

Presentazione III° Report dell'attività del Piano Mirato per la riduzione dell'inquinamento olfattivo 28 Marzo 2019

Presentazione Dott.ssa Evelina Fuoco, Università degli Studi di Pisa su "Applicazione della modellistica diffusoria per la rappresentazione dei livelli di inquinamento olfattivo nell'area nord di Livorno nello stato ante e post interventi di mitigazione, con sovrapposizione degli effetti di tutte le sorgenti. Individuazione dei livelli di tollerabilità olfattiva in relazione agli esposti".

Sulla base delle indagini condotte e di esperienze già largamente validate a livello internazionale, è stato scelto un **metodo alternativo** per la valutazione dell'impatto olfattivo di sorgenti industriali, che:

- Mette al centro il **cittadino** come soggetto che percepisce l'odore (**recettore**);
- Effettua la simulazione della dispersione degli odori, limitatamente alle ore corrispondenti alla segnalazione di eventi di molestia, per determinare i **valori massimi della concentrazione oraria di picco di odore**^[LINK_1] in corrispondenza dei recettori;
- Sovrappone i **contributi delle diverse sorgenti** (con emissioni tra loro omogenee e con fattori emissivi noti forniti in input al modello) in corrispondenza dei recettori;
- Associa al recettore un **valore soglia di odore**, inteso come concentrazione che ha provocato un effetto di disturbo e quindi la segnalazione;
- Associa a tale concentrazione soglia una **frequenza massima di superamento** (inteso come numero massimo di volte/anno o volte/mese in cui tale soglia viene superata);
- Stabilisce quindi, **limitatamente quel sito d'indagine**^[LINK_2], i **criteri di accettabilità dell'impatto olfattivo**, in termini di frequenza massima di superamento (in %) della concentrazione soglia di odore (in OU/m³), con i quali devono essere confrontati i risultati delle simulazioni modellistiche e successive post-elaborazioni.

LINK:

[1] I modelli di dispersione atmosferica nascono e sono ottimizzati per applicazioni nel campo della qualità dell'aria, ove sono di interesse gli effetti a *medio-lungo termine* dei classici inquinanti atmosferici (tipicamente su scala *annuale*).

Nel caso degli odori invece gli effetti occorrono *istantaneamente*, per cui non interessano tanto i valori medi restituiti dai modelli ma piuttosto i **valori di picco** che la concentrazione di odore può raggiungere per effetto delle fluttuazioni, anche significative, intorno al valor medio dovute alla turbolenza atmosferica e alla variabilità delle emissioni.

L'approccio cosiddetto "**Peak-To-Mean Ratio**" permette di utilizzare i modelli di dispersione tradizionali (e quindi validati e approvati) per valutazioni di impatto olfattivo, attraverso relazioni che consentono di ricavare le **concentrazioni di picco** (*di interesse per valutare la molestia*) a partire dalla **concentrazione media oraria** (*output primario del modello*).

