



raffineria di gela

Progetto:

Produzione di biocarburanti presso la Raffineria di Gela - Progetto di adeguamento delle strutture logistiche e dell'impianto di pretrattamento cariche e diversificazione delle materie prime utilizzate

Elaborato:

Allegato 4 - Modellazione ricadute e verifica rispetto SQA aria

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

Rif.: 60465578

Preparato per:
Raffineria di Gela S.p.A.

Rif. Doc.: Green_G2 Step 2_Adeguamento_SIA_Allegato 4.doc

Gennaio 2019

**INDICE**

| Sezione | N° di Pag. |
|--|-------------------|
| 1. PREMESSA | 1 |
| 2. RIFERIMENTI NORMATIVI | 2 |
| 3. ANALISI DELLA QUALITÀ DELL'ARIA | 5 |
| 3.1. Contesto territoriale | 5 |
| 3.2. La rete di monitoraggio della qualità dell'aria..... | 5 |
| 3.3. Biossido di Zolfo (SO ₂) | 12 |
| 3.4. Biossido di Azoto (NO ₂)..... | 14 |
| 3.5. Ossidi di Azoto (NO _x)..... | 16 |
| 3.6. Materiale Particolato (PM ₁₀)..... | 16 |
| 3.7. Materiale Particolato fine (PM _{2,5}) | 18 |
| 3.8. Monossido di Carbonio (CO) | 18 |
| 3.9. Benzene (C ₆ H ₆) | 19 |
| 4. DATI METEOROLOGICI | 20 |
| 4.1. Analisi dei dati meteorologici disponibili | 20 |
| 4.2. Analisi dei parametri meteorologici in quota (dataset LAMA) | 30 |
| 4.3. Dati meteorologici utilizzati in input al modello..... | 36 |
| 4.4. Analisi morfologica del territorio..... | 37 |
| 5. IL MODELLO DI DISPERSIONE DEGLI INQUINANTI..... | 40 |
| 5.1. Inquinanti considerati..... | 40 |
| 5.2. Descrizione del modello CALPUFF | 40 |
| 5.3. Griglia dei recettori | 42 |
| 5.4. Emissioni | 43 |
| 6. RISULTATI DELLE SIMULAZIONI | 46 |
| 7. CONCLUSIONI | 49 |
| 8. BIBLIOGRAFIA | 50 |



INDICE

TAVOLE

Tavola 1 – SO₂ media anno

Tavola 2 – SO₂ percentile giorno

Tavola 3 – SO₂ percentile ora

Tavola 4 – NO₂ media anno

Tavola 5 – NO₂ percentile ora

Tavola 6 – NO_x media anno

Tavola 7 – PM₁₀ media anno

Tavola 8 – PM₁₀ percentile giorno

Tavola 9 – CO massimo media 8 ore

Tavola 10 – COV media anno

Tavola 11 – H₂S massimo giorno

Tavola 12 – NH₃ media anno

Tavola 13 – NH₃ massimo giorno



1. PREMESSA

Raffineria di Gela S.p.A. intende operare un adeguamento delle strutture logistiche e dell'impianto di pretrattamento cariche, per diversificazione delle materie prime utilizzate per la produzione di biocarburanti, al progetto precedentemente autorizzato "G2 Project" (assetto "green"), che comporta l'eliminazione di un camino (E POT) dall'attuale configurazione emissiva.

Il presente documento valuta l'impatto sulla qualità dell'aria del nuovo assetto dello stabilimento; a tale scopo è stata effettuata una simulazione modellistica mediante il modello di dispersione CALPUFF.



2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Si richiamano, di seguito in Tabella 2-1, i limiti di qualità dell'aria dei principali inquinanti definiti dalla normativa italiana, contenuti nel Decreto Legislativo n.155 del 13 agosto 2010.

Tabella 2-1 Valori limite di qualità dell'aria (Decreto legislativo n.155 del 13 agosto 2010)

| Inquinante | Livello di protezione | Periodo di mediazione | Valore limite |
|-------------------|--|--|---|
| SO ₂ | Valore limite orario per la protezione della salute umana | Ora | 350 µg/m ³ da non superare più di 24 volte per l'anno civile (corrisponde al 99.726 perc.) |
| | Valore limite per la protezione degli ecosistemi | Anno civile e Inverno (1 ottobre – 31 marzo) | 20 µg/m ³ |
| | Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana | Giorno | 125 µg/m ³ da non superare più di 3 volte per l'anno civile (corrisponde al 99.178 perc.) |
| NO ₂ | Valore limite orario per la protezione della salute umana | Ora | 200 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per l'anno civile (corrisponde al 99.794 perc.) |
| | Valore limite annuale per la protezione della salute umana | Anno civile | 40 µg/m ³ |
| NO _x | Valore limite per la protezione della vegetazione | Anno civile | 30 µg/m ³ |
| PM ₁₀ | Valore limite giornaliero per la protezione della salute umana | Giorno | 50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per l'anno civile (corrisponde al 90.410 perc.) |
| | Valore limite annuale per la protezione della salute umana | Anno civile | 40 µg/m ³ |
| PM _{2,5} | Valore limite annuale per la protezione della salute umana | Anno civile | 25 µg/m ³ |
| CO | Valore limite orario per la protezione della salute umana | Media massima giornaliera calcolata su 8 ore | 10 mg/m ³ |
| Benzene | Valore limite annuale per la protezione della salute umana | Anno civile | 5 µg/m ³ |

Il D.Lgs. 155/2010 - "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" - GU n.216 del 15-9-2010 - Suppl. Ordinario n. 217 è il riferimento legislativo per la qualità dell'aria, recepisce la direttiva 2008/50/CE e sostituisce le disposizioni di attuazione della direttiva 2004/107/CE.

Tale decreto legislativo non prevede dei limiti di concentrazione al suolo per acido solfidrico e ammoniaca. Considerato però che tali inquinanti sono emessi dalla Raffineria, vengono di seguito riportati dei valori limite disponibili a livello internazionale (Tabella 2-2).

Tabella 2-2: Concentrazioni limite a livello internazionale

| Inquinante | Livello di protezione | Periodo di mediazione | Concentrazione limite | Fonte |
|------------------|--|-----------------------|-----------------------|---------------------|
| NH ₃ | Livello critico per la vegetazione | Anno | 8 µg/m ³ | WHO for Europe 2000 |
| | Livello critico per la vegetazione per esposizioni a breve termine | Giorno | 270 µg/m ³ | WHO for Europe 2000 |
| H ₂ S | Valore limite per la salute umana | Giorno | 150 µg/m ³ | WHO for Europe 2016 |

I risultati delle successive modellazioni sono stati elaborati in modo da agevolare il confronto tra le ricadute previste e quelle massime consentite.

3. ANALISI DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

3.1. Contesto territoriale

Lo stabilimento è ubicato a Sud-Est dell'abitato di Gela (Figura 3-1). Il territorio in esame è caratterizzato da una zona fortemente antropizzata che si affaccia sul mare, e dall'entroterra agricolo e rurale.

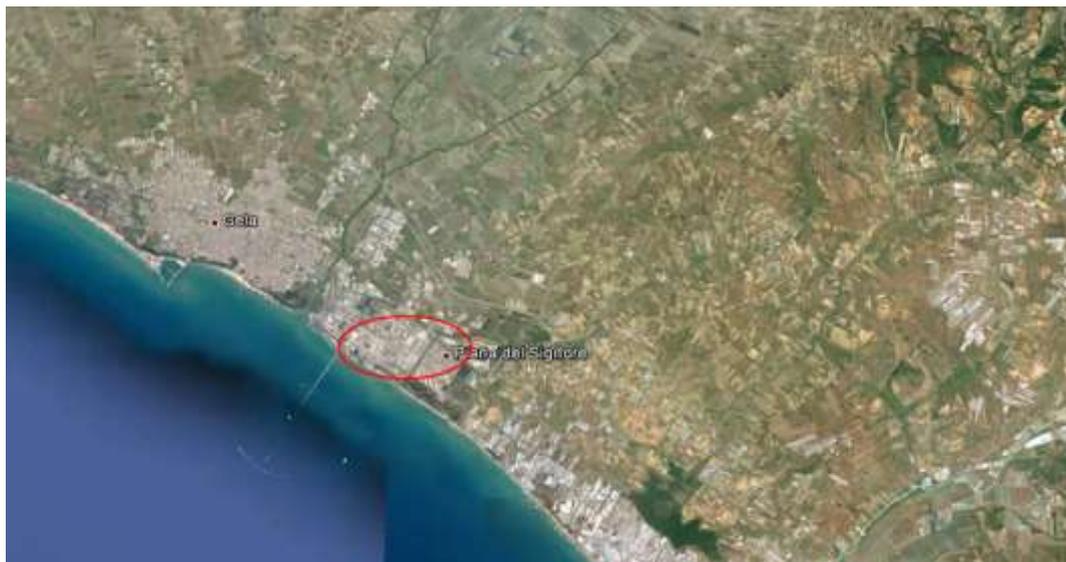


Figura 3-1: Inquadramento territoriale dell'area interessata dal progetto

3.2. La rete di monitoraggio della qualità dell'aria

Raffineria di Gela gestisce una rete di 5 centraline di rilevamento della qualità dell'aria, la cui denominazione è indicata qui di seguito:

- Agip S.p.A.,
- P. Rimembranze,
- Catarrosone,
- C. Soprano,
- Bruca.

In Tabella 3-1 si riportano per ciascuna centralina gli inquinanti attualmente monitorati.

Tabella 3-1 Rete di monitoraggio della qualità dell'aria attuale dello stabilimento

| Stazioni | SO ₂ | NO ₂ | NO _x | O ₃ | PM ₁₀ | PM _{2,5} | CO | C ₆ H ₆ | NMHC |
|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|------------------|-------------------|----|-------------------------------|------|
| Agip S.p.A. | X | X | X | | X | X | | X | |
| P. Rimembranze | X | X | X | | X | X | | X | X |
| Catarrosone | | X | X | X | X | X | | | X |
| C. Soprano | | X | X | | X | X | X | X | |
| Bruca | | X | X | X | X | | | | |

Si precisa che nel corso del 2015 sulla suddetta rete sono stati effettuati interventi di adeguamento e riqualificazione; fino a giugno 2015 l'assetto della rete era costituito da 8 centraline: Agip S.p.A., P. Rimembranze, Farello, Catarrosone, C. Soprano, C. Giardina, Ponte Olivo e Niscemi Sud. Nella tabella seguente è riportato l'assetto della rete di monitoraggio precedente ai suddetti interventi.

Tabella 3-2 Assetto della rete di monitoraggio della qualità dell'aria dello stabilimento fino a giugno 2015

| Stazioni | SO ₂ | NO ₂ | NO _x | O ₃ | PM ₁₀ | NMHC |
|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|------------------|------|
| Agip S.p.A. | X | | | | X | |
| P. Rimembranze | X | X | X | X | X | X |
| Farello | X | | | | X | |
| Catarrosone | X | | | X | | X |
| C. Soprano | X | | | | X | |
| C. Giardina | X | | | | | |
| Ponte Olivo | X | | | | | |
| Niscemi Sud | X | | | | X | |

L'ubicazione di tutte le centraline citate è riportata in Figura 3-2.



Figura 3-2 Localizzazione delle centraline di monitoraggio della qualità dell'aria gestite dallo stabilimento

Per un'analisi approfondita, ai fini del presente Studio, sono stati presi in esame i dati di qualità dell'aria del quinquennio 2013-2017.

In Tabella 3-3 sono riportate tutte le centraline analizzate con indicazione del comune in cui sono insediate, della tipologia, degli inquinanti monitorati e del periodo di disponibilità dei dati.

Tabella 3-3 Informazioni sulle centraline della rete di monitoraggio di stabilimento

| Centralina | Comune | Tipologia | Inquinanti | Anni di monitoraggio |
|-----------------------|---------|-------------|--|----------------------|
| Agip S.p.A. | Gela | Industriale | SO ₂ , NO ₂ [*] , NO _x [*] , PM ₁₀ , PM _{2.5} [*] , C ₆ H ₆ [*] | 2013-2017 |
| P. Rimembranze | Gela | Industriale | SO ₂ , NO ₂ , NO _x , PM ₁₀ , PM _{2.5} [*] , C ₆ H ₆ [*] , NMHC | 2013-2017 |
| Farello | Gela | Rurale | SO ₂ , PM ₁₀ | 2013 |
| Catarrosone | Gela | Rurale | SO ₂ ^{**} , NO ₂ [*] , NO _x [*] , PM ₁₀ [*] , PM _{2.5} [*] , NMHC | 2013-2017 |
| C. Soprano | Gela | Traffico | SO ₂ ^{**} , NO ₂ [*] , NO _x [*] , PM ₁₀ , PM _{2.5} [*] , CO [*] , C ₆ H ₆ [*] | 2013-2017 |
| C. Giardina | Gela | Rurale | SO ₂ | 2013-2014 |
| Bruca | Gela | Rurale | NO ₂ , NO _x [*] , PM ₁₀ , PM _{2.5} | 2016-2017 |
| Ponte Olivo | Gela | Rurale | SO ₂ | 2013 |
| Niscemi Sud | Niscemi | Urbana | SO ₂ ^{**} , PM ₁₀ ^{**} | 2013-2015 |

(*) *Inquinanti monitorati dopo giugno 2015 in seguito alla messa in atto del "Progetto di Adeguamento Rete di Monitoraggio Qualità Aria della Raffineria di Gela S.p.A."*
(**) *Inquinanti con monitoraggio interrotto entro luglio 2015*

Per completare il quadro sulla qualità dell'aria sono state considerate anche le centraline presenti nel Comune di Gela e che fanno parte del programma di valutazione per il monitoraggio della regione siciliana, interconnesse con il centro elaborazione dati regionale di ARPA Sicilia. I risultati di sintesi di tali monitoraggi sono stati estratti dai Report regionali pubblicati con cadenza annuale sul sito di ARPA Sicilia. In particolare le centraline considerate sono 9: ex Autoparco, AGIP mineraria, Cimitero Farello, Ospedale, Pozzo 57, Via Venezia, Biviere, Capo Soprano, Macchitella. L'ubicazione di queste centraline è riportata in Figura 3-3.



Figura 3-3 Localizzazione delle centraline di monitoraggio della qualità dell'aria della rete regionale presenti nel Comune di Gela

In Tabella 3-5 sono riportate le centraline analizzate, di cui sono descritti tipologia, inquinanti monitorati e periodo di disponibilità dei dati.

Tabella 3-4 Informazioni sulle centraline della rete regionale presenti nel Comune di Gela

| Centralina | Tipologia | Inquinanti | Anni di monitoraggio |
|-------------------------|-------------|--|----------------------|
| Ex Autoparco | Fondo | C ₆ H ₆ | 2015-2017 |
| AGIP Mineraria | Fondo | SO ₂ , NO ₂ , PM ₁₀ | 2013-2017 |
| | | C ₆ H ₆ | 2014-2017 |
| Cimitero Farello | Industriale | SO ₂ , NO ₂ | 2013 |
| Ospedale | Traffico | NO ₂ , PM ₁₀ , CO, C ₆ H ₆ | 2013 |
| Pozzo 57 | Industriale | SO ₂ | 2013 |
| Via Venezia | Traffico | NO ₂ , CO | 2013-2017 |
| | | PM ₁₀ | 2013-2015, 2017 |
| | | SO ₂ | 2013-2014 |
| | | PM _{2.5} | 2014 |
| | | C ₆ H ₆ | 2014-2017 |
| Biviere | Fondo | SO ₂ , NO ₂ , PM ₁₀ | 2014-2017 |
| Capo Soprano | Fondo | SO ₂ , NO ₂ | 2014-2017 |
| | | PM ₁₀ , CO, C ₆ H ₆ | 2014 |
| Macchitella | Traffico | SO ₂ , CO | 2013 |

Nelle tabelle successive si riporta la completezza dei dati validati rilevati dalle centraline considerate nel quinquennio 2013-2017.

Tabella 3-4 Completezza dei dati di qualità dell'aria per l'anno 2017

| Ente | Stazione | Completezza dei dati 2017 | | | | | | | |
|--------------------|-----------------|---------------------------|-----------------|-----------------|------------------|-------------------|-----|-------------------------------|------|
| | | SO ₂ | NO ₂ | NO _x | PM ₁₀ | PM _{2.5} | CO | C ₆ H ₆ | NMHC |
| Raffineria di Gela | Agip S.p.A. | 91% | 96% | 96% | 95% | 96% | - | 83% | - |
| | P. Rimembranze | 98% | 98% | 98% | 84% | 84% | - | 98% | 100% |
| | Catarrosone | - | 77% | 77% | 74% | 68% | - | - | 77% |
| | C. Soprano | - | 98% | 98% | 96% | 95% | 98% | 98% | - |
| | Bruca | - | 98% | 98% | 97% | - | - | - | - |
| ARPA Sicilia | Ex Autoparco | - | - | - | - | - | - | 92% | - |
| | AGIP Mineraria* | 52% | 53% | | 34% | | | 34% | |
| | Via Venezia | - | 55% | | 25% | - | 58% | 53% | - |
| | Biviere | 76% | 82% | | 53% | - | - | | - |
| | Capo Soprano | 44% | 18% | | - | - | - | | - |

(*) Nel report di sintesi è denominata "Enimed" e corrisponde alla nuova centralina AGIP Mineraria

Tabella 3-5 Completezza dei dati di qualità dell'aria per l'anno 2016

| Ente | Stazione | Completezza dei dati 2016 | | | | | | | |
|--------------------|----------------|---------------------------|-----------------|-----------------|------------------|-------------------|-----|-------------------------------|------|
| | | SO ₂ | NO ₂ | NO _x | PM ₁₀ | PM _{2.5} | CO | C ₆ H ₆ | NMHC |
| Raffineria di Gela | Agip S.p.A. | 91% | 93% | 93% | 87% | 90% | - | 94% | - |
| | P. Rimembranze | 90% | 95% | 92% | 83% | 83% | - | 97% | 92% |
| | Catarrosone | - | 90% | 90% | 80% | 67% | - | - | 94% |
| | C. Soprano | - | 83% | 83% | 83% | 78% | 86% | 84% | - |
| | Bruca | - | 72% | 72% | 64% | - | - | - | - |
| ARPA Sicilia | Ex Autoparco | - | - | - | - | - | - | 92% | - |
| | AGIP Mineraria | 74% | 74% | | 74% | - | - | 33% | - |
| | Via Venezia | - | 39% | | - | - | 69% | 21% | - |
| | Biviere | 96% | 95% | | 24% | - | - | - | - |
| | Capo Soprano | 16% | 16% | | - | - | - | - | - |

Tabella 3-6 Completezza dei dati di qualità dell'aria per l'anno 2015

| Ente | Stazione | Completezza dei dati 2015 | | | | | | | |
|--------------------|----------------|---------------------------|-----------------|-----------------|------------------|-------------------|-----|-------------------------------|------|
| | | SO ₂ | NO ₂ | NO _x | PM ₁₀ | PM _{2.5} | CO | C ₆ H ₆ | NMHC |
| Raffineria di Gela | Agip S.p.A. | 83% | 47% | 47% | 85% | 48% | - | 30% | - |
| | P. Rimembranze | 42% | 90% | 88% | 60% | 15% | - | 39% | 93% |
| | Catarrosone | 11% | 26% | 26% | 27% | 24% | - | - | 39% |
| | C. Soprano | 47% | 45% | 45% | 79% | 41% | 45% | 41% | - |
| | Niscemi Sud | 45% | - | - | 44% | - | - | - | - |
| ARPA Sicilia | Ex Autoparco | - | - | - | - | - | - | 78% | - |
| | AGIP Mineraria | 94% | 93% | - | 98% | - | - | 93% | - |
| | Via Venezia | - | 95% | - | 78% | - | 97% | 97% | - |



| Ente | Stazione | Completezza dei dati 2015 | | | | | | | |
|------|--------------|---------------------------|-----------------|-----------------|------------------|-------------------|----|-------------------------------|------|
| | | SO ₂ | NO ₂ | NO _x | PM ₁₀ | PM _{2.5} | CO | C ₆ H ₆ | NMHC |
| | Biviere | 95% | 95% | - | 94% | - | - | - | - |
| | Capo Soprano | 94% | 84% | - | - | - | - | - | - |

Tabella 3-7 Completezza dei dati di qualità dell'aria per l'anno 2014

| Ente | Stazione | Completezza dei dati 2014 | | | | | | | |
|--------------------|----------------|---------------------------|-----------------|-----------------|------------------|-------------------|-----|-------------------------------|------|
| | | SO ₂ | NO ₂ | NO _x | PM ₁₀ | PM _{2.5} | CO | C ₆ H ₆ | NMHC |
| Raffineria di Gela | Agip S.p.A. | 49% | - | - | 44% | - | - | - | - |
| | P. Rimembranze | 19% | 80% | 80% | 79% | - | - | - | 89% |
| | Catarrosone | 49% | - | - | - | - | - | - | 67% |
| | C. Soprano | 90% | - | - | 90% | - | - | - | - |
| | C. Giardina | 51% | - | - | - | - | - | - | - |
| | Niscemi Sud | 89% | - | - | 71% | - | - | - | - |
| ARPA Sicilia | AGIP Mineraria | 73% | 74% | - | 76% | - | - | 66% | - |
| | Via Venezia | 82% | 82% | - | 76% | 84% | 80% | 81% | - |
| | Biviere | 79% | 82% | - | 74% | - | - | - | - |
| | Capo Soprano | 81% | 60% | - | 84% | - | 82% | 77% | - |

Tabella 3-8 Completezza dei dati di qualità dell'aria per l'anno 2013

| Ente | Stazione | Completezza dei dati 2013 | | | | | | | |
|--------------------|------------------|---------------------------|-----------------|-----------------|------------------|-------------------|-----|-------------------------------|------|
| | | SO ₂ | NO ₂ | NO _x | PM ₁₀ | PM _{2.5} | CO | C ₆ H ₆ | NMHC |
| Raffineria di Gela | Agip S.p.A. | 89% | - | - | 92% | - | - | - | - |
| | P. Rimembranze | 93% | 82% | 83% | 94% | - | - | - | 99% |
| | Farello | 54% | - | - | 53% | - | - | - | - |
| | Catarrosone | 87% | - | - | - | - | - | - | 93% |
| | C. Soprano | 89% | - | - | 75% | - | - | - | - |
| | C. Giardina | 94% | - | - | - | - | - | - | - |
| | Ponte Olivo | 73% | - | - | - | - | - | - | - |
| | Niscemi Sud | 94% | - | - | 98% | - | - | - | - |
| ARPA Sicilia | AGIP Mineraria | 73% | 74% | - | 80% | - | - | - | - |
| | Cimitero Farello | 83% | 75% | - | - | - | - | - | - |
| | Ospedale | - | 83% | - | 84% | - | 83% | 85% | - |
| | Pozzo 57 | 73% | - | - | - | - | - | - | - |
| | Via Venezia | 81% | 76% | - | 84% | - | 78% | - | - |
| | Biviere | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Capo Soprano | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Macchitella | 76% | - | - | - | - | 76% | - | - | |

Come si può notare dall'analisi delle tabelle precedenti, molti valori di completezza risultano inferiori alla soglia minima del 90% richiesta dalla normativa. In particolare il 2015 è caratterizzato da valori di completezza molto bassi, dovuti al rinnovamento della rete di monitoraggio della Raffineria, avviato a luglio. Anche nel 2014, per la rete di monitoraggio della Raffineria, e nel 2017, per la rete di monitoraggio regionale, alcuni

inquinanti sono stati rilevati in percentuale inferiore al 50%. Si precisa inoltre che la centralina di Catarrosone è stata interessata da un'interruzione di corrente avvenuta tra il 7 agosto e il 19 ottobre 2017.

