



raffineria di gela

Progetto:

Biojet e Potenziamento sezione Degumming dell'impianto BTU

Elaborato:

Valutazione dell'Impatto sulla Qualità dell'Aria

Allegato 1 dello Studio di Impatto Ambientale a supporto
dell'Istanza di Valutazione di Impatto Ambientale (art. 23
D.Lgs. 152/06 e s.m.i.)

Preparato per:

Raffineria di Gela S.p.A.

INDICE

Sezione	N° di Pag.
INTRODUZIONE	3
1. MODELLISTICA DIFFUSIONALE	5
1.1. APPROCCIO METODOLOGICO	5
1.2. CALPUFF MODEL SYSTEM.....	7
1.3. AREA DI STUDIO	8
2. METEOROLOGIA	9
2.1. CARATTERIZZAZIONE METEOCLIMATICA.....	9
3. CARATTERIZZAZIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA	12
3.1. INQUADRAMENTO NORMATIVO E LIMITI DI LEGGE.....	12
3.2. Qualità' dell'aria.....	14
3.2.1. Biossido di Azoto (NO ₂)	17
3.2.2. Polveri sottili (PM ₁₀ e PM _{2.5})	19
3.2.3. Benzene	20
3.2.4. Monossido di carbonio (CO)	21
3.2.5. Biossido di Zolfo (SO ₂)	22
4. SCENARIO EMISSIVO	23
4.1. CONFIGURAZIONE ANTE OPERAM	23
4.2. CONFIGURAZIONE POST OPERAM	26
4.3. TRAFFICO INDOTTO	30
4.4. CANTIERE	30
5. CONFIGURAZIONE DEL CODICE	32
5.1. EFFETTO EDIFICIO	33
5.2. APPLICAZIONE DEL CODICE METEOROLOGICO.....	35
5.2.1. Rosa dei venti.....	35
5.2.2. Classi di stabilità.....	36
5.2.3. Altezza strato di mescolamento	38
6. RISULTATI	39
6.1. MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE.....	39
6.2. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA QUALITÀ DELL'ARIA.....	40
6.2.1. Cantiere.....	40
6.2.2. Configurazione ante e post operam	41

ALLEGATI

ALLEGATO 1 – Stima emissioni da cantiere



INDICE

ALLEGATO 1 – Stima emissioni da cantiere

ALLEGATO 2 – Mappe isoconcentrazione configurazione ante operam

ALLEGATO 3 – Mappe isoconcentrazione attività di cantiere

ALLEGATO 4 – Mappe isoconcentrazione configurazione post operam



INTRODUZIONE

Il presente studio diffusionale ha la finalità di valutare l'impatto sulla qualità dell'aria delle sostanze emesse in atmosfera dalla Raffineria di Gela a seguito dello sviluppo del progetto “ **Biojet e Potenziamento sezione Degumming dell'impianto BTU**” e valutare l'impatto ambientale durante l'esercizio dell'impianto nella configurazione di progetto e durante le attività di cantiere associate alla realizzazione dello stesso.

Il progetto prevede il potenziamento della sezione di degommazione dell'impianto POT/BTU, mediante l'introduzione di una quarta linea, e la realizzazione della sezione Biojet nell'unità 308 di isomerizzazione, che permetterà la produzione di HVO Jet-fuel in aggiunta a HVO Diesel e HVO Naphtha, HVO GPL e Fuel Gas.

Le modifiche in progetto all'impianto di pretrattamento POT/BTU consentiranno la lavorazione, anche al 100%, di cariche di seconda e terza generazione, mantenendo tuttavia inalterata la capacità di lavorazione attualmente autorizzata pari a 816.000 t/anno.

Le modifiche presso l'unità 308 di isomerizzazione, con l'implementazione della sezione Biojet, consentiranno, invece, la diversificazione dei prodotti, mantenendo tuttavia inalterata la capacità produttiva attualmente autorizzata della BioRaffineria pari a 680.000 t/a.

Lo studio diffusionale condotto si pone quindi le seguenti finalità:

- valutare l'impatto sulla qualità dell'aria della configurazione post operam associata all'esercizio della sezione Degumming potenziata e della nuova unità Biojet;
- evidenziare le potenziali interferenze che le attività di cantiere possono presentare sulla componente atmosfera nelle aree limitrofe alle aree interessate direttamente dai lavori previsti e verificare l'entità degli impatti atmosferici correlati alle attività di cantiere (lavorazioni, movimentazione terre), definirne le condizioni di conformità rispetto alle indicazioni fornite dalla vigente normativa in materia di qualità dell'aria e definire eventuali necessità di mitigazione e contenimento.

Nel presente documento vengono presentate le ipotesi, i dati di input ed i risultati delle simulazioni numeriche effettuate attraverso il codice di calcolo afferente al sistema di modelli CALPUFF MODEL SYSTEM, inserito dall'U.S. EPA in Appendix A di “Guideline on Air Quality Models”. In particolare, si è sviluppata l'attività applicando:

- Emissioni della fase di esercizio (configurazione ante e post operam): il sistema di modelli composto da tre componenti: il preprocessore meteorologico CALMET, il modello di dispersione CALPUFF e il post-processore CALPOST;
- Emissioni della fase di cantiere (lavorazioni di cantiere e movimentazione dei materiali interne all'area di cantiere): il sistema di modelli composto da tre



componenti: il preprocessore meteorologico CALMET, il modello di dispersione CALPUFF e il post-processore CALPOST.

Il presente studio riporta quindi:

- l'inquadramento territoriale dell'impianto;
- la descrizione dell'attuale stato della qualità dell'aria;
- l'analisi meteorologica e climatologica dell'area di indagine;
- la definizione dello scenario emissivo;
- la configurazione del codice di calcolo;
- l'analisi dei risultati.



1. MODELLISTICA DIFFUSIONALE

Nel presente capitolo si riporta la descrizione della metodologia utilizzata all'interno del presente studio diffusionale.

1.1. APPROCCIO METODOLOGICO

L'attività di supporto specialistico oggetto del presente documento è relativa all'effettuazione dello studio di modellistica diffusionale per la valutazione dell'impatto sulla qualità dell'aria delle emissioni in atmosfera del "Progetto di Biojet e potenziamento Degumming" della Raffineria di Gela.

L'obiettivo dello studio è la valutazione, per mezzo dell'applicazione di un opportuno modello diffusionale, delle concentrazioni delle sostanze emesse dall'impianto nell'aria ambiente del territorio circostante (UNI 10964:2001 "Studi di impatto ambientale - Guida alla selezione dei modelli matematici per la previsione di impatto sulla qualità dell'aria"; UNI 10796:2000 "Valutazione della dispersione in atmosfera di effluenti aeriformi - Guida ai criteri di selezione dei modelli matematici") ed in alcuni punti specifici, ricettori, definiti sensibili e ritenuti di particolare importanza per il territorio.

Le fasi di elaborazione del presente studio sono quindi così riepilogabili:

- 1) Acquisizione ed elaborazione dei dati territoriali (DTM, utilizzo del suolo etc.)
 - Il dominio di calcolo è stato individuato in riferimento alla localizzazione dell'area dove è ubicato lo stabilimento, oggetto del presente studio e dei potenziali recettori individuabili sul territorio (abitato urbano, recettori sensibili etc.).
 - L'area di indagine è stata individuata in un dominio di calcolo dell'estensione di 20 km in direzione W-E e per 12 km in direzione N-S.

- 2) Acquisizione ed elaborazione dati di progetto per la stima delle emissioni.
 - I dati rappresentativi delle emissioni convogliate in atmosfera sono stati desunti dal quadro riassuntivo delle emissioni attualmente autorizzate e di quello modificato dal progetto in esame.

- 3) Acquisizione ed Elaborazione dei dati meteorologici relativi ad un anno solare.
 - I dati meteorologici sono stati acquisiti relativamente all'anno solare 2020 e sono stati elaborati per predisporre una caratterizzazione meteo-climatica dell'area in esame, relativamente al periodo preso a riferimento. L'elaborazione è stata effettuata tramite il codice numerico CALMET per la predisposizione dei file di



ingresso al modello di dispersione ed il calcolo dei parametri necessari come, ad esempio: classi di stabilità atmosferica, altezza dello strato di mescolamento etc.

4) Applicazione del codice numerico di dispersione degli inquinanti per la valutazione delle concentrazioni degli inquinanti emessi dalla nuova configurazione di impianto oggetto del presente studio per un anno solare rappresentativo delle condizioni meteorologiche dell'area.

- Per l'attività, oggetto del presente studio, è stato applicato il codice di dispersione CALPUFF MODEL SYSTEM¹ per la valutazione sulla componente atmosfera delle sostanze presenti nelle sorgenti emissive, così come individuate al punto 2.
- Sono stati predisposti i necessari file di input al modello di dispersione per svolgere simulazioni che comprendano come arco temporale un anno solare di dati meteorologici come descritto nel punto 3.
- Le simulazioni si sono svolte, per tutte le sorgenti individuate al punto 2, con dati di emissione costanti e rappresentanti i valori massimi autorizzati della configurazione attuale e di progetto.
- Le simulazioni hanno avuto lo scopo di stimare le concentrazioni di ricaduta delle sostanze emesse.
- Le simulazioni hanno fornito come risultati le concentrazioni su tutto il dominio di calcolo selezionato e in punti recettori individuati.

5) Risultati

- I risultati delle simulazioni sono stati rappresentati in forma tabellare per i recettori individuati e confrontati con i valori limite di qualità dell'aria, sono state inoltre realizzate le mappe di isoconcentrazione.

¹ CALPUFF è modello di dispersione a puff multilivello, multi-specie e non stazionario che permette di simulare sia nel tempo che nello spazio la variazione di condizioni meteorologiche e del trasporto, la trasformazione e la rimozione di inquinanti dall'atmosfera. CALPUFF può essere applicato su scale spaziali che variano da decine fino a centinaia di chilometri. Il modello include algoritmi di valutazione degli effetti a micro scala tipo (dettaglio su interferenza dell'orografia), come altri per il calcolo della deposizione secca ed umida, oppure la trasformazione chimica degli inquinanti ed altri. CALPUFF è un modello accettato e validato dall'US-EPA ed inserito nella lista Appendix W 40 delle Guideline on Air Quality Models di US-EPA come "alternative model".



1.2. CALPUFF MODEL SYSTEM

Il sistema di modelli CALPUFF MODEL SYSTEM², inserito dall'U.S. EPA in Appendix W di "Guideline on Air Quality Models", tra i modelli definiti "alternative models" è stato sviluppato da Sigma Research Corporation, ora parte di Earth Tech, Inc, con il contributo di California Air Resources Board (CARB).

Il sistema di modelli è composto da tre componenti:

- il preprocessore meteorologico CALMET: utile per la ricostruzione del campo tridimensionale di vento e temperatura all'interno del dominio di calcolo;
- il processore CALPUFF: modello di dispersione, che 'inserisce' le emissioni all'interno del campo di vento generato da Calmet e ne studia il trasporto e la dispersione;
- il postprocessore CALPOST: ha lo scopo di processare i dati di output di CALPUFF, in modo da renderli nel formato più adatto alle esigenze dell'utente.

CALMET è un preprocessore meteorologico di tipo diagnostico, in grado di riprodurre campi tridimensionali di vento e temperatura e campi bidimensionali di parametri descrittivi della turbolenza. È adatto a simulare il campo di vento su domini caratterizzati da orografia complessa. Il campo di vento viene ricostruito attraverso stadi successivi, in particolare un campo di vento iniziale viene rielaborato per tenere conto degli effetti orografici, tramite interpolazione dei dati misurati alle centraline di monitoraggio e tramite l'applicazione di specifici algoritmi in grado di simulare l'interazione tra il suolo e le linee di flusso. Calmet è dotato, infine, di un modello micrometeorologico per la determinazione della struttura termica e meccanica (turbolenza) degli strati inferiori dell'atmosfera.

CALPUFF è un modello di dispersione 'a puff' multistrato non stazionario. È in grado di simulare il trasporto, la dispersione, la trasformazione e la deposizione degli inquinanti, in condizioni meteorologiche variabili spazialmente e temporalmente. CALPUFF è in grado di utilizzare campi meteorologici prodotti da CALMET, oppure, in caso di simulazioni semplificate, di assumere un campo di vento assegnato dall'esterno, omogeneo all'interno del dominio di calcolo. CALPUFF contiene diversi algoritmi che gli consentono, opzionalmente, di tenere conto di diversi fattori, quali: l'effetto scia dovuto agli edifici circostanti (building downwash) o allo stesso camino di emissione (stack-tip downwash), shear verticale del vento, deposizione secca ed umida, trasporto su superfici d'acqua e presenza di zone costiere, presenza di orografia complessa, ecc. CALPUFF, infine, è in grado di trattare diverse tipologie di sorgente emissiva, in base essenzialmente alle caratteristiche geometriche: sorgente puntiforme, lineare, areale, volumetrica.

² CALPUFF Regulatory Updates and Consequence Analysis

The applied version of the CALPUFF Modeling System in this report:

CALPUFF - Version 6.42 - Level 110325

CALMET - Version 6.334 - Level 110421

CALPOST - Version 6.292 - Level 110406

CALPOST consente di elaborare i dati di output forniti da CALPUFF, in modo da ottenere i risultati in un formato adatto alle esigenze dell'utente. Tramite CALPOST si possono ottenere dei file di output direttamente interfacciabili con software grafici per l'ottenimento di mappe di concentrazione.

1.3. AREA DI STUDIO

Per il calcolo delle ricadute al suolo delle emissioni di inquinanti derivanti dalle attività della Raffineria di GELA si è individuata un'area la cui estensione è di circa 240 km², ben rappresentativa della conformazione orografica e morfologica del territorio, fondamentale per la ricostruzione dei campi di vento ed esaustiva per includere i potenziali recettori.



Figura 1 Inquadramento territoriale

L'area di dispersione, un dominio di calcolo di 20 km, direzione W-E, e 12 km direzione N-S, è sufficientemente estesa per comprendere sia l'area costiera che quella collinare e gli abitati urbani prossimi.



2. METEOROLOGIA

Nella valutazione della qualità dell'aria, è necessario considerare ed analizzare le variabili meteorologiche che più influenzano l'accumulo, il trasporto, la diffusione, la dispersione e la rimozione degli inquinanti nell'atmosfera.

I parametri rilevanti in tal senso sono:

- l'altezza dello strato di rimescolamento (m), che dà la misura della turbolenza (di origine termica, dovuta al riscaldamento della superficie, e di origine meccanica, dovuta al vento) nello strato di atmosfera più vicino al suolo, esprimendo l'intensità dei meccanismi di dispersione verticale;
- la percentuale di condizioni atmosferiche stabili (%), che esprime con quale frequenza lo strato superficiale risulta stabile e quindi meno favorevole alla dispersione degli inquinanti;
- la velocità del vento (m/s), determinante per la dispersione, e la direzione del vento (gradi), utile per valutare il trasporto degli inquinanti.

Le basi di dati meteorologici disponibili e utilizzate per lo studio in oggetto sono costituite da:

- stazione meteorologica della Raffineria di Gela;
- dati meteorologici di profili in quota da modello meteorologico.

2.1. CARATTERIZZAZIONE METEOCLIMATICA

La caratterizzazione meteorologica è basata sui dati registrati dalla stazione meteo Raffineria di Gela - Meteo Agip Petroli per l'anno 2020.

Nella seguente figura si mostra l'elaborazione dei dati di velocità e direzione del vento calcolati da CALMET per un punto del dominio corrispondente all'impianto ed estratti alla quota di 20 metri sul livello del suolo.

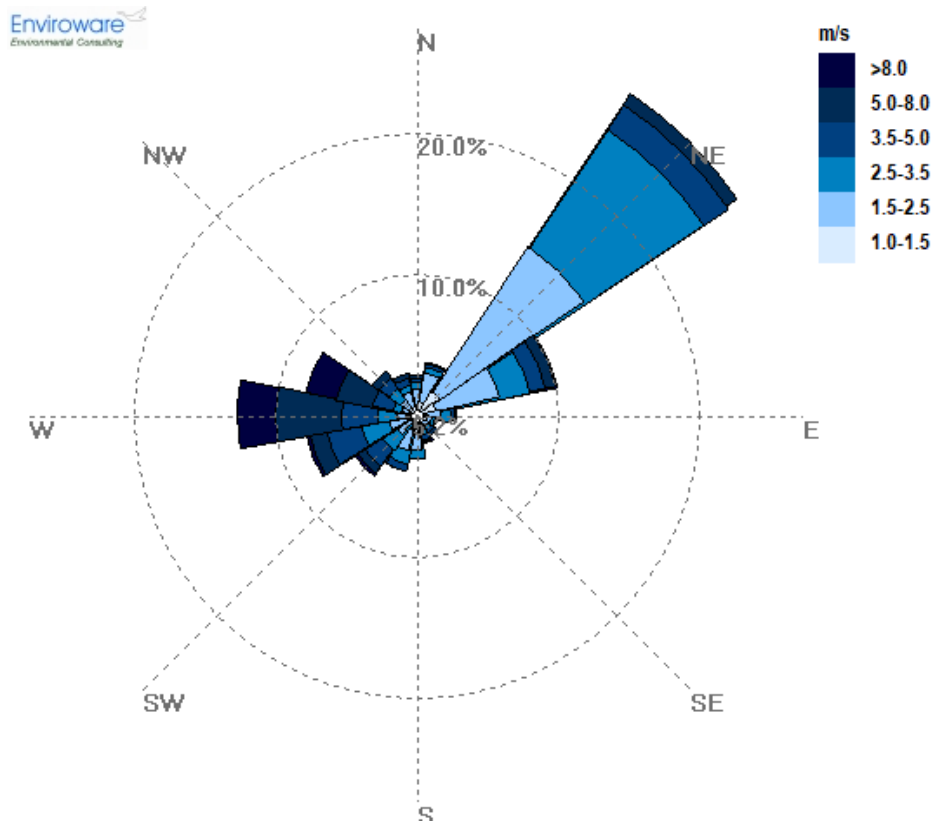


Figura 2 rosa dei venti della stazione Agip Petroli per l'anno 2020 – anemometro 20 m sls.

La rosa dei venti mostra che il numero delle calme di vento registrate dalla stazione per l'anno 2020 è pari a 5,2% per velocità del vento inferiori a 1 m/s. I valori si riferiscono alla velocità del vento misurata dall'anemometro posto a 20 metri sul livello del suolo.

La serie temporale dei dati di velocità media oraria del vento a 20 metri da terra è mostrata nella seguente figura.

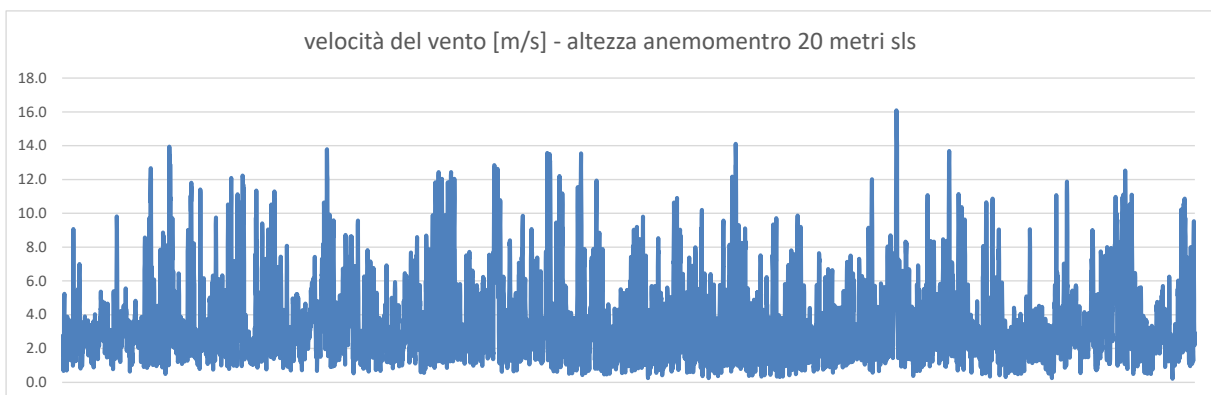


Figura 3 serie temporale oraria della velocità del vento a 20 metri per l'anno 2020.



Si è proceduto all'estrazione, nel punto corrispondente all'impianto anche del parametro della pressione atmosferica, dell'umidità e della temperatura dell'aria per l'anno 2020, per dare conto di ulteriori parametri significativi per la dispersione atmosferica e le deposizioni.