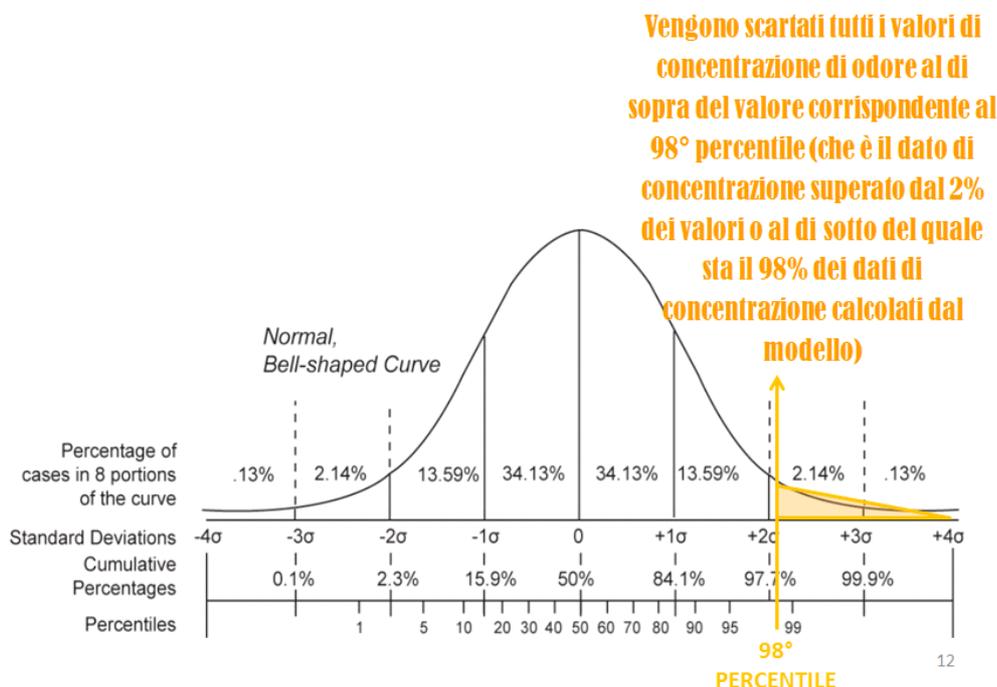
Le citate Linee Guida della Regione Lombardia propongono l'approccio "**Peak-To-Mean Ratio**" in una forma semplificata, che per stimare la concentrazione oraria di picco (C_p) applica alla concentrazione media oraria calcolata dal modello (C_m) un fattore moltiplicativo (pari a 2.3) uniforme su tutto il dominio e costante per tutte le ore simulate:

$$C_p = \Psi * C_m$$

L'indagine condotta ha portato anche ad osservare che il **98° percentile** della distribuzione dei valori orari nell'anno di riferimento non sembra fornire indicazioni utili per valutare gli effettivi livelli di impatto.

Questo è facilmente comprensibile anche dalla semplice definizione dell'indicatore statistico "98° percentile", che dimostra come tale approccio porti a perdere gli episodi di odore potenzialmente più critici poiché caratterizzati dai valori più alti di concentrazione di odore registrati dal modello (ovvero quelli che dovrebbero essere di maggiore interesse per valutare l'effetto di disturbo).

Nel caso degli studi di impatto olfattivo, è molto più utile valutare gli **effetti short-term di "eventi estremi"**, ovvero episodi di odore caratterizzati da valori molto alti di concentrazione ambientale e durata molto breve. Questi eventi si perdono nell'elaborazione statistica dei dati orari, non solo con la media annua ma, in misura minore, anche con il 98° percentile.



[2] Definire i criteri di accettabilità dell'impatto olfattivo rappresenta uno degli obiettivi dello studio. Tali criteri sono da riferirsi in modo specifico, all'area Nord dei Comuni di Livorno e Collesalvetti e non possono essere ritenuti applicabili in modo assoluto e universale in quanto non possono prescindere dalle indagini ambientali, dalle prove sperimentali e dalle simulazioni modellistiche che sono state effettuate sul sito di indagine.

Sulla base delle segnalazioni pervenute all'URP del Dipartimento ARPAT di Livorno e dei dati raccolti dal territorio tramite il sistema di monitoraggio della percezione olfattiva messo in atto dai Comuni di Livorno e Collesalvetti, saranno individuati i **livelli di tutela** applicabili alle aree limitrofe il polo industriale petrolchimico.

In particolare, già alcuni dati e informazioni provenienti dal territorio sono stati incrociati con i risultati delle simulazioni modellistiche relative alle ore o ai giorni segnalati per elevati livelli ambientali di odore, al fine di individuare i valori di concentrazione di odore potenzialmente in grado di provocare un disturbo.

A partire da tali valori di riferimento saranno quindi definiti i **criteri di accettabilità dell'impatto olfattivo**, espressi come combinazioni di concentrazione soglia di odore e frequenza massima di superamento di tale soglia, differenziati per categoria di uso del suolo. I risultati finali saranno elaborati in forma tabellare ma si prevede di riportarli sulla **mappatura dell'impatto olfattivo dell'area Nord dei Comuni di Livorno e Collesalvetti** che verrà pubblicata a giugno 2019 in modo da rendere il confronto tra valori predetti dai modelli e i valori limite.

