

ESPLODENTI SABINO S.p.A.

**Località Termini snc
66021 CASALBORDINO (CH)**

VALUTAZIONE DI DISPERSIONE DEGLI INQUINANTI IMMESSI IN ATMOSFERA DAI PUNTI EMISSIVI DELL'IMPIANTO

Relazione Tecnica N° D202301491

28/02/2023

NOTA: L'azienda Esplosivi Sabino S.p.A. effettua attività per le quali è obbligatorio, per il Presidente Legale Rappresentante, il Titolare delle licenze di Pubblica Sicurezza relative alla fabbricazione di esplosivi ed alla detenzione di esplosivi ed il Direttore Tecnico, rilasciare in modo riservato informazioni inerenti allo stabilimento, per ragioni di pubblica sicurezza (in quanto all'interno dello stabilimento viene custodito munizionamento militare e vengono svolte operazioni di demilitarizzazione munizionamento e produzione di esplosivo civile). Pertanto non sono visibili nel presente documento informazioni correlate alla specifica identificazione ed ubicazione dei locali associati ai diversi punti di emissione.

SOMMARIO

1. Introduzione
2. Inquadramento urbanistico-territoriale del sito oggetto di indagine
3. Cenni alla legislazione in materia di inquinamento atmosferico
4. Note sul modello matematico utilizzato
5. Caratterizzazione meteorologica della zona oggetto di indagine
6. Definizione del dominio spaziale di simulazione e recettori discreti
7. Informazioni relative alle sorgenti emmissive considerate
8. Dati di input per CALPUFF e principali impostazioni del codice
9. Esposizione dei risultati della simulazione
10. Conclusioni
11. Riferimenti

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

1. INTRODUZIONE

L'azienda ESPLODENTI SABINO S.p.A. oggetto del presente studio è situata nel Comune di Casalbordino (CH), in località Termini s.n.c., e si occupa della gestione di sostanze esplosive.

Per la descrizione dell'impianto si veda il paragrafo 7.1.; per ulteriori dettagli, si rinvia alla specifica documentazione prodotta dall'azienda. La posizione dell'impianto all'interno del contesto territoriale è riportata al paragrafo 2 (figure 2.1 e 2.2) e al paragrafo 6 (figure 6.1 e 6.2), mentre la planimetria dell'impianto stesso è riportata al paragrafo 7.1 (figura 7.1.1).

Il presente studio ha lo scopo di produrre, su richiesta della committenza, una valutazione delle ricadute al suolo degli inquinanti immessi in atmosfera dai punti emissivi di pertinenza dell'impianto (XX, XX, XX, XX, XX, XX ed XX) nell'area circostante lo stesso.

Nello specifico, poiché dal monitoraggio effettuato dalla ditta sul camino E1 in data 31/05/2022 e 01/06/2022 (V. Rapporto di Prova n. EVPROJECT-22-015775 redatto da Laser Lab s.r.l.) si evinceva la presenza di inquinanti di cui al Titolo III-bis alla Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii in concentrazioni superiori ai limiti di rilevabilità, il comitato CCR-VIA (Comitato di Coordinamento Regionale per la Valutazione di Impatto Ambientale) della Regione Abruzzo, con Giudizio n. 3821 del 12/01/2022 (Prot. N. 22/0487673 del 15/11/2022) ha richiesto uno specifico studio di ricaduta relativamente agli inquinanti di cui sopra: il presente studio è stato redatto per ottemperare a tale richiesta. Per completezza sono stati considerati nello studio anche gli inquinanti per i quali gli Enti hanno imposto un limite relativamente alle emissioni in atmosfera (si veda il QRE - Quadro Riassuntivo delle Emissioni rif. DPC026/99 del 14/04/2022), che non rientravano nella specifica richiesta del CCR-VIA.

Per ciò che concerne le concentrazioni degli inquinanti in uscita dai punti di emissione precedentemente citati impiegate come input per il codice di calcolo, su indicazione della committenza per i camini XX, XX, XX, XX ed XX sono stati utilizzati i risultati dei monitoraggi di autocontrollo eseguiti recentemente dall'azienda (V. il già citato Rapporto di Prova EVPROJECT-22-015775 e i Rapporti di Prova EVPROJECT-22-024026, EVPROJECT-22-038126, EVPROJECT-22-015802, EVPROJECT-22-015803, EVPROJECT-22-015804 ed EVPROJECT-22-015805 redatti da Laser Lab s.r.l.).

I camini XX, XX, XX, inseriti nel QRE in quanto presenti in azienda e potenzialmente operativi, al momento attuale non sono utilizzati e non sono mai stati oggetto di monitoraggio; a titolo precauzionale sono stati tuttavia inseriti anch'essi nel presente studio, e per essi sono stati utilizzati cautelativamente i limiti di concentrazione alle emissioni imposti dal QRE.

Per dettagli riguardo alle sorgenti emissive considerate, agli inquinanti oggetto di simulazione e ai relativi fattori di emissione inseriti come input nel software si veda il paragrafo 7.

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Casanova Lonati, 28/02/2022

RT n. D202301491 Pag. 4 di 148

La valutazione della ricaduta degli inquinanti nell'area circostante l'impianto verrà effettuata tramite l'applicazione di un modello di dispersione atmosferica che calcola la concentrazione degli inquinanti al suolo, elaborando i dati di emissione, i dati meteorologici e i dati di profilo del terreno.

Nello specifico, per il calcolo delle concentrazioni al suolo degli inquinanti è stato utilizzato il modello CALPUFF, realizzato da Earth Tech Inc. per conto del California Air Resources Board (CARB) e dell' U.S. Environmental Protection Agency (US EPA). CALPUFF è stato impiegato tramite l'interfaccia MMS CALPUFF, sviluppata da MAIND s.r.l.; i dati prodotti da CALPUFF sono stati trattati tramite il post-processore MMS RUNANALYZER, anch'esso sviluppato da MAIND s.r.l.

Per dettagli sul modello di dispersione utilizzato si veda il paragrafo 4.

