

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 1 di 64



Stabilimento di Porto Marghera (VE)

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

(ai sensi dell'art. 19 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.)

Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene

Allegato IV.1 – Studio delle ricadute al suolo delle emissioni inquinanti

Indice di Rev.	Data	Descrizione Revisione	Preparato	Verificato	Approvato
1	03/2022	Emissione	AECOM	Versalis	Versalis

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 2 di 64

INDICE

INTRODUZIONE	5
1 DATI METEREOLGICI	6
1.1 ANALISI CENTRALINE DELL'ULTIMO TRIENNIO 2019-2021	7
1.2 CONDIZIONI ANEMOLOGICHE RICOSTRUITE DA CALMET PER L'ANNO 2021	12
2 SIMULAZIONI MODELLISTICHE	15
2.1 DESCRIZIONE DELLA CATENA MODELLISTICA ADOTTATA	15
2.1.1 <i>Il modello Weather Research and Forecasting (WRF)</i>	15
2.1.2 <i>Il modello CALMET</i>	15
2.1.3 <i>Il modello CALPUFF</i>	16
2.2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E DOMINI DI CALCOLO	17
2.3 FASE OPERATIVA	18
2.4 FASE DI CANTIERE	21
2.4.1 <i>Demolizione degli edifici</i>	25
2.4.2 <i>Scotico del terreno superficiale e scavi</i>	25
2.4.3 <i>Perforazioni per pali di fondazione</i>	26
2.4.4 <i>Circolazione dei mezzi di cantiere (trasporto materiali e personale)</i>	26
2.4.5 <i>Emissioni di PM₁₀ considerate nella simulazione modellistica</i>	28
2.5 STIMA DEGLI IMPATTI SULLA QUALITÀ DELL'ARIA	31
3 CONCLUSIONI	35
ELENCO MAPPE DI SIMULAZIONE	37

APPENDICE

APPENDICE I Mappe delle simulazioni

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 3 di 64

INDICE FIGURE

<i>Figura 1 - Posizione delle centraline meteorologiche più vicine allo stabilimento.....</i>	<i>7</i>
<i>Figura 2 - Rose dei venti per l'anno 2019</i>	<i>8</i>
<i>Figura 3 - Rose dei venti per l'anno 2020</i>	<i>9</i>
<i>Figura 4 - Rose dei venti per l'anno 2021</i>	<i>9</i>
<i>Figura 5 - Andamento della temperatura media mensile nel triennio 2019 – 2021</i>	<i>10</i>
<i>Figura 6 - Andamento della precipitazione mensile nel triennio 2019 – 2021.....</i>	<i>10</i>
<i>Figura 7 - Andamento dell'umidità relativa media mensile nel triennio 2019 – 2021.....</i>	<i>11</i>
<i>Figura 8 - Andamento della pressione atmosferica media mensile nel triennio 2019 – 2021</i>	<i>11</i>
<i>Figura 9 - Radiazione solare oraria nel triennio 2019 - 2021.....</i>	<i>12</i>
<i>Figura 10 - Rosa dei venti stimata in corrispondenza dello stabilimento Versalis per l'anno 2021 - quota 10 m.....</i>	<i>13</i>
<i>Figura 11 - Rosa dei venti stimata in corrispondenza dello stabilimento Versalis per l'anno 2021 - quota 100 m.....</i>	<i>13</i>
<i>Figura 12 - Rosa dei venti stimata in corrispondenza dello stabilimento Versalis per l'anno 2021 - quota 500 m.....</i>	<i>14</i>
<i>Figura 13 - Schema di funzionamento del modello CALPUFF</i>	<i>16</i>
<i>Figura 14 - Posizione dei camini dello stabilimento Versalis di Porto Marghera simulati</i>	<i>20</i>
<i>Figura 15 - Ubicazione aree di intervento.....</i>	<i>23</i>
<i>Figura 16 - Ubicazione delle emissioni di polveri della fase di cantiere considerate cautelativamente nella simulazione concentrate in prossimità dell'area di intervento 1 (cerchio tratteggiato in arancione a sud est).....</i>	<i>30</i>

INDICE TABELLE

<i>Tabella 1: Descrizione delle stazioni meteorologiche analizzate</i>	<i>6</i>
<i>Tabella 2: Completezza dei dati anemologici registrati dalle centraline dell'Ente Zona.....</i>	<i>7</i>
<i>Tabella 3: Completezze dei parametri meteorologici registrati dalla centralina C.E.D. Ente Zona.....</i>	<i>7</i>
<i>Tabella 4: Sistema di classificazione del "U.S. Geological Survey" delle categorie uso di suolo</i>	<i>18</i>
<i>Tabella 5: Caratteristiche geometriche delle sorgenti emissive Ante Operam</i>	<i>19</i>
<i>Tabella 6: Caratteristiche geometriche delle sorgenti emissive Post Operam.....</i>	<i>19</i>
<i>Tabella 7: Caratteristiche emissive delle sorgenti Ante-Operam.....</i>	<i>20</i>
<i>Tabella 8: Caratteristiche emissive delle sorgenti emissive Post-Operam</i>	<i>21</i>
<i>Tabella 9: Durata delle fasi di lavoro nelle 5 aree di intervento</i>	<i>24</i>
<i>Tabella 10: Emissioni di PM10 per le operazioni di demolizione di ogni area di intervento</i>	<i>25</i>
<i>Tabella 11: Emissioni di PM10 per le operazioni di scotico e scavo di ogni area di intervento</i>	<i>25</i>
<i>Tabella 12: Emissioni di PM10 per le operazioni di perforazione di ogni area di intervento</i>	<i>26</i>
<i>Tabella 13: Km percorsi dalle autovetture in ciascuna fase e per ogni area di intervento</i>	<i>27</i>
<i>Tabella 14: Km percorsi dagli automezzi pesanti in ciascuna fase e per ogni area di intervento</i>	<i>27</i>
<i>Tabella 15: Fattori emissivi di PM10 in funzione dei km percorsi dai mezzi di cantiere, Fonte SINA – ISPRA.....</i>	<i>28</i>

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 4 di 64

<i>Tabella 16: Emissioni di PM10 associate alla circolazione dei mezzi (trasporto materiali e personale).....</i>	<i>28</i>
<i>Tabella 17: Emissioni di PM10 complessive in ciascuna fase e per ogni area di intervento</i>	<i>28</i>
<i>Tabella 18: Le emissioni di PM10 in input al modello di dispersione per la fase di cantiere.....</i>	<i>30</i>
<i>Tabella 19: Elenco mappe allegate in appendice</i>	<i>31</i>
<i>Tabella 20: FASE OPERATIVA - Valori massimi di ricaduta nell'intero dominio di simulazione.....</i>	<i>33</i>
<i>Tabella 21: FASE DI CANTIERE - Valori massimi di ricaduta di polveri nell'intero dominio di simulazione nella fase di cantiere</i>	<i>33</i>

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 5 di 64

INTRODUZIONE

Il presente documento descrive il modello di dispersione degli inquinanti in atmosfera utilizzato per simulare gli impatti sulla qualità dell'aria degli interventi in progetto, le condizioni di calcolo adottate e i risultati ottenuti in relazione agli standard di qualità ambientale (SQA).

Il documento si articola nelle seguenti sezioni:

- Descrizione della catena modellistica adottata e degli scenari emissivi considerati;
- Valutazione dei risultati ottenuti e confronto con gli standard di qualità dell'aria (SQA).

In **Appendice I** vengono riportate le mappe delle curve di isoconcentrazione al suolo degli inquinanti modellati ricavate per interpolazione grafica tra i valori calcolati ai nodi del reticolo di calcolo e contrassegnate dal proprio valore di concentrazione.

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 6 di 64

1 DATI METEOROLOGICI

Le centraline meteorologiche più prossime allo Stabilimento (ubicate entro un raggio di 5 km) sono gestite dall'Ente Zona industriale di Porto Marghera e sono di seguito elencate:

- Stazione n. 05 "AGIP";
- Stazione n. 22 "Torre Pompieri Enichem";
- Stazione n. 23 "C.E.D. Ente Zona".

Nella seguente tabella sono riportate le relative coordinate ed i parametri monitorati. Nella successiva ne è invece rappresentata la localizzazione.

TABELLA 1: DESCRIZIONE DELLE STAZIONI METEOROLOGICHE ANALIZZATE

ID	Nome stazione	Coordinate		Quota [m]	Parametri misurati
		Latitudine	Longitudine		
05	AGIP	12°15'58".4 E	45°27'56".4 N	10	Direzione vento Velocità vento
22	Torre Pompieri Enichem	12°14'11".8 E	45°26'58".6 N	40	Direzione vento Velocità vento
23	C.E.D. Ente Zona (E.Z. Meteo)	12°14'35".4 E	45°26'45".6 N	6	Temperatura Radiazione solare globale Pressione Umidità relativa Precipitazione

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 7 di 64



Figura 1 - Posizione delle centraline meteorologiche più vicine allo stabilimento

1.1 ANALISI CENTRALINE DELL'ULTIMO TRIENNIO 2019-2021

Nelle seguenti tabelle è riportata la completezza dei dati meteorologici rilevati nel triennio 2019 – 2021.

TABELLA 2: COMPLETEZZA DEI DATI ANEMOLOGICI REGISTRATI DALLE CENTRALINE DELL'ENTE ZONA

Variabili meteorologiche	Anno	Completezza [%]	
		AGIP	Torre Pompieri Enichem
Direzione del vento	2019	93%	96%
	2020	91%	95%
	2021	92%	95%
Velocità del vento	2019	93%	96%
	2020	91%	95%
	2021	92%	95%

TABELLA 3: COMPLETEZZE DEI PARAMETRI METEOROLOGICI REGISTRATI DALLA CENTRALINA C.E.D. ENTE ZONA

Variabili meteorologiche	Anno	Completezza [%]
		C.E.D. Ente Zona
Temperatura	2019	100%
	2020	99%
	2021	98%

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 8 di 64

Variabili meteorologiche	Anno	Completezza [%]
		C.E.D. Ente Zona
Radiazione solare	2019	100%
	2020	100%
	2021	98%
Pressione atmosferica	2019	100%
	2020	100%
	2021	98%
Umidità relativa	2019	100%
	2020	100%
	2021	98%
Precipitazione	2019	100%
	2020	100%
	2021	98%

Dall'analisi delle rose dei venti, riportate nelle figure seguenti, si evince un campo anemologico coerente in termini di direzione e velocità del vento per il triennio considerato: la direzione del vento principale risulta essere il settore Nord-Est e secondariamente proveniente da Sud-Est.

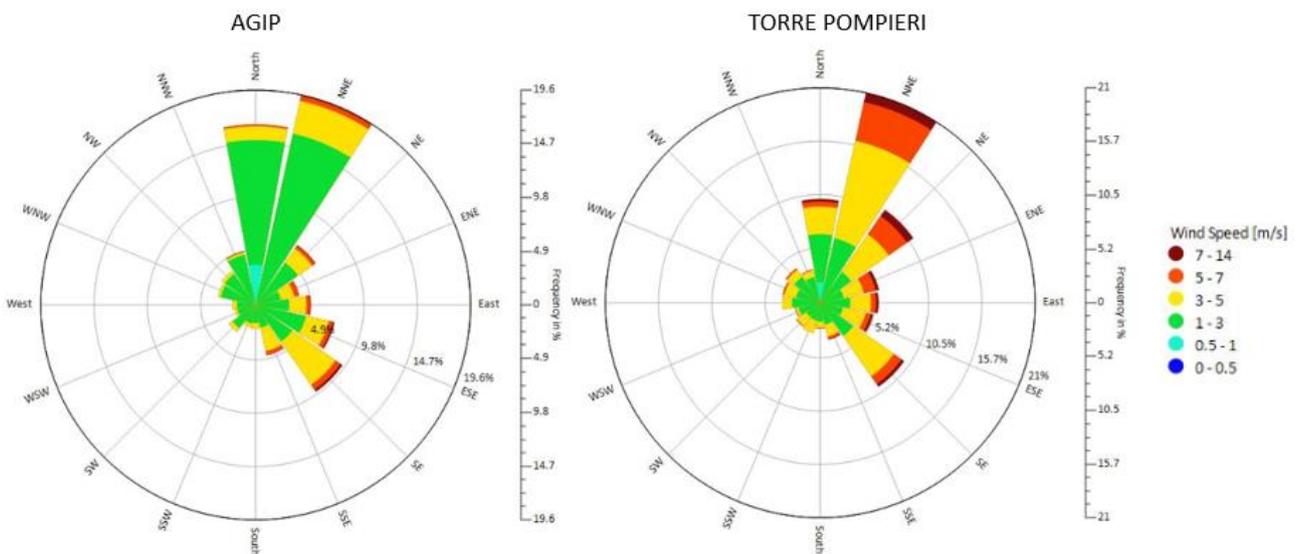


Figura 2 - Rose dei venti per l'anno 2019

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 9 di 64

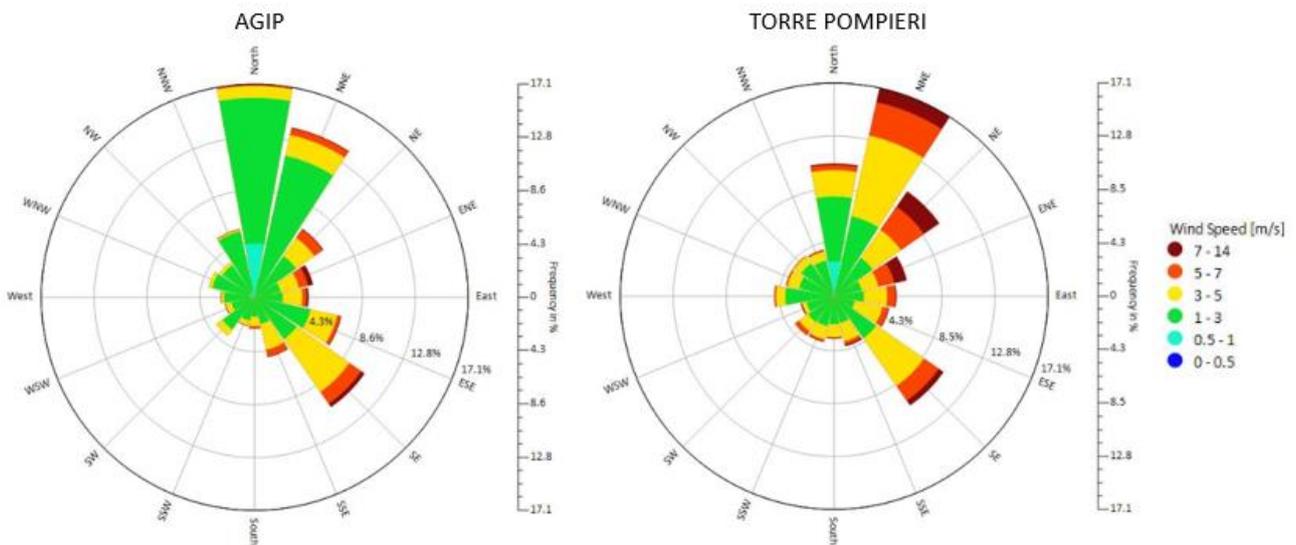


Figura 3 - Rose dei venti per l'anno 2020

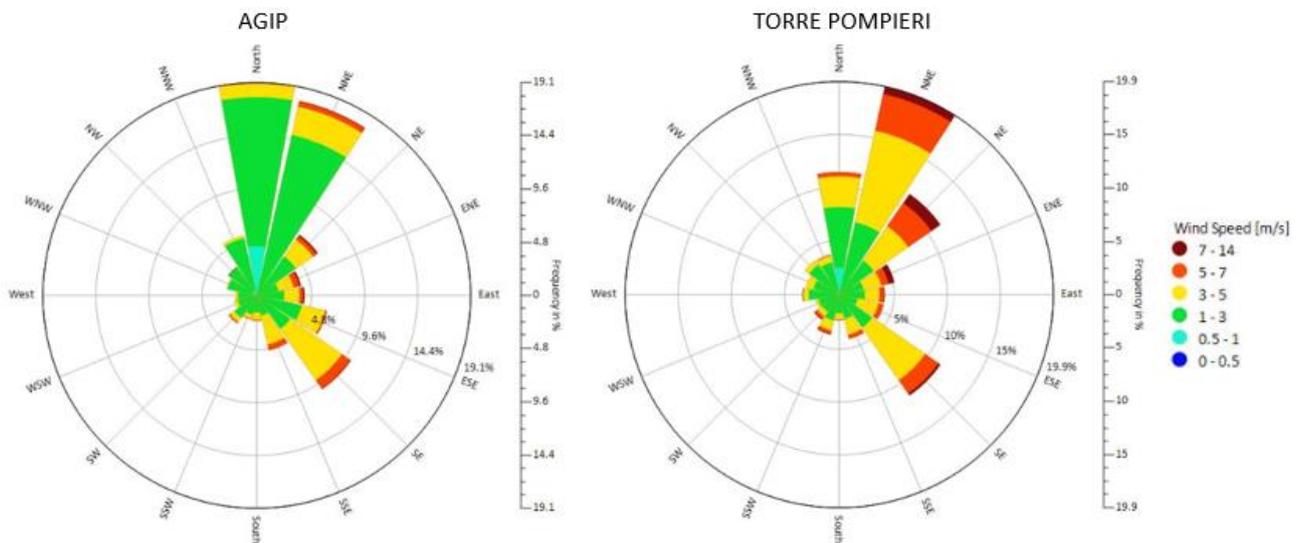


Figura 4 - Rose dei venti per l'anno 2021

La stazione AGIP rileva velocità inferiori rispetto a quella Torre Pompieri Enichem a causa della differente quota di rilevamento delle 2 centraline (rispettivamente pari a 10 m e 40 m); i venti infatti aumentano di intensità al crescere della quota.

I dati di temperatura osservati presso la stazione C.E.D. Ente Zona sono coerenti per l'intero triennio 2019 - 2021. Le medie mensili invernali (dicembre, gennaio e febbraio) sono comprese tra 2°C e 9°C, mentre quelle estive (giugno, luglio e agosto) tra 21°C e 24°C. La figura seguente riporta gli andamenti medi, della temperatura mensile nell'arco del triennio considerato.

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 10 di 64

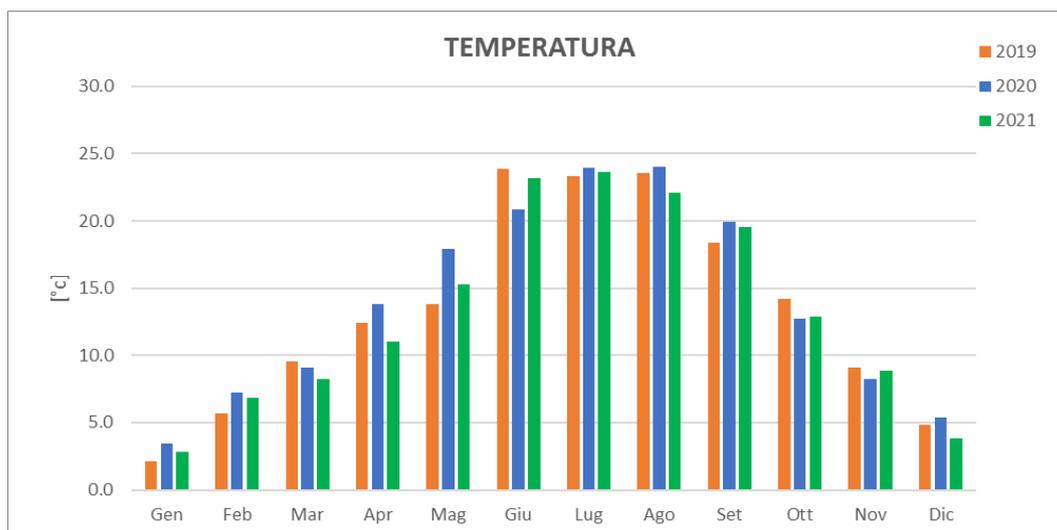


Figura 5 - Andamento della temperatura media mensile nel triennio 2019 – 2021

Per quanto concerne la precipitazione, i dati relativi alla stazione meteorologica C.E.D. Ente Zona mostrano che l'area è caratterizzata da precipitazioni variabili nel corso del triennio considerato, raggiungendo il massimo assoluto nel mese di maggio 2019 (oltre 200 mm), mentre giugno 2019 risulta invece essere il mese con il minimo assoluto di precipitazioni (2 mm). L'anno 2021 risulta essere il meno piovoso in termini di precipitazione cumulata annua.

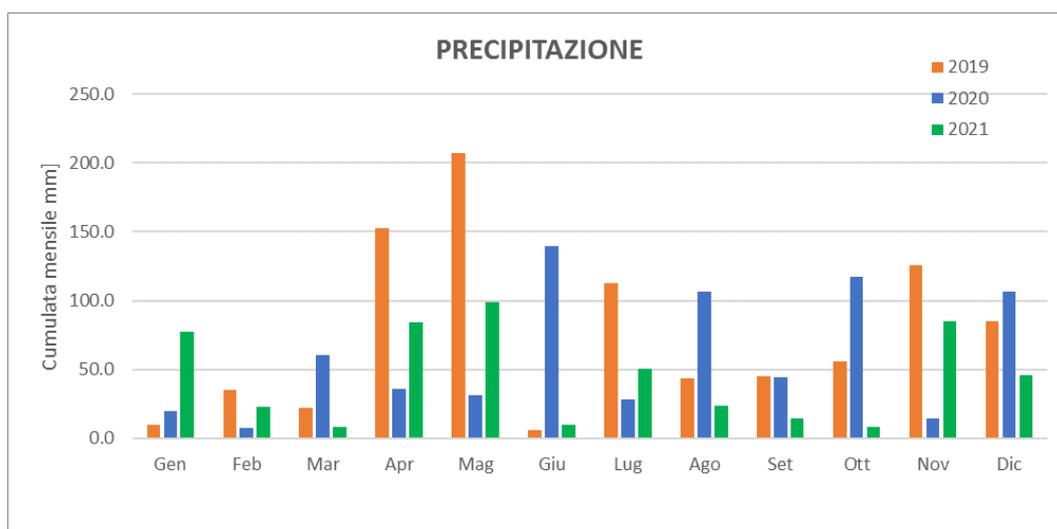


Figura 6 - Andamento della precipitazione mensile nel triennio 2019 – 2021

Rispetto all'umidità relativa rilevata dalla stazione C.E.D. Ente Zona, i valori medi mensili variano tra il 68% e il 92%, come si può osservare nella seguente figura, ed in particolare si registrano valori di umidità minori nei mesi estivi rispetto a quelli invernali.