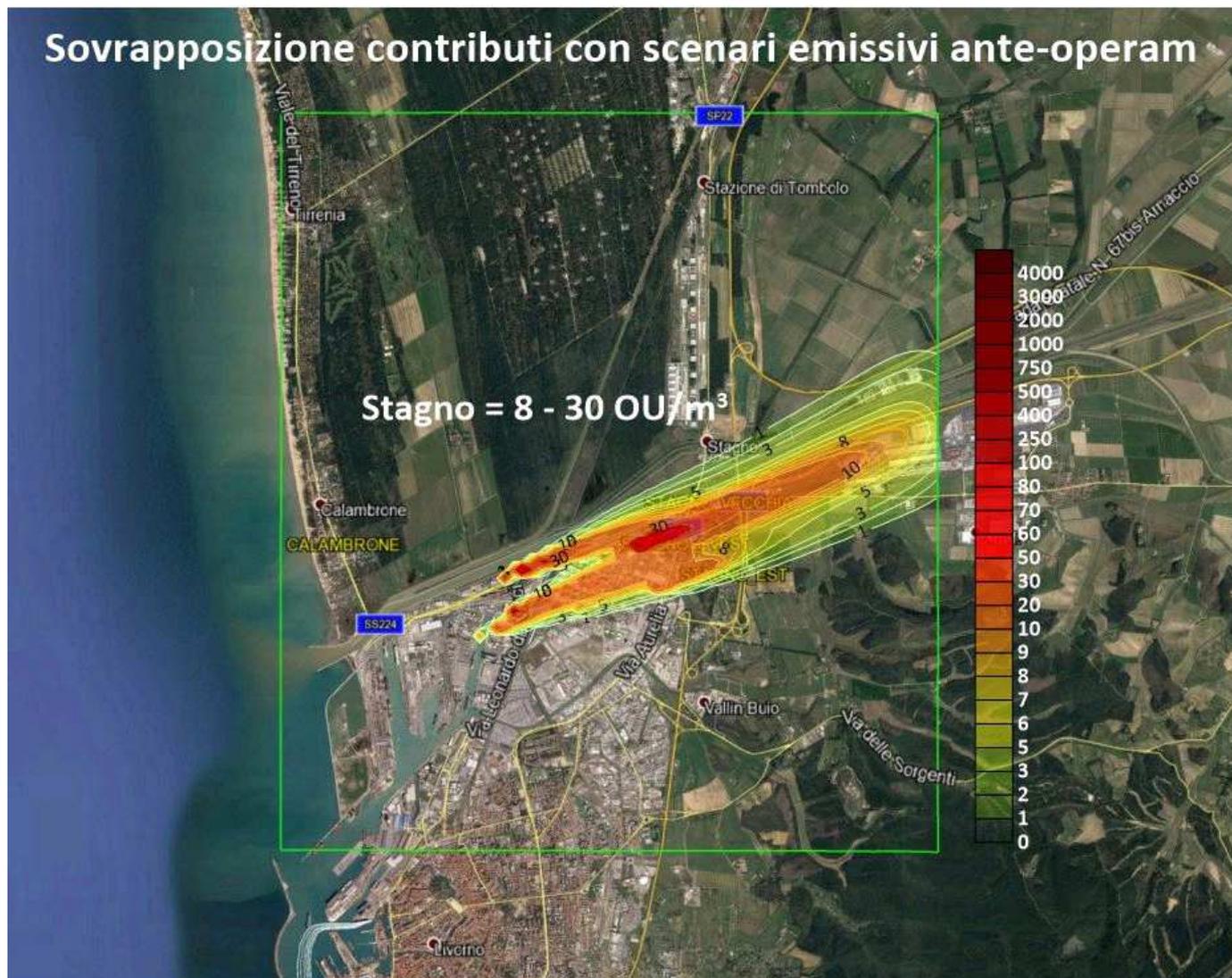
Rappresentazione cartografica dei risultati

Sono riportati alcuni esempi di rappresentazione cartografica dei risultati delle simulazioni modellistiche che evidenziano gli effetti di mitigazione della pressione sul territorio mettendo a confronto lo scenario *ante-operam* con quello *post-operam* (rispetto al completamento degli interventi impiantistici della Raffineria).