I dati meteorologici CALMET 3D in ingresso a CALPUFF sono stati forniti direttamente da MAIND s.r.l., che ha utilizzato i dati misurati nelle stazioni SYNOP-ICAO (International Civil Aviation Organization) che, tra quelle disponibili sul territorio nazionale, sono state valutate significative dal punto di vista climatologico per descrivere l'area analizzata, i dati di stazioni virtuali ricavate dal modello meteorologico europeo ECMWF - Progetto ERA5 e i dati misurati dalla seguente stazione sito-specifica:

- VASTO PORTO, a circa 7 Km a SUD-EST dell'impianto [42.1738 °N - 14.7092 °E] (rete Regione Abruzzo)

Sono state impiegate serie annuali di dati orari relative all'intero anno 2021 (il più recente disponibile al momento della predisposizione del presente studio).

Per dettagli relativi ai dati meteorologici utilizzati si veda il paragrafo 5.

I valori di orografia e di uso del suolo utilizzati per il run del modello sono i seguenti:

- Dati SRTM interpolati a 100 m del territorio italiano USGS - EROS Data Center, Sioux Falls, SD, USA (<http://edc.usgs.gov/>)
- CORINE Land Cover 1:100.000 aggiornata al 2012 delle regioni italiane (ISPRA - <https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/suolo-e-territorio/copertura-del-suolo/corine-land-cover>).

La simulazione di dispersione è stata effettuata su un'area di 8,4 Km x 8,4 Km centrata sull'impianto ESPLODENTI SABINO oggetto di studio (V. per dettagli il paragrafo 6).

Per le immagini fotografiche aeree e la georeferenziazione di sorgenti e recettori è stato utilizzato Google Earth a completamento delle informazioni ricevute dalla committenza.

Nell'intero documento le coordinate sono espresse nel sistema UTM fuso 33 WGS84.

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

2. INQUADRAMENTO URBANISTICO-TERRITORIALE DEL SITO OGGETTO DI INDAGINE

Lo stabilimento ESPLODENTI SABINO S.p.A. oggetto del presente studio è situato nel Comune di Casalbordino (CH) in località Termini, a circa 5 Km a NORD-EST del nucleo abitativo principale e a circa 300 metri di distanza dalla costa del Mar Adriatico.

L'area occupata dallo stabilimento è in gran parte costituita da terreno non sfruttato industrialmente ma necessario al fine di garantire le distanze di sicurezza e di protezione per i singoli locali in cui viene svolta l'attività di lavorazione esplosivi, come previsto dalle prescrizioni del Testo Unico delle Leggi di Pubblica Sicurezza (T.U.L.P.S.); tale area è collocata all'interno di un contesto collinare: la porzione di territorio contenuta all'interno del dominio di simulazione (V. paragrafo 6) si innalza gradualmente dal livello del mare fino ai circa 200 metri di quota del nucleo abitato principale del Comune di Casalbordino.

L'area di pertinenza dell'azienda oggetto di studio si affaccia a EST su Strada Punta degli Schiavi, oltre la quale sono presenti campi coltivati; il restante perimetro dell'azienda si affaccia direttamente su terreni incolti o campi coltivati intervallati, nei dintorni dell'azienda oggetto di indagine, da alcune abitazioni/strutture ricettive isolate: tra queste, il recettore più prossimo all'area di pertinenza ESPLODENTI SABINO è rappresentato dall'abitazione isolata situata in contrada Acqua Chiara, a circa 30 metri a NORD del confine aziendale; per dettagli relativi a tale recettore (recettore R6) e agli altri recettori sensibili presenti nelle vicinanze dello stabilimento e considerati nel presente studio, si veda il paragrafo 6.

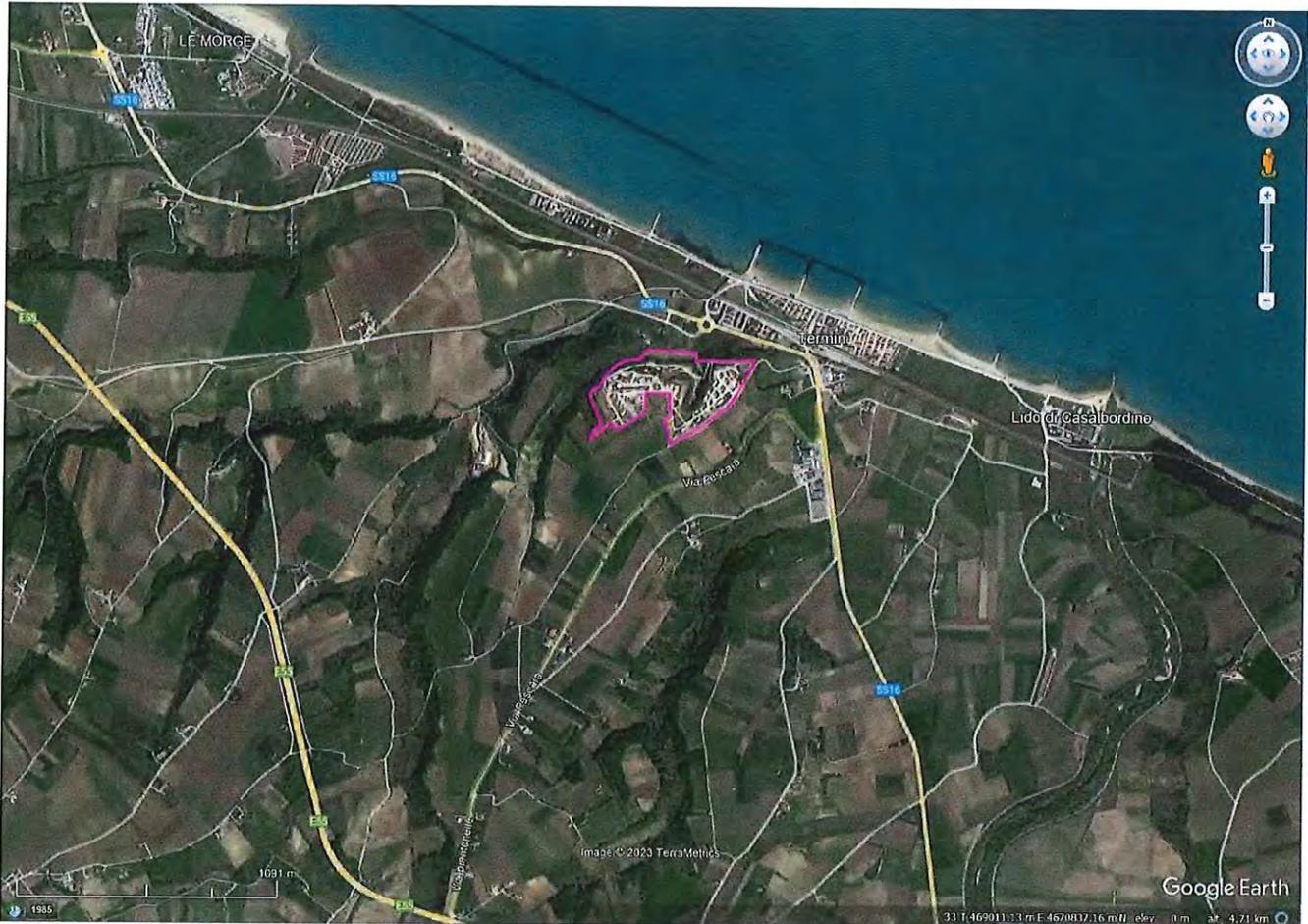
Le principali arterie viarie presenti nelle vicinanze dell'impianto oggetto di studio sono la S.S. 16 Adriatica che corre in direzione EST-OVEST a poche decine di metri a NORD dell'azienda per piegare, subito dopo averla oltrepassata, in direzione SUD, e l'Autostrada Adriatica A14 (E55), che corre in direzione NORD-OVEST SUD-EST a circa 2 Km a SUD del confine ESPLODENTI SABINO S.p.A.