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 11 di 64

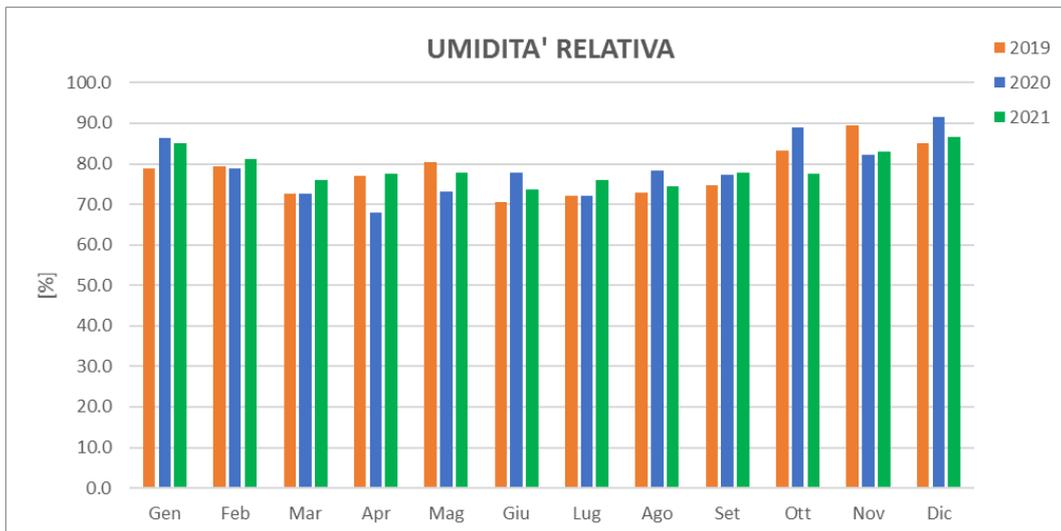


Figura 7 - Andamento dell'umidità relativa media mensile nel triennio 2019 – 2021

Nella seguente figura si riporta l'andamento della pressione atmosferica, che risulta essere pressoché costante lungo il corso dell'anno solare per il triennio 2019 - 2021, con valori sempre compresi tra 1005 e 1025 mbar; si nota un picco nel mese di gennaio 2020 ed un minimo a novembre 2019.

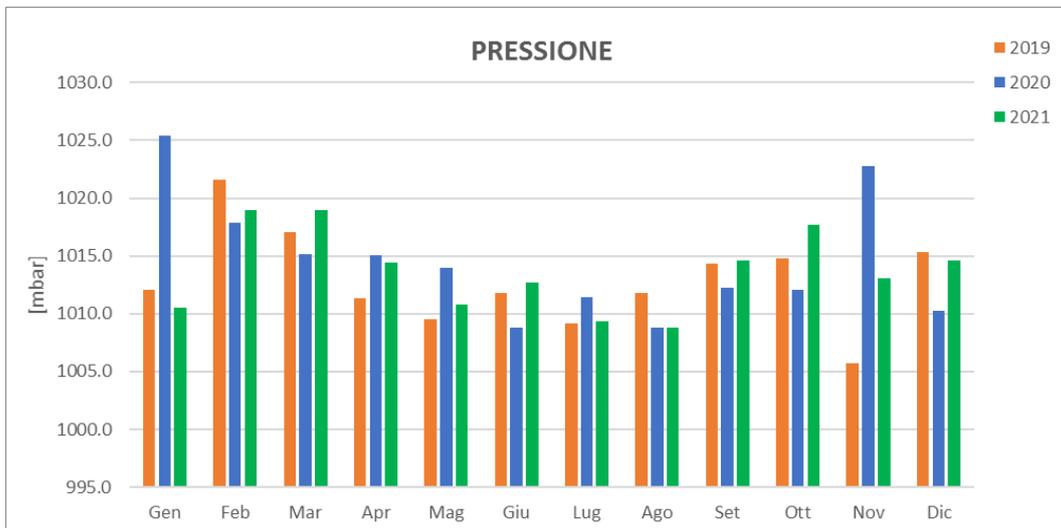


Figura 8 - Andamento della pressione atmosferica media mensile nel triennio 2019 – 2021

Si riporta infine nella seguente figura l'andamento della radiazione solare globale nella giornata tipo ha la tipica forma a campana, con massimi che superano i 450 W/m² nelle ore centrali.

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 12 di 64

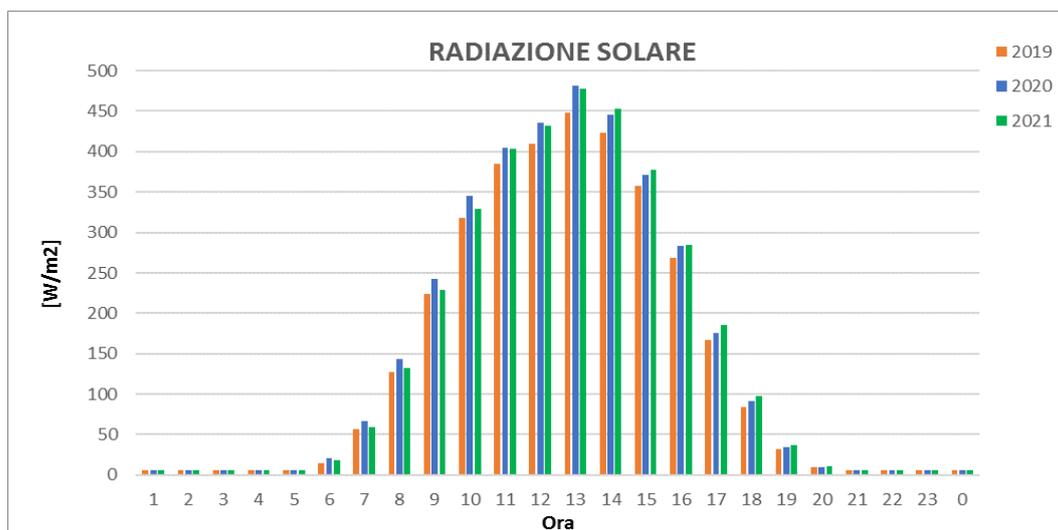


Figura 9 - Radiazione solare oraria nel triennio 2019 - 2021

Le precedenti analisi evidenziano che gli anni 2019 - 2021 risultano essere in linea tra loro. Per le simulazioni modellistiche descritte nel presente documento come anno meteorologico di riferimento è stato pertanto scelto il 2021, essendo l'anno più recente. Inoltre le scarse precipitazioni del 2021 fanno sì che tale scelta sia cautelativa in termini modellistici poiché precipitazioni più contenute determinano un effetto di deposizione umida inferiore e pertanto una maggiore persistenza degli inquinanti in atmosfera.

Assunta la coerenza tra i dati delle due stazioni dotate di anemometro (AGIP e Torre Pompieri), sono state adottate entrambe come stazioni di riferimento per i parametri anemologici, e quindi utilizzate assieme per la calibrazione del modello CALMET.

In particolare, i parametri utilizzati in input al modello CALMET sono i seguenti:

- direzione e velocità vento,
- temperatura,
- precipitazione,
- umidità relativa,
- pressione atmosferica.

1.2 CONDIZIONI ANEMOLOGICHE RICOSTRUITE DA CALMET PER L'ANNO 2021

Nella seguente figura è riportata la rosa stimata dal modello CALMET in corrispondenza dello stabilimento per l'anno 2021, alla quota di 10 m. Tale rosa è in linea con quelle rilevate dalla centralina AGIP e Torre Pompieri.

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 13 di 64

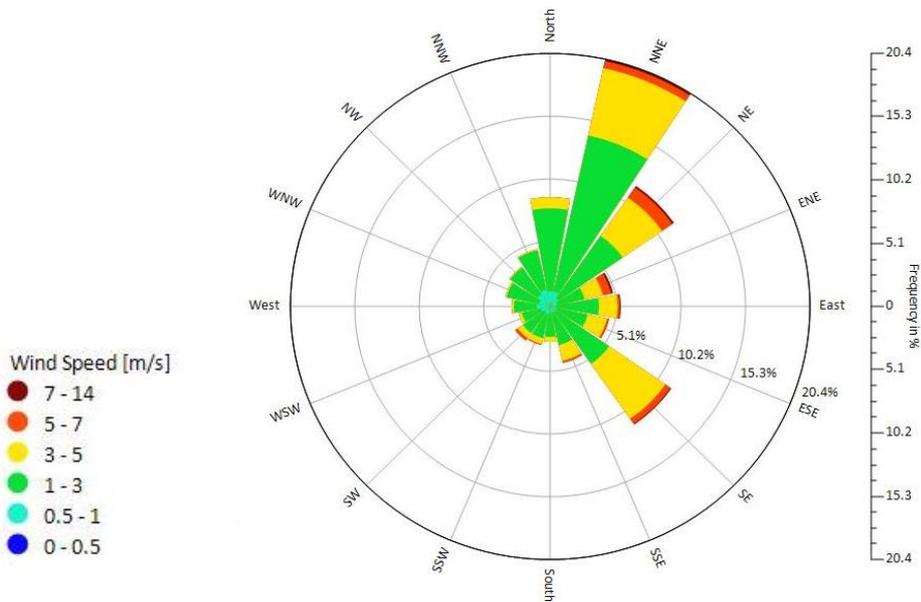


Figura 10 - Rosa dei venti stimata in corrispondenza dello stabilimento Versalis per l'anno 2021 - quota 10 m

Di seguito si riportano le rose dei venti stimate dal modello meteorologico rispettivamente alle quote di 100 m e 500 m: le direzioni principali di provenienza del vento ruotano in senso orario al crescere della quota in ragione della forza di Coriolis (o effetto Coriolis), si nota come già evidenziato in precedenza anche l'incremento di velocità.

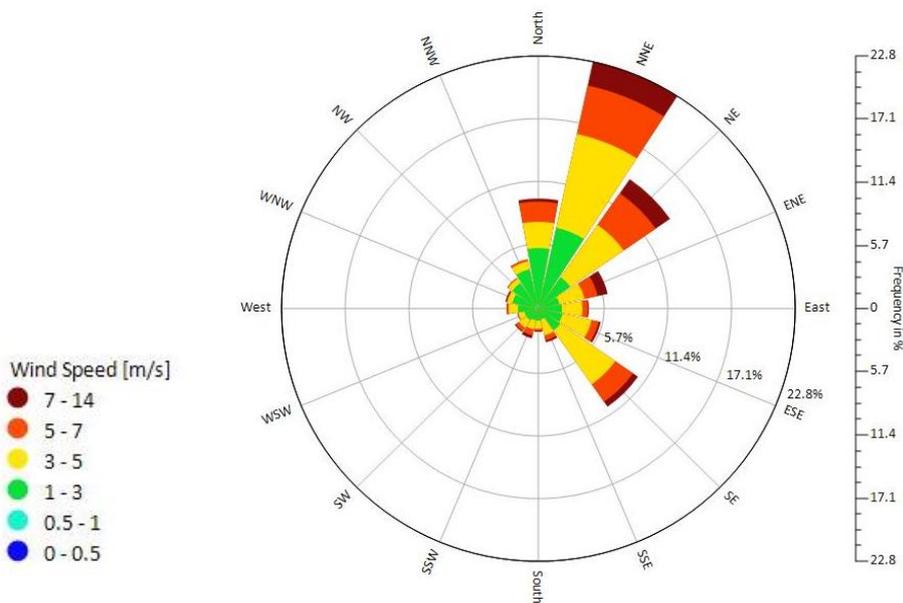


Figura 11 - Rosa dei venti stimata in corrispondenza dello stabilimento Versalis per l'anno 2021 - quota 100 m

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 14 di 64

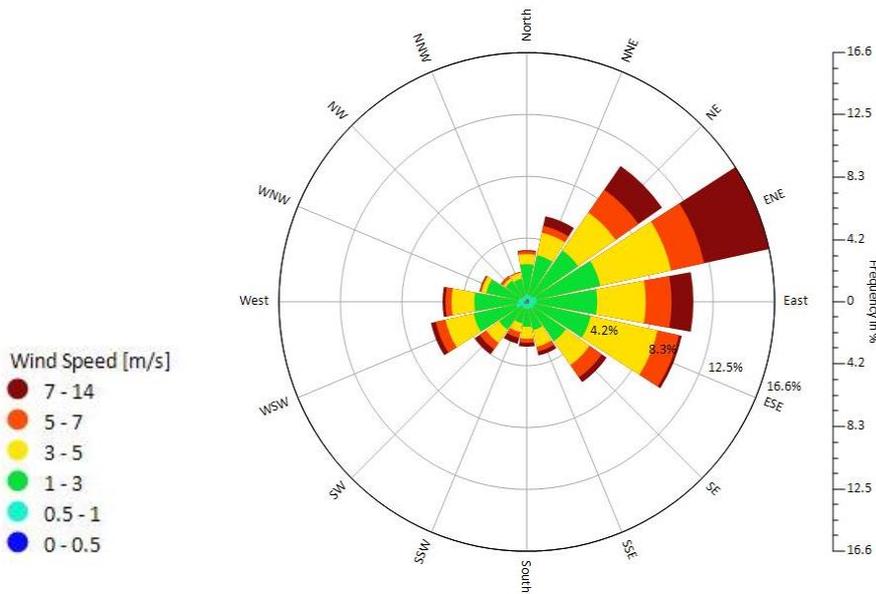


Figura 12 - Rosa dei venti stimata in corrispondenza dello stabilimento Versalis per l'anno 2021 - quota 500 m

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 15 di 64

2 SIMULAZIONI MODELLISTICHE

2.1 DESCRIZIONE DELLA CATENA MODELLISTICA ADOTTATA

L'obiettivo di identificare e quantificare gli effetti sulla qualità dell'aria delle emissioni dello Stabilimento Versalis di Porto Marghera è stato effettuato con l'applicazione della catena modellistica WRF-CALMET-CALPUFF, dove WRF e CALMET sono i modelli meteorologici e CALPUFF è il modello per il calcolo delle concentrazioni di inquinanti in atmosfera. Si riporta di seguito una descrizione dei modelli sopracitati e dei dati di input impiegati.

2.1.1 Il modello Weather Research and Forecasting (WRF)

Il modello WRF (Weather Research and Forecasting) è un sistema di previsioni meteorologiche numeriche su mesoscala di nuova generazione, progettato per soddisfare ricerche operative, sia meteorologiche che atmosferiche.

WRF offre la possibilità di condurre simulazioni che riflettano sia dati reali che configurazioni ideali. WRF fornisce alle previsioni operative un modello flessibile ed efficiente dal punto di vista computazionale, oltre ai progressi nel campo della fisica, dei metodi numerici e dell'assimilazione dati a cui ha contribuito la comunità dei ricercatori.

2.1.2 Il modello CALMET

CALMET è un modello meteorologico diagnostico a griglia che comprende un generatore di un campo di temperatura e velocità del vento tridimensionali, e di campi bidimensionali dei parametri micrometeorologici valutati in ogni punto del grigliato scelto quali la lunghezza di Monin-Obukhov, l'altezza di rimescolamento e la velocità di attrito.

Il sistema a griglia usato consiste di NZ strati verticali di (NXxNY) celle quadrate orizzontali. In totale il sistema lavora quindi su NXxNYxNZ volumi d'aria. Il modello opera in un sistema di coordinate in cui la coordinata verticale è l'altezza cartesiana calcolata rispetto all'orografia (sistema di coordinate "terrain following").

Il modello CALMET, essendo fondamentalmente un interpolatore attraverso la cosiddetta "objective analysis", necessita in primo luogo delle informazioni meteorologiche al suolo ricostruite a partire dai parametri misurati dalle stazioni meteorologiche o dal modello prognostico, utilizzate dal modello per la ricostruzione dei campi tridimensionali di vento e temperatura. Secondariamente il modello CALMET necessita di una serie di informazioni sulla variabilità verticale dei dati meteorologici, in particolare pressione, direzione del vento, velocità del vento e temperatura in funzione della quota. Queste informazioni possono essere recuperate dai dati di output di un modello prognostico ed in generale dalle misure meteorologiche in quota della più vicina stazione che effettui almeno due radiosondaggi giornalieri.

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 16 di 64

2.1.3 Il modello CALPUFF

CALPUFF è un modello lagrangiano, non stazionario a puff gaussiano, multistrato e multi-inquinante. È consigliato dall'U.S. EPA (Environmental Protection Agency) per la stima dell'impatto di sorgenti emissive sia nel caso del trasporto a medio e a lungo raggio, che per applicazioni di ricadute nelle immediate vicinanze delle sorgenti con condizioni meteorologiche complesse (Figura 13).

CALPUFF PUFF-SPLITTING

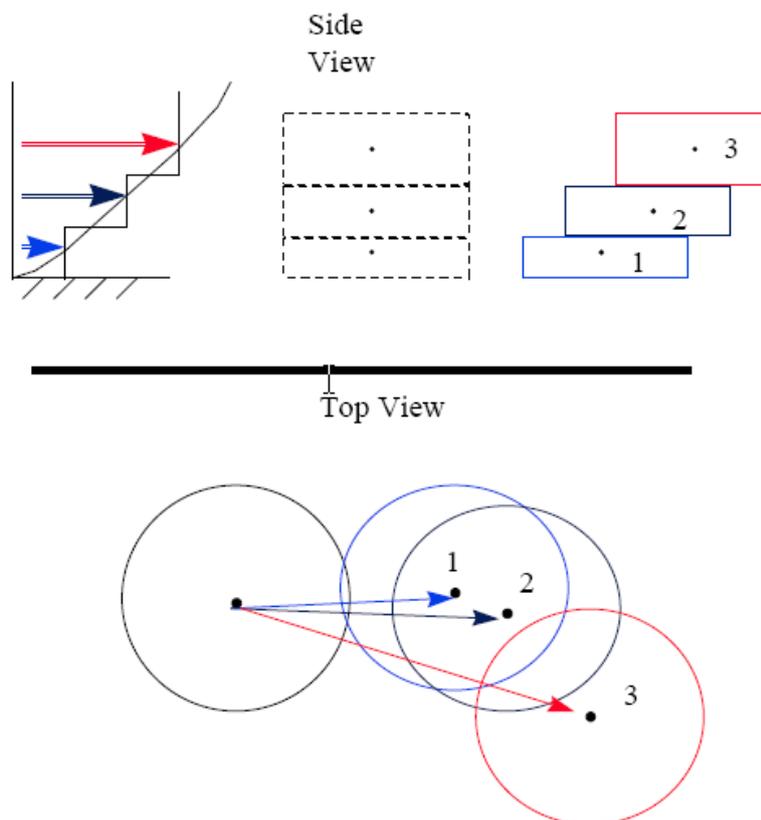


Figura 13 - Schema di funzionamento del modello CALPUFF

Le caratteristiche di maggior interesse del modello sono:

- La capacità di simulare condizioni di flussi non omogenei (orografia complessa, inversione termica, fumigazione, brezza, ...);
- La trattazione modellistica delle condizioni di calma di vento;

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 17 di 64

- La possibilità di utilizzare un campo tridimensionale di vento e temperatura ed un campo bidimensionale di parametri di turbolenza (altezza dello strato di rimescolamento, caratteristiche di stabilità atmosferica ...);
- L'utilizzo di coefficienti di dispersione dalle curve di Pasquill e McElroy o calcolati applicando la teoria della similarità.

La trattazione matematica del modello è piuttosto complessa e si rinvia al manuale tecnico di CALPUFF per ulteriori approfondimenti.

2.2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E DOMINI DI CALCOLO

Lo stabilimento è inserito nel Sito Petrolchimico di Porto Marghera, collocato nella più ampia area industriale di Porto Marghera, nel Comune di Venezia, che si estende su un'area di circa 1'600 ettari. L'area industriale è suddivisa in due zone (I e II zona). Lo stabilimento Versalis si trova all'interno della II Zona Industriale di Porto Marghera (a sud) e si estende su una superficie totale di circa 110 ettari confinante a Nord con lo stabilimento Eni Rewind e altre società coinsediate nel sito Petrolchimico, a Est con l'area di Malcontenta, a Ovest e Sud con la laguna veneta (canali industriali Ovest e Sud).

Il dominio di calcolo utilizzato per WRF è un quadrato di lato 40 km, con risoluzione di 4 km, centrato sul Petrolchimico di Porto Marghera. I valori iniziali e al contorno sono stati estrapolati dal modello Global Forecasting System (GFS) rianalizzato con i dati osservati della rete Global Data Assimilation System (GDAS), fornito dal National Centers for Environmental Prediction (NCEP).

Mediante CALMET si è effettuato il downscaling del campo meteorologico fornito da WRF; il dominio di calcolo di CALMET infatti è un quadrato di lato 25 km, con una risoluzione maggiore rispetto a WRF, pari a 500 m. Infine il dominio di simulazione di CALPUFF, coincide con il dominio di CALMET ma ha una risoluzione maggiore pari a 250 m. I valori delle concentrazioni degli inquinanti al suolo sono stati quindi stimati in corrispondenza di una serie di punti recettori (10'000) appartenenti ad una griglia di calcolo regolare caratterizzata da una maglia con passo di 250 m.

Per quanto concerne l'uso del suolo, sono stati utilizzati i dati provenienti dal database "Eurasia Land Cover Characteristics Data Base Version 2.0" prodotto dall'Istituto Geologico degli Stati Uniti USGS, di cui si riportano di seguito i parametri associati alle 14 categorie di uso di suolo.

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 18 di 64

TABELLA 4: SISTEMA DI CLASSIFICAZIONE DEL “U.S. GEOLOGICAL SURVEY” DELLE CATEGORIE USO DI SUOLO

Code	Land Use	Surface Roughness [m]	Albedo	Bowen Ratio	Soil Heat Flux Parameter	Anthropogenic Heat Flux [W/m ²]	Leaf Area Index
10	Urban or Built-up Land	1	0,18	1,5	0,25	0	0,2
20	Agricultural Land – Unirrigated	0,25	0,15	1	0,15	0	3
-20	Agricultural Land – Irrigated	0,25	0,15	0,5	0,15	0	3
30	Rangeland	0,05	0,25	1	0,15	0	0,5
40	Forest Land	1	0,1	1	0,15	0	7
50	Water	0,001	0,1	0	1	0	0
51	Streams and canals	0,001	0,1	0	1	0	0
54	Bays and estuaries	0,001	0,1	0	1	0	0
55	Sea	0,001	0,1	0	1	0	0
60	Wetland	1	0,1	0,5	0,25	0	2
61	Forested Wetland	1	0,1	0,5	0,25	0	2
62	Non-forested Wetland	0,2	0,1	0,1	0,25	0	1
70	Barren Land	0,05	0,3	1	0,15	0	0,05
80	Tundra	0,2	0,3	0,5	0,15	0	0
90	Perennial Snow or Ice	0,05	0,7	0,5	0,15	0	0

L’orografia del dominio è stata ricavata a partire dal dataset SRTM3 (Shuttle Radar Topography Mission 3 arc-sec, ~90 m). Tale dataset è il risultato degli sforzi congiunti fra la NASA, l’NGA, ovvero National Geospatial-Intelligence Agency - conosciuto una volta come National Imagery and Mapping Agency (NIMA) e la collaborazione delle agenzie spaziali di Germania e Italia per generare un DEM (Digital Elevation Model) a scala quasi mondiale sfruttando l’interferometria dei radar.