Nei paragrafi seguenti si riportano comunque tutti i valori di qualità dell'aria rilevati dalle centraline; tali valori sono confrontati con i limiti normativi vigenti, riportando in rosso eventuali superamenti.

3.3. Biossido di Zolfo (SO₂)

Il numero dei sensori di biossido di zolfo (SO₂) è progressivamente calato nel corso del quinquennio considerato, questo anche per via della non criticità delle concentrazioni rilevate. I report di ARPA Sicilia non indicano le concentrazioni medie annue di SO₂. In Tabella 3-9 si riportano pertanto le concentrazioni medie annue della sola rete di Raffineria; si evince che sono sempre ampiamente al di sotto del valore limite relativo alla protezione della vegetazione.

Tabella 3-9 Concentrazioni medie annuali di SO₂ per il quinquennio 2013-2017

| Stazione | Media annua [µg/m ³] | | | | | Valore normativa (D.Lgs. 155/2010) |
|---|----------------------------------|-------|-------|------|------|---|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | |
| Agip S.p.A. | 2.7* | 0.7** | 2.6* | 3.2 | 0.98 | Valore limite annuo: 20 µg/m ³ |
| P. Rimembranze | 1.2 | 1.3** | 5.2** | 3.2 | 1.17 | |
| Farello | 1.1* | - | - | - | - | |
| Catarrosone | 2.2* | 5.5** | 6.8** | - | - | |
| C. Soprano | 0.5* | 0.6 | 0.5** | - | - | |
| C. Giardina | 1.0 | 1.2* | - | - | - | |
| Ponte Olivo | 1.5* | - | - | - | - | |
| Niscemi Sud | 0.4 | 0.4* | 0.3** | - | - | |
| (*) Il sensore non ha raggiunto l'efficienza minima del 90% prevista dal D.Lgs. 155/2010 (**) Il sensore ha raggiunto un'efficienza inferiore al 50% | | | | | | |

A livello giornaliero i limiti di legge sono sempre rispettati, gli unici superamenti sono stati rilevati in corrispondenza di Agip S.p.A., Farello e AGIP Mineraria nel 2013 (un superamento ciascuno, a fronte di un numero massimo consentito di 3 superamenti).

La Tabella 3-10 mostra invece il numero di superamenti del limite giornaliero per la salute umana per ciascun anno considerato, si nota che solo nel 2013 sono stati registrati dei superamenti.

Tabella 3-10 Superamenti del limite giornaliero di SO₂ per il quinquennio 2013-2017

| Ente | Stazione | Superamenti del limite giornaliero | | | | | Valore normativa (D.Lgs. 155/2010) |
|---------------|-------------|------------------------------------|------|------|------|------|------------------------------------|
| | | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | |
| Raffineria di | Agip S.p.A. | 1* | 0** | 0* | 0 | 0 | Valore limite |



| | | | | | | | |
|---------------------|-------------------------|----|-----|-----|-----|-----|--|
| Gela | P. Rimembranze | 0 | 0** | 0** | 0 | 0 | giornaliero: 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 3 volte per anno civile |
| | Farello | 1* | - | - | - | - | |
| | Catarrosone | 0* | 0** | 0** | - | - | |
| | C. Soprano | 0* | 0 | 0** | - | - | |
| | C. Giardina | 0 | 0* | - | - | - | |
| | Ponte Olivo | 0* | - | - | - | - | |
| | Niscemi Sud | 0 | 0* | 0** | - | - | |
| ARPA Sicilia | AGIP Mineraria | 1* | 0* | 0 | 0* | 0* | |
| | Cimitero Farello | 0* | - | - | - | - | |
| | Pozzo 57 | 0* | - | - | - | - | |
| | Via Venezia | 0* | 0* | - | - | - | |
| | Biviere | - | 0* | 0 | 0 | 0* | |
| | Capo Soprano | - | 0* | 0 | 0** | 0** | |
| | Macchitella | 0* | - | - | - | - | |

(*) Il sensore non ha raggiunto l'efficienza minima del 90% prevista dal D.Lgs. 155/2010
 (***) Il sensore ha raggiunto un'efficienza inferiore al 50%

Anche i superamenti del valore limite orario, sono stati rilevati unicamente nel 2013 e solo in corrispondenza di 4 centraline; tali superamenti sono tuttavia ampiamente inferiori ai 24 consentiti dalla normativa, come si evince dalla Tabella 3-11.

Tabella 3-11 Superamenti dei limite orario di SO₂ per il quinquennio 2013-2017

| Ente | Stazione | Superamenti del limite orario | | | | | Valore normativa (D.Lgs. 155/2010) |
|---------------------------|-------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|--|
| | | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | |
| Raffineria di Gela | Agip S.p.A. | 5* | 0** | 0* | 0 | 0 | Valore limite orario: 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 24 volte per anno civile |
| | P. Rimembranze | 0 | 0** | 0** | 0 | 0 | |
| | Farello | 1* | - | - | - | - | |
| | Catarrosone | 0* | 0** | 0** | - | - | |
| | C. Soprano | 0* | 0 | 0** | - | - | |
| | C. Giardina | 0 | 0* | - | - | - | |
| | Ponte Olivo | 0* | - | - | - | - | |
| ARPA Sicilia | Niscemi Sud | 0 | 0* | 0** | - | - | |
| | AGIP Mineraria | 6* | 0* | 0 | 0* | 0* | |
| | Cimitero Farello | 0* | - | - | - | - | |
| | Pozzo 57 | 1* | - | - | - | - | |
| | Via Venezia | 0* | 0* | - | - | - | |
| | Biviere | - | 0* | 0 | 0 | 0* | |
| | Capo Soprano | - | 0* | 0 | 0** | 0** | |
| Macchitella | 0* | - | - | - | - | | |

(*) Il sensore non ha raggiunto l'efficienza minima del 90% prevista dal D.Lgs. 155/2010
 (***) Il sensore ha raggiunto un'efficienza inferiore al 50%



3.4. Biossido di Azoto (NO₂)

Nel quinquennio 2013-2017, l'inquinante NO₂ è stato monitorato da un massimo di 9 centraline considerando sia la rete di qualità dell'aria della Raffineria che quella regionale; P. Rimembranze, AGIP Mineraria e Via Venezia sono le uniche centraline che rilevano l'NO₂ per l'intero periodo. In Tabella 3-12 si osserva come le concentrazioni medie annuali di NO₂ siano sempre ampiamente inferiori al limite di legge.

Tabella 3-12 Concentrazioni medie annuali di NO₂ per il quinquennio 2013-2017

| Ente | Stazione | Media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | | | | | Valore normativa (D.Lgs. 155/2010) |
|--------------------|------------------|--|-------|--------|-------|-------|--|
| | | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | |
| Raffineria di Gela | Agip S.p.A. | - | - | 18.8** | 12.4 | 12.9 | Valore limite annuo: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| | P. Rimembranze | 12.5* | 12.4* | 10.5 | 10.8 | 13.6 | |
| | Catarrosone | - | - | 7.8** | 8.8 | 11.4* | |
| | C. Soprano | - | - | 10.5** | 10.5* | 12.0 | |
| | Bruca | - | - | - | 4.3* | 6.4 | |
| ARPA Sicilia | AGIP Mineraria | 10* | 11* | 7 | 7* | 23* | |
| | Cimitero Farello | 3* | - | - | - | - | |
| | Ospedale | 28* | - | - | - | - | |
| | Via Venezia | 34* | 23* | 27 | 27** | 24* | |
| | Biviere | - | 4* | 4 | 3 | 3* | |
| | Capo Soprano | - | 23* | 8* | 10** | 5** | |

(*) Il sensore non ha raggiunto l'efficienza minima del 90% prevista dal D.Lgs. 155/2010
 (***) Il sensore ha raggiunto un'efficienza inferiore al 50%

Come si evince in Tabella 3-13, non vi sono superamenti del limite orario salvo che nel 2014 presso la centralina di P. Rimembranze (9 superamenti con completezza dati dell'80%, a fronte di un numero massimo consentito di 18 superamenti).

Tabella 3-13 Superamenti dei limite orario di NO₂ per il quinquennio 2013-2017

| Ente | Stazione | Superamenti del limite orario | | | | | Valore normativa (D.Lgs. 155/2010) |
|--------------------|------------------|-------------------------------|------|------|------|------|--|
| | | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | |
| Raffineria di Gela | Agip S.p.A. | - | - | 0** | 0 | 0 | Valore limite orario: 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 18 volte per anno civile |
| | P. Rimembranze | 0* | 9* | 0 | 0 | 0 | |
| | Catarrosone | - | - | 0** | 0 | 0* | |
| | C. Soprano | - | - | 0** | 0* | 0 | |
| | Bruca | - | - | - | 0* | 0 | |
| ARPA Sicilia | AGIP Mineraria | 0* | 0* | 0 | 0* | 0* | |
| | Cimitero Farello | 0* | | | | | |
| | Ospedale | 0* | | | | | |
| | Via Venezia | 0* | 0* | 0 | 0** | 0* | |
| | Biviere | - | 0* | 0 | 0 | 0* | |
| | Capo Soprano | - | 0* | 0* | 0** | 0** | |

(*) Il sensore non ha raggiunto l'efficienza minima del 90% prevista dal D.Lgs. 155/2010
 (***) Il sensore ha raggiunto un'efficienza inferiore al 50%

3.5. Ossidi di Azoto (NO_x)

In termini di NO_x, le concentrazioni medie annuali rispettano il limite imposto dalla normativa per la protezione della vegetazione, ad eccezione della centralina Agip S.p.A. per l'anno 2015 che registra un valore medio annuo appena superiore al limite per la rete della Raffineria, e della stazione di Via Venezia che non rispetta il limite sia nel 2016 che nel 2017, unici anni di monitoraggio (Tabella 3-14). Si evidenzia però come tali superamenti si verifichino in anni in cui la completezza è al massimo pari al 55%.

Tabella 3-14 Concentrazioni medie annuali di NO_x per il quinquennio 2013-2017

| Ente | Stazione | Media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | | | | | Valore normativa (D.Lgs. 155/2010) |
|--------------------|----------------|--|-------|--------|-------|-------|--|
| | | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | |
| Raffineria di Gela | Agip S.p.A. | - | - | 30.1** | 20.5 | 20.0 | Valore limite annuo: 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| | P. Rimembranze | 15.7* | 18.5* | 12.9* | 13.4 | 16.9 | |
| | Catarrosone | - | - | 12.1** | 14.4 | 18.0* | |
| | C. Soprano | - | - | 12.1** | 13.2* | 15.1 | |
| | Bruca | - | - | - | 6.7* | 10.7 | |
| ARPA Sicilia | AGIP Mineraria | - | - | - | 9* | 23* | |
| | Via Venezia | - | - | - | 48** | 47* | |
| | Biviere | - | - | - | 4 | 4* | |
| | Capo Soprano | - | - | - | 12** | 7** | |

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

(**) Il sensore ha raggiunto un'efficienza inferiore al 50%

3.6. Materiale Particolato (PM₁₀)

Le concentrazioni medie annue di tutte le centraline di stabilimento risultano entro il valore limite previsto nel quinquennio 2013-2017 (Tabella 3-15).

Tabella 3-15 Concentrazioni medie annuali di PM₁₀ per il quinquennio 2013-2017

| Ente | Stazione | Media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | | | | | Valore normativa (D.Lgs. 155/2010) |
|--------------------|----------------|--|--------|--------|-------|-------|---|
| | | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | |
| Raffineria di Gela | Agip S.p.A. | 19.2 | 25.7** | 18.8* | 21.6* | 19.9 | Valore limite annuo: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| | P. Rimembranze | 23.2 | 24.9* | 23.9* | 22.1* | 21.4* | |
| | Farello | 23.2* | - | - | - | - | |
| | Catarrosone | - | - | 21.6** | 25.9* | 23.0* | |
| | C. Soprano | 19.4* | 20.1 | 18.0* | 19.0* | 17.4 | |
| | Bruca | - | - | - | 21.3* | 16.4 | |
| | Niscemi Sud | 20.3 | 28.1* | 16.1** | - | - | |
| ARPA Sicilia | AGIP Mineraria | 25* | 29* | 24 | 27* | 26** | |
| | Ospedale | 31* | - | - | - | - | |
| | Via Venezia | 29* | 35* | 30* | - | 28** | |
| | Biviere | - | 25* | 22 | 20** | 21* | |
| | Capo Soprano | - | 25* | - | - | - | |

(*) Il sensore non ha raggiunto l'efficienza minima del 90% prevista dal D.Lgs. 155/2010
 (***) Il sensore ha raggiunto un'efficienza inferiore al 50%

In Tabella 3-16 si nota come anche i superamenti del limite giornaliero siano sempre inferiori al numero massimo imposto dalla normativa. Il 2014 è l'anno in cui è stato rilevato il maggior numero di superamenti.

Tabella 3-16 Superamenti del limite giornaliero di PM₁₀ per il quinquennio 2013-2017

| Ente | Stazione | Superamenti giornalieri | | | | | Valore normativa (D.Lgs. 155/2010) |
|--------------------|----------------|-------------------------|------|------|------|------|---|
| | | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | |
| Raffineria di Gela | Agip S.p.A. | 5 | 20** | 7* | 14* | 9 | Valore limite giornaliero: 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 35 volte per anno civile |
| | P. Rimembranze | 8 | 17* | 6* | 8* | 10* | |
| | Farello | 5* | - | - | - | - | |
| | Catarrosone | - | - | 1** | 9* | 13* | |
| | C. Soprano | 5* | 10 | 7* | 8* | 4 | |
| | Bruca | - | - | - | 9* | 3 | |
| | Niscemi Sud | 7 | 30* | 2** | - | - | |
| ARPA Sicilia | AGIP Mineraria | 10* | 18* | 10 | 16* | 4** | |
| | Ospedale | 17* | - | - | - | - | |
| | Via Venezia | 11* | 17* | 12* | - | 1** | |
| | Biviere | - | 11* | 7 | 2** | 3* | |
| | Capo Soprano | - | 13* | - | - | - | |

(*) Il sensore non ha raggiunto l'efficienza minima del 90% prevista dal D.Lgs. 155/2010
 (***) Il sensore ha raggiunto un'efficienza inferiore al 50%

3.7. Materiale Particolato fine (PM_{2.5})

Le polveri con diametro inferiore a 2.5 µm sono state monitorate nelle centraline Agip S.p.A., P. Rimembranze e C. Soprano da luglio 2015 e a Catarrosone da settembre 2015 a seguito del rinnovamento della rete di monitoraggio di Raffineria. Per quanto riguarda invece la rete regionale, l'unico dato disponibile è relativo alla stazione di Via Venezia per l'anno 2014. Anche in questo caso le concentrazioni medie annue sono sempre inferiori al valore limite imposto dal D.Lgs. 155/2010.

Tabella 3-17 Concentrazioni medie annuali di PM_{2.5} per il quinquennio 2013-2017

| Ente | Stazione | Media annua [µg/m ³] | | | | | Valore normativa (D.Lgs. 155/2010) |
|--------------------|----------------|----------------------------------|------|--------|-------|-------|---|
| | | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | |
| Raffineria di Gela | Agip S.p.A. | - | - | 11.7** | 10.7 | 10.5 | Valore limite annuo: 25 µg/m ³ |
| | P. Rimembranze | - | - | 15.1** | 10.8* | 11.0* | |
| | Catarrosone | - | - | 9.8** | 9.8* | 9.0* | |
| | C. Soprano | - | - | 10.5** | 8.8* | 8.8 | |
| ARPA Sicilia | Via Venezia | - | 15* | - | - | - | |

(*) Il sensore non ha raggiunto l'efficienza minima del 90% prevista dal D.Lgs. 155/2010
(**) Il sensore ha raggiunto un'efficienza inferiore al 50%

3.8. Monossido di Carbonio (CO)

L'unica centralina della rete di monitoraggio della Raffineria di Gela che monitora il CO è C. Soprano, a partire da luglio 2015. Come si nota in Tabella 3-18 le concentrazioni massime giornaliere della media mobile di 8 ore di CO sono oltre un ordine di grandezza inferiori al valore limite (di 10 mg/m³).

Tabella 3-18 Concentrazioni di CO massime giornaliere della media mobile di 8 ore per il quinquennio 2013-2017

| Ente | Stazione | Massimo giornaliero della media mobile di 8 ore [mg/m ³] | | | | | Valore normativa (D.Lgs. 155/2010) |
|--------------------|------------|--|------|-------|------|------|--|
| | | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | |
| Raffineria di Gela | C. Soprano | - | - | 0.6** | 0.8* | 0.6 | Media massima giornaliera su 8 ore: 10 mg/m ³ |

(*) Il sensore non ha raggiunto l'efficienza minima del 90% prevista dal D.Lgs. 155/2010
(**) Il sensore ha raggiunto un'efficienza inferiore al 50%

Il monossido di carbonio è stato monitorato anche in alcune centraline del Comune di Gela della rete regionale (Via Venezia per l'intero quinquennio, Capo Soprano nel 2014, Ospedale e Macchitella nel 2013) che confermano l'assenza di criticità di tale inquinante.

3.9. Benzene (C₆H₆)

Per la rete di Raffineria il monitoraggio del benzene è disponibile a partire da luglio 2015. Dalla Tabella 3-19 si evince come i valori medi annuali di C₆H₆ siano notevolmente inferiori rispetto al limite di legge per tutte le centraline considerate.

Tabella 3-19 Concentrazioni medie annuali di C₆H₆ per il quinquennio 2013-2017

| Ente | Stazione | Media annua [µg/m ³] | | | | | Valore normativa (D.Lgs. 155/2010) |
|--------------------|----------------|----------------------------------|------|-------|-------|-------|--|
| | | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | |
| Raffineria di Gela | Agip S.p.A. | - | - | 0.2** | 0.3 | 0.36* | Valore limite annuo: 5 µg/m ³ |
| | P. Rimembranze | - | - | 0.5** | 0.4 | 0.45 | |
| | C. Soprano | - | - | 0.4** | 0.3* | 0.35 | |
| ARPA Sicilia | Ex Autoparco | - | - | 0.3* | 0.2 | 0.5 | |
| | AGIP Mineraria | - | 0.5* | 0.5 | 0.4** | 1.2** | |
| | Ospedale | 2.2* | - | - | - | - | |
| | Via Venezia | - | 1.1* | 1.0 | 1.1** | 0.9* | |
| | Capo Soprano | - | 0.5* | - | - | - | |

(*) Il sensore non ha raggiunto l'efficienza minima del 90% prevista dal D.Lgs. 155/2010
(**) Il sensore ha raggiunto un'efficienza inferiore al 50%

4. DATI METEOROLOGICI

4.1. Analisi dei dati meteorologici disponibili

In Tabella 4-1 sono elencate le centraline della rete agrometeorologica della Regione Sicilia¹ più prossime alla Raffineria, la cui ubicazione è mostrata in Figura 4-1. Tutte queste centraline distano oltre 10 km dallo stabilimento e per questo motivo la centralina Agip Petroli, contraddistinta dalla freccia verde, è stata scelta come la più rappresentativa delle condizioni meteo-climatiche dell'area in esame, e, pertanto, utilizzata nelle successive modellazioni.

Tabella 4-1 Stazioni della rete agrometeorologica della Regione Sicilia più vicine allo stabilimento

| Codice | Nome stazione | WGS84 UTM 33N Nord (m) | WGS84 UTM 33N Est (m) | Quota (m) | Distanza dallo stabilimento(km) |
|---------------|----------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------|--|
| 216 | Gela | 4'112'517.5 | 440'766.4 | 70 | 12.6 |
| 217 | Butera | 4'110'086.6 | 421'196.6 | 54 | 16.0 |
| 282 | Acate | 4'092'095.7 | 446'598.4 | 60 | 15.1 |

¹ www.sias.regione.sicilia.it



Figura 4-1 Localizzazione delle centraline meteorologiche più prossime allo stabilimento

Nel presente studio sono stati utilizzati i seguenti parametri forniti dalla centralina di stabilimento:

- velocità e direzione del vento (rilevate a 40 m),
- temperatura (rilevata a 40 m),
- umidità relativa,
- precipitazione,
- pressione atmosferica.

Di seguito sono riportate le analisi del quinquennio 2013-2017 della centralina Agip Petroli. In Tabella 4-2 è indicata la completezza dei dati analizzati.

Tabella 4-2 Completezza dei dati meteorologici analizzati per il quinquennio 2013-2017

| Anno | Velocità del vento | Direzione del vento | Temperatura | Umidità | Precipitazione | Pressione atmosferica |
|-------------|--------------------|---------------------|-------------|---------|----------------|-----------------------|
| 2017 | 95.9% | 100% | 95.9% | 98.4% | 95.9% | 98.4% |
| 2016 | 99.0% | 99.8% | 100.0% | 99.4% | 100.0% | 99.4% |
| 2015 | 100.0% | 95.2% | 95.2% | 95.0% | 100.0% | 95.1% |
| 2014 | 98.9% | 99.4% | 99.4% | 98.8% | 99.4% | 100.0% |
| 2013 | 98.2% | 98.4% | 98.5% | 95.9% | 98.4% | 95.9% |

In Tabella 4-3 e in Figura 4-2 sono rappresentati, su base stagionale, i valori di temperatura medi, massimi e minimi, registrati dalla centralina Agip Petroli nel quinquennio 2013-2017. Nelle seguenti elaborazioni sono stati considerati i mesi di: dicembre, gennaio e febbraio come invernali; marzo, aprile e maggio come primaverili; giugno, luglio e agosto come estivi; settembre, ottobre e novembre come autunnali. Le temperature medie si mantengono comprese tra 10°C e 25°C nel corso dell'intero quinquennio.