All'interno del dominio di simulazione centrato sull'azienda oggetto di indagine (V. paragrafo 6) non sono presenti nuclei abitati di grandi dimensioni: oltre alla già citata frazione di Termini, il cui abitato inizia subito a NORD della già citata S.S. 16 e si affaccia sul Mar Adriatico, sono presenti alcune altre frazioni del Comune di Casalbordino (tra cui Leoni e Miracoli, rispettivamente a circa 2300 metri a SUD e 3500 metri a SUD del confine ESPLODENTI SABINO S.p.A) e dei Comuni limitrofi, intervallate da aree coltivate e da abitazioni isolate o aggregate in gruppi di poche unità; considerata la vicinanza del Mar Adriatico, sono inoltre presenti in zona diverse strutture ricettive, tra cui Bed & Breakfast, alberghi, villaggi turistici e campeggi.

La planimetria dello stabilimento oggetto di studio è riportata nel successivo paragrafo 7 (figura 7.1.1); le ortofoto riportate nelle seguenti figure 2.1 e 2.2 rappresentano l'inquadramento geografico generale del sito: vengono mostrati la posizione della ditta e i suoi dintorni più prossimi.

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Figura 2.2: Inquadramento geografico dell'area di pertinenza della ditta ESPLODENTI SABINO S.p.A.



Area di pertinenza ESPLODENTI SABINO S.p.A.

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

3. CENNI ALLA LEGISLAZIONE IN MATERIA DI INQUINAMENTO ATMOSFERICO

Per i principali inquinanti atmosferici, al fine di salvaguardare la salute e l'ambiente, la legge stabilisce limiti di concentrazione in aria ambiente, a lungo e a breve termine, a cui attenersi. La normativa di riferimento è costituita dal D.Lgs. n. 155 del 13 agosto 2010 e s.m.i.

Le tabelle seguenti riassumono i limiti previsti dal decreto suddetto per i principali inquinanti dell'aria.

| Biossido di Zolfo | Valore Limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | | Periodo di mediazione |
|-------------------|---|------------|--|
| | Valore limite da non superare più di 24 volte per anno civile | 350 | 1 ora |
| | Valore limite da non superare più di 3 volte per anno civile | 125 | 24 ore |
| | Valore limite protezione ecosistemi | 20 | Anno civile e inverno (1 ott – 31 mar) |

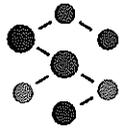
| Biossido di Azoto | Valore Limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | | Periodo di mediazione |
|-------------------|---|------------|-----------------------|
| | Valore limite (da non superare più di 18 volte per anno civile) | 200 | 1 ora |
| | Valore limite | 40 | Anno civile |

| Ossidi di Azoto | Valore Limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | | Periodo di mediazione |
|-----------------|--|-----------|-----------------------|
| | Valore limite protezione vegetazione | 30 | Anno civile |

| Monossido di Carbonio | Valore Limite (mg/m^3) | | Periodo di mediazione |
|-----------------------|--|-----------|------------------------------------|
| | Valore limite | 10 | Media massima giornaliera su 8 ore |

| Ozono | Valore Limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | | Periodo di mediazione |
|-------|--|------------|-----------------------|
| | Valore obiettivo (da non superare più di 25 volte come media su 3 anni civili) | 120 | 8 ore |

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.



| PM10 | Valore limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | | Periodo di mediazione |
|-------------|---|-----------|------------------------------|
| | Valore limite (da non superare più di 35 volte per anno civile) | 50 | 24 ore |
| | Valore limite | 40 | Anno civile |

| PM 2,5 | Valore limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | | Periodo di mediazione |
|---------------|--|-----------|------------------------------|
| | Valore limite | 25 | Anno civile |

| Benzene | Valore Limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | | Periodo di mediazione |
|----------------|--|----------|------------------------------|
| | Valore limite | 5 | Anno civile |

| Piombo | Valore Limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | | Periodo di mediazione |
|---------------|--|------------|------------------------------|
| | Valore limite | 0,5 | Anno civile |

| | Valore Obiettivo (ng/m^3) | | Periodo di mediazione |
|-----------------------|---|-------------|------------------------------|
| Arsenico | Valore obiettivo | 6,0 | Anno civile |
| Cadmio | Valore obiettivo | 5,0 | |
| Nichel | Valore obiettivo | 20,0 | |
| Benzo(a)pirene | Valore obiettivo | 1,0 | |

In riferimento agli inquinanti oggetto nel presente studio (V. paragrafo 7.2 per dettagli), si precisa quanto segue.

- Attualmente non esiste più un valore limite in aria ambiente correlato alle polveri totali sospese, dal momento che queste ultime hanno perso nel tempo interesse ambientale a favore di altri indici di polverosità atmosferica di maggiore rilevanza sanitaria (PM10 e PM2,5). Pertanto, come verrà specificato anche in seguito, a titolo cautelativo ai fini del confronto con la normativa sopraccitata le polveri emesse dai camini oggetto di studio sono state considerate come completamente costituite da PM10, ed i risultati verranno confrontati con i limiti previsti dal D.Lgs. n. 155/2010 e s.m.i. per tale parametro.