I dati SRTM sono organizzati in formato raster. La spaziatura per ogni singolo dato è pari 3 archi-secondo, pari a 90 metri. Per ottenere dal formato “hgt” gli effettivi valori numerici di quota per ogni cella del dominio è stato utilizzato TERREL, un preprocessore di CALPUFF che riceve in ingresso i file hgt necessari a coprire l’area di interesse e le informazioni sulla griglia del dominio e restituisce un unico file contenente la quota per ogni cella della griglia del dominio.

2.3 FASE OPERATIVA

Le emissioni considerate sono di tipo convogliato e sono legate all’esercizio dei camini dello Stabilimento alla Massima Capacità Produttiva. Le caratteristiche geometriche dei punti emissivi considerati sono riportate rispettivamente nella Tabella 5 (Configurazione emissiva Ante Operam - Camini esistenti) e nella Tabella 6 (Configurazione emissiva Post Operam – Camini esistenti + nuovi camini relativi agli impianti in progetto). Le ore di marcia considerate sono 8.760 per tutti gli impianti, corrispondenti ad un esercizio continuo per l’intero anno di simulazione. La Figura 14 mostra la localizzazione di tutti i punti emissivi simulati.

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 19 di 64

TABELLA 5: CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLE SORGENTI EMISSIVE ANTE OPERAM

Camino	Impianto afferente	Coordinate Gauss Boaga		Altezza [m]	Diametro [m]	Temp. [°K]
		X	Y			
E1	F1 (Forni cracking B101 – B106 Forno cracking B115/A Surriscaldatore B115/B)	1754546	5036908	120	5	453
E2	F1 (Forni cracking B107 – B114)	1754514	5036851	120	5	453
E3	F1 (Generatore di vapore B116)	1754589	5036884	80	4	423
E4	F1 (Scarico effluenti decocking da forni B101- B114 e B115/A)	1754603	5036876	80	4	553
E5	F2 (Forno B2101)	1754357	5036883	33	0.6	623
E33	F3 (Generatori di vapore B120A/B)	1754684	5036824	60	1,75	423

TABELLA 6: CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLE SORGENTI EMISSIVE POST OPERAM

Camino	Impianto afferente	oordinate Gauss Boaga		Altezza [m]	Diametro [m]	Temp. [°K]
		X	Y			
E1	F1 (Forni cracking B101 – B106 Forno cracking B115/A Surriscaldatore B115/B)	1754546	5036908	120	5	453
E2	F1 (Forni cracking B107 – B114)	1754514	5036851	120	5	453
E3	F1 (Generatore di vapore B116)	1754589	5036884	80	4	423
E4	F1 (Scarico effluenti decocking da forni B101- B114 e B115/A)	1754603	5036876	80	4	553
E5	F2 (Forno B2101)	1754357	5036883	33	0.6	623
E33	F3 (Generatori di vapore B120A/B)	1754684	5036824	60	1,75	423
E34	Nuovo Steam Reformer	1754392	5036799	20,2	0,4	623
E35	S9101	1753198	5037738	20,5	0,3	298
E36	Gruppo Y1206/Guardia idraulica V6201	1753218	5037728	10	0,08	291
E39	Filtraggi e miscelazione	1753142	5037742	20,5	0,3	298

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 20 di 64

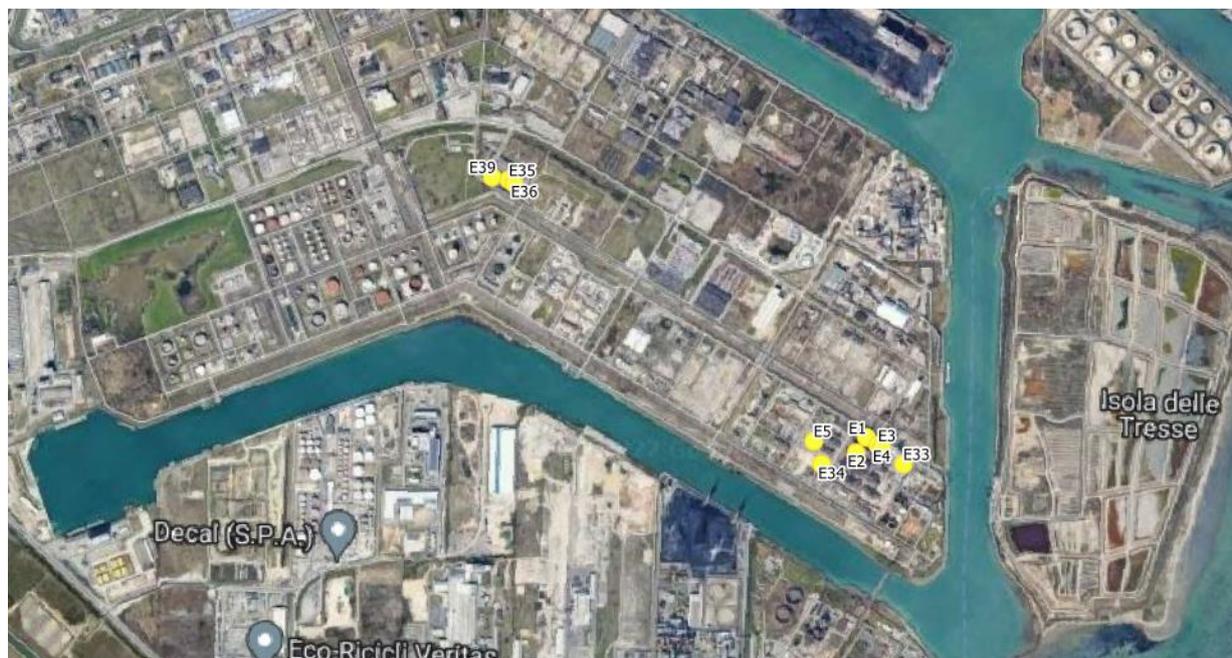


Figura 14 - Posizione dei camini dello stabilimento Versalis di Porto Marghera simulati

Gli inquinanti simulati mediante il modello di dispersione in atmosfera sono: polveri, monossido di carbonio (CO), ossidi di azoto (NO_x), biossido di zolfo (SO₂), idrocarburi policiclici aromatici (IPA), antracene, naftalene, fluorantene e pentano.

Le caratteristiche emissive dei camini nelle configurazioni Ante Operam e Post Operam, sono riportate nelle tabelle seguenti.

TABELLA 7: CARATTERISTICHE EMISSIVE DELLE SORGENTI ANTE-OPERAM

Camino	Portata fumi [Nm ³ /h]	SO ₂	NO _x	Polveri	CO	IPA	Antracene, Naftalene, Fluorantene
		[mg/Nm ³]					
E1	300.000	10	150	10	50		
E2	290.000	10	150	10	50		
E3	40.000	10	150	10	50	0,1	0,01
E4	25.000	50		20	100		
E5	2.000	10	150	20	100		
E33	123.686	35	70	5	100		

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 21 di 64

TABELLA 8: CARATTERISTICHE EMISSIVE DELLE SORGENTI EMISSIVE POST-OPERAM

Camino	Portata fumi [Nm ³ /h]	SO ₂	NO _x	Polveri	CO	Pentano
		[mg/Nm ³]				
E1	300.000	10	150	10	50	
E2	290.000	10	150	10	50	
E3	40.000	10	150	10	50	0.1
E4	25.000	50		20	100	
E5	2.000	10	150	20	100	
E33	123.686	35	70	5	100	
E34	4.000	10	100	5	100	
E35	10.000			20		
E36	15					600
E39	14.000			20		600

2.4 FASE DI CANTIERE

Di seguito vengono descritte le principali operazioni che contribuiscono all'emissione di inquinanti in atmosfera nelle fasi di cantiere. L'analisi è stata condotta valutando il particolato durante gli interventi previsti in quanto tale parametro costituisce il principale fattore di impatto delle attività di cantiere. La stima è stata in particolare effettuata sul PM₁₀ anziché sulle Polveri Totali Sospese (PTS), sia in relazione alla maggiore pericolosità intrinseca per la salute umana, sia per la possibilità di poter confrontare i risultati delle simulazioni con i limiti normativi vigenti.

Per la fase di cantiere gli interventi in progetto prevedono le seguenti tipologie di attività:

- opere preparatorie (preparazione del sito, allestimento aree cantiere, adeguamento viabilità interna al sito);
- opere civili e opere di carpenteria metallica;
- montaggio apparecchiature, macchine e tubazioni;
- collaudi (controlli non distruttivi e collaudo in corso d'opera di apparecchiature e tubazioni);
- opere di verniciatura;
- opere elettriche e strumentali (quadri e collegamenti elettrici, strumentazione di controllo, collegamenti al DCS);
- ponteggi e coibentazioni.

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 22 di 64

Per la realizzazione degli interventi è previsto l'utilizzo dei seguenti mezzi di cantiere: escavatori, macchine per palificare, macchine movimento terra, autogrù, saldatrici e mezzi per il trasporto dei materiali all'interno del sito.

Le attività di cantiere che contribuiscono alle emissioni di particolato in atmosfera sono in particolare:

- demolizione delle strutture in calcestruzzo esistenti;
- scotico del terreno per la preparazione delle aree da cantiere;
- scavo e movimentazione delle terre;
- trasporto dei materiali, dei terreni e del personale coinvolto nelle attività.

Si evidenzia infatti che non è previsto l'impiego di gruppi elettrogeni e di frantumatori, che tutte le piste di cantiere sono asfaltate e quindi non sono attese emissioni per transito mezzi su strade sterrate e che infine il terreno escavato verrà interamente esitato come rifiuto per smaltimento/recupero esterno.

Le aree di intervento all'interno dello Stabilimento sono n°5, di seguito elencate:

- L'area di intervento per la realizzazione del nuovo impianto IPA (denominata CR27) è una porzione dell'area del Ciclo Aromatici (CR20), che sfrutta infrastrutture già esistenti e non più in servizio (fondazioni, rack, utilities), con il vantaggio di un riutilizzo di asset (stoccaggi IPA azeotropico, Heavies, pensilina di carico) (**Area di intervento 1**).
- L'area di intervento per la realizzazione del nuovo impianto Steam Refomer è un'area libera disponibile a sud dell'impianto CR21-22 del Ciclo Aromatici, (Area OSBL) (**Area di intervento 2**).
- Le aree di intervento degli adeguamenti relativi ai serbatoi ed alle strutture di logistica esistenti saranno il Reparto Parco Serbatoi Sud (PSS), il Reparto stoccaggio operativo impianto cracking CR3 (PSL) e area Sezione Distillazione CR-20 del Ciclo Aromatici (Area OSBL) (**Aree di intervento 3 e 4**).
- Il nuovo impianto sarà realizzato in area adiacente allo Stabilimento Versalis di Porto Marghera, attualmente di proprietà di Eni Rewind S.p.A.. Tale area attualmente ospita un capannone in disuso che verrà riutilizzato per ospitare la maggior parte delle apparecchiature del nuovo impianto (**Area di intervento 5**).

La relativa ubicazione è riportata nella seguente Figura.

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 23 di 64

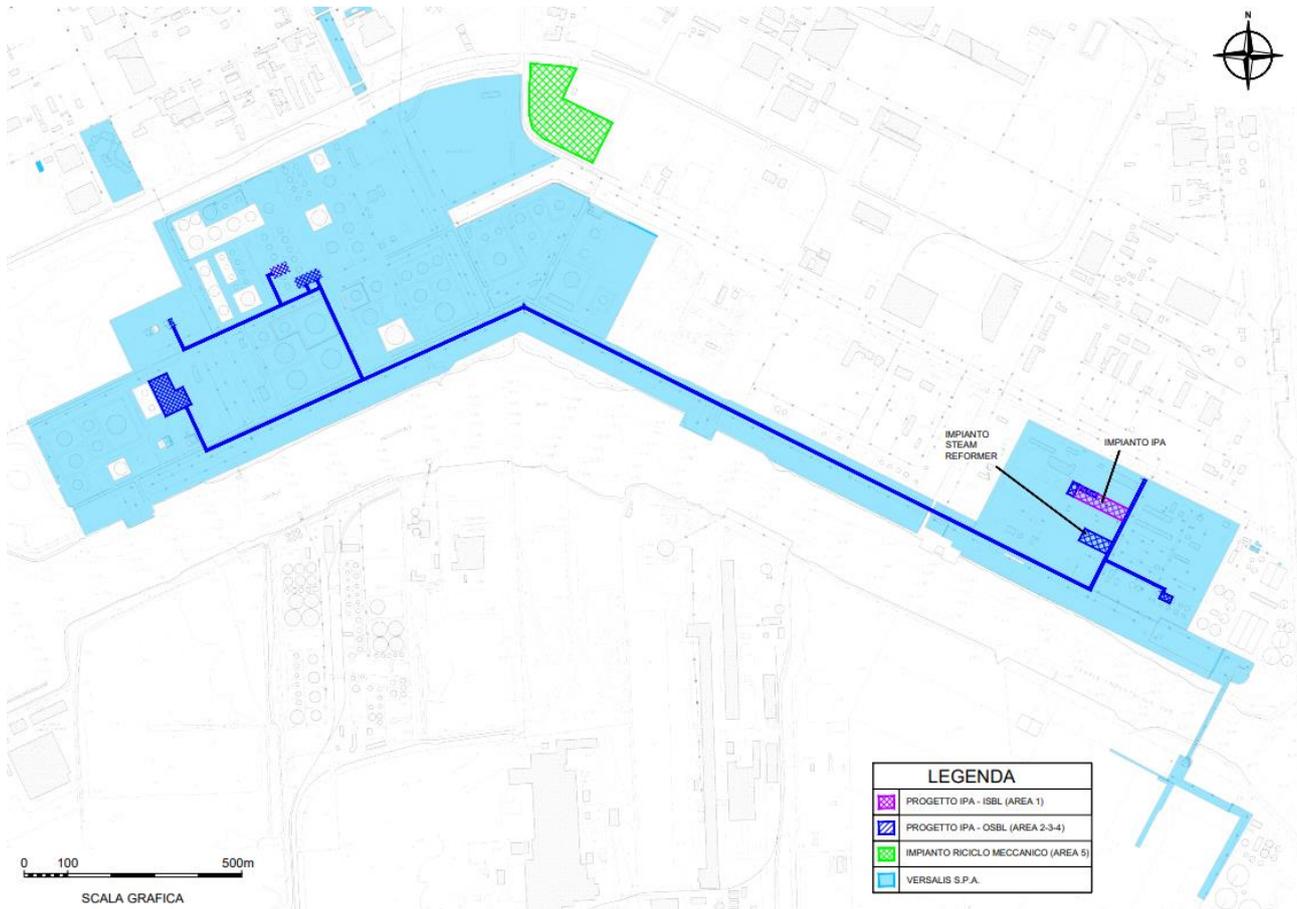


Figura 15 - Ubicazione aree di intervento

La durata delle fasi di lavoro previste nelle diverse aree è riportata nella seguente Tabella.

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 24 di 64

TABELLA 9: DURATA DELLE FASI DI LAVORO NELLE 5 AREE DI INTERVENTO

Fase	Area di intervento				
	1	2	3	4	5 *
Fase 1: Allestimento cantiere	1 mese	1 mese	1 mese	1 mese	1 mese
Fase 2: Smantellamenti e demolizioni	1 mese	0 mesi	1 mese	1 mese	1 mese
Fase 3: Scavi e palificate e opere civili	3 mesi	4 mesi	3 mesi	3 mesi	2 mesi
Fase 4: Montaggi meccanici, elettrici e strumentali	8 mesi	8 mesi	8 mesi	8 mesi	3 mesi
Fase 5: Collaudi, precommissioning, commissioning	2 mesi	2 mesi	2 mesi	2 mesi	1 mese
Fase 6: Smobilitazione cantiere	1 mese	1 mese	1 mese	1 mese	1 mese
TOTALE	16 mesi	16 mesi	16 mesi	16 mesi	9 mesi

*Le attività dell'area di intervento 5 non si sovrappongono alle attività delle aree di intervento 1-2-3-4.

Una volta identificate le aree di intervento e tipologia e durata delle attività svolte, si è proceduto con la quantificazione delle emissioni di polveri di tutti i mesi di cantiere per identificare il mese più critico. Per la stima delle emissioni sono state utilizzate le metodologie proposte dall'Environment Protection Agency (EPA) che ha pubblicato nel 1987 e successivamente aggiornato, ovvero una serie di documenti sotto la sigla AP-42 in cui sono dettagliatamente descritte le procedure per il calcolo dei fattori di emissione delle polveri dovute alla movimentazione e lavorazione di materiale fine. Gli stessi metodi di stima sono ripresi anche nel documento *"Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti"* rilasciate dalla Provincia di Firenze in collaborazione con ARPA Toscana, che fornisce anche alcune indicazioni aggiuntive e spunti applicativi.

La stima delle emissioni si basa sull'equazione:

$$E = A \times F$$

dove:

E = emissione,

A = tasso di attività,

F = fattore di emissione.

In relazione all'attività indagata sono stati calcolati sperimentalmente i diversi fattori di emissione e, attraverso il tasso di attività (ad esempio i volumi di materiale movimentato), il valore dell'emissione totale.

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 25 di 64

2.4.1 Demolizione degli edifici

Per quanto concerne la fase di demolizione, l'EPA non indica un fattore emissivo specifico; è stato quindi considerato cautelativamente quello relativo alla frantumazione secondaria (Secondary Crushing – tra 25 e 100 mm) nelle operazioni di manipolazione degli inerti. Il fattore emissivo è pari a $4,3 \times 10^{-3}$ kg di PM_{10} per tonnellata di materiale demolito.

Considerando le volumetrie da demolire e una densità del materiale pari a $1,75 \text{ t/m}^3$ sono state calcolate le emissioni di particolato (PM_{10}) generate per ogni scenario di cantiere.

TABELLA 10: EMISSIONI DI PM_{10} PER LE OPERAZIONI DI DEMOLIZIONE DI OGNI AREA DI INTERVENTO

Fase	Area di intervento				
	1	2	3	4	5
Volumi di calcestruzzo demoliti (m^3)	35	0	15	5	300
Emissioni PM_{10} (kg)	0,3	0	0,1	0,04	2,3

Considerato il fattore emissivo proposto, la stima si deve intendere estremamente cautelativa e le emissioni risultano molto limitate per via dei quantitativi esigui demoliti.

2.4.2 Scotico del terreno superficiale e scavi

Lo scotico consiste nella rimozione dello strato superficiale del terreno attraverso l'utilizzo di ruspe o escavatori. Il coefficiente di emissione di PM_{10} suggerito dal modello EPA per queste operazioni assume il valore di $1,7 \times 10^{-2}$ kg per tonnellata di materiale movimentato (Tabella 11.9-4 delle linee guida EPA AP42 – *Topsoil removal by scraper*¹). Per le operazioni di scavo le linee guida EPA prevedono un fattore emissivo pari a $3,9 \times 10^{-4}$ kg di PM_{10} per tonnellata di materiale movimentato (*Sand handling, transfer and storage*).

In Tabella sono riportate le emissioni di PM_{10} stimate per ogni area di intervento, considerando la densità del materiale pari a $1,75 \text{ t/m}^3$ ed impiegando cautelativamente il fattore emissivo associato allo scotico per la totalità dei volumi di terra rimossi (sia per scotico che per scavi).

TABELLA 11: EMISSIONI DI PM_{10} PER LE OPERAZIONI DI SCOTICO E SCAVO DI OGNI AREA DI INTERVENTO

Fase	Area di intervento				
	1	2	3	4	5
Volumi scotico e scavi (m^3)	200	1.200	400	200	200
Emissioni PM_{10} (kg)	6,1	36,5	12,2	6,1	6,1

¹ Le linee guida EPA riportano il fattore emissivo per le polveri totali sospese (PTS). Per la conversione a PM_{10} è stato considerato $PM_{10} = 60\% \text{ PTS}$ così come indicato nelle linee guida di ARPA Toscana.

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 26 di 64

2.4.3 Perforazioni per pali di fondazione

Il palo di fondazione è un tipo di fondazione profonda (o indiretta) che presenta la peculiarità, rispetto alla fondazione diretta, di trasmettere una parte non trascurabile del carico verticale per attrito lungo la superficie laterale della fondazione. Per tali operazioni è stato considerato un fattore di emissione di PM₁₀ pari a $3,54 \times 10^{-1}$ kg per ogni perforazione effettuata (Tabella 11.9-4 delle linee guida EPA AP42 – Drilling overburden). In funzione del numero di pali da realizzare per ogni cantiere e della densità del materiale estratto considerata pari a 1,75 t/m³ sono state calcolate le emissioni totali di PM₁₀.

TABELLA 12: EMISSIONI DI PM10 PER LE OPERAZIONI DI PERFORAZIONE DI OGNI AREA DI INTERVENTO

Fase	Area di intervento				
	1	2	3	4	5
N. pali	25	100	200	60	0
Emissioni PM ₁₀ (kg)	8,9	35,4	70,8	21,2	0

2.4.4 Circolazione dei mezzi di cantiere (trasporto materiali e personale)

Al fine di gestire i volumi di terre e rocce da scavo coinvolti nella realizzazione dell'opera, nell'ottica di minimizzare le percorrenze dei mezzi di cantiere e quindi l'impatto ambientale da questi generato, è stata identificata nell'ambito della cantierizzazione un'area di stoccaggio in deposito temporaneo dislocata in una zona vicina all'area di lavoro e lontana dalle aree presidiate e dai reparti operativi, in modo da non creare interferenze con le altre attività presenti.

Al fine di ridurre al minimo i disturbi ed i rischi causati da un'eventuale produzione di polvere durante tutte le attività di cantiere, saranno adottate le seguenti misure:

- il terreno verrà inumidito prima dell'attività di scavo e del suo caricamento sui mezzi di trasporto.
- nell'area di deposito il terreno sarà stoccato in cumuli separati, distinti per natura e provenienza del materiale, con altezza massima derivante dall'angolo di riposo del materiale in condizioni sature.
- il cumuli verranno coperti con teloni impermeabili per evitare la dispersione di polveri in caso di vento.
- l'area verrà controllata periodicamente da personale Versalis, in modo da garantire la sua corretta gestione.

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 27 di 64

Saranno mediamente coinvolte 5 autovetture e 5 automezzi pesanti, il dettaglio delle percorrenze per ciascuna fase e per ciascun'area di intervento è riportato nelle 2 tabelle seguenti.

