

## Piano di Prevenzione Monitoraggio e Controllo delle emissioni odorigene dei Comuni di Livorno e Collesalvetti

### **INTERVENTI DI MITIGAZIONE APPLICATI DALLE AZIENDE E RICADUTA SUL TERRITORIO :**

***il monitoraggio dell'efficacia degli interventi attraverso l'elaborazione dei dati relativi ai composti traccianti delle sorgenti di emissioni di odore***

*A. Spinazzola (Dipartimento ARPAT Livorno)*

*D. Gambicorti (Dipartimento ARPAT Livorno)*

# METODOLOGIA APPLICATA PER IL MONITORAGGIO

## Metodologia basata su un approccio integrato che prevede:

- il monitoraggio delle segnalazioni provenienti dal territorio
- **il monitoraggio di composti specifici “traccianti” delle sorgenti emissive di odore**
- la modellistica per lo studio della dispersione in atmosfera dei composti odorigeni applicata ante e post interventi mitigativi sulle sorgenti

## Il monitoraggio di composti “traccianti” delle sorgenti emissive di odore

### Perchè il monitoraggio di composti.

La misura dell'odore ai recettori ubicati sul territorio è una misura aspecifica che può essere influenzata da più sorgenti di emissione di tipo diverso.

### Comparto “*Petrochimico*”: Traccianti emissioni

- **BTEX (Benzene, Toluene, Etilbenzene, Xileni)**. Il composto presente a maggiore concentrazione è il **toluene**;
- **Idrocarburi a catena lineare**: propano, butano, pentano, esano, ottano; il composto più abbondante è l'**esano**;
- **Alcheni** in particolare: etilene, propene, 1-butene, 1-pentene,
- **Alcani ramificati** in particolare l'iso-pentano;
- **Acetilene**;
- **Acetone**;
- **Etanolo**

## **Fattori fondamentali per la scelta del tracciante da monitorare**

Possibilità di utilizzare i dati di una **centralina di qualità dell'aria** ubicata in prossimità della sorgente di odore che prevede il monitoraggio di parametri specifici da utilizzare come traccianti.

### **Vantaggi:**

- **notevole quantità di dati del tracciante scelto, prodotti dalla strumentazione in continuo sottoposta a tarature periodiche (dati validati)**
- **possibilità di valutare l'andamento temporale del tracciante e di correlazione con la sorgente emittente**
- **oggettività dei risultati**

### **Svantaggi:**

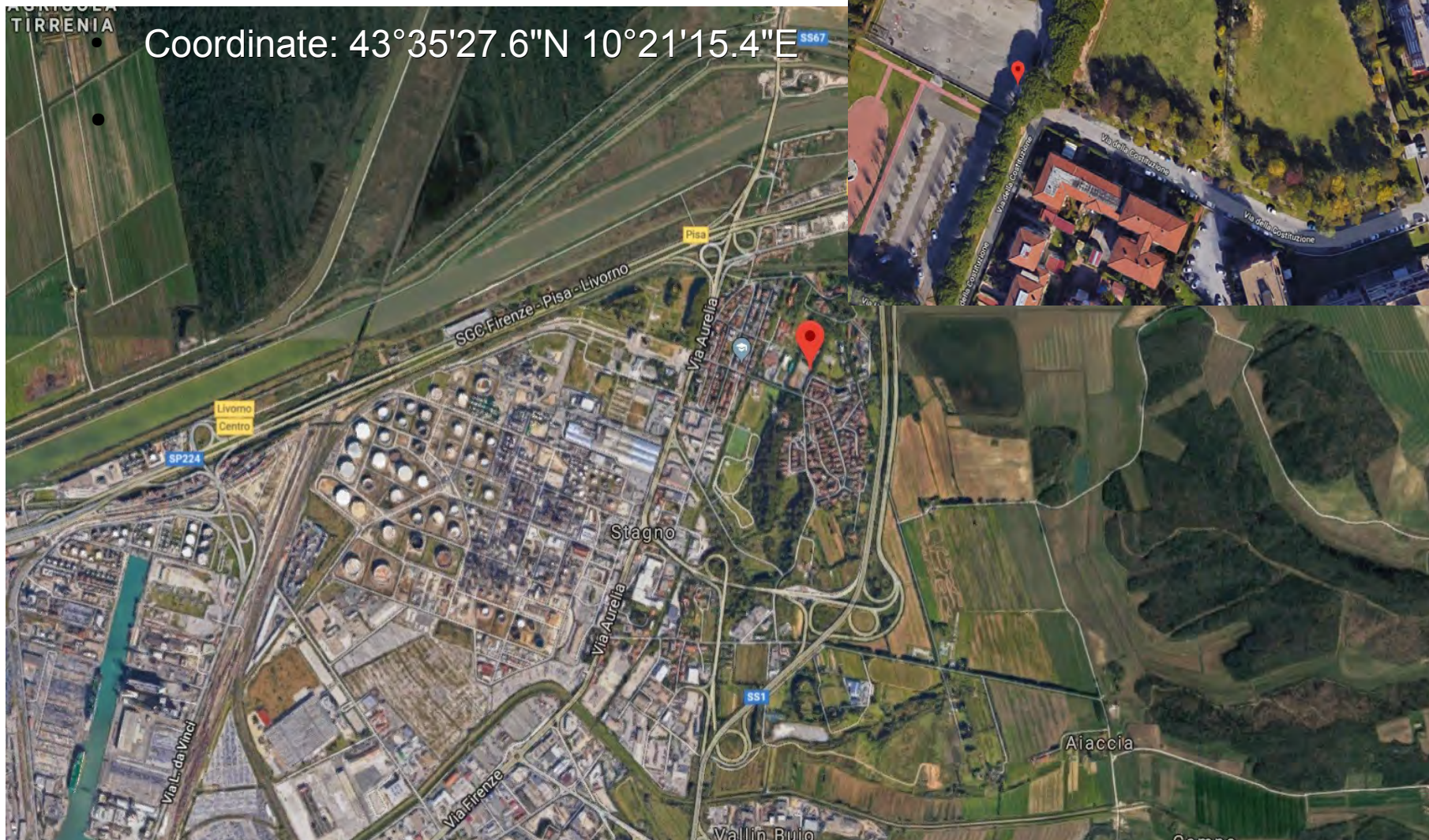
- **la concentrazione del tracciante non sempre risulta essere correlata alla percezione delle molestie olfattive.**