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Casanova Lonati, 28/02/2022

RT n. D202301491 Pag. 10 di 148

- A titolo cautelativo, i valori di concentrazione calcolati per gli ossidi di azoto (NO_x), per i quali la normativa prevede unicamente un valore limite per la vegetazione, verranno confrontati anche con i limiti previsti per il biossido di azoto (NO₂).
- Tra gli altri inquinanti oggetto di studio, come evidenziato dalla precedente tabella la normativa nazionale prevede valori limite in aria ambiente solo per monossido di carbonio (CO), biossido di zolfo (SO₂), Nichel (Ni), Cadmio (Cd) e Piombo (Pb).
- Per Manganese (Mn), Acido Cloridrico (HCl) e Ammoniaca (NH₃) è stato possibile individuare valori di riferimento in aria ambiente nella letteratura tecnica internazionale:
 - per il Manganese la pubblicazione "Air quality guidelines for Europe", 2nd edition, 2000 di WHO (World Health Organization) individua una concentrazione di riferimento in aria ambiente pari a 150 ng/m³, da intendersi come media annuale (World Health Organization); la stessa pubblicazione individua per l'Ammoniaca un valore di riferimento pari a 270 µg/m³, da intendersi come media giornaliera;
 - per HCl l'Integrated Risk Information System (IRIS, <https://www.epa.gov/iris>) dell'Environmental Protection Agency (EPA) statunitense individua una RfC (Reference Concentration for Inhalation Exposure) pari a 20 µg/m³. Tale RfC è definita come la stima dell'esposizione giornaliera per inalazione della popolazione umana (inclusi sottogruppi sensibili) che è probabile non comporti un rischio apprezzabile di effetti deleteri durante la vita.

Per il confronto tra i valori limite/valori di riferimento sopra individuati e i risultati della simulazione per i relativi inquinanti si vedano i paragrafi 9 e 10.

Per nessuno degli altri inquinanti oggetto di studio è stato possibile individuare valori guida di concentrazione in aria ambiente per la salute umana; si segnala che per i Policlorobifenili (PCB) il già citato documento di WHO "Air quality guidelines for Europe", 2nd edition (2000) indica che "average ambient air concentrations of PCBs are estimated to be 3 ng/m³ in urban areas", pertanto per i PCB verranno effettuate alcune considerazioni riguardo ai risultati della simulazione sulla base di tale stima, mentre per i risultati della simulazione relativi a tutti gli altri inquinanti verranno effettuate unicamente valutazioni sulla distribuzione spaziale e considerazioni di carattere informativo.

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

4. NOTE SUL MODELLO MATEMATICO UTILIZZATO

Per la simulazione della dispersione degli inquinanti nell'area circostante l'azienda oggetto di indagine è stato utilizzato il modello CALPUFF, realizzato da Earth Tech Inc. per conto del California Air Resources Board (CARB) e dell' U.S. Environmental Protection Agency (US EPA). CALPUFF è un modello di dispersione multi-strato, multi-specie e non stazionario a puff gaussiano; può simulare gli effetti derivanti da condizioni meteorologiche variabili nel tempo e nello spazio sul trasporto, la trasformazione e la rimozione di tutti gli inquinanti inerti o debolmente reattivi, valutando i livelli di concentrazione e dei flussi di deposizione degli inquinanti stessi.

CALPUFF è uno dei modelli maggiormente utilizzati e riconosciuti come supporto per gli studi di impatto ambientale; è citato ufficialmente da US EPA per la stima della qualità dell'aria ed è inserito nell'elenco dei modelli consigliati da APAT (Agenzia Italiana per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici) per la valutazione e gestione della qualità dell'aria (V. "Guida ipertestuale alla scelta dei modelli di dispersione nella valutazione della qualità dell'aria"; <http://www.smr.arpa.emr.it/ctn/>).

Inoltre, la tipologia di modello alla quale appartiene CALPUFF ed il suo utilizzo per lo studio in oggetto sono conformi a quanto indicato dalla norma UNI 10796:2000 "Valutazione della dispersione in atmosfera di effluenti aeriformi. Guida ai criteri di selezione dei modelli matematici" e dalla norma UNI 10964:2001 - "Studi di impatto ambientale. Guida alla selezione dei modelli matematici per la previsione di impatto sulla qualità dell'aria".

I modelli a segmenti o puff partono dalle medesime equazioni dei modelli gaussiani, ma considerano differenti condizioni iniziali, ipotizzando la dispersione di "nuvolette" (puff) di inquinante a concentrazione nota e di forma assegnata (gaussiana o "slug"), e permettono di riprodurre in modo semplice la dispersione in atmosfera di inquinanti emessi in condizioni non omogenee e non stazionarie, superando quindi alcune limitazioni dei classici modelli gaussiani. L'emissione viene discretizzata in una serie di singoli puff; i puff, una volta emessi dalle sorgenti, si muovono nello spazio e nel tempo lungo traiettorie che si trasformano dinamicamente in base alle caratteristiche di spinta acquisite all'emissione e in base alle condizioni meteorologiche medie e alla turbolenza che incontrano nel loro cammino, in funzione della morfologia del territorio: il centro del puff viene trasportato dal campo di vento tridimensionale mentre la diffusione causata dalla turbolenza atmosferica provoca l'allargamento del puff (V. la successiva Figura 3) ed è descritta dai coefficienti di dispersione istantanei. I coefficienti di dispersione nelle tre direzioni sono funzione, come nel caso del modello gaussiano, della distanza (o tempo di percorrenza) e delle caratteristiche dispersive dell'atmosfera.

