

**EFFE PRINTING S.r.l.**  
**Loc. Miole Le Campore – Oricola (AQ)**  
**67063 Le Campora AQ**

## **STUDIO DELL'IMPATTO OLFATTIVO**

Redatto da:

Prof. Massimo Andretta



Documento	Data	Rev	App
11238 – Relazione Tecnica	Agosto 2020	02	SM

**INDICE**

1. RIFERIMENTI NORMATIVI .....	3
2. INTRODUZIONE.....	4
3. UBICAZIONE DELL'IMPIANTO ED INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	4
4. SCENARIO CONSIDERATO .....	8
5. DATI DI EMISSIONE .....	9
Emissioni convogliate .....	10
Emissioni diffuse.....	11
6. DATI METEOROLOGICI UTILIZZATI E RELATIVA ANALISI DEI REGIMI DEI VENTI.....	13
Analisi degli andamenti dei venti .....	13
Andamenti annuali .....	13
Andamenti stagionali.....	16
7. AREA DI STUDIO E GEOREFERENZIAZIONE DEGLI ELEMENTI TERRITORIALI PRINCIPALI.....	19
8. GRIGLIA DEI RECETTORI DI CALCOLO .....	21
9. IL MODELLO UTILIZZATO .....	22
Effetti dovuti al galleggiamento termico.....	23
Effetto scia del camino ("Stack Tip Downwash") .....	24
Trattamento delle calme di vento .....	25
Stima degli impatti odorigeni .....	25
10. POST ELABORAZIONE DEI RISULTATI.....	27
11. PRESENTAZIONE DEI RISULTATI.....	28
Concentrazioni dovute alle sole emissioni convogliate (camino E5).....	28
Concentrazioni dovute alle sole emissioni diffuse (sorgente D1) .....	29
Concentrazioni cumulative (convogliate + diffuse) .....	30
12. CONCLUSIONI .....	31
13. BIBLIOGRAFIA TECNICA INTEGRATIVA.....	34
ALLEGATI.....	36
MAPPE DI ISO-CONCENTRAZIONE .....	37
BOLLETTINI ANALITICI.....	39

## 1. RIFERIMENTI NORMATIVI

- ✓ Determina Dirigenziale dell'ARPAE nro. 2018-426 del 18/05/2018: *Linea Guida 35/DT "Indirizzo operativo sull'applicazione dell'art. 272Bis del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm." – Rev. 0.*
- ✓ Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia, serie ordinaria, Anno XLI, n. 043, 2012. Deliberazione Giunta Regionale 15 febbraio 2012 - n. IX/3018: "Determinazioni generali in merito alla caratterizzazione delle emissioni gassose in atmosfera derivanti da attività a forte impatto odorigeno". *Allegato 1: "Linea guida per la caratterizzazione delle emissioni gassose in atmosfera dell'attività ad impatto odorigeno. Requisiti degli studi di impatto olfattivo mediante simulazione di dispersione".*
- ✓ UNI 10796:2000 "Valutazione della dispersione in atmosfera di effluenti aeriformi. Guida ai criteri di selezione dei modelli matematici".
- ✓ "Guida ipertestuale alla scelta dei modelli di dispersione nella valutazione della qualità dell'aria", APAT - Centro Tematico Nazionale Atmosfera, Clima Emissioni in ARIA, SINAnet. Accessibile a: <http://www.smr.arpa.emr.it/ctn/> (Ultimo accesso: 20/07/2020).
- ✓ UNI 10964:2001 "Studi di impatto ambientale. Guida alla selezione dei modelli matematici per la previsione di impatto sulla qualità dell'aria".
- ✓ APAT "Metodi di misura delle emissioni olfattive", APAT-Manuali e linee guida 19/2003.

## 2. INTRODUZIONE

La presente relazione è stata redatta seguendo le indicazioni riportate nel documento di *“Avvio del Procedimento e indizione Conferenza dei Servizi ai sensi dell’art. 14 delle L.241/1990. Istanza di Autorizzazione Integrata Ambientale ai sensi dell’art. 29-ter Parte II del D.Lgs. 152/2006 – Ditta Effe Printing S.r.l. – INDIZIONE DELLA CONFERENZA DEI SERVIZI”* (Prot. Nro. 0085601/20 del 27/04/2020).

L’ordine degli argomenti riportati è quello suggerito dalla Determina Dirigenziale dell’ARPAE n. 2018-426 del 18/05/2018: *Linea Guida 35/DT “Indirizzo operativo sull'applicazione dell'art. 272Bis del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm” – Rev. 0*, integrate con quanto presente nel D.G.R. della Lombardia del 15 febbraio 2012 - n. IX/3018: *“Determinazioni generali in merito alla caratterizzazione delle emissioni gassose in atmosfera derivanti da attività a forte impatto odorigeno”*. *Allegato 1: “Linea guida per la caratterizzazione delle emissioni gassose in atmosfera dell’attività ad impatto odorigeno. Requisiti degli studi di impatto olfattivo mediante simulazione di dispersione”*. Questi documenti costituiscono, allo stato attuale, le indicazioni tecniche seguite da molti enti di controllo italiani per la redazione degli studi di impatto olfattivo.

Inoltre, nella stesura di questa relazione, si è tenuto conto anche di quanto riportato nei seguenti documenti tecnici: *“Analisi micrometeorologica e valutazione dell’impatto sulla qualità dell’aria”*, redatta dall’Ing. Danilo Tersigni Magnone il 02/05/2016 e *“Aggiornamento sullo stato delle indagini ambientali sulla piana del cavaliere”*, redatto da Arta Abruzzo (Prot. Nro. 0049472/2019 del 16/10/2019).

## 3. UBICAZIONE DELL’IMPIANTO ED INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Lo stabilimento della Effe Printing S.r.l. è ubicato in Località Miole-Le Campore, nel comune di Oricola (AQ), 67063 Le Campora (AQ), a circa 590 m.s.l.m. Le coordinate metriche UTM, sistema WGS84, del sito sono (zona UTM 33):

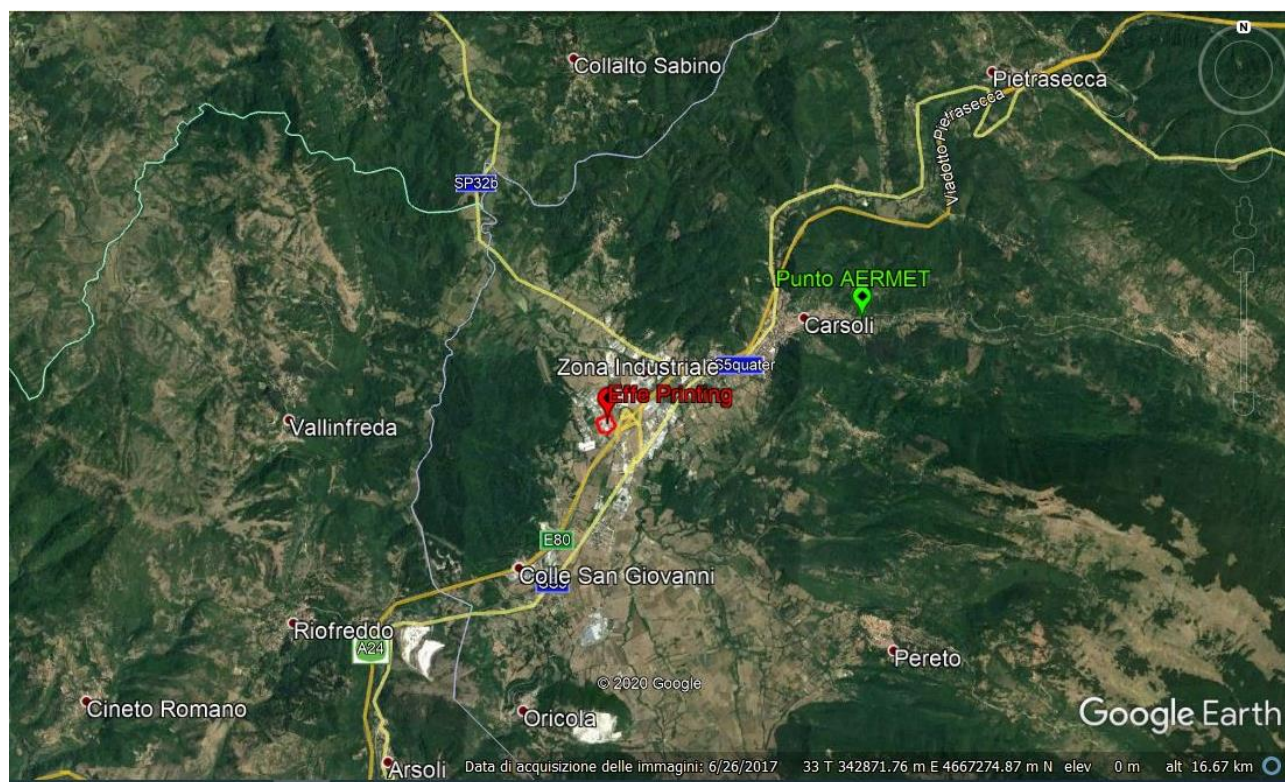
- 4661174.00 m N Latitudine Nord
- 339018.00 m E Longitudine Est

L’unità produttiva è localizzata tra i seguenti nuclei abitativi ad essa più prossimi:

- Località "Le Fornace" (comune di Oricola), distante circa 680 m a SSW dall'impianto
- Località "Pezzetaglie" (comune di Oricola), distante circa 1200 m a Sud dall'impianto
- Località "Col Farolo" (comune di Carsoli), distante circa 850 m a NNE dall'impianto
- Località "Recocce" (comune di Carsoli), distante circa 1100 m a NNE dall'impianto
- Abitato di Carsoli, distante circa 2000 m a NNE dall'impianto.

Il sito produttivo si estende su una superficie pari a circa 53.000 m<sup>2</sup>, di cui quasi 23.000 m<sup>2</sup> sono coperti (capannone e locali tecnici).

Le Figure seguenti mostrano l'ubicazione dello Stabilimento a due diversi ingrandimenti di scala, il tessuto residenziale limitrofo e le planimetrie generali dello stabilimento.



**Figura 1: Ubicazione dell'area dello stabilimento (Elaborazioni Servin su immagine tratta da Google Earth)**





**Figura 2: Ubicazione dell'area dello stabilimento (Elaborazioni Servin su immagine tratta da Google Earth)**

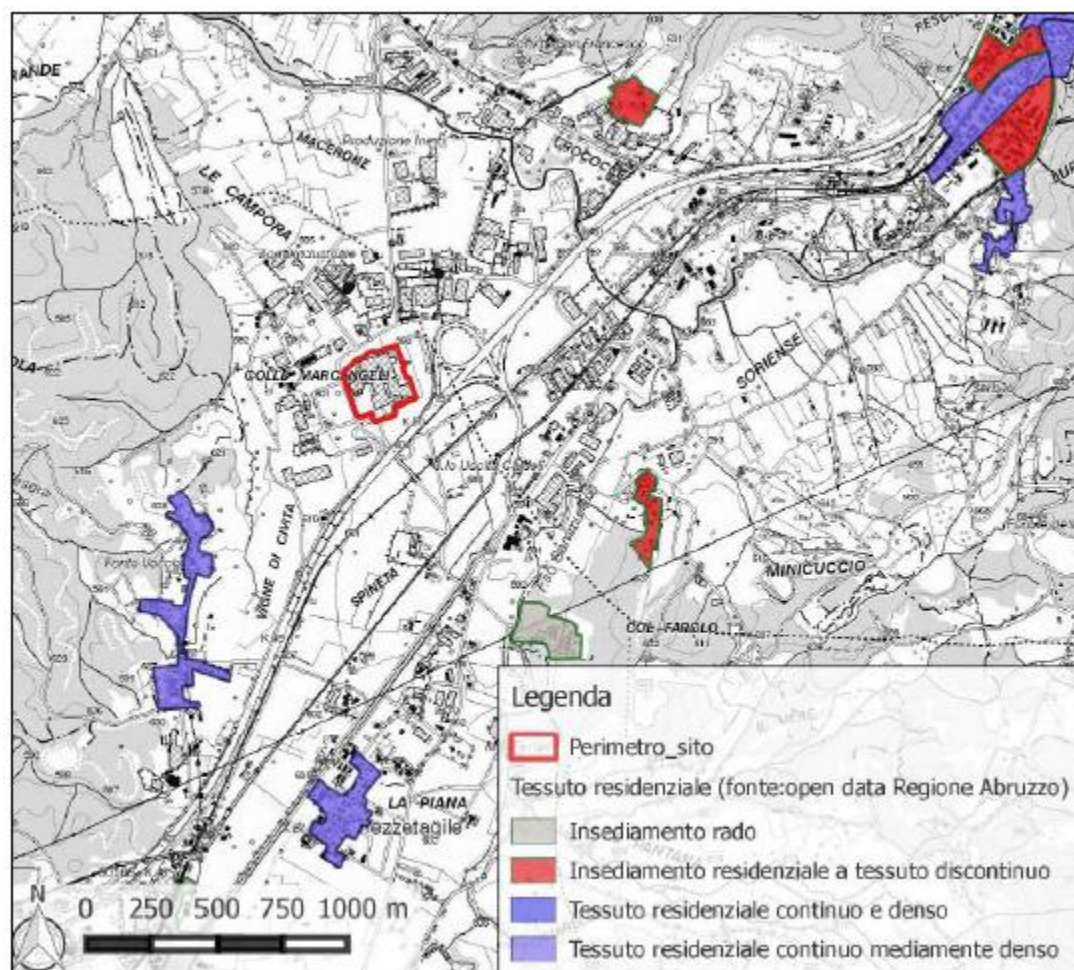


Figura 3: Il tessuto residenziale limitrofo (da: "Effe Printing; Analisi micrometeorologica e valutazione dell'impatto sulla qualità dell'aria", Ing. Danilo Tersigni Magnone, 02/05/2016)