TABELLA 13: KM PERCORSI DALLE AUTOVETTURE IN CIASCUNA FASE E PER OGNI AREA DI INTERVENTO

Fase / km autovetture	Area di intervento				
	1	2	3	4	5
Fase 1: Allestimento cantiere	2.000	1.000	1.000	1.000	4.000
Fase 2: Smantellamenti e demolizioni	2.000	0	1.000	1.000	4.000
Fase 3: Scavi e palificate e opere civili	6.000	4.000	3.000	3.000	8.000
Fase 4: Montaggi meccanici, elettrici e strumentali	16.000	8.000	8.000	8.000	12.000
Fase 5: Collaudi, precommissioning, commissioning	4.000	2.000	2.000	2.000	4.000
Fase 6: Smobilitazione cantiere	2.000	1.000	1.000	1.000	4.000
TOTALE	32.000	16.000	16.000	16.000	36.000

TABELLA 14: KM PERCORSI DAGLI AUTOMEZZI PESANTI IN CIASCUNA FASE E PER OGNI AREA DI INTERVENTO

Fase / km automezzi	Area di intervento				
	1	2	3	4	5
Fase 1: Allestimento cantiere	400	200	200	100	200
Fase 2: Smantellamenti e demolizioni	400	0	200	100	800
Fase 3: Scavi e palificate e opere civili	400	400	400	200	1.600
Fase 4: Montaggi meccanici, elettrici e strumentali	3.200	1.600	1.600	1.000	3.200
Fase 5: Collaudi, precommissioning, commissioning	400	200	200	200	400
Fase 6: Smobilitazione cantiere	200	200	200	200	200
TOTALE	5.000	2.600	2.800	1.800	6.400

La stima delle emissioni delle categorie veicolari considerate è stata effettuata moltiplicando la percorrenza per il fattore di emissione del PM₁₀, che è funzione del tipo di strada e della tipologia del mezzo.

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 28 di 64

Per la stima delle emissioni dovute al traffico veicolare sono stati impiegati i fattori di emissione di PM₁₀ proposti dalla banca dati dei fattori di emissione medi per il parco circolante in Italia del Sistema Informativo Nazionale Ambientale (SINA) gestito dall' Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), relativi all'ultimo anno oggi disponibile (2019) e riportati di seguito.

TABELLA 15: FATTORI EMISSIVI DI PM₁₀ IN FUNZIONE DEI KM PERCORSI DAI MEZZI DI CANTIERE, FONTE SINA – ISPRA

Categoria	Tipo di strada	Fattore emissivo (mg/km)
		PM ₁₀
Autovettura (Passenger Cars)	Urbana	44
Automezzo pesante (Heavy Duty Trucks)		234

TABELLA 16: EMISSIONI DI PM₁₀ ASSOCIATE ALLA CIRCOLAZIONE DEI MEZZI (TRASPORTO MATERIALI E PERSONALE)

Fase	Area di intervento				
	1	2	3	4	5
Percorso autovetture (km)	32.000	16.000	16.000	16.000	36.000
Percorso autocarri (km)	5.000	2.600	2.800	1.800	6.400
Emissioni PM ₁₀ autovetture (kg)	1,4	0,7	0,7	0,7	1,6
Emissioni PM ₁₀ automezzi pesanti (kg)	1,2	0,6	0,7	0,4	1,5
Emissioni PM ₁₀ totali (kg)	2,6	1,3	1,4	1,1	3,1

2.4.5 Emissioni di PM₁₀ considerate nella simulazione modellistica

Nella tabella seguente vengono riepilogate le emissioni di PM₁₀ complessive suddivise per fase ed area di intervento. Poiché le fasi hanno una durata specifica che dipende dal cronoprogramma di ciascun cantiere, le emissioni sono espresse in kg/mese.

TABELLA 17: EMISSIONI DI PM₁₀ COMPLESSIVE IN CIASCUNA FASE E PER OGNI AREA DI INTERVENTO

Emissioni PM ₁₀ (kg / mese)	Area di intervento				
	1	2	3	4	5
Fase 1: Allestimento cantiere	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2
Fase 2: Smantellamenti e demolizioni	0,5	0,0	0,2	0,1	9,2
Fase 3: Scavi e palificate e opere civili	5,2	18,6	28,0	9,3	0,4

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 29 di 64

Emissioni PM ₁₀ (kg / mese)	Area di intervento				
	1	2	3	4	5
Fase 4: Montaggi meccanici, elettrici e strumentali	0,2	0,1	0,1	0,1	0,4
Fase 5: Collaudi, precommissioning, commissioning	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3
Fase 6: Smobilitazione cantiere	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2

Il periodo più critico relativo alle aree di intervento 1-2-3-4, che si ricorda essere contemporanee, corrisponde alla Fase 3 (Scavi e palificate e opere civili), pertanto nel mese peggiore, sono attese delle emissioni pari a 61,1 kg di PM₁₀. A queste non si sommano le emissioni dell'area di intervento 5 in quanto si ricorda che le attività di cantiere per la realizzazione all'Impianto riciclo Polistirene (area intervento 5) non si sovrappongono temporalmente a quelle del cantiere di realizzazione del progetto IPA.

In modo estremamente cautelativo e teorico le attività di cantiere previste nella Fase 3 delle prime 4 aree di intervento, della durata reale di 3-4 mesi, sono state simulate per un totale di 365 giorni continuativi dalle ore 8 alle ore 17 (2.920 ore simulate rispetto a 2.000 ore reali di cantiere annue) in modo da valutare tutte le possibili condizioni meteorologiche; le attività in realtà si svolgeranno solo nei giorni feriali dal lunedì al venerdì per un totale di circa 250 giorni all'anno.

Per valutare, anche in questo caso a fattori di sicurezza, gli eventuali effetti cumulati tra le 4 aree di intervento, le emissioni di polveri sono state distribuite spazialmente nelle aree di lavoro più vicine: le emissioni dell'area di intervento 1 hanno un perimetro ben definito e riportato in viola nella Figura 16 mentre quelle delle aree 2-3-4 sono distribuite su un'area più ampia (blu in Figura); per massima cautela sono state considerate nella simulazione concentrate nell'area di lavoro più prossima all'area di intervento 1.

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 30 di 64

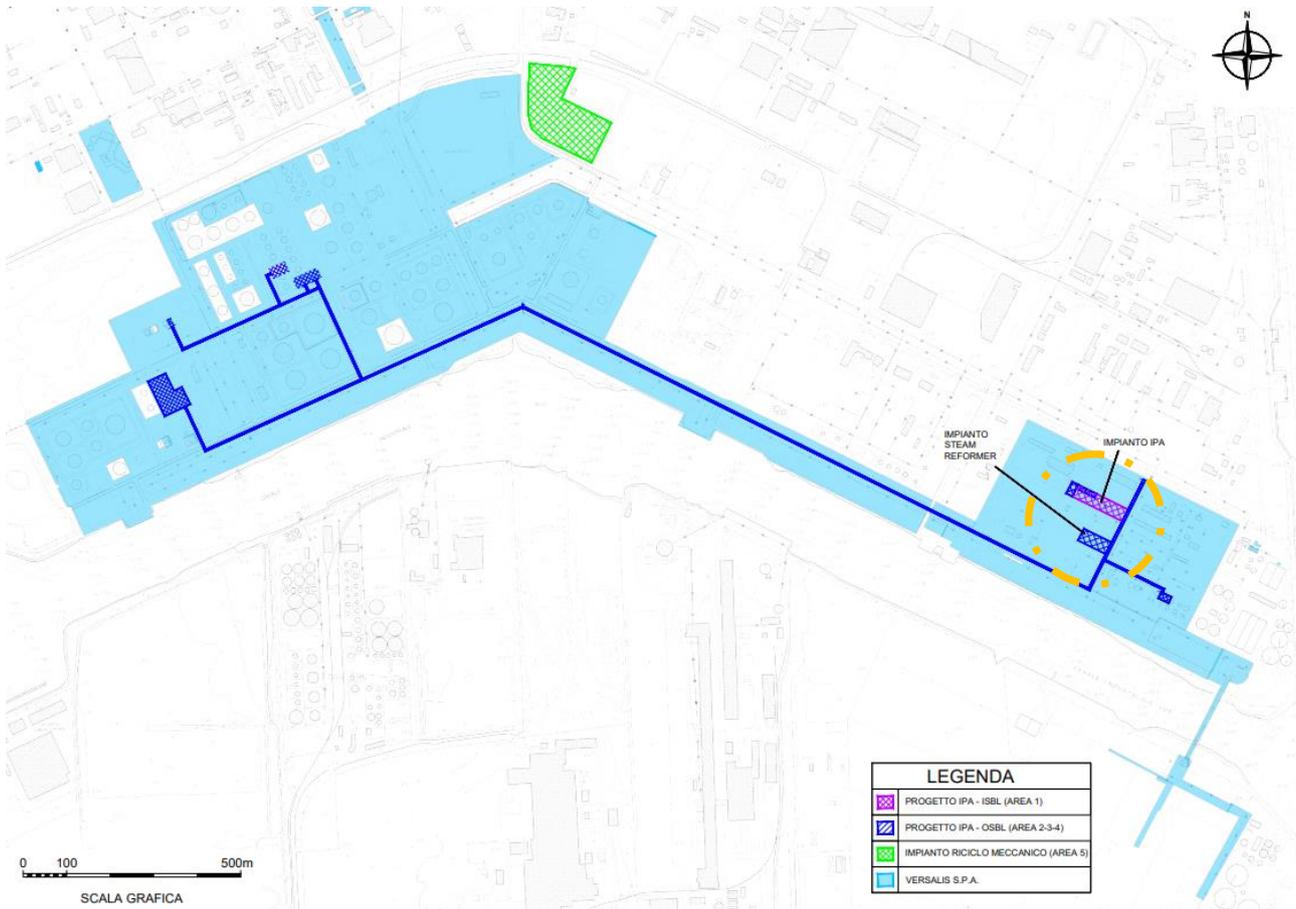


Figura 16 - Ubicazione delle emissioni di polveri della fase di cantiere considerate cautelativamente nella simulazione concentrate in prossimità dell'area di intervento 1 (cerchio tratteggiato in arancione a sud est)

Nella tabella seguente è indicato il rateo emissivo totale in Kg/anno utilizzato in input al modello, simulato considerando 8 ore al giorno di lavoro (dalle 9 alle 17) per 365 giorni di cantiere annui.

TABELLA 18: LE EMISSIONI DI PM10 IN INPUT AL MODELLO DI DISPERSIONE PER LA FASE DI CANTIERE

Cantiere	Emissioni simulate (kg/anno)
	PM ₁₀
Area intervento 1	62,7
Area intervento 2-3-4	671,0

Nella simulazione modellistica della fase cantiere sono state considerate sia le emissioni di polveri riportate nella precedente Tabella, sia le emissioni di polveri della Fase Operativa ante operam dello Stabilimento. Le attività di realizzazione degli interventi in progetto non influirà infatti sulla normale operatività degli impianti esistenti.

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 31 di 64

2.5 STIMA DEGLI IMPATTI SULLA QUALITÀ DELL'ARIA

Nel presente paragrafo si riportano in forma tabellare i risultati delle simulazioni effettuate mediante il modello CALPUFF per gli scenari emissivi di interesse. I risultati delle simulazioni sono inoltre rappresentati mediante mappe di isoconcentrazione che illustrano la distribuzione delle ricadute al suolo mediate su differenti periodi temporali, così come previsto dal D.Lgs. 155/2010. In Tabella 19 sono riepilogate le mappe di isoconcentrazione prodotte e le corrispondenti tavole, che sono parte integrante del presente studio.

TABELLA 19: ELENCO MAPPE ALLEGATE IN APPENDICE

Scenario	N° mappa	Inquinante	Periodo di mediazione
Fase Operativa Ante Operam	1	SO ₂	Media annua
	2		Percentile giornaliero
	3		Percentile orario
	4	NO _x / NO ₂	Media annua
	5		Percentile orario
	6	PM ₁₀ / PM _{2.5}	Media annua
	7		Percentile giornaliero
	8	CO	Media giornaliera calcolata su 8 ore
	9	IPA	Media annua
	10	Antracene	Media annua
	11	Naftalene	Media annua
	12	Fluorantene	Media annua
Fase di cantiere ²	13	PM ₁₀ / PM _{2.5}	Media annua
	14		Percentile giornaliero
Fase Operativa Post Operam	15	SO ₂	Media annua
	16		Percentile giornaliero
	17		Percentile orario
	18	NO _x / NO ₂	Media annua
	19		Percentile orario
	20	PM ₁₀ / PM _{2.5}	Media annua
	21		Percentile giornaliero
	22	CO	Media giornaliera calcolata su 8 ore

² Nella simulazione modellistica della fase cantiere sono state considerate sia le emissioni di polveri calcolate per le fasi realizzative degli interventi in progetto, sia le emissioni di polveri della Fase Operativa ante operam dello Stabilimento. La realizzazione degli interventi in progetto non influirà infatti sulla normale operatività degli impianti esistenti.

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 32 di 64

Scenario	N° mappa	Inquinante	Periodo di mediazione
	23	IPA	Media annua
	24	Antracene	Media annua
	25	Naftalene	Media annua
	26	Fluorantene	Media annua
	27	Pentano	Media annua

Nelle mappe si evidenzia graficamente come le ricadute degli inquinanti al suolo si configurino in linea con quanto previsto dall'analisi delle rose dei venti. Le ricadute maggiori si localizzano sempre nelle immediate vicinanze dello Stabilimento, principalmente in direzione Sud-Ovest e Nord-Ovest.

Nella Tabella 20 sono riportati i valori massimi di ricaduta nell'intero dominio di simulazione per tutti gli inquinanti considerati negli scenari Fase Operativa ante e post operam, mentre nella Tabella 21 i valori massimi di ricaduta nell'intero dominio di simulazione per le emissioni di PM10/PM2,5 stimati dello scenario Fase Cantiere.

Nell'elaborazione dei dati e nel confronto rispetto ai limiti normativi sono state adottate le seguenti assunzioni in via cautelativa:

- si è considerata la concentrazione di NO_x pari a quella degli NO₂, considerando che tutti gli NO_x reagiscono in atmosfera e si presentino in forma di NO₂;
- si è considerata la concentrazione delle PTS pari a quella delle PM₁₀, considerando che tutte le polveri emesse dai camini siano particelle con dimensioni inferiori a 10 µm (PM₁₀);
- nella fase operativa sia la configurazione ante operam sia la configurazione post operam sono state simulate nella condizione di Massima Capacità Produttiva, ovvero considerando i volumi fumi massimi, le concentrazioni autorizzate da Autorizzazione Integrata Ambientale vigente ed un funzionamento degli impianti in continuo, ovvero 24 ore su 24 per 365 giorni all'anno. Tali assetti, almeno per quanto concerne i punti emissivi esistenti, sono rappresentativi delle condizioni emissive di picco, considerate conservativamente come simultanee. Tale condizione (1) nell'esercizio degli impianti esistenti non può quindi presentarsi e rimanere costante per lunghi periodi di tempo (medie mensili o medie annuali) (2) non tiene conto che nella configurazione post operam, al fine di mitigare i contributi emissivi aggiuntivi di SO₂, NO_x, CO e Polveri dei nuovi impianti, verranno implementate minime rimodulazioni dei forni di cracking (punti di emissione E1 ed E2) che consentiranno di mantenere i flussi massici annuali dei parametri indicati invariati rispetto alla configurazione attuale dello Stabilimento. I valori calcolati dal modello hanno quindi lo scopo esclusivamente esplicativo di valutare il massimo impatto teorico raggiungibile;
- nella fase di cantiere si è simulato per un intero anno solare il mese con maggiori emissioni in atmosfera, in modo da considerare tutte le condizioni meteorologiche possibili, costruendo così uno scenario teorico estremamente cautelativo che ha visto la presenza contemporanea delle

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 33 di 64

attività delle 4 aree di intervento, tutte concentrate in prossimità dell'area di intervento 1 per poter valutare, anche in questo caso a fattori di sicurezza, gli eventuali effetti cumulati;

- infine in tutte le simulazioni non sono state considerate le reazioni fotochimiche che hanno luogo in atmosfera, riducendo la concentrazione degli inquinanti al suolo.

TABELLA 20: FASE OPERATIVA - VALORI MASSIMI DI RICADUTA NELL'INTERO DOMINIO DI SIMULAZIONE

Inquinante	SO ₂			NO ₂ / NO _x		PM ₁₀ / PM _{2.5}		CO	IPA	Antracene Naftalene Fluorantene	Pentano	
	media annuale	percentile giornaliero	percentile orario	media annuale	percentile orario	media annuale	percentile giornaliero	media giornaliera calcolata su 8 ore	media annuale	media annuale	media annuale	
Limiti di legge	20	125	350	40	200	40	50	10.000	1	10.000 *	643 **	
U.d.M.	µg/m ³								ng/m ³		mg/m ³	
Valore massimo di ricaduta	Fase Operativa ante operam	0,17	0,82	5,0	0,98	28,8	0,08	0,23	10,8	0,15	0,01	0 **
	Fase Operativa post operam	0,18	0,84	5,1	1,0	28,9	0,35	1,01	11,0	0,15	0,01	0,005

* Limite relativo al Fluorantene, Fonte: WHO Guidelines
 ** Limite *long term*, Fonte: European Chemicals Agency (ECHA); il pentano non è emesso nella configurazione Ante Operam.

TABELLA 21: FASE DI CANTIERE - VALORI MASSIMI DI RICADUTA DI POLVERI NELL'INTERO DOMINIO DI SIMULAZIONE NELLA FASE DI CANTIERE

Inquinante	PM ₁₀ / PM _{2.5}	
	media annuale	percentile giornaliero
Limiti di legge	40	50
U.d.M.	µg/m ³	
Valore massimo di ricaduta Fase Cantiere + Emissioni Ante Operam	2,4	5,9

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 34 di 64

Dall'esame dei risultati si evince che, anche con l'adozione delle ipotesi cautelative indicate in precedenza, le emissioni prodotte dallo stabilimento Versalis di Porto Marghera negli scenari Fase Cantiere e Fase Operativa Post Operam non determinano valori di concentrazioni al suolo superiori ai limiti di legge in alcun punto del dominio di calcolo e risultano peraltro molto inferiori al corrispondente requisito di qualità ambientale (SQA) per tutti gli inquinanti considerati.

Come si evince inoltre dalle Mappe di isoconcentrazione riportate in appendice al presente studio, i valori massimi di concentrazione restituiti dal modello per lo scenario Fase Operativa Post Operam ricadono all'interno del perimetro del sito Petrolchimico di Porto Marghera o comunque entro la più ampia area industriale di Porto Marghera. I massimi relativi allo scenario Fase Cantiere si riscontrano invece quasi totalmente all'interno del perimetro dello Stabilimento.

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 35 di 64

3 CONCLUSIONI

I risultati delle simulazioni delle ricadute al suolo degli scenari emissivi degli interventi in progetto, sebbene effettuate adottando una serie di assunzioni estremamente cautelative, evidenziano il pieno rispetto dei limiti di legge stabiliti dal D.Lgs. 155/2010 per tutti gli inquinanti e nell'intero dominio di calcolo considerati.

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 36 di 64

Appendice I

Mappe delle simulazioni

Nelle seguenti figure sono mostrate su mappa le aree di isoconcentrazione al suolo degli inquinanti esaminati ricavate per interpolazione grafica tra i valori calcolati ai nodi del reticolo di calcolo e contrassegnate dal range di concentrazione in legenda. Per agevolare il confronto tra lo scenario Ante e Post-Operam, si è mantenuta la medesima suddivisione in classi di concentrazione per ciascun inquinante e periodo di mediazione.