Tabella 4-3 Temperature media, massima e minima stagionali registrate presso la stazione Agip Petroli (40 m) nel quinquennio 2013-2017

| Stagione | Anno | Temperatura (°C) | | |
|------------------|-------------|------------------|-------|---------|
| | | Minimo | Media | Massimo |
| Inverno | 2017 | 0.4 | 10.8 | 21.3 |
| | 2016 | 1.2 | 12.4 | 21.6 |
| | 2015 | 2.5 | 11.1 | 21.5 |
| | 2014 | 0.5 | 12.7 | 21.7 |
| | 2013 | 2.2 | 11.3 | 21.9 |
| Primavera | 2017 | 5.2 | 15.6 | 28.2 |
| | 2016 | 3.6 | 15.7 | 31.4 |
| | 2015 | 4.2 | 15.1 | 28.6 |
| | 2014 | 5.9 | 14.9 | 28.5 |
| | 2013 | 4.7 | 16.0 | 30.1 |
| Estate | 2017 | 16.0 | 24.5 | 37.4 |
| | 2016 | 13.6 | 23.6 | 34.1 |
| | 2015 | 14.4 | 24.4 | 33.8 |
| | 2014 | 13.8 | 23.2 | 33.5 |
| | 2013 | 12.7 | 23.5 | 36.7 |
| Autunno | 2017 | 8.9 | 18.8 | 28.7 |
| | 2016 | 6.6 | 20.2 | 31.6 |
| | 2015 | 10.6 | 20.5 | 34.5 |
| | 2014 | 11.1 | 20.3 | 32.0 |
| | 2013 | 3.4 | 19.1 | 31.1 |

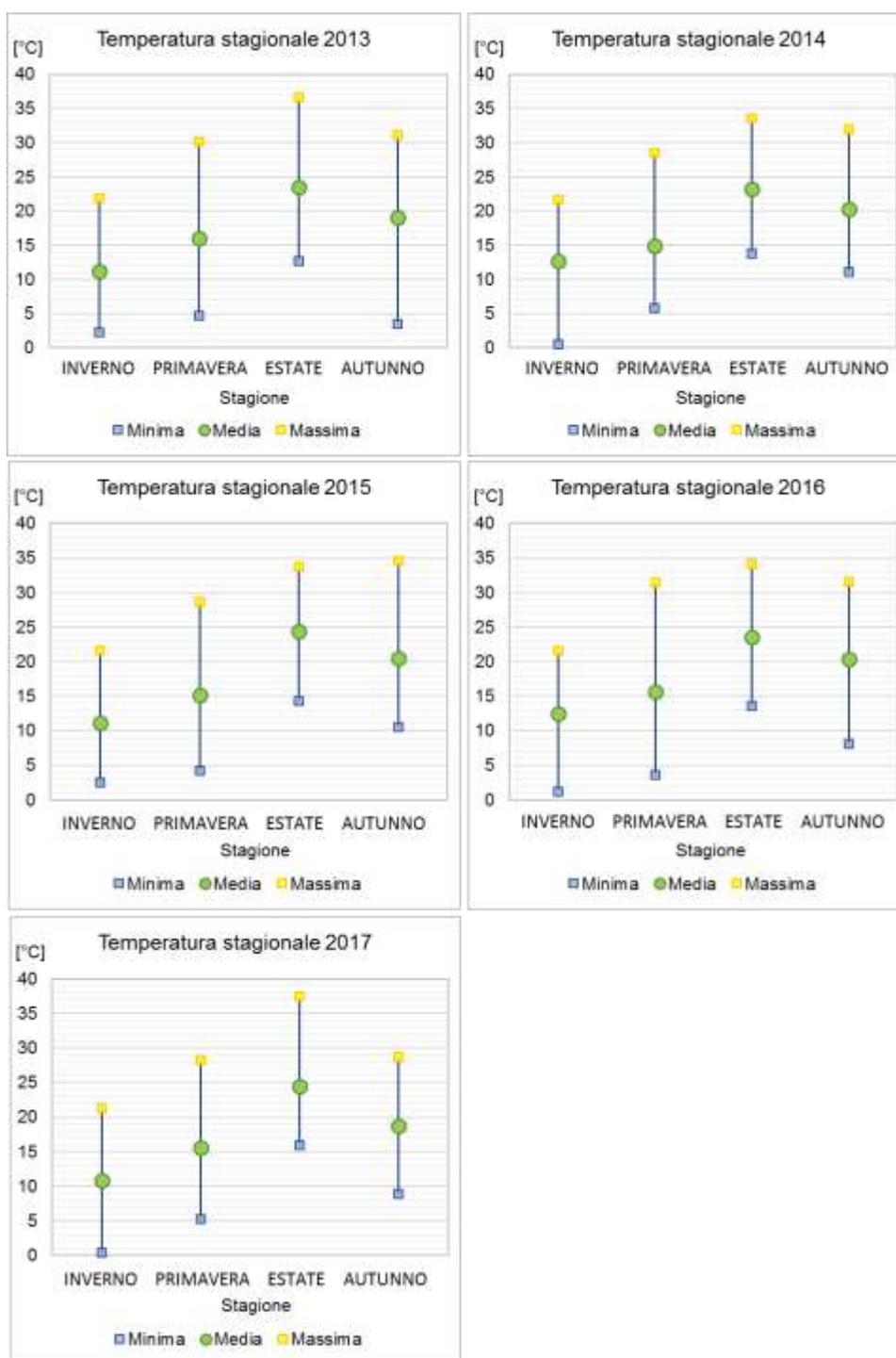


Figura 4-2 Andamento stagionale temperatura (in °C), valori medi, massimi e minimi registrati presso la stazione Agip Petroli (40 m) nel quinquennio 2013-2017

Le analisi dei dati di temperatura media mensile dell'intero quinquennio (Figura 4-3) mostrano estati calde ed inverni più freddi negli anni 2013, 2015 e 2017 rispetto a 2014 e 2016.

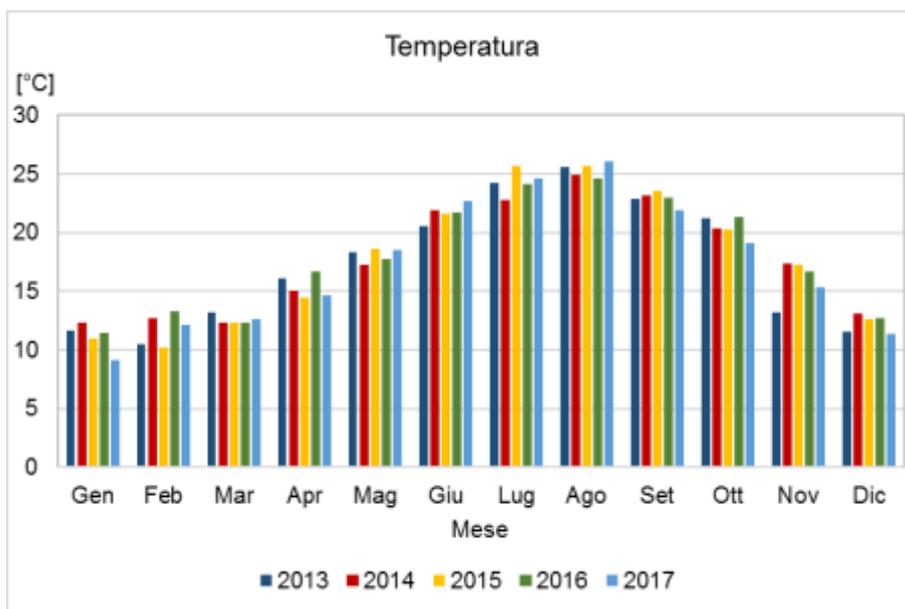


Figura 4-3 Temperatura media mensile registrata presso la stazione Agip Petroli (40 m) nel quinquennio 2013-2017

In Figura 4-4 sono mostrati i dati di umidità media mensile registrati dalla centralina Agip Petroli nel quinquennio 2013-2017. Si può osservare come i mesi estivi siano caratterizzati da umidità inferiori che si attestano al di sotto del 70%. I mesi invernali (da Novembre a Febbraio) risultano essere caratterizzati dai valori medi di umidità più elevati.

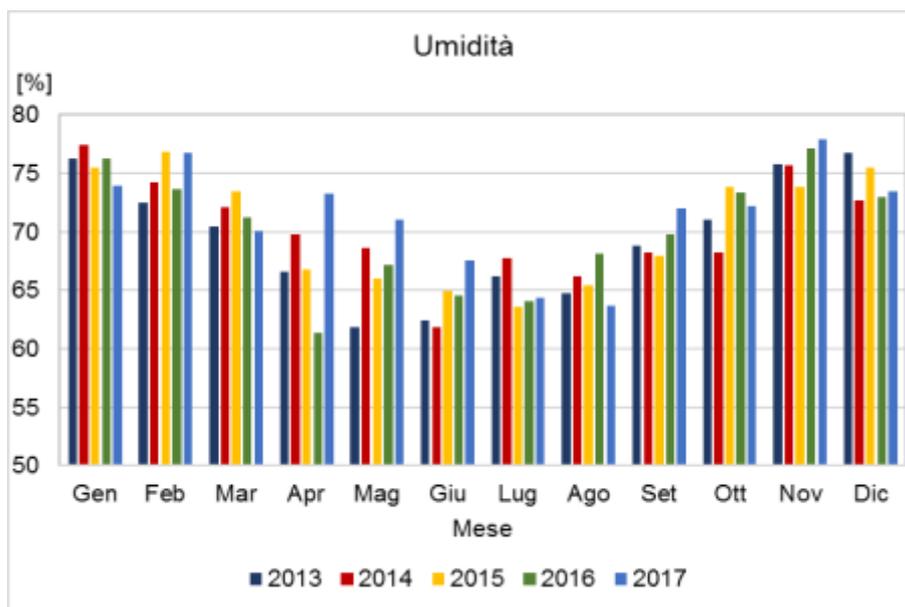


Figura 4-4 Umidità media mensile registrata presso la stazione Agip Petroli (40 m) nel quinquennio 2013-2017

Di seguito è presentata una sintesi dell'analisi relativa alle precipitazioni; in Tabella 4-4 sono riportati i valori stagionali di precipitazione cumulata (mostrati anche in Figura 4-5), il numero di ore in cui si sono verificati eventi meteorici e la media oraria delle precipitazioni (come rapporto tra i due valori precedenti). Dalla tabella e dai grafici si evince che le stagioni più piovose in termini di precipitazione cumulata sono quelle invernali ed autunnali; in particolare si evidenzia il picco di precipitazioni verificatosi nell'autunno 2017. Inoltre il calcolo della media oraria delle precipitazioni (nelle sole ore di pioggia) mette in evidenza il carattere temporalesco delle precipitazioni autunnali per il 2017.

In Figura 4-6 si mostra l'andamento della precipitazione cumulata annua registrata nella stazione di Agip Petroli per il quinquennio considerato. Gli anni 2013, 2014 e 2015 sono caratterizzati da una precipitazione cumulata totale che oscilla tra 380 mm e 420 mm. Il 2016 è l'anno meno piovoso, in cui la precipitazione cumulata è pari a 326 mm, mentre l'anno 2017 è stato caratterizzato da piogge consistenti, con una precipitazione cumulata annua pari a 808 mm.

Tabella 4-4 Precipitazione cumulata, ore di pioggia e precipitazione media oraria registrate presso la stazione Agip Petroli nel quinquennio 2013-2017

| Stagione | Anno | Precipitazione | | |
|-----------|------|----------------|---------|---------------------|
| | | Cumulata (mm) | Ore (h) | Media oraria (mm/h) |
| Inverno | 2017 | 231 | 139 | 1.7 |
| | 2016 | 95 | 57 | 1.7 |
| | 2015 | 220 | 151 | 1.5 |
| | 2014 | 171 | 98 | 1.7 |
| | 2013 | 129 | 115 | 1.1 |
| Primavera | 2017 | 12 | 11 | 1.1 |
| | 2016 | 56 | 45 | 1.2 |
| | 2015 | 61 | 42 | 1.5 |
| | 2014 | 82 | 116 | 0.7 |
| | 2013 | 96 | 74 | 1.3 |
| Estate | 2017 | 6 | 2 | 3.0 |
| | 2016 | 32 | 10 | 3.2 |
| | 2015 | 28 | 13 | 2.2 |
| | 2014 | 15 | 3 | 5.0 |
| | 2013 | 6 | 4 | 1.6 |
| Autunno | 2017 | 560 | 93 | 6.0 |
| | 2016 | 144 | 61 | 2.4 |
| | 2015 | 89 | 14 | 6.3 |
| | 2014 | 117 | 47 | 2.5 |
| | 2013 | 145 | 72 | 2.0 |

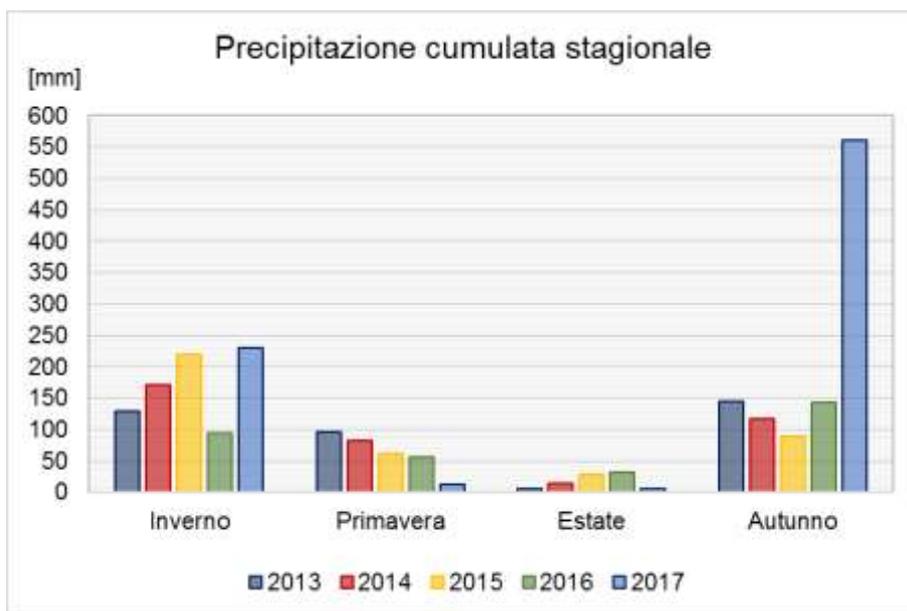


Figura 4-5 Precipitazione cumulata stagionale registrata presso la stazione Agip Petroli nel quinquennio 2013-2017

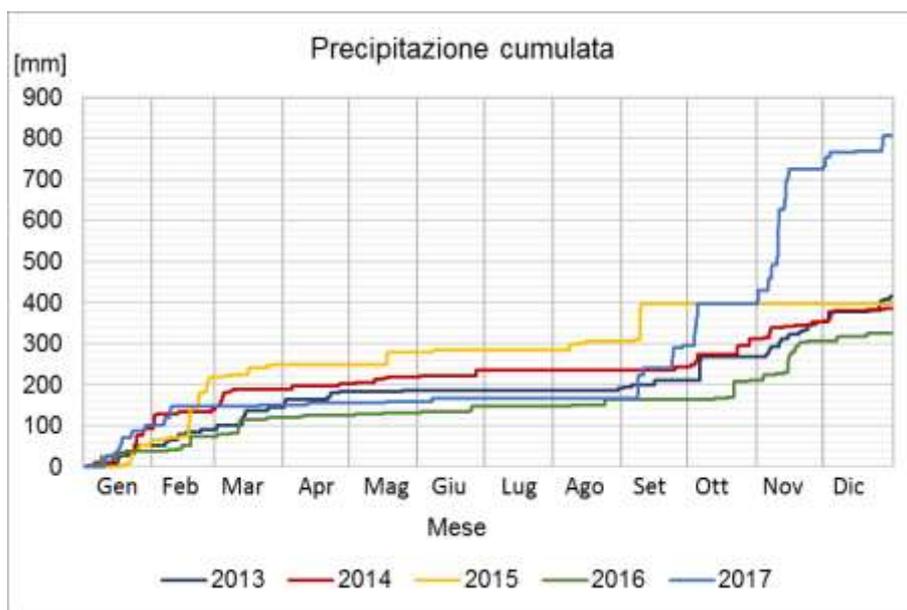


Figura 4-6 Precipitazione cumulata annuale registrata presso la stazione Agip Petroli nel quinquennio 2013-2017

In Figura 4-7 è mostrato l'andamento medio mensile della pressione atmosferica registrato dalla centralina Agip Petroli nel quinquennio 2013-2017. La media mensile oscilla tra 1'014 mbar e 1'039 mbar.

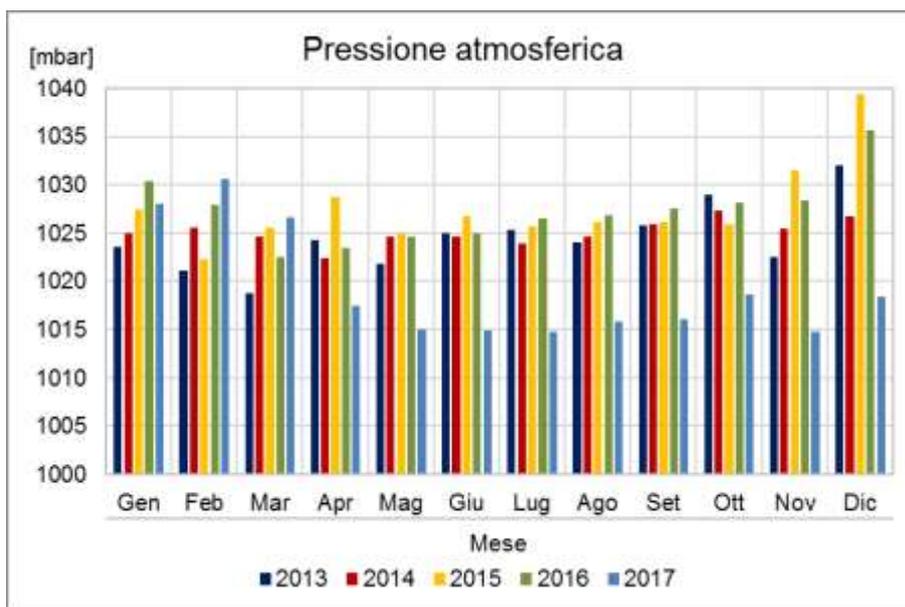


Figura 4-7 Pressione atmosferica media mensile registrata presso la stazione Agip Petroli nel quinquennio 2013-2017

Come descritto precedentemente, gli ulteriori parametri meteorologici di interesse per la modellizzazione sono la velocità e la direzione del vento. In Figura 4-8 sono mostrate le rose dei venti relative alla stazione di Agip Petroli alla quota di 40 m nel quinquennio 2013-2017.

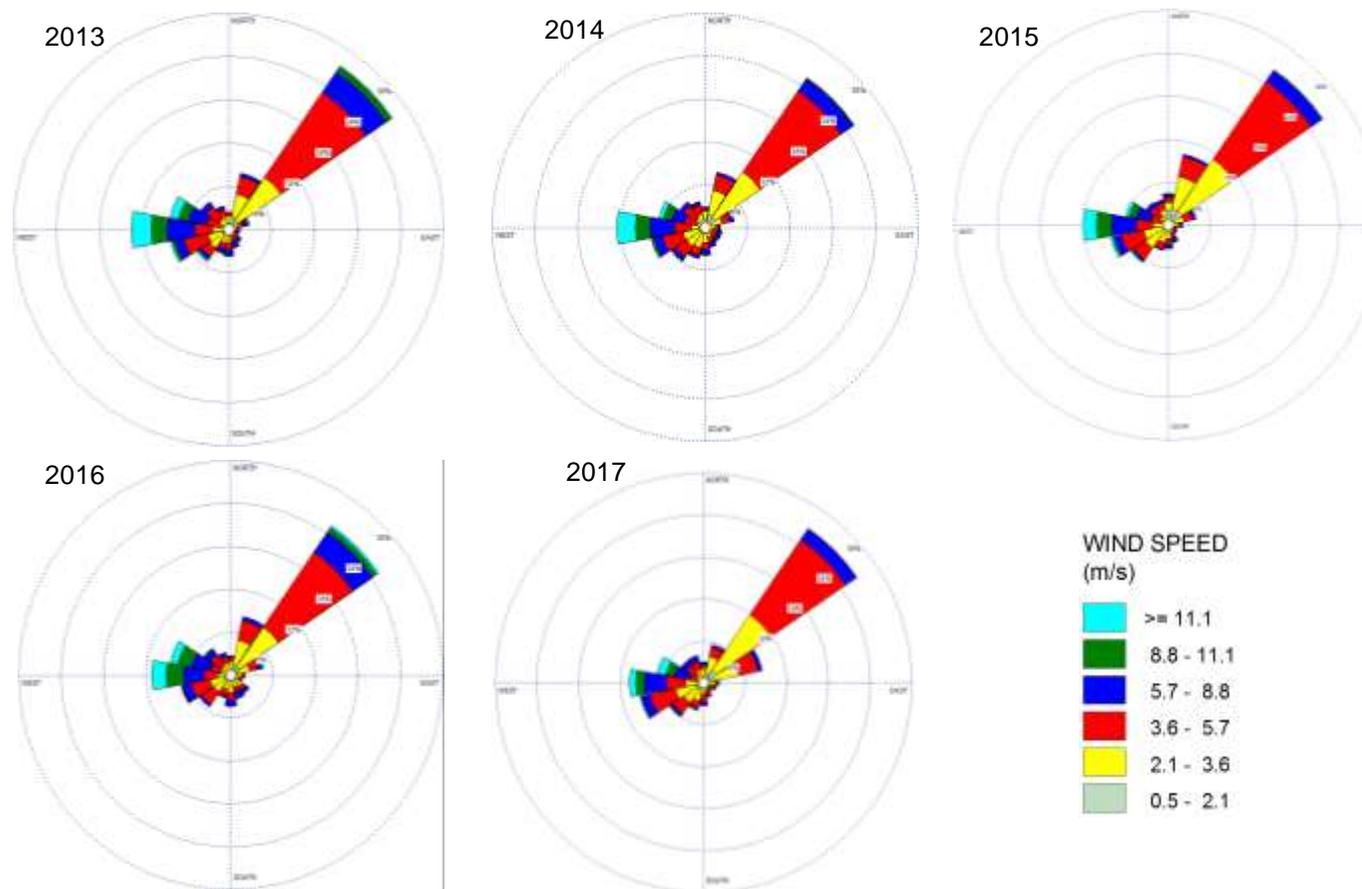
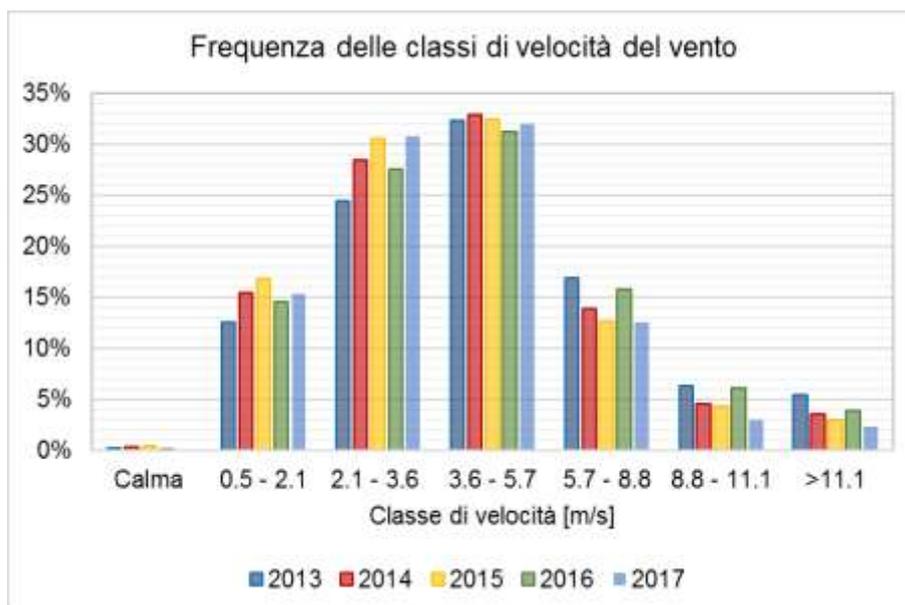


Figura 4-8 Rose dei venti registrate presso la stazione Agip Petroli nel quinquennio 2013-2017

Le rose dei venti dei 5 anni sono in linea tra loro, presentando due direzioni prevalenti: Nord-Est e Ovest.