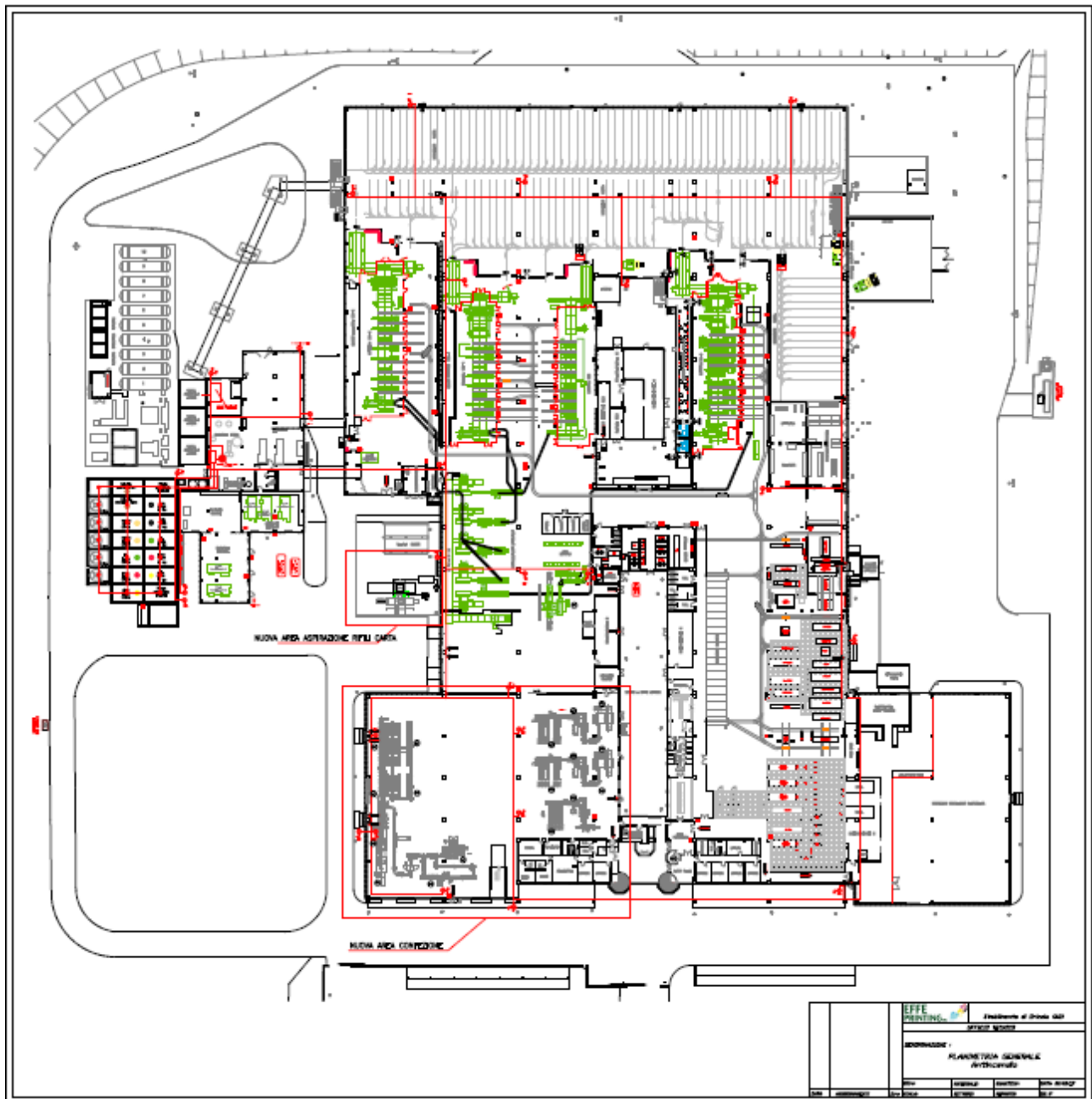


Figura 4: Layout dello stabilimento

#### 4. SCENARIO CONSIDERATO

Come richiesto dall'Arta Abruzzo [*"Indizione della Conferenza dei Servizi"* (Prot. Nro. 0085601/20 del 27/04/2020)], nel presente studio si sono ricercate tutte le possibili fonti di disturbo olfattivo. In particolare, le emissioni odorigene, sia convogliate dal camino E5, sia diffuse dallo stabilimento, sono state valutate sulla base dei campionamenti ed analisi condotte nel 2020 (vedi bollettini analitici allegati), in quanto, tali dati, presentano una copertura ed accuratezza migliori di quelle



degli anni precedenti. I calcoli eseguiti sono i medesimi di quelli svolti per la redazione del Piano Annuale Gestione Solventi della Società.

## 5. DATI DI EMISSIONE

La stima delle emissioni è stata eseguita basandosi sui dati campionati ed analizzati al camino E5 nel 2020, in quanto, come appena sopra riportato, presentano una copertura ed accuratezza maggiore di quella ottenuta negli anni precedenti (si vedano i bollettini analitici allegati). Come concentrazione convogliata rappresentativa di Carbonio Organico Totale (C.O.T.) si è presa il valore medio di  $4.8 \text{ mg/Nm}^3$  campionato ed analizzato tra le 16.00 e le 17.44 del 07/08/2020, quando erano in funzione due rotative. Tale condizione è stata considerata, dalla Direzione Effe Printing, rappresentativa della situazione produttiva media dello stabilimento<sup>1</sup>. Le emissioni diffuse complessive sono state stimate, in maniera analoga a quanto viene fatto per la redazione del Piano Annuale Gestione Solventi della Società, come differenza fra l'input complessivo di solventi organici dello stabilimento e l'output dagli scarichi convogliati. I valori di C.O.T. sono stati convertiti in toluene per mezzo del fattore moltiplicativo  $C_{Tol}/C_{C.O.T} = 92/84 \approx 1.0952$ , utilizzato anche nel già citato del Piano Annuale Gestione Solventi. La tabella seguente sintetizza le stime effettuate.

---

<sup>1</sup> I picchi di concentrazione registrati nel periodo considerato sono dovuti alle operazioni di "strippaggio" dei filtri a carboni attivi a valle delle rotative.

Piano di Gestione Solventi		Anno 2020 - 1° semestre		Anno 2020 -	
reparto rotocalco					
Periodo di riferimento		dal 1° Gennaio al 30 Giugno		PROIEZIONE ANNO 2020	
Attività		punto2, tabella 1, parte III, allegato III, parte V D.Lgs,152/06			
Soglia di consumo		25 Tonn/anno			
INPUT DI SOLVENTI ORGANICI		Tonn/1 sem.		Tonn /anno	
I1 (solventi organici acquistati e immessi nel processo)		204,760		409,52	
I2 (solventi organici recuperati e reimmessi nel processo)		797,105		1594,21	
OUTPUT DI SOLVENTI ORGANICI		Tonn/1 sem.			
O1 (emissioni negli scarichi gassosi)		3,536		7,072	
O2 (solventi organici nell'acqua)		--			
O3 (solventi che rimangono come contaminanti)		4,783		9,566	
O4 (emissioni diffuse di solventi nell'aria)		30,468		60,936	
O5 (solventi organici persi per reazioni chimiche)		--			
O6 (solventi organici nei rifiuti)		5,577		11,154	
O7 (solventi nei preparati)		160,395		320,79	
O8 (solventi organici nei preparati recuperati)		--			
O9 (solventi organici scaricati in altro modo)		--			
OUTPUT DI PRODOTTO					
P = OUTPUT PRODOTTO carta stampata (compresi scarti)		10.582	Tonn/1 sem.	21164	
ORE DI FUNZIONAMENTO NELL'ANNO		3.756	Ore/1 sem.	7512	
EMISSIONE DIFFUSA: F=I1-O1-O5-O6-O7-O8		35,251	Tonn/1 sem.	70,502	
EMISSIONE TOTALE: E=F+O1		38,788	Tonn/1 sem.	77,576	
CONSUMO SOLVENTI: C=I1-O8		204,760	Tonn/1 sem.	409,52	
INPUT SOLVENTI: I=I1+I2		1.001,865	Tonn/1 sem.	2003,73	
VALORE DI EMISSIONE TOTALE DELL' ANNO = E/P		0,00367	Tonn/1 sem.	0,00367	

Tabella 1: Stima delle emissioni annue in atmosfera, convogliate e diffuse

## Emissioni convogliate

Le emissioni convogliate analizzate sono state quelle del camino E5, che convoglia, dopo un trattamento con carboni attivi, le emissioni del settore "Rotocalcografia per pubblicazioni". Tale emissione fu già, precedentemente, individuata come possibile unica sorgente puntuale significativa nell'area di interesse [si veda: "Aggiornamento sullo stato delle indagini ambientali sulla piana del cavaliere", redatto da Arta Abruzzo (Prot. Nro. 0049472/2019 del 16/10/2019)].

I dati utilizzati nelle simulazioni sono sintetizzati nella Tabella seguente.

Camino	X (m)	Y (m)	Altezza dal suolo (m)	Sezione bocca camino (m²)
E5	338885.00 m E	4661183.00 m N	14	5.31

Tabella 2-a: Caratteristiche geometriche della sorgente convogliata

Per valutare le emissioni odorigene, si sono seguite le indicazioni e sono stati utilizzati i dati riportati nella letteratura tecnico-scientifica di settore [APAT "Metodi di misura delle emissioni olfattive", APAT-Manuali e linee guida 19/2003]. In particolare, l'unità odorigena corrispondente ad una sostanza emessa ( $D_{(OU_E/m^3)}$ ) è stata calcolata secondo la formula:

$$D_{(OU_E/m^3)} = C_{(mg/m^3)} / T_{(mg/m^3)}$$

dove:

$D_{(OU_E/m^3)}$  è la concentrazione di odore, espressa in Unità di Odore Europea su metro cubo ( $OU_E/m^3$ )

$C_{(mg/m^3)}$  è la concentrazione della sostanza in esame, espressa in ( $mg/m^3$ )

$T_{(mg/m^3)}$  è il valore di soglia di odore, Odor Thresold (OT), della sostanza in esame, espresso in ( $mg/m^3$ ).

In questa relazione, sono stati presi, *in maniera conservativa*, i valori minori di OT indicati in letteratura, ( $T_{toluene (petroleum)} = 8.025 \text{ mg/m}^3$ ) [APAT "Metodi di misura delle emissioni olfattive", APAT-Manuali e linee guida 19/2003].

I parametri significativi delle emissioni odorigene dal camino E5 sono sintetizzati nella seguente Tabella (i relativi bollettini analitici del 2020 sono riportati in Allegato).

Camino	Portata Volumetrica ( $Nm^3/h$ )	Temperatura dei fumi (K)	Emissione odorigena ( $OU_E/Nm^3$ )	Portata odorigena ( $OU_E/s$ )
E5	179100	306.15	0.562	27.944

**Tabella 2-b: Emissione odorigena al camino**

## Emissioni diffuse

Le emissioni diffuse dallo stabilimento Effe Printing sono state modellate, per l'utilizzo del modello di simulazione LAPMOD, a partire dal dato di emissione diffusa di toluene, stimato come descritto in precedenza, applicando, per il calcolo della portata volumetrica diffusa emessa dallo stabilimento ( $OU_E/m^3$ ), un "Modello a Box a flusso avvevivo" [15, pag.130; 16 pag. 706].

Le 70.502 Tonn/anno di solventi stimate come diffuse dallo stabilimento corrispondono, in media, a 2235.60  $mg/s$ . Si è considerato un "box" a base quadrata di "lato medio rappresentativo"  $L=(48320)^{1/2} = 220 \text{ m}$  (l'estensione delle aree in qualche modo interessate allo stoccaggio ed alla

produzione della Effe Printing è di circa 48320 m<sup>2</sup>) ed altezza  $Z=10$  m (altezza media degli edifici e strutture dell'insediamento produttivo), centrato sullo stabilimento, da cui vengono prodotte le emissioni diffuse complessive. All'interno del "box" si ha, quindi, una "densità areale media di emissione di solventi", pari al  $Q_{ASolv}=2235.6/48320=4.627 \cdot 10^{-2} \text{ mg s}^{-1} \text{ m}^{-2}$ . In condizioni medie stazionarie, dal bilancio di massa nel box, si ha:

$$Q_{ASolv} \cdot l^2 = C_{Solv} (u \cdot z \cdot l + u_z \cdot l^2)$$

dove:

- $C_{Solv}$  è la concentrazione media di solventi ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ), all'interno del box, prodotta dalle emissioni diffuse dallo stabilimento
- $u$  è la velocità orizzontale media del vento (pari a 2.9 m/s)
- $z$  è l'altezza del box considerato (assunta pari a 10 m)
- $l$  è il lato medio rappresentativo del box (pari a 220 m)
- $u_z$  è la velocità media verticale del vento (presa pari a 0.3 m/s  $\approx 0.1 u \approx$  velocità di scala convettiva media)

Dall'equazione precedente si ricava  $C_{Solv}=0.107 \text{ mg}/\text{m}^3$ . Questa è la concentrazione media stimata di toluene all'interno del box rappresentativo dello Stabilimento, prodotta dalle emissioni diffuse dallo stesso.

Per valutare le emissioni odorifere relative si sono seguite le medesime indicazioni tecniche utilizzate per le emissioni convogliate [APAT "Metodi di misura delle emissioni olfattive", APAT-Manuali e linee guida 19/2003].

La portata volumetrica di odori emessi in maniera diffusiva risulta, quindi,  $Q_{Odor} \approx 0,0133 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ .

I parametri significativi della sorgente diffusa dello Stabilimento Effe Printing, modellata come una sorgente parallelepipedica di estensione, in pianta, pari all'area dedicata allo stoccaggio e produzione ed altezza 10 m (altezza media degli edifici e strutture dell'insediamento produttivo), sono sintetizzati nelle Tabelle seguenti.