**Centralina meteorologica** locale per utilizzare in particolare i dati di direzione ed intensità del vento da correlare ai dati di concentrazione e flusso del tracciante scelto.

# La centralina di monitoraggio della qualità dell'aria di STAGNO

- Ubicazione: Via della Costituzione

Coordinate: 43°35'27.6"N 10°21'15.4"E

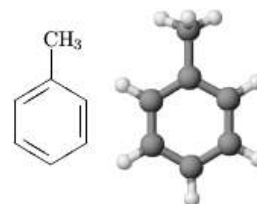


# La centralina di monitoraggio della qualità dell'aria di STAGNO

Parametri monitorati: BTEX (Benzene, Toluene, Etilbenzene, Xilene),  $H_2S$ ,  $SO_2$ ,  $NO_2$ ,  $NO$ ,  $PM_{10}$  e  $PM_{2,5}$

**Composto tracciante della centralina scelto per il comparto petrolchimico:**

**TOLUENE** idrocarburo aromatico presente in maggior concentrazione rispetto agli altri HC aromatici.



**Viene utilizzato, in miscela con altri idrocarburi aromatici, per migliorare la qualità antidetonante delle benzine (concentrazione variabile dal 2,7% al 21.0%).**



## **Interventi di mitigazione sulle sorgenti di odore**

La centralina di STAGNO per la sua ubicazione in prossimità della raffineria ENI può costituire un primo strumento di valutazione dell'efficacia dei sistemi di mitigazione adottati dall'azienda sulle principali sorgenti di odore:

**serbatoi di stoccaggio Olio Combustibile:** abbattimento odore nei vapori con filtri fotocatalitici

**residui Wacuum:** abbattimento odore con impianto a carboni attivi

**impianto trattamento acque reflue (TAE):** abbattimento odore dei vapori di alcune vasche coperte e dotate di filtri fotocatalitici.

**Le emissioni di tutte le sorgenti sopra indicate possono infatti contenere toluene in concentrazione variabile.**

## Lo studio ha previsto:

### 1. un'analisi meteorologica preliminare del periodo di osservazione (Luglio 2018-Marzo 2019)

**Riscontro dei regimi di vento del periodo: dati di direzione e velocità del vento acquisiti dalla centralina ENI ubicata all'interno della raffineria.**

***IN EVIDENZA:*** utilizzo di dati di vento di una centralina locale che meglio rappresenta la situazione meteo della zona dove è ubicata la centralina di Q.A. di Stagno.