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 37 di 64

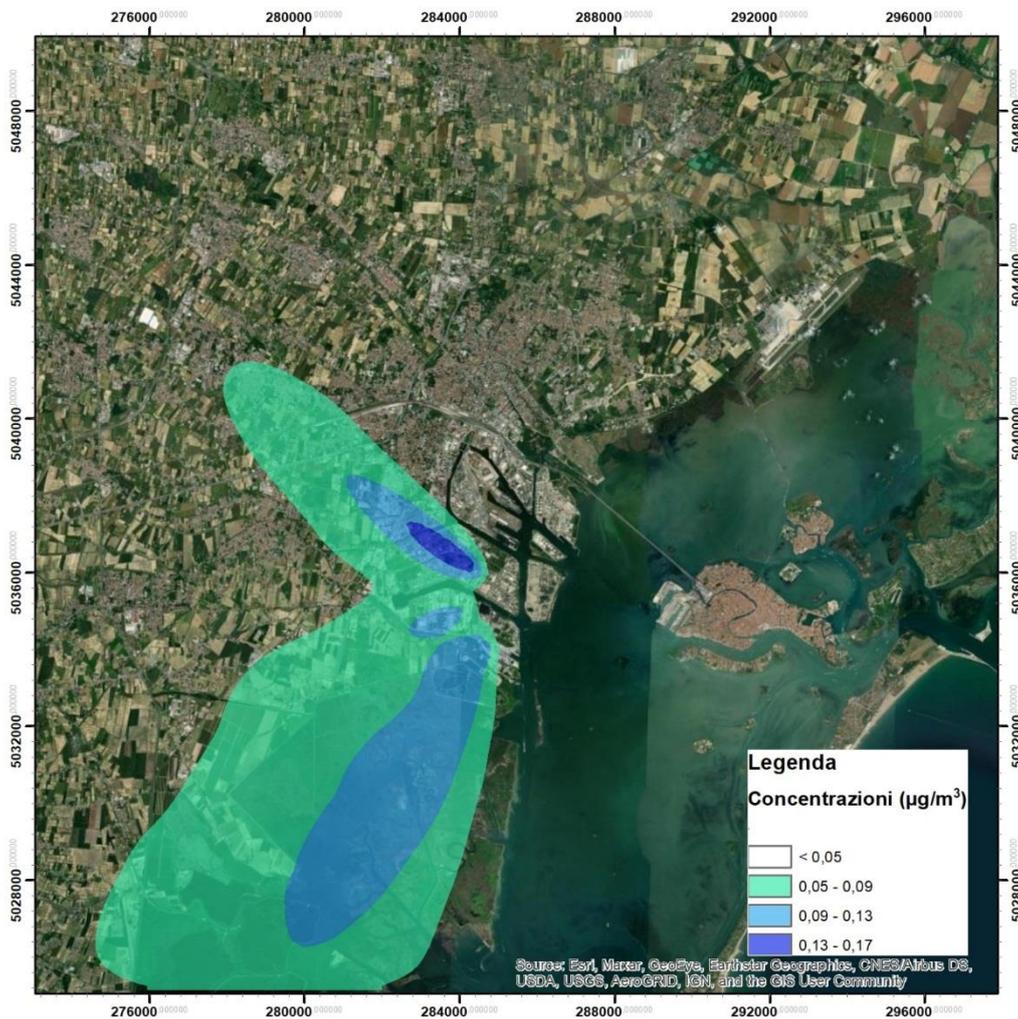
ELENCO MAPPE DI SIMULAZIONE

Scenario	N° mappa	Inquinante	Periodo di mediazione
Fase Operativa Ante Operam	1	SO ₂	Media annua
	2		Percentile giornaliero
	3		Percentile orario
	4	NO _x / NO ₂	Media annua
	5		Percentile orario
	6	PM ₁₀ / PM _{2.5}	Media annua
	7		Percentile giornaliero
	8	CO	Media giornaliera calcolata su 8 ore
	9	IPA	Media annua
	10	Antracene	Media annua
	11	Naftalene	Media annua
	12	Fluorantene	Media annua
Fase di cantiere	13	PM ₁₀ / PM _{2.5}	Media annua
	14		Percentile giornaliero
Fase Operativa Post Operam	15	SO ₂	Media annua
	16		Percentile giornaliero
	17		Percentile orario
	18	NO _x / NO ₂	Media annua
	19		Percentile orario
	20	PM ₁₀ / PM _{2.5}	Media annua
	21		Percentile giornaliero
	22	CO	Media giornaliera calcolata su 8 ore
	23	IPA	Media annua
	24	Antracene	Media annua
	25	Naftalene	Media annua
	26	Fluorantene	Media annua
	27	Pentano	Media annua

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 38 di 64

MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE AL SUOLO

Mappa 1



Inquinante: SO₂

Periodo di mediazione: anno

Fase Operativa Ante Operam alla Massima Capacità Produttiva (MCP)

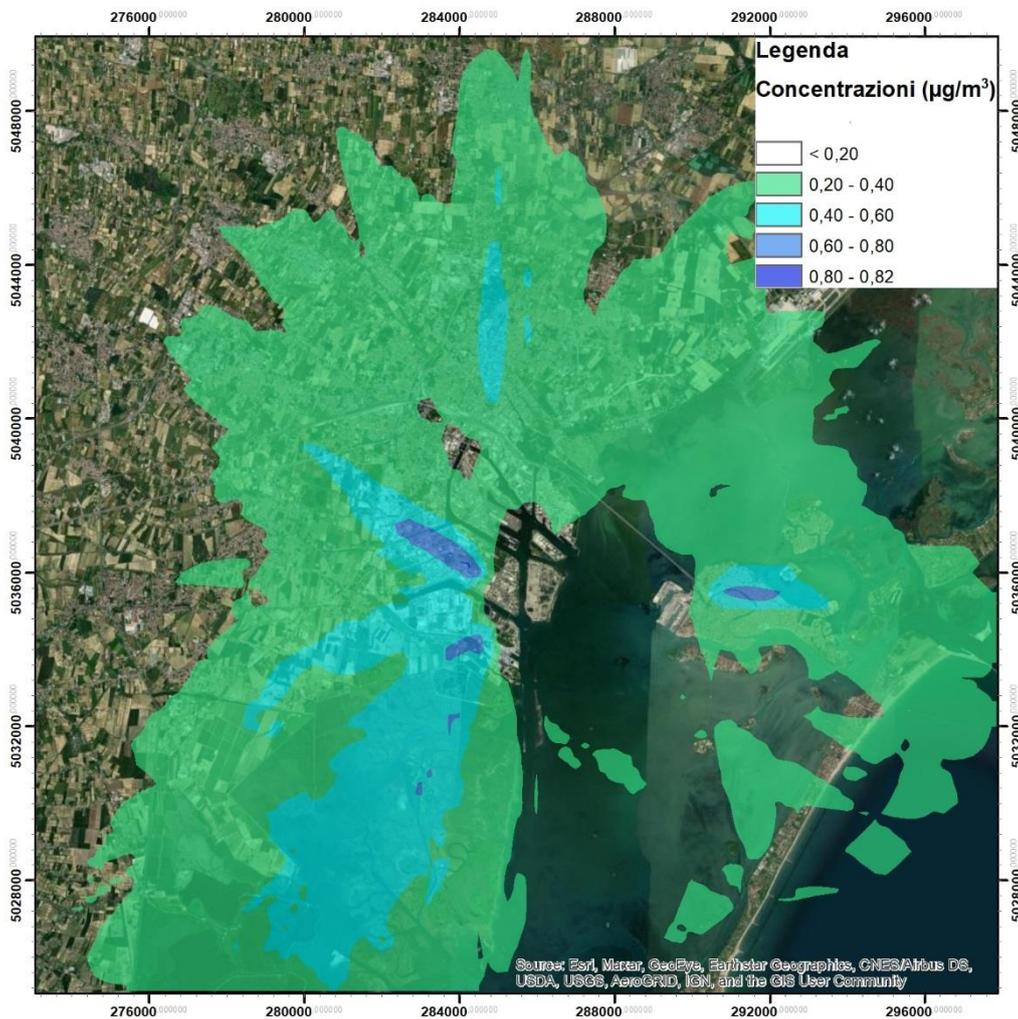
Valore rappresentato: concentrazione media annua (µg/m³)

Valore limite per la protezione della vegetazione: 20 µg/m³

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 39 di 64

MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE AL SUOLO

Mappa 2



Inquinante: SO_2

Periodo di mediazione: giorno

Fase Operativa Ante Operam alla Massima Capacità Produttiva (MCP)

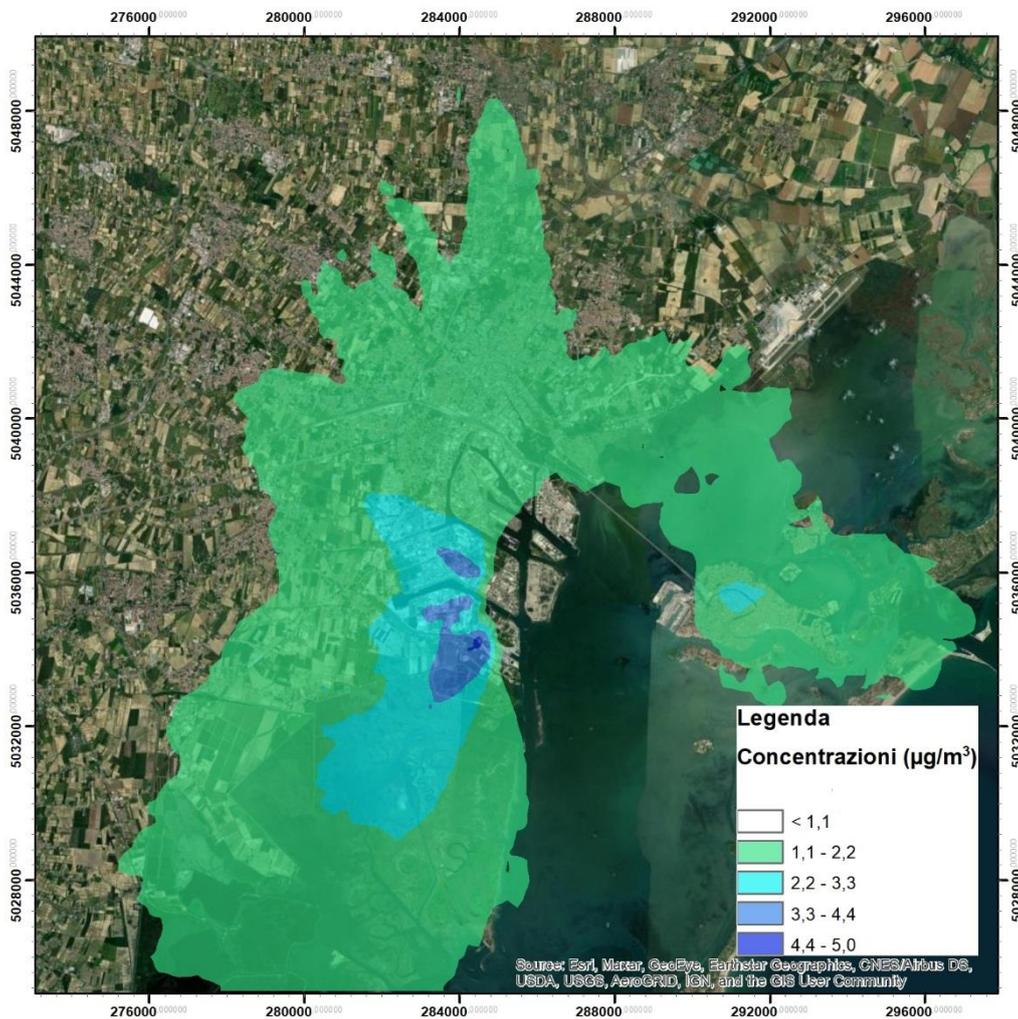
Valore rappresentato: 99.2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Valore limite per la protezione della salute umana: $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 40 di 64

MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE AL SUOLO

Mappa 3



Inquinante: SO₂

Periodo di mediazione: ora

Fase Operativa Ante Operam alla Massima Capacità Produttiva (MCP)

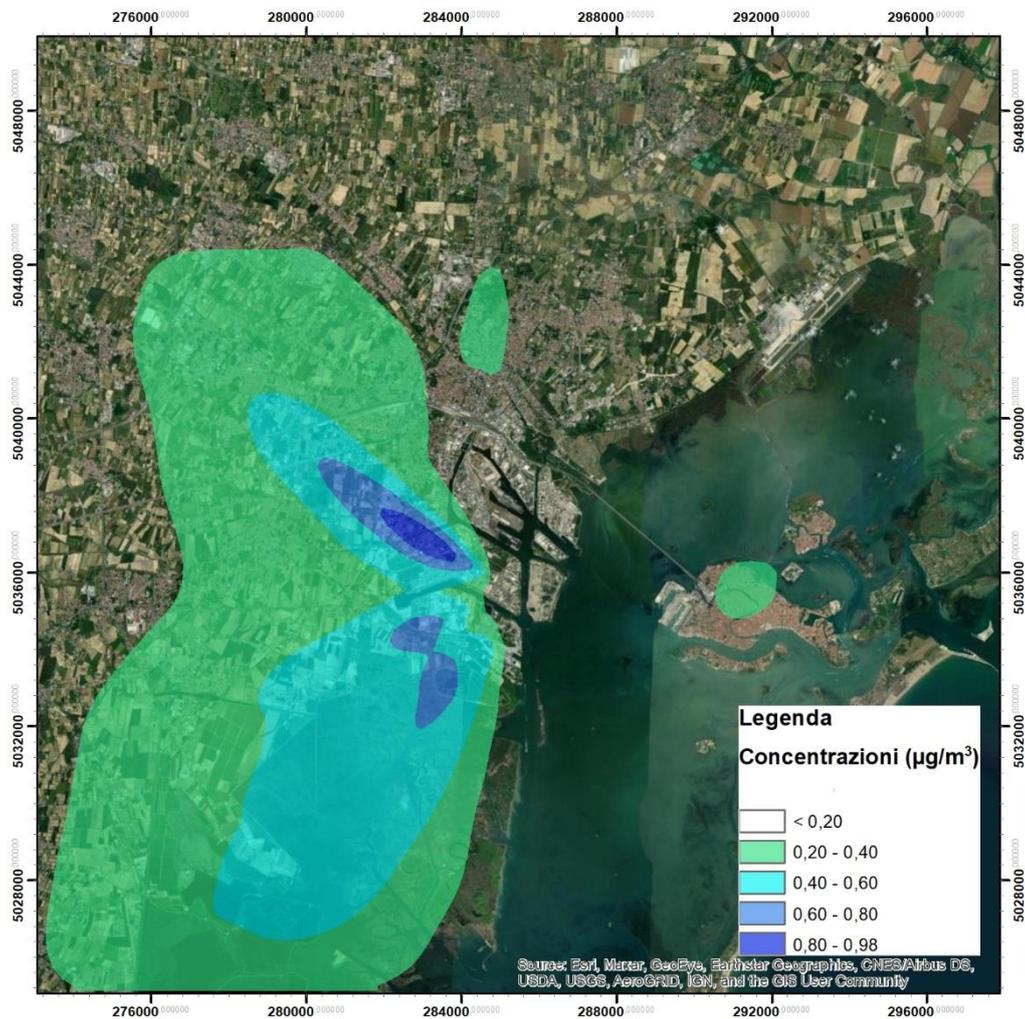
Valore rappresentato: 99.7° percentile delle concentrazioni medie orarie (µg/m³)

Valore limite per la protezione della salute umana: 350 µg/m³

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 41 di 64

MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE AL SUOLO

Mappa 4



Inquinante: NO₂/ NO_x

Periodo di mediazione: anno

Fase Operativa Ante Operam alla Massima Capacità Produttiva (MCP)

Valore rappresentato: concentrazione media annua (µg/m³)

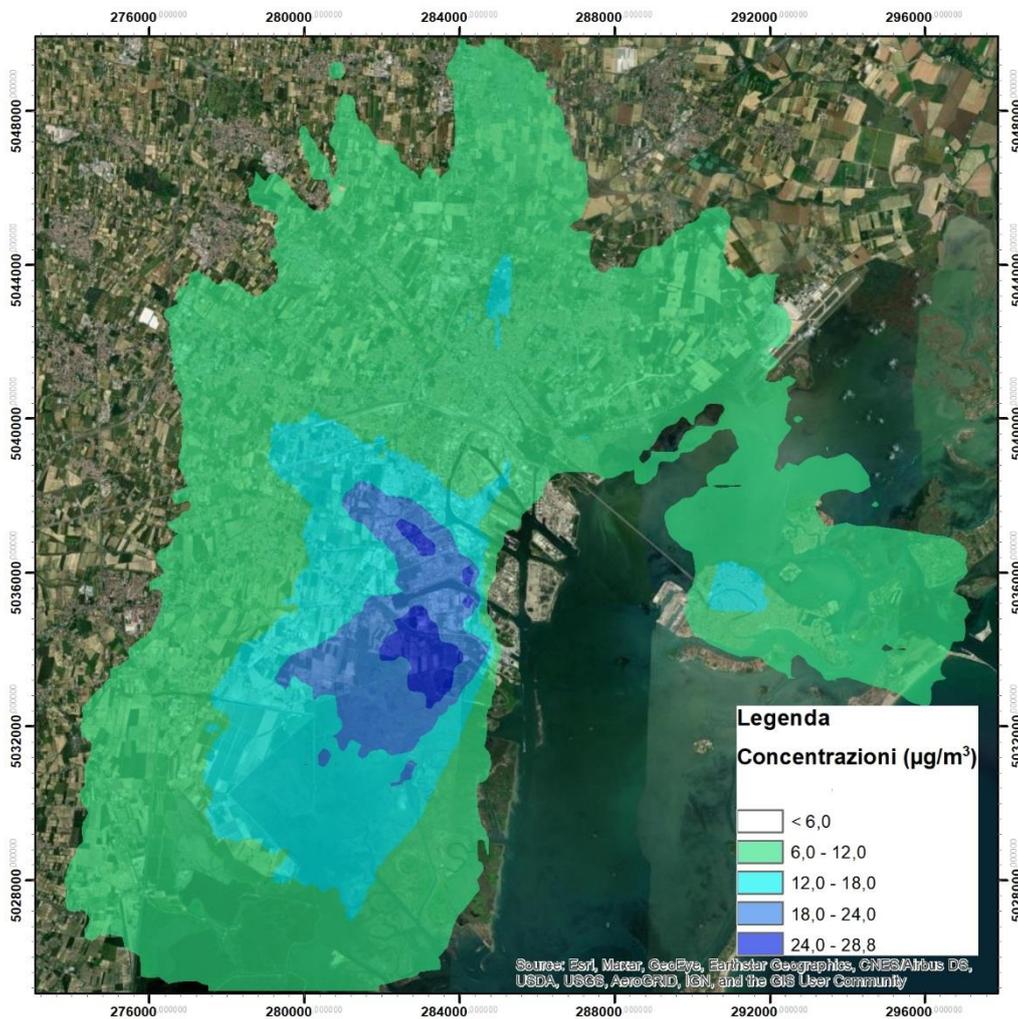
Valore limite per la protezione della salute umana: 40 µg/m³

Valore limite per la protezione della vegetazione: 30 µg/m³

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 42 di 64

MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE AL SUOLO

Mappa 5



Inquinante: NO₂

Periodo di mediazione: ora

Fase Operativa Ante Operam alla Massima Capacità Produttiva (MCP)

Valore rappresentato: 99.8° percentile delle concentrazioni medie orarie (µg/m³)

Valore limite per la protezione della salute umana: 200 µg/m³

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 43 di 64

MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE AL SUOLO

Mappa 6



Inquinante: PM₁₀ / PM_{2.5}

Periodo di mediazione: anno

Fase Operativa Ante Operam alla Massima Capacità Produttiva (MCP)

Valore rappresentato: concentrazione media annua ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Valore limite per la protezione della salute umana: 40 / 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 44 di 64

MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE AL SUOLO

Mappa 7



Inquinante: PM₁₀

Periodo di mediazione: giorno

Fase Operativa Ante Operam alla Massima Capacità Produttiva (MCP)

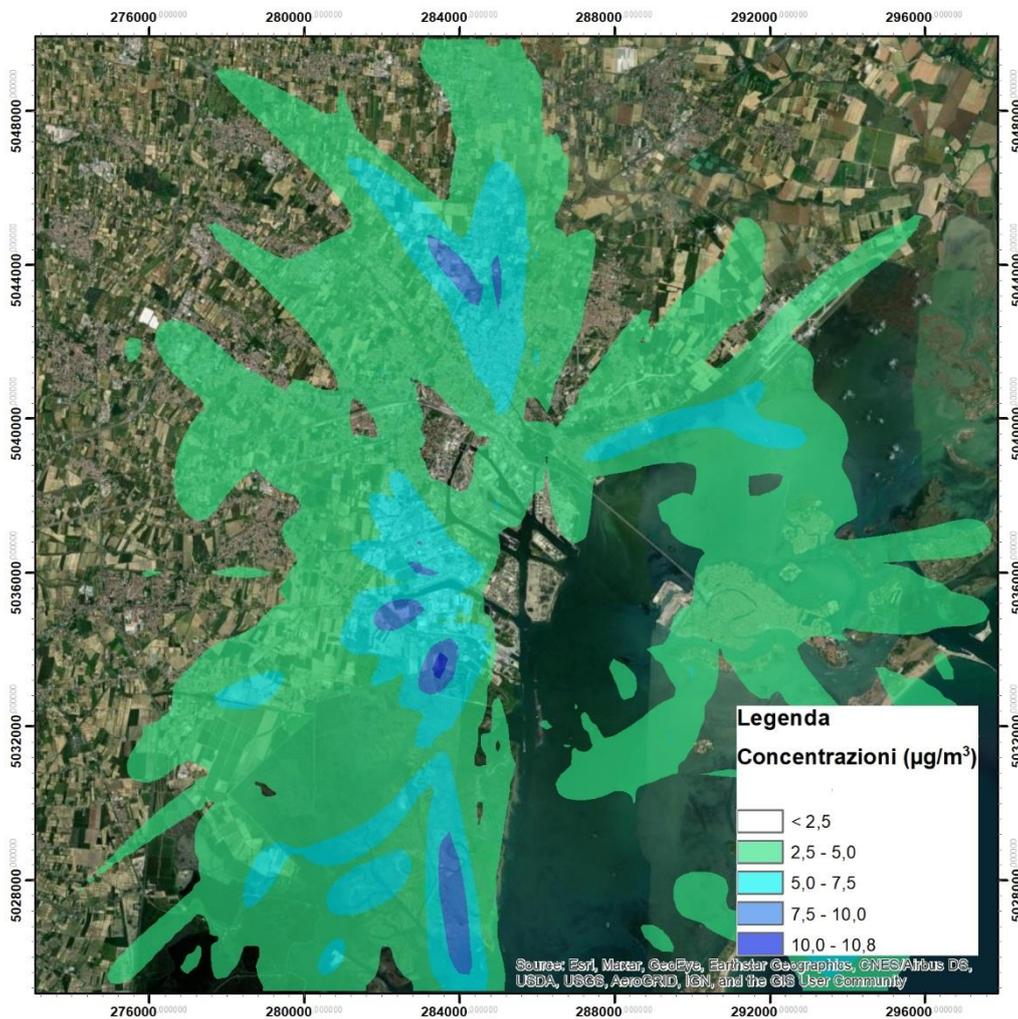
Valore rappresentato: 90.4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Valore limite per la protezione della salute umana: 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 45 di 64

MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE AL SUOLO

Mappa 8



Inquinante: CO

Periodo di mediazione: 8 ore

Fase Operativa Ante Operam alla Massima Capacità Produttiva (MCP)

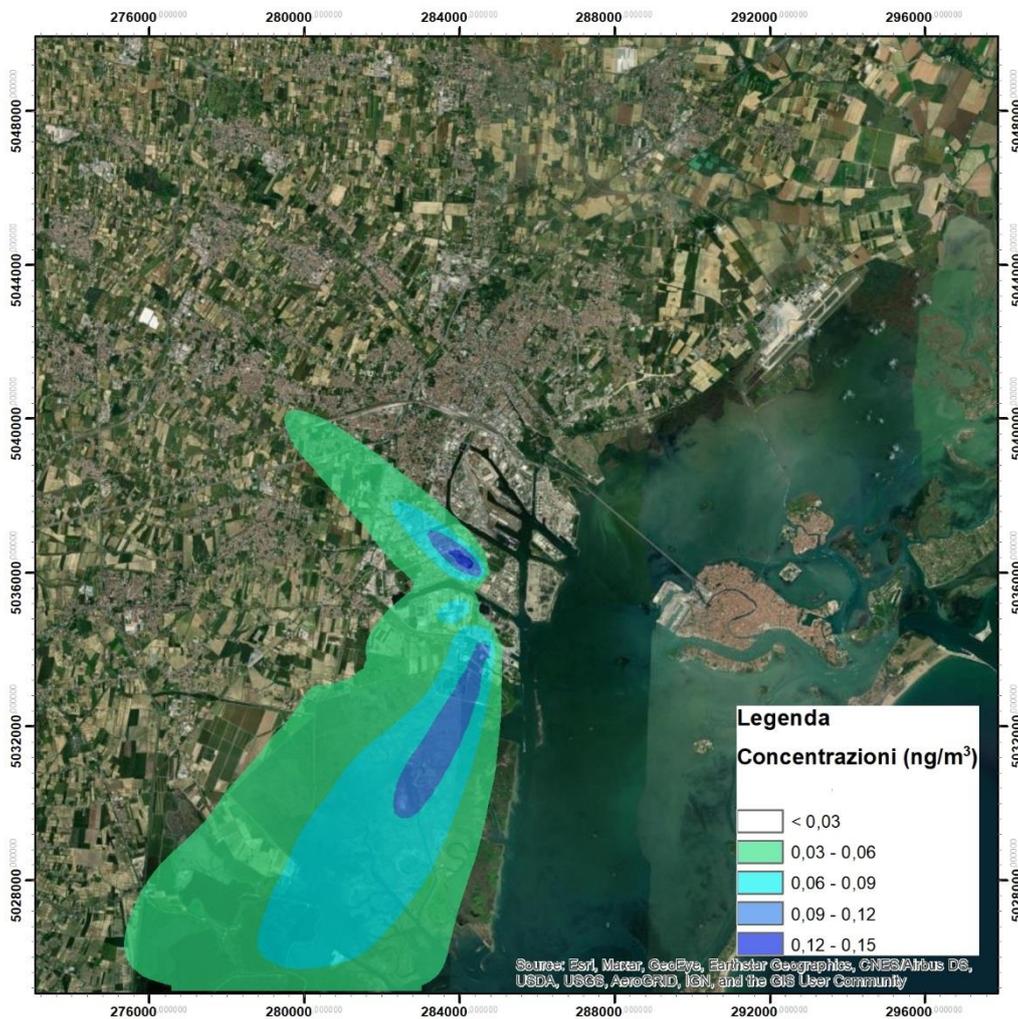
Valore rappresentato: massimo giornaliero della media mobile calcolata su 8 ore ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Valore limite per la protezione della salute umana: $10'000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($10 \text{ mg}/\text{m}^3$)