Tipo sorgente	Ascissa del centro X (m)	Ordinata del centro Y (m)	Altezza dal suolo (m)	Lato di base (m)
Volum. parallelepipedo	339018.00 m E	4661174.00 m N	10	220

Tabella 3-a: Caratteristiche geometriche della sorgente diffusa

Sorgente diffusa	Flusso in massa di toluene (mg/s)	Temperatura dell'emissione (K)	Velocità del flusso emissivo (m/s)	Emissione odorigena (OU <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> )	Portata odorigena (OU <sub>E</sub> /s)
D1	2537	285.70 <sup>2</sup>	2.9 <sup>3</sup>	0.0133	278.58

Tabella 3-b: Emissione odorigena diffusa

## 6. DATI METEOROLOGICI UTILIZZATI E RELATIVA ANALISI DEI REGIMI DEI VENTI

Dal momento che in prossimità del sito non sono presenti stazioni meteorologiche utili a definire il campo dei venti locale, nonché gli altri parametri meteo richiesti dal modello di simulazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera LAPMOD, per questo studio si sono utilizzati i dati in formato AERMOD generati dal modello matematico meteorologico WRF-MMIF nel punto di griglia più prossimo al sito di interesse, posto in località Carsoli, di coordinate: Latitudine: 4662685.00 m N, Longitudine: 342155.00 m E. Tale punto dista circa 4 km in direzione Est dallo stabilimento di interesse e, data la natura dell'area di studio, si può considerare rappresentativo delle condizioni meteo richieste per le simulazioni di dispersione degli inquinanti in atmosfera.

Gli 8760 "record" di dati meteo dell'anno 2018, si riferiscono alle altezze di: 2, 10, 30, 60, 120, 240, 480, 920, 1500, 2500, 3500 m. dal piano di campagna.

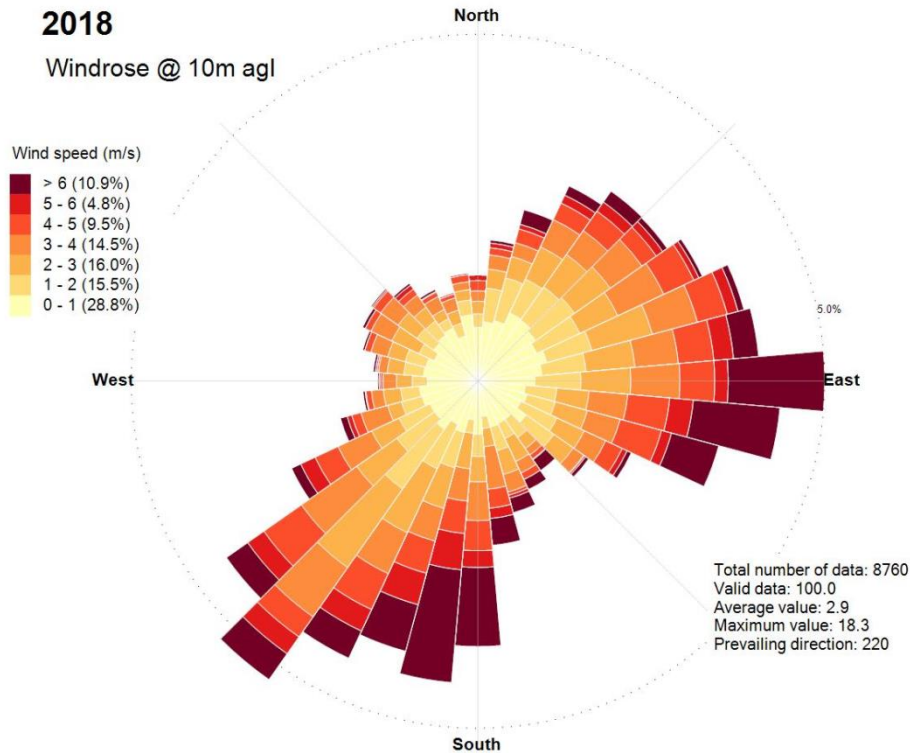
### Analisi degli andamenti dei venti

#### Andamenti annuali

La Figura 5-a riporta la Rosa dei Venti annuale relativa ai valori a 10 m di altezza dal suolo.

<sup>2</sup> Pari alla temperatura media nell'area di studio (12.55 °C).

<sup>3</sup> Pari alla velocità media del vento nell'area di studio.



**Figura 5-a: Rosa dei venti a 10 m. Anno 2018**

Dall'analisi della rosa dei venti annuale si osserva una prevalenza di vento proveniente da SSW (220°) per circa il 17% dei casi e da E (90°) per circa l'11% delle ore. La classe di velocità più frequente è quella dei 2-3 m/s (16.0% dei casi). Le velocità del vento fra 1-4 m/s si presentano, complessivamente, nel 46% dei casi. Le velocità del vento <1m/s sono state stimate per il 28.8% delle ore, mentre venti superiori a 6 m/s si presentano il 10,9% delle volte. Il valore medio della velocità del vento a 10 m di altezza risulta essere di 2.9 m/s, il massimo di 18.3 m/s.

Le Figure seguenti mostrano i regimi annuali dei venti, sempre a 10 m di altezza, rispettivamente nelle ore diurne di massima insolazione (9-16) e notturne inoltrate (23-6).

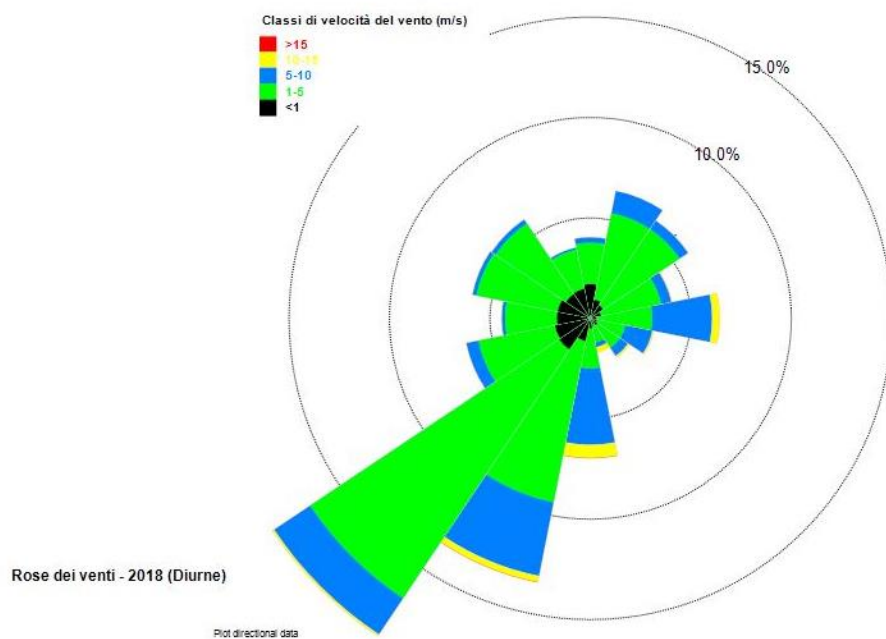


Figura 5-b: Rosa dei venti a 10 m. Anno 2018 (Periodo diurno: 9-16)



Figura 5-c: Rosa dei venti a 10 m. Anno 2018 (Periodo notturno: 23-6)

Si noti come le direzioni prevalenti di provenienza dei venti, secondo il modello meteorologico prognostico (*Weather Research and Forecasting (WRF)*) utilizzato per l'area in esame relativamente all'anno 2018, sembrano dipendere dal ciclo giornaliero. Nel periodo diurno di massima insolazione (9-16), si riscontra una netta prevalenza della direzione da SSW, mentre, nelle ore notturne inoltrate (23-6), le direzioni più frequenti risultano essere quelle dai settori orientali (E, EEN ed EES). Tale regime dei venti è, probabilmente, prodotto da condizioni micrometeorologiche indotte dal ciclo giornaliero solare e dall'orografia locale. In entrambe le situazioni, i venti presentano, prevalentemente (circa il 70% dei casi cumulati), un'intensità inferiore ai 5 m/s.

### Andamenti stagionali

Le Figure seguenti mostrano i regimi stagionali dei venti.

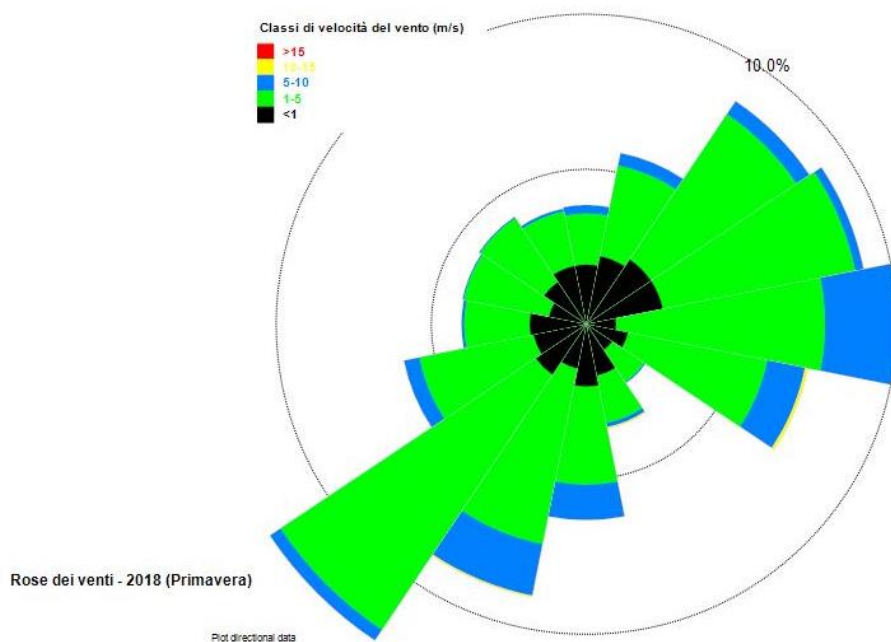
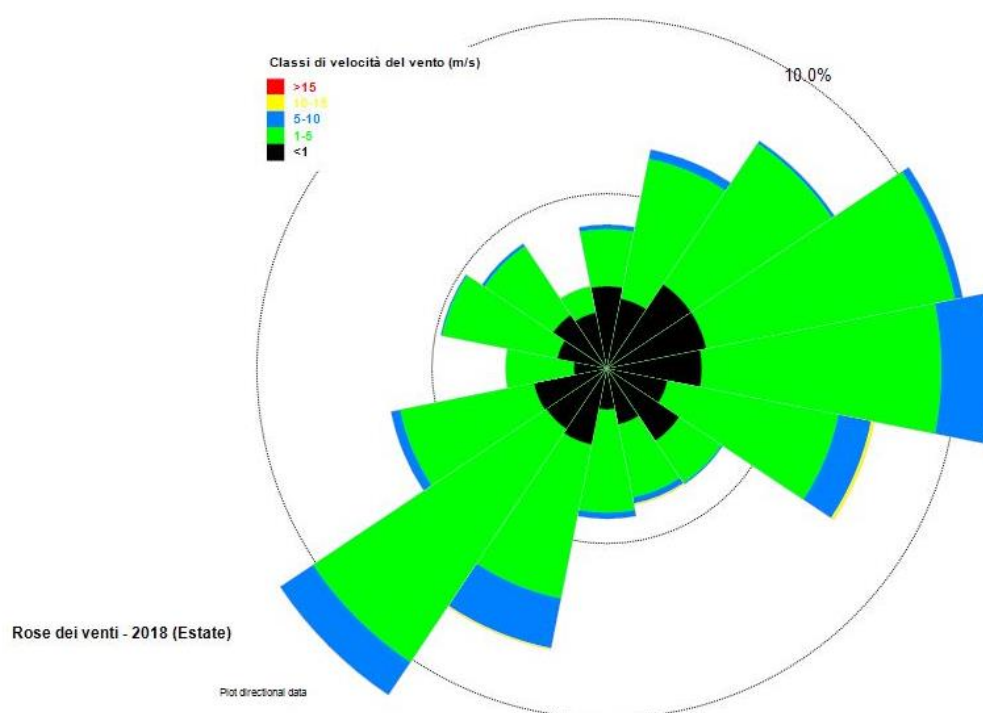
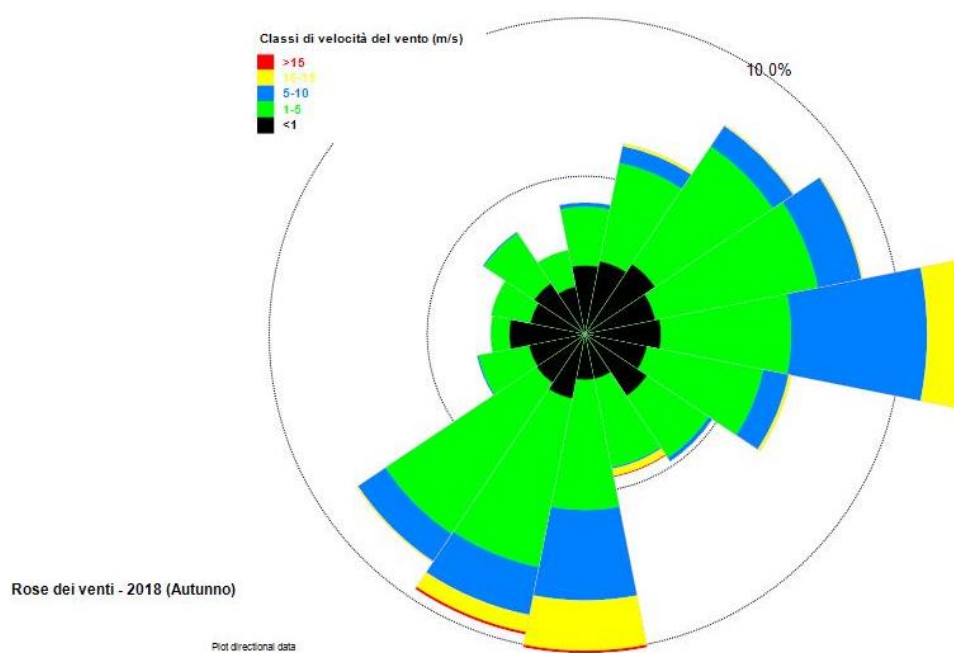
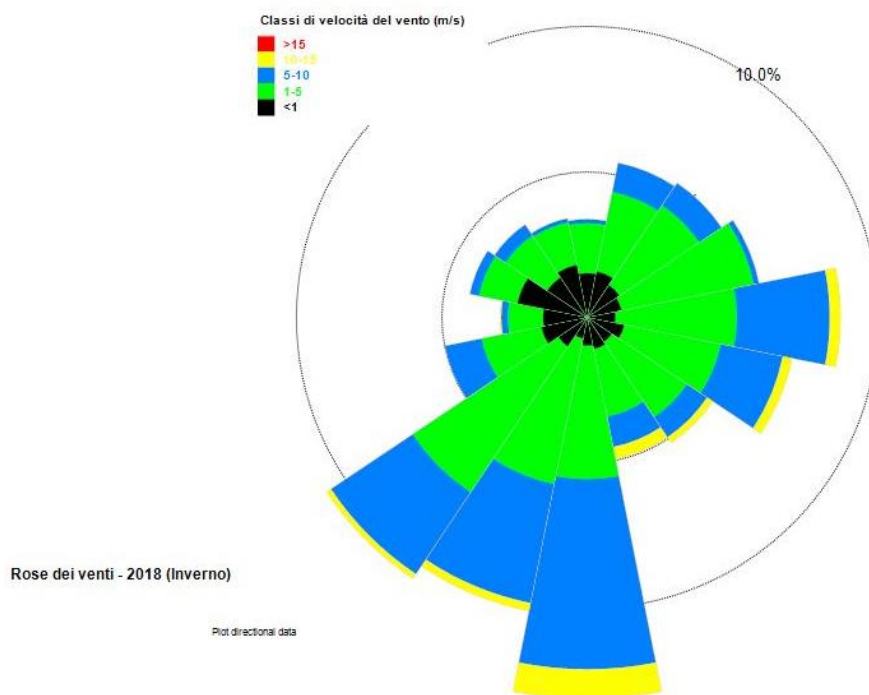