I risultati si riferiscono a *simulazioni short-term* (poche ore) effettuate con il **sistema modellistico CALMET-CALPUFF-CALPOST**.

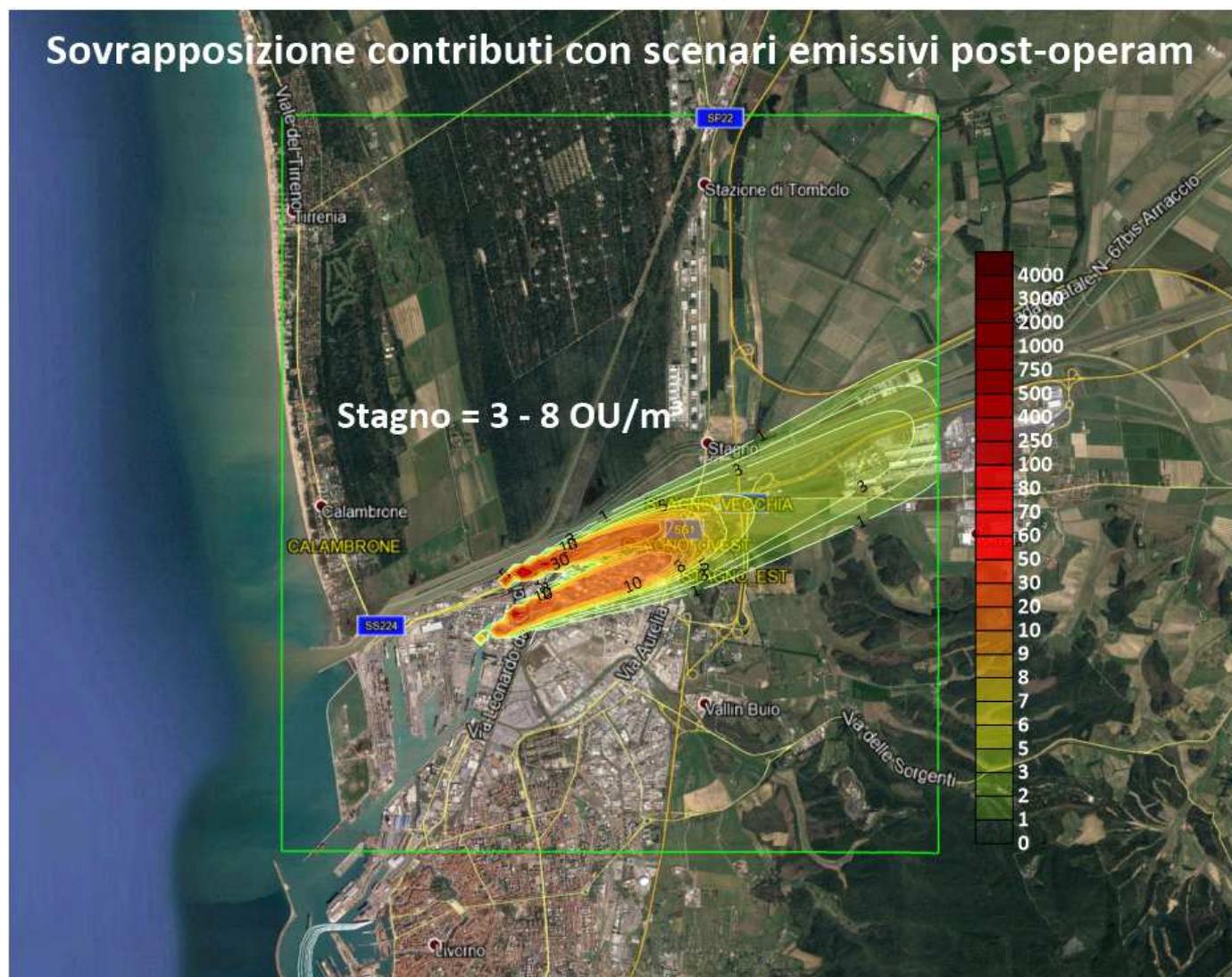
Il parametro di riferimento per le valutazioni è il **valore massimo della concentrazione oraria di picco** (ottenuta a partire dalla concentrazione media oraria calcolata da CALPUFF mediante il fattore correttivo costante 2.3