**2. la selezione della serie di dati di concentrazione di toluene registrati dall'analizzatore della centralina Q.A. sulla base dei quadranti di direzione del vento che espongono la centralina alle sorgenti di odore oggetto di mitigazione.**

**I quadranti considerati sono stati :**

- SERBATOI PESANTI (RVC, APA ecc..) ubicati a S-S-W della centralina Q.A.: 245°- 252°**
- SERBATOI OCD ubicati a S-W della centralina Q.A.: 253°- 268°**
- IMPIANTO TAE ubicato a W della centralina Q.A.: 269°- 280°**

### **3. il calcolo del flusso di immissione**

per il calcolo del flusso sono stati utilizzati i dati di concentrazione oraria del toluene registrati in corrispondenza dei quadranti selezionati per le sorgenti e delle velocità medie del vento

$$F = C \text{ toluene} * V \text{ vento}$$

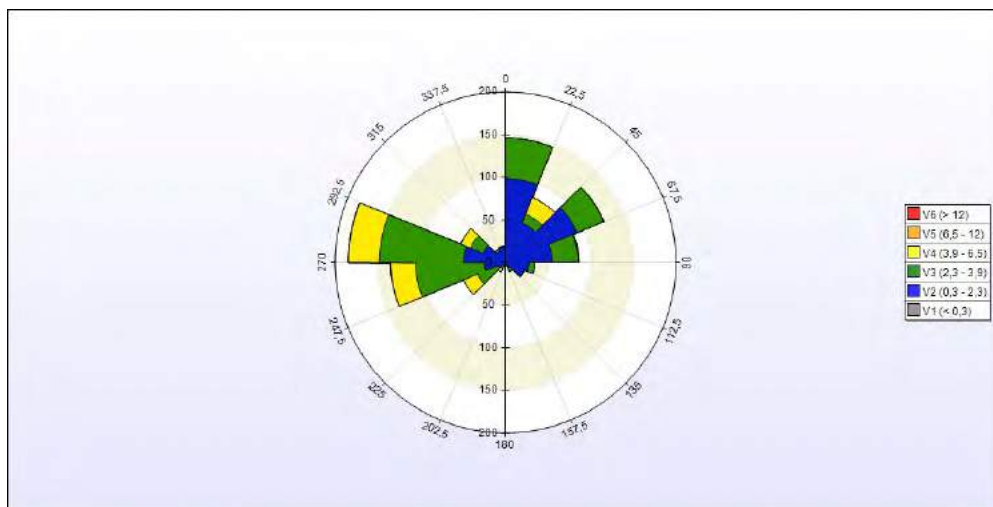
dove

- **F=** il flusso di toluene in ug/sec\*m<sup>2</sup>
- **C=** concentrazione media oraria del toluene in ugr/m<sup>3</sup>
- **V=** velocità media del vento in m/sec

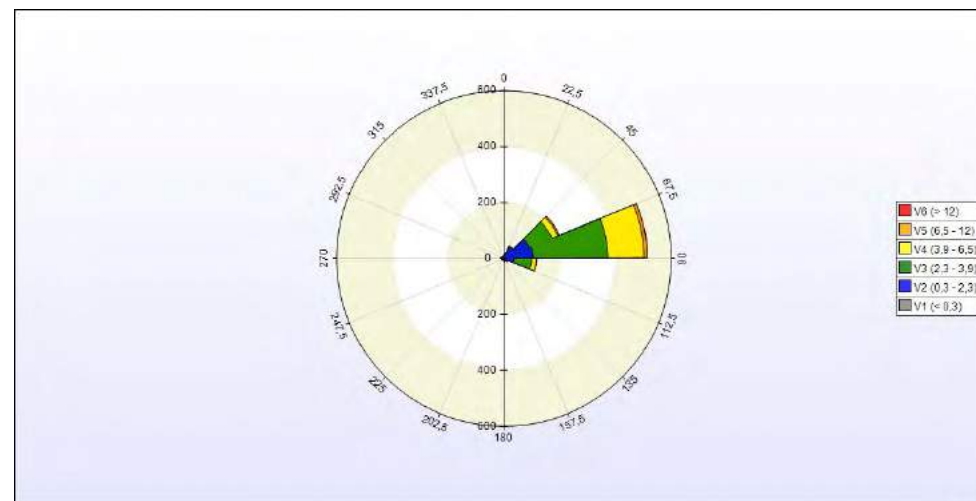
## Condizioni anemologiche del periodo osservato (luglio 2018-marzo 2019)

Nei mesi di ottobre e novembre i venti sono spirati da quadranti diversi da quelli scelti.

Il mese con più dati utilizzabili è stato il mese di luglio 2018 con 143 ore in cui il vento è spirato dai quadranti di vento selezionati.