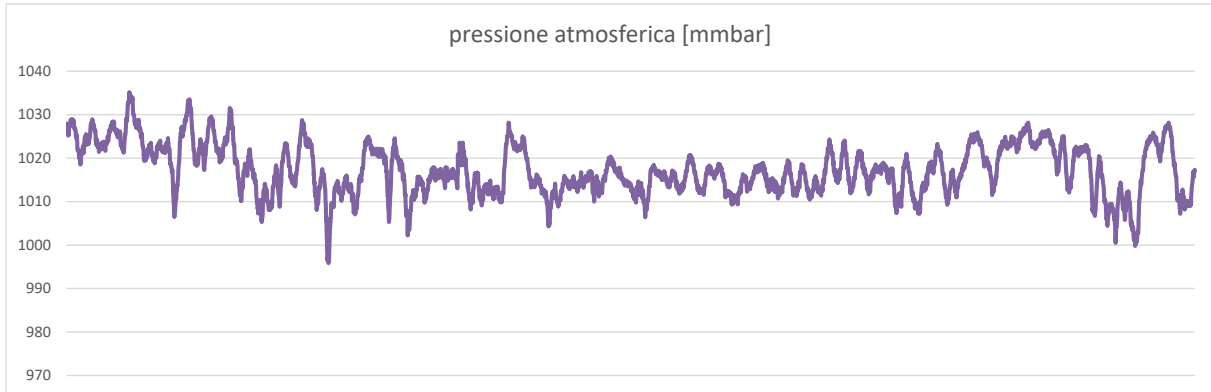


Figura 4 serie temporale oraria della pressione atmosferica per l'anno 2020

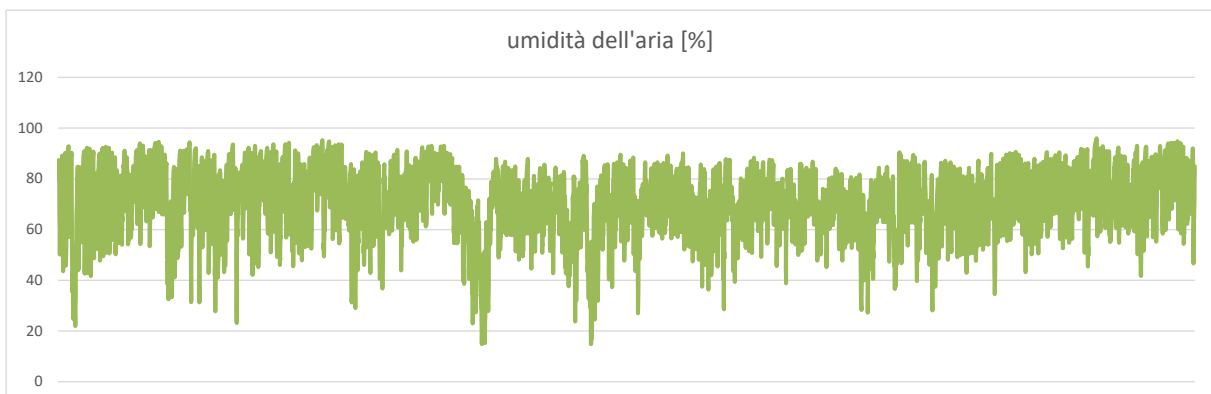


Figura 5 serie temporale oraria dell'umidità dell'aria per l'anno 2020

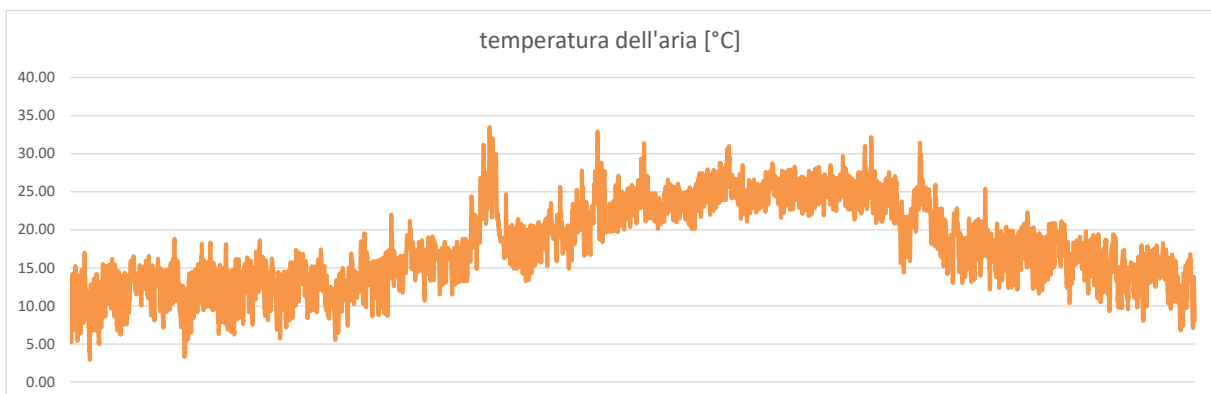


Figura 6 serie temporale oraria della temperatura dell'aria per l'anno 2020



3. CARATTERIZZAZIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

3.1. INQUADRAMENTO NORMATIVO E LIMITI DI LEGGE

Il quadro normativo di riferimento per l'inquinamento atmosferico si compone di:

- D. Lgs. 351/99: recepisce ed attua la Direttiva 96/69/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria. In particolare, definisce e riordina un glossario di definizioni chiave che devono supportare l'intero sistema di gestione della qualità dell'aria, quali ad esempio valore limite, valore obiettivo, margine di tolleranza, zona, agglomerato etc.;
- D.M. 261/02: introduce lo strumento dei Piani di Risanamento della Qualità dell'Aria, come metodi di valutazione e gestione della qualità dell'aria: in esso vengono spiegate le modalità tecniche per arrivare alla zonizzazione del territorio, le attività necessarie per la valutazione preliminare della qualità dell'aria, i contenuti dei Piani di risanamento, azione, mantenimento;
- D. Lgs. 152/2006, recante "Norme in materia ambientale", Parte V, come modificata dal D. Lgs. n. 128 del 2010.
- Allegato V alla Parte V del D. Lgs. 152/2006, intitolato "Polveri e sostanze organiche liquide". Più specificamente: Parte I "Emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico, scarico o stoccaggio di materiali polverulenti".
- D. Lgs. 155/2010: recepisce ed attua la Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa, ed abroga integralmente il D.M. 60/2002 che definiva per gli inquinanti normati (biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, le polveri, il piombo, il benzene ed il monossido di carbonio) i valori limite ed i margini di tolleranza.

Il D. Lgs. 155/2010 recepisce la direttiva europea 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa. A livello nazionale il D. Lgs. 155/2010 conferma in gran parte quanto stabilito dal D.M. 60/2002, e ad esso aggiunge nuove definizioni e nuovi obiettivi, tra cui:

- valori limite per biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM₁₀, vale a dire le concentrazioni atmosferiche fissate in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi sulla salute umana e sull'ambiente;
- soglie di allarme per biossido di zolfo e biossido di azoto, ossia la concentrazione atmosferica oltre, la quale vi è un rischio per la salute umana in caso di



esposizione di breve durata e raggiunta la quale si deve immediatamente intervenire;

- valore limite, valore obiettivo, obbligo di concentrazione dell'esposizione ed obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM_{2,5};
- valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene.

Le tabelle seguenti riportano i valori limite per la qualità dell'aria vigenti e fissati D. Lgs. 155/2010 (esposizione acuta ed esposizione cronica).

Tabella 1 Valori limite per l'esposizione acuta D. Lgs. 155/2010

Valori di riferimento per la valutazione della QA secondo il D.Lgs. 155/2010 e smi			
Biossido di azoto NO2	Valore limite orario	Numero di superamenti Media oraria (max 18 volte in un anno)	200 µg/m ³
	Valore limite annuale	Media annua	40 µg/m ³
	Soglia di Allarme	Numero di superamenti Media oraria (3 ore consecutive)	400 µg/m ³
Monossido di carbonio CO	Valore limite	Massima Media Mobile su 8 ore	10 mg/m ³
Ozono O3	Soglia di Informazione	Numero di Superamenti del valore orario	180 µg/m ³
	Soglia di Allarme	Numero di Superamenti del valore orario (3 ore consecutive)	240 µg/m ³
	Valore obiettivo per la protezione della salute umana (da valutare per la prima volta nel 2013)	Numero di superamenti della media mobile di 8 ore massima giornaliera (max 25 gg/anno come media degli ultimi 3 anni)	120 µg/m ³
Biossido di Zolfo SO2	Valore limite orario	Numero di superamenti Media oraria (max 24 volte in un anno)	350 µg/m ³
	Valore limite giornaliero	Numero di superamenti Media giornaliera (max 3 volte in un anno)	125 µg/m ³
	Soglia di Allarme	Numero di superamenti Media oraria (3 ore consecutive)	500 µg/m ³
Particolato Atmosferico PM10	Valore limite giornaliero	Numero di superamenti Media giornaliera (max 35 volte in un anno)	50 µg/m ³



Valori di riferimento per la valutazione della QA secondo il D.Lgs. 155/2010 e smi			
	Valore limite annuale	Media annua	40 µg/m ³
Benzene C6H6	Valore limite annuale	Media annua	5 µg/m ³
Valori di riferimento per la valutazione della QA secondo il D.Lgs. 155/2010 e smi			
IPA come Benzo(a)pirene	Valore obiettivo	Media annua	1 ng/m ³
Metalli pesanti			
Arsenico	Valore obiettivo	Media annua	6 ng/m ³
Cadmio	Valore obiettivo	Media annua	5 ng/m ³
Nichel	Valore obiettivo	Media annua	20 ng/m ³

La valutazione e la gestione della qualità dell'aria ambiente in Italia sono attualmente regolamentate dal D.Lgs 155/2010, recepimento della Direttiva Europea 2008/50/CE, che ha modificato in misura strutturale, e da diversi punti di vista, quello che è l'approccio a questa tematica.

Il D.Lgs 155/2010 è stato modificato e integrato dal D.Lgs n. 250/2012 che non altera la disciplina sostanziale del Decreto 155/2010 ma cerca di colmare delle carenze normative o correggere delle disposizioni che sono risultate particolarmente problematiche nel corso della loro applicazione.

La normativa vigente (artt. 3, 4 e 8 del D.lgs. n. 155 del 2010) stabilisce che le regioni e le province autonome provvedano alla zonizzazione del rispettivo territorio, che rappresenta il presupposto su cui si organizza l'attività di valutazione della qualità dell'aria ambiente. La classificazione delle zone, infatti, ha lo scopo di fornire le indicazioni necessarie per definire, per ogni sostanza, le modalità di valutazione che si devono adottare per ottemperare agli obblighi di legge, e che possono concretizzarsi in misurazioni dirette o applicazioni modellistiche. Recentemente, la normativa che disciplina la qualità dell'aria ha segnato significativi cambiamenti, anche per quanto attiene il sistema di misurazione.

3.2. Qualità' dell'aria

La Raffineria di Gela gestisce una rete di rilevamento della qualità dell'aria costituita da 5 centraline elencate di seguito, ubicate nel Comune di Gela:

Tabella 2 Parametri misurati dalle stazioni

Stazioni	Tipologia	SO2	NOx	NO2	PM10	PM2.5	BENZENE	CO
BRUCA	Rurale		✓	✓	✓			

Stazioni	Tipologia	SO2	NOx	NO2	PM10	PM2.5	BENZENE	CO
AGIP SPA	Industriale	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
CAPO SOPRANO	Traffico		✓	✓	✓	✓	✓	✓
CATARROSONE	Rurale		✓	✓	✓	✓		
PARCO RIMEMBRANZE	Industriale	✓	✓	✓	✓		✓	

Si riporta nella figura seguente la localizzazione su mappa di suddette centraline.

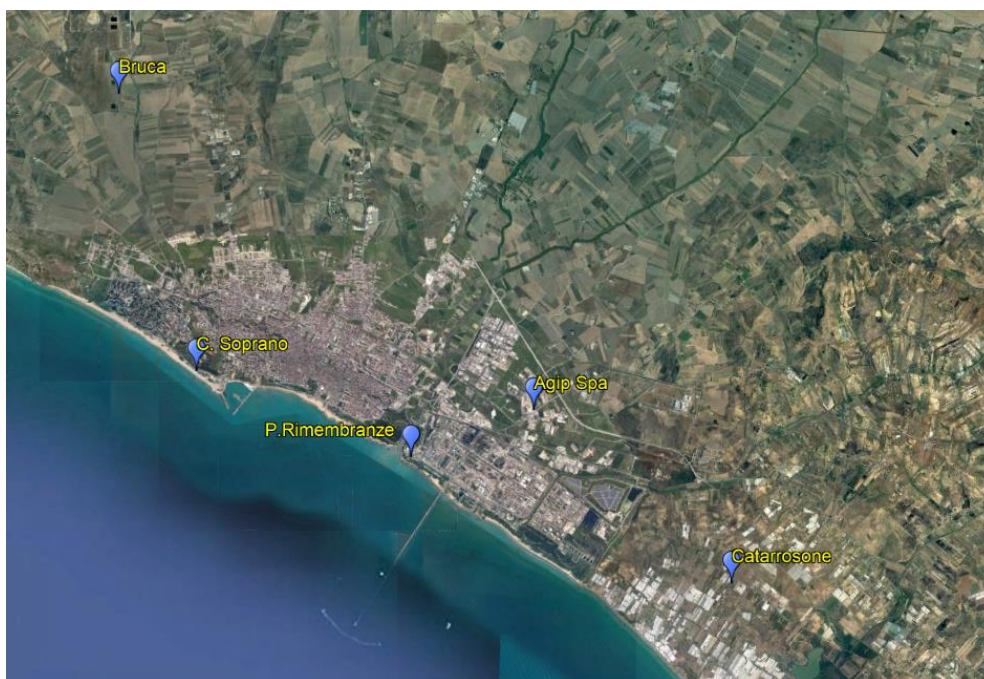


Figura 7 Localizzazione stazioni

Di seguito si riportano le percentuali di completezza dei dati validi di qualità dell'aria per le 5 centraline individuate, negli anni 2017-2020.

Tabella 3 Completezza dei dati validi di qualità dell'aria per l'anno 2017

	SO2	NOx	NO2	NMHC	PM10	PM2.5	BENZENE	CO
BRUCA		98.1%	98.0%		97.0%			



	SO2	NOx	NO2	NMHC	PM10	PM2.5	BENZENE	CO
AGIP SPA	90.7%	95.7%	95.7%		94.8%	95.6%	83.3%*	
CAPO SOPRANO		98.2%	98.1%		96.4%	95.3%	98.1%	98.1%
CATARROSONE		77.3%*	77.3%*	77.3%*	74.2%*	67.9%*		
PARCO RIMEMBRANZE	97.5%	98.3%	98.3%	99.5%	84.0%*	83.8%*	98.1%	

(*) Il sensore non ha raggiunto l'efficienza minima del 90% prevista dal D.Lgs. 155/2010

Tabella 4 Completezza dei dati validi di qualità dell'aria per l'anno 2018

	SO2	NOx	NO2	PM10	PM2.5	BENZENE	CO
BRUCA		93.8%	93.8%	92.6%			
AGIP SPA	91.7%	91.9%	91.9%	92.0%	91.8%	88.0%*	
CAPO SOPRANO		94.5%	94.5%	97.8%	95.9%	99.0%	99.0%
CATARROSONE		94.6%	94.6%	95.1%	97.0%		
PARCO RIMEMBRANZE	94.4%	94.5%	94.5%	94.0%	93.4%	98.6%	

(*) Il sensore non ha raggiunto l'efficienza minima del 90% prevista dal D.Lgs. 155/2010

Tabella 5 Completezza dei dati validi di qualità dell'aria per l'anno 2019

	SO2	NOx	NO2	PM10	PM2.5	BENZENE	CO
BRUCA		93.5%	93.5%	97.5%			
AGIP SPA	93.5%	94.4%	94.4%	95.9%	92.9%	92.8%	
CAPO SOPRANO		94.0%	94.0%	97.3%	90.1%	98.8%	97.1%
CATARROSONE		95.1%	95.1%	93.7%	95.1%		
PARCO RIMEMBRANZE	94.7%	95.4%	95.4%	93.2%	91.5%	99.7%	

(*) Il sensore non ha raggiunto l'efficienza minima del 90% prevista dal D.Lgs. 155/2010

**Tabella 6 Completezza dei dati validi di qualità dell'aria per l'anno 2020**

	SO2	NOx	NO2	PM10	PM2.5	BENZENE	CO
BRUCA		95.6%	95.56%	94.0%			
AGIP SPA	89.6%*	88.8%*	89.5%*	88.8%*	88.8%*	87.9%*	
CAPO SOPRANO		91.8%	91.8%	97.3%	93.2%	99.6%	97.0%
CATARROSONE		94.9%	94.9%	95.6%	97.3%		
PARCO RIMEMBRANZE	94.9%	94.7%	95.5%	88.3%*	88.3%*	95.5%	

(*) Il sensore non ha raggiunto l'efficienza minima del 90% prevista dal D.Lgs. 155/2010

Al fine di caratterizzare la qualità dell'aria relativa all'area di studio si riportano di seguito le concentrazioni, relative agli anni 2017, 2018, 2019 e 2020 rilevate dalle centraline considerate.

3.2.1. Biossido di Azoto (NO₂)

Il biossido di azoto è un inquinante secondario, generato dall'ossidazione del monossido di azoto (NO) in atmosfera. Il traffico veicolare rappresenta la principale fonte di emissione del biossido di azoto. Gli impianti di riscaldamento civili ed industriali, le centrali per la produzione di energia e numerosi processi industriali rappresentano altre fonti di emissione.

Tabella 7 – Valori di qualità dell'aria relativi all'area di studio - NO₂

Stazione	2017		2018		2019		2020	
	N° medie orarie >200 µg/m ³	Media Annuale [µg/m ³]	N° medie orarie >200 µg/m ³	Media Annuale [µg/m ³]	N° medie orarie >200 µg/m ³	Media Annuale [µg/m ³]	N° medie orarie >200 µg/m ³	Media Annuale [µg/m ³]
BRUCA	0	6.4	0	5.9	0	4.7	0	5.1
AGIP SPA	0	12.9	0	10.3	0	10.4	0	13.1
CAPO SOPRANO	0	11.9	0	9.9	1	8.5	0	6.7
CATARROSONE	0	11.4	1	9.1	1	9.3	0	11.1



Stazione	2017		2018		2019		2020	
	N° medie orarie >200 µg/m³	Media Annuale [µg/m³]	N° medie orarie >200 µg/m³	Media Annuale [µg/m³]	N° medie orarie >200 µg/m³	Media Annuale [µg/m³]	N° medie orarie >200 µg/m³	Media Annuale [µg/m³]
PARCO RIMEMBRANZE	0	13.3	0	9.7	0	9.9	0	12.2
Limite normativo	18	40	18	40	18	40	18	40

Non si rilevano superamenti del valore limite medio annuale del biossido di azoto per tutti gli anni analizzati. Inoltre, è stato verificato che, per tutti gli anni analizzati, nessuna stazione oltrepassa i 18 superamenti ammessi del valore limite orario di 200 µg/m³.

Nella seguente tabella si riportano i valori di qualità dell'aria relativi all'area di studio relativi agli ossidi di azoto.

Tabella 8 – Valori di qualità dell'aria relativi all'area di studio - NOx

Stazione	2017	2018	2019	2020
	Media Annuale [µg/m³]	Media Annuale [µg/m³]	Media Annuale [µg/m³]	Media Annuale [µg/m³]
BRUCA	10.7	6.6	6.2	6.5
AGIP SPA	19.9	14.9	13.1	18.4
CAPO SOPRANO	15.1	11.6	9.8	8.0
CATARROSONE	18.0	13.9	13.3	16.5
PARCO RIMEMBRANZE	16.7	12.2	12.8	12.2
Limite normativo	30	30	30	30

Non si rilevano superamenti del valore limite medio annuale degli ossidi di azoto per tutti gli anni analizzati.

3.2.2. Polveri sottili (PM10 e PM2.5)

Con il termine PM10 si fa riferimento al materiale particolato con diametro uguale o inferiore a 10 µm mentre con il termine PM2.5 si fa riferimento al materiale particolato con diametro uguale o inferiore a 2.5 µm. Il materiale particolato può avere origine sia antropica che naturale. Le principali sorgenti emissive antropiche in ambiente urbano sono rappresentate dagli impianti di riscaldamento civile e dal traffico veicolare. Le fonti naturali di PM10 sono riconducibili essenzialmente ad eruzioni vulcaniche, erosione, incendi boschivi etc.