In Figura 4-9 è riportato un grafico della frequenza delle classi di velocità del vento nel quinquennio considerato: le velocità più frequenti sono comprese tra 3.6 m/s e 5.7 m/s.

Figura 4-9 Frequenza delle classi di velocità del vento registrate presso la stazione Agip Petroli nel quinquennio 2013-2017



L'anno di riferimento scelto per le simulazioni modellistiche è il 2016, un anno rappresentativo delle condizioni meteorologiche dell'area, caratterizzato da un'elevata completezza dei dati. Inoltre le scarse precipitazioni del 2016 fanno sì che tale scelta sia cautelativa in termini modellistici poiché minori precipitazioni determinano un effetto di deposizione umida più lieve e pertanto una maggiore persistenza degli inquinanti in atmosfera.

4.2. Analisi dei parametri meteorologici in quota (dataset LAMA)

Il dataset LAMA è un modello meteorologico ad area limitata, che fornisce una descrizione coerente e completa dell'atmosfera in un dominio di simulazione che copre l'intera Italia (si veda Figura 4-10).

Tale dataset viene calibrato da ARPA Emilia Romagna e forzato ad avvicinarsi ai dati osservati dalle stazioni meteorologiche della rete meteorologica internazionale (dati GTS) secondo la tecnica dell'"assimilazione".

Questo modello contiene al suo interno le equazioni fluidodinamiche complete ed è capace di descrivere esplicitamente i fenomeni atmosferici includendo brezze e

convezione. Contiene, inoltre, informazioni sull'interazione suolo-atmosfera, risultando molto indicato nelle simulazioni su territorio ad orografia complessa.

Tale dataset utilizza una griglia avente un passo di 0.0625° in coordinate sferiche ruotate, corrispondente a una risoluzione orizzontale di circa 7 km. In verticale, vengono studiati 40 livelli: l'ultimo è fissato a 30 hPa, e i primi 1'500 m di atmosfera contengono almeno 13 livelli di analisi.

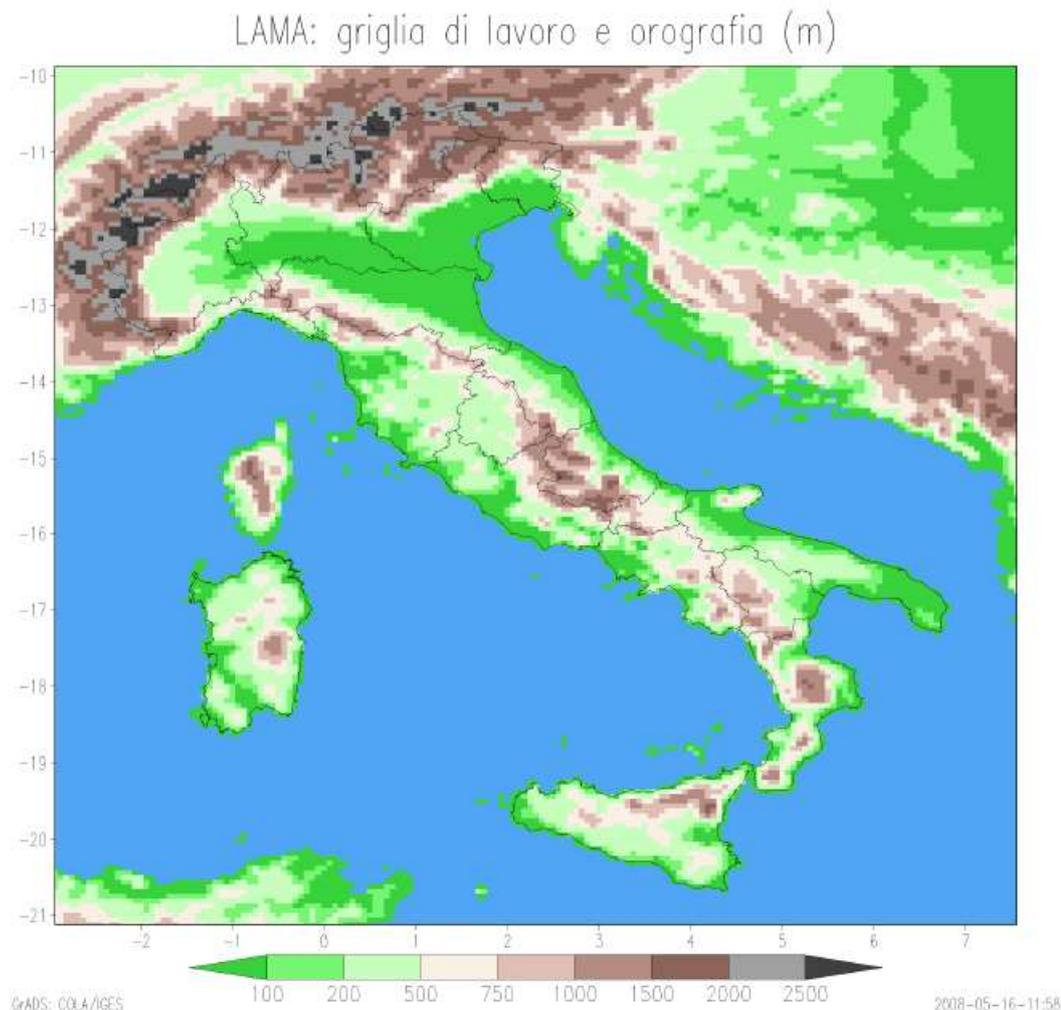


Figura 4-10 Griglia di lavoro e orografia

Per il territorio di analisi e per l'anno 2016 sono disponibili 33 livelli di analisi (compresi tra 0 e 21'744 m di altezza sul livello del mare). In seguito alle operazioni di calibrazione e validazione del modello è stata selezionata la quota a 970 m s.l.m. (si veda il paragrafo successivo per maggiori informazioni), come altezza di riferimento per i dati meteorologici in quota.

La distribuzione delle classi di velocità a 970 m di altezza, mostrata in Figura 4-11, evidenzia che i valori più frequenti sono compresi tra 3.6 m/s e 8.8 m/s. Rispetto ai valori

rilevati a terra, in quota la velocità dei venti risulta superiore: la velocità massima riscontrata è pari a 25.6 m/s e quella media è di 7.9 m/s, mentre nello stesso anno la centralina Agip Petroli ha registrato (all'altezza di 40 m dal suolo) una velocità massima pari a 18.0 m/s ed una velocità media di 4.7 m/s.

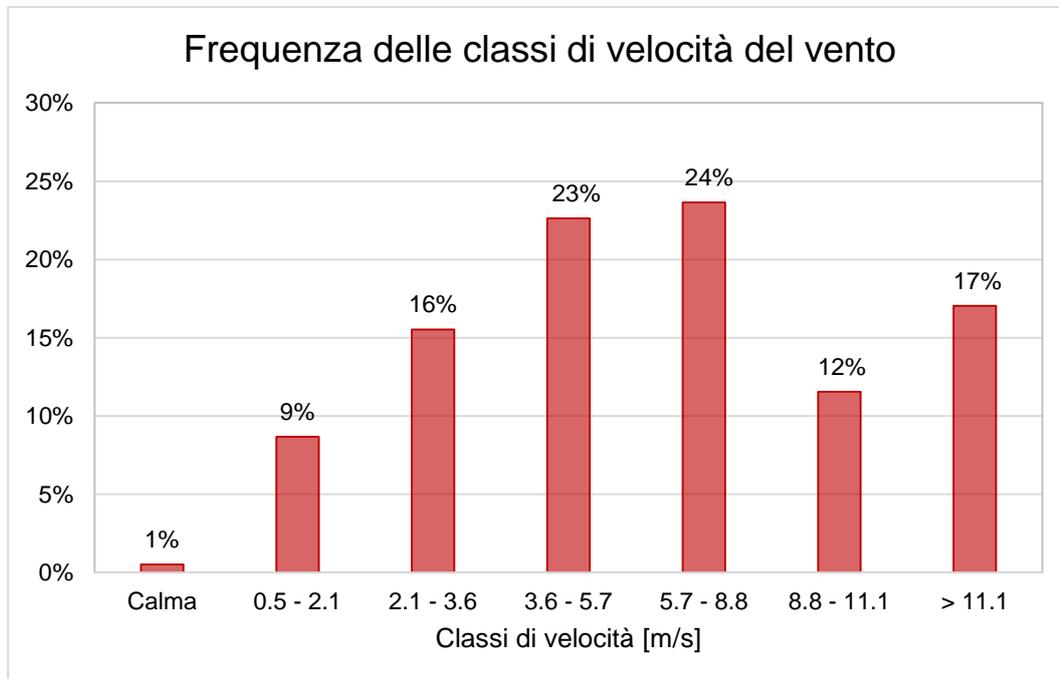


Figura 4-11 Distribuzione delle classi di velocità alla quota di 970 metri, anno 2016

Per completezza si riportano in Figura 4-12 le rose dei venti dell'intero quinquennio 2013-2017 a 970 metri di quota, che mostrano vento prevalente dal quadrante Nord-Ovest per l'intero quinquennio.

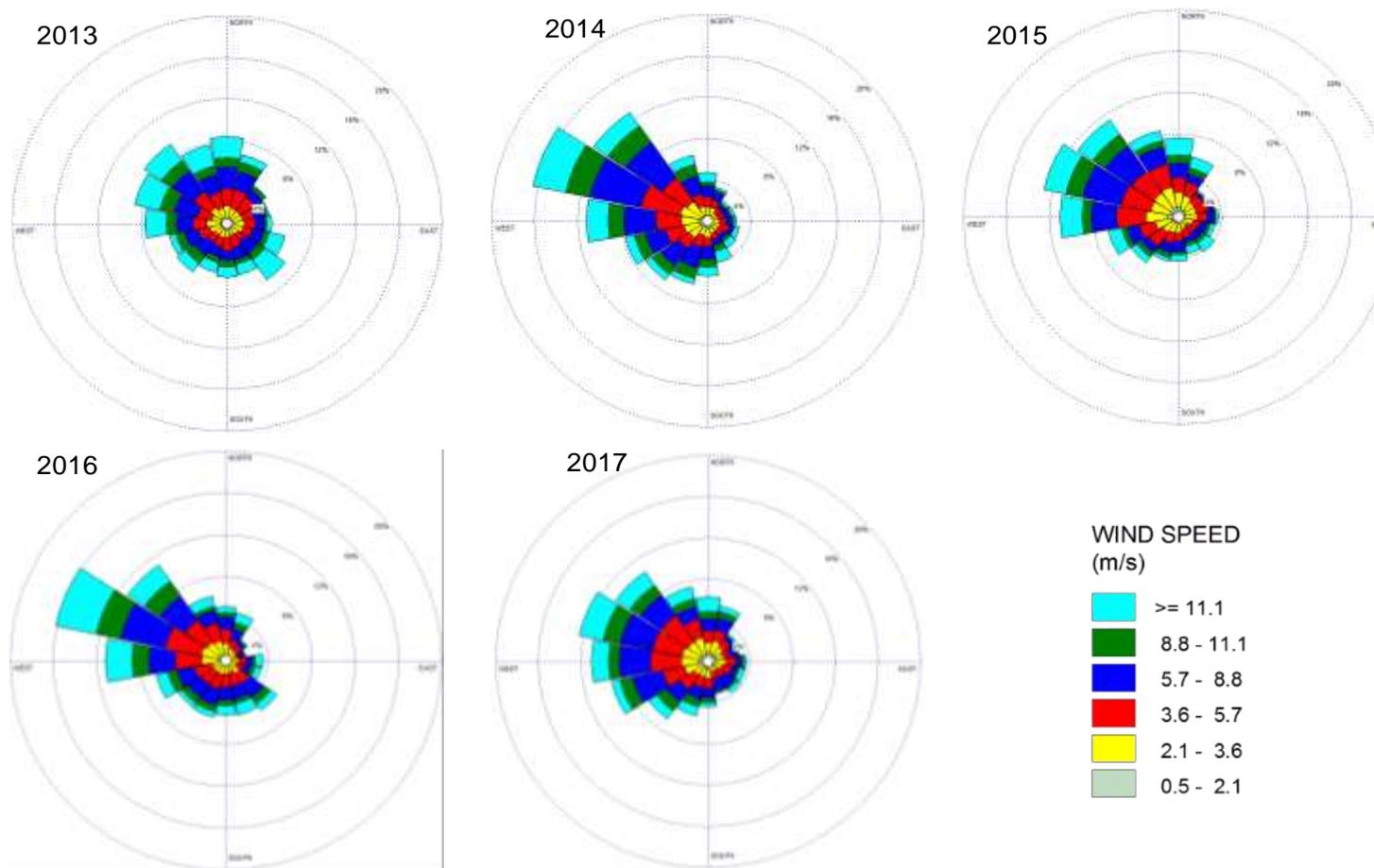


Figura 4-12 Rose dei venti in quota (970 m) presenti nel dataset LAMA per il quinquennio 2013-2017

In Figura 4-13 si mostra la frequenza delle classi di stabilità atmosferica nel 2016. Le classi di stabilità atmosferica prevalenti (con frequenza maggiore del 30%) sono la D (leggermente stabile) e F (stabile) in autunno, inverno e primavera mentre in estate la sola classe F.

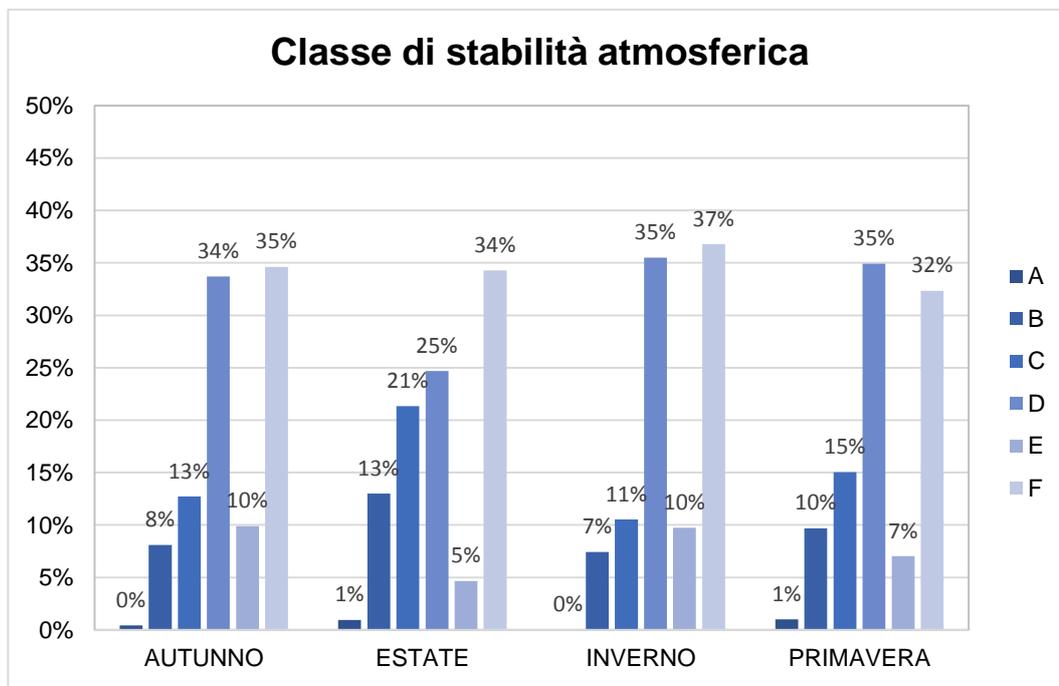


Figura 4-13 Classi di stabilità atmosferica, anno 2016

Per quanto concerne l'altezza dello strato di rimescolamento dell'anno 2016 (Figura 4-14), si può notare come l'andamento orario nel giorno medio di tale parametro sia piuttosto omogeneo nel corso delle stagioni: è caratterizzato da un picco nelle ore centrali della giornata, in tarda mattinata in estate, primavera ed autunno e nel primo pomeriggio in inverno. L'altezza media oraria dello strato di rimescolamento è maggiore in estate, pari a 1'100 m circa, mentre si attesta ai 1'000 m nelle altre stagioni dell'anno.

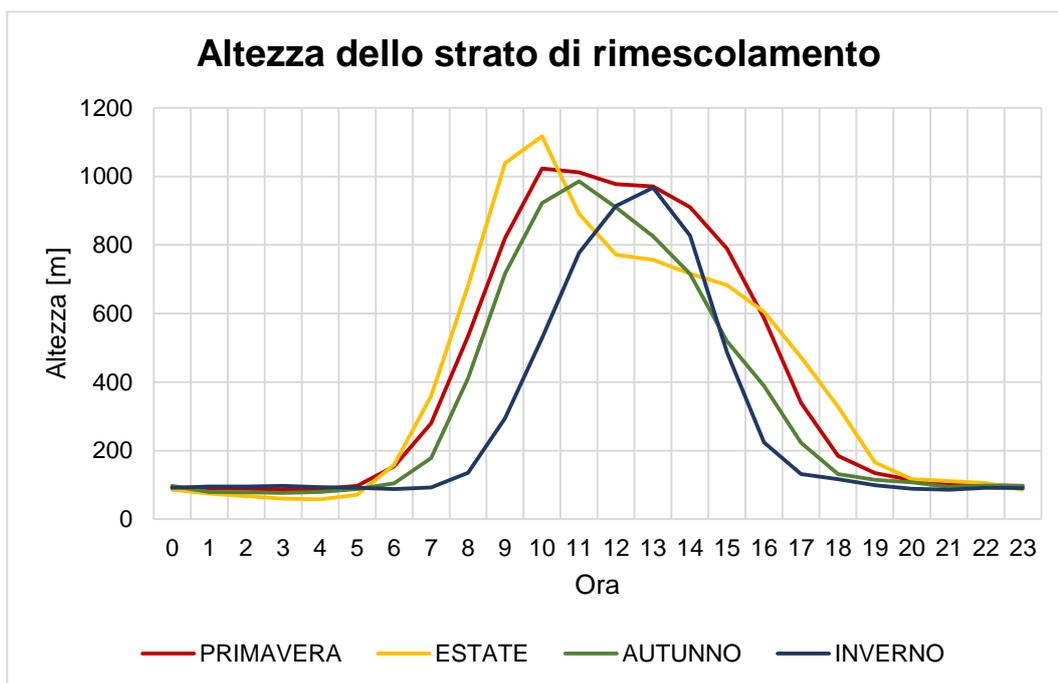


Figura 4-14 Altezza strato di rimescolamento, anno 2016

Per quanto riguarda la temperatura a 970 metri di quota, il valore medio più elevato è raggiunto in estate, così come la massima, registrata a giugno. La temperatura minima è scesa al di sotto di 0°C a gennaio.

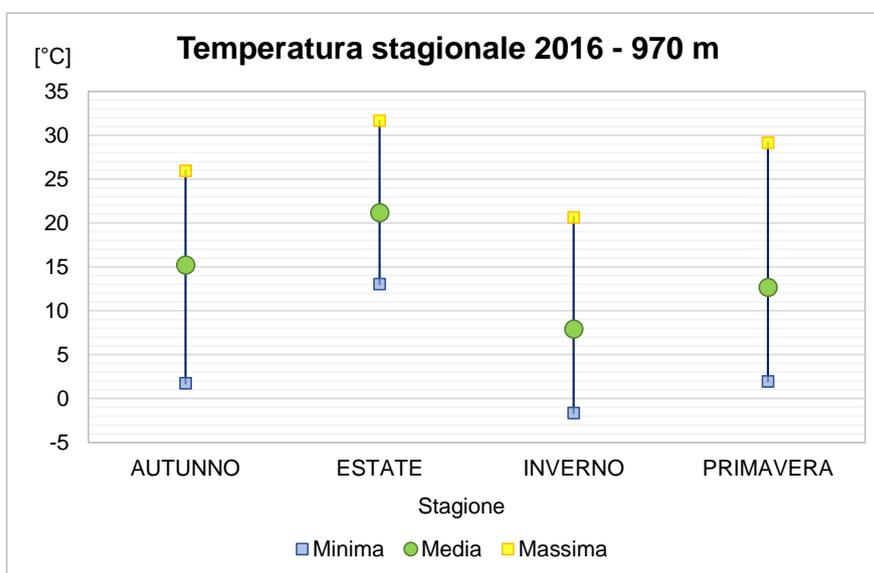


Figura 4-15 Andamento annuale dei valori medi, massimi e minimi della temperatura registrata a 970 metri, anno 2016

La rosa dei venti dell'anno 2016 estratta dal dataset LAMA a 34 metri dal suolo (Figura 4-16), individua Nord-Est come direzione principale di provenienza del vento in linea con la rosa relativa ai dati meteorologici monitorati presso la centralina Agip Petroli (alla quota di 40 m).