Figura 6-a: Rosa dei venti a 10 m. Anno 2018 (Primavera)



**Figura 6-b: Rosa dei venti a 10 m. Anno 2018 (Estate)****Figura 6-c: Rosa dei venti a 10 m. Anno 2018 (Autunno)**



**Figura 6-d: Rosa dei venti a 10 m. Anno 2018 (Inverno)**

A livello stagionale, gli andamenti dei venti ripresentano le caratteristiche generali della rosa dei venti su base annuale. Nelle stagioni più fredde, autunno e inverno, si osserva una tendenza dei venti prevalenti a provenire più frequentemente da *Sud* piuttosto che da *SSW*, con un'intensità superiore a quella riscontrabile nelle stagioni primaverili ed estive (velocità prevalenti dei venti  $>5$  m/s, contro velocità dei venti prevalenti in primavera ed estate  $< 5$  m/s). Le direzioni dai quadranti orientali sono rilevanti (anche se non maggioritarie) in tutte le stagioni, tranne che nel periodo invernale, quando la frequenza relativa di provenienza da tali direzioni scende a circa il 10%.

Per quanto attiene alla dispersione in atmosfera degli inquinanti emessi da sorgenti nell'area industriale, il regime dei venti stimato nell'area di interesse produce una situazione di particolare attenzione per i recettori siti in località Carsoli (in direzione ENE rispetto ai punti di emissione), nonché Civita e La Campora (situati, rispettivamente, ad Ovest ed a SSW dalle sorgenti emissive).

## 7. AREA DI STUDIO E GEOREFERENZIAZIONE DEGLI ELEMENTI TERRITORIALI PRINCIPALI

L'area di studio presenta una base quadrata con un lato di 10 km, centrata sullo stabilimento Effe Printing.

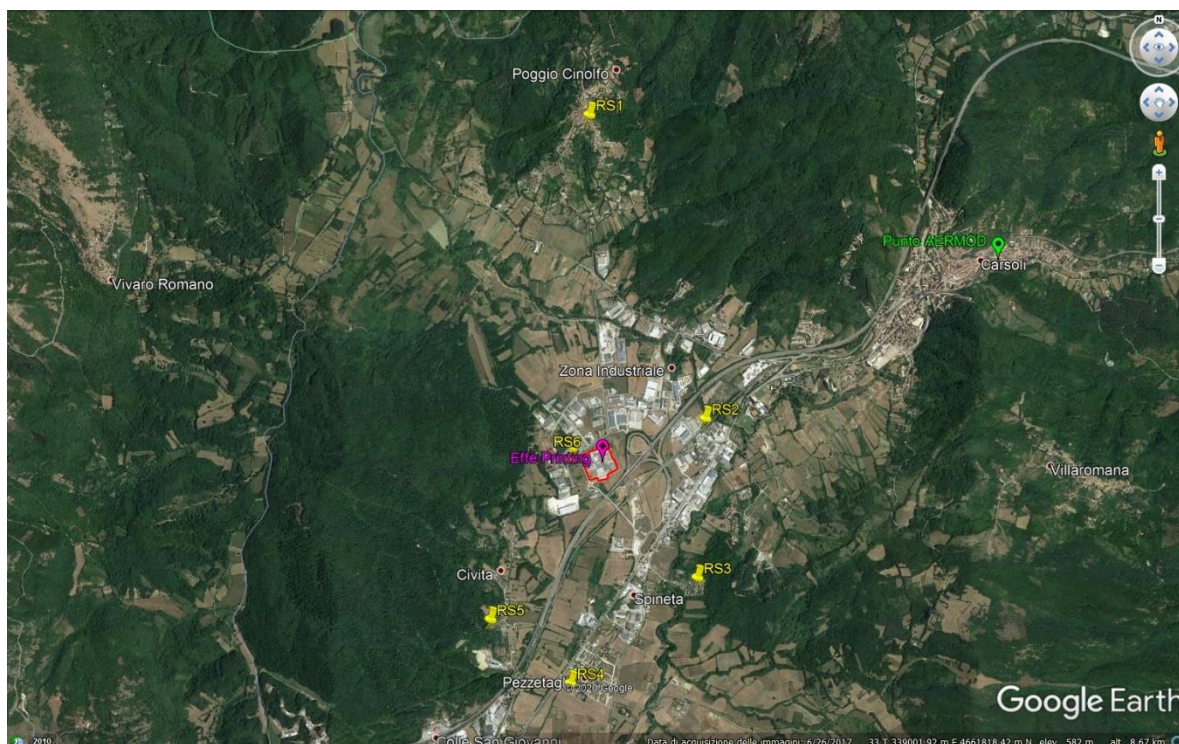
La Tabella 4 riporta i parametri identificativi dei 6 recettori sensibili entro 3 km dallo stabilimento considerati in questo studio, individuati secondo i criteri riportati nel D.G.R. della Lombardia del 15 febbraio 2012 - n. IX/3018. Cinque di questi, ad eccezione di RS3, erano già stati considerati nello studio *"Aggiornamento sullo stato delle indagini ambientali sulla piana del cavaliere"*, redatto da Arta Abruzzo (Prot. Nro. 0049472/2019 del 16/10/2019).

Ident Recettore	Descrizione	Latitudine	Longitudine	Altezza (m)	Distanza da Effe Printing (m)
RS1	Poggio Cinolfo	4663800.00 m N	338953.00 m E	2	2500 N
RS2	Discarica abusiva	4661427.00 m N	339810.00 m E	2	800 NNE
RS3	Golfarolo	4660185.00 m N	339718.00 m E	2	1200 ESE
RS4	Parco giochi (Ristorante Il Cavaliere)	4659385.00 m N	338705.00 m E	2	1700 S
RS5	Strada di accesso a Bosco Oricola	4659900.00 m N	338089.00 m E	2	1500 SSW
RS6	Esterno Stabilimento Effe Printing	4661130.00 m N	338733.00 m E	2	300 W

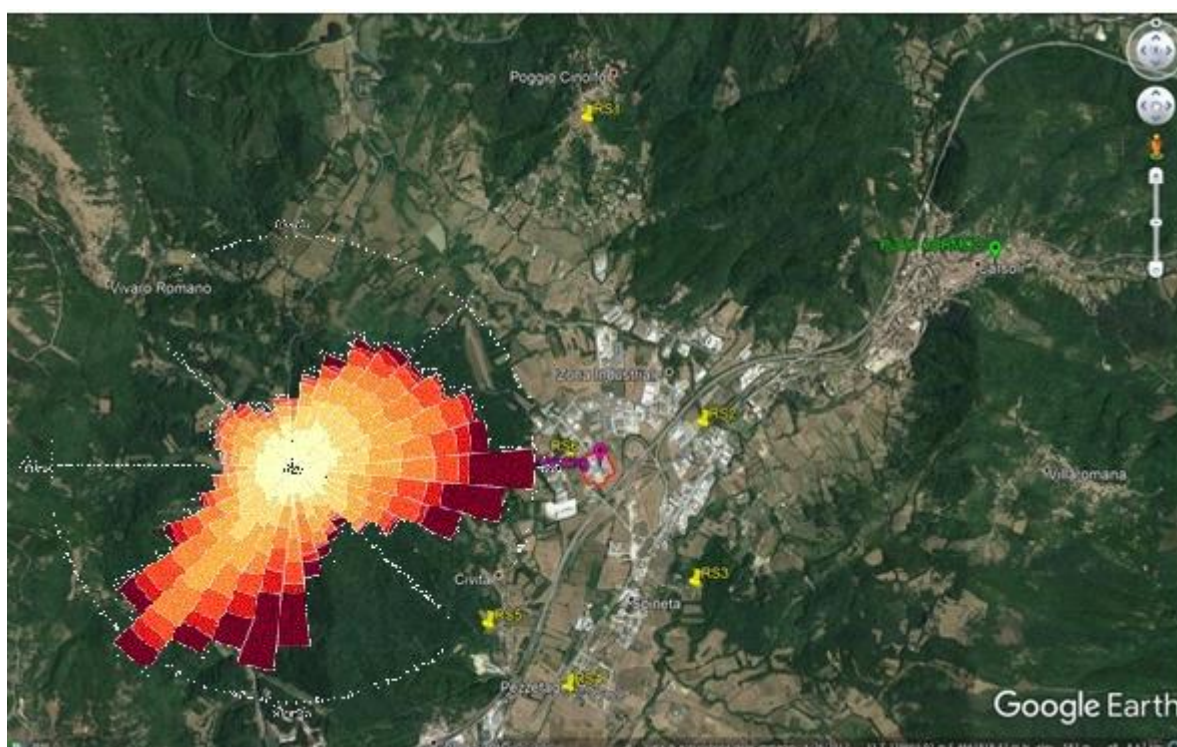
**Tabella 4: Recettori sensibili individuati sul territorio**

Le Figure seguenti mostrano la posizione dei recettori sensibili individuati, anche in relazione alla rosa dei venti annuale nell'area.





**Figura 7-a: Ubicazione dei recettori sensibili individuati  
(Elaborazioni Servin su immagine tratta da Google Earth)**



**Figura 7-b: Ubicazione dei recettori sensibili e rosa dei venti annuale (anno 2018)  
(Elaborazioni Servin su immagine tratta da Google Earth)**



## 8. GRIGLIA DEI RECETTORI DI CALCOLO

I dati meteo, nel formato AERMOD, sono stati passati al pre-processore LAPMET, per la generazione dell'input meteo richiesto dal modello LAPMOD.

Tale reticolo, centrato nel punto  $P_0 = (4661174.00 \text{ m Latitudine Nord}, 339018.00 \text{ m Longitudine Est.})$ , coincidente con lo stabilimento Effe Printing, si estende per un volume parallelepipedo a base quadrata di dimensioni:  $10 \text{ km} \times 10 \text{ km} \times 3.5 \text{ km}$ , con recettori separati da una distanza, in pianta, di  $100 \text{ m}$  l'uno dall'altro.

La Tabella 5 sintetizza le caratteristiche del volume di studio assunto in questo lavoro.