Tabella 9 - Valori di qualità dell'aria relativi all'area di studio - PM10

Stazione	2017		2018		2019		2020	
	N° medie giornaliere >50µg/m ³	Media Annuale [µg/m ³]	N° medie giornaliere >50µg/m ³	Media Annuale [µg/m ³]	N° medie giornaliere >50µg/m ³	Media Annuale [µg/m ³]	N° medie giornaliere >50µg/m ³	Media Annuale [µg/m ³]
BRUCA	3	16.4	7	17.2	9	16.3	5	13.4
AGIP SPA	9	19.9	0	21.5	18	22.0	7	19.7
CAPO SOPRANO	4	17.4	11	18.9	13	19.5	7	17.1
CATARROSONE	13	23.0	16	24.2	22	24.2	9	22.8
P. RIMEMBRANZE	10	21.4	10	22.1	19	23.1	7	19.8
Limite normativo	35	40	35	40	35	40	35	40

Tabella 10 - Valori di qualità dell'aria relativi all'area di studio - PM2.5

Stazione	2017	2018	2019	2020
	Media annuale [µg/m ³]	Media annuale [µg/m ³]	Media annuale [µg/m ³]	Media annuale [µg/m ³]
AGIP SPA	10.6	10.4	10.7	9.2
CAPO SOPRANO	8.8	8.5	8.8	7.7
CATARROSONE	9.0	7.8	8.2	8.2
PARCO RIMEMBRANZE	11.0	10.1	8.9	7.6

Stazione	2017	2018	2019	2020
	Media annuale [µg/m ³]	Media annuale [µg/m ³]	Media annuale [µg/m ³]	Media annuale [µg/m ³]
Limite normativo	25	25	25	25

Sia per il PM₁₀ che per il PM_{2,5} non si rilevano superamenti del valore limite medio annuale pari a 40 µg/m³ per tutti gli anni analizzati.

3.2.3. Benzene

Il Benzene è un idrocarburo aromatico volatile. È generato dai processi di combustione naturali, quali incendi ed eruzioni vulcaniche e da attività produttive inoltre è rilasciato in aria dai gas di scarico degli autoveicoli e dalle perdite che si verificano durante il ciclo produttivo della benzina (preparazione, distribuzione e l'immagazzinamento). Considerato sostanza cancerogena riveste un'importanza particolare nell'ottica della protezione della salute umana.

Tabella 11 - Valori di qualità dell'aria relativi all'area di studio - Benzene

Stazione	2017	2018	2019	2020
	Media annuale [µg/m ³]	Media annuale [µg/m ³]	Media annuale [µg/m ³]	Media annuale [µg/m ³]
AGIP SPA	0.4	0.2	0.3	0.2
PARCO RIMEMBRANZE	0.5	0.4	0.4	0.3
CAPO SOPRANO	0.4	0.3	0.3	0.3
Limite normativo	5	5	5	5

Non si rilevano superamenti del valore limite medio annuale del benzene per tutti gli anni analizzati.



3.2.4. Monossido di carbonio (CO)

Per quanto riguarda il CO, questo inquinante è prodotto quasi esclusivamente dalle emissioni allo scarico dei veicoli a motore ed è caratterizzato da un forte gradiente spaziale; perciò, come si può vedere dai grafici riportati, nelle stazioni a distanza dai flussi veicolari (urbane fondo) le concentrazioni di CO risultano ampiamente inferiori rispetto a quelle misurabili a pochi metri dalle emissioni. Il valore indicato dall'OMS per questo inquinante è pari al limite indicato dal D.Lgs. 155/2010, media massima su 8 ore inferiore a 10 mg/m³.

**Tabella 12 - Valori di qualità dell'aria relativi all'area di studio - CO**

Stazione	2017	2018	2019	2020
	Media massima giornaliera su 8h	Media massima giornaliera su 8h	Media massima giornaliera su 8h	Media massima giornaliera su 8h
	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
CAPO SOPRANO	0.4	0.4	0.5	0.60
Limite normativo	10000	10000	10000	10000

Non si rilevano superamenti del valore limite medio annuale del monossido di carbonio per tutti gli anni analizzati.

3.2.5. Biossido di Zolfo (SO₂)

Il biossido di zolfo è generato sia da fonti naturali, quali le eruzioni vulcaniche, sia da fonti antropiche come i processi di combustione industriali. Nel tempo la concentrazione di questo inquinante nell'aria è notevolmente diminuita soprattutto nelle aree urbanizzate; ciò è dovuto soprattutto alla riduzione del tenore di zolfo nei combustibili per uso civile ed industriale.

Tabella 13 – Valori di qualità dell'aria relativi all'area di studio - SO₂

Stazione	2017		2018		2019		2020	
	N° medie giornaliere >125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Media Annuale [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	N° medie giornaliere >125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Media Annuale [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	N° medie giornaliere >125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Media Annuale [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	N° medie giornaliere >125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Media Annuale [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
AGIP SPA	0	1.0	0	1.1	1	0.9	0	3.8
PARCO RIMEMBRANZE	0	1.1	0	1.1	0	0.6	0	0.4
Limite normativo	24	20	24	20	24	20	24	20

Non si rilevano superamenti del valore limite medio annuale del biossido di zolfo per tutti gli anni analizzati. Inoltre, è stato verificato che, per tutti gli anni analizzati, nessuna stazione oltrepassa i 24 superamenti ammessi del valore limite orario di 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

4. SCENARIO EMISSIVO

Per lo svolgimento delle simulazioni oggetto della presente relazione si è provveduto ad elaborare i dati relativamente ai tre scenari individuati, riepilogati nella tabella di seguito.

Tabella 14 tipologie di emissioni considerate nello studio di dispersione.

SCENARIO	DESCRIZIONE
CONFIGURAZIONE ANTE OPERAM	Quadro delle emissioni convogliate nella situazione ante operam
CONFIGURAZIONE POST OPERAM	Quadro delle emissioni convogliate nella situazione post operam
CANTIERE	Predisposizione delle aree e realizzazione del nuovo impianto Biojet

4.1. CONFIGURAZIONE ANTE OPERAM

Il quadro riassuntivo delle emissioni, fornito dalla Raffineria di Gela, è stato elaborato al fine di predisporre il necessario file di input per il codice CALPUFF. Nelle seguenti tabella e figure si mostrano i dati inseriti nel modello e la localizzazione di dettaglio di ogni singolo camino come da planimetria di stabilimento.

Tabella 15 quadro emissivo inserito in CALPUFF per le simulazioni – scenario ante operam.

SIGLA	DENOMINAZIONE	ALTEZZA	SEZIONE	D.	TEMP.	VELOCITÀ	PORTATA
		[m sls]	[m ²]	[m]	[K]	[m/s]	[Nm ³ /h]
E21-4	G-500	150	13.854	4.20	405	4.76	160000
E4	CO boiler	84.6	3.801	2.20	453	10.18	84000
E16	Locat	70	3.110	1.99	393	2.31	18000
E24	verniciatura	6	0.196	0.50	293	4.70	3100
E25	ingresso essiccazione	6	0.196	0.50	316	11.46	7000
E26	uscita essiccazione	6	0.196	0.50	317	11.49	7000
E27	VRU DEINT	8	0.071	0.30	293	6.32	1500
Esteam	steam reforming	40	5.515	2.65	485	11.63	130000
E12	isomerizzazione	30	1.815	1.52	683	9.95	26000
E13	deossigenazione	33	2.433	1.76	583	4.63	19000



Figura 8 localizzazione dei punti di emissione (camini) sulla planimetria di stabilimento



Figura 9 localizzazione dei punti di emissione (camini) sulla planimetria di stabilimento

Gli inquinanti considerati nel presente studio sono gli ossidi di zolfo, gli ossidi di azoto, le polveri totali, il monossido di carbonio, i composti organici volatici, l'idrogeno solforato,



l'ammoniaca e il benzene. Nella tabella seguente sono riportati i punti di emissione convogliata nella configurazione ante operam e le relative concentrazioni delle sostanze di interesse emesse.

Tabella 16 quadro emissivo inserito in CALPUFF per le simulazioni – concentrazioni scenario ante operam.

SIGLA	SO2	NOX	MPT	CO	COV	H2S	NH3	C6H6
	[mg/Nm ³]	[mg/Nm ³]	[mg/Nm ³]	[mg/Nm ³]	[mg/Nm ³]	[mg/Nm ³]	[mg/Nm ³]	[mg/Nm ³]
E21-4	35	210	5	50	10	5	5	-
E4	35	210	5	100	10	5	5	-
E16	150	210	5	100	10	10	5	-
E24	-	-	-	-	150	-	-	-
E25	-	-	-	-	150	-	-	-
E26	-	-	-	-	150	-	-	-
E27	-	-	-	-	150	-	-	5
ESTEAM	35	10	5	100	10	0.6	5	-
E12	35	250	5	100	10	0.6	3	-
E13	35	250	5	100	10	0.6	3	-

Nella seguente tabella si riportano i valori dei flussi di massa, delle sostanze di interesse emesse, calcolati su base oraria per tutti i punti emissivi nella configurazione ante operam.

Tabella 17 quadro emissivo inserito in CALPUFF per le simulazioni – flussi di massa - scenario ante operam.

SIGLA	SO2	NOX	MPT	CO	COV	H2S	NH3	C6H6
	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]
E21-4	5.6	33.6	0.8	8.0	1.6	0.8	0.8	-
E4	2.94	17.64	0.42	8.4	0.84	0.42	0.42	-



SIGLA	SO2	NOX	MPT	CO	COV	H2S	NH3	C6H6
	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]
E16	2.7	3.78	0.09	1.8	0.18	0.18	0.09	-
E24					0.465			-
E25					1.05			-
E26					1.05			-
E27					0.225			0.0075
ESTEAM	4.55	1.3	0.65	13	1.3	0.078	0.65	-
E12	0.91	6.5	0.13	2.6	0.26	0.0156	0.078	-
E13	0.665	4.75	0.095	1.9	0.19	0.0114	0.057	-
Totale scenario simulazione [kg/h]	17,37	67,57	2,19	35,70	7,16	1,51	2.10	0.0075

4.2. CONFIGURAZIONE POST OPERAM

Nell'ambito del progetto di potenziamento dell'Unità Degumming, l'unica emissione tecnicamente convogliabile è riconducibile all'odor scrubber della nuova quarta linea. Il punto di emissione convogliata, corrispondente al vent associato all'odor stripper che sarà realizzato per l'abbattimento delle eventuali emissioni diffuse dai serbatoi di processo, sarà caratterizzato una volta avviati gli impianti. Si specifica che per tale punto non è atteso un flusso superiore alla soglia di rilevanza e pertanto ininfluenza rispetto al quadro emissivo complessivo della Raffineria di Gela.

Nell'ambito del progetto di realizzazione della nuova unità BioJet, le emissioni tecnicamente convogliabili sono riconducibili al nuovo punto di emissione relativo al nuovo forno 308-F-901.

Le caratteristiche dell'emissione convogliata al nuovo camino sono indicate nelle seguenti Tabelle.



Tabella 18 Caratteristiche camino 308-F-901

Sigla del camino	308-F-901
Altezza camino [m]	43 m (da p.c.) 23 m (solo camino)
Diametro interno [m]	1, 472
Velocità emissione [m/s]	7,5
Tempo funzionamento [g/anno]	365
Temperatura fumi [°C]	269°C
Portata tal quale e normalizzata (stimata)	Portata flue gas: 21000 kg/h Portata flue gas normaliz.: 17540 Nm ³ /h
% O2 di riferimento	3%

Nella tabella seguente si riporta il quadro emissivo dei punti di emissione convogliata in cui è stato introdotto il nuovo punto emissivo E901.

Tabella 19 quadro emissivo inserito in CALPUFF per le simulazioni – scenario post operam.

SIGLA	DENOMINAZIONE	ALTEZZA	SEZIONE	DIAMETRO	TEMP	VELOCITÀ	PORTATA
		[m sls]	[m ²]	[m]	[k]	[m/s]	[Nm ³ /h]
E21-4	G-500	150	13.854	4.20	405	4.76	160000
E4	CO boiler	84.6	3.801	2.20	453	10.18	84000
E16	Locat	70	3.110	1.99	393	2.31	18000
E24	verniciatura	6	0.196	0.50	293	4.70	3100
E25	ingresso essiccazione	6	0.196	0.50	316	11.46	7000
E26	uscita essiccazione	6	0.196	0.50	317	11.49	7000
E27	VRU DEINT	8	0.071	0.30	293	6.32	1500
ESTEAM	steam reforming	40	5.515	2.65	485	11.63	130000
E12	isomerizzazione	30	1.815	1.52	683	9.95	26000



SIGLA	DENOMINAZIONE	ALTEZZA [m sls]	SEZIONE [m ²]	DIAMETRO [m]	TEMP [k]	VELOCITÀ [m/s]	PORTATA [Nm ³ /h]
E13	deossigenazione	33	2.433	1.76	583	4.63	19000
E901	isomerizzazione F901	43	1.697	1.47	542	7.50	17540

Di seguito sono riepilogate le concentrazioni delle sostanze di interesse emesse nei punti emissivi nella configurazione post operam, a seguito dell'introduzione della nuova unità di Biojet.

**Tabella 20 quadro emissivo inserito in CALPUFF per le simulazioni –
 concentrazioni scenario post operam.**

SIGLA	SO2 [mg/Nm ³]	NOX [mg/Nm ³]	MPT [mg/Nm ³]	CO [mg/Nm ³]	COV [mg/Nm ³]	H2S [mg/Nm ³]	NH3 [mg/Nm ³]	C6H6 [mg/Nm ³]
E21-4	35	210	5	50	10	5	5	-
E4	35	210	5	100	10	5	5	-
E16	150	210	5	100	10	10	5	-
E24	-	-	-	-	150	-	-	-
E25	-	-	-	-	150	-	-	-
E26	-	-	-	-	150	-	-	-
E27	-	-	-	-	150	-	-	5
ESTEAM	35	10	5	100	10	0.6	5	-
E12	35	250	5	100	10	0.6	3	-
E13	35	250	5	100	10	0.6	3	-
E901	35	250	5	100	10	0.6	3	-

Nella seguente tabella si riportano i valori dei flussi di massa, delle sostanze di interesse emesse, calcolati su base oraria per tutti i punti emissivi nella configurazione post operam.



Tabella 21 quadro emissivo inserito in CALPUFF per le simulazioni – flussi di massa - scenario post operam.

SIGLA	SO2	NOX	MPT	CO	COV	H2S	NH3	C6H6
	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]
E21-4	5.6	33.6	0.8	8	1.6	0.8	0.8	-
E4	2.94	17.64	0.42	8.4	0.84	0.42	0.42	-
E16	2.7	3.78	0.09	1.8	0.18	0.18	0.09	-
E24					0.465			-
E25					1.05			-
E26					1.05			-
E27					0.225			0.0075
ESTEAM	4.55	1.3	0.65	13	1.3	0.078	0.65	-
E12	0.91	6.5	0.13	2.6	0.26	0.0156	0.078	-
E13	0.665	4.75	0.095	1.9	0.19	0.0114	0.057	-
E901	0.665	4.75	0.095	1.9	0.19	0.0114	0.057	-
Totale scenario simulazione	17.98	71.96	2.27	37.45	7.34	1.52	2.15	0.0075
[kg/h]								

Lo scenario emissivo di stabilimento nella configurazione post operam è lievemente superiore a quello attuale; i flussi di massa delle sostanze analizzate sono infatti praticamente identici, con variazioni specifiche sui parametri contenute tra il 0.7% e il 6.5%.



4.3. TRAFFICO INDOTTO

Nella configurazione post operam, la tipologia di movimentazione via terra resterà invariata con connessione stradale che collega il piazzale di ingresso degli autocarri alla SS 115 (Sud Occidentale Sicula). Ugualmente non ci saranno modifiche alla tipologia di movimentazione via mare per cui sarà attivo il pontile attrezzato per il carico e scarico dei prodotti petroliferi, delle materie prime e prodotti finiti del ciclo della BioRaffineria. La struttura di movimentazione via mare, alla sua massima capacità, continuerà ad avere una potenzialità di ricevere/spedire ogni anno circa 250 navi.

In assetto BIO, nella configurazione post operam, la movimentazione delle materie prime avverrà in parte via nave (circa il 90%) e in parte via terra (circa il 10%). Per quanto riguarda le materie ausiliarie il trasporto sarà esclusivamente su ATB via terra.

Per quanto riguarda il traffico indotto dall'assetto HUB non sono previste variazioni nella configurazione post operam.

I rifiuti prodotti dallo stabilimento continueranno ad essere trasportati tramite ATB via terra e i prodotti finiti prevalentemente tramite nave.

Complessivamente quindi, l'assetto di stabilimento nella configurazione post operam prevede un lieve incremento della movimentazione via mare, dovuta principalmente all'aumento del quantitativo di materia prima trasportata tramite nave, che comunque si mantiene nelle potenzialità di circa 250 navi all'anno.

Parallelamente è prevista una diminuzione totale delle ATB movimentate via terra, nonostante l'aumento del quantitativo di rifiuti prodotti dal ciclo BIO che vengono trasportate su ATB. Tale riduzione è dovuta al decremento, rispetto alla configurazione ante operam, del quantitativo di materie prima movimentate via terra in favore della movimentazione via nave.

Si ritiene pertanto nulla l'incidenza della fase di esercizio legata a questa componente sui siti Natura 2000 analizzati e sui loro obiettivi di conservazione.

Per quanto sopra esposto si ritiene che l'incremento dei mezzi giornalieri sia dunque irrilevante ai fini della Valutazione dell'Impatto sulla Qualità dell'Aria.

4.4. CANTIERE

La caratterizzazione delle emissioni da cantiere è stata svolta utilizzando la metodologia proposta da US-EPA AP42.



Nella seguente tabella si riportano i fattori di emissione considerati ed utilizzati per il calcolo delle emissioni di PM10 e NOx per il cantiere nell'area Biojet.

Tabella 22 riepilogo fattori di emissione.

FATTORI DI EMISSIONE	PM10	NOX	UM	RIFERIMENTO
Scavo e demolizione	0.02394	.	kg/h	13.2.3 "Heavy construction operation"
Sbancamento	3.9x10 ⁻⁴	.	kg/t di materiale	11.19.1 "Sand And Gravel Processing" SCC3-05-027-60
Movimentazione riporti	0.003	.	kg/t di materiale	SCC 3-05-010-48
Formazione e stoccaggio cumuli	0.0009	.	kg/t di materiale	13.2.4 "Aggregate Handling and Storage Piles" dell'AP-42
Erosione del vento dai cumuli	0.00024	.	kg/h	13.2.5 "Industrial Wind Erosion"
Movimentazione materiale su pista non pavimentata.	1.4328	.	kg/kg materiale movimentato*km	13.2.2 "Unpaved roads" dell'AP-42
Carico camion.	0.0075	.	kg/t di materiale	SCC3-05-010-37
Scarico camion.	0.0005	.	kg/t di materiale	SCC3-05-010-42
Emissioni dirette da motori delle macchine operatrici.	0.00028	0.0035	kg/kW*h	EEA-BV810v3-Other Mobile SouRes and Machinery – SNAP 0808XX



5. CONFIGURAZIONE DEL CODICE

Per l'applicazione del codice di calcolo CALPUFF MODEL SYSTEM sono stati predisposti i necessari files di ingresso per le simulazioni del periodo solare dell'anno 2020 (configurazione del codice) realizzati come di seguito riportato in tabella.

Tabella 23 Configurazione CALPUFF MODEL SYSTEM

Parametro	Descrizione
Periodo	anno solare 2020
Dominio di calcolo meteorologico	griglia di calcolo di 20 celle per 12 celle di passo 1.0 km per una estensione del dominio di 20 km in direzione N-S e 12 km in direzione E-W.
Dominio di calcolo per la dispersione	Griglia di calcolo di 190 celle per 110 celle di passo 100 metri per una estensione di 19 km in direzione N-S e 11 km in direzione E-W
Orografia e Uso del suolo	È stato compilato il file di input GEO.DAT utilizzando i dati orografici e di uso del suolo classificati secondo quanto previsto dal modello CALMET. Il file GEO.DAT contiene le informazioni discrete su griglia di 20 x 12 celle di passo 1 km.
Emissioni Gas e Polveri	Le emissioni sono state inserite come sorgenti puntuali (camini) secondo quanto descritto nel capitolo precedente e per i parametri richiesti nel punto Subgroup (13b) POINT SOURCE di CALPUFF.
CONVOGLIATE	
Emissioni da Gas e Polveri	Le emissioni sono state inserite come sorgenti areali e volumetriche (aree di cantiere e mezzi meccanici di lavorazione) secondo quanto descritto nel capitolo precedente e per i parametri richiesti nel punto Subgroup - AREA e VOLUME SOURCE di CALPUFF.
CANTIERE	
Meteorologia	Il file SURFACE.DAT: come dati di superficie sono stati inseriti i dati meteo alla quota di 10 m s.l.s. registrati dalla stazione della RAFFINERIA (Raffineria di GELA Meteo Agip Petroli) alla quota di 20 metri sls. Il file UPAIR.DAT: i dati in quota sono stati utilizzati dati relativi a radiosondaggi resi disponibili dalla banca dati di un modello meteorologico previsionale di ARPAE LAMA-COSMO.