Rosa dei venti mese di luglio 2018



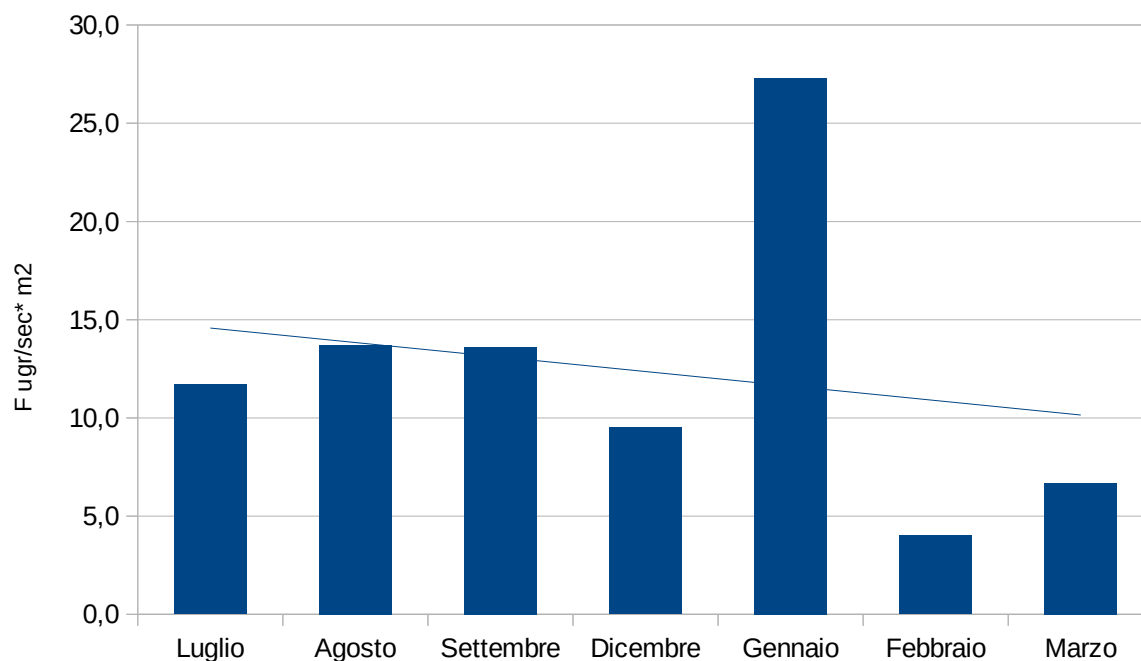
Rosa dei venti mese di novembre 2018

**Questo ha comportato una riduzione di dati importante ai fini delle elaborazioni da effettuare.**

## Analisi dei risultati

Luglio flusso medio ug/sec*m2	Agosto flusso medio ug/sec*m2	Settembre flusso medio ug/sec*m2	Dicembre flusso medio ug/sec*m2	Gennaio flusso medio ug/sec*m2	Febbraio flusso medio ug/sec*m2	Marzo flusso medio ug/sec*m2
4,1	5,4	7,5	4,1	12,5	1,1	1,9

Riduzione del flusso di **toluene** alla centralina di Qualità dell'aria periodo **luglio 2018-marzo 2019**



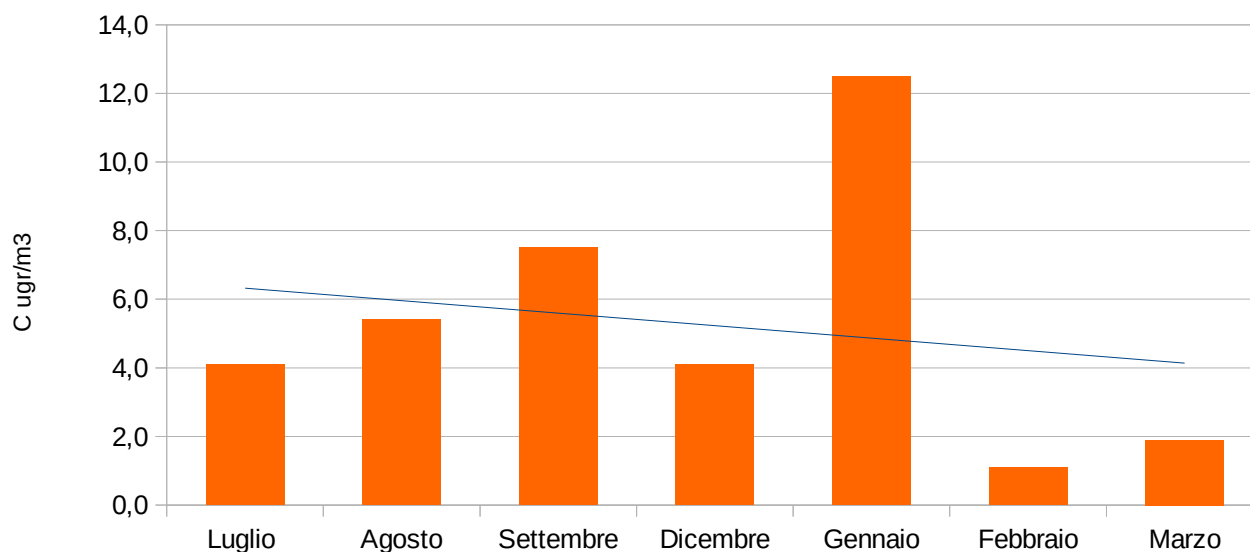
Si osserva un **trend decrescente del flusso di toluene ante e post interventi di mitigazione odore** sulle sorgenti di raffineria. Febbraio è il mese in cui tutti gli interventi sono terminati in particolare quelli sul TAE e i serbatoi di OCD.