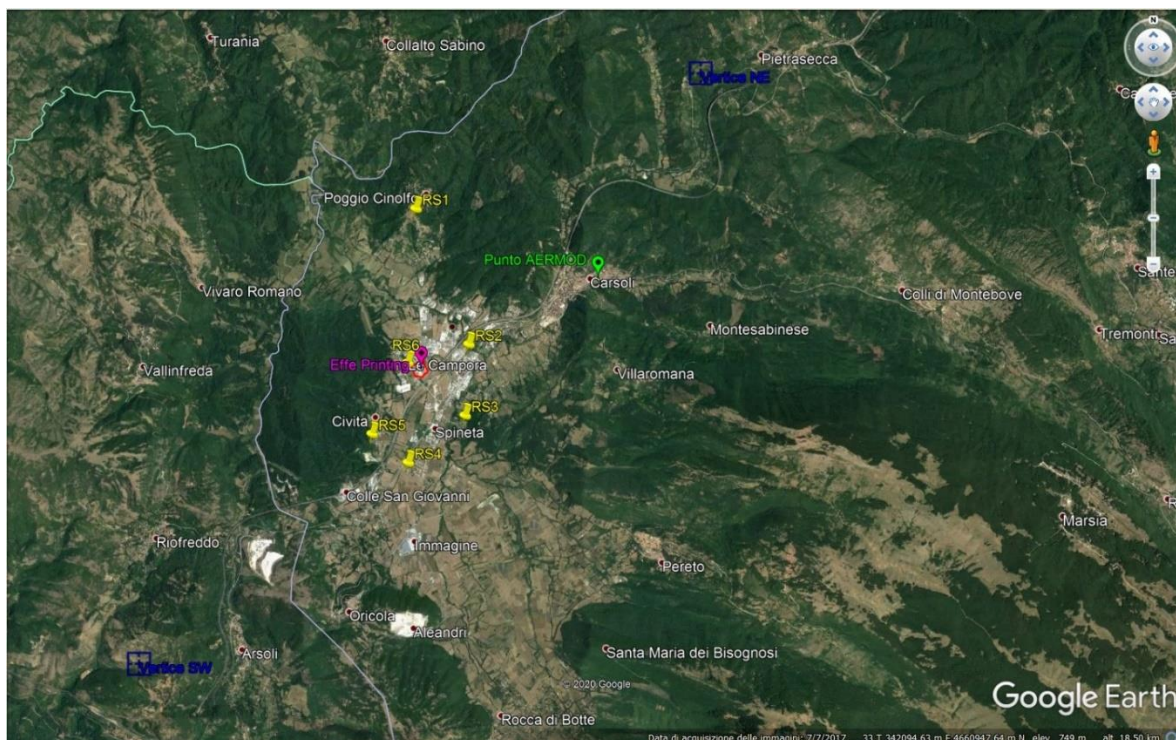
Il punto  $P_1 = (334018.00 \text{ m E}, 4656174 \text{ m N})$  coincide con il vertice SW del reticolo di studio; il punto  $P_2 = (344018.00 \text{ m E}, 4666174 \text{ m N})$  con quello NE.

$X_1=334018.00 \text{ m E}$	$Y_1=4656174 \text{ m N}$	$DX=100 \text{ m}$	$DY=100 \text{ m}$	Nro. $DX=100$	Nro. $DY=100$
$Z_1=0.0$	$Z_2=20$	$Z_3=30$	$Z_4=60$	$Z_5=120$	$Z_7=240$
$Z_8=480$	$Z_9=920$	$Z_{10}=1600$	$Z_{11}=2500$	$Z_{12}=3500$	Rugosità $R_0=1.0 \text{ m}$
Quota recettori= $2.0 \text{ m}$	Albedo diurna= $1.00$	Anno tipo= $2018$	Nro. dati orari= $8760$	$X_2=344018.00 \text{ m E}$	$Y_2=4666174.00 \text{ m N}$

**Tabella 5: Volume considerato nelle simulazioni della dispersione di inquinanti**

La Rugosità dell'area è stata posta  $R_0=0.0805 \text{ m}$ . L'altezza dei recettori dal piano campagna è stata posta pari  $Z=2 \text{ m}$  ("altezza di respirazione").

La Figura 8 mostra le caratteristiche del reticolo, la localizzazione dello stabilimento e dei recettori sensibili individuati.



**Figura 8: Caratteristica del reticolo di calcolo ed ubicazione dei recettori sensibili individuati (Elaborazioni Servin su immagine tratta da Google Earth)**

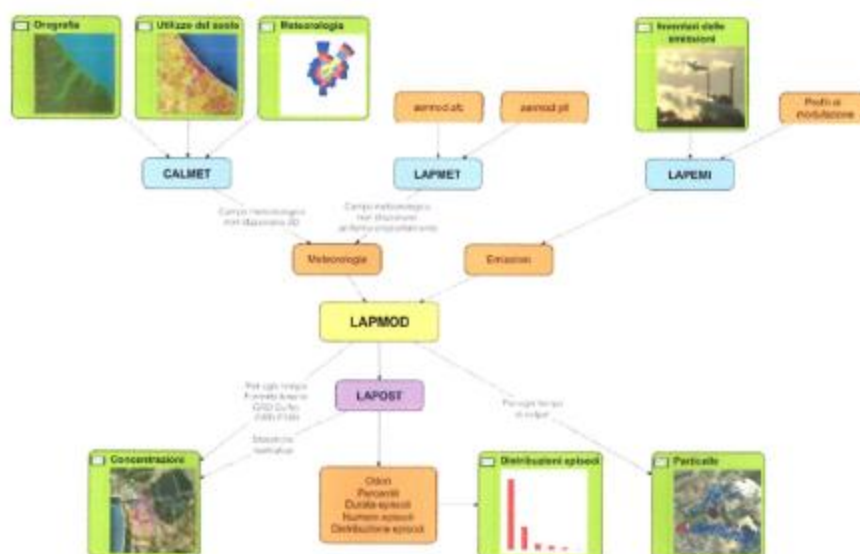
## 9. IL MODELLO UTILIZZATO

Per il presente studio è stato utilizzato il modello LAPMOD Vers. 20200619 (R. Bellasio, R. Bianconi, *Il sistema modellistico LAPMOD per la simulazione dell'inquinamento atmosferico in orografia complessa*. Ingegneria Ambientale, Vol. XLI, n.6, novembre-dicembre 2012, 492-500). Questo è un modello Lagrangiano a particelle di ultima generazione, tridimensionale e non stazionario, adatto a simulare la dispersione in atmosfera di sostanze inerti o radioattive, emesse in fase gassosa e come aerosol. Per le basi teoriche assunte e le sue caratteristiche implementative, tale modello è anche particolarmente adatto a stimare gli impatti odorigeni. Le particelle utilizzate per il calcolo delle concentrazioni di inquinanti sono spostate nell'atmosfera per effetto del vento (avvezione o trasporto) e della turbolenza atmosferica (dispersione). Ciascuna particella trasporta una frazione della massa totale emessa nel periodo di simulazione. Ad ogni istante è possibile calcolare la concentrazione e la deposizione in corrispondenza dei recettori considerando la posizione delle particelle e le loro "masse rappresentative". Per la stima delle concentrazioni di inquinanti in un punto, il modello LAPMOD prevede l'utilizzo di diversi *kernel density estimator*. In questa relazione è stato utilizzato il *Kernel Smoother* ad area di influenza variabile nel tempo.

Il modello di dispersione è strettamente accoppiato con il modello meteorologico diagnostico CALMET (fino alla sua versione 5.8.5), in grado di fornire tutte le necessarie informazioni riguardo lo stato dell'atmosfera nel volume di interesse (e.g., direzione, velocità del vento, parametri di turbolenza ecc.). LAPMOD è anche accoppiabile al pre-processore LAPMET, che permette di utilizzare, in input, anche file meteorologici di superficie e di profilo nel formato EPA-AERMOD. Per il presente studio si è utilizzata quest'ultima opzione.

Un altro pre-processore utilizzabile è il LAPEMI, per la generazione dei file di emissione con modulazione temporale in tutto l'arco temporale della simulazione.

Inoltre, i file prodotti dalle simulazioni LAPMOD possono essere elaborati dal post-processore LAPOST, per il calcolo dei parametri statistici di interesse richiesti dalle normative sulla qualità dell'aria (Per ulteriori approfondimenti, si veda: <https://www.enviroware.com/>. Ultimo accesso: 21/07/2020). La Figura 9 mostra la struttura del sistema modellistico LAPMOD.



**Figura 9: Struttura del Sistema Modellistico LAPMOD**

(da: *LAPMOD – Manuale d'uso*. R. Bellasio e R. Bianconi. Enviroware. Febbraio 2017)

### Effetti dovuti al galleggiamento termico

Il modello LAPMOD considera l'effetto del galleggiamento termico da sorgenti puntuali secondo l'algoritmo di Janicke e Janicke (2001). Tale algoritmo ha la peculiarità di essere adatto anche per pennacchi emissivi con elevato contenuto di umidità. L'algoritmo è tridimensionale e può, quindi,

essere applicato anche a situazioni con campo anemologico molto complesso, e non richiede semplificazioni poco realistiche come velocità del vento dipendente solo dalla quota verticale e direzione costante, o addirittura vento costante per tutta l'altezza del pennacchio.

Tale algoritmo permette anche di considerare l'effetto della turbolenza all'interno del pennacchio emissivo generato dall'innalzamento dell'inquinante.

Inoltre, il modello non adotta l'ipotesi di Boussinesq (cioè non assume che la differenza tra la densità del pennacchio emissivo e la densità dell'atmosfera sia molto minore di quest'ultima); quindi può essere applicato anche a situazioni in cui la temperatura di emissione sia molto maggiore della temperatura atmosferica. Ciò permette di applicare tale algoritmo ad una vasta gamma di tipologie di sorgenti, dalle torri di raffreddamento, dove la temperatura di emissione differisce da quella atmosferica solo per qualche decina di gradi, ai camini dotati di *scrubber* (e.g. desolforatori), dove la temperatura dei pennacchi emissivi può differire da quella atmosferica anche per centinaia di gradi. La formulazione matematica del modello di "*plume rise*" permette, inoltre, di simulare un camino con direzione arbitraria di uscita dei fumi e di considerare emissioni sia umide (sature e non sature), sia secche.

### **Effetto scia del camino ("Stack Tip Downwash")**

Il modello LAPMOD considera, per le sorgenti puntiformi con galleggiamento termico e/o meccanico, anche lo "*Stack Tip Downwash – STD*". Tale fenomeno può avvenire quando la velocità di uscita dei fumi da una sorgente convogliata sia confrontabile con la velocità del vento alla bocca del camino. In tal caso, il pennacchio emissivo può essere "catturato" dalla scia del camino, con l'effetto di aumentare i valori di concentrazione immediatamente sottovento al camino. Tale fenomeno viene simulato, in LAPMOD, per mezzo dell'algoritmo di Briggs, che ha l'effetto di diminuire l'altezza fisica dell'emissione convogliate quando le condizioni sono tali da generare un STD. Vale a dire, quando il rapporto tra la velocità di uscita degli inquinanti e la velocità del vento alla bocca del camino sia minore di 1.5.

Inoltre, LAPMOD, permette di descrivere il fenomeno del parziale o totale "sforamento" dello strato di rimescolamento da parte del pennacchio emissivo attraverso l'algoritmo di Manins (1979), utilizzato anche dal modello CALPUFF.



## Trattamento delle calme di vento

La natura Lagrangiana del modello a particelle LAPMOD permette la trattazione delle situazioni di calme di vento senza modificare la struttura matematica dell'algoritmo generale di simulazione adottato per l'avvezione e la dispersione turbolenta delle particelle rappresentative degli inquinanti emessi.

## Stima degli impatti odorigeni

Gli impatti odorigeni in atmosfera vengono valutati sulla base della concentrazione di odore espressa in unità odorimetriche al metro cubo ( $OU_E/m^3$ ), che rappresentano il numero di diluizioni necessarie affinché il 50% di un panel di esaminatori, opportunamente addestrati, non avverta più odore del campione analizzato (norma UNI EN 13725:2004).

Il modello di simulazione LAPMOD permette di stimare l'impatto olfattivo attraverso la valutazione della concentrazione di picco, che rappresenta la media su brevi periodi, ad esempio: 5 minuti, 1 minuto, fino alla durata di un respiro (5 secondi). Tale valutazione può essere calcolata in due modi.

Secondo l'algoritmo "classico", applicando, in maniera semplificata, un fattore costante di "Peak-to Mean Ratio - PtMR", pari a 2.3 (secondo le Linee Guida della Regione Lombardia 2012) alle medie orarie, in fase di post-processamento dei risultati, come schematizzato nella Figura seguente, nella quale è mostrato un confronto tra il risultato medio orario fornito da un modello previsionale gaussiano e quello che in realtà può accadere durante l'ora [4,5].

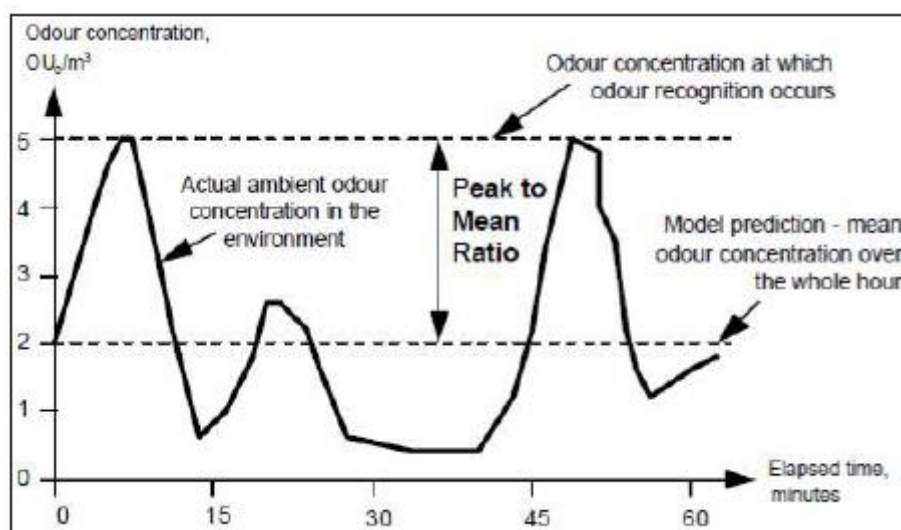


Figura 10: Predizione dell'odore secondo il modello di dispersione comparato con la realtà [5]

Il secondo metodo, detto “dinamico”, utilizzato nel presente studio, permette di calcolare in maniera più precisa il PtMR secondo la formulazione originaria di Smith (1973) [7], applicando la funzione di attenuazione esponenziale di Mylne (1990, 1992) [8-10].