Stagno – scenario ante-operam



La sovrapposizione dei contributi delle varie attività produttive si traduce in livelli ambientali di odore piuttosto elevati, che raggiungono anche 30 OU/m³ in corrispondenza dell'abitato di Stagno.

Stagno – scenario post-operam



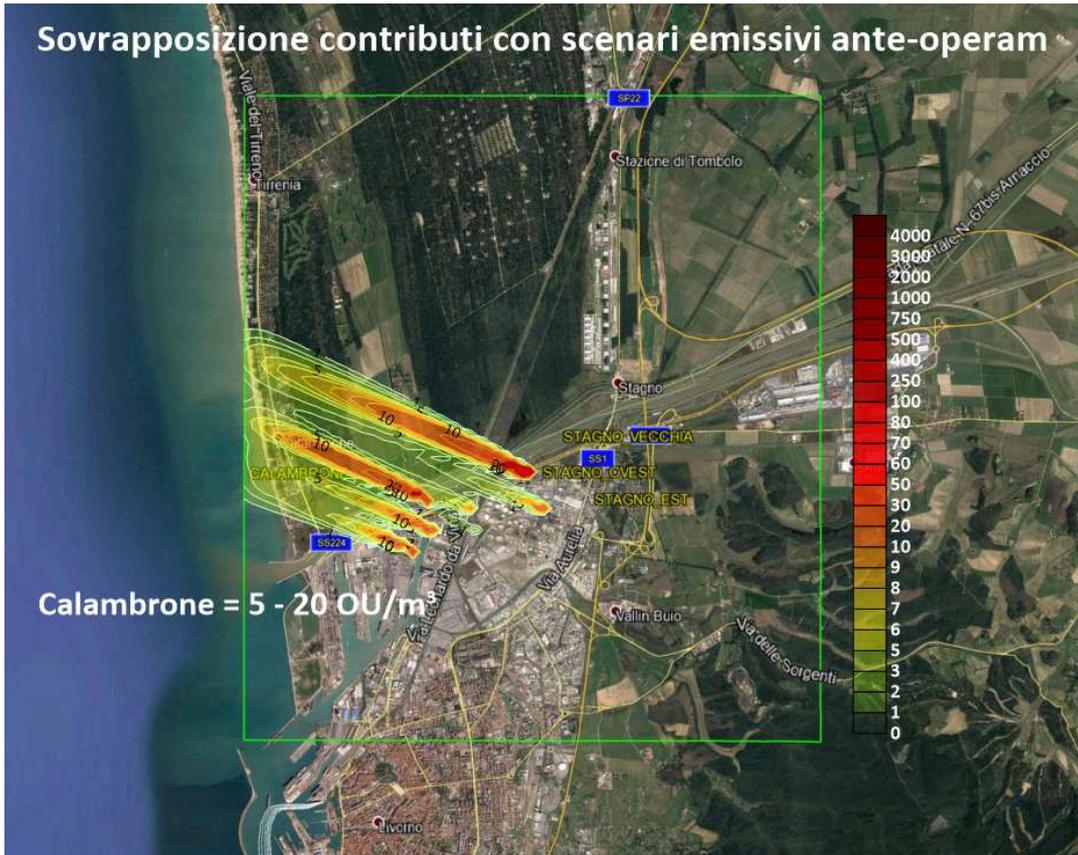
Sull'abitato di Stagno risulta apprezzabile la mitigazione dei livelli di pressione conseguente al completamento degli interventi impiantistici e gestionali della Raffineria.