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 46 di 64

MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE AL SUOLO

Mappa 9



Inquinante: IPA

Periodo di mediazione: anno

Fase Operativa Ante Operam alla Massima Capacità Produttiva (MCP)

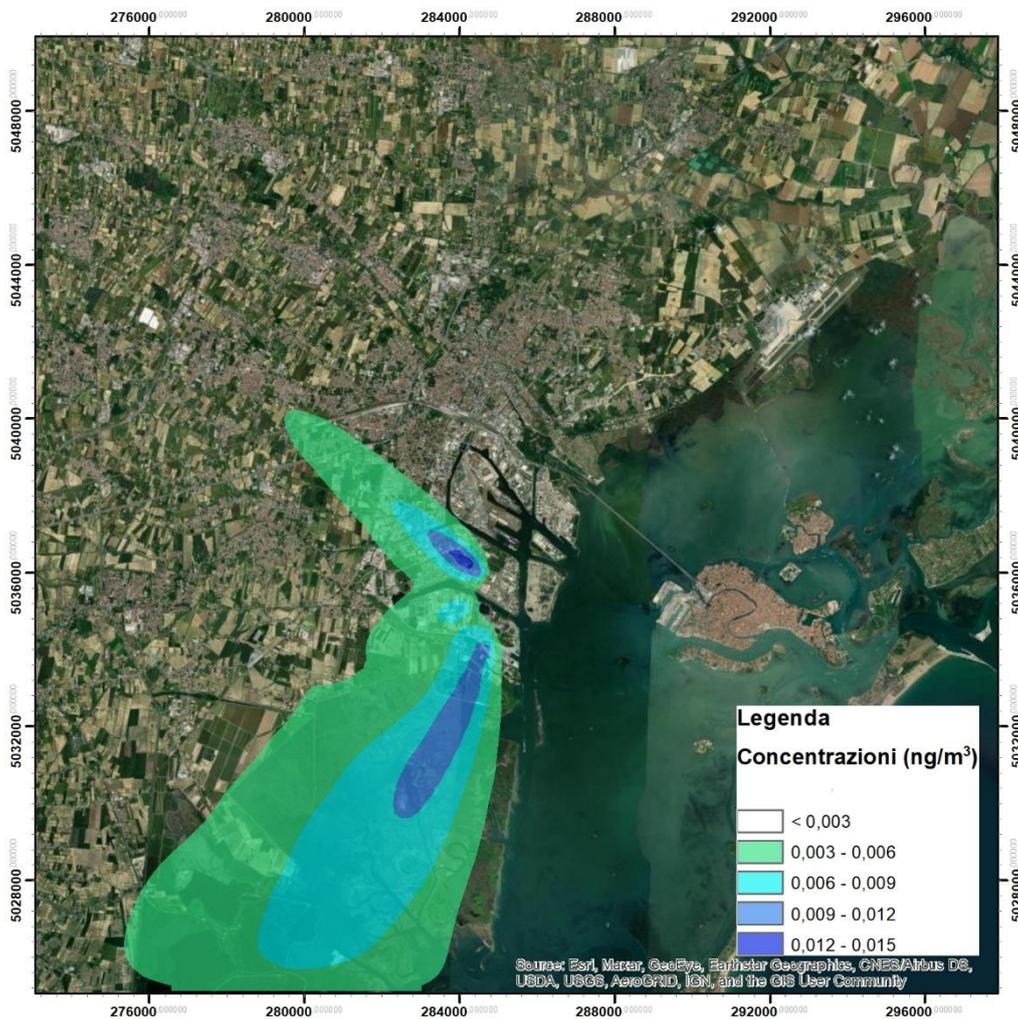
Valore rappresentato: concentrazione media annua (ng/m³)

Valore limite per la protezione della salute umana: 1 ng/m³ in termini di B(a)P

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 47 di 64

MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE AL SUOLO

Mappa 10



Inquinante: Antracene

Periodo di mediazione: anno

Fase Operativa Ante Operam alla Massima Capacità Produttiva (MCP)

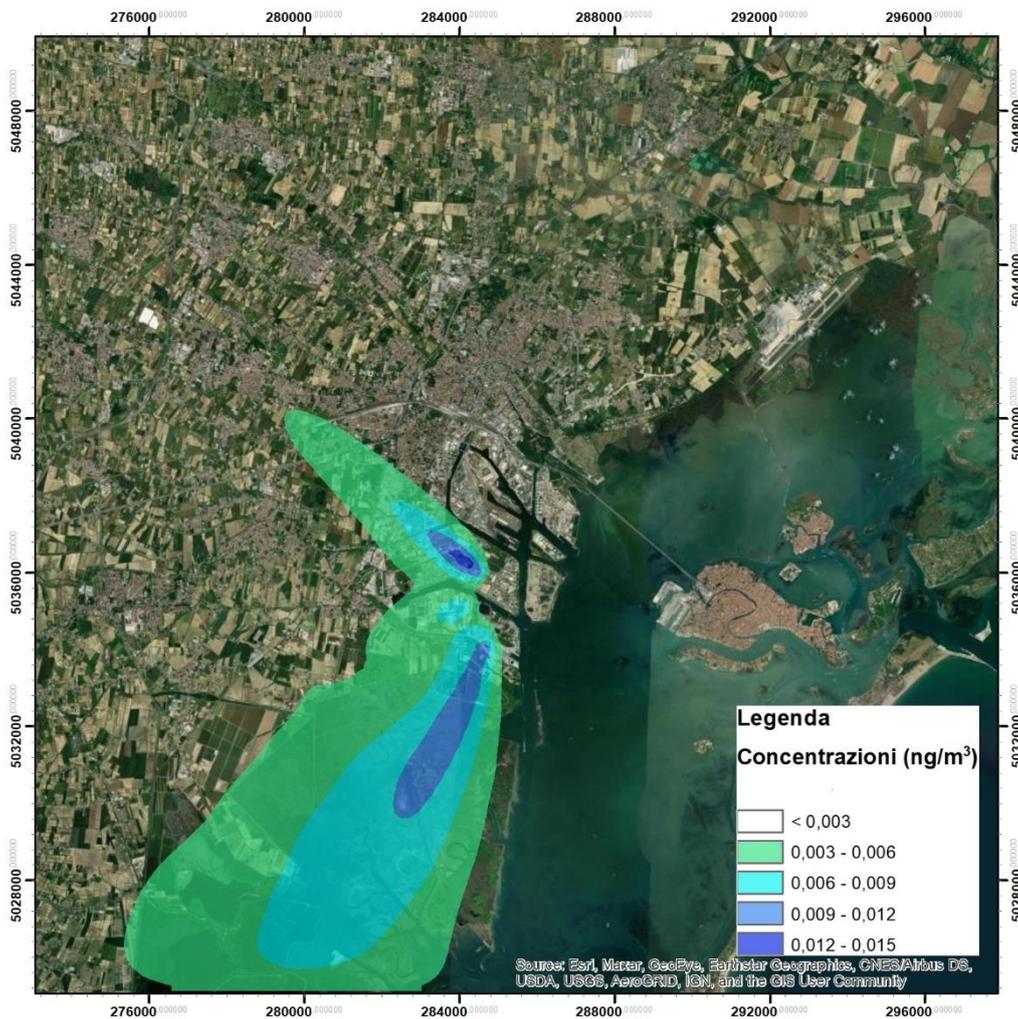
Valore rappresentato: concentrazione media annua (ng/m³)

Concentrazione di riferimento per Naftalene [WHO Guidelines]: 10'000 ng/m³ (10 µg/m³)

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 48 di 64

MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE AL SUOLO

Mappa 11



Inquinante: Naftalene

Periodo di mediazione: anno

Fase Operativa Ante Operam alla Massima Capacità Produttiva (MCP)

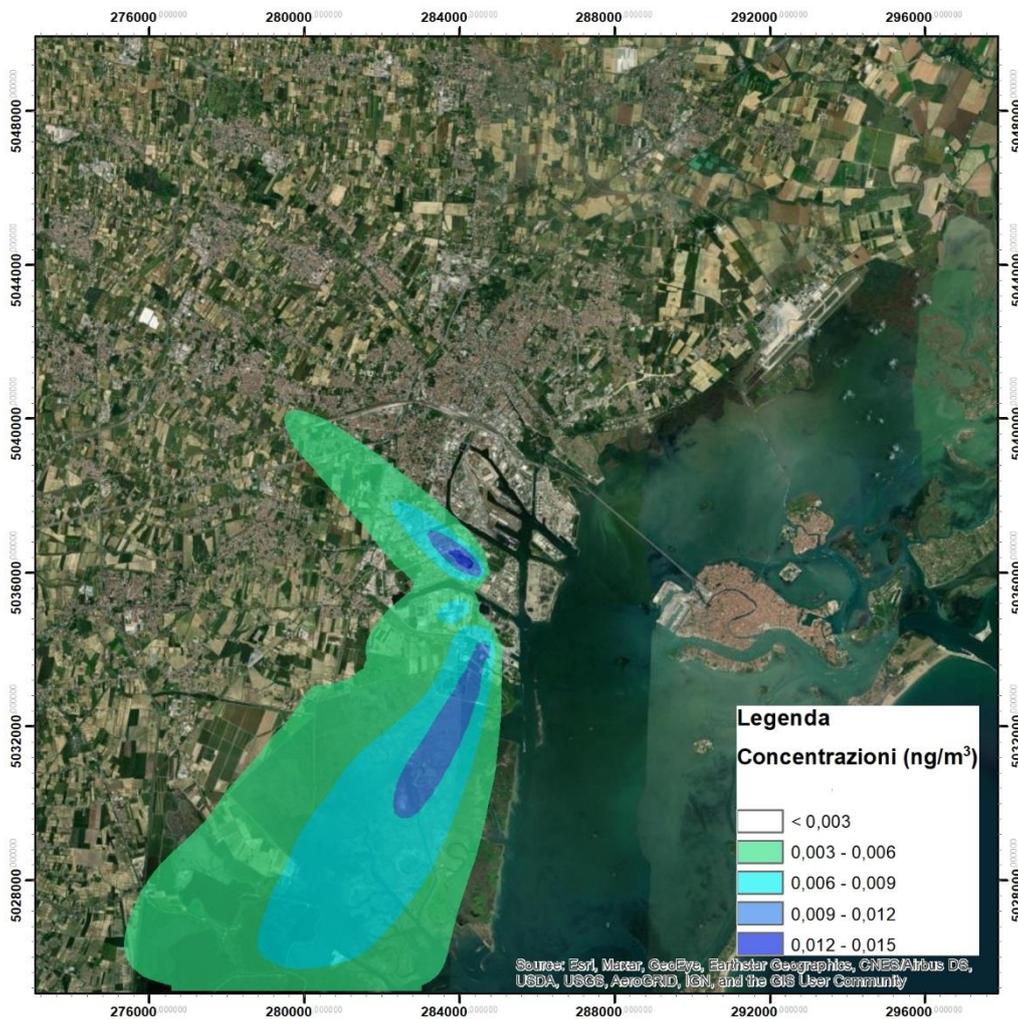
Valore rappresentato: concentrazione media annua (ng/m³)

Concentrazione di riferimento [WHO Guidelines]: 10'000 ng/m³ (10 µg/m³)

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 49 di 64

MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE AL SUOLO

Mappa 12



Inquinante: Fluorantene

Periodo di mediazione: anno

Fase Operativa Ante Operam alla Massima Capacità Produttiva (MCP)

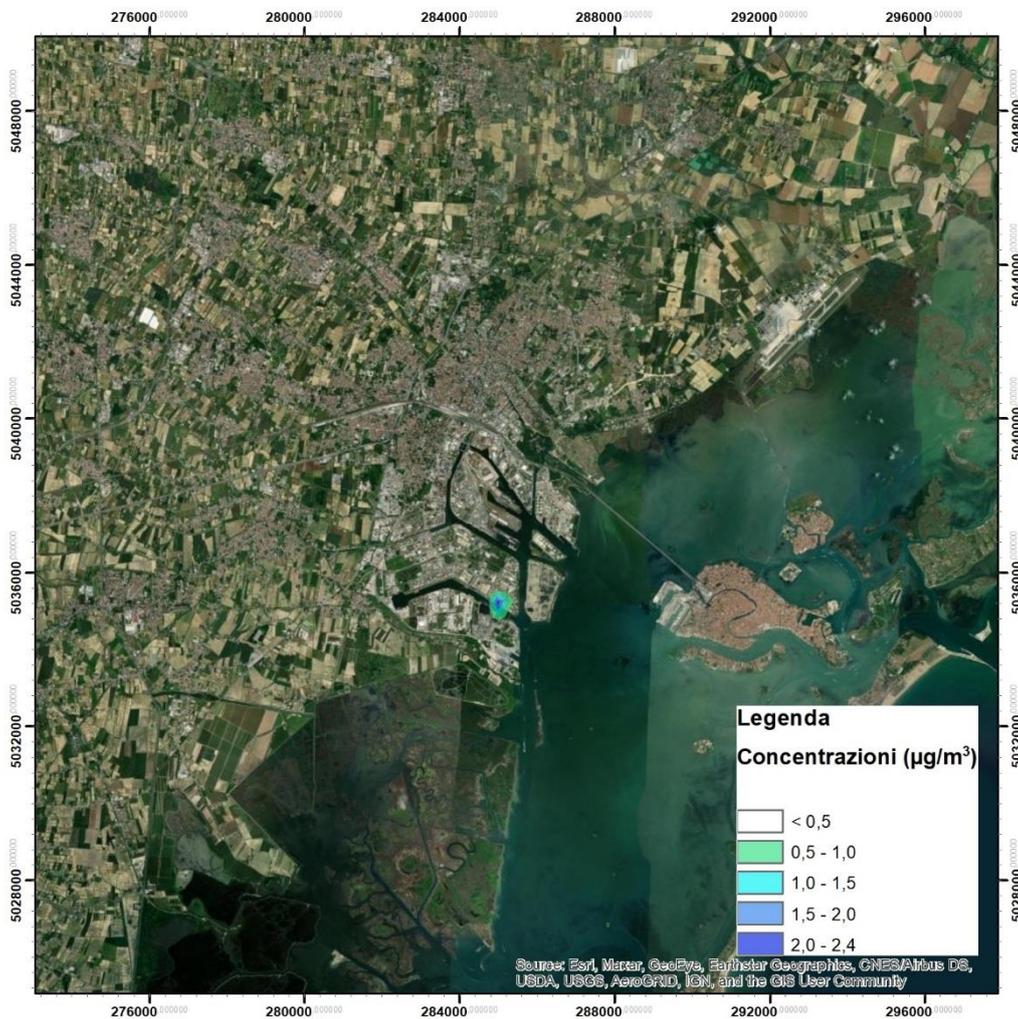
Valore rappresentato: concentrazione media annua (ng/m³)

Concentrazione di riferimento per Naftalene [WHO Guidelines]: 10'000 ng/m³ (10 µg/m³)

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 50 di 64

MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE AL SUOLO

Mappa 13



Inquinante: PM₁₀ / PM_{2.5}

Periodo di mediazione: anno

Fase di cantiere e Fase Operativa Ante Operam alla Massima Capacità Produttiva (MCP)

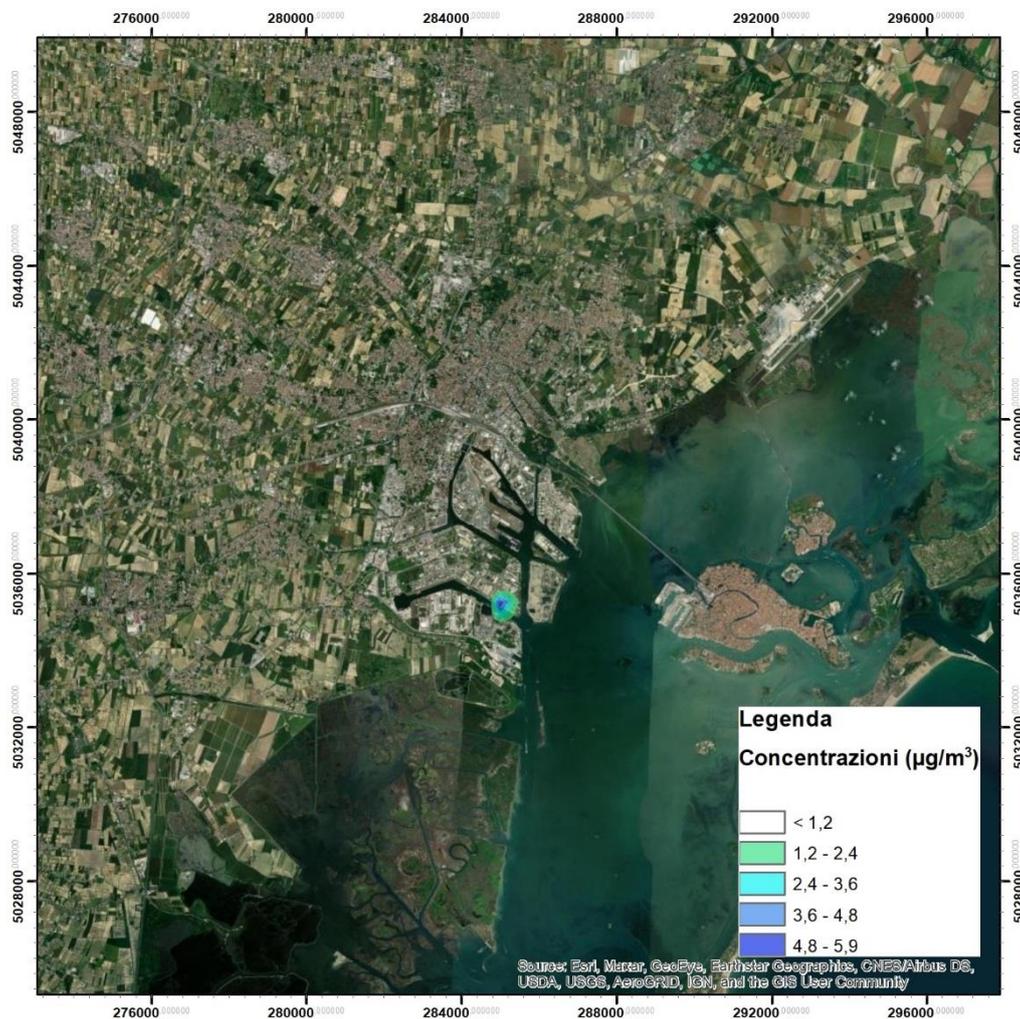
Valore rappresentato: concentrazione media annua (µg/m³)

Valore limite per la protezione della salute umana: 40 / 25 µg/m³

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 51 di 64

MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE AL SUOLO

Mappa 14



Inquinante: PM₁₀

Periodo di mediazione: giorno

Fase di cantiere e Fase Operativa Ante Operam alla Massima Capacità Produttiva (MCP)

Valore rappresentato: concentrazione media annua (µg/m³)

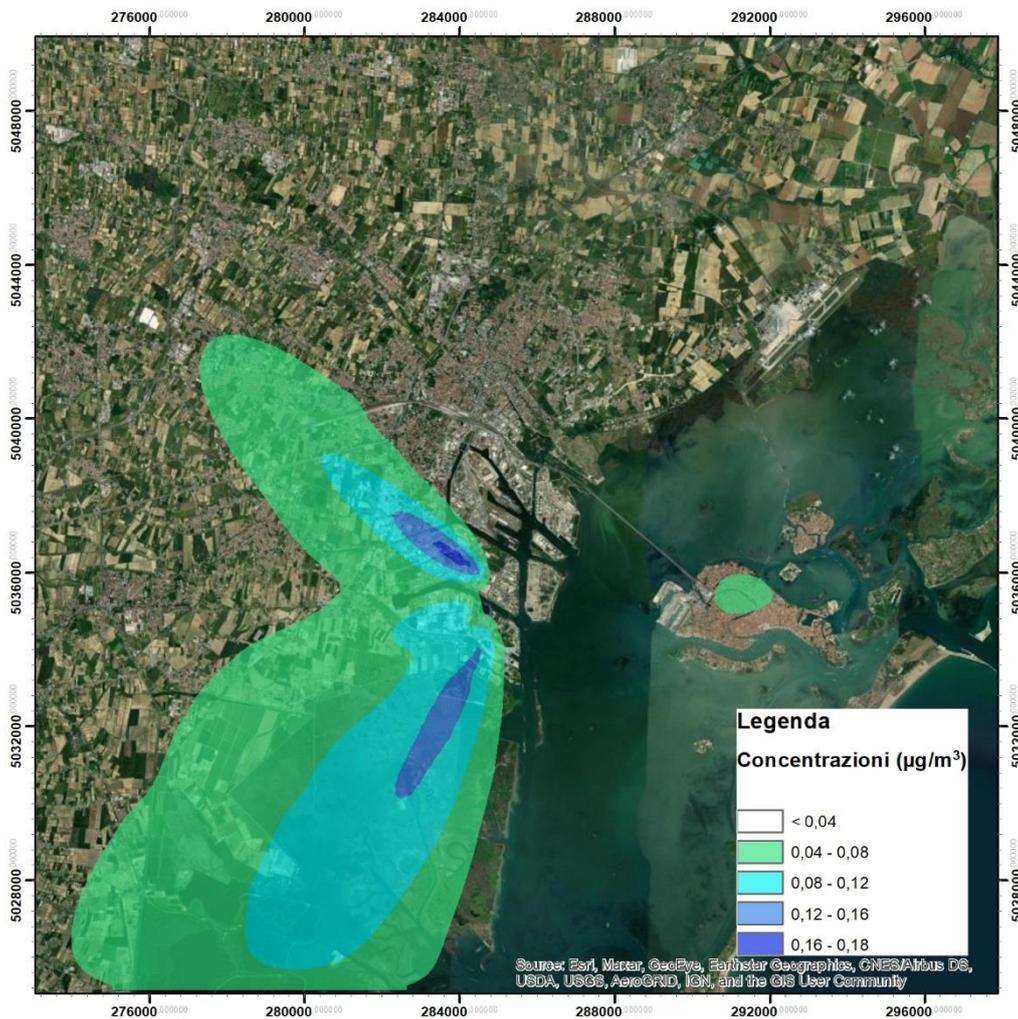
Valore rappresentato: 90.4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere (µg/m³)