Secondo l’approccio originalmente proposto da Smith [7], il “*Peak to Mean Ratio*” può essere espresso tramite la relazione:

$$\Psi_0 = \frac{C_p}{C_m} = \left( \frac{t_m}{t_p} \right)^u$$

dove  $C_m$  è la concentrazione mediata su un periodo lungo di tempo  $t_m$  e  $C_p$  è la concentrazione di picco su un tempo breve  $t_p$ . Smith suggerisce i seguenti valori di  $u$ , basati sulle classi di stabilità atmosferica di Pasquill-Gifford:

Classe di stabilità	A	B	C	D	E	F
$u$	0.65	0.65	0.52	0.35	0	0

La scelta di  $t_p=5s$ , brevi quanto la durata media di un respiro, si basa su misure di Mylne (1990) [8]. Questi valori sono validi solo in prossimità della sorgente emissiva, in quanto non tengono conto del rimescolamento turbolento prodotto dall’atmosfera, che riduce il “*Peak to Mean Ratio*” con l’andare del tempo. Per considerare anche questo effetto, Mylne e Mason (1991) [10] hanno derivato, dall’analisi delle concentrazioni in un pennacchio emissivo, la seguente espressione per il “*Peak to Mean Ratio*” che include un’attenuazione esponenziale dipendente dal rapporto tra il tempo di volo  $T$  delle particelle ed il tempo Lagrangiano  $T_L$ :

$$\Psi = 1 + (\Psi_0 - 1) \exp \left( -0.7317 \frac{T}{T_L} \right)$$

## 10. POST ELABORAZIONE DEI RISULTATI

I risultati delle simulazioni, inoltre, come richiesto dalla Determina Dirigenziale dell'ARPAE nro. 2018-426 del 18/05/2018: *Linea Guida 35/DT "Indirizzo operativo sull'applicazione dell'art. 272Bis del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm"* – Rev. 0 e dal D.G.R. della Lombardia del 15 febbraio 2012 - n. IX/3018, sono stati elaborati per produrre mappe di impatto riportanti i valori di concentrazione orarie di picco di odore, determinati con il su citato algoritmo di Smith e Mylne per il calcolo dinamico del "*Peak-to-Mean Ratio*", al 98° su base annua (equivalenti a circa 175 ore anno, pari a circa una settimana all'anno) (Vedi Allegati). Si ricordi che il 98° percentile rappresenta il valore percepito per il 2% delle ore in un anno: ad esempio, se presso un recettore il 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco è pari ai 3 OU<sub>E</sub>/m<sup>3</sup>, significa che la concentrazione di odore simulata, avvertita presso quel recettore, risulta superiore a 3 OU<sub>E</sub>/m<sup>3</sup> per il 2% delle ore dell'anno (i.e., circa una settimana all'anno). Si tenga, altresì, presente che con:

- 1 OU<sub>E</sub>/m<sup>3</sup> il 50% della popolazione percepisce l'odore;
- 3 OU<sub>E</sub>/m<sup>3</sup> l'85% della popolazione percepisce l'odore;
- 5 OU<sub>E</sub>/m<sup>3</sup> il 90-95% della popolazione percepisce l'odore.

Il post-processore LAPOST del modello utilizzato in questo studio calcola anche i parametri FIDOL (Frequenza, Intensità, Durata Offensività e Luogo) degli episodi odorigeni, ad eccezione dell'Offensività, che dipende dalla specifica miscela odorigena rilasciata e presenta caratteristiche del tutto soggettive. I fattori FIDOL sono utilizzati per valutare il potenziale impatto, sulle aree limitrofe, di un'attività odorigena.

## 11. PRESENTAZIONE DEI RISULTATI

Le Tabelle seguenti mostrano la sintesi dei risultati delle simulazioni e dell'analisi FIDOL ottenuta con LAPMOD.

### Concentrazioni dovute alle sole emissioni convogliate (camino E5)

Ident. Recettore	Descrizione	Latitudine	Longitudine	Distanza da Effe Printing (m)	98° perc. (OU <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> )	Nro. annuo episodi critici	Max durata degli episodi (h)	Conc. Max (OU <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> )
RS1	Poggio Cinolfo	4663800.00 m N	338953.00 m E	2500 N	$2.37 \cdot 10^{-4}$	0	0	$5.22 \cdot 10^{-3}$
RS2	Discarica abusiva	4661427.00 m N	339810.00 m E	800 NNE	$5.32 \cdot 10^{-4}$	0	0	$1.31 \cdot 10^{-2}$
RS3	Golfarolo	4660185.00 m N	339718.00 m E	1200 ESE	$2.24 \cdot 10^{-4}$	0	0	$8.75 \cdot 10^{-3}$
RS4	Parco giochi (Ristorante Il Cavaliere)	4659385.00 m N	338705.00 m E	1700 S	$1.71 \cdot 10^{-4}$	0	0	$1.71 \cdot 10^{-4}$
RS5	Strada di accesso a Bosco Oricola	4659900.00 m N	338089.00 m E	1500 SSW	$4.37 \cdot 10^{-4}$	0	0	$1.52 \cdot 10^{-2}$
RS6	Esterno Stabilimento Effe Printing	4661130.00 m N	338733.00 m E	300 W	$3.64 \cdot 10^{-3}$	0	0	$4.21 \cdot 10^{-2}$

**Tabella 6-a: 98° percentile ed analisi FIDOL delle concentrazioni di odore simulate nei recettori sensibili**

Conc. Max sul reticolo (OU <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> )	Latitudine	Longitudine	Nro. annuo di sforamenti del limite di 1 OU <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>	Max del 98% Perc. (OU <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> )	Valor. Medio annuale sul reticolo (OU <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> )
0.10	4661224	338868	0	$8.21 \cdot 10^{-3}$	$6.75 \cdot 10^{-4}$

**Tabella 6-b: Sintesi dei risultati delle simulazioni ed analisi FIDOL sul reticolo di studio**

## Concentrazioni dovute alle sole emissioni diffuse (sorgente D1)

Ident. Recettore	Descrizione	Latitudine	Longitudine	Distanza da Effe Printing (m)	98° perc. (OU <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> )	Nro. annuo episodi critici	Max durata degli episodi (h)	Conc. Max (OU <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> )
RS1	Poggio Cinolfo	4663800.00 m N	338953.00 m E	2500 N	7.32 10 <sup>-4</sup>	0	0	0.14
RS2	Discarica abusiva	4661427.00 m N	339810.00 m E	800 NNE	5.26 10 <sup>-3</sup>	0	0	0.13
RS3	Golfarolo	4660185.00 m N	339718.00 m E	1200 ESE	2.48 10 <sup>-3</sup>	0	0	9.63 10 <sup>-2</sup>
RS4	Parco giochi (Ristorante Il Cavaliere)	4659385.00 m N	338705.00 m E	1700 S	1.33 10 <sup>-3</sup>	0	0	3.74 10 <sup>-2</sup>
RS5	Strada di accesso a Bosco Oricola	4659900.00 m N	338089.00 m E	1500 SSW	2.69 10 <sup>-3</sup>	0	0	5.05 10 <sup>-2</sup>
RS6	Esterno Stabilimento Effe Printing	4661130.00 m N	338733.00 m E	300 W	6.66 10 <sup>-2</sup>	2	1	3.42

**Tabella 7-a: 98° percentile ed analisi FIDOL delle concentrazioni di odore simulate nei recettori sensibili**

Conc. Max sul reticolo (OU <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> )	Latitudine	Longitudine	Nro. annuo di sforamenti del limite di 1 OU <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>	Max del 98% Perc. (OU <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> )	Valor. Medio annuale sul reticolo (OU <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> )
237.29	4661224	339068	138	0.78	0.12

**Tabella 7-b: Sintesi dei risultati delle simulazioni ed analisi FIDOL sul reticolo di studio**

Si osservi come gli impatti stimati delle emissioni diffuse risultino maggiori (anche di due ordini di grandezza) rispetto a quelli dovuti all'emissione convogliata E5.

Infine, si riportano le Tabelle con la sintesi dei risultati delle simulazioni e dell'analisi FIDOL degli impatti cumulativi dovuti alle emissioni sia convogliate, sia diffuse.



**Concentrazioni cumulative (convogliate + diffuse)**

Ident. Recettore	Descrizione	Latitudine	Longitudine	Distanza da Effe Printing (m)	98° perc. (OU <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> )	Nro. annuo episodi critici	Max durata degli episodi (h)	Conc. Max (OU <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> )
RS1	Poggio Cinolfo	4663800.00 m N	338953.00 m E	2500 N	9.28 10 <sup>-4</sup>	0	0	0.14
RS2	Discarica abusiva	4661427.00 m N	339810.00 m E	800 NNE	5.84 10 <sup>-3</sup>	0	0	0.13
RS3	Golfarolo	4660185.00 m N	339718.00 m E	1200 ESE	2.75 10 <sup>-3</sup>	0	0	9.63 10 <sup>-2</sup>
RS4	Parco giochi (Ristorante Il Cavaliere)	4659385.00 m N	338705.00 m E	1700 S	1.57 10 <sup>-3</sup>	0	0	4.98 10 <sup>-2</sup>
RS5	Strada di accesso a Bosco Oricola	4659900.00 m N	338089.00 m E	1500 SSW	3.57 10 <sup>-3</sup>	0	0	6.69 10 <sup>-2</sup>
RS6	Esterno Stabilimento Effe Printing	4661130.00 m N	338733.00 m E	300 W	6.66 10 <sup>-2</sup>	2	1	3.42

**Tabella 8-a: 98° percentile ed analisi FIDOL delle concentrazioni di odore simulate nei recettori sensibili**

Conc. Max sul reticolo (OU <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> )	Latitudine	Longitudine	Nro. annuo di sforamenti del limite di 1 OU <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>	Max del 98% Perc. (OU <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> )	Valor. Medio annuale sul reticolo (OU <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> )
366.31	4661224	338968	156	0.81	0.12

**Tabella 8-b: Sintesi dei risultati delle simulazioni ed analisi FIDOL sul reticolo di studio**

In Allegato si riportano le mappe degli impatti odorigeni stimati.

## 12. CONCLUSIONI

La presente relazione è stata redatta seguendo le indicazioni riportate nel documento di *“Avvio del Procedimento e indizione Conferenza dei Servizi ai sensi dell’art. 14 delle L.241/1990. Istanza di Autorizzazione Integrata Ambientale ai sensi dell’art. 29-ter Parte II del D.Lgs. 152/2006 – Ditta Effe Printing S.r.l. – INDIZIONE DELLA CONFERENZA DEI SERVIZI”* (Prot. Nro. 0085601/20 del 27/04/2020). L’ordine degli argomenti seguito è quello suggerito dalla Determina Dirigenziale dell’ARPAE n. 2018-426 del 18/05/2018: *Linea Guida 35/DT “Indirizzo operativo sull'applicazione dell’art. 272Bis del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm” – Rev. 0*, integrate con quanto presente nel D.G.R. della Lombardia del 15 febbraio 2012 - n. IX/3018: *“Determinazioni generali in merito alla caratterizzazione delle emissioni gassose in atmosfera derivanti da attività a forte impatto odorigeno”*. *Allegato 1: “Linea guida per la caratterizzazione delle emissioni gassose in atmosfera dell’attività ad impatto odorigeno. Requisiti degli studi di impatto olfattivo mediante simulazione di dispersione”*. Quest’ultimi documenti costituiscono, allo stato attuale, le indicazioni tecniche adottate da numerosi enti di controllo italiani per la redazione degli studi di impatto olfattivo.

Inoltre, per la stesura di questa relazione, si è tenuto conto anche di quanto riportato nei seguenti documenti tecnici: *“Analisi micrometeorologica e valutazione dell’impatto sulla qualità dell’aria”*, redatta dall’Ing. Danilo Tersigni Magnone il 02/05/2016 e *“Aggiornamento sullo stato delle indagini ambientali sulla piana del cavaliere”*, redatto da Arta Abruzzo (Prot. Nro. 0049472/2019 del 16/10/2019).

In questo studio è stata condotta un’analisi dell’andamento annuale e stagionale dei venti, nell’area di studio, per l’anno 2018 (preso come riferimento per questa relazione). Da tale analisi, è emersa una prevalenza di direzioni dai settori sud-occidentali ed orientali, praticamente costante in tutto l’arco dell’anno. Durante le ore diurne di massima insolazione (9-16) la direzione prevalente risulta essere da SSW, mentre in quelle notturne (23-6) il vento proviene, prevalentemente, dai settori orientali (E, EEN ed EES). Tale situazione comporta, relativamente alla dispersione in atmosfera degli inquinanti emessi da sorgenti dell’area industriale, una situazione di particolare attenzione per i recettori in località Carsoli (in direzione ENE rispetto ai punti di emissione), nonché Civita e La Campora (situati, rispettivamente, ad Ovest ed a SSW dalle sorgenti emissive).

Sono state considerate le emissioni sia convogliate, sia diffuse, dello Stabilimento Effe Printing. Tali emissioni sono state valutate sulle base dei campionamenti ed analisi condotte nel 2020, con un approccio analogo a quello utilizzato per la redazione del Piano Annuale Gestione Solventi della Società. Le portate volumetriche diffuse emesse dallo stabilimento sono state stimate tramite l'applicazione di un "Modello a Box a flusso avvelativo". Le emissioni odorigene di tutte le sorgenti sono state valutate seguendo le indicazioni ed i dati riportati nella più recente letteratura tecnico-scientifica di settore.

Sono stati individuati 6 recettori sensibili presenti nell'intorno di 3 km dallo Stabilimento Effe Printing, secondo il criterio di scelta basato sulle indicazioni riportate nel sopracitato D.G.R. della Lombardia del 15 febbraio 2012 - n. IX/3018. Di questi, cinque (ad eccezione di RS3) erano già stati considerati nello studio *"Aggiornamento sullo stato delle indagini ambientali sulla piana del cavaliere"*, redatto da Arta Abruzzo (Prot. Nro. 0049472/2019 del 16/10/2019).

L'impatto olfattivo è stato stimato utilizzando il modello Lagrangiano 3D a particelle LAPMOD. Tramite tale modello si sono ricavate le immissioni odorigene, in termini di  $OU_E/m^3$  presso i recettori. Sono state prodotte mappe di iso-concentrazione del 98° percentile e del massimo delle concentrazioni odorigene di picco percepite per 5 sec., su base annuale, dovute a tutte le emissioni, convogliate e diffuse, considerate.