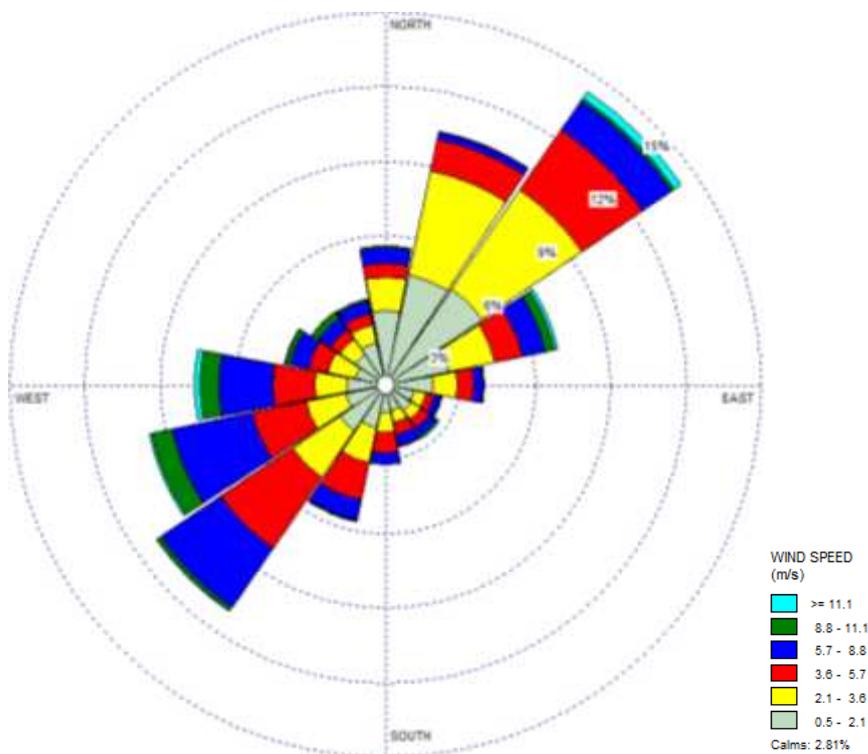


Figura 4-16 Rosa dei venti al suolo presente nel dataset LAMA, anno 2016

4.3. Dati meteorologici utilizzati in input al modello

Le caratteristiche meteo climatiche e meteo diffusive utilizzate per lo studio modellistico di dispersione degli inquinanti si riferiscono all'anno meteo 2016 e considerano sia le informazioni monitorate a terra che quelle in quota fornite dal dataset LAMA.

Le informazioni rilevate a terra sono quelle che meglio descrivono le caratteristiche micro-meteorologiche del territorio locale e sono state impiegate prioritariamente per la definizione dell'input meteo.

Le informazioni in quota sono però indispensabili per meglio descrivere la dispersione nell'atmosfera delle emissioni dello stabilimento. E' presente infatti un camino alto 40 metri il cui pennacchio può essere ulteriormente innalzato per via della spinta termica, data dall'elevata temperatura di emissione dei fumi in atmosfera e della spinta dinamica, data dalla velocità di uscita dei fumi. La quota scelta del dataset LAMA corrisponde al livello 970 metri dove l'effetto del suolo comincia ad essere meno significativo e quindi l'utilizzo di un modello con un minor dettaglio spaziale può essere comunque rappresentativo delle reali condizioni in quota.



I dati rilevati nelle stazioni a terra ed utilizzati nelle simulazioni all'interno del file meteorologico sono stati:

- Velocità del vento (40 metri);
- Direzione del vento (40 metri);
- Temperatura (40 metri).

I dati presenti nel dataset LAMA ed utilizzati sono stati:

- Velocità del vento (970 metri);
- Direzione del vento (970 metri);
- Temperatura (970 metri).

Dal dataset LAMA, inoltre, sono stati ricavati i dati relativi alla turbolenza atmosferica, ovvero:

- Classe di stabilità atmosferica;
- Lunghezza di Monin-Obukhov;
- Velocità di frizione superficiale.

4.4. Analisi morfologica del territorio

L'impianto di Gela è localizzato in un territorio pianeggiante (Figura 4-17), con quota media sul livello del mare pari a circa 20 m, e quella più elevata nell'immediato intorno che raggiunge circa i 130 m.

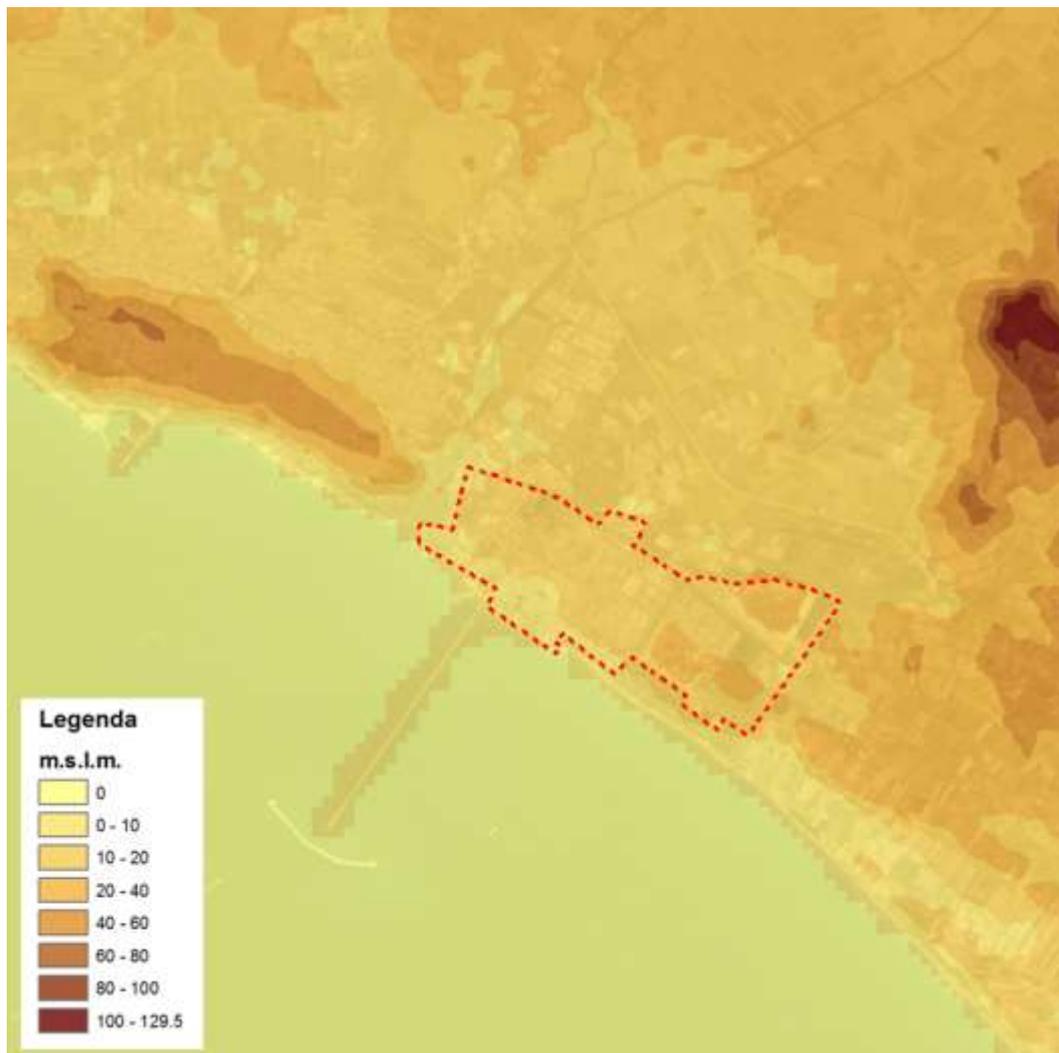


Figura 4-17 Localizzazione dello stabilimento (in rosso) in relazione all'orografia del territorio

Per quanto concerne l'uso del suolo (Figura 4-18), l'impianto è situato in una zona caratterizzata principalmente da aree agricole e conurbazioni urbane/industriali.

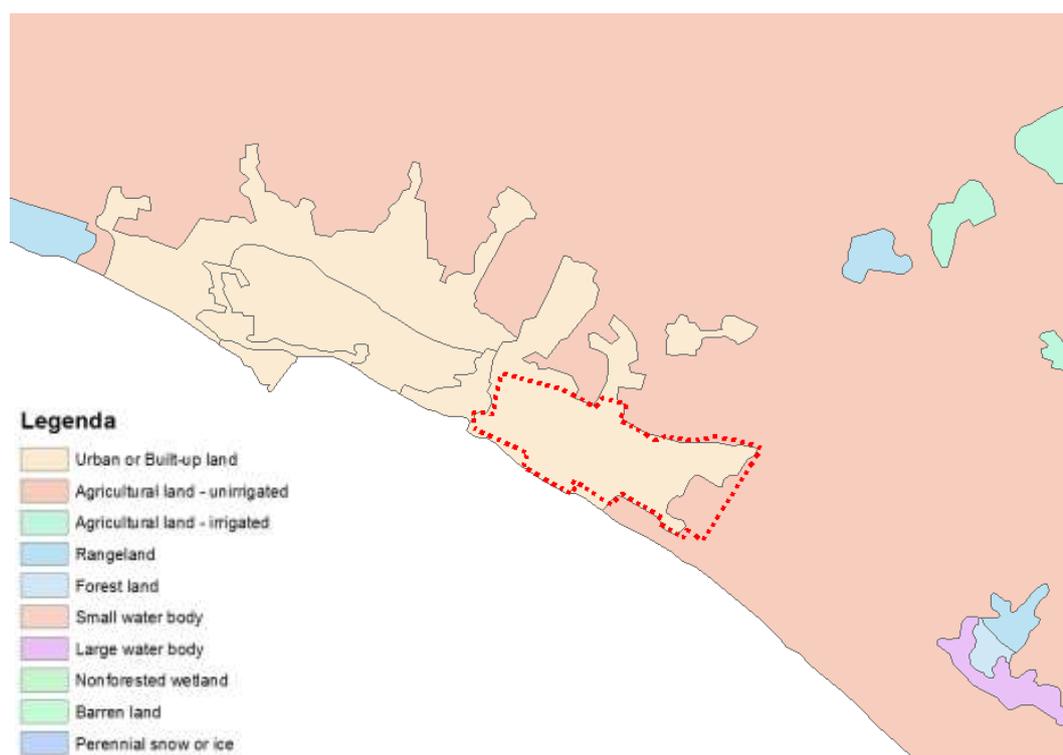


Figura 4-18 Localizzazione dello stabilimento (in rosso) in relazione all'uso del suolo



5. IL MODELLO DI DISPERSIONE DEGLI INQUINANTI

5.1. Inquinanti considerati

La simulazione di dispersione degli inquinanti in atmosfera è stata effettuata mediante il modello di simulazione CALPUFF, per i seguenti inquinanti:

- SO₂ (Biossido di Zolfo),
- NO₂ (Biossido di Azoto),
- PM₁₀ (Materiale particolato con diametro inferiore a 10 µm),
- CO (Monossido di Carbonio),
- COV (Composti Organici Volatili),
- H₂S (Acido Solfidrico),
- NH₃ (Ammoniaca).

In questo studio, cautelativamente, è stato assunto:

- il PM₁₀ pari a tutte le polveri sospese,
- l'NO₂ pari alla totalità degli NO_x.

5.2. Descrizione del 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, sia per applicazioni di ricadute nelle immediate vicinanze delle sorgenti con condizioni meteorologiche complesse.

CALPUFF PUFF-SPLITTING

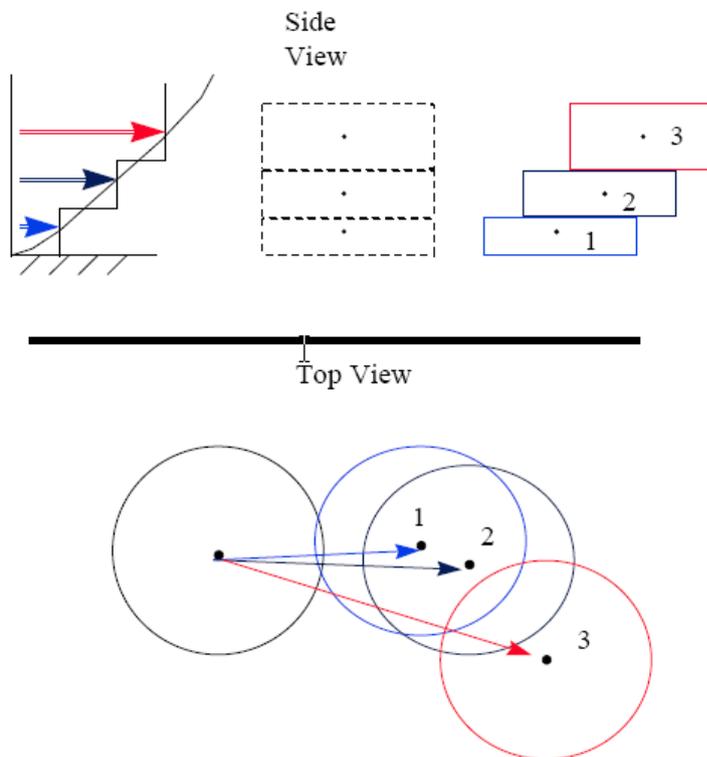


Figura 5-1 Schema di funzionamento del modello CALPUFF

Le caratteristiche di maggior interesse del modello sono:

- la trattazione modellistica delle condizioni di calma di vento;
- la capacità di simulare condizioni di flussi non omogenei (orografia complessa, inversione termica, fumigazione, brezza, ...);
- 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;
- il calcolo dell'effetto scia (down wash) generato dagli edifici prossimi alle sorgenti.

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



Le tipologie di emissioni previste dal modello CALPUFF sono le seguenti:

- **Emissioni puntuali:** l'emissione avviene da un unico punto georeferenziato avente caratteristiche fisiche e geometriche definite - utilizzate in questo studio.
- **Emissioni areali:** l'emissione avviene da un'area del dominio di interesse - non utilizzate in questo studio.
- **Emissioni volumetriche:** l'emissione avviene all'interno di un volume avente caratteristiche e parametri di dispersione specifici - non utilizzate in questo studio.

In ciascun caso è possibile assegnare anche un profilo temporale emissivo orario.

Il dominio dell'area di simulazione corrisponde all'area di forma quadrata avente lato di 10 km, e posizionata in modo tale che la Raffineria risultasse localizzata al centro dell'area stessa (si veda la Figura 5-2 in Sezione 5.3 "Griglia dei recettori").

5.3. Griglia dei recettori

I valori delle concentrazioni degli inquinanti al suolo sono stati stimati in corrispondenza di una serie di punti recettori (2'500) appartenenti ad una griglia di calcolo regolare caratterizzata da una maglia con passo di 200 m (Figura 5-2). A ciascun punto della griglia di calcolo è stata assegnata la quota sul livello del mare derivata dal DTM (Modello Digitale del Terreno) SRMT NASA-USGS che dispone di una risoluzione spaziale di 90 m. Tutti i recettori sono stati posizionati ad una quota di 2 metri rispetto al piano campagna.



Figura 5-2 Localizzazione del dominio di calcolo (in arancione), dei recettori considerati nelle simulazioni (in viola) e del perimetro dello stabilimento (in rosso)

5.4. Emissioni

Raffineria di Gela S.p.A. intende operare una modifica all'assetto "green" ("G2 Project"), che prevede l'eliminazione del camino E POT dall'attuale configurazione emissiva. In Tabella 5-1 si riportano le caratteristiche geometriche dei 3 camini rimanenti (E12, E13 e E-steam).

Tabella 5-1 Caratteristiche geometriche e portata fumi dei camini dello stabilimento

| Camino | Impianto afferente | Altezza (m) | Diametro (m) | Temp. (°C) | Portata (Nm ³ /h) |
|----------------|--------------------------|-------------|--------------|------------|------------------------------|
| E12 | Desolforazione Flussanti | 13.9 | 1.52 | 410 | 26'000 |
| E13 | Desolforazione Gasoli | 29.0 | 1.76 | 310 | 19'000 |
| E-steam | Nuovo Steam Reformer | 40.0 | 2.65 | 212 | 130'000 |

La localizzazione dei camini è rappresentata in Figura 5-3.



Figura 5-3 Localizzazione dei camini

Le proprietà emissive dei camini sono riassunte in Tabella 5-2.

**Tabella 5-2 Concentrazioni inquinanti dei camini**

| Camino | SO ₂ | NO _x | PTS | CO | COV | H ₂ S | NH ₃ |
|----------------|--------------------|-----------------|-----|-----|-----|------------------|-----------------|
| | mg/Nm ³ | | | | | | |
| E12 | 35 | 350 | 5 | 100 | 10 | 0.6 | 3 |
| E13 | 35 | 350 | 5 | 100 | 10 | 0.6 | 3 |
| E-steam | 35 | 10 | 5 | 100 | 10 | 0.6 | 8 |

Cautelativamente per ciascun camino è stato considerato il funzionamento alla massima capacità produttiva, 24 ore su 24, per tutti i giorni dell'anno. Nella tabella di seguito si riportano le emissioni totali risultanti.

Tabella 5-3 Contributo emissivo totale del nuovo assetto

| SO ₂ | NO _x | PTS | CO | COV | H ₂ S | NH ₃ |
|-----------------|-----------------|-----|-------|------|------------------|-----------------|
| t/a | | | | | | |
| 53.7 | 149.4 | 7.7 | 153.3 | 15.3 | 0.9 | 10.3 |

6. RISULTATI DELLE SIMULAZIONI

I risultati delle simulazioni effettuate con il modello CALPUFF sono rappresentati mediante mappe di isoconcentrazione che illustrano i risultati mediati sui periodi temporali previsti dal D.Lgs. 155/2010, al fine di verificare l'impatto dei diversi inquinanti rispetto ai limiti di qualità dell'aria vigenti (si veda Capitolo 2). Si segnala (come anticipato in **Error! Reference source not found.**) che i valori di riferimento utilizzati per le concentrazioni al suolo di H₂S e NH₃ sono tratti dalla letteratura internazionale.

In Tabella 6-1 sono elencate le mappe di isoconcentrazione, e le corrispondenti tavole, allegate al presente studio.

Tabella 6-1 Elenco delle tavole allegate

| N° tavola | Inquinante | Periodo di mediazione |
|-----------|------------------|--------------------------------------|
| 1 | SO ₂ | Media annua |
| 2 | | Percentile giornaliero |
| 3 | | Percentile orario |
| 4 | NO ₂ | Media annua |
| 5 | | Percentile orario |
| 6 | NO _x | Media annua |
| 7 | PM ₁₀ | Media annua |
| 8 | | Percentile giornaliero |
| 9 | CO | Media giornaliera calcolata su 8 ore |
| 10 | COV | Media annua |
| 11 | H ₂ S | Massimo giornaliero |
| 12 | NH ₃ | Media annua |
| 13 | | Massimo giornaliero |

Nelle tavole allegate si evidenzia graficamente come le ricadute degli inquinanti al suolo si localizzano nelle immediate vicinanze del confine Nord dello stabilimento e all'interno dello stesso; tale comportamento è dovuto al fatto che vi è una sorgente emissiva caratterizzata da un'altezza contenuta (pari a 1,9 m, camino E12). Le ricadute si configurano in linea con quanto previsto dall'analisi delle rose dei venti, ovvero tendono a posizionarsi a Sud-Ovest ed a Est rispetto alle sorgenti emissive.

Si riportano di seguito le assunzioni adottate in via cautelativa:

- si è considerata la concentrazione di NO₂ pari a quella degli NO_x, ipotizzando che tutti gli NO_x presenti reagiscano in atmosfera e si presentino in forma di NO₂;
- si è considerata la concentrazione PM₁₀ pari a quella delle PTS, supponendo che tutte le polveri emesse dall'impianto (PTS) siano particelle con dimensioni inferiori a 10 µm (PM₁₀);



- si è considerato l'esercizio dello stabilimento alla massima capacità produttiva, 24 ore su 24, per tutti i giorni dell'anno;
- non è stato valutato il contributo derivante da deposizioni secche ed umide.

Dall'esame della successiva Tabella 6-2, che riporta i valori massimi di ricaduta al suolo, si evince che, anche nell'adozione delle ipotesi cautelative sopra riportate, le emissioni dello stabilimento non determinano alcun superamento dei limiti di legge e/o dei valori di riferimento.

Tabella 6-2 Valori massimi di ricaduta stimati nell'intero dominio di simulazione

| Inquinante | SO ₂ | | | NO ₂ (NO _x) | | PM ₁₀ (PM _{2.5}) | | CO | COV | H ₂ S | NH ₃ | |
|-------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------|------------------------------------|-------------------|---------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|---------------|---------------------|-----------------|---------------------|
| | media annuale | percentile giornaliero | percentile orario | media annuale | percentile orario | media annuale | percentile giornaliero | media giornaliero calcolata su 8 ore | media annuale | massimo giornaliero | media annuale | massimo giornaliero |
| Limite di legge | 20 | 125 | 350 | 40 (30) | 200 | 40 (25) | 50 | 10'000 | 5 | 150 | 8 | 270 |
| U.d.M. | <i>µg/m³</i> | | | | | | | | | | | |
| Massima ricaduta | 0.30 | 1.4 | 4.8 | 1.8 | 30 | 0.043 | 0.12 | 14 | 0.087 | 0.038 | 0.044 | 0.33 |



7. CONCLUSIONI

Il presente studio ha stimato, mediante il modello di dispersione CALPUFF, la concentrazione degli inquinanti atmosferici nell'intorno (dominio di simulazione quadrato avente lato di 10 km) della Raffineria di Gela S.p.A., nella configurazione impiantistica proposta che prevede l'eliminazione del camino E POT.

I risultati ottenuti confermano che i valori di concentrazione al suolo non presentano criticità: le ricadute massime per tutti gli inquinanti risultano infatti ampiamente al di sotto dei limiti imposti dalla normativa vigente, nonostante siano state adottate ipotesi cautelative.

8. BIBLIOGRAFIA

- [1] *Atmospheric chemistry and physics of air pollution*. Seinfeld John H.. Wiley (New York). 1986.
- [2] *Air pollution modeling. Zanetti. Computational mechanics publications. Van Nostrand Reinhold. New York. USA. 1990.*
- [3] *A User's Guide for the CALMET Meteorological Model, SRC Publication, Joseph S. Scire. Francoise R. Robe. Mark E. Fernau, 2000.*
- [4] *Applied model for the growth of the daytime mixed layer*. Batchvarova and Gryning. Bound. Layer Meteor. 1991.
- [5] *Velocity profiles and resistance laws for the planetary boundary layer in neutral and stable stratification*. Zilitinkevich. Izvestija AN SSSR. FAO. 25. No. 11. 1131-1143. 1989.
- [6] *Analysis of various schemes for the estimation of atmospheric stability classification*. Mohan Siddiqui. Atmos. Environ.32 3775-3781. 1998.
- [7] *D.Lgs. 155/2010 Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.*
- [8] US-EPA <http://www.epa.gov/ttn/scram/aqmindex.htm> - modelli per la qualità dell'aria.
- [9] *Calpuff UserGuide* - S. Shire. R.Robe. E. Fernau. J.Yamartino – 2000.
- [10] *EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013 – Part B, Chapter 2.B.*
- [11] WHO, Air quality guidelines for Europe, 2nd edition, 2000.