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

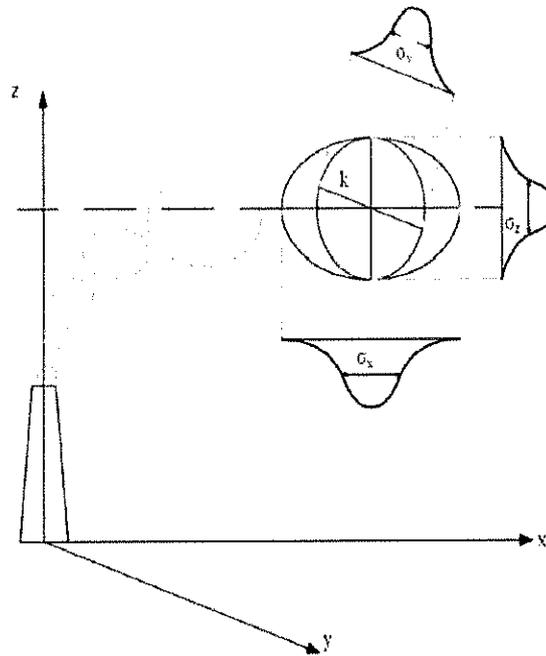


Figura 3 - Schema di un modello a puff con indicazione dei coefficienti di dispersione relativi al puff k

A differenza di quanto avviene nel modello gaussiano standard, non si fa l'ipotesi che la diffusione lungo la direzione di moto del pennacchio, x, sia trascurabile rispetto allo spostamento. Questo fa sì che, da un lato, nell'equazione che descrive questo modello la velocità del vento non compaia più esplicitamente e, dall'altro lato, che il modello possa essere usato anche per le situazioni di vento debole o di calma. La concentrazione al suolo nel punto recettore è la somma dei contributi (Δc) di tutti i puff. L'espressione del modello a puff è la seguente (Zannetti, 1990):

$$\Delta c = \frac{\Delta M}{(2\pi)^{3/2} \sigma_h \sigma_z} \exp\left[-\frac{1}{2} \frac{(x_p - x_r)^2}{\sigma_h^2}\right] \exp\left[-\frac{1}{2} \frac{(y_p - y_r)^2}{\sigma_h^2}\right] \exp\left[-\frac{1}{2} \frac{(z_p - z_r)^2}{\sigma_z^2}\right]$$

dove:

| | |
|-------------------------|--|
| $\Delta M = Q \Delta t$ | massa emessa nell'intervallo di tempo Δt [Kg] |
| x_p, y_p, z_p | coordinate del baricentro dell'i-esimo puff [m] |
| x_r, y_r, z_r | coordinate del punto recettore [m] |
| σ_h, σ_z | coefficienti di dispersione orizzontale e verticale [m]. |

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Casanova Lonati, 28/02/2022

RT n. D202301491 Pag. 13 di 148

Le caratteristiche principali di CALPUFF sono di seguito elencate:

- possibilità di simulare vari inquinanti, tra cui emissioni odorigene;
- capacità di trattare sorgenti puntuali, lineari, areali, di volume, con emissioni costanti o caratteristiche variabili nel tempo (flusso di massa dell'inquinante, velocità di uscita dei fumi, temperatura, ciclo produttivo settimanale o stagionale, ecc.);
- possibilità di predisporre i recettori in corrispondenza dei quali stimare la concentrazione degli inquinanti su un grigliato cartesiano, e anche di posizionare recettori discreti per siti "sensibili";
- capacità di trattare condizioni orografiche complesse, nelle quali gli effetti della morfologia del terreno influenzano la dispersione degli inquinanti;
- notevole flessibilità relativamente all'estensione del dominio di simulazione, da poche decine di metri (scala locale) a centinaia di chilometri dalla sorgente (mesoscala); CALPUFF comprende infatti algoritmi per l'inclusione sia di effetti aerodinamici vicino alla sorgente quali effetto scia dell'edificio ("Building Downwash"), innalzamento progressivo del pennacchio, penetrazione parziale del pennacchio al di sopra dell'altezza di mescolamento, sia di effetti a più larga scala quali la rimozione di inquinante (deposizione secca o umida), trasformazioni chimiche, interazione mare-terraferma, shear verticale del vento etc.;
- applicabilità a condizioni meteorologiche non stazionarie (come calme di vento) e a parametri dispersivi non omogenei;
- i coefficienti di dispersione sono calcolati dai parametri di turbolenza (altezza di rimescolamento, lunghezza di Monin-Obukhov, velocità d'attrito) anziché dalle classi di stabilità di Pasquill-Gifford-Turner, vale a dire che la turbolenza è descritta da funzioni continue anziché discrete;
- trattabilità di effetti a lungo raggio come le trasformazioni chimiche, il trasporto sopra l'acqua e le interazioni tra zone marine e zone costiere;
- possibilità di gestire fenomeni atmosferici di deposizione umida e secca (inquinanti inerti e polveri), decadimento, reazione chimica e trasformazione degli inquinanti in inquinanti secondari.

Per ulteriori dettagli relativi al funzionamento del modello CALPUFF, si può fare riferimento alla guida utente del software disponibile al sito www.src.com.

CALPUFF consente pertanto di ottenere risultati diffusivi più dettagliati rispetto all'utilizzo di più semplici modelli diffusivi gaussiani; il suo utilizzo risulta inoltre maggiormente agevole rispetto ai più complessi modelli 3D euleriani e lagrangiani. Per tali motivazioni è stato scelto per la trattazione del caso in esame.

Per simulare la dispersione degli inquinanti in uscita dalle sorgenti di emissione oggetto di indagine, CALPUFF è stato utilizzato tramite l'interfaccia MMS CALPUFF sviluppata da MAIND s.r.l..

I campi meteorologici tridimensionali e i parametri di turbolenza necessari come input per MMS CALPUFF sono stati forniti direttamente da MAIND s.r.l. tramite elaborazione eseguita con il preprocessore meteorologico CALMET (V. paragrafo 5 per dettagli). Il post-processore MMS RUNANALYZER, anch'esso

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Casanova Lonati, 28/02/2022

RT n. D202301491 Pag. 14 di 148

sviluppato da MAIND s.r.l., ha permesso di effettuare analisi statistiche (medie, percentili ecc..) sui valori di concentrazione e altre variabili in uscita da CALPUFF.

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

5. CARATTERIZZAZIONE METEOROLOGICA DELL'AREA OGGETTO DI INDAGINE

Relativamente ai dati meteorologici usati come input per il software CALPUFF, si precisa che sono state utilizzate serie annuali di dati orari relative all'intero anno 2021 (anno più recente disponibile al momento della predisposizione del presente studio), fornite da MAIND S.r.l.

I dati forniti sono stati ricostruiti all'interno di un'area di dimensioni 10,2 km x 10,2 km centrata sull'impianto oggetto di indagine, attraverso un'elaborazione "mass consistent" sul dominio tridimensionale dei dati sito-specifici rilevati dalle stazioni della rete Regione Abruzzo più prossime, dei dati meteorologici superficiali misurati nelle stazioni SYNOP-ICAO (International Civil Aviation Organization) che, tra quelle disponibili sul territorio nazionale, sono state valutate significative dal punto di vista climatologico per descrivere l'area analizzata e dei dati relativi ai profili verticali ricavati dal modello di calcolo climatologico del centro meteorologico europeo ECMWF – Progetto ERA5.