Simulazioni

Meteorologia CALMET	Sono state effettuate simulazioni "short term" per la valutazione del campo di vento e determinazione dei parametri micrometeorologici su scala temporale oraria per il periodo di riferimento (anno 2020: 8784
---------------------	---



Parametro	Descrizione
	ore).
Dispersione CALPUFF	Sono state effettuate simulazioni "short term" per la valutazione della dispersione degli inquinanti emessi su scala temporale oraria per il periodo di riferimento (anno 2020: 8784 ore). Le simulazioni sono state effettuate considerando l'effetto edificio.
Output	
CALPOST	Sono stati elaborati i dati di concentrazioni di tutti gli inquinanti considerati per lo scenario emissivo per CALPUFF su di un set di punti griglia "recettori grid" tali da ottenere le mappe di isonconcentrazione sul dominio di indagine.

5.1. EFFETTO EDIFICIO

Per le simulazioni svolte è stata presa in considerazione la possibile interazione tra le emissioni degli effluenti dai camini considerati nello studio e la presenza di edifici/impianti che potessero influenzare la dispersione in aria degli stessi. Infatti, il fenomeno indicato come building downwash è da ritenersi rilevante se la distanza tra il camino e l'edificio risulta inferiore a cinque volte il minore tra i valori o della larghezza dell'edificio o della sua altezza. Pertanto, si è valutato di dover tenere di conto anche di questo nelle simulazioni svolte con CALPUFF.

Nelle seguenti immagini si mostrano i fabbricati o parti di impianto considerati nella configurazione del codice CALPUFF utilizzando il software BPIP di US-EPA per la determinazione dei parametri geometrici degli edifici influenti su ogni singolo camino di emissione.



Figura 10 lay-out di stabilimento con indicazione dei fabbricati considerati per effetto Building Downwash.



Figura 11 lay-out di stabilimento con indicazione dei fabbricati considerati per effetto Building Downwash.



5.2. APPLICAZIONE DEL CODICE METEOROLOGICO

Per l'anno oggetto delle simulazioni 2020 si è proceduto all'estrazione dei dati meteorologici tramite il post-processore PRTMET in corrispondenza della Raffineria di Gela estraendo i seguenti parametri che sono di seguito elaborati e rappresentati.

Tabella 24 dati metereologici estratti tramite PRTMET

WS	Velocità del vento [m/s]
WD	Direzione del Vento [°N]
T	Temperatura dell'aria [°K]
PG	Classi di stabilità
Mix.Hgt	Altezza dello strato di mescolamento

I valori dei parametri micrometeorologici elaborati da CALMET ed estratti in corrispondenza dell'area di impianto nel dominio di calcolo vengono utilizzati per descrivere la meteorologia dell'area di studio.

5.2.1. Rosa dei venti

Di seguito si mostra la rosa dei venti estratta dalla simulazione di CALMET in corrispondenza della Raffineria di Gela, per l'anno 2020.

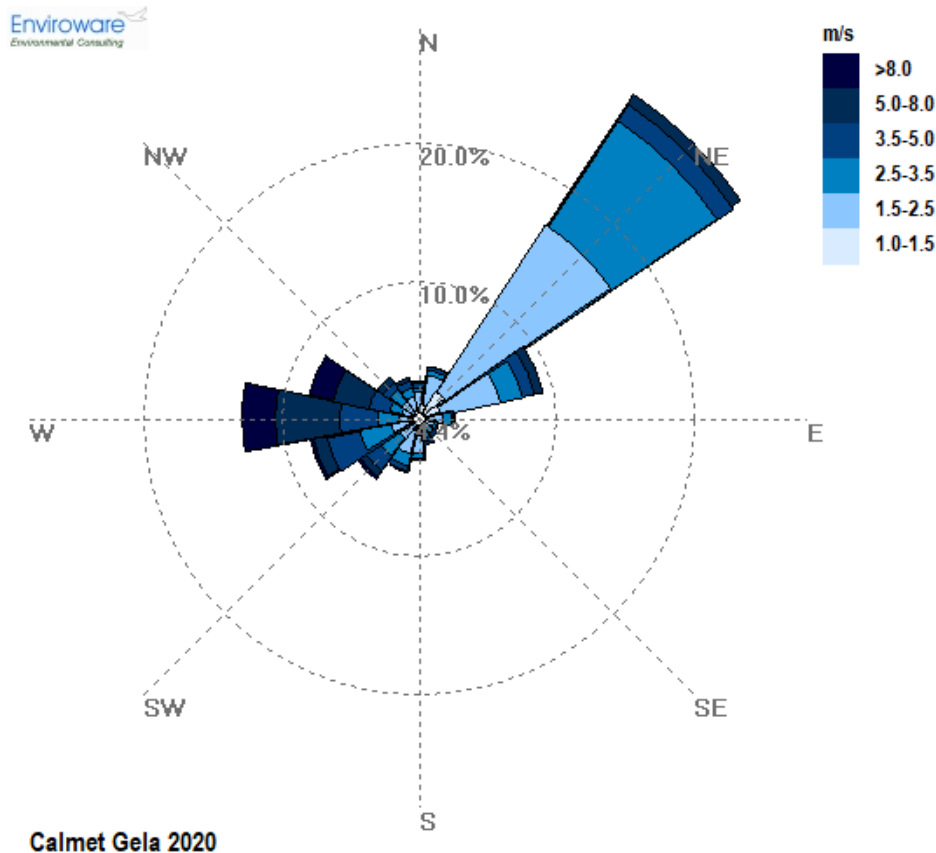


Figura 12 Rosa dei venti su base oraria elaborata da CALMET per l'anno 2020

5.2.2. Classi di stabilità

Nello studio della dispersione in atmosfera delle sostanze emessa, riveste una considerevole importanza l'analisi dei dati relativi alla stabilità atmosferica. La stabilità atmosferica è di norma definita attraverso il gradiente termico verticale esistente, ossia attraverso le variazioni della temperatura dell'aria con la quota: da essa dipendono le modalità con le quali si verifica la dispersione nello strato limite atmosferico.

In genere, tale parametro atmosferico viene descritto attraverso le cosiddette classi di stabilità di Pasquill-Gifford. Esse comprendono tre classi (A, B e C) per l'atmosfera instabile, una classe (D) per l'atmosfera neutra e due classi (E ed F) per l'atmosfera stabile.

Tabella 25 Descrizione classi di stabilità di Pasquill-Gifford

Categoria A	situazione estremamente instabile; turbolenza termodinamica molto forte; shear del vento molto debole.
Categoria B	situazione moderatamente instabile; turbolenza termodinamica media; shear del vento moderato;
Categoria C	situazione debolmente instabile; turbolenza molto debole; shear del vento moderato-forte.
Categoria D	situazione neutra (adiabatica e pseudoadiabatica); turbolenza termodinamica molto debole; shear del vento forte.
Categoria E	situazione debolmente instabile; turbolenza termodinamica molto debole; shear del vento forte.
Categoria F + G	situazione stabile o molto stabile; turbolenza termodinamica assente; shear del vento molto forte.

La simulazione ha determinato come per l'anno 2020 ci sia stata una preponderanza di accadimento di classi di stabilità F+G con circa il 38% del totale delle ore annuali seguite da classi D con un totale di circa 21% circa.

Tabella 26 Frequenza di accadimento delle classi di stabilità (CALMET-GELA), parametro 2D.

Classe CALMET dominio in corrispondenza della Raffineria di GELA - anno 2020



Stabilità	Occorrenza oraria	Percentuale su base annuale
A	66	0.75%
B	1286	14.65%
C	1536	17.49%
D	1852	21.09%
E	707	8.05%
F+G	3334	37.97%

5.2.3. Altezza strato di mescolamento

L'altezza di mescolamento è stata valutata prendendo in considerazione quella calcolata da CALMET per un punto nel dominio in corrispondenza dell'area di impianto.

I valori dell'altezza dello strato di mescolamento variano da massimi di circa 2500 metri sul livello del suolo a circa 50 metri in funzione del periodo dell'anno e delle ore del giorno.

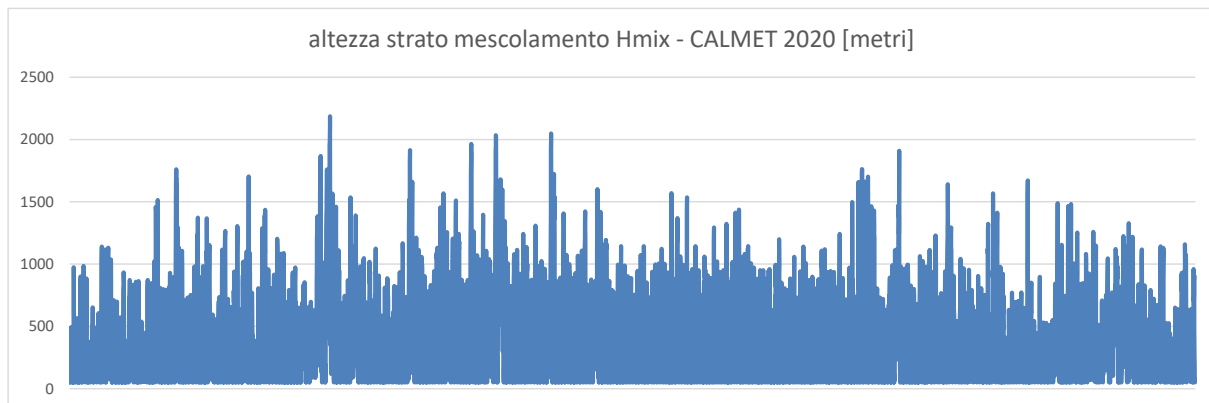


Figura 13 serie temporale del parametro Mix. Hgt calcolata in corrispondenza della Raffineria di Gela dal modello CALMET applicato in questo studio per l'anno 2020.



6. RISULTATI

I risultati di seguito riportati, come precedentemente descritto, si riferiscono alle valutazioni delle ricadute calcolate per l’anno solare 2020, relativamente alle emissioni convogliate associate all’impianto nelle diverse configurazioni analizzate (ante operam, post operam e cantiere).

I risultati riguardano i parametri di qualità dell’aria indicati nella normativa vigente (D.Lgs.155/2010 e smi), riportati quali massimo orario, massimo sulla media 8 ore, massimo giornaliero, massimo della media annuale e, se previsto dalla normativa, il valore del percentile delle medie orarie o giornaliere.

In ogni scenario le emissioni sono state considerate, in via cautelativa, funzionanti contemporaneamente e continuative, su un periodo di tempo di 24 ore al giorno per 365 giorni anno.

6.1. MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE

Definita la griglia di calcolo dei risultati della simulazione è possibile rappresentare i dati di concentrazione degli inquinanti tramite mappe di iso-concentrazione.

In allegato alla presente relazione si riportano le tavole grafiche con i risultati ottenuti dall’applicazione del codice CALPUFF MODEL SYSTEM per la configurazione ante operam, post operam e di cantiere.

Tavole Grafica	
PM10	Media annuale
	90.4° percentile delle medie giornaliere
NO2 ³	Media annuale
	90.4° percentile delle medie giornaliere
SO2	Media annuale
	99.72° percentile delle medie orarie
	99.17° percentile delle medie giorno
CO	Massimo delle medie orarie

³ Il valore di NO₂ è stato preso, in via cautelativa, pari a quello di NO_x come calcolato da CALPUFF per le emissioni di ossidi di azoto dai camini.

Tavole Grafica	
COV	Massimo delle medie orarie
H2S	Massimo media giornaliera
NH3	Massimo media giornaliera
C6H6	Media annuale

6.2. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA QUALITÀ DELL'ARIA

In questo paragrafo si sintetizza la stima degli impatti delle emissioni considerate per il dominio di studio individuato, derivante dall'analisi modellistica sviluppata.

6.2.1. Cantiere

La simulazione relative al cantiere per la realizzazione della nuova unità di Biojet è stata condotta tramite il software CALPUFF. Nella seguente tabella si mostrano i valori massimi valutati sul dominio di calcolo per l'attività del cantiere.

Tabella 27 Sintesi dei risultati della modellistica diffusionale – EMISSIONI da CANTIERE.

Sostanza	Standard	CALPUFF-attività di cantiere massimo sul dominio esterno all'area di cantiere ⁴	
		Nuovo impianto Biojet. [µg/m ³]	Valore limite QA DLgs 155 [µg/m ³]
PM10	Media annuale	28.8	40
	90.4° percentile delle medie giornaliere	45.3	50
NO ₂ ⁵	Media annuale	31.4	40
	99.8° percentile delle medie orarie	195.2	200

⁴ Lo scenario di cantiere è stato simulato unitamente alla configurazione attuale dello stabilimento.

⁵ Il valore di NO₂ è stato preso, in via cautelativa, pari a quello di NO_x come calcolato da CALPUFF per le emissioni di ossidi di azoto dai camini.



La tabella rivela come non ci siano criticità per nessuno dei parametri allo studio. Pertanto, tenendo conto delle ipotesi di simulazione, le emissioni derivanti dall'attività di cantiere, risultano essere non significative sulla qualità dell'aria esistente. Inoltre, i valori massimi riscontrati nello scenario sono localizzati internamente alle aree di cantiere. Preme evidenziare che tali considerazioni sono supportate anche dalla limitata durata di tali attività.

6.2.2. Configurazione ante e post operam

Dai dati di qualità dell'aria monitorati nell'area di studio, come analizzati al capitolo precedente, non si rilevano criticità per i parametri analizzati quali PM10, NO2, CO, SO2 e C6H6 oltre ai parametri guida per H2S e NH3 e COV. Le stime del modello CALPUFF, prese in considerazione per la valutazione d'impatto ambientale per la componente aria, sono anch'esse inferiori agli standard previsti dalla normativa vigente.

Si riportano, quindi, i risultati delle concentrazioni massime stimate sul dominio di calcolo, ottenuti dalle simulazioni condotte, nell'ottica di valutare l'impatto delle emissioni di raffineria, nella configurazione attuale e nell'assetto futuro, sulla qualità dell'aria.

Tabella 28 Sintesi dei risultati della modellistica diffusionale – EMISSIONI CONVOGLIATE.

Sostanza	Standard	CALPUFF – ante operam	CALPUFF-post operam	Valore limite
		massimo sul dominio [µg/m ³]	massimo sul dominio [µg/m ³]	QA DLgs 155 [µg/m ³]
PM10	Media annuale	0.29	0.29	40
	90.4° percentile delle medie giornaliere	0.86	0.86	50
NO2 ⁶	Media annuale	3.88	3.89	40
	99.8° percentile delle medie orarie	80.29	114.70	200
SO2	Media annuale	2.99	2.99	20
	99.72° percentile delle medie orarie	40.92	40.92	350
	99.17° percentile delle medie giorno	12.49	12.49	125

⁶ Il valore di NO2 è stato preso, in via cautelativa, pari a quello di NOx come calcolato da CALPUFF per le emissioni di ossidi di azoto dai camini.



Sostanza	Standard	CALPUFF – ante operam	CALPUFF-post operam	Valore limite
		massimo sul dominio [µg/m ³]	massimo sul dominio [µg/m ³]	QA DLgs 155 [µg/m ³]
CO	Massimo delle medie di 8 orarie	81.72	81.72	10'000
COV	Massimo delle medie orarie	1235	1235	//
H2S	Massimo media giornaliera	0.53	0.53	150 ⁷
NH3	Massimo media giornaliera	1.95	1.95	100 ⁸
C6H6	Media annuale	0.072	0.072	5

La tabella rivela come non ci siano criticità per nessuno dei parametri allo studio. Si precisa inoltre che i dati di ricadute stimati da CALPUFF e riportati nella tabella precedente sono relative alle concentrazioni massime individuate sul dominio di calcolo che comunque ricadono tutte all'interno del perimetro di stabilimento, come si può vedere dalle mappe di isoconcentrazione allegate al presente studio.

⁷ Valore limite derivato da WHO Guidelines ed. 2000

⁸ Valore limite derivato da EEA (Air Guidelines Table - February 2014)



ALLEGATO 1 – STIMA EMISSIONI DA CANTIERE



La valutazione delle emissioni di polveri e l'individuazione dei necessari interventi di mitigazione sono state effettuate secondo le indicazioni di cui ai contenuti nei modelli dell'US-EPA (*AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors*) ai quali si rimanda per la consultazione della trattazione originaria, in particolare degli algoritmi di calcolo, e qualora sorgessero dubbi interpretativi.

Tali modelli introducono i metodi di stima delle emissioni di particolato di origine diffusa prodotte dalle attività di trattamento degli inerti e dei materiali pulverulenti in genere, e le azioni e le opere di mitigazione che si possono effettuare, anche ai fini dell'applicazione del D.Lgs 152/06 (Allegato V alla Parte 5°, Polveri e sostanze organiche liquide, Parte 1: Emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali pulverulenti).

I modelli dell'US-EPA sono suddivisi principalmente in due parti: nella prima parte sono analizzate le sorgenti di particolato dovute alle attività di trattamento di materiali pulverulenti e per ciascuna sorgente vengono individuate le variabili da cui dipendono le emissioni ed il metodo di calcolo, in taluni casi semplificato rispetto al modello originale ed adattato dove possibile alla realtà locale. Nella seconda parte sono presentate delle soglie di emissione al di sotto delle quali l'attività di trattamento di materiali pulverulenti può essere ragionevolmente considerata ad impatto non significativo sull'ambiente. Tale conclusione deriva dall'analisi effettuata tramite l'applicazione di modelli di dispersione, i cui risultati indicano che al di sotto dei valori individuati non sussistono presumibilmente rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria di PM₁₀ dovuti alle emissioni dell'attività in esame.

Le due principali tipologie di emissioni di inquinanti sono:

- Emissioni particellari dovute alle lavorazioni all'interno del cantiere: quali demolizioni e scavi, carico/scarico del materiale, formazioni e stoccaggio di cumuli, trasporto del materiale su aree non pavimentate; (PM10)
- Emissioni particellari dovute alle macchine operatrici e mezzi pesanti in cantiere. (PM10, NOX)

Per la valutazione delle citate emissioni si è fatto riferimento alla metodologia precedentemente citata.

Nei seguenti paragrafi si descrive l'approccio utilizzato per la stima delle emissioni connesse alle attività di cantiere (comprese le movimentazioni, demolizioni, trasporti da e per le aree di cantiere).

FATTORI DI EMISSIONE

Nel presente paragrafo si riportano le metodologie utilizzate per la stima delle emissioni di polveri dalle attività di cantiere, suddivise in fasi come riportato nel paragrafo precedente.



In particolare, facendo riferimento alle linee guida ARPAT della regione Toscana si sono stimati i fattori di emissione per ogni singola attività di cantiere così da poter calcolare il rateo emissivo di Polveri PM10 per ogni fase del cantiere.

Il materiale in lavorazione è stato considerato avere una densità media di 1,7 Mg/mc (tonnellate per metro cubo) pertanto nelle stime quantitative i metri cubi di materiale sono stati convertiti in peso considerando questo fattore di conversione.

Attività di scotico e sbancamento

Nel presente paragrafo vengono calcolati i fattori di emissione generati dall'attività di scotico sbancamento del materiale nelle aree di lavorazione. Lo stesso fattore è stato utilizzato per le demolizioni.

Per tale operazione si utilizza il fattore di emissione delle operazioni di scotico/scavo previsto in "13.2.3 Heavy construction operation", pari a 5.7 kg/km di PTS. Ipotizzando una frazione di PM10 dell'ordine del 60% del PTS, si ottiene un fattore di emissione per il PM10 pari a 3.42 kg/km.

Considerando che nella fase di scavo una ruspa rimuove circa 12 m³/h di materiale, l'emissione oraria stimata per questa fase è quindi pari a 0,02394 kg/h di PM10. Le ore di lavorazione sono poi calcolate in base al quantitativo giornaliero di materiale previsto dal programma dei lavori. Questo determina direttamente il numero di mezzi che contemporaneamente lavorano nella singola area di cantiere.

- **FE scavo (PM10)= 3.42 kg/km**

Per la fase di sbancamento o estrazione non è presente uno specifico fattore di emissione; considerando che il materiale estratto è bagnato, si considera cautelativamente il fattore di emissione associato al SCC 3-05-027-60 Sand Handling, Transfer, and Storage in "Industrial Sand and Gravel", pari a 1.30x10⁻³ lb/tons di PTS equivalente a 3.9x10⁻⁴ kg/Mg di PM10 avendo considerato il 60% del particolato come PM10

- **FE sbancamento (PM₁₀)= 3.9x10⁻⁴ kg/Mg**

Attività di carico/scarico del materiale

Per le operazioni relative al "carico camion" del materiale estratto cui corrisponde il codice EPA SCC 3-05-020-33, non è disponibile un fattore di emissione. Può essere eventualmente utilizzato quello del SCC 3-05-010-37 "Truck Loading: Overburden" presente per il settore "Coal Mining, Cleaning and Material Handling", corrispondente alla fase di carico del materiale superficiale rimosso dallo scotico.