Valore limite per la protezione della salute umana: 50 µg/m³

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 52 di 64

MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE AL SUOLO

Mappa 15



Inquinante: SO₂

Periodo di mediazione: anno

Fase Operativa Post Operam alla Massima Capacità Produttiva (MCP)

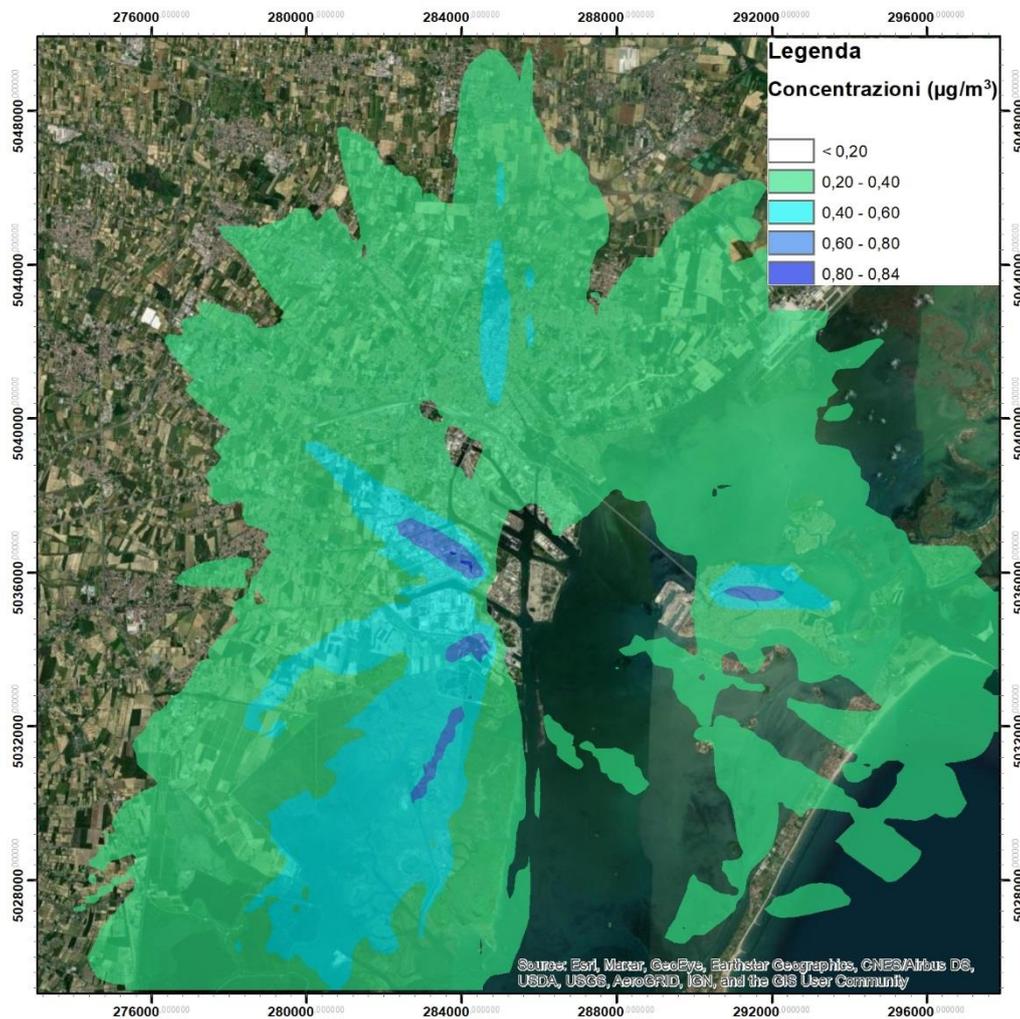
Valore rappresentato: concentrazione media annua (µg/m³)

Valore limite per la protezione della vegetazione: 20 µg/m³

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 53 di 64

MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE AL SUOLO

Mappa 16



Inquinante: SO₂

Periodo di mediazione: giorno

Fase Operativa Post Operam alla Massima Capacità Produttiva (MCP)

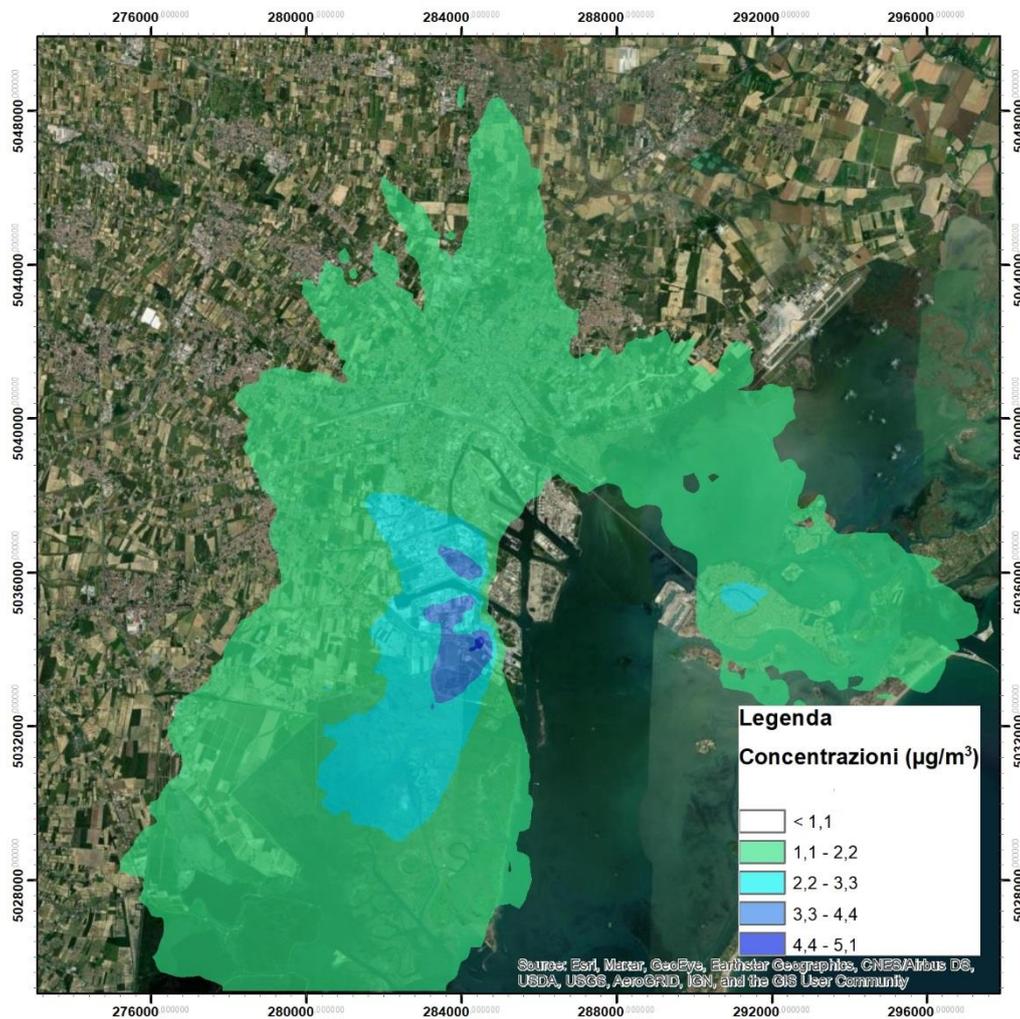
Valore rappresentato: 99.2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere (µg/m³)

Valore limite per la protezione della salute umana: 125 µg/m³

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 54 di 64

MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE AL SUOLO

Mappa 17



Inquinante: SO₂

Periodo di mediazione: ora

Fase Operativa Post Operam alla Massima Capacità Produttiva (MCP)

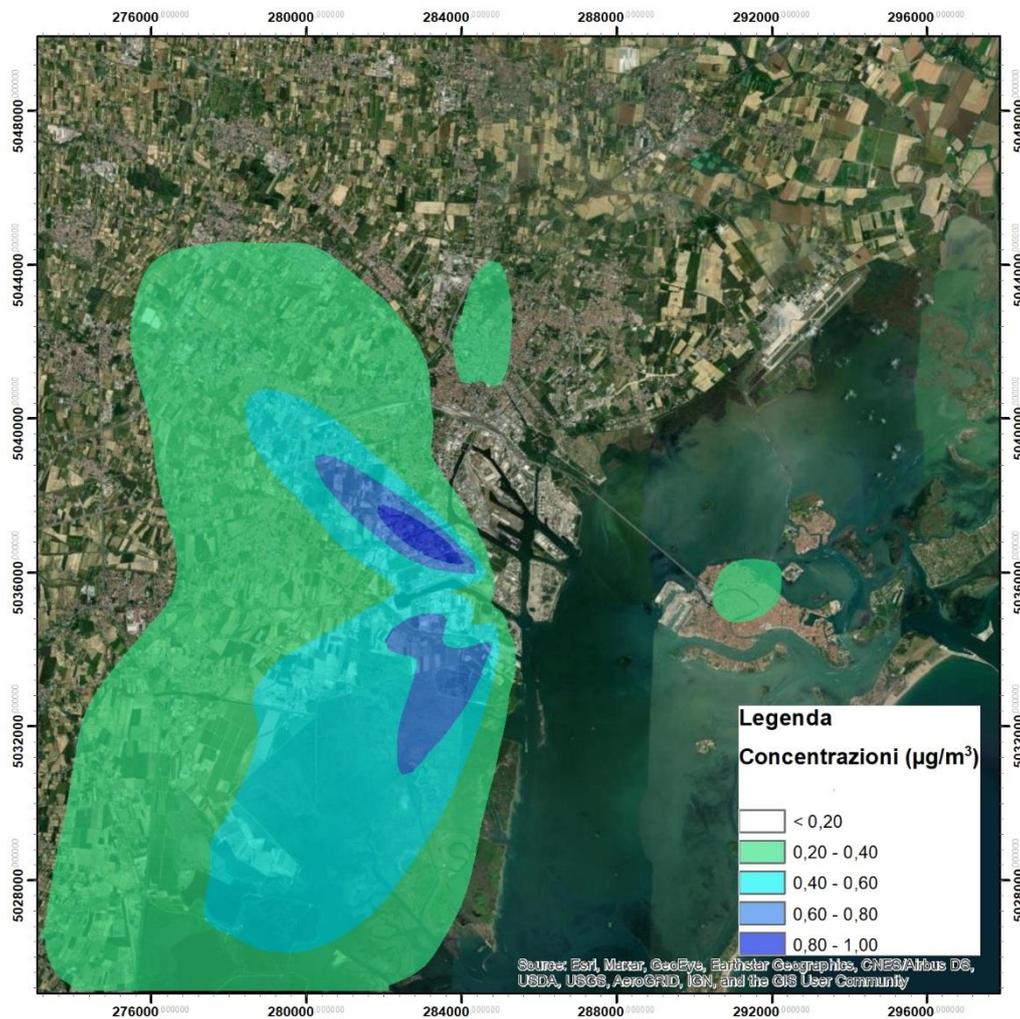
Valore rappresentato: 99.7° percentile delle concentrazioni medie orarie (µg/m³)

Valore limite per la protezione della salute umana: 350 µg/m³

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 55 di 64

MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE AL SUOLO

Mappa 18



Inquinante: NO₂/ NO_x

Periodo di mediazione: anno

Fase Operativa Post Operam alla Massima Capacità Produttiva (MCP)

Valore rappresentato: concentrazione media annua (µg/m³)

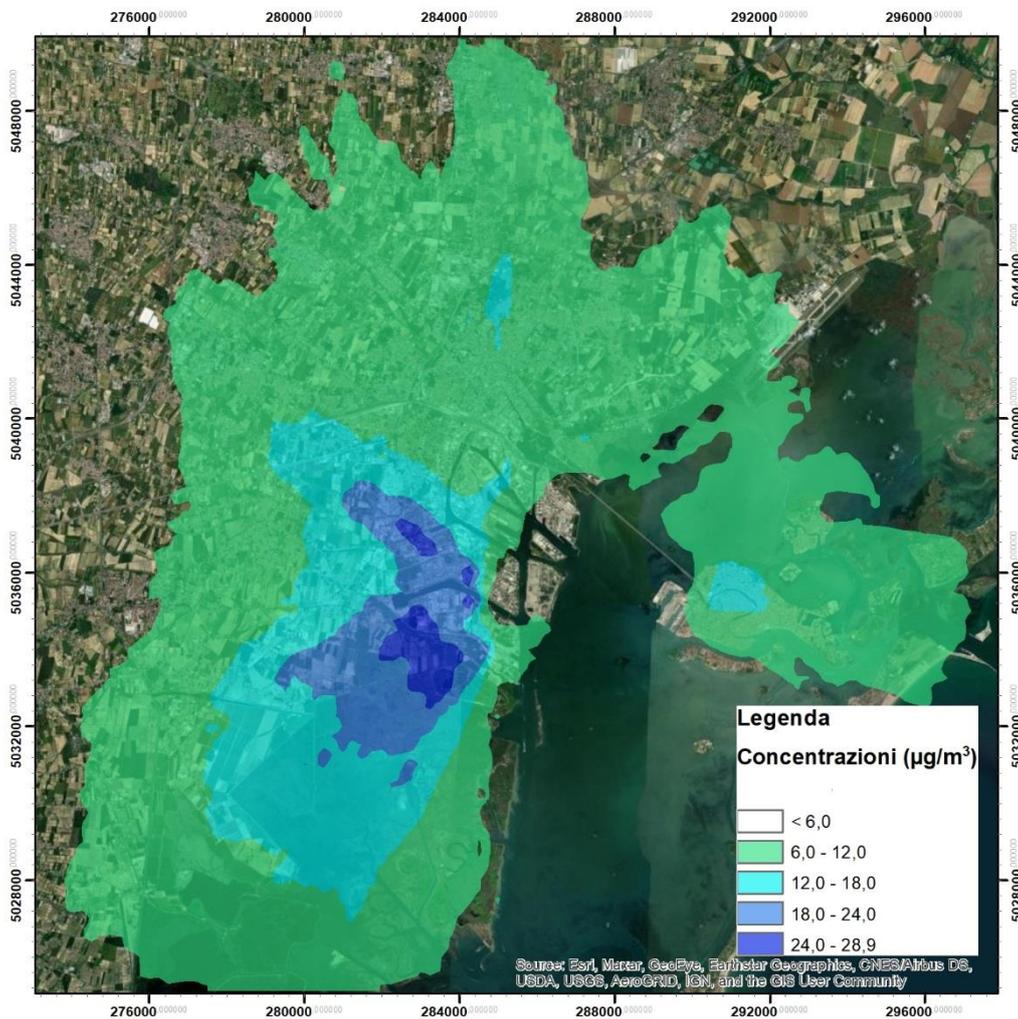
Valore limite per la protezione della salute umana: 40 µg/m³

Valore limite per la protezione della vegetazione: 30 µg/m³

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 56 di 64

MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE AL SUOLO

Mappa 19



Inquinante: NO₂

Periodo di mediazione: ora

Fase Operativa Post Operam alla Massima Capacità Produttiva (MCP)

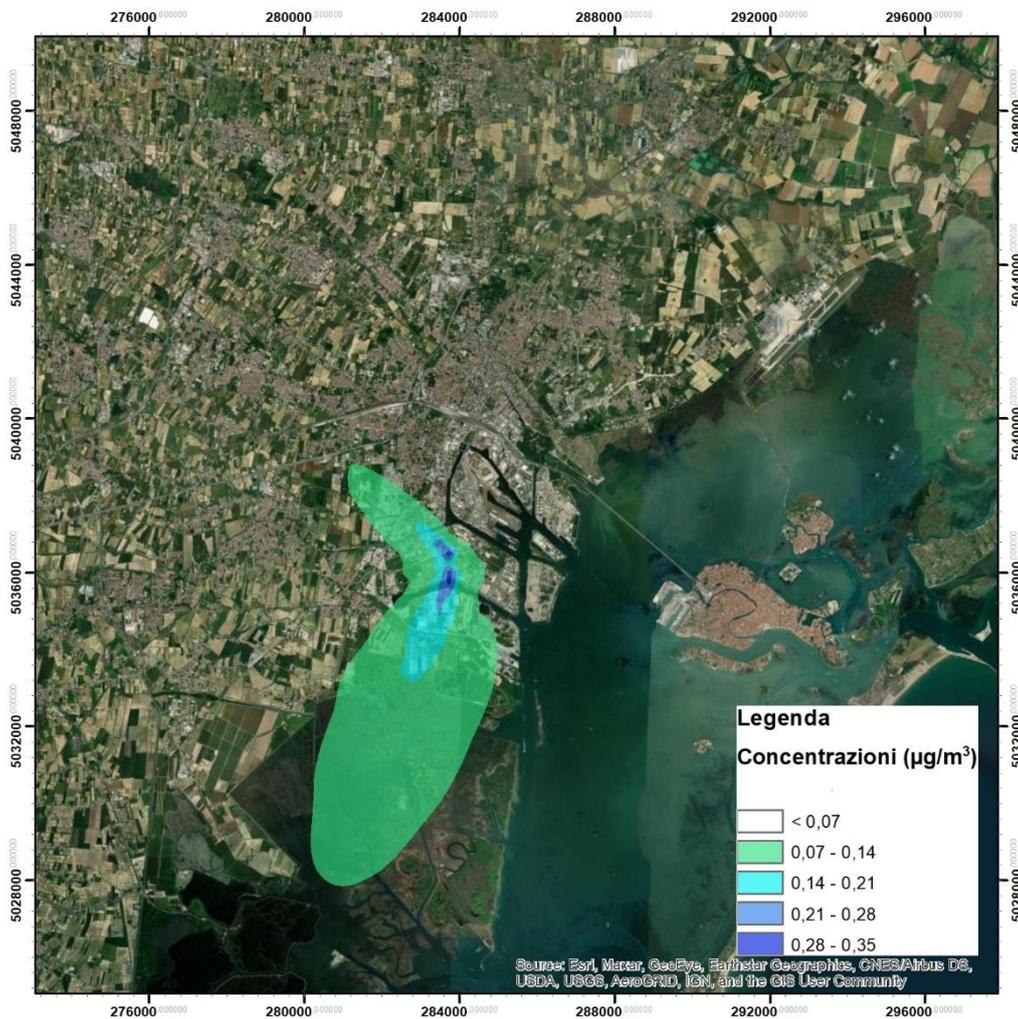
Valore rappresentato: 99.8° percentile delle concentrazioni medie orarie (µg/m³)

Valore limite per la protezione della salute umana: 200 µg/m³

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 57 di 64

MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE AL SUOLO

Mappa 20



Inquinante: PM₁₀ / PM_{2.5}

Periodo di mediazione: anno

Fase Operativa Post Operam alla Massima Capacità Produttiva (MCP)

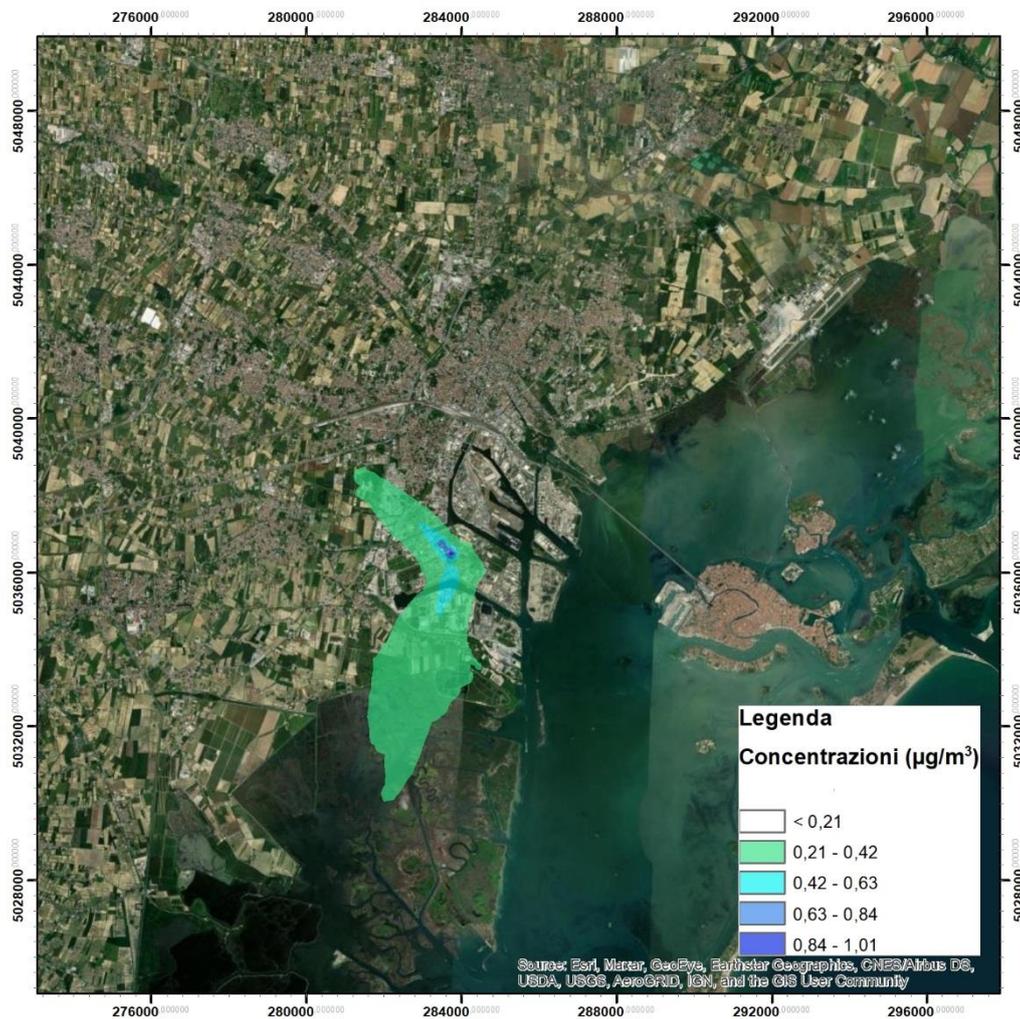
Valore rappresentato: concentrazione media annua (µg/m³)