Viene di seguito riportata la stazione sito-specifica utilizzata:

- VASTO PORTO, a circa 7 Km a SUD-EST dell'impianto [42.1738 °N - 14.7092 °E] (rete Regione Abruzzo).

La stazione sinottica SYNOP ICAO di superficie utilizzata per l'elaborazione dei dati meteo 3D è di seguito indicata.

- TERMOLI LIBT 162320 (utilizzata per dati sinottici di copertura nuvolosa e altezza nubi), a circa 37 Km a SUD-EST dell'impianto [42.00 °N - 15.00 °E]

Per ciò che concerne i dati virtuali ricavati dal modello meteorologico europeo ECMWF – Progetto ERA5, viene di seguito indicata la stazione virtuale di profilo verticale utilizzata:

- 11809 – Profilo ECMWF a circa 31 Km a SUD-EST dell'impianto [42.00°N – 14.90°E]

L'elaborazione di cui sopra è stata effettuata tramite lo specifico preprocessore meteorologico diagnostico CALMET. CALMET è un modello attraverso il quale è possibile ricostruire la microcircolazione del vento e le variabili micro-meteorologiche per l'intera estensione del dominio spaziale e per ciascuno step temporale, che verranno quindi utilizzate come input da CALPUFF insieme alle informazioni relative alle sorgenti emissive; utilizza come input sia dati misurati da stazioni meteorologiche al suolo che dati misurati da stazioni di radiosondaggio e considera gli effetti prodotti dall'orografia del territorio e dall'utilizzo del suolo: partendo dalle informazioni geofisiche del territorio e dalle misurazioni dei parametri atmosferici, forniti in input dall'utente, restituisce la meteorologia locale utilizzando un passo temporale computazionale variabile e celle di calcolo di ampiezza minima pari a 100 m, fornendo in output per ogni ora del periodo di calcolo i campi tridimensionali delle grandezze meteorologiche necessarie al run di CALPUFF calcolati in ogni punto del reticolo meteorologico.

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Casanova Lonati, 28/02/2022

RT n. D202301491 Pag. 16 di 148

Nello specifico caso oggetto del presente studio, l'elaborazione è stata effettuata con risoluzione orizzontale (dimensioni griglia) pari a 300 m e risoluzione verticale (quota livelli verticali) pari a 0-20-50-100-200-500-1000-2000-4000 m sul livello del suolo.

Il modello CALMET ricostruisce per interpolazione 3D "mass consistent", pesata sull'inverso del quadrato della distanza, un campo iniziale tridimensionale (FIRST GUESS) che viene modificato per incorporare gli effetti geomorfologici ed orografici del sito in esame alla risoluzione spaziale richiesta. Il processo di interpolazione avviene per strati orizzontali; l'interazione tra i vari strati orizzontali viene definita attraverso opportuni fattori di BIAS che permettono di pesare strato per strato l'influenza dei dati di superficie rispetto ai dati profilometrici.

Su questo campo meteo (STEP 1) vengono infine reinserite le osservabili misurate per ottenere il campo finale (STEP 2) all'interno del quale in questo modo vengono recuperate le informazioni sito-specifiche delle misure meteorologiche.

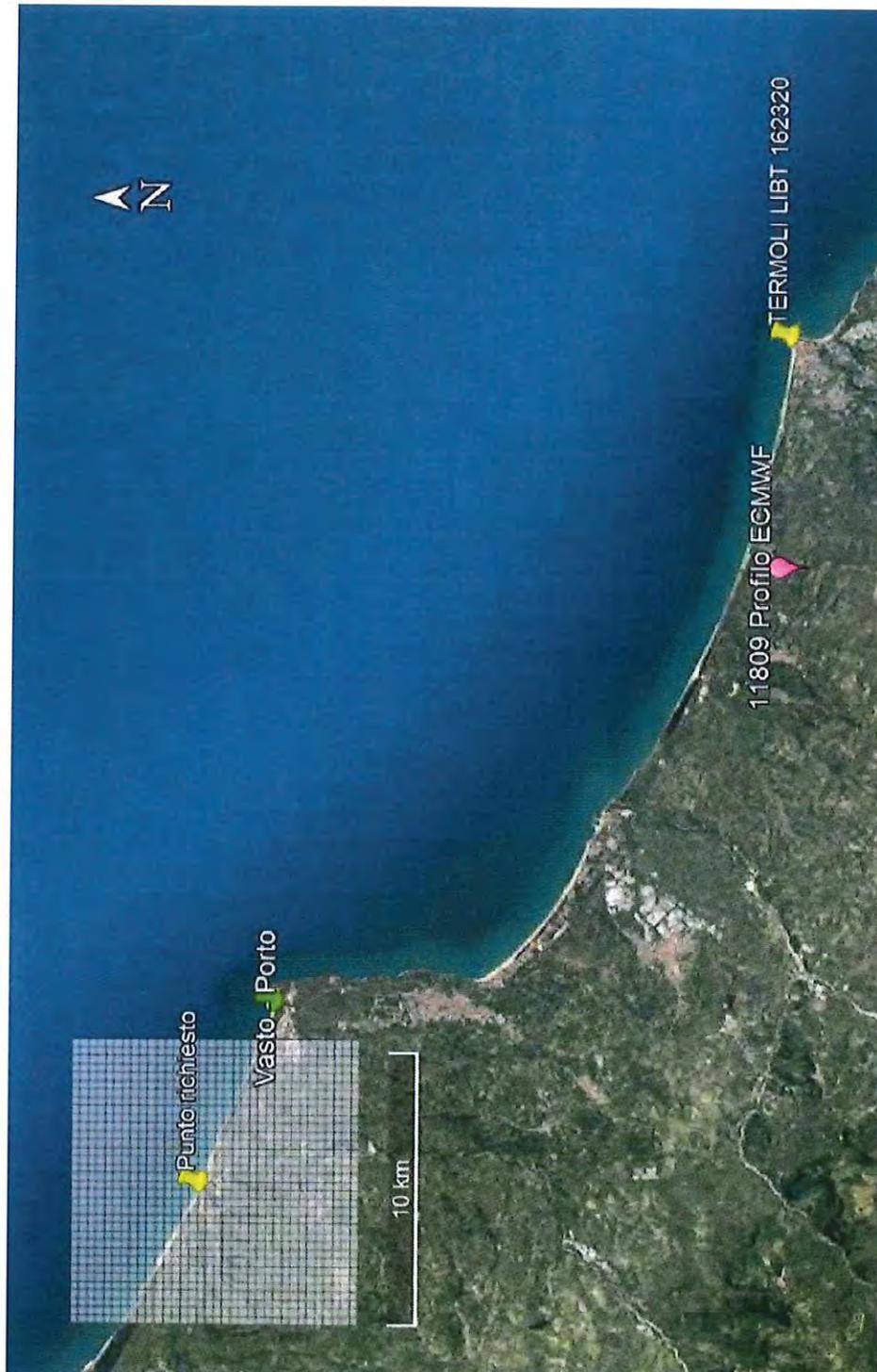
Per informazioni più dettagliate sul funzionamento del preprocessore meteorologico CALMET si può fare riferimento alla documentazione originale del modello al seguente link:

http://www.src.com/calpuff/download/MMS_Files/MMS2006_Volume2_CALMET_Preprocessors.pdf

Nella seguente figura 5.1 vengono riportate tutte le stazioni (di superficie e profilometriche) sopra elencate e utilizzate per la ricostruzione del campo meteo.

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Figura 5.1 - Posizione stazioni meteorologiche utilizzate per la ricostruzione del campo meteorologico 3D



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Vengono di seguito riportate le statistiche dei dati mancanti relative alla stazione meteorologica della rete di Regione Abruzzo utilizzata per la ricostruzione del dominio meteorologico 3D.

Figura 5.1: Statistiche dati mancanti Stazione di Vasto Porto – Rete Regione Abruzzo – Anno 2021

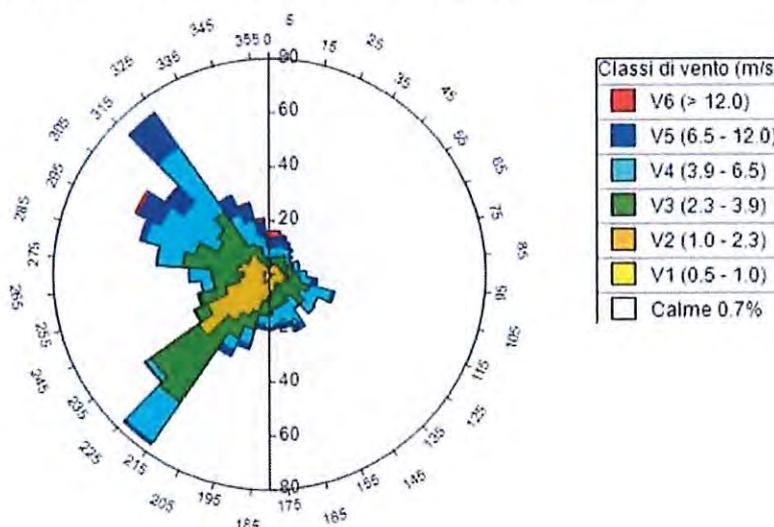
| Percentuale dati validi | | | | | | |
|-------------------------|------------|------------|------------|---------|---------|-------|
| Periodo | Dir. vento | Vel. vento | Temp. aria | Precip. | Pres. | UR |
| Periodo Completo | 92.92% | 92.92% | 92.92% | 99.63% | 92.92% | 0.00% |
| Primavera | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 0.00% |
| Estate | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 0.00% |
| Autunno | 94.32% | 94.32% | 94.32% | 100.00% | 94.32% | 0.00% |
| Inverno | 77.05% | 77.05% | 77.05% | 98.52% | 77.05% | 0.00% |
| gen | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 95.70% | 100.00% | 0.00% |
| feb | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 0.00% |
| mar | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 0.00% |
| apr | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 0.00% |
| mag | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 0.00% |
| giu | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 0.00% |
| lug | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 0.00% |
| ago | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 0.00% |
| set | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 0.00% |
| ott | 99.46% | 99.46% | 99.46% | 100.00% | 99.46% | 0.00% |
| nov | 83.33% | 83.33% | 83.33% | 100.00% | 83.33% | 0.00% |
| dic | 33.33% | 33.33% | 33.33% | 100.00% | 33.33% | 0.00% |

Si riportano di seguito, in forma grafica e tabellare, i dati di velocità e direzione del vento, temperatura e precipitazione cumulata per l'anno 2021 relativi alla cella del dominio di calcolo in cui sono situate le sorgenti emmissive oggetto di studio; i dati sono stati estratti a 10 metri di quota con il software MMS CALPUFF.

5.1 Velocità e direzione del vento

Viene di seguito riportata la rosa dei venti per classe di velocità relativa all'intero anno 2021. A seguire, nella Tabella 5.1.1, l'analisi delle intensità e delle direzioni di provenienza del vento.

Figura 5.1.1: Rosa dei venti CASALBORDINO - Anno 2021



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Tabella 5.1.1: Distribuzione statistica della velocità del vento anno 2021 (m/s)