Osservando i rapporti tra i fattori di emissione di PM₁₀ e PTS, si può ritenere cautelativo considerare una componente PM₁₀ dell'ordine del 60% del PTS.

Il fattore di emissione espresso in Kg per ogni Mg (tonnellata) di materiale caricato è pari a 0.0075 per il PM10 calcolato in base a SCC 3-05-010-37.



- **FE carico camion (PM₁₀)= 0.0075 kg/Mg**

Per la fase di scarico è stato considerato il fattore SCC 3-05-010-42 "Truck unloading: Buttom-Dump- Overburden" pari a 0,0005 Kg/Mg di PM10 materiale scaricato.

- **Fattore: PM10 : 0.0005 kg/t**

Formazione e stoccaggio cumuli

Il fattore di emissione utilizzato per la stima della polverosità generata dalle attività di formazione e stoccaggio cumuli prende in considerazione le attività di sollevamento delle polveri per via eolica dei cumuli (si sottolinea che tale circostanza risulta in realtà considerata a scopo cautelativo) ed è il seguente:

$$E = k \cdot (0,0016) \cdot \frac{\left(\frac{U}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1,4}}$$

Dove k rappresenta la costante adimensionale variabile in funzione della dimensione delle particelle:

k= 0.35 per il calcolo di PM₁₀

U = velocità media del vento (m/s)

M = umidità del materiale accumulato (%)

Il parametro k varia a seconda della dimensione del particolato come riportato in tabella:

Aerodynamic Particle Size Multiplier (k) For Equation 1				
< 30 μm	< 15 μm	< 10 μm	< 5 μm	< 2.5 μm
0.74	0.48	0.35	0.20	0.053 ^a

La suddetta formula empirica garantisce una stima attendibile delle emissioni considerando valori di U e M compresi nel *range* di valori (ben rappresentativo della situazione oggetto di studio) specificati nella tabella seguente.

Parametro	Range
Velocità del vento	0,6 – 6.7 m/s
Umidità del materiale	0,25 – 4,8 %



Nel caso in esame, la velocità del vento è stata cautelativamente assunta pari a 6,7 m/s: tale valore descrive la peggiore situazione riscontrabile in sito, compatibilmente con l'intervallo di applicabilità della formula sopra riportato. Tale valore appare ampiamente cautelativo. L'umidità del materiale è assunta pari a 4%.

Le quantità di materiale da movimentare sono state individuate dall'analisi congiunta degli elaborati e planimetrie di progetto. Si riporta di seguito il fattore di emissione associato alle operazioni di formazione e stoccaggio cumuli:

- **FE formazione cumuli (PM10) = 0.0009 kg/Mg**

Erosione del vento dei cumuli

Facendo riferimento a quanto riportato nel paragrafo 1.4 delle Linee guida ARPAT ed applicando l'espressione:

$$EF_i(\text{Kg/h}) = EF_i \cdot a \cdot mvh$$

Dove:

a: superficie dell'area movimentata in m²

mvh: numero di movimentazioni/ora

e definendo conservativamente le caratteristiche del cumulo come segue:

Tipologia	Tipologia	Area movimentata	Movimentazioni/h	EFi [kg/m ²]
Deposito temporaneo	Cumulo alto H/D > 2	30 m ²	1	7.9E-06

Il valore è stato valutato impostando un'altezza del cumulo pari a 2 m, ipotizzandolo conico con un diametro di 5.6 m e con una superficie laterale di circa 30 m². Il rapporto tra altezza del cumulo e diametro è superiore a 0.2 quindi il cumulo è considerato "alto" e il fattore di emissione risulta pari a 7.9x10⁻⁶ kg/m

- **Fattore PM10: 0,00024 Kg/h**

Traffico di mezzi pesanti nelle aree non pavimentate

Per la stima delle emissioni di polvere generate dal traffico veicolare per azione del risollevarimento nelle aree non pavimentate è stato utilizzato il seguente fattore di emissione:

$$E = k \cdot \left(\frac{S}{12}\right)^a \cdot \left(\frac{W}{3}\right)^b \quad [\text{kg/km}]$$



dove:

W = peso medio dei mezzi di cantiere che percorrono le aree considerate (t)

S = contenuto del limo dello strato superficiale delle aree non pavimentate (%)

Il contenuto di limo è stato assunto pari al 14 %, conforme all'intervallo di valori compresi tra l'1,8% e il 25,2% e coerente con quanto indicato nelle Linee Guida ARPAT. I valori di K, a e b sono stati assunti, per PM₁₀:

K= 0.423

a= 0.900

b= 0.450

Si riportano di seguito i fattori di emissione associati al passaggio su aree non pavimentate.

I Km medi percorsi sono stati stimati a partire dall'estensione media del percorso nelle aree non pavimentate secondo la viabilità ipotizzata (desunta a partire dalla consultazione congiunta degli elaborati grafici di progetto), moltiplicata per il numero dei mezzi stimati durante la specifica attività in esame. Il peso medio dei mezzi di cantiere (W) che percorrono le aree considerate viene considerato pari a 28 t. Pertanto, il fattore di emissione per le polveri PM₁₀ che si può utilizzare è pari a:

- **FE passaggio su piste non pavimentate (PM10) = 1.328kg/Km**

Emissioni dai gas di scarico di macchine e mezzi d'opera (PM10, NOx)

Con riferimento all'emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi meccanici e degli automezzi in circolazione sulle piste di cantiere e sulla viabilità principale, si aggiungono anche le PM₁₀, da traffico veicolare. Per la stima dei fattori di emissione delle macchine e dei mezzi d'opera impiegati è stato fatto riferimento al database del programma di calcolo COPERT III ed all'Atmospheric Emission Inventory Guidebook dell'EEA. All'interno del documento è possibile individuare dati relativi ai seguenti macchinari principali (Other Mobile SouRes and Machinery – SNAP 0808XX):

Tabella 29 fattori di emissione per mezzi d'opera di cantiere

Sorgenti emissive	PM10	NOX	U.M.	Fonte
Macchine escavatrici	0.3	3.5	gr/h*kW	EEA-BV810v3-Other Mobile SouRes and Machinery – SNAP 0808XX

Per la stima delle emissioni dei mezzi operatrici, è stato fatto uso dei fattori di emissione della tabella precedente considerando un fattore specific, Load-specific fuel consumption, riferito alle modalità di lavoro delle macchine pari al 30% come riportato in letteratura (fonte: *Fuel consumption and engine load factors of equipment in quarrying of crushed*



stone Tomislav Korman, Trpimir Kujundžić Mario Klanfar February 2016
<https://www.researchgate.net/publication/296573614>). Per i mezzi pesanti in transito sulle piste di cantiere i fattori di emissione degli scarichi sono stati desunti per mezzi pesanti dal sito di ISPRA Inventaria – fattori di emissione medi per traffico autoveicolare anno 2018.

Tabella 30 Fattori di emissione (fonte Ispra)

Sostanza	Fattore di emissione medi (g/km*veic)
PM10	0.1534
NOX	3.1316



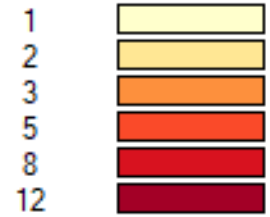
ALLEGATO 2 – Mappe isoconcentrazione configurazione ante operam



NOx

Concentrazione media
annuale

($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

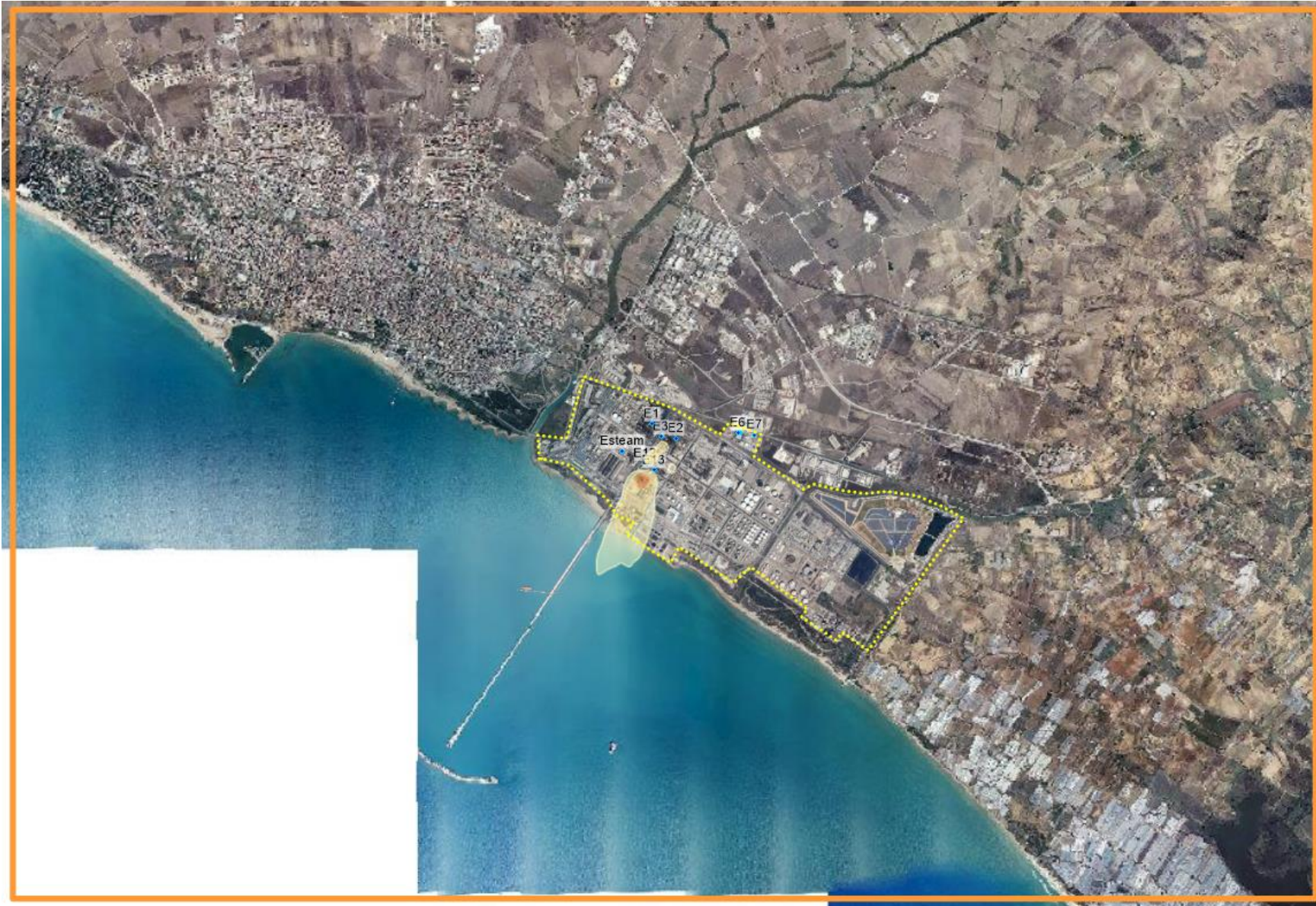


Massimo valore di
concentrazione sulla
mappa pari a $3.88 \mu\text{g}/\text{m}^3$

NO2		
Valore limite anno	Media annuale	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

SCENARIO ATTUALE

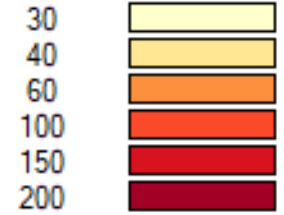




NOx

99.8° percentile delle concentrazioni medie orarie

(µg/m³)



Massimo valore di concentrazione sulla mappa pari a 80.29 µg/m³

NO2		
Valore limite orario	Media oraria	200 µg/m ³

SCENARIO ATTUALE

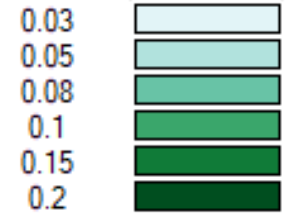




PM10

Concentrazione media
annuale

($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Massimo valore di
concentrazione sulla
mappa pari a $0.29 \mu\text{g}/\text{m}^3$

PM10		
Valore limite anno	Media annuale	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

SCENARIO ATTUALE

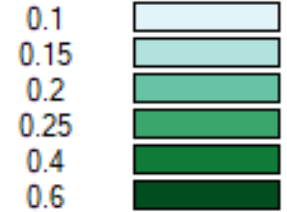




PM10

90.4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere

($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

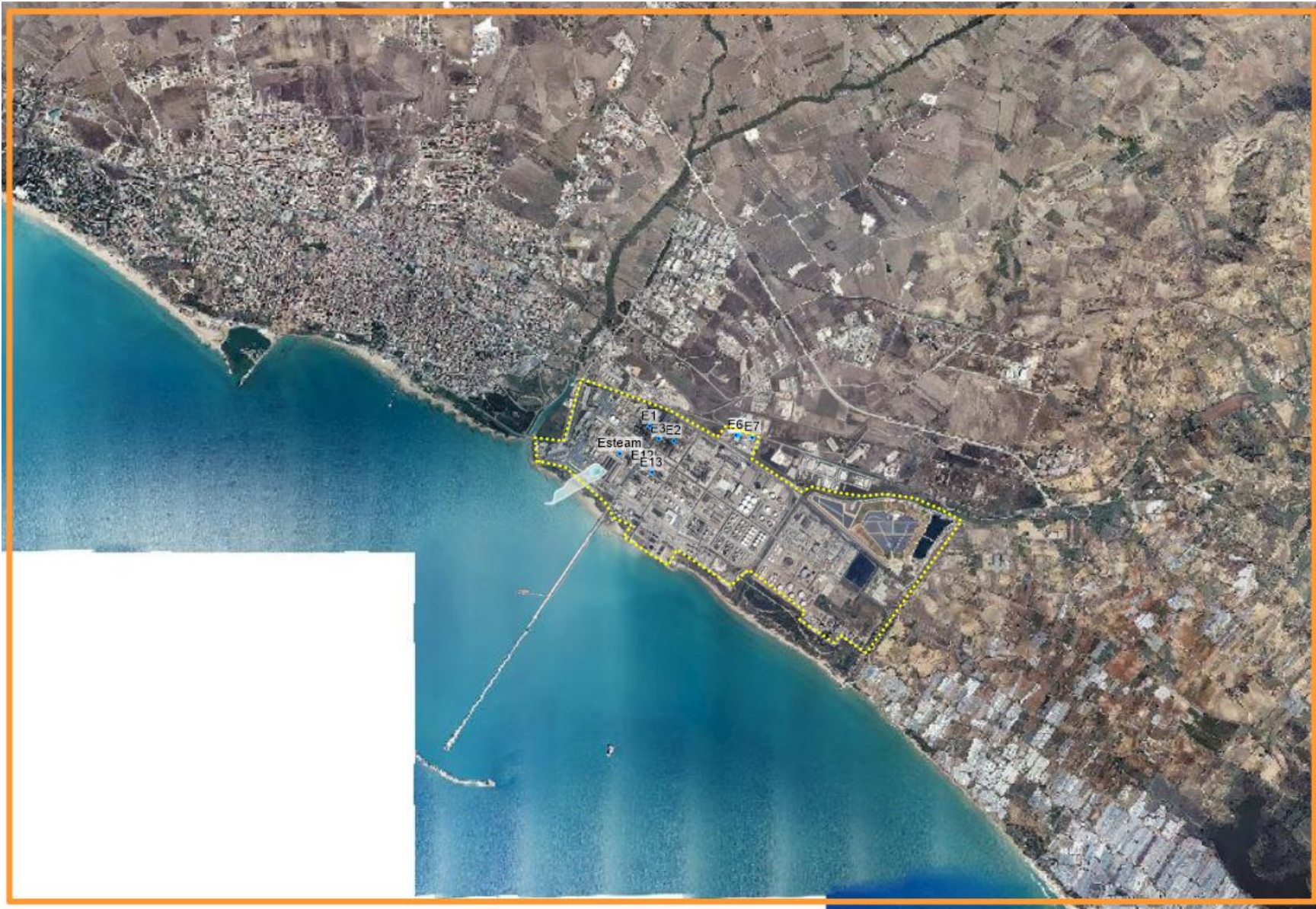


Massimo valore di concentrazione sulla mappa pari a $0.86 \mu\text{g}/\text{m}^3$

PM10		
Valore limite giorno	Media giorno	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

SCENARIO ATTUALE

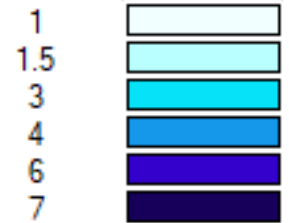




SO2

Concentrazione media annuale

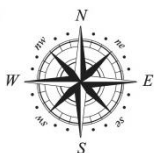
($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

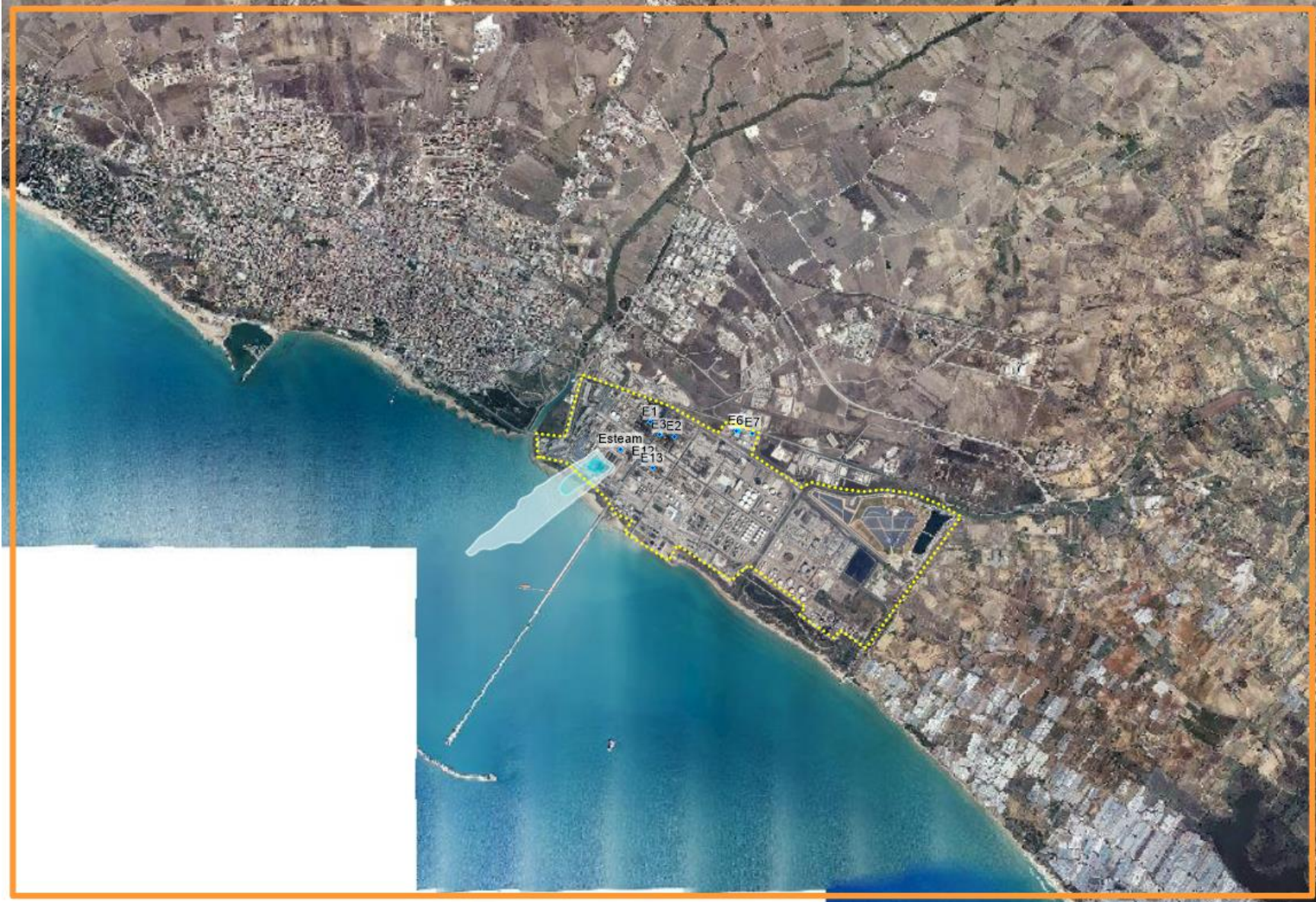


Massimo valore di concentrazione sulla mappa pari a $2.04 \mu\text{g}/\text{m}^3$

SO2		
Valore limite anno	Media annuale	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