Il massimo del 98° percentile, su base annuale, delle concentrazioni di picco sul reticolo è risultato pari a  $0.81 OU_E/m^3$ . Il massimo assoluto ai recettori sensibili individuati risulta essere di  $3.42 OU_E/m^3$  al recettore RS6, sito a 300 m W dallo stabilimento. Tale punto recettore presenta un valore del 98° percentile, su base annuale, delle concentrazioni di picco di  $6.66 \cdot 10^{-2} OU_E/m^3$ , 2 superamenti annui del limite di  $1 OU_E/m^3$ , con una durata massima degli episodi critici di 1 ora. Tale recettore è l'unico, fra tutti i recettori sensibili individuati, a presentare superamenti del valore di  $1 OU_E/m^3$  come valore massimo di picco di concentrazione odorifera o di episodi critici. Ad eccezione di questo recettore, posto a più breve distanza dallo Stabilimento rispetto a tutti gli altri punti sensibili individuati ed in una direzione particolarmente sfavorevole rispetto al regime dei venti dell'area (300 m W), tutti gli altri punti sensibili considerati presentano un 98° percentile delle concentrazioni di picco su base annua dell'ordine di  $10^{-3}$ - $10^{-4} OU_E/m^3$  e massimi delle concentrazioni annue dell'ordine di  $10^{-1}$ - $10^{-2} OU_E/m^3$ , assolutamente irrilevanti per quanto attiene

l'impatto odorigeno stimato. In tutta l'area di studio, reticolo e punti recettori discreti, le concentrazioni prevalenti sono dovute alle emissioni diffuse dallo stabilimento, in quanto l'emissione convogliata E5 produce immissioni odorigene anche di due ordini di grandezza inferiori a quelle stimate dalle emissioni diffuse.

### 13. BIBLIOGRAFIA TECNICA INTEGRATIVA

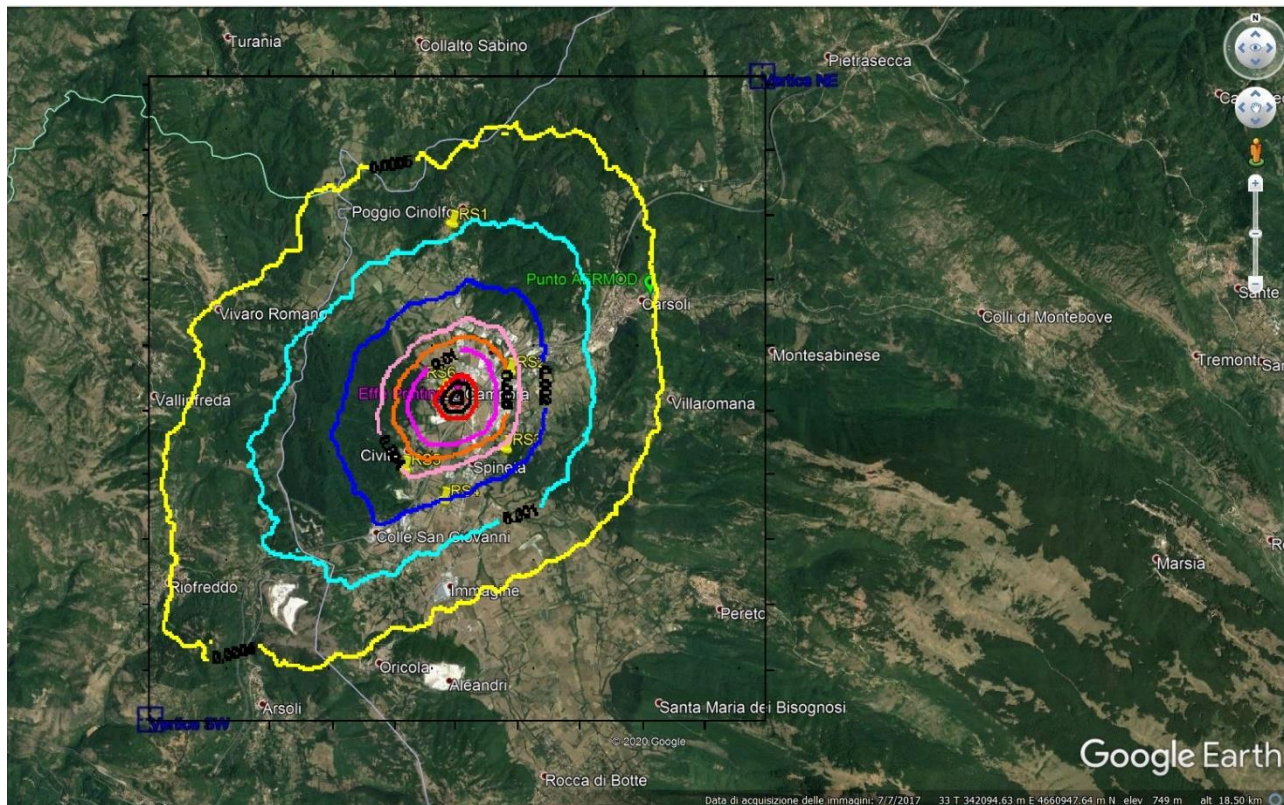
- [1] U.S. Environmental Protection Agency, *Screening Procedures for Estimating the Air Quality Impact of Stationary Sources, Revised*, EPA-454/R-92-019. U.S. Environmental Protection Agency. Research Triangle Park, NC 27711., 1995d, [https://www3.epa.gov/scram001/guidance/guide/EPA-454R-92-019\\_OCR.pdf](https://www3.epa.gov/scram001/guidance/guide/EPA-454R-92-019_OCR.pdf). Ultimo accesso: 21/07/2020.
- [2] U.S. Environmental Protection Agency, *Building Profile Input Program*, EPA-454/R-93-038, <https://www3.epa.gov/scram001/userg/relat/bpipdup.pdf>. Ultimo accesso: 21/07/2020.
- [3] U.S. Environmental Protection Agency, *Guideline on Air Quality Models. Appendix W to Part 51*. Federal register Vol. 68, nro. 72. April 15, 2003/ Rules and regulations. EPA-454/R-93-038, [https://www3.epa.gov/scram001/guidance/guide/appw\\_99.pdf](https://www3.epa.gov/scram001/guidance/guide/appw_99.pdf). Ultimo accesso: 21/07/2020.
- [4] T. Freeman and R. Cudmore, *Review of odour management in New Zealand*, New Zeal. Minist. Environ. Air Qual. Tech. Rep., vol. 24, 2002.
- [5] U. Janicke e L. Janicke (2001), *A three-dimensional plume rise model for dry and wet plumes*. Atmospheric Environment, Vol. 35, N. 5 887-90.
- [6] P.C. Manins (1979), *Partial penetration of an elevated inversion layer by chimney plumes*. Atmospheric Environment, 13, 733-41.
- [7] M.E. Smith (1973), *Recommended Guide for the Prediction of the Dispersion of Airborne Effluents*. ASME, New York.
- [8] K.R. Mylne (1990), *Concentration fluctuation measurements of a tracer plume up to 1 km range in the atmosphere*. Ninth Symposium on Turbulence and Diffusion. Roskilde, 168-71.
- [9] K.R. Mylne (1992) *Concentration fluctuation measurements in a plume dispersing in a stable surface layer*. Boundary-layer Meteorology, 60, 15-48.
- [10] K.R. Mylne and P.J. Mason (1991) *Concentration fluctuation measurements in a dispersing plume at a range up to 1000 m*. Q.J.R. Meteorology Soc., 117, 177-206.
- [11] M. Susan Brewer and Keith R. Cadwallader, *Overview of Odor Measurement Techniques*, [www.livestocktrail.uiuc.edu/uploads/sowm/papers/p59-74.pdf](http://www.livestocktrail.uiuc.edu/uploads/sowm/papers/p59-74.pdf). Ultimo accesso: 21/07/2020.
- [12] Ing. Danilo Tersigni Magnone, "Effe Printing: Analisi micrometeorologica e valutazione dell'impatto sulla qualità dell'aria", 02/05/2016.
- [13] Effe Printing, "Piano Gestione Solventi", relativo all'anno 2018. Redatto il 29/04/2019.
- [14] ArtaAbruzzo, "Aggiornamento sullo stato delle indagini ambientali sulla piana del cavaliere", (Prot. Nro. 0049472/2019 del 16/10/2019).



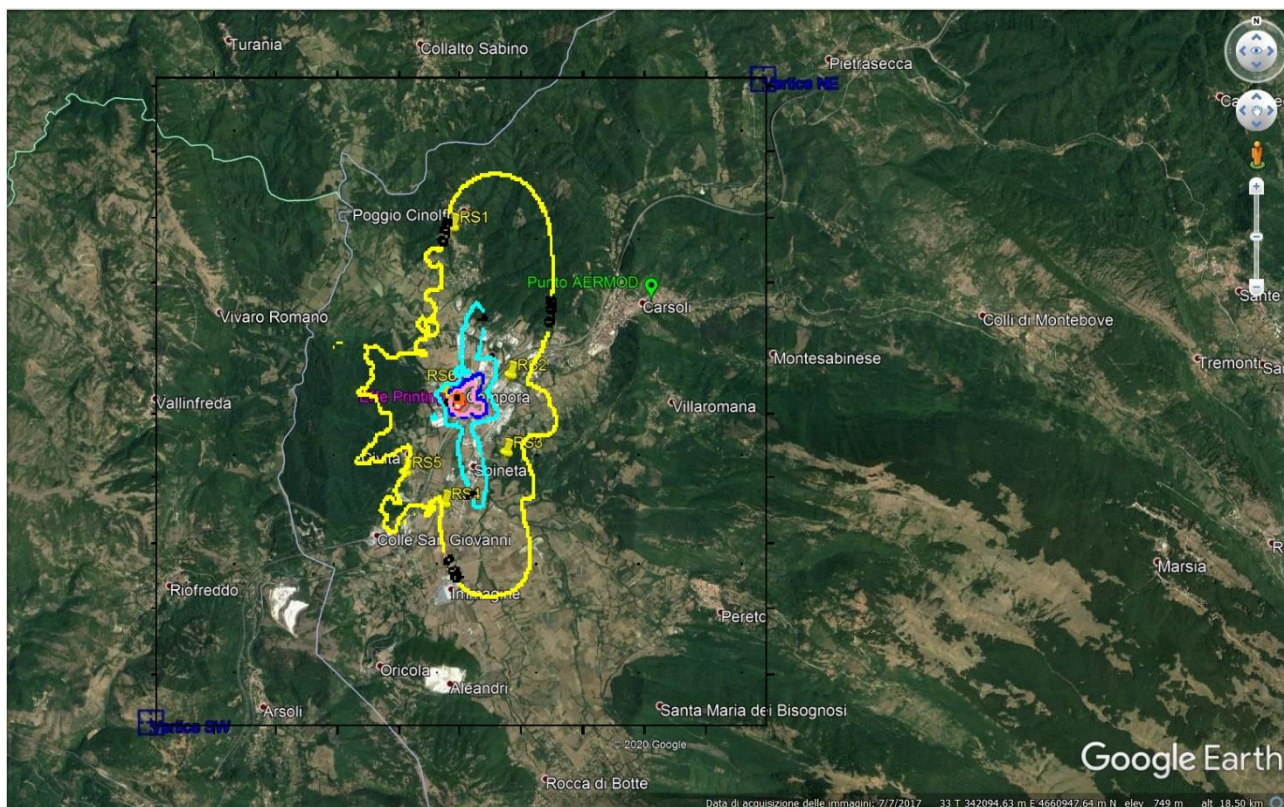
- [15] P. Zannetti (1990) *Air Pollution Modelling, Theories, Computational Models and Available Software*, Springer Science + Business Media LLC.
- [16] D. Vallero (2014) *Fundamentals of Air Pollution*, V Edition, Accademic Press – Elsevier.

## ALLEGATI

## MAPPE DI ISO-CONCENTRAZIONE



**98° Percentile annuo delle concentrazioni odorigene di picco percepite in 5 secondi  
(0,0005, 0.001, 0.002, 0.004, 0.006, 0.01, 0.05, 0.1, 0.5  $OU_E/m^3$ )**



**Massimo annuo delle concentrazioni odorigene di picco percepite in 5 secondi  
(0.05, 1, 3, 5, 100, 300, 350 OU<sub>E</sub>/m<sup>3</sup>)**

## BOLLETTINI ANALITICI



Spoltore 31/08/2020

Rapporto di prova N.: 3832/20

Spett.le  
**Wise S.r.l.**  
 Via Firenze, n. 10  
 65100 Pescara (PE)

MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA			
Descrizione campione:	effluente gassoso convogliato		
Committente:	Wise S.r.l. - Pescara (PE)		
Proprietario del campione:	Effe Printing S.r.l. - Oricola (AQ)		
Numero di accettazione:	3371/20	Data:	10/08/2020
Campionato e conservato fino alla consegna da:	tecnici Greenlab Group S.r.l.		
Verbale di campionamento:	10626	Data:	07/08/2020
Data campionamento:	07/08/2020	Ora:	
Campionato presso:	Stabilimento Eico S.p.A. di Camoli (AQ)		
Data di esecuzione delle prove:	dal 10/08/2020	al 31/08/2020	

IDENTIFICAZIONE DEL PUNTO DI EMISSIONE <sup>(1)</sup>	
Denominazione punto di emissione monitorato:	E5
Provenienza:	Recupero toluene
Sistema di abbattimento adottato:	A.D.
Altezza punto di emissione dal suolo [m]:	14,0
Diametro al punto di prelievo (misurato) [m]:	2,6

(1) La descrizione dell'impianto è riportata nel Quadro sinottico delle emissioni fornito dal cliente.