| SECTORS | V1 (0.5 - 1.0) | V2 (1.0 - 2.3) | V3 (2.3 - 3.9) | V4 (3.9 - 6.5) | V5 (6.5 - 12.0) | V6 (> 12.0) | Totale | Vmed (m/s) |
|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|----------------|--------|---------------|
| 355.0 - 5.0 | 0.23 | 1.94 | 2.40 | 5.14 | 4.34 | 2.17 | 16.21 | 6.48 |
| 5.0 - 15.0 | 0.68 | 3.20 | 2.40 | 3.77 | 4.22 | 2.28 | 16.55 | 6.05 |
| 15.0 - 25.0 | 0.34 | 2.97 | 3.42 | 4.45 | 3.54 | 0.80 | 15.53 | 5.19 |
| 25.0 - 35.0 | 0.68 | 3.42 | 3.54 | 3.31 | 2.28 | 0.57 | 13.81 | 4.39 |
| 35.0 - 45.0 | 0.68 | 4.00 | 4.34 | 2.51 | 0.91 | 0.00 | 12.44 | 3.28 |
| 45.0 - 55.0 | 0.34 | 4.00 | 3.65 | 1.60 | 0.91 | 0.00 | 10.50 | 3.15 |
| 55.0 - 65.0 | 0.46 | 3.88 | 2.74 | 1.94 | 0.23 | 0.00 | 9.25 | 2.90 |
| 65.0 - 75.0 | 0.57 | 4.22 | 4.57 | 2.05 | 0.23 | 0.00 | 11.64 | 2.87 |
| 75.0 - 85.0 | 0.23 | 4.34 | 4.57 | 1.94 | 0.00 | 0.00 | 11.07 | 2.79 |
| 85.0 - 95.0 | 0.34 | 5.25 | 5.14 | 3.20 | 0.23 | 0.00 | 14.16 | 2.97 |
| 95.0 - 105.0 | 0.80 | 5.25 | 5.48 | 4.34 | 2.05 | 0.00 | 17.92 | 3.58 |
| 105.0 - 115.0 | 0.80 | 6.62 | 8.33 | 8.33 | 1.03 | 0.00 | 25.11 | 3.42 |
| 115.0 - 125.0 | 0.91 | 4.57 | 7.65 | 6.62 | 0.11 | 0.00 | 19.86 | 3.26 |
| 125.0 - 135.0 | 1.14 | 4.45 | 10.62 | 4.22 | 0.23 | 0.00 | 20.66 | 2.98 |
| 135.0 - 145.0 | 0.34 | 3.77 | 6.62 | 4.68 | 0.46 | 0.00 | 15.87 | 3.30 |
| 145.0 - 155.0 | 0.68 | 4.00 | 7.53 | 8.79 | 2.28 | 0.00 | 23.29 | 3.96 |
| 155.0 - 165.0 | 1.03 | 5.25 | 6.05 | 6.85 | 1.37 | 0.00 | 20.55 | 3.48 |
| 165.0 - 175.0 | 0.46 | 5.71 | 6.85 | 5.71 | 1.48 | 0.00 | 20.21 | 3.43 |
| 175.0 - 185.0 | 1.37 | 6.96 | 6.74 | 5.02 | 0.57 | 0.00 | 20.66 | 3.00 |
| 185.0 - 195.0 | 1.60 | 8.33 | 5.48 | 3.20 | 1.71 | 0.00 | 20.32 | 2.98 |

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

| SECTORS | V1 (0.5 - 1.0) | V2 (1.0 - 2.3) | V3 (2.3 - 3.9) | V4 (3.9 - 6.5) | V5 (6.5 - 12.0) | V6 (> 12.0) | Totale | Vmed (m/s) |
|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|----------------|---------|---------------|
| 195.0 - 205.0 | 3.08 | 11.30 | 6.74 | 5.71 | 1.83 | 0.00 | 28.65 | 2.81 |
| 205.0 - 215.0 | 3.88 | 13.13 | 9.25 | 4.57 | 2.63 | 0.00 | 33.45 | 2.81 |
| 215.0 - 225.0 | 2.51 | 18.61 | 36.76 | 17.81 | 1.03 | 0.00 | 76.71 | 3.10 |
| 225.0 - 235.0 | 2.17 | 29.79 | 21.80 | 2.28 | 0.34 | 0.00 | 56.39 | 2.31 |
| 235.0 - 245.0 | 1.71 | 23.63 | 5.25 | 0.11 | 0.11 | 0.00 | 30.82 | 1.92 |
| 245.0 - 255.0 | 1.48 | 15.41 | 9.70 | 0.80 | 0.00 | 0.00 | 27.40 | 2.14 |
| 255.0 - 265.0 | 1.71 | 9.36 | 9.59 | 4.57 | 0.00 | 0.00 | 25.23 | 2.65 |
| 265.0 - 275.0 | 1.60 | 7.65 | 12.21 | 8.22 | 0.00 | 0.00 | 29.68 | 3.00 |
| 275.0 - 285.0 | 1.94 | 9.93 | 20.43 | 9.47 | 0.11 | 0.00 | 41.89 | 3.03 |
| 285.0 - 295.0 | 2.28 | 8.33 | 17.81 | 19.06 | 2.17 | 0.00 | 49.66 | 3.65 |
| 295.0 - 305.0 | 1.03 | 7.42 | 12.33 | 23.29 | 9.47 | 1.37 | 54.91 | 4.85 |
| 305.0 - 315.0 | 1.03 | 7.88 | 14.84 | 14.61 | 8.45 | 0.34 | 47.15 | 4.35 |
| 315.0 - 325.0 | 0.46 | 9.13 | 19.29 | 29.11 | 15.41 | 0.11 | 73.52 | 4.76 |
| 325.0 - 335.0 | 0.46 | 5.02 | 7.19 | 12.44 | 7.42 | 0.11 | 32.65 | 4.82 |
| 335.0 - 345.0 | 0.11 | 3.20 | 7.65 | 10.05 | 6.05 | 0.80 | 27.85 | 5.06 |
| 345.0 - 355.0 | 0.34 | 2.17 | 3.65 | 8.22 | 5.48 | 1.26 | 21.12 | 5.81 |
| Variabili | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Calme < 0.5 | 7.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.31 | 0.00 |
| Totale | 46.80 | 274.09 | 322.60 | 257.99 | 88.70 | 9.82 | 1000.00 | 0.00 |

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Tabella 5.1.2: Statistiche velocità del vento anno 2021 (m/s)

| Param. | Valore |
|-------------|---------|
| Dati validi | 8760.00 |
| Min. | 0.01 |
| Med. | 3.61 |
| Max. | 16.80 |
| Moda | 1.99 |
| 5° Perc. | 1.03 |
| 25° Perc. | 2.04 |
| 50° Perc. | 3.09 |
| 75° Perc. | 4.63 |
| 95° Perc. | 7.74 |
| % Calme | 0.73 |

Dalle precedenti figure e tabelle, emerge che la classe di velocità del vento prevalente è compresa tra 2,3 m/s e 3,9 m/s (32,26% delle frequenze annue).

Le situazioni di calma di vento (velocità del vento inferiore a 0,5 m/s) risultano essere il 0,73% delle frequenze orarie del 2021.

Per ciò che concerne la direzione di provenienza dei venti, la rosa dei venti relativa all'intero anno 2021 mostra una predominanza dei venti provenienti da NORD-OVEST, con una componente poco meno importante da SUD-OVEST.

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

5.2. Temperatura