SCENARIO ATTUALE

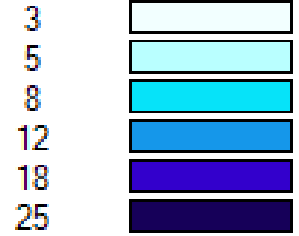




SO2

99.2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere

(µg/m³)

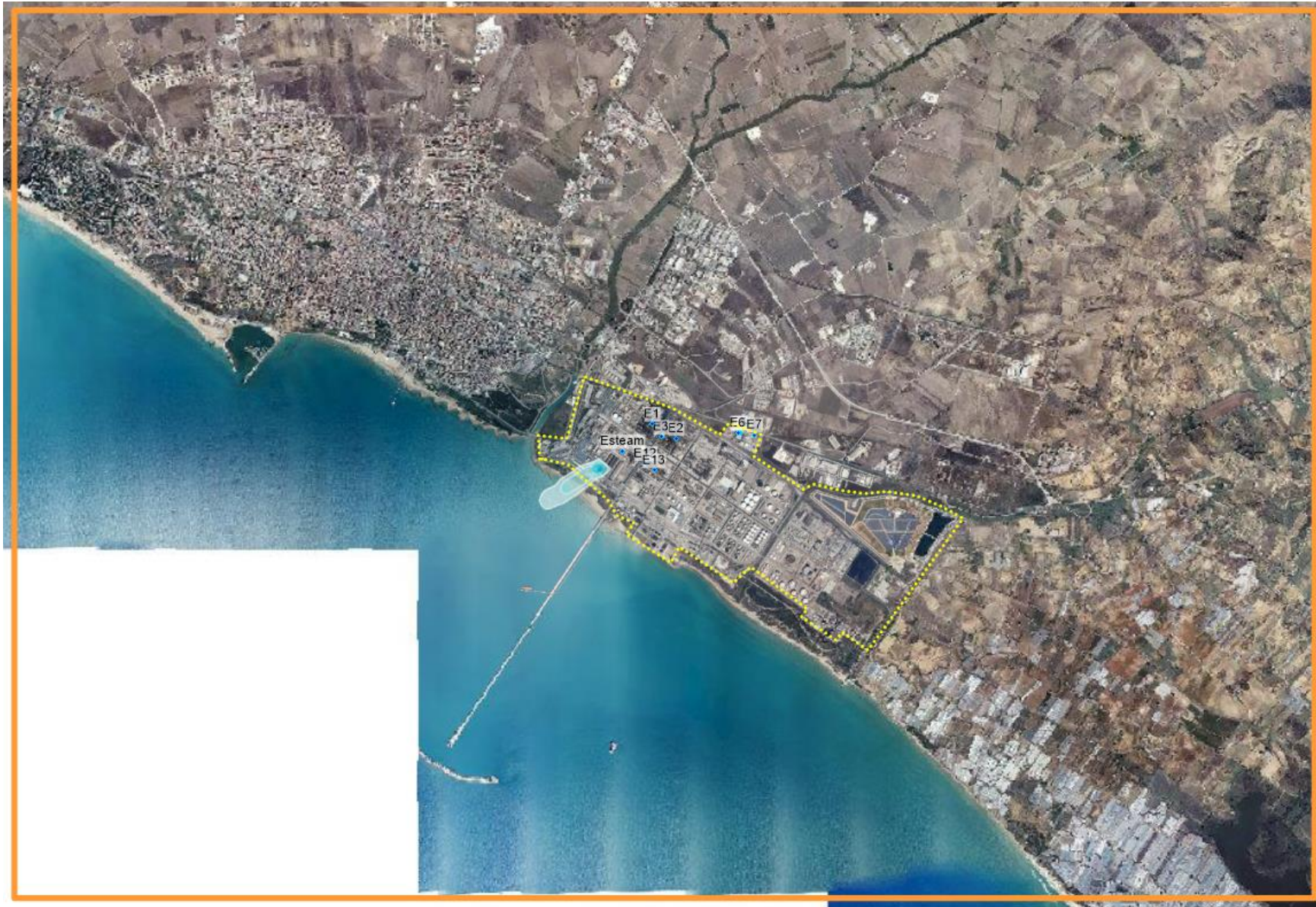


Massimo valore di concentrazione sulla mappa pari a 10.97 µg/m³

SO2		
Valore limite giorno	Media giorno	125 µg/m ³

SCENARIO ATTUALE

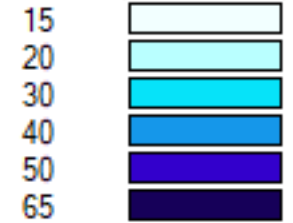




SO2

99.7° percentile delle concentrazioni medie orarie

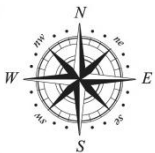
($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

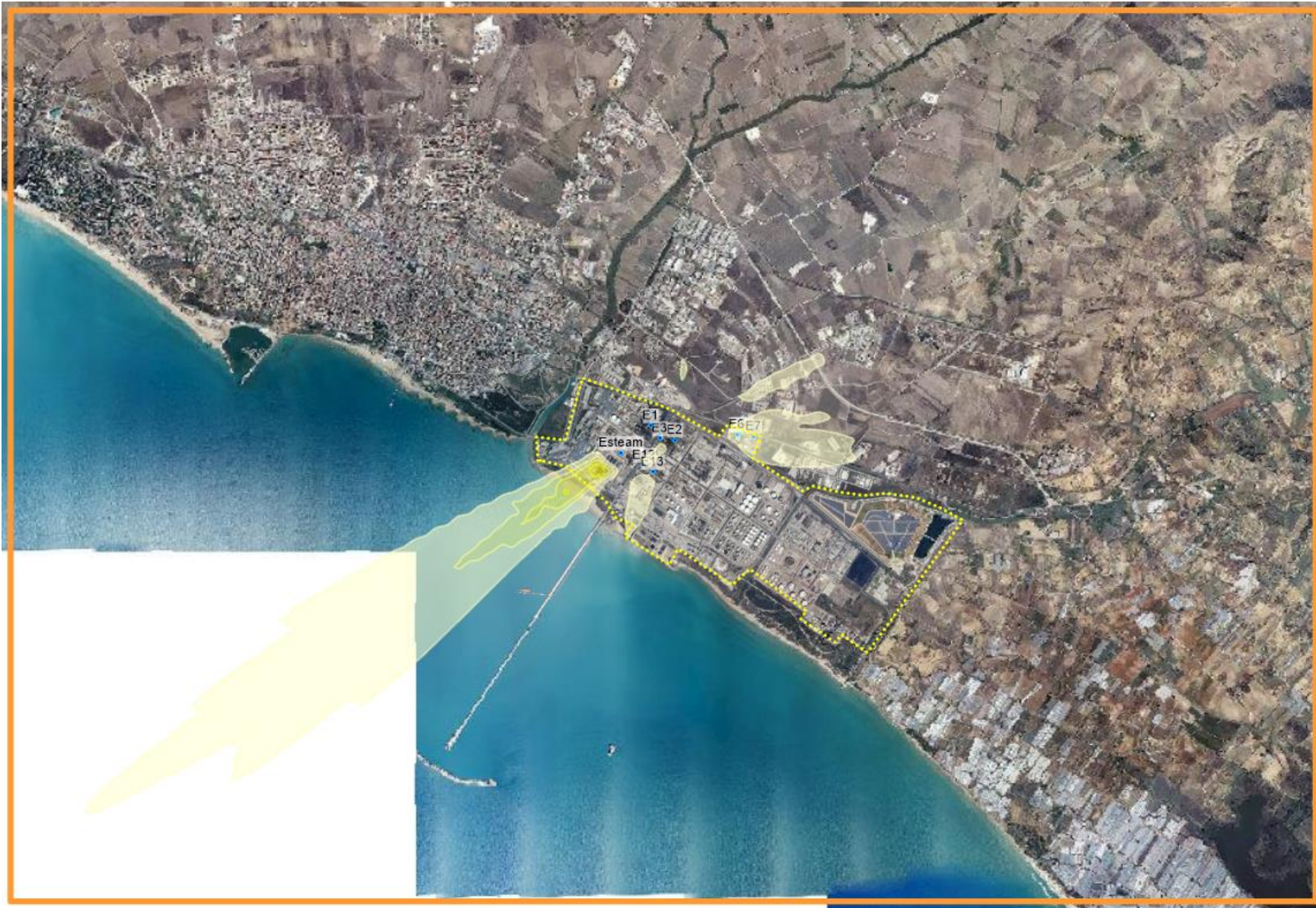


Massimo valore di concentrazione sulla mappa pari a $40.65 \mu\text{g}/\text{m}^3$

SO2		
Valore limite Orario	Media orario	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

SCENARIO ATTUALE

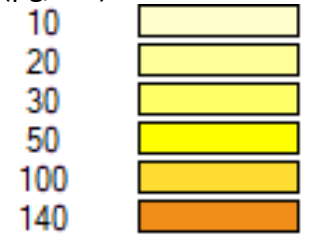




CO

Concentrazioni massime su 8 ore

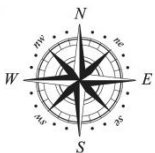
(µg/m³)

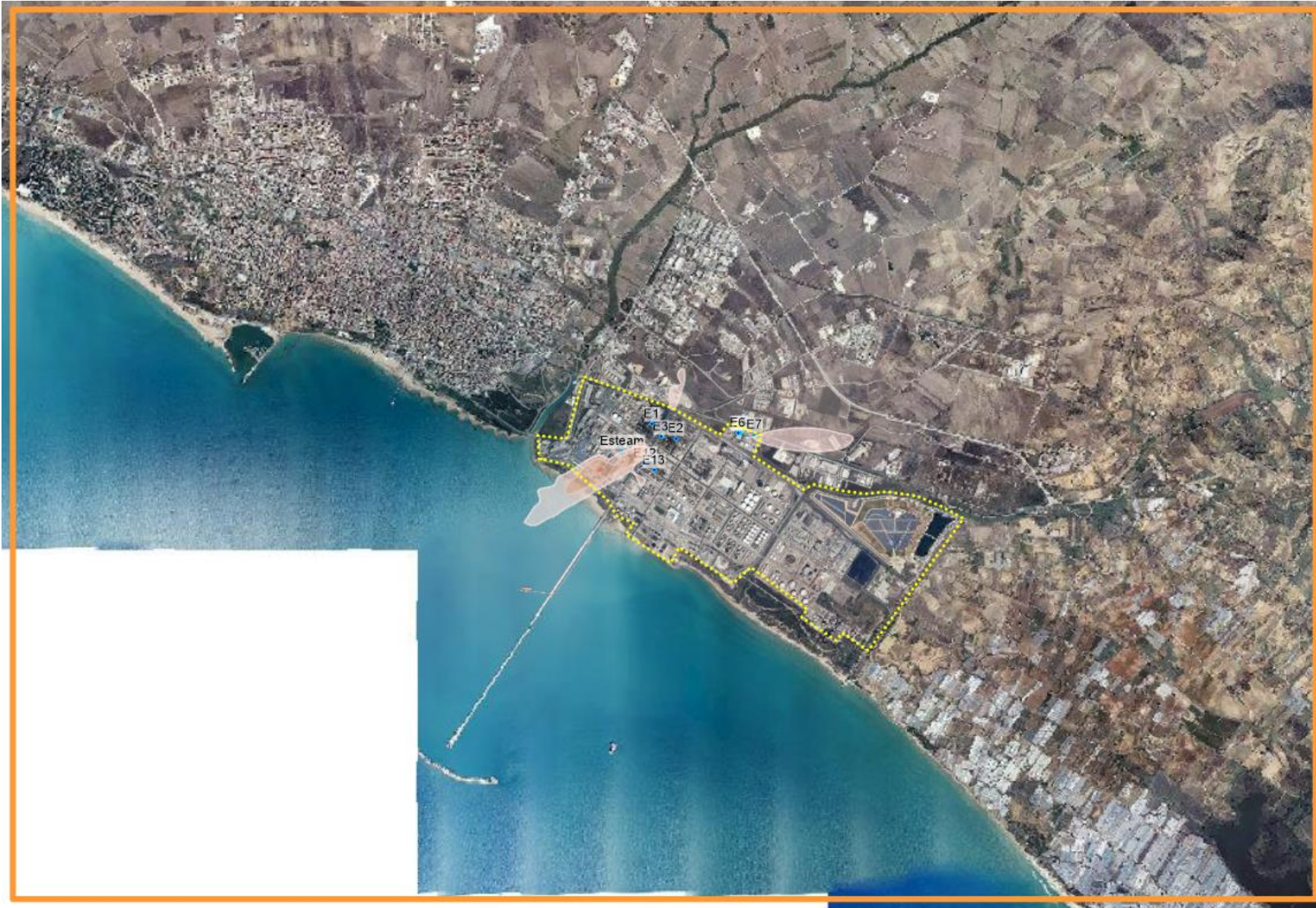


Massimo valore di concentrazione sulla mappa pari a 81.72 µg/m³

CO		
Valore limite Orario	Media 8h	10 mg/m ³

SCENARIO ATTUALE

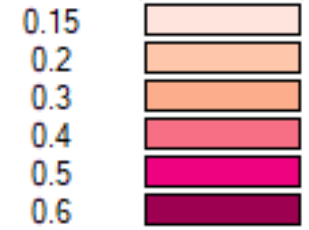




H2S

Concentrazioni massime giornaliere

($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

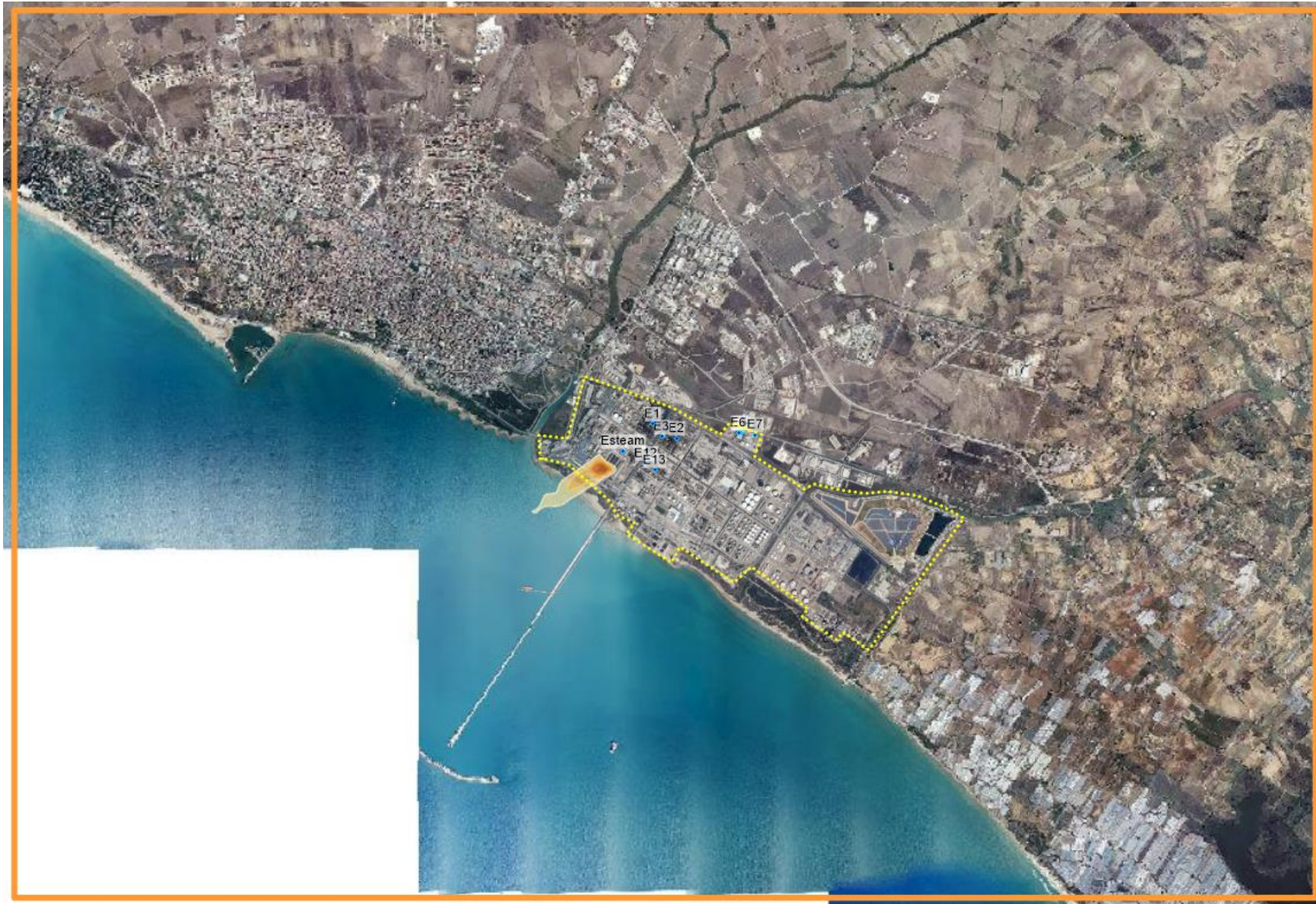


Massimo valore di concentrazione sulla mappa pari a $0.34 \mu\text{g}/\text{m}^3$

H2S	WHO Guidelines ed. 2000	
Valore limite giorno	Media giorno	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

SCENARIO ATTUALE

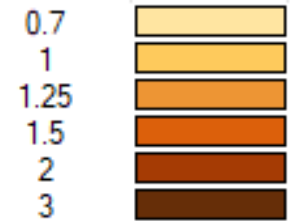




NH3

Concentrazioni massime giornaliere

(µg/m³)

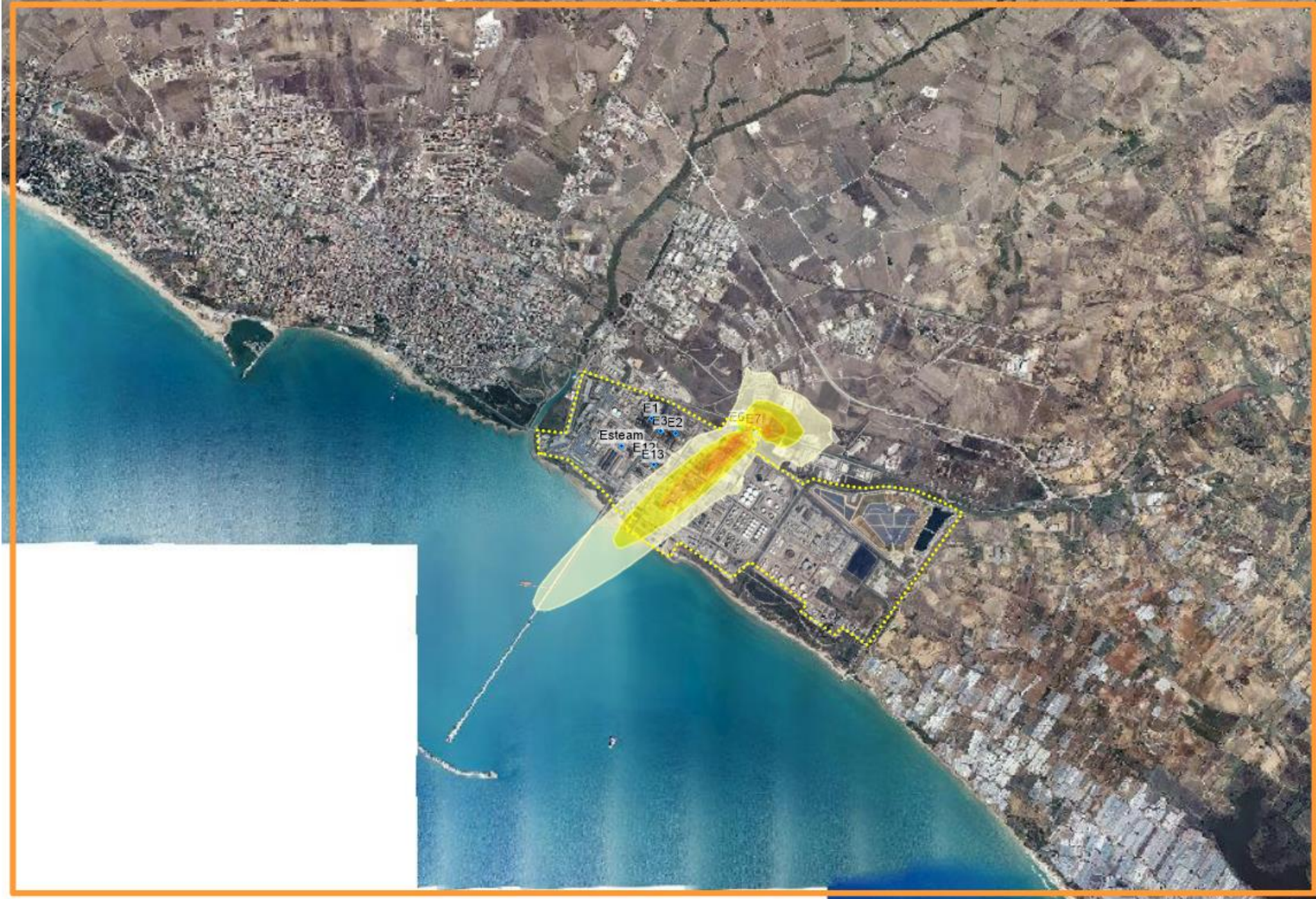


Massimo valore di concentrazione sulla mappa pari a 1.95 µg/m³

NH3	EEA (Air Guidelines Table - February 2014)	
	Valore limite giorno	Media giorno 100 µg/m ³