## RISULTATI ANALITICI

PARAMETRI AMBIENTALI		
Pressione atmosferica:	947	mb
Umidità relativa:	51	%
Temperatura:	24	°C

Il rapporto di prova non può essere riprodotto senza la partecipazione

I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente ai campioni consegnati alle prove analitiche





Spoltore 31/08/2020

Rapporto di prova N.: 3832/20

DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI FLUIDODINAMICI			
Parametro <sup>(1)</sup>	Valore Rilevato	Unità di misura	Valore QRE <sup>(2)</sup>
Temperatura fumi	33	°C	30
Velocità effluente gassoso	11	m/s	-
Portata effettiva misurata	217000	m³/h	-
Portata normalizzata umida	181600	Nm³/h	-
Portata normalizzata secca	179100	Nm³/h	300000

(1) I valori relativi alla concentrazione inquinante, alla portata ed alla temperatura, sono riportati nel Quadro riassuntivo delle emissioni fornito dal cliente.

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO D'ACQUA		
Parametro <sup>(1)</sup>	Valore Rilevato	Unità di misura
Contenuto di acqua	1,4	%

Il rapporto di prova non può essere riprodotto senza la partecipazione

I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione analizzato alle porte analitiche

<sup>(2)</sup> I metodi di campionamento ed analisi sono riportati nella relazione introduttiva.  
Il simbolo "<" indica che il valore rilevato è inferiore al limite di quantificazione determinato con il metodo indicato.

Pagina 2 di 9

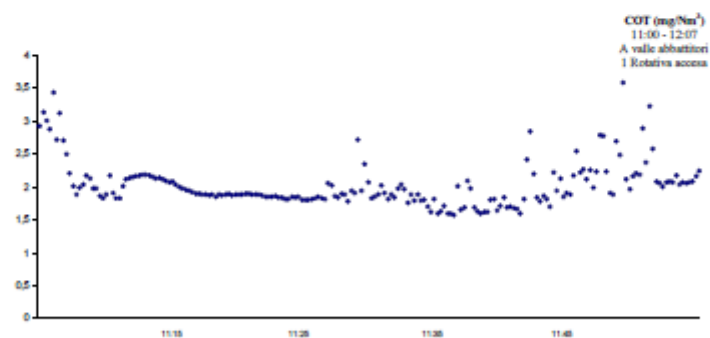


Spollare 31.08/2020

Rapporto di prova N. 3832/20

ORA DI CAMPIONAMENTO: 11.00 - 12.07				
A VALLE ABBATTITORI - 1 ROTATIVA ACCESA				
Parametro	Concentrazione media		Flusso di massa medio	
	Valore Rilevato	Unità di misura	Valore Rilevato	Unità di misura
Carbonio Organico Totale (C.O.T.) UNI EN 12619:2013	2,8	mg/Nm <sup>3</sup>	0,36	kg/h

Il rapporto di prova non può essere considerato esente da responsabilità



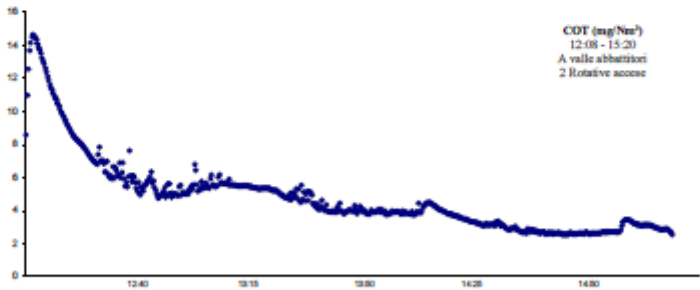
I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente ai campioni analizzati alle porte analitiche



Spollare 31.08/2020

Rapporto di prova N.: 3832/20

ORA DI CAMPIONAMENTO: 12.08 - 15.20				
A VALLE ABBATTITORI - 2 ROTATIVE ACCESE				
Parametro	Concentrazione media		Flusso di massa medio	
	Valore Rilevato	Unità di misura	Valore Rilevato	Unità di misura
Carbonio Organico Totale (C.O.T.) UNI EN 12619-2013	4,8	mg/Sm <sup>3</sup>	0,86	kg/h



Il rapporto di prova non può essere considerato accettabile per il cliente

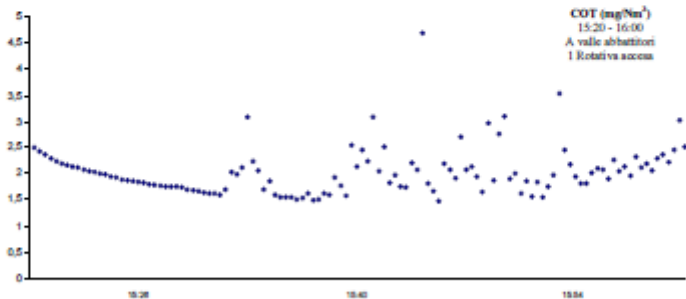
I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente ai campioni analizzati alle porte analitiche



Spollare 31/08/2020

Rapporto di prova N. 3832/20

ORA DI CAMPIONAMENTO: 15.20 - 16.00				
A VALLE ABBATTITORI - 1 ROTATIVA ACCESA				
Parametro	Concentrazione media		Flusso di massa medio	
	Valore Rilevato	Unità di misura	Valore Rilevato	Unità di misura
Carbonio Organico Totale (C.O.T.) UNI EN 12619-2013	2,8	mg/Nm <sup>3</sup>	0,36	kg/h



Il rapporto di prova non può essere considerato accettabile per il cliente

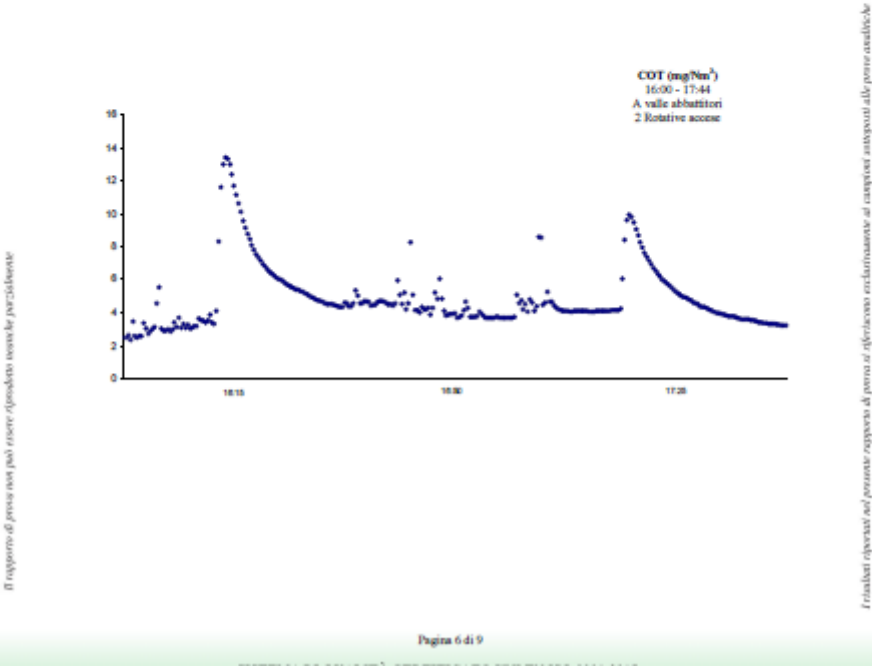
I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente ai campioni analizzati alle porte analitiche



Spollare 31/08/2020

Rapporto di prova N. 3832/20

ORA DI CAMPIONAMENTO: 16.00 - 17.44				
A VALLE ABBATTITORI - 2 ROTATIVE ACCESE				
Parametro	Concentrazione media		Flusso di massa medio	
	Valore Rilevato	Unità di misura	Valore Rilevato	Unità di misura
Carbonio Organico Totale (C.O.T.) UNI EN 12619:2013	4,8	mg/Nm <sup>3</sup>	0,86	kg/h



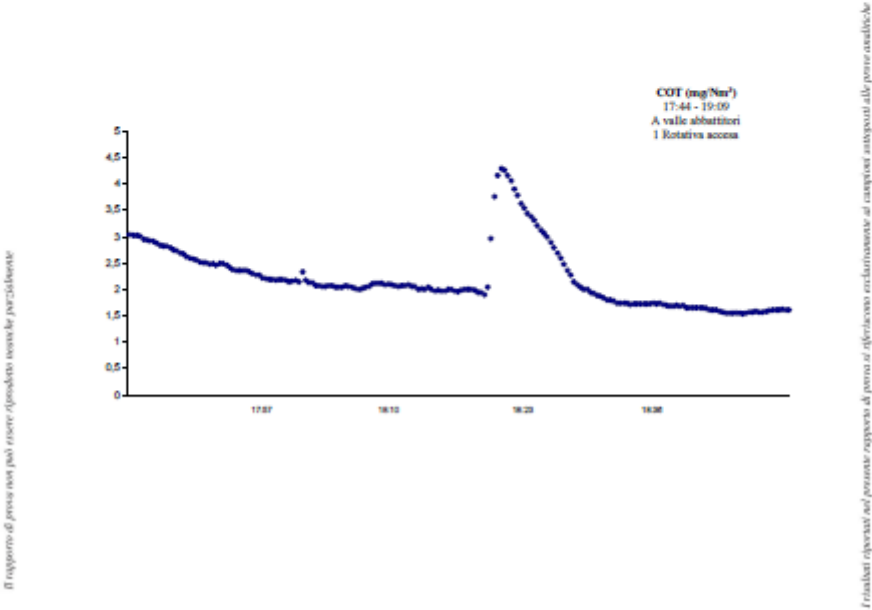




Spollare 31/08/2020

Rapporto di prova N.: 3832/20

ORA DI CAMPIONAMENTO: 17.44 - 19.09				
A VALLE ABBATTITORI - 1 ROTATIVA ACCESA				
Parametro	Concentrazione media		Flusso di massa medio	
	Valore Rilevato	Unità di misura	Valore Rilevato	Unità di misura
Carbonio Organico Totale (C.O.T.) UNI EN 12619:2013	2,0	mg/Nm³	0,86	kg/h

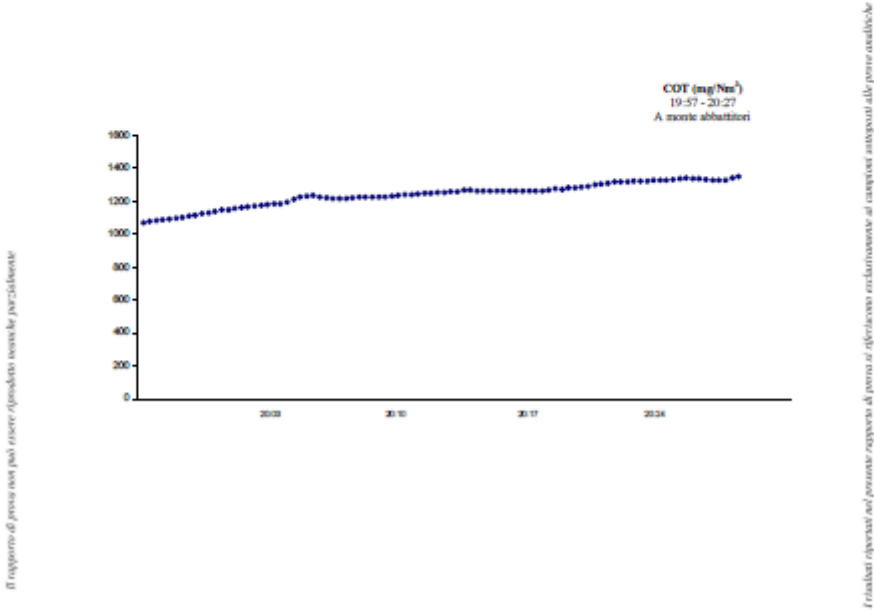




Spollare 31/08/2020

Rapporto di prova N. 3832/20

ORA DI CAMPIONAMENTO: 19.57 - 20.27				
A MONTE ABBATTITORI				
Parametro	Concentrazione media		Flusso di massa medio	
	Valore Rilevato	Unità di misura	Valore Rilevato	Unità di misura
Carbonio Organico Totale (C.O.T.) UNI EN 12619:2013	1237	mg/Nm <sup>3</sup>	222	kg/h

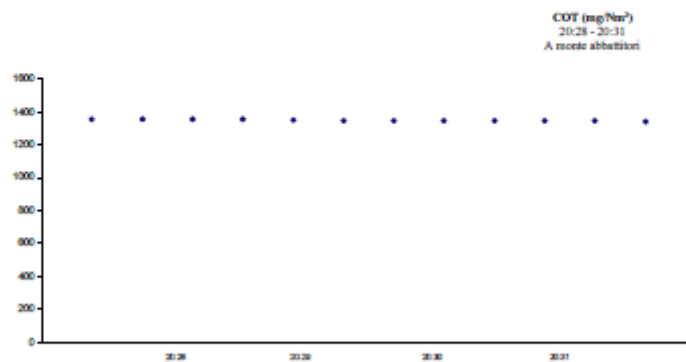




Spollare 31/08/2020

Rapporto di prova N.: 3832/20

ORA DI CAMPIONAMENTO: 20.28 - 20.31				
A MONTE ABBATTITORI				
Parametro	Concentrazione media		Fino a massa media	
	Valore Rilevato	Unità di misura	Valore Rilevato	Unità di misura
Carbonio Organico Totale (C.O.T.) UNI EN 12619-2013	1346	mg/Nm <sup>3</sup>	241	kg/h



Il rapporto di prova non può essere considerato accettabile per sé stesso.

Il Responsabile Tecnico del Laboratorio

**Dot. Marcello Barattini**Ufficio dei Chimici di ROMA - interregionale LAZIO - UMBRIA - ABRUZZO - MOLISE  
N. 3212

Documento con firma digitale ai sensi della normativa vigente

Fine Rapporto di Prova

I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente ai campioni analizzati alle porte analitiche.