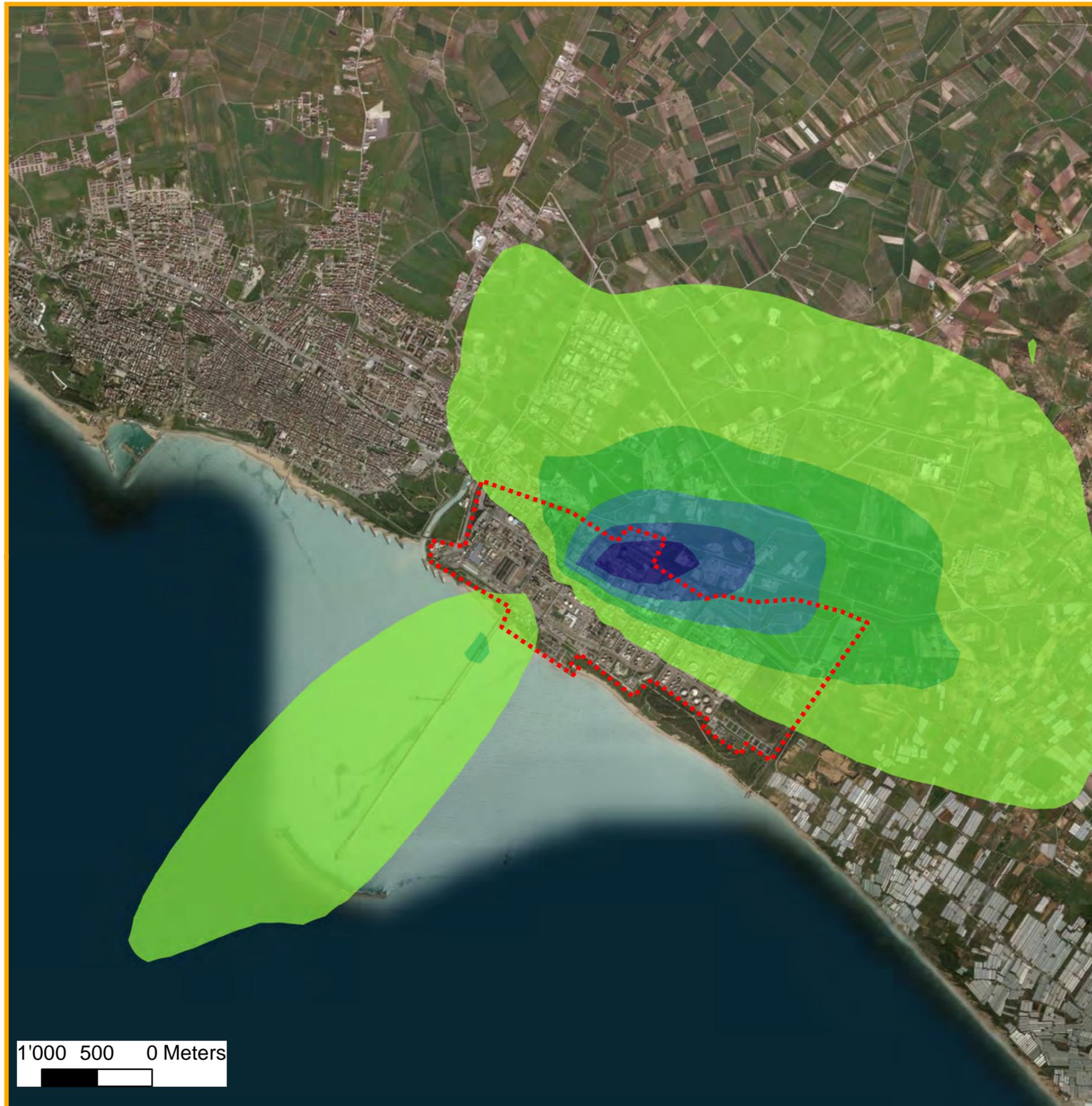
raffineria di gela

Modellazione ricadute e verifica rispetto SQA aria

a supporto dell'istanza di Autorizzazione Integrata Ambientale (art. 29-ter D.Lgs. 152/06 e s.m.i.)

Raffineria di Gela S.p.A

Tavole



Legenda



 Confine dello stabilimento

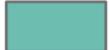
 Dominio di simulazione

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

 < 0.05

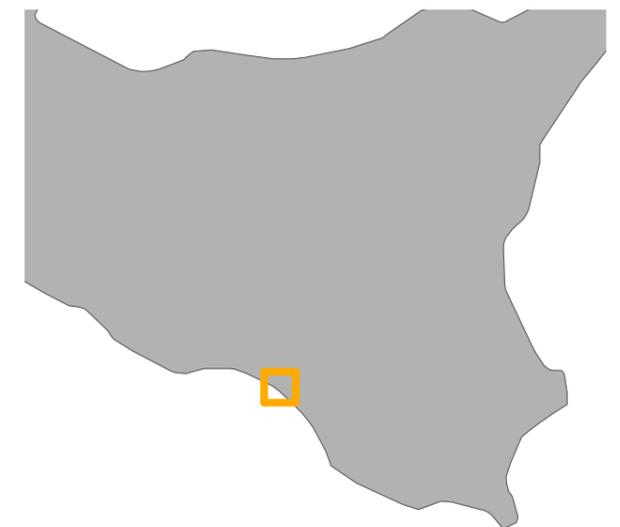
 0.05 - 0.10

 0.10 - 0.15

 0.15 - 0.20

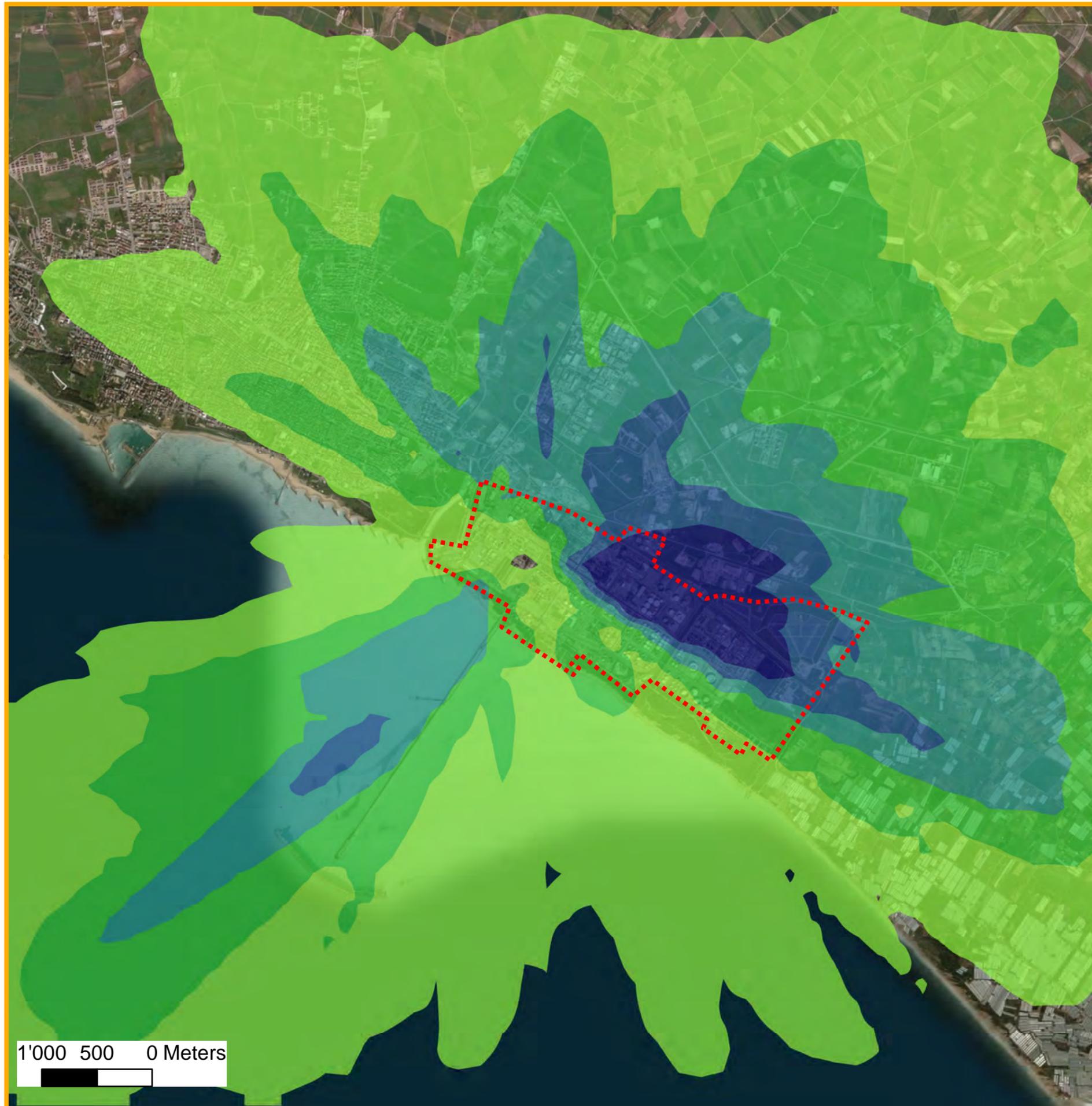
 0.20 - 0.25

 0.25 - 0.30



ENI – Raffineria di Gela S.p.A.

| | |
|---|---|
|   | |
| ENI – Raffineria di Gela S.p.A. Stima degli impatti delle emissioni in atmosfera | |
| Inquinante: SO₂ | |
| Periodo di mediazione: anno | Valore limite: 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| <h1>Tavola_01</h1> | |
| Gennaio 2019  | |



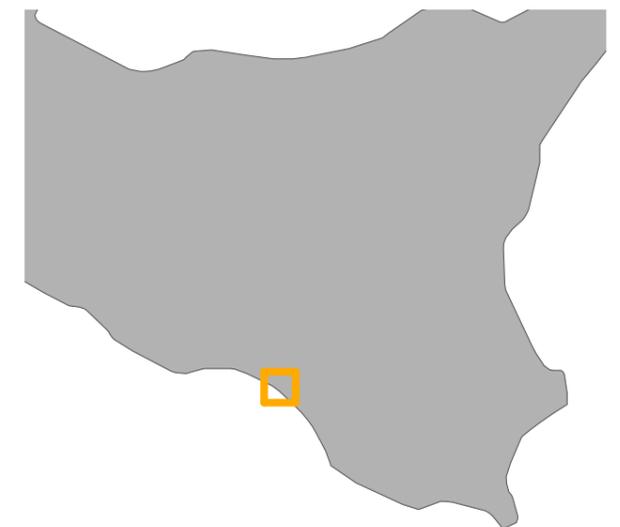
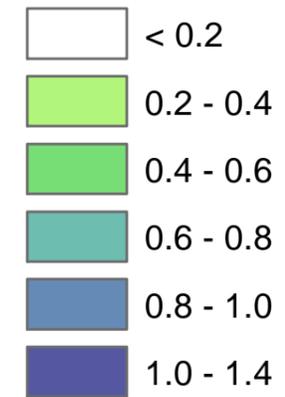
Legenda



Confine dello stabilimento

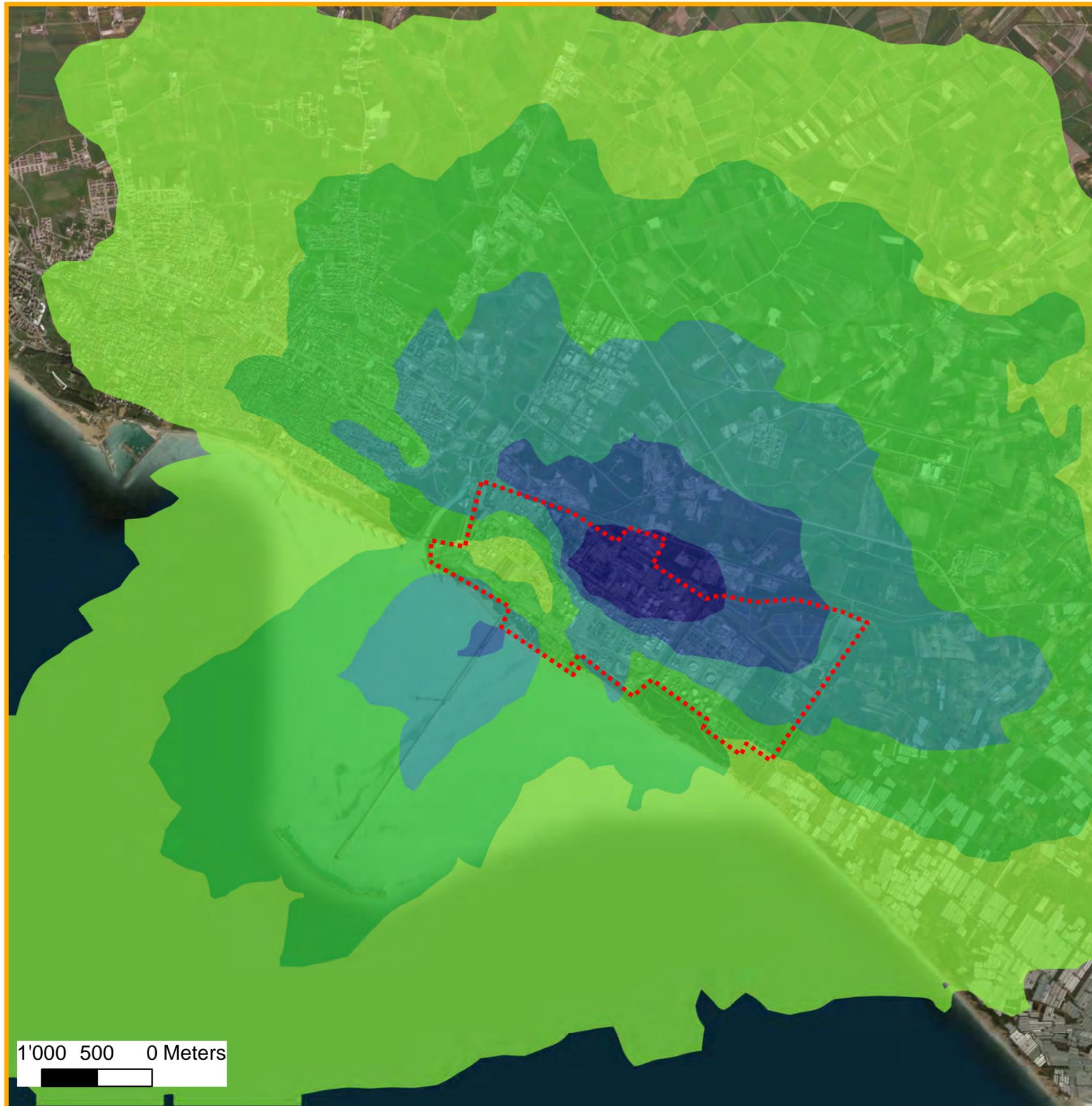
Dominio di simulazione

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



ENI – Raffineria di Gela S.p.A.

| | |
|---|--|
|   | |
| ENI – Raffineria di Gela S.p.A. Stima degli impatti delle emissioni in atmosfera | |
| Inquinante: SO₂ | |
| Periodo di mediazione: giorno | Valore limite: 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| <h1>Tavola_02</h1> | |
| Gennaio 2019  | |



Legenda



 Confine dello stabilimento

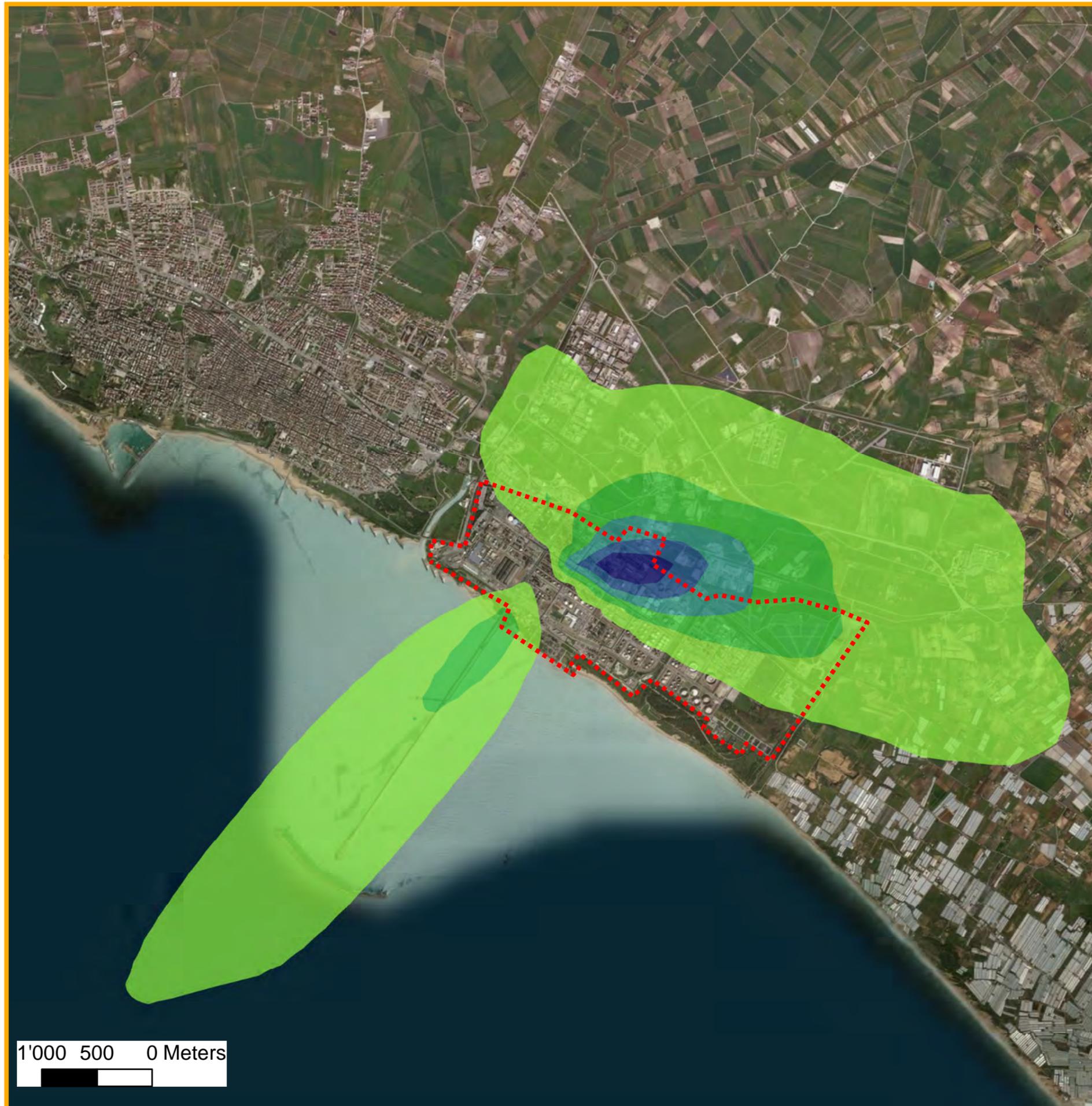
 Dominio di simulazione

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



ENI – Raffineria di Gela S.p.A.

| | |
|---|--|
|   | |
| ENI – Raffineria di Gela S.p.A. Stima degli impatti delle emissioni in atmosfera | |
| Inquinante: SO₂ | |
| Periodo di mediazione: ora | Valore limite: 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| <h1>Tavola_03</h1> | |
| Gennaio 2019  | |



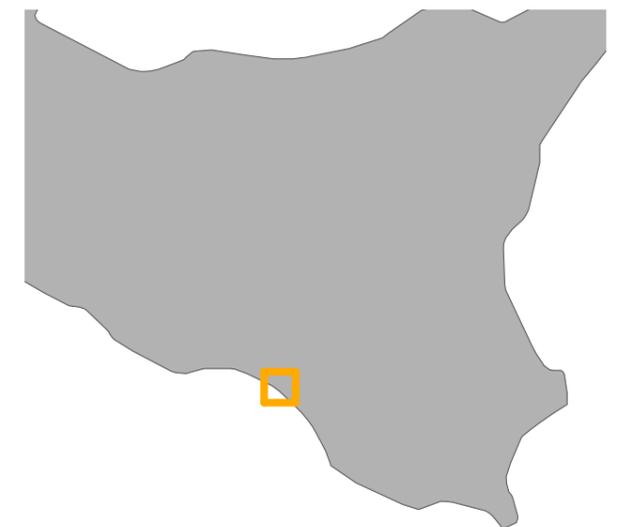
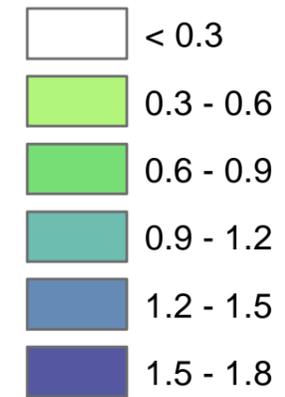
Legenda