SCENARIO ATTUALE

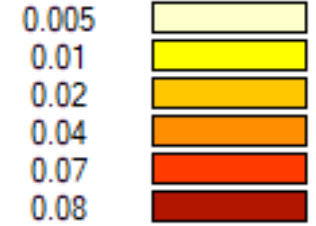




BENZENE

Concentrazione media annuale

($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

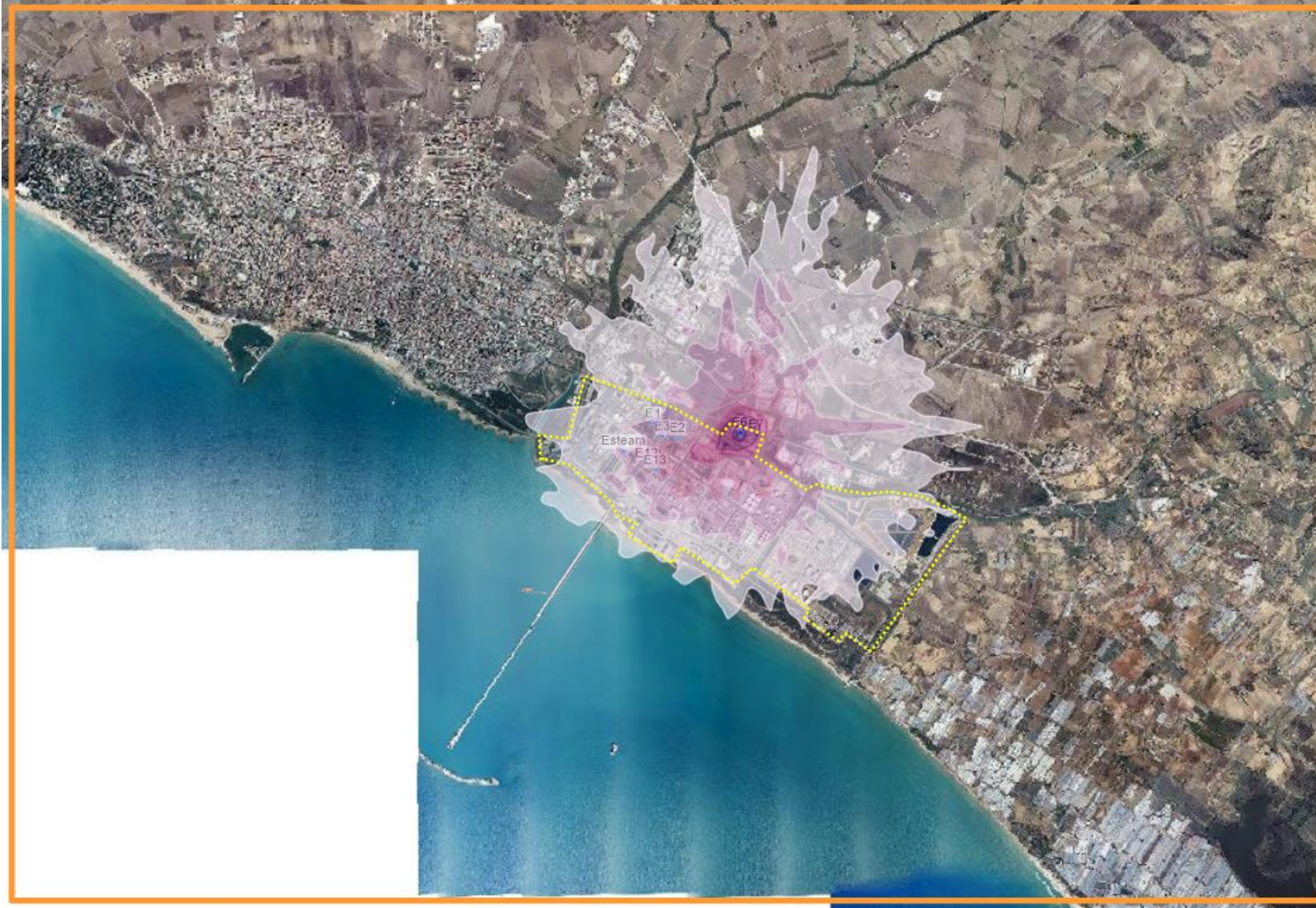


Massimo valore di concentrazione sulla mappa pari a $0.07 \mu\text{g}/\text{m}^3$

C6H6		
Valore limite anno	Media annuale	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

SCENARIO ATTUALE

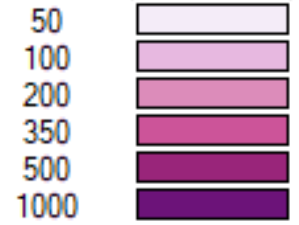




COV

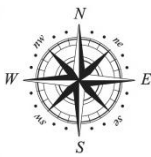
Concentrazioni massime orarie

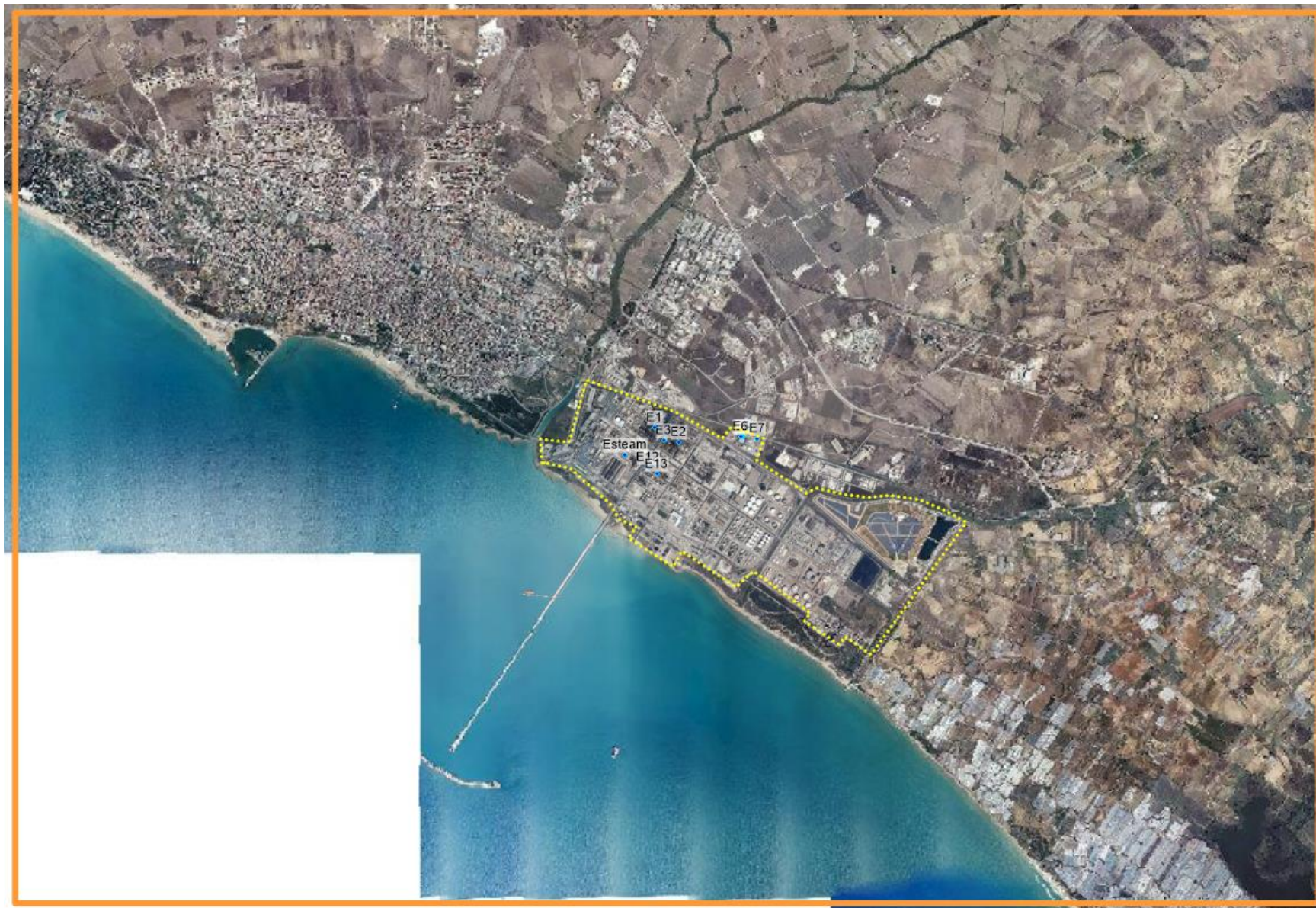
($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Massimo valore di concentrazione sulla mappa pari a $1235.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$

SCENARIO ATTUALE





INQUADRAMENTO

Perimetro di Stabilimento



Camini oggetto della simulazione

SCENARIO ATTUALE

Base cartografica:

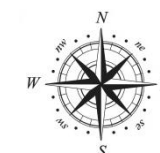
Ortofoto

[http://map.sitr.regione.sicilia.it/](http://map.sitr.regione.sicilia.it/ArcGIS/services/WGS84_F33/)

ArcGIS/services/WGS84_F33/

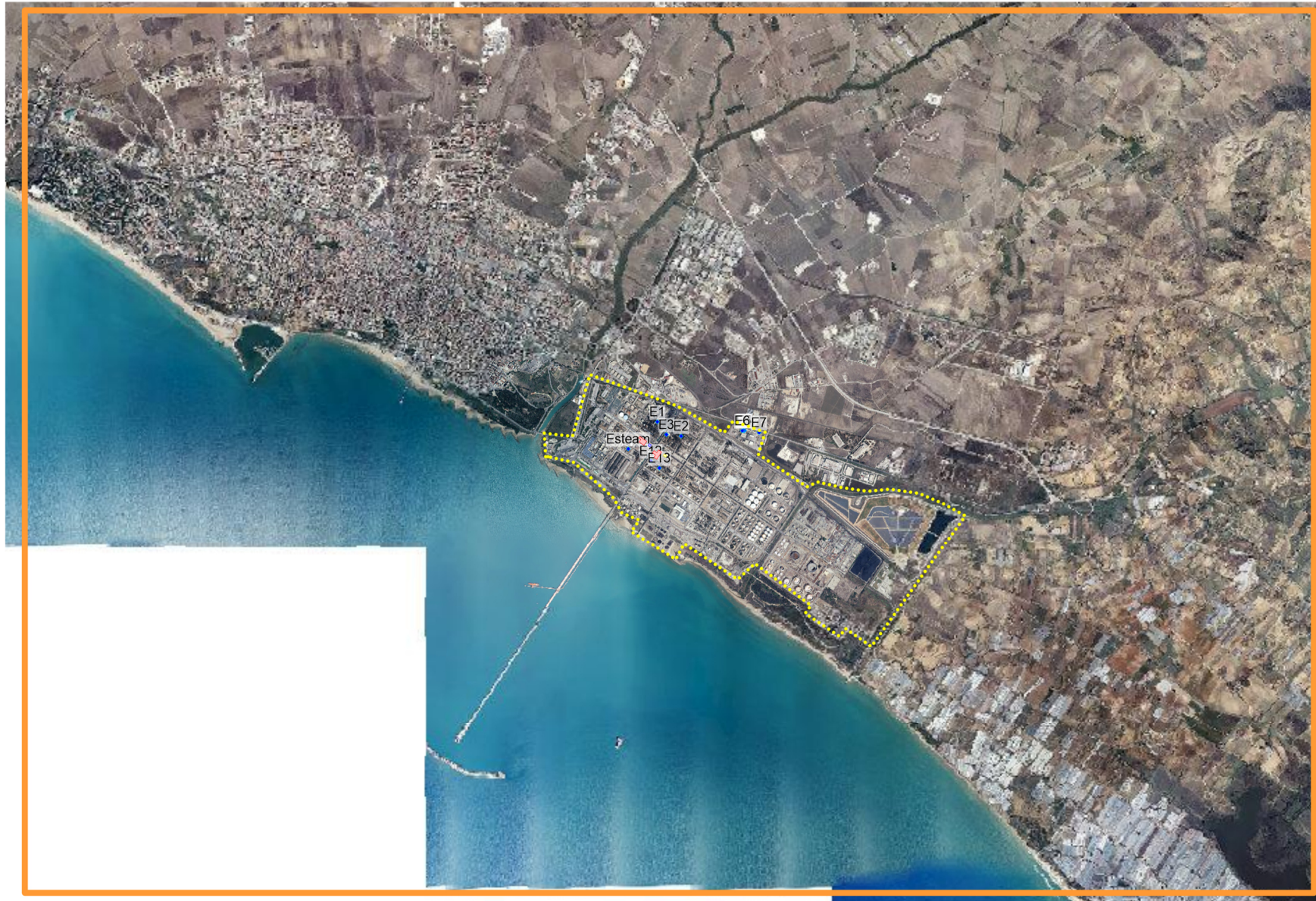
Ortofoto_IT2000_f33/

MapServer/WMS/Server



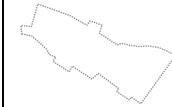


ALLEGATO 3 – Mappe isoconcentrazione attività di cantiere



INQUADRAMENTO

Perimetro di Stabilimento



SCENARIO ATTUALE

+

CANTIERE

Camini oggetto della
simulazione

Cantiere adeguamento
area BIOJET

Base cartografica:

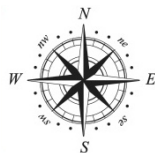
Ortofoto

<http://map.sitr.regione.sicilia.it/>

ArcGIS/services/WGS84_F33/

Ortofoto_IT2000_f33/

MapServer/WMSServer

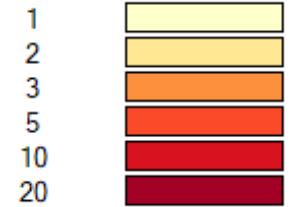




NOX

Concentrazione media annuale

($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Massimo valore di concentrazione sulla mappa pari a $31.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$

NO2		
Valore limite anno	Media annuale	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

**SCENARIO ATTUALE
+
CANTIERE**

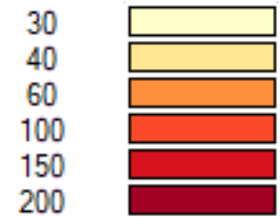




NO2

99.8° percentile delle concentrazioni medie orarie

(µg/m³)



Massimo valore di concentrazione sulla mappa pari a 195.2 µg/m³

NO2		
Valore limite orario	Media oraria	200 µg/m ³

**SCENARIO ATTUALE
+
CANTIERE**

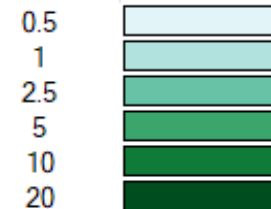




PM10

Concentrazione media
annuale

($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

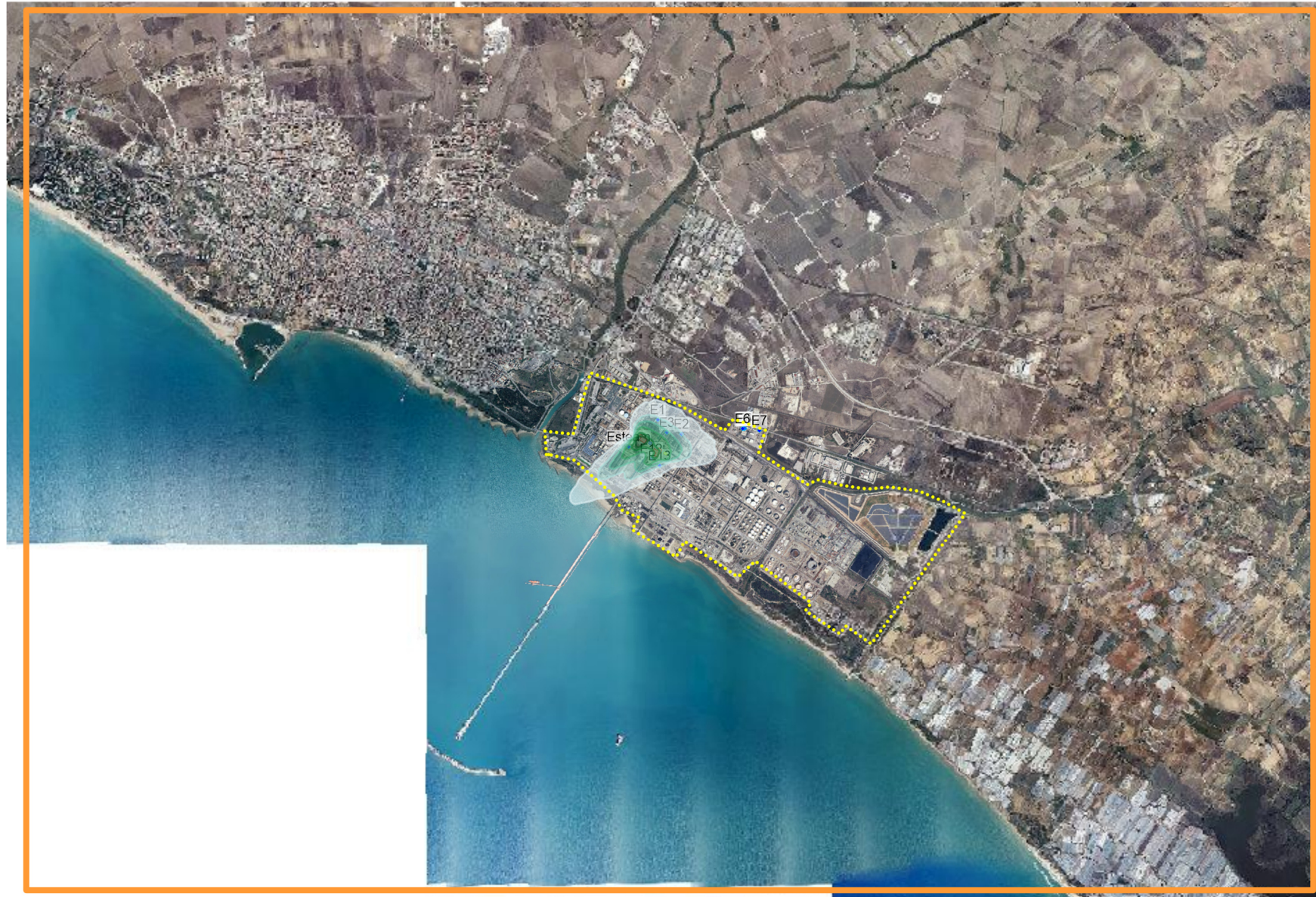


Massimo valore di
concentrazione sulla
mappa pari a $28.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$

PM10		
Valore limite anno	Media annuale	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

**SCENARIO ATTUALE
+
CANTIERE**

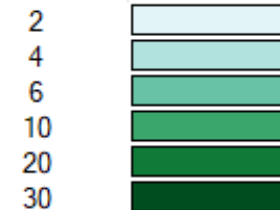




PM10

90.4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere

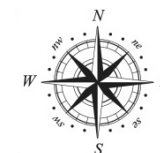
(µg/m³)



Massimo valore di concentrazione sulla mappa pari a 45.3 µg/m³

PM10		
Valore limite giorno	Media giorno	50 µg/m ³

**SCENARIO ATTUALE
+
CANTIERE**





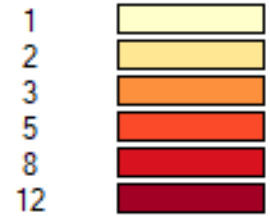
ALLEGATO 4 – Mappe isoconcentrazione configurazione post operam



NOx

Concentrazione media annuale

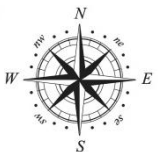
($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Massimo valore di concentrazione sulla mappa pari a $3.90 \mu\text{g}/\text{m}^3$

NO2		
Valore limite anno	Media annuale	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

SCENARIO FUTURO

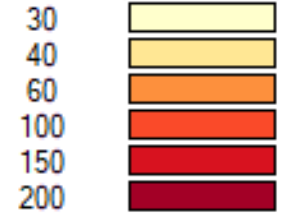




NOx

99.8° percentile delle concentrazioni medie orarie

($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Massimo valore di concentrazione sulla mappa pari a $117.10 \mu\text{g}/\text{m}^3$