Valore limite per la protezione della salute umana: 40 / 25 µg/m³

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 58 di 64

MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE AL SUOLO

Mappa 21



Inquinante: PM₁₀

Periodo di mediazione: giorno

Fase Operativa Post Operam alla Massima Capacità Produttiva (MCP)

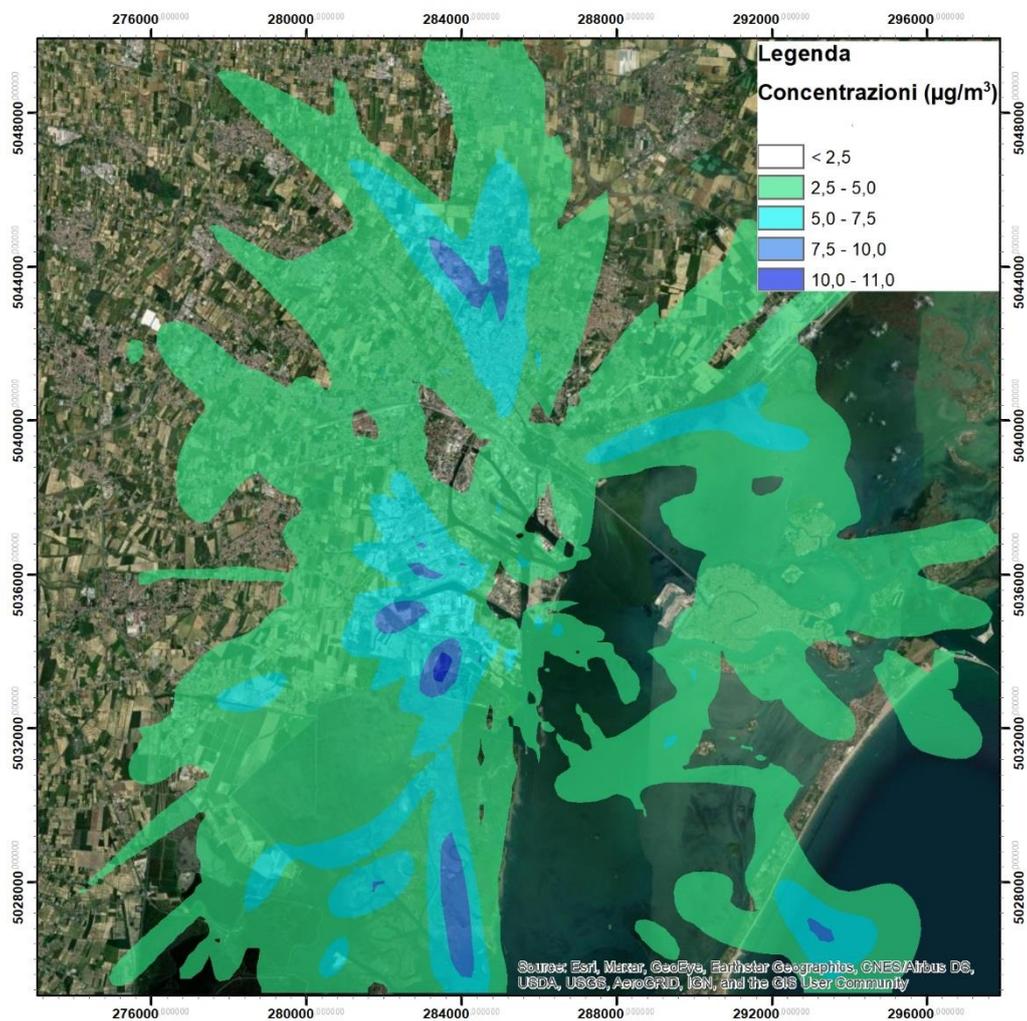
Valore rappresentato: 90.4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere (µg/m³)

Valore limite per la protezione della salute umana: 50 µg/m³

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 59 di 64

MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE AL SUOLO

Mappa 22



Inquinante: CO

Periodo di mediazione: 8 ore

Fase Operativa Post Operam alla Massima Capacità Produttiva (MCP)

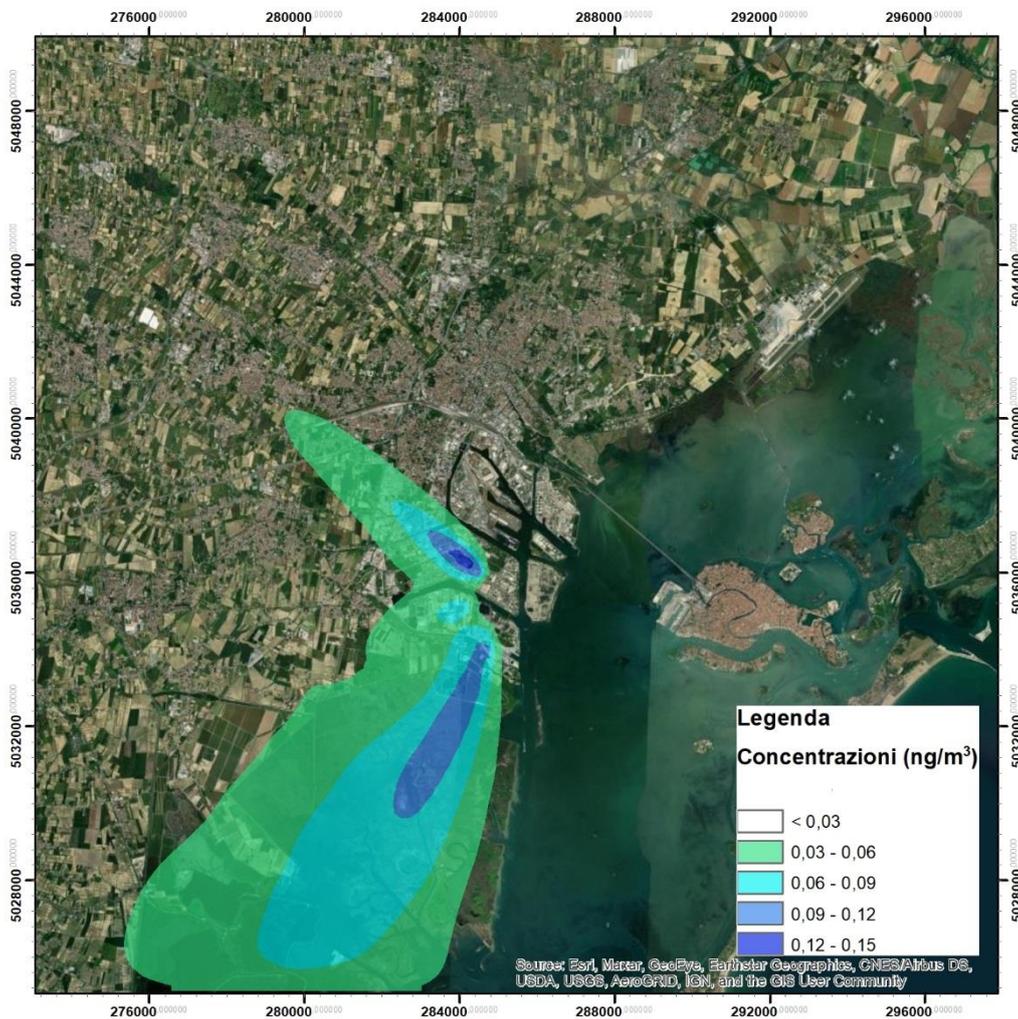
Valore rappresentato: massimo giornaliero della media mobile calcolata su 8 ore ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Valore limite per la protezione della salute umana: $10'000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($10 \text{ mg}/\text{m}^3$)

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 60 di 64

MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE AL SUOLO

Mappa 23



Inquinante: IPA

Periodo di mediazione: anno

Fase Operativa Post Operam alla Massima Capacità Produttiva (MCP)

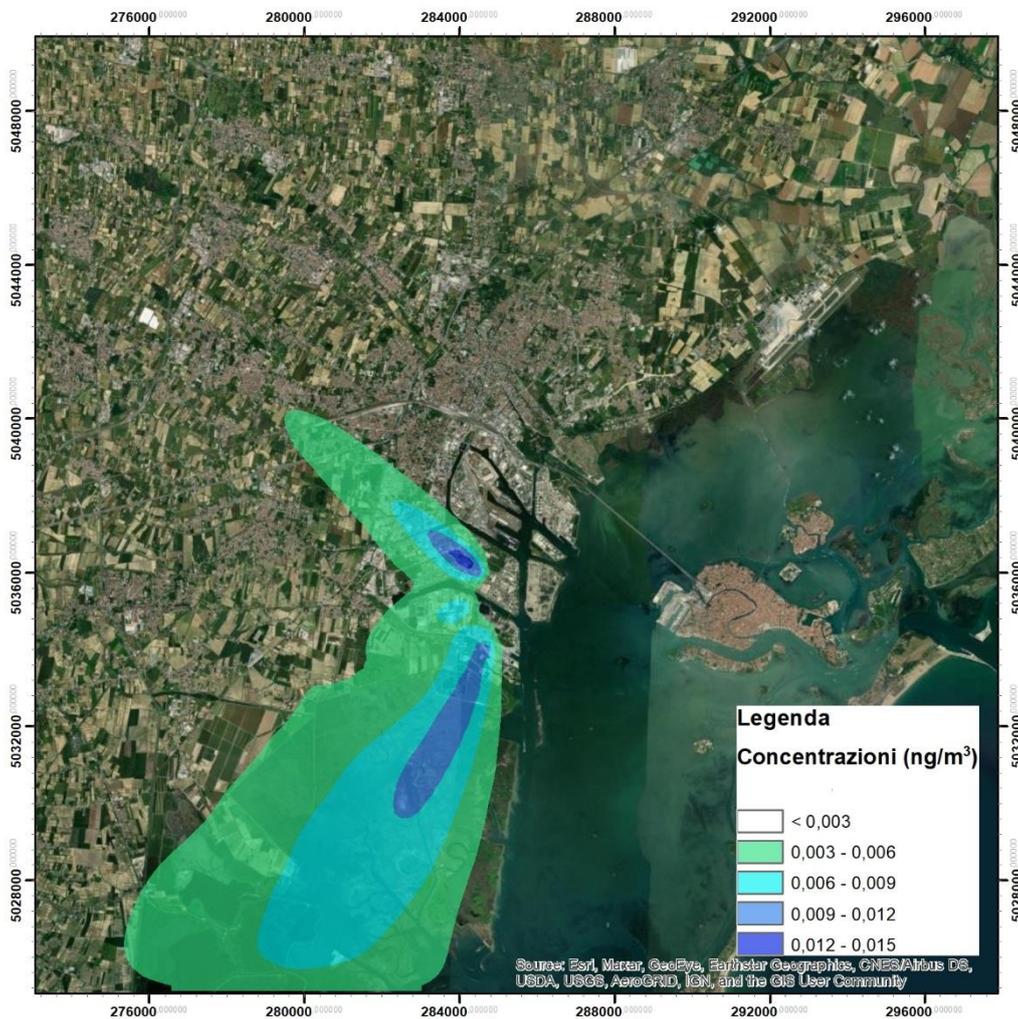
Valore rappresentato: concentrazione media annua (ng/m³)

Valore limite per la protezione della salute umana: 1 ng/m³ in termini di B(a)P

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 61 di 64

MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE AL SUOLO

Mappa 24



Inquinante: Antracene

Periodo di mediazione: anno

Fase Operativa Post Operam alla Massima Capacità Produttiva (MCP)

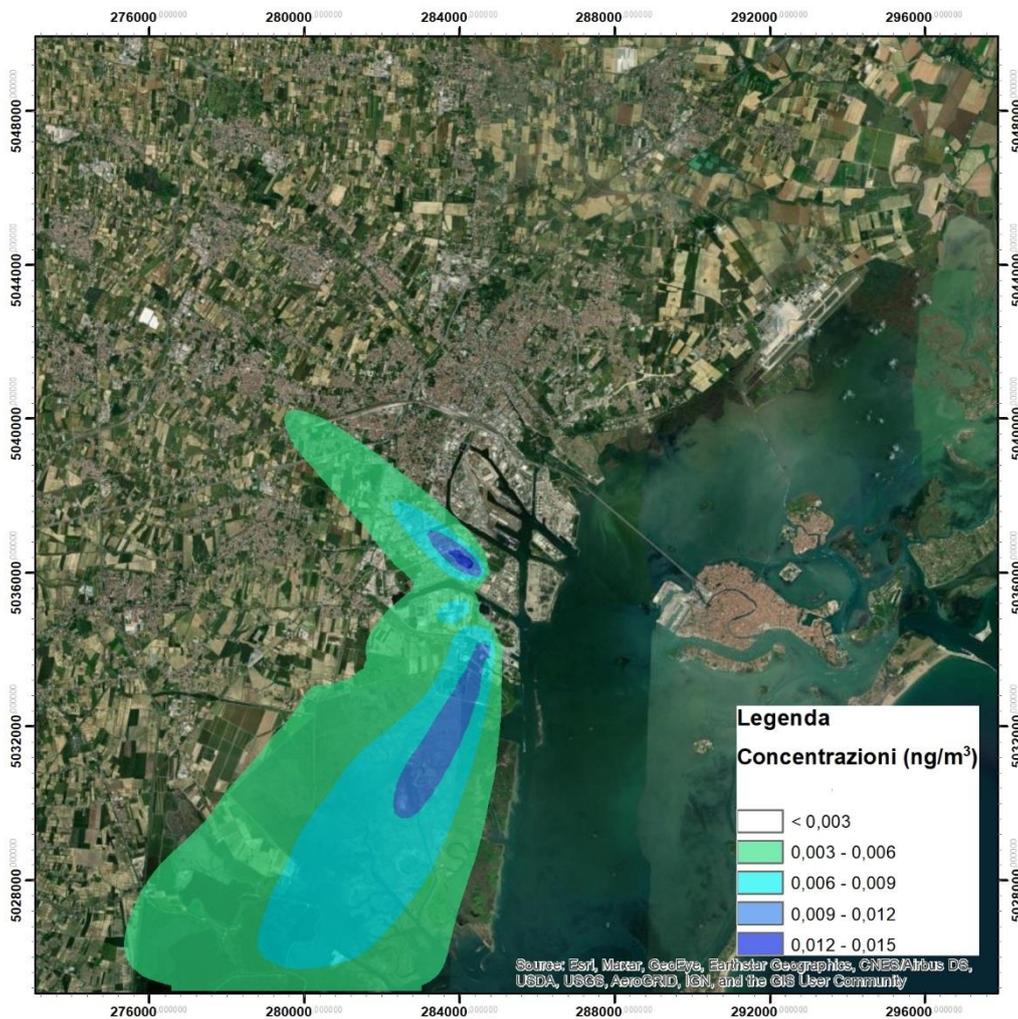
Valore rappresentato: concentrazione media annua (ng/m³)

Concentrazione di riferimento per Naftalene [WHO Guidelines]: 10'000 ng/m³ (10 µg/m³)

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 62 di 64

MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE AL SUOLO

Mappa 25



Inquinante: Naftalene

Periodo di mediazione: anno

Fase Operativa Post Operam alla Massima Capacità Produttiva (MCP)

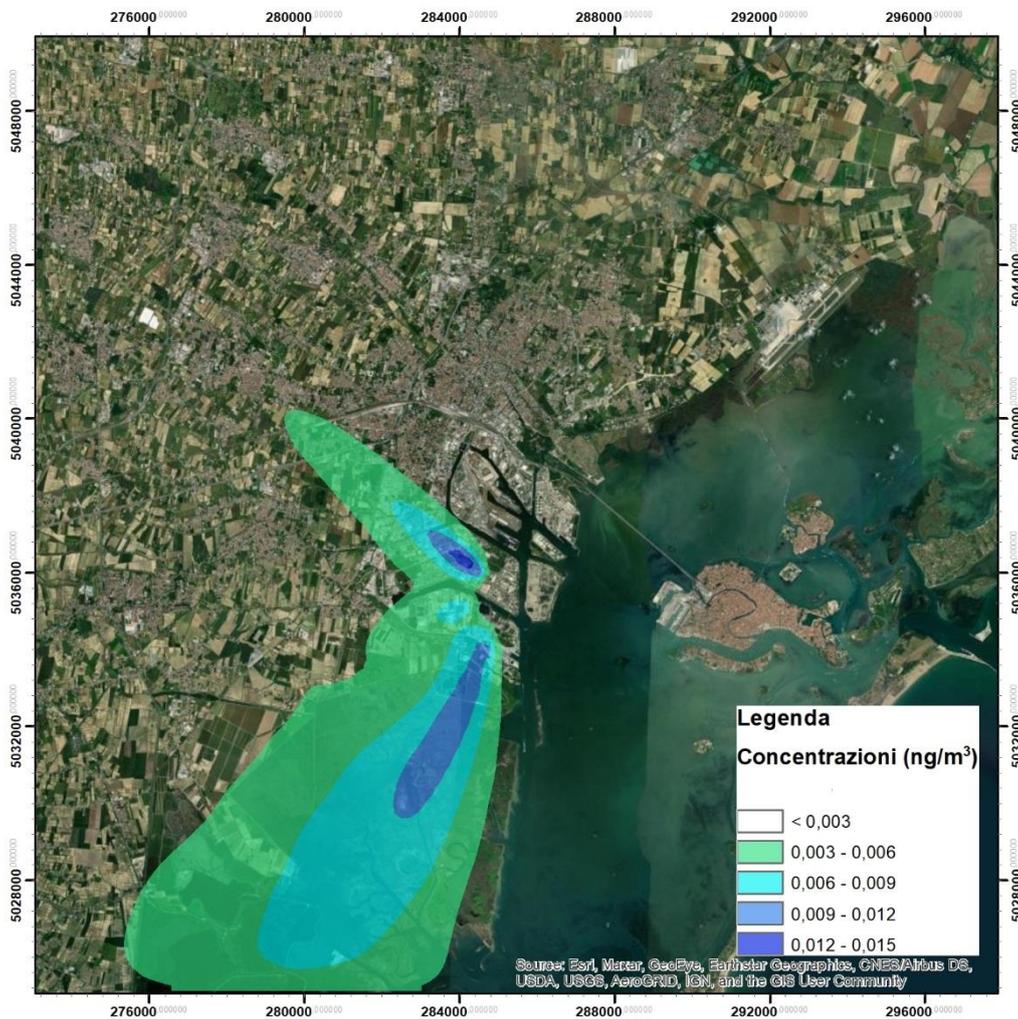
Valore rappresentato: concentrazione media annua (ng/m³)

Concentrazione di riferimento [WHO Guidelines]: 10'000 ng/m³ (10 µg/m³)

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 63 di 64

MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE AL SUOLO

Mappa 26



Inquinante: Fluorantene

Periodo di mediazione: anno

Fase Operativa Post Operam alla Massima Capacità Produttiva (MCP)

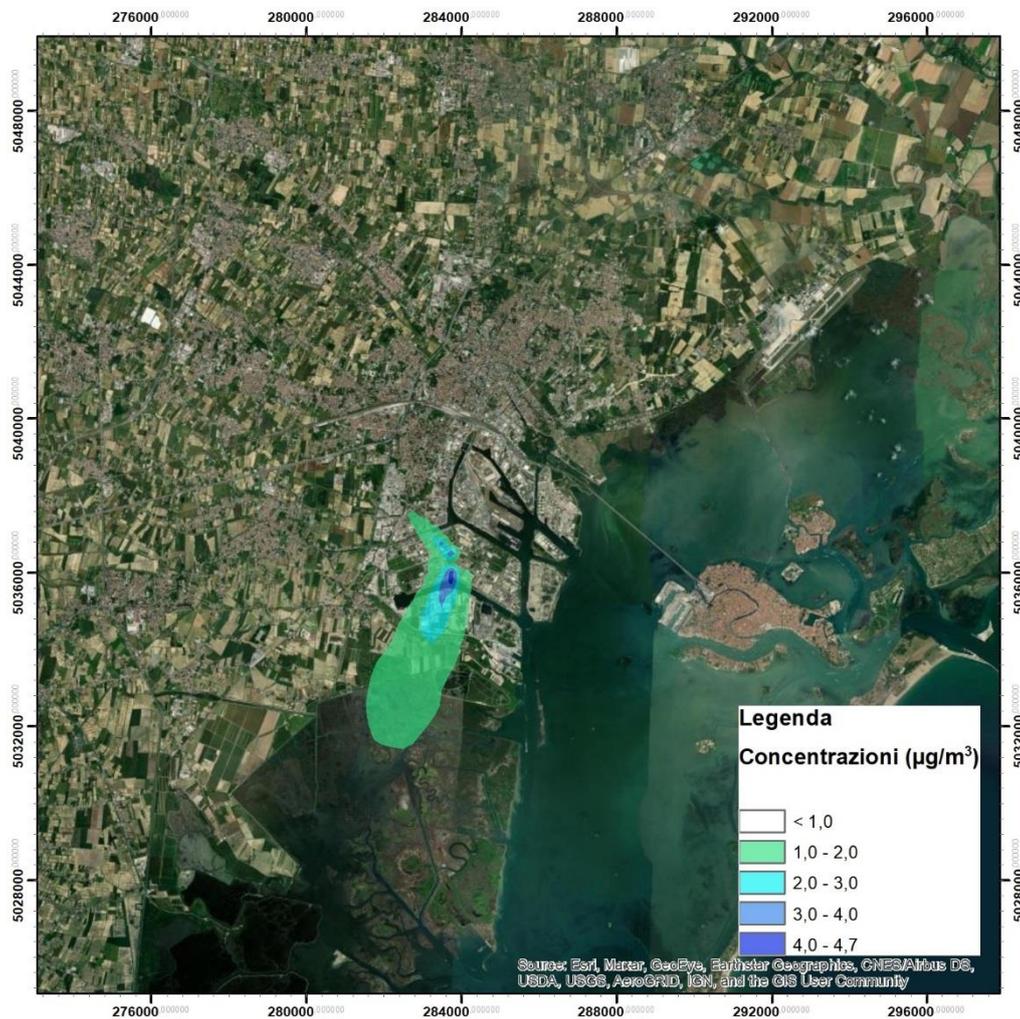
Valore rappresentato: concentrazione media annua (ng/m³)

Concentrazione di riferimento per Naftalene [WHO Guidelines]: 10'000 ng/m³ (10 µg/m³)

	CLIENTE VERSALIS	CONTRATTO N. 2500033974
	LOCALITÀ Porto Marghera (VE)	OACQ N. 4420840879
	PROGETTO Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di alcol isopropilico (IPA) e dei relativi ancillari e di un impianto di riciclo Polistirene	Pag. 64 di 64

MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE AL SUOLO

Mappa 27



Inquinante: Pentano

Periodo di mediazione: anno

Fase Operativa Post Operam alla Massima Capacità Produttiva (MCP)

Valore rappresentato: concentrazione media annua ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Concentrazione di riferimento [ECHA]: $643.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($643 \text{ mg}/\text{m}^3$)