 Confine dello stabilimento

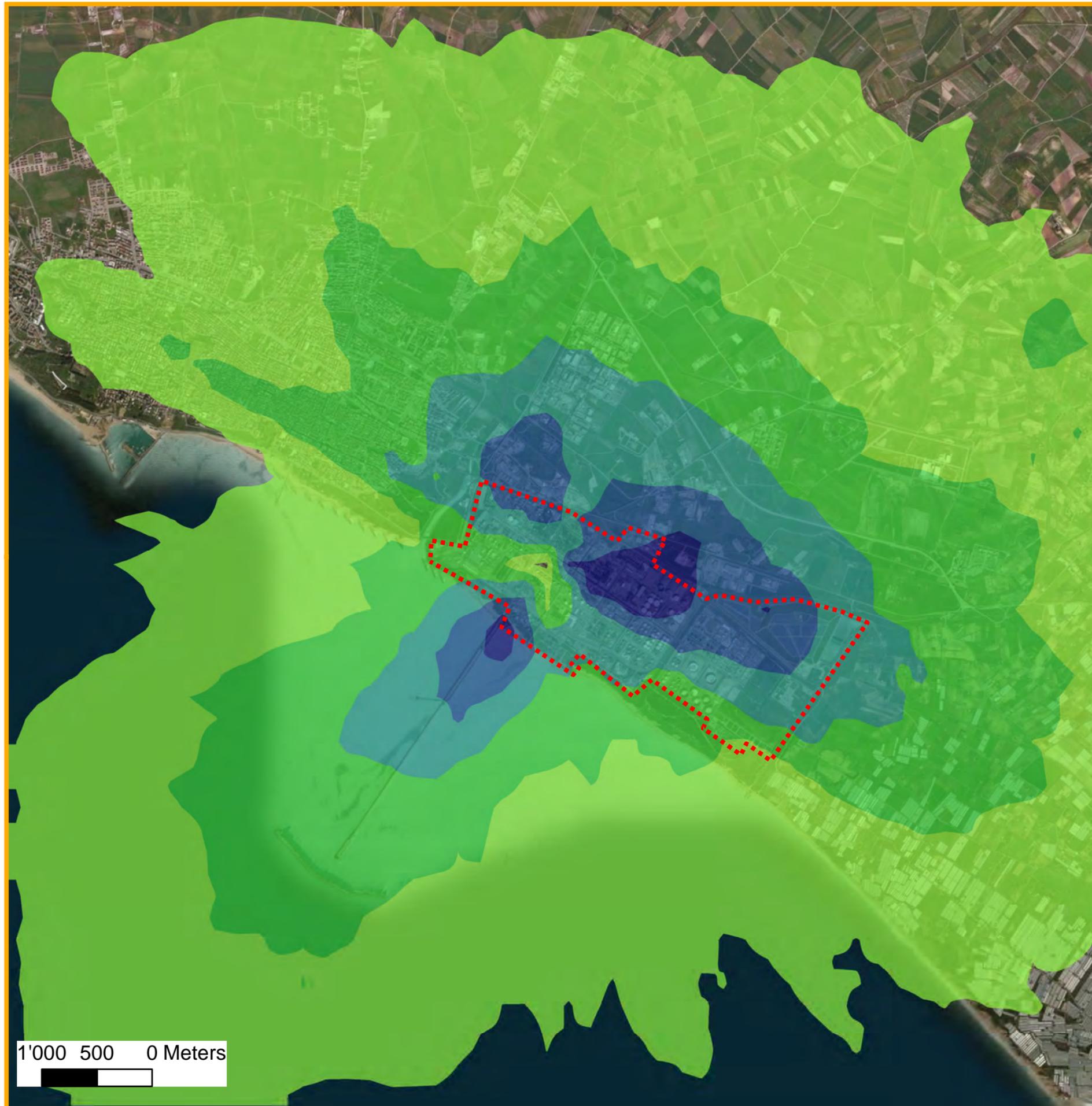
 Dominio di simulazione

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



ENI – Raffineria di Gela S.p.A.

| | |
|---|---|
|   | |
| ENI – Raffineria di Gela S.p.A. Stima degli impatti delle emissioni in atmosfera | |
| Inquinante: NO₂ | |
| Periodo di mediazione: anno | Valore limite: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| <h1>Tavola_04</h1> | |
| Gennaio 2019  | |



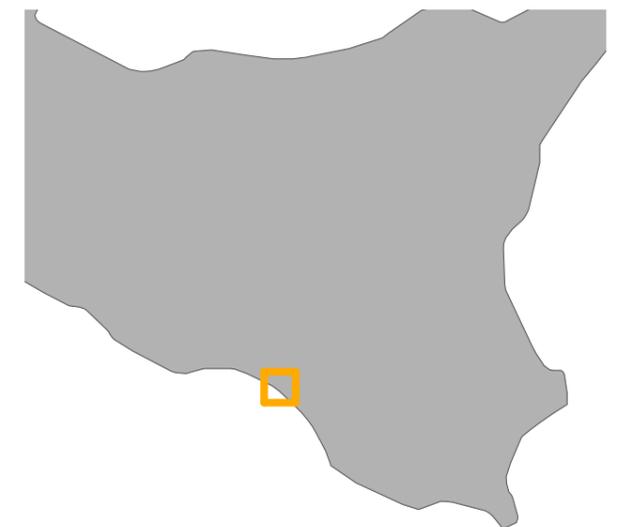
Legenda



 Confine dello stabilimento

 Dominio di simulazione

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



ENI – Raffineria di Gela S.p.A.



raffineria di gela

AECOM

ENI – Raffineria di Gela S.p.A.

Stima degli impatti delle emissioni in atmosfera

Inquinante: **NO₂**

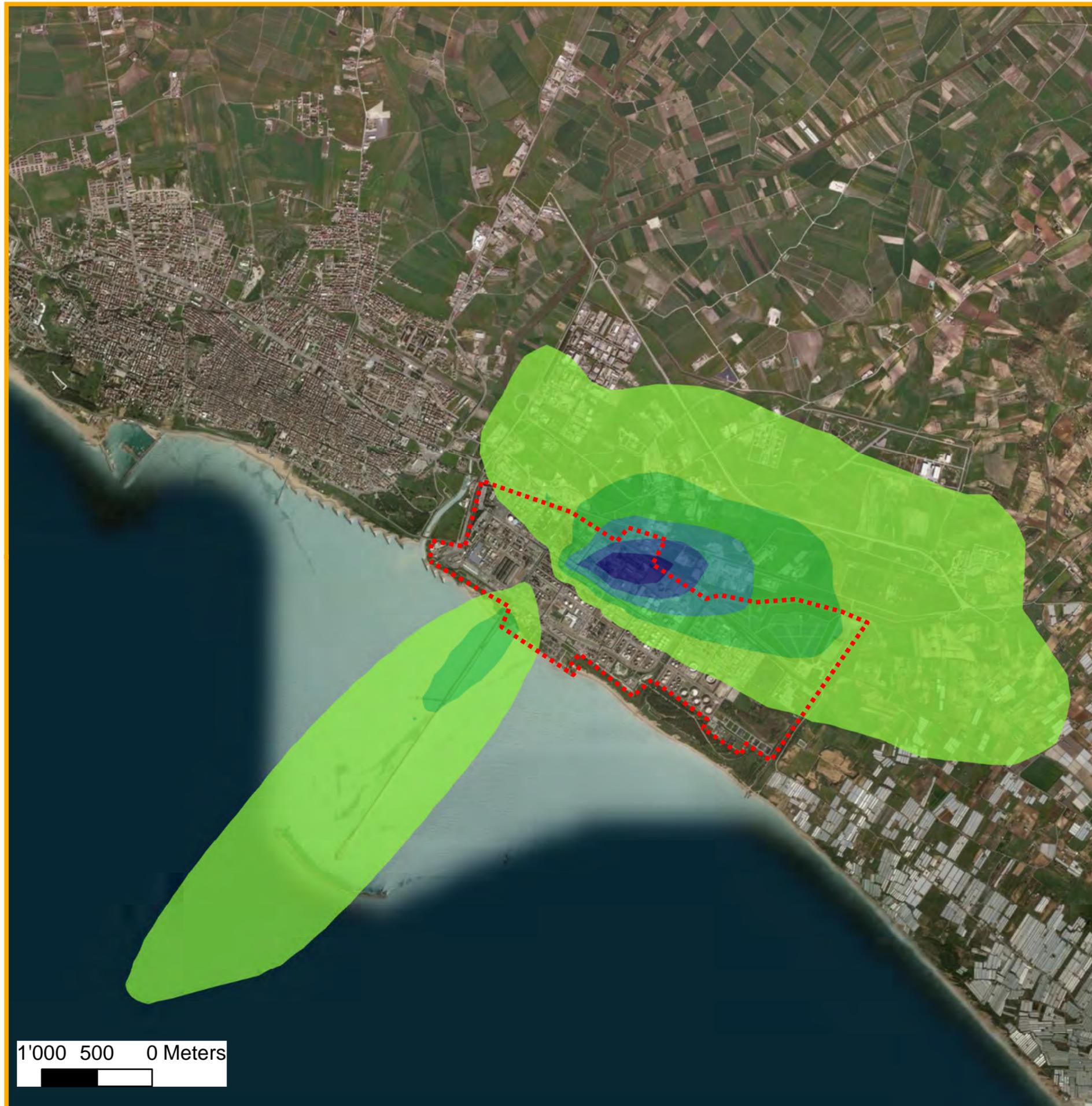
Periodo di mediazione:
ora

Valore limite:
200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tavola_05

Gennaio 2019

 TerrAria s.r.l.



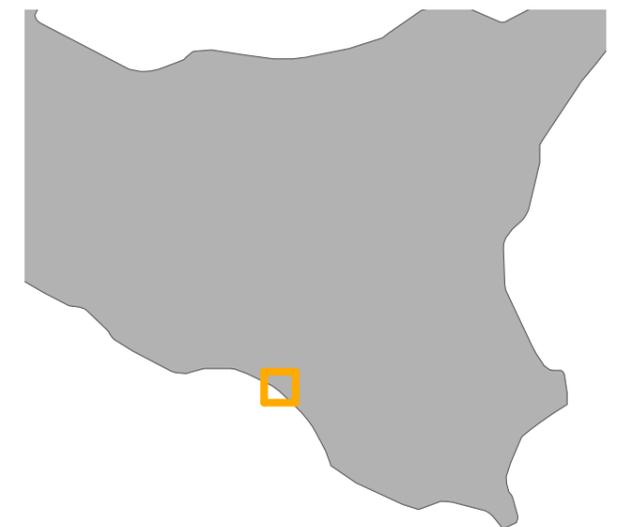
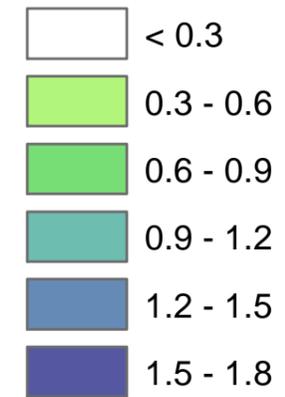
Legenda



 Confine dello stabilimento

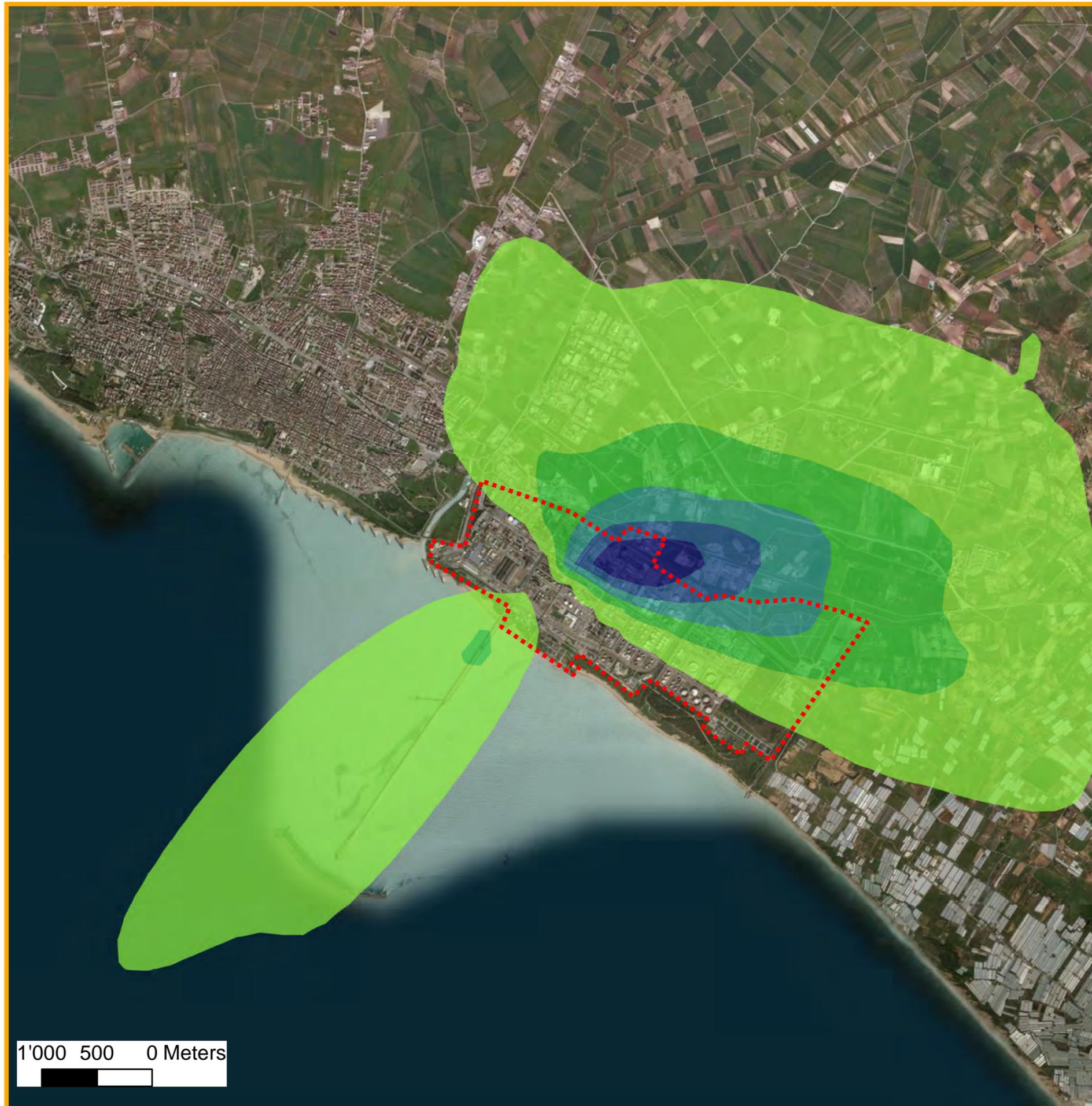
 Dominio di simulazione

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



ENI – Raffineria di Gela S.p.A.

| | |
|---|---|
|   | |
| ENI – Raffineria di Gela S.p.A. Stima degli impatti delle emissioni in atmosfera | |
| Inquinante: NO_x | |
| Periodo di mediazione: anno | Valore limite: 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| <h1>Tavola_06</h1> | |
| Gennaio 2019  | |



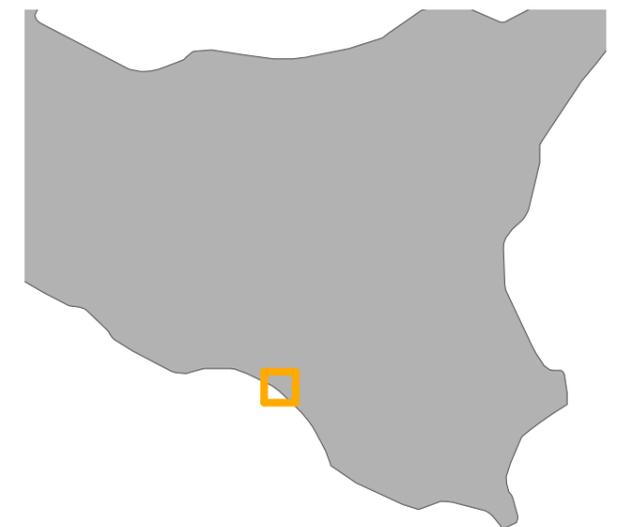
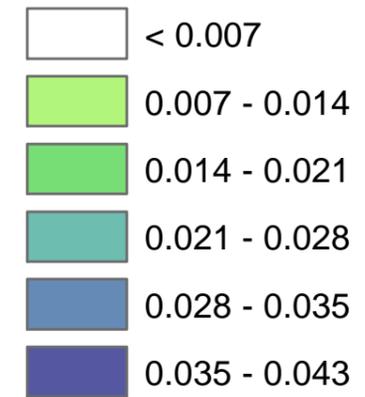
Legenda



 Confine dello stabilimento

 Dominio di simulazione

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



ENI – Raffineria di Gela S.p.A.



raffineria di gela

AECOM

ENI – Raffineria di Gela S.p.A.

Stima degli impatti delle emissioni in atmosfera

Inquinante: **PM₁₀**

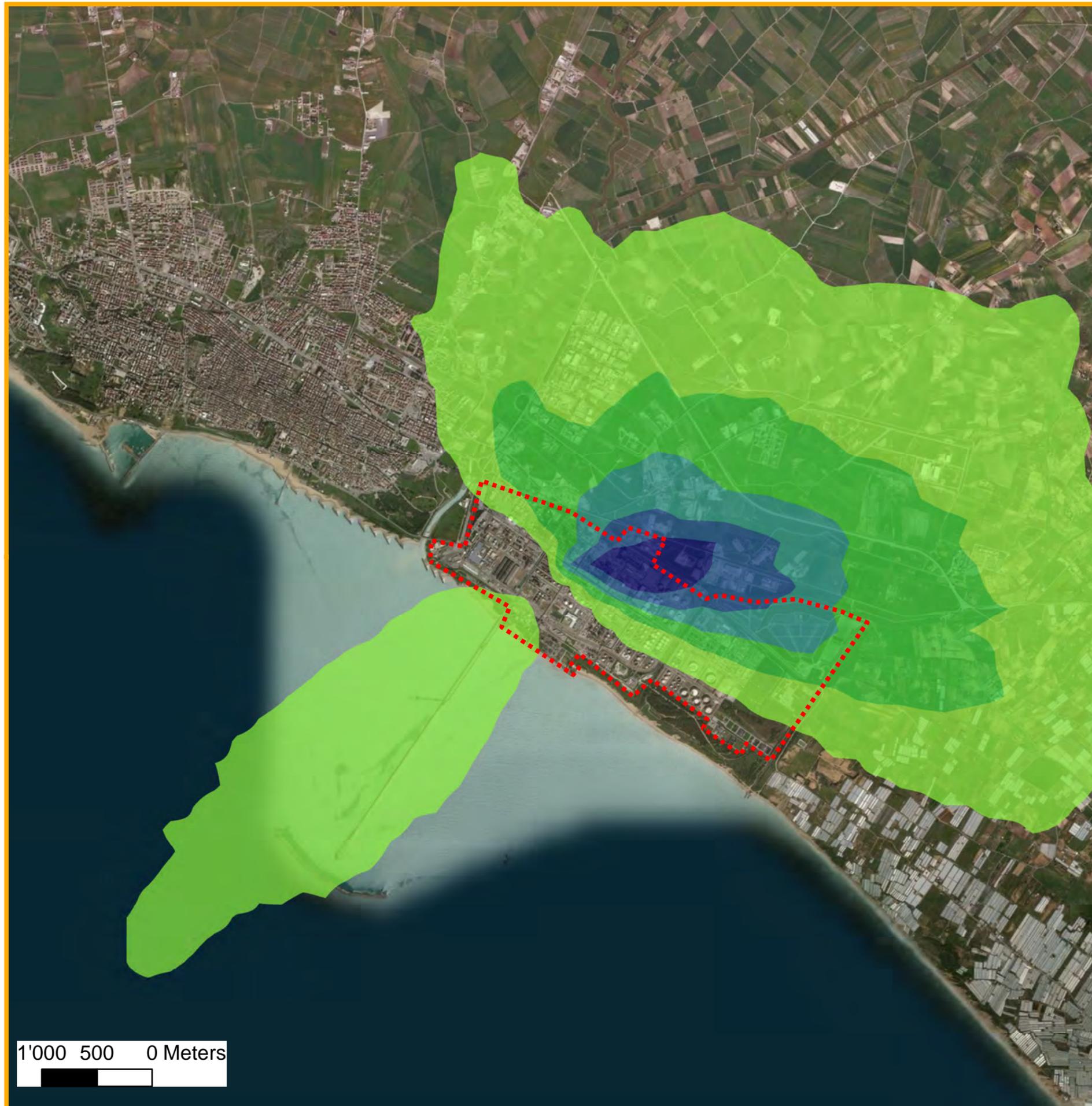
Periodo di mediazione:
anno

Valore limite:
40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tavola_07

Gennaio 2019

 TerrAria s.r.l.



Legenda



 Confine dello stabilimento

 Dominio di simulazione

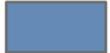
Ricadute ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

 < 0.02

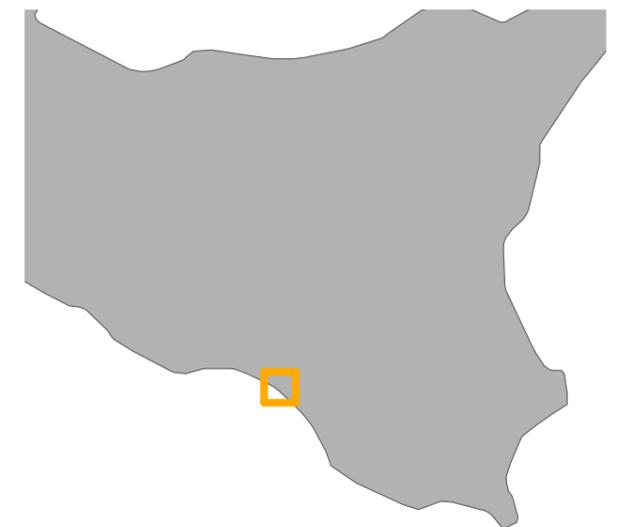
 0.02 - 0.04

 0.04 - 0.06

 0.06 - 0.08

 0.08 - 0.10

 0.10 - 0.12



ENI – Raffineria di Gela S.p.A.



raffineria di gela

AECOM

ENI – Raffineria di Gela S.p.A.

Stima degli impatti delle emissioni in atmosfera

Inquinante: **PM₁₀**

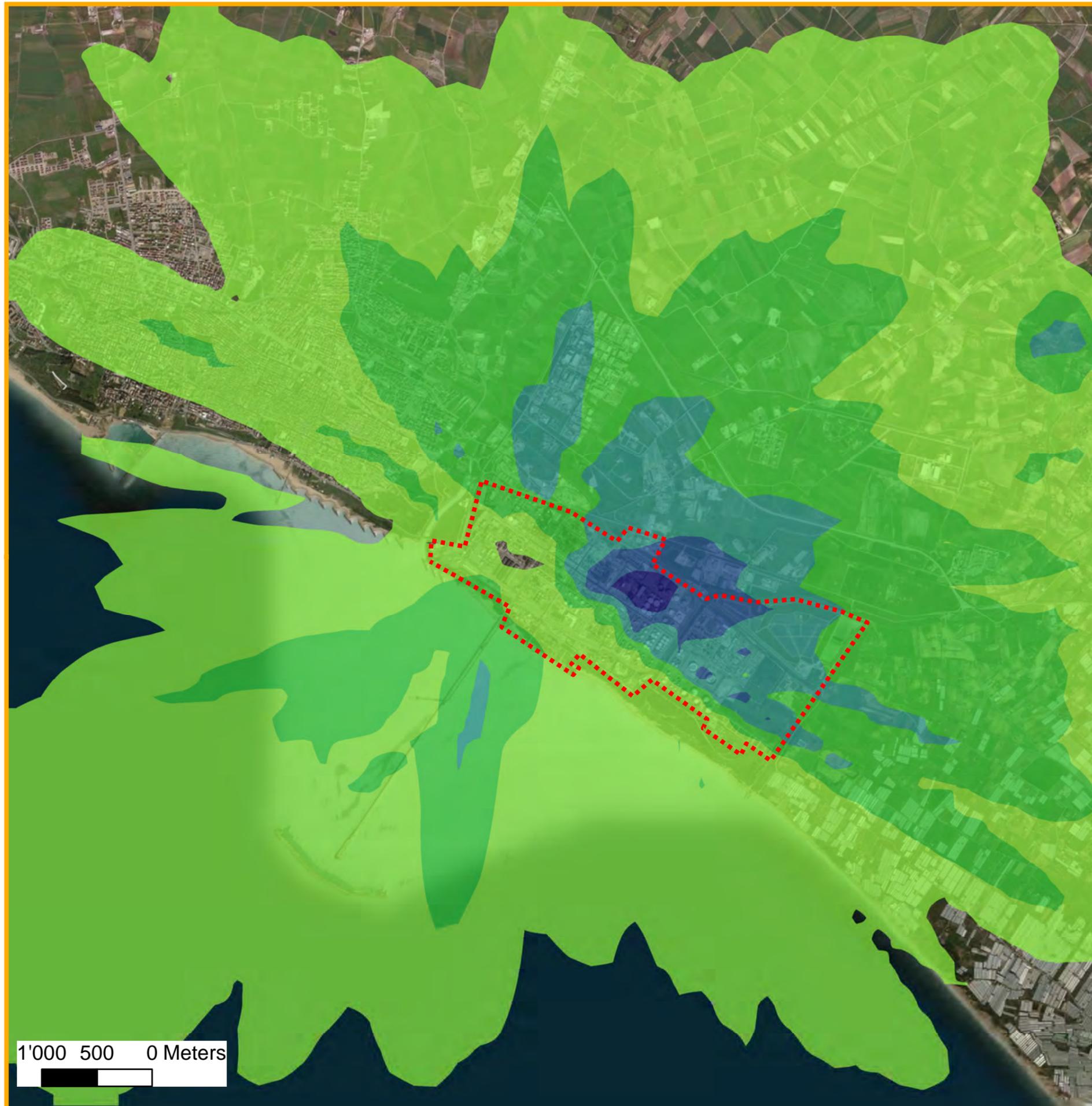
Periodo di mediazione:
giorno

Valore limite:
50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tavola_08

Gennaio 2019

 TerrAria s.r.l.