NO2		
Valore limite orario	Media oraria	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

SCENARIO FUTURO

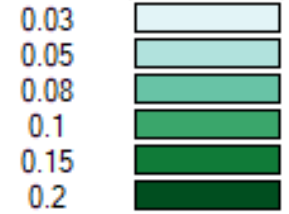




PM10

Concentrazione media annuale

($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Massimo valore di concentrazione sulla mappa pari a $0.29 \mu\text{g}/\text{m}^3$

PM10		
Valore limite anno	Media annuale	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

SCENARIO FUTURO

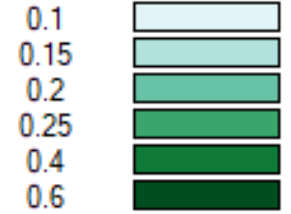




PM10

90.4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere

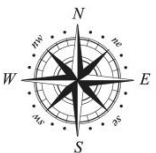
($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Massimo valore di concentrazione sulla mappa pari a $0.86 \mu\text{g}/\text{m}^3$

PM10		
Valore limite giorno	Media giorno	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

SCENARIO FUTURO

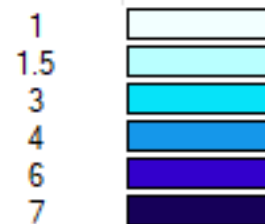




SO2

Concentrazione media annuale

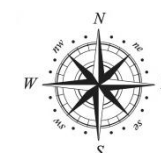
($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

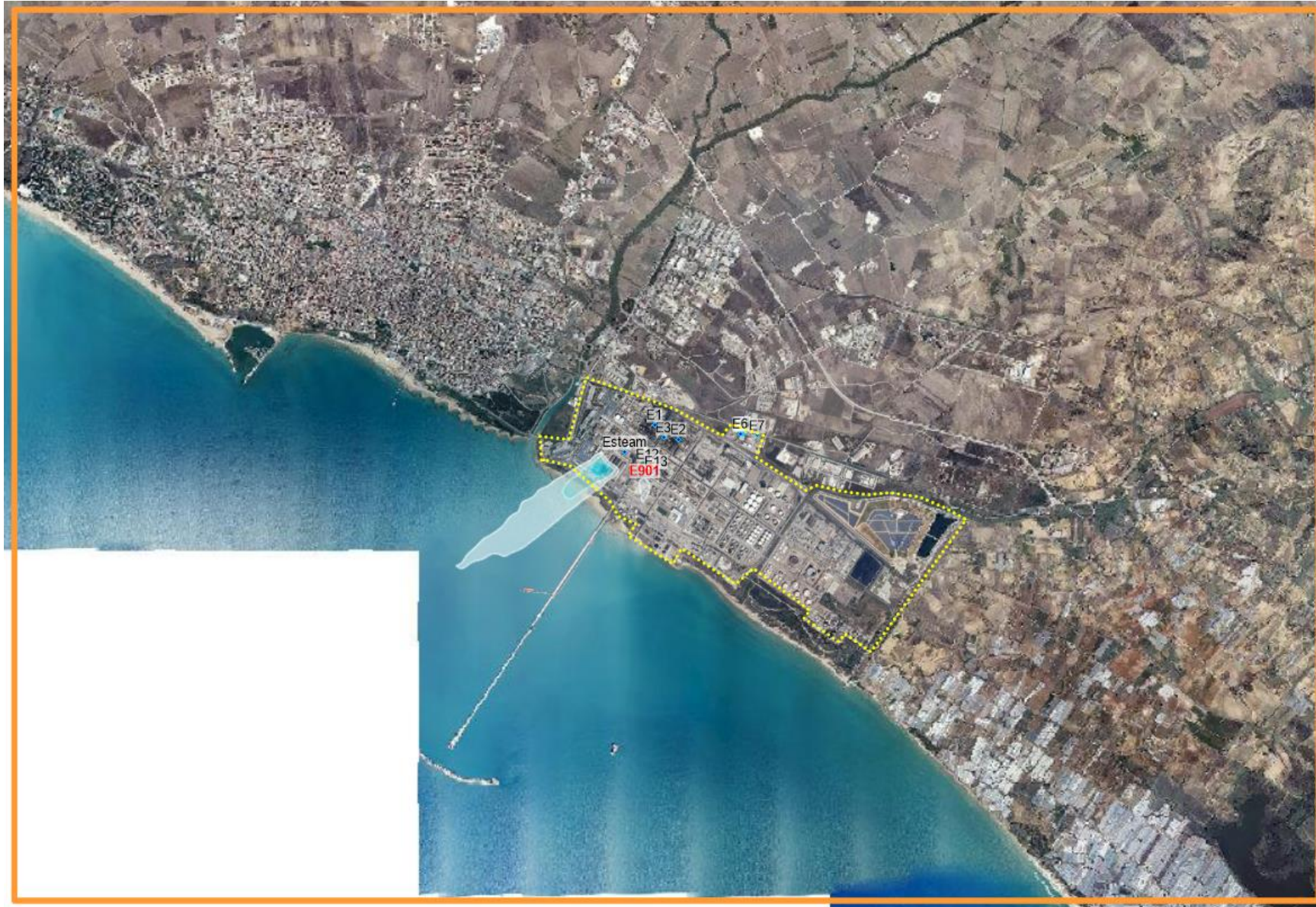


Massimo valore di concentrazione sulla mappa pari a $2.04 \mu\text{g}/\text{m}^3$

SO2		
Valore limite anno	Media annuale	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

SCENARIO FUTURO

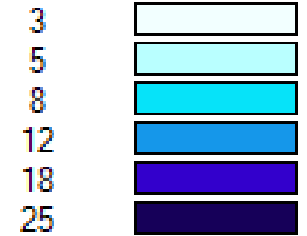




SO2

99.2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere

(µg/m³)



Massimo valore di concentrazione sulla mappa pari a 10.97 µg/m³

SO2		
Valore limite giorno	Media giorno	125 µg/m³

SCENARIO FUTURO

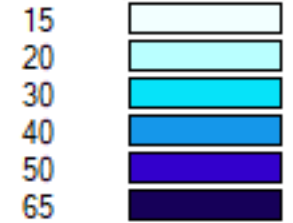




SO2

99.7° percentile delle concentrazioni medie orarie

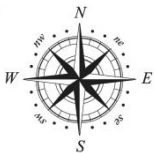
(µg/m³)



Massimo valore di concentrazione sulla mappa pari a 40.65 µg/m³

SO2		
Valore limite Orario	Media orario	350 µg/m³

SCENARIO FUTURO

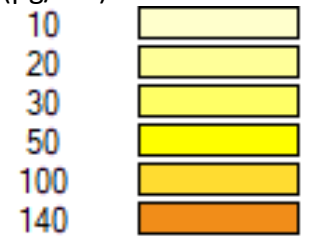




CO

Concentrazioni massime su 8 ore

(µg/m³)

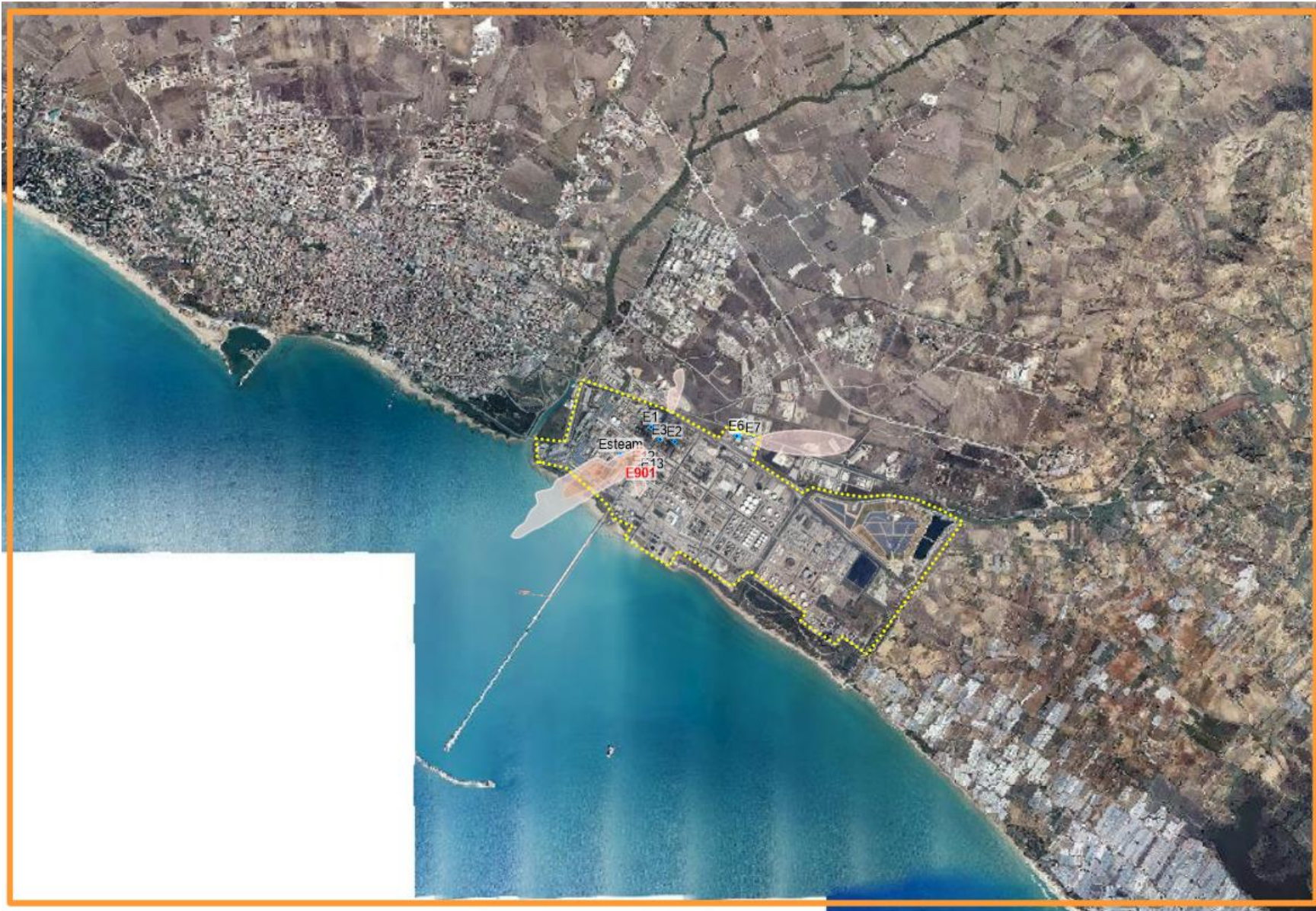


Massimo valore di concentrazione sulla mappa pari a 81.72 µg/m³

CO		
Valore limite Orario	Media 8h	10 mg/m ³

SCENARIO FUTURO

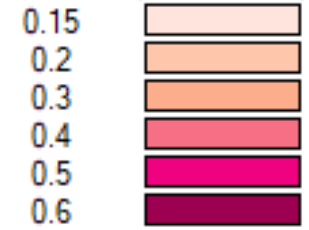




H2S

Concentrazioni massime giornaliere

($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

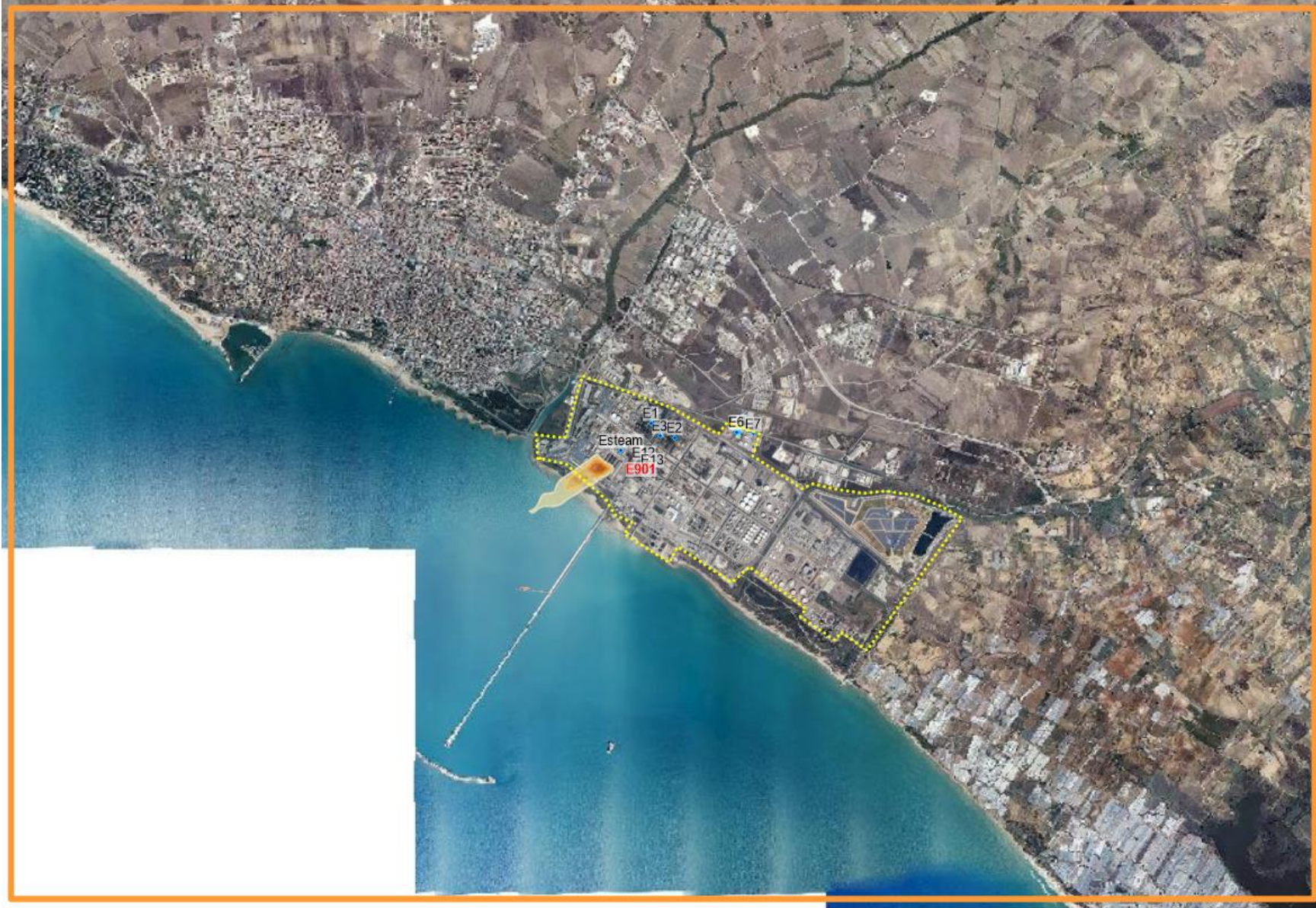


Massimo valore di concentrazione sulla mappa pari a $0.34 \mu\text{g}/\text{m}^3$

H2S	WHO Guidelines ed. 2000	
Valore limite giorno	Media giorno	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

SCENARIO FUTURO

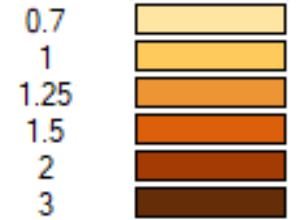




NH3

Concentrazioni massime giornaliere

($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Massimo valore di concentrazione sulla mappa pari a $1.95 \mu\text{g}/\text{m}^3$

NH3	EEA (Air Guidelines Table - February 2014)	
	Valore limite giorno	Media giorno 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

SCENARIO FUTURO





BENZENE

Concentrazione media annuale

($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

0.005

0.01

0.02

0.04

0.07

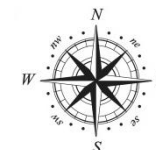
0.08

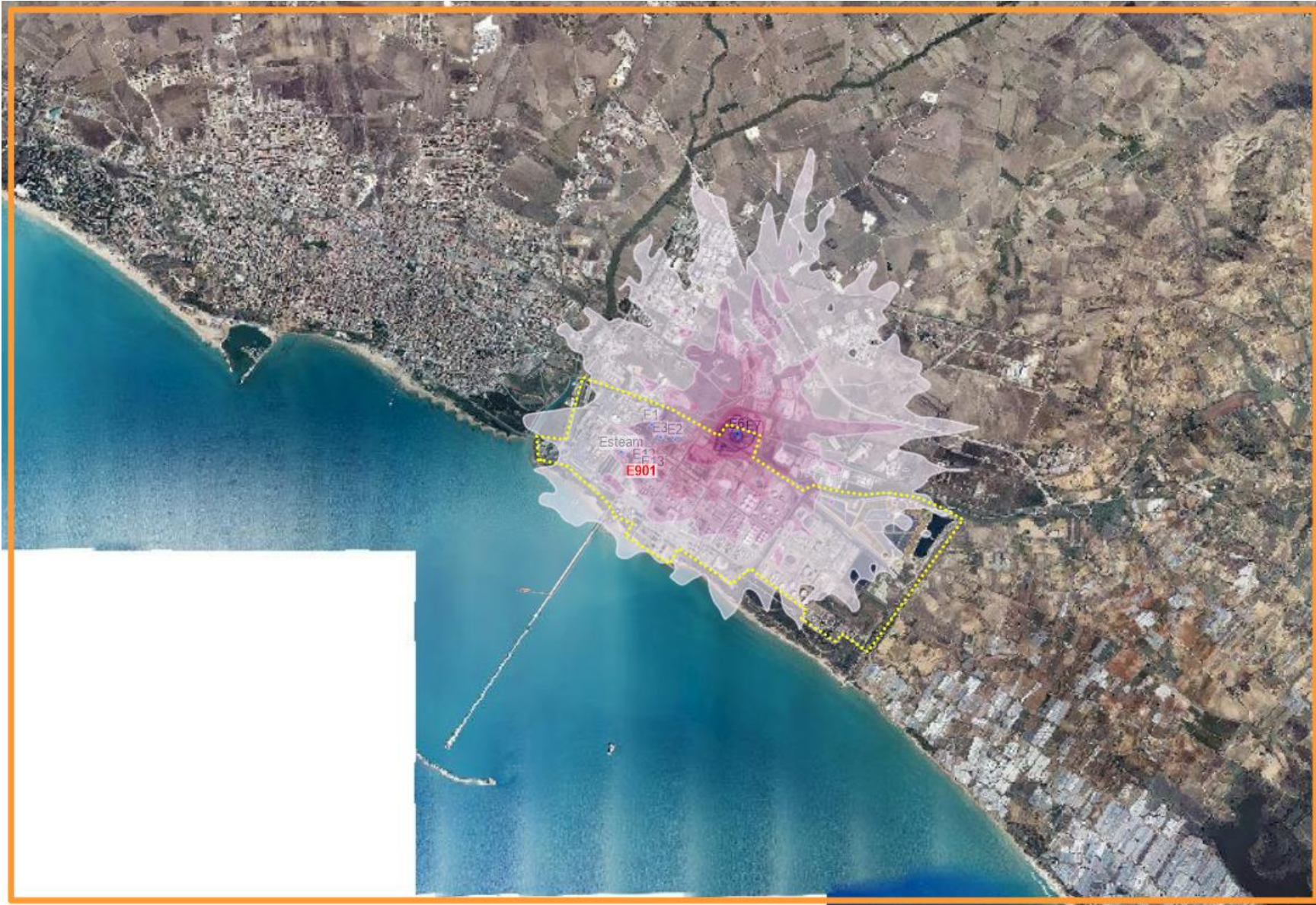


Massimo valore di concentrazione sulla mappa pari a $0.07 \mu\text{g}/\text{m}^3$

C6H6		
Valore limite anno	Media annuale	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

SCENARIO FUTURO

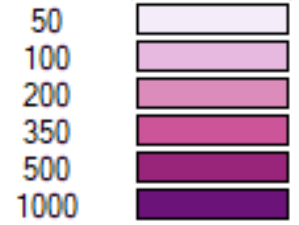




COV

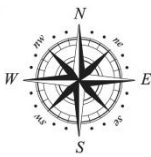
Concentrazioni massime orarie

($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Massimo valore di concentrazione sulla mappa pari a $1235.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$

SCENARIO FUTURO





INQUADRAMENTO

Perimetro di Stabilimento



Camini oggetto della simulazione

SCENARIO FUTURO

Base cartografica:

Ortofoto

[http://map.sitr.regione.sicilia.it/](http://map.sitr.regione.sicilia.it/ArcGIS/services/WGS84_F33/)

ArcGIS/services/WGS84_F33/

Ortofoto_IT2000_f33/

MapServer/WMS/Server

