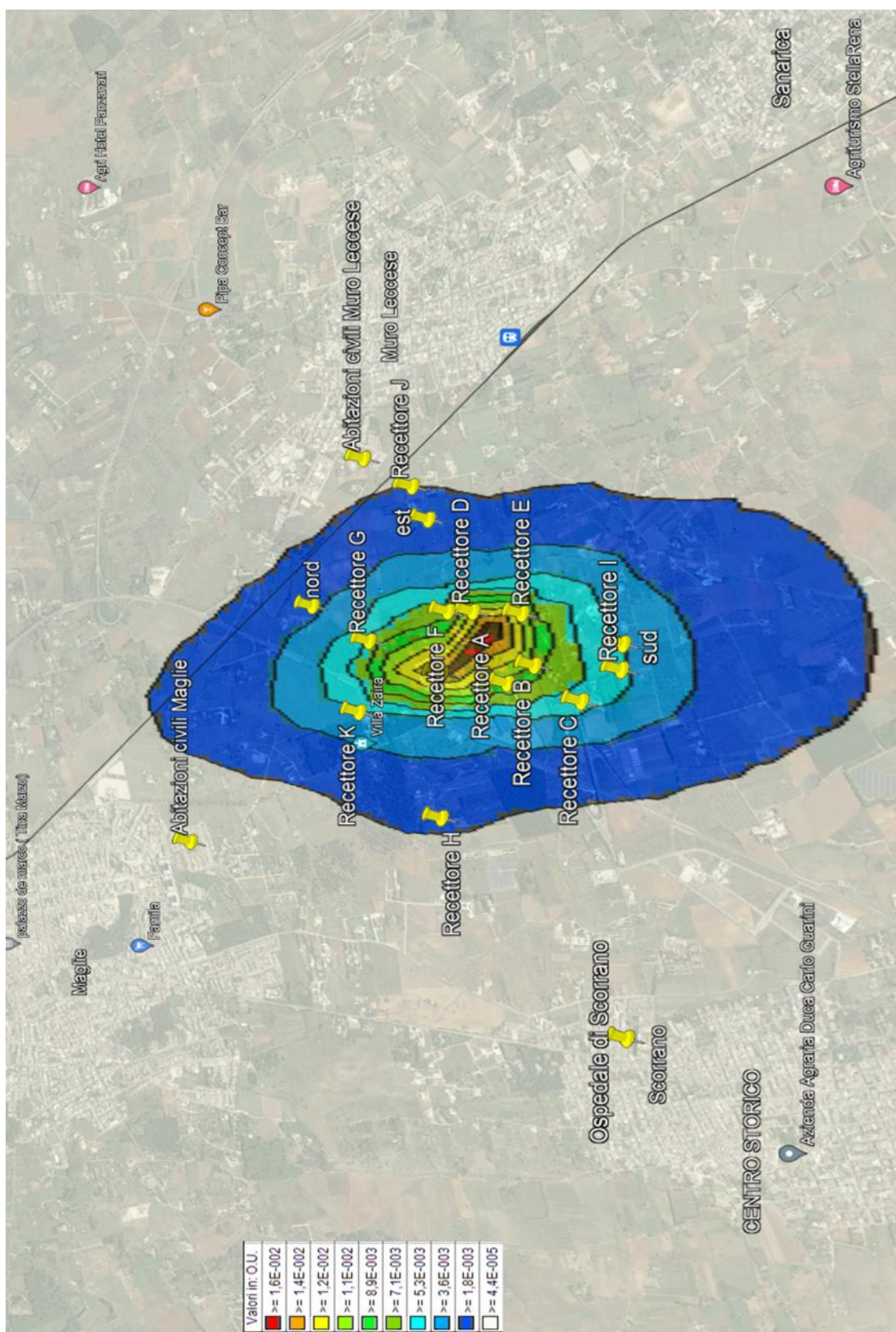
industriale, visti i valori ottenuti nei controlli che si sono susseguiti nelle campagne di analisi. È possibile quindi dire che anche i recettori sensibili non subiscono in alcun modo impatti o danni derivanti dalle attività dello stabilimento.

A titolo esemplificativo viene di seguito riportato l'andamento delle isolinee diffusive con le concentrazioni medie delle sostanze odorigene in UO/mc, oltre alla vista satellitare dell'area interessata dall'impatto dei fumi provenienti dell'installazione.

Grafici Isolinee sostanze odorigene

RUGGERI SERVICE SpA

Rappresentazione isolinee odorigene al 100° di percentile



Rappresentazione isolinee odorigene al 98° di percentile