Nel mese di Gennaio il flusso è **anomalo. IPOTESI Altre sorgenti di toluene (unità di processo) oggetto di manutenzione o condizioni meteo particolari.**

## Analisi dei risultati

Luglio C media ug/mc	Agosto C media ug/mc	Settembre C media ug/mc	DicembreC media ug/mc	GennaioC media ug/mc	FebbraioC media ug/mc	MarzoC media ug/mc
4,1	5,4	7,5	4,1	12,5	1,1	1,9

Riduzione della concentrazione di **toluene** registrata dalla centralina di Qualità dell'aria periodo **luglio 2018-marzo 2019**



**trend decrescente  
della concentrazione di  
toluene ante e post  
interventi di mitigazione**

**Per il mese di gennaio vale la  
stessa ipotesi fatta per il  
flusso.**

## Analisi dei risultati

	Concentrazione Toluene ug/mc	Flusso Toluene ug/sec*m2
2018 con gen 2019	6,7	15,2
2019	2,0	5,1
<b>Riduzione %</b>	<b>75</b>	<b>60</b>

***In evidenza: la riduzione percentuale del flusso di toluene a valle degli interventi di mitigazione corrisponde al 60%***

***Occorre un ottimizzazione dei sistemi di mitigazione (ancora in fase di messa a regime). Altri interventi semplici e sostenibili che la raffineria metterà in atto nei prossimi mesi.***

## Analisi dei risultati

**Ulteriori approfondimenti sono stati effettuati per valutare la riduzione dei flussi di toluene delle sorgenti mitigate. A tale scopo sono stati considerati i settori di vento riportati nella slide 9 di ciascuna sorgente e i dati di toluene registrati dalla centralina di Q.A.**



## Analisi dei risultati

Le riduzioni dei flussi delle sorgenti considerate sono risultati:

Sorgente	Serbatoi pesanti	Serbatoi OCD	TAE
<b>Fusso di toluene ug/sec*m2</b>			
media ante mitigazione sorgenti	23,9	11,6	6,0
media post mitigazione sorgenti	*	*	2,0
<b>Riduzione %</b>	*	*	<b>74</b>



## Analisi dei risultati

L'analisi di dettaglio mette in evidenza che:

- la riduzione più alta del **flusso di toluene** è del **TAE**
- per i **serbatoi di stoccaggio pesanti (RVC , APA ecc.) e di OCD** la riduzione è influenzata anche da **altre sorgenti di emissione di toluene fra cui alcune unità processo, che possono essere state oggetto nel periodo considerato, di interventi diversi. Per cui saranno effettuati approfondimenti analitici per determinare il rendimento effettivo dei relativi sistemi di mitigazione degli OCD**
- nel caso dei **serbatoi di stoccaggio pesanti** è stata analiticamente documentata una riduzione delle emissioni di odore superiore al **90%** attraverso misure monte /valle del sistema di abbattimento installato per la depurazione dei vapori

## CONCLUSIONI

### Ad oggi è possibile affermare:

- la riduzione di toluene registrato dalla centralina dopo gli interventi di mitigazione è risultata pari al **60%** . **Tale parametro continuerà ad essere monitorato nel tempo.**
- all'interno della raffineria sono presenti molte **altre sorgenti di emissioni di toluene** che possono avere influenzato la percentuale stimata (vedi riduzione per serbatoi RVC e OCD)
- ENI ha ancora da svolgere alcuni interventi migliorativi sugli **impianti di abbattimento** adottati per le sorgenti da mitigare **e sul TAE** (ispessitori e vasche di stoccaggio)

Grazie

per l'attenzione