Infatti, con lo scenario emissivo post-operam, i livelli ambientali di odore in corrispondenza di Stagno si abbassano sensibilmente da 30 OU/m^3 a 8 OU/m^3 .

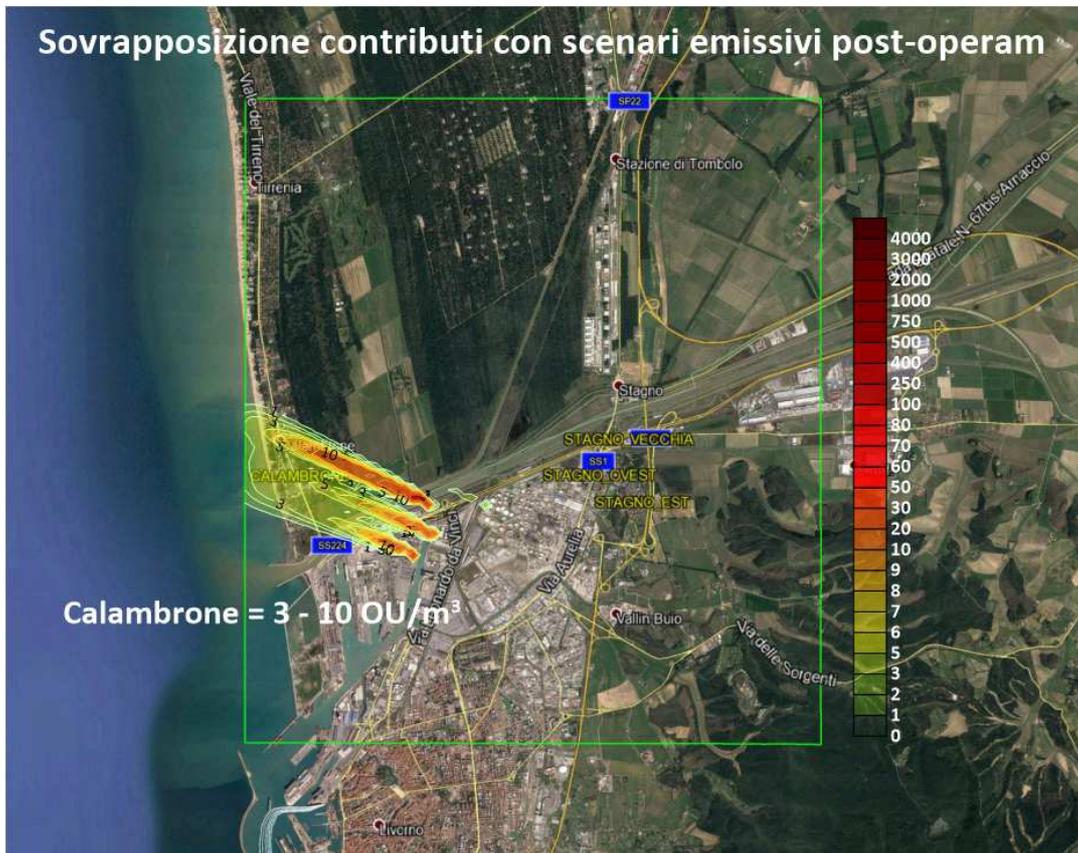
In seguito al completamento degli interventi previsti a carico delle altre aziende coinvolte nel Piano Mirato la mitigazione dell'impatto risulterà ancora più significativa.

Calambrone – scenario ante-operam e post-operam

Sovrapposizione contributi con scenari emissivi ante-operam



Sovrapposizione contributi con scenari emissivi post-operam



La mitigazione dell'impatto olfattivo risulta molto più modesta sull'abitato di Calambrone rispetto a Stagno, a causa dei

ritardi nel completamento degli interventi previsti a carico delle altre aziende del Polo petrolchimico.