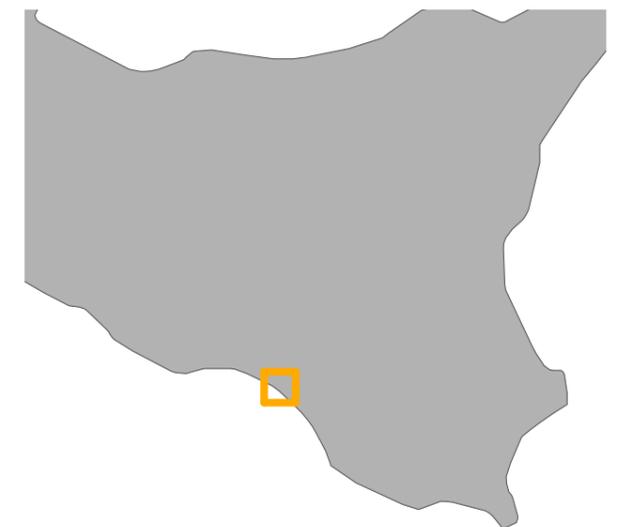
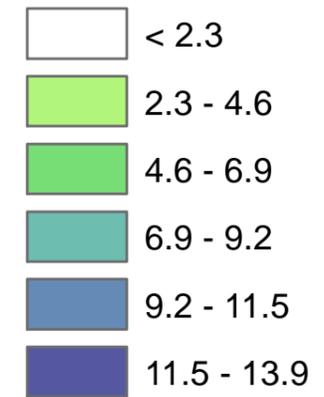
Legenda



 Confine dello stabilimento

 Dominio di simulazione

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



ENI – Raffineria di Gela S.p.A.



ENI – Raffineria di Gela S.p.A.
Stima degli impatti delle emissioni in atmosfera

Inquinante: CO

Periodo di mediazione:
8 ore

Valore limite:
10'000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tavola_09

Gennaio 2019

TerrAria s.r.l.



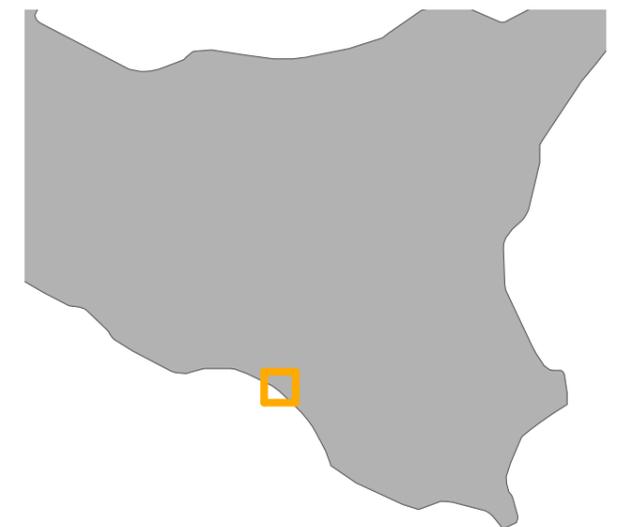
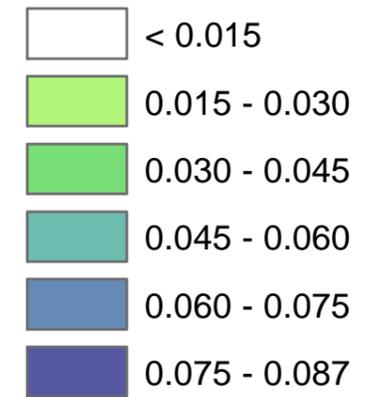
Legenda



 Confine dello stabilimento

 Dominio di simulazione

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



ENI – Raffineria di Gela S.p.A.



ENI – Raffineria di Gela S.p.A.
Stima degli impatti delle emissioni in atmosfera

Inquinante: COV

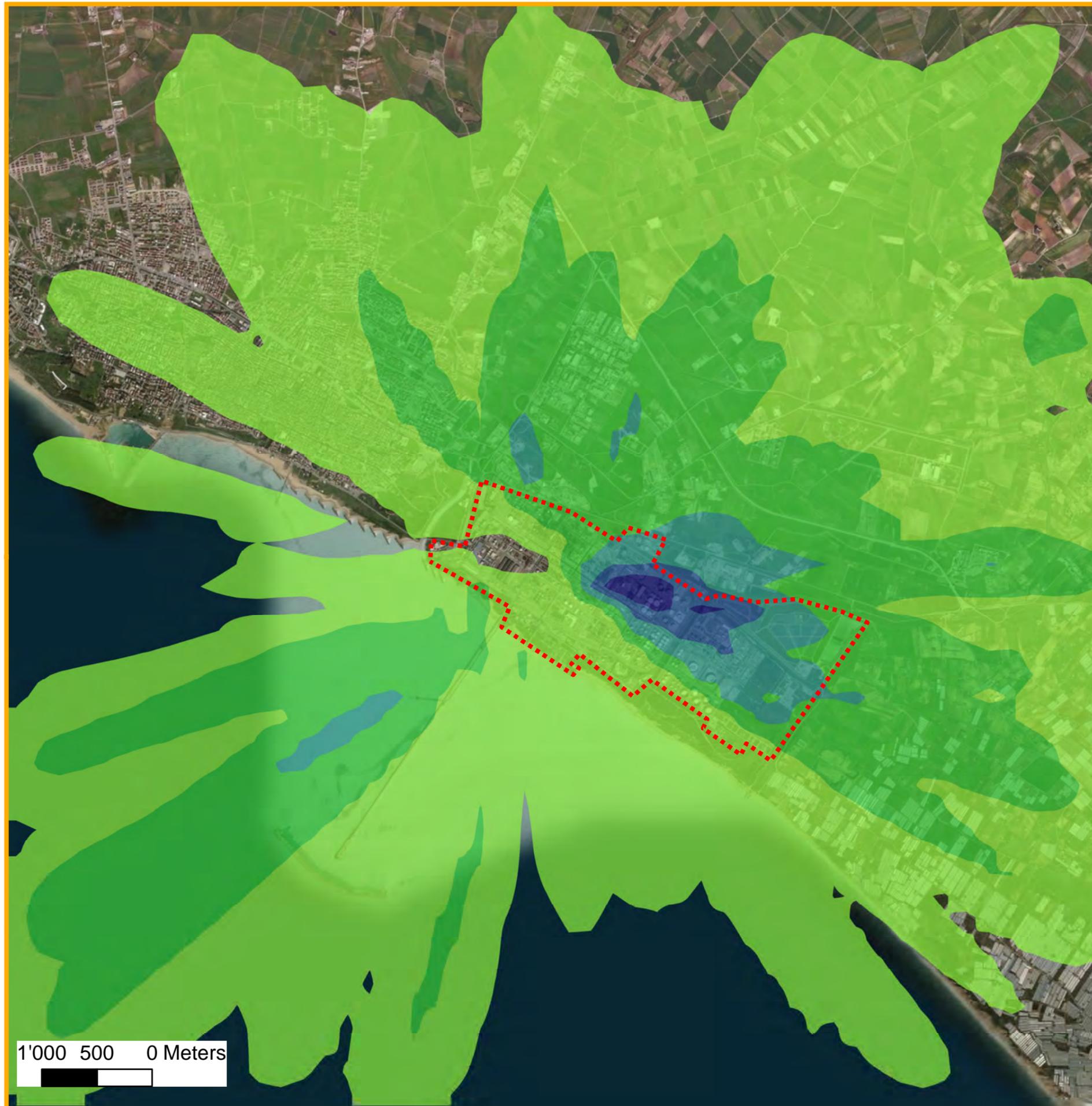
Periodo di mediazione:
anno

Valore limite:
5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tavola_10

Gennaio 2019

 TerrAria s.r.l.



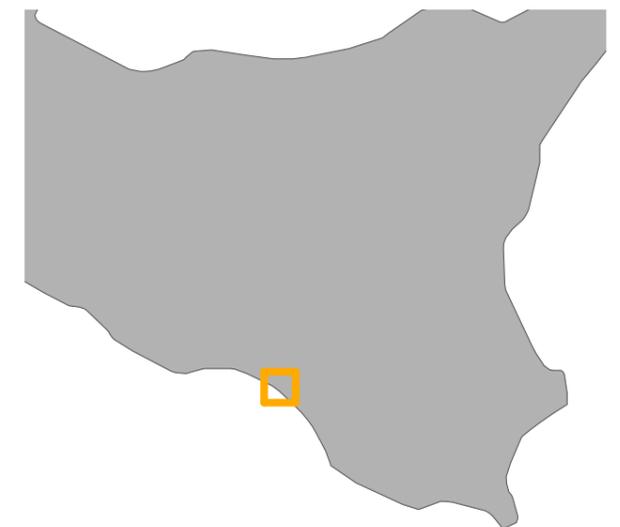
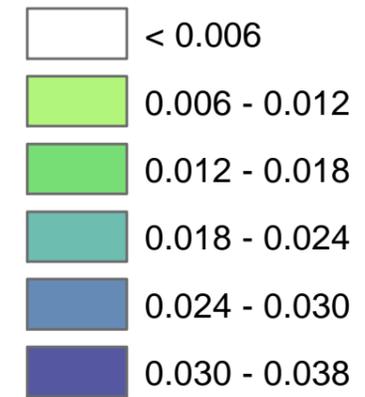
Legenda



 Confine dello stabilimento

 Dominio di simulazione

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



ENI – Raffineria di Gela S.p.A.



ENI – Raffineria di Gela S.p.A.
Stima degli impatti delle emissioni in atmosfera

Inquinante: **H₂S**

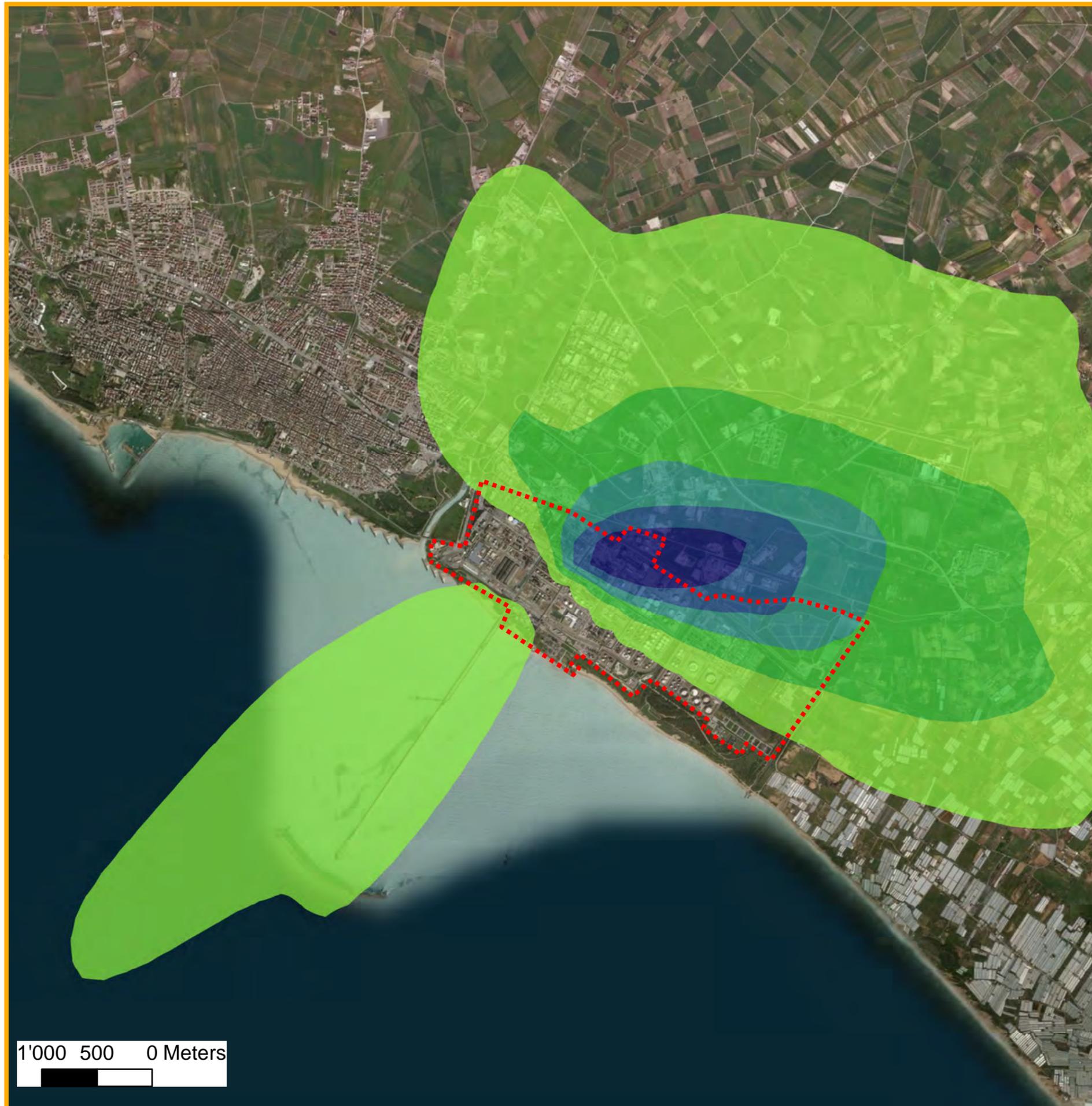
Periodo di mediazione:
giorno

Valore limite:
150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tavola_11

Gennaio 2019

 TerrAria s.r.l.



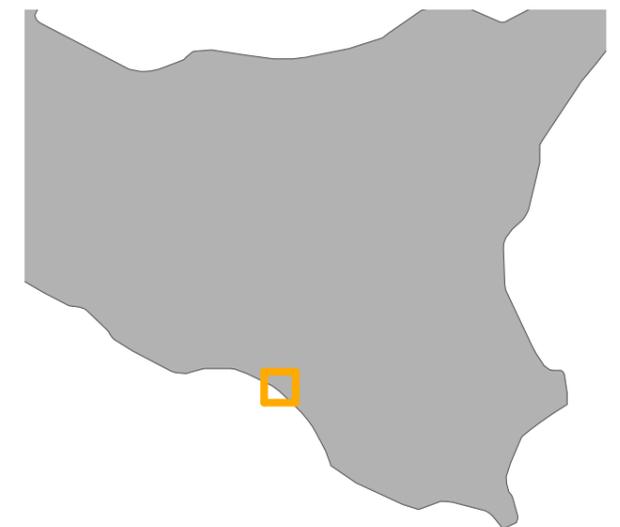
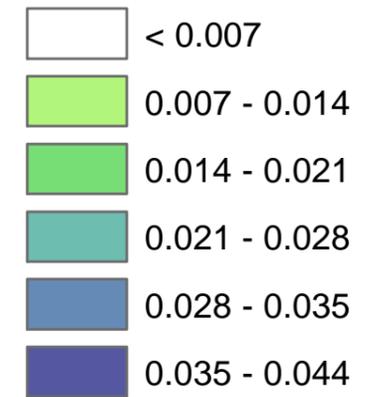
Legenda



Confine dello stabilimento

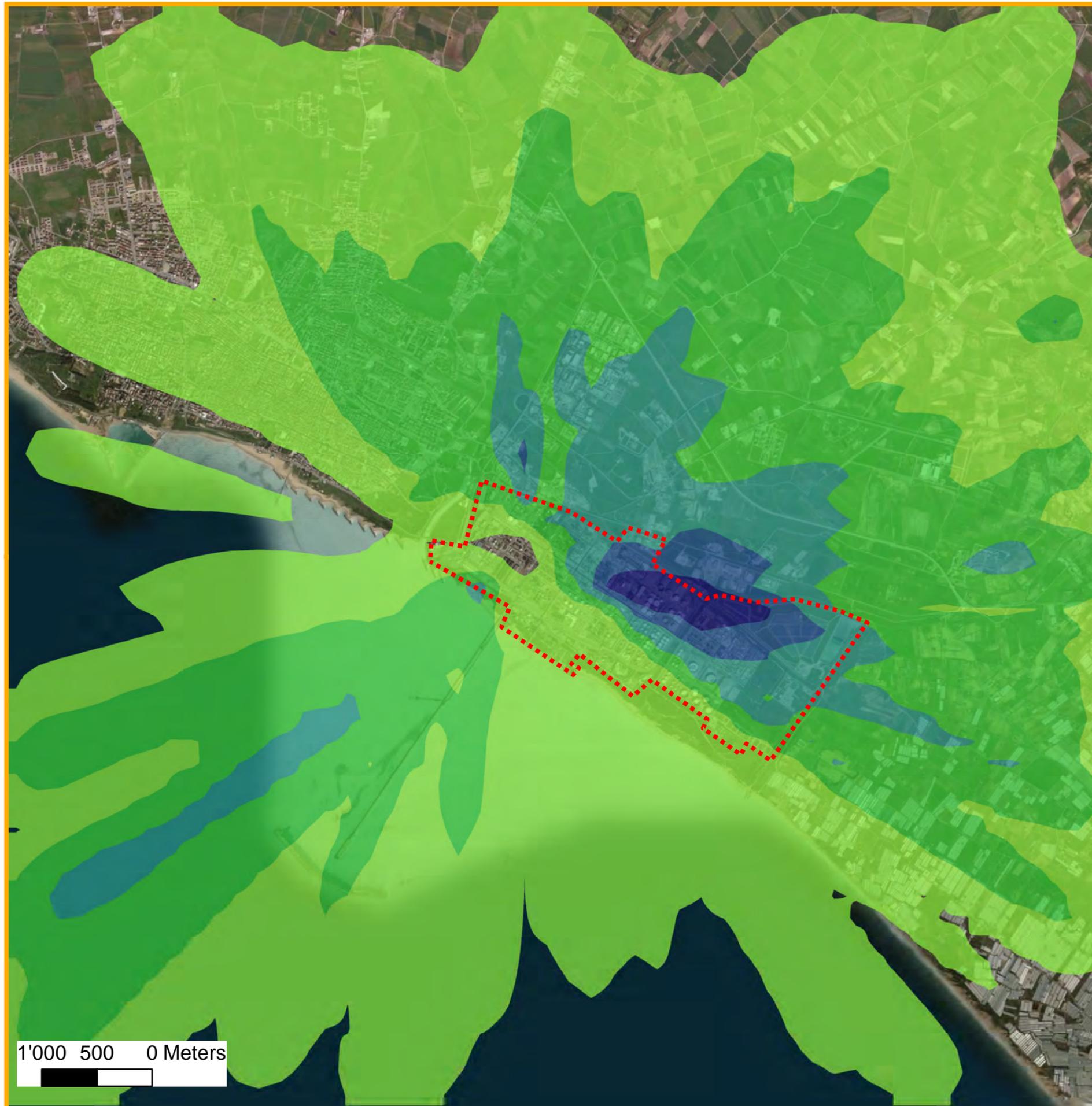
Dominio di simulazione

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



ENI – Raffineria di Gela S.p.A.

| | |
|---|--|
|   | |
| ENI – Raffineria di Gela S.p.A. Stima degli impatti delle emissioni in atmosfera | |
| Inquinante: NH₃ | |
| Periodo di mediazione: anno | Valore limite: 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| <h1>Tavola_12</h1> | |
| Gennaio 2019  | |



Legenda



 Confine dello stabilimento

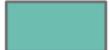
 Dominio di simulazione

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

 < 0.05

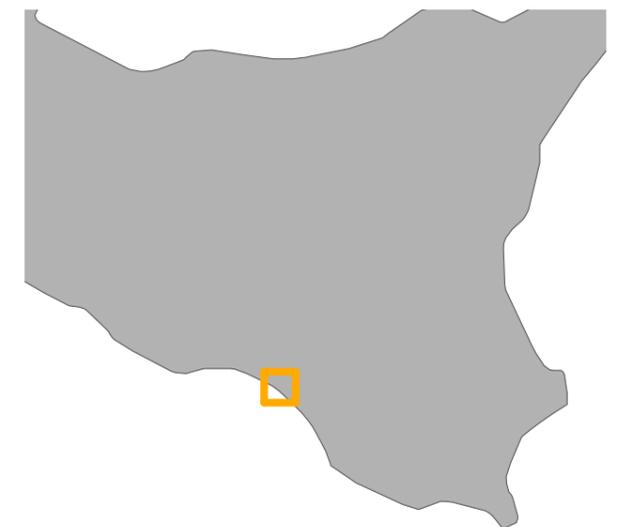
 0.05 - 0.10

 0.10 - 0.15

 0.15 - 0.20

 0.20 - 0.25

 0.25 - 0.33



ENI – Raffineria di Gela S.p.A.



ENI – Raffineria di Gela S.p.A.
Stima degli impatti delle emissioni in atmosfera

Inquinante: NH_3

Periodo di mediazione:
giorno

Valore limite:
 $270 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Tavola_13

Gennaio 2019

 TerrAria s.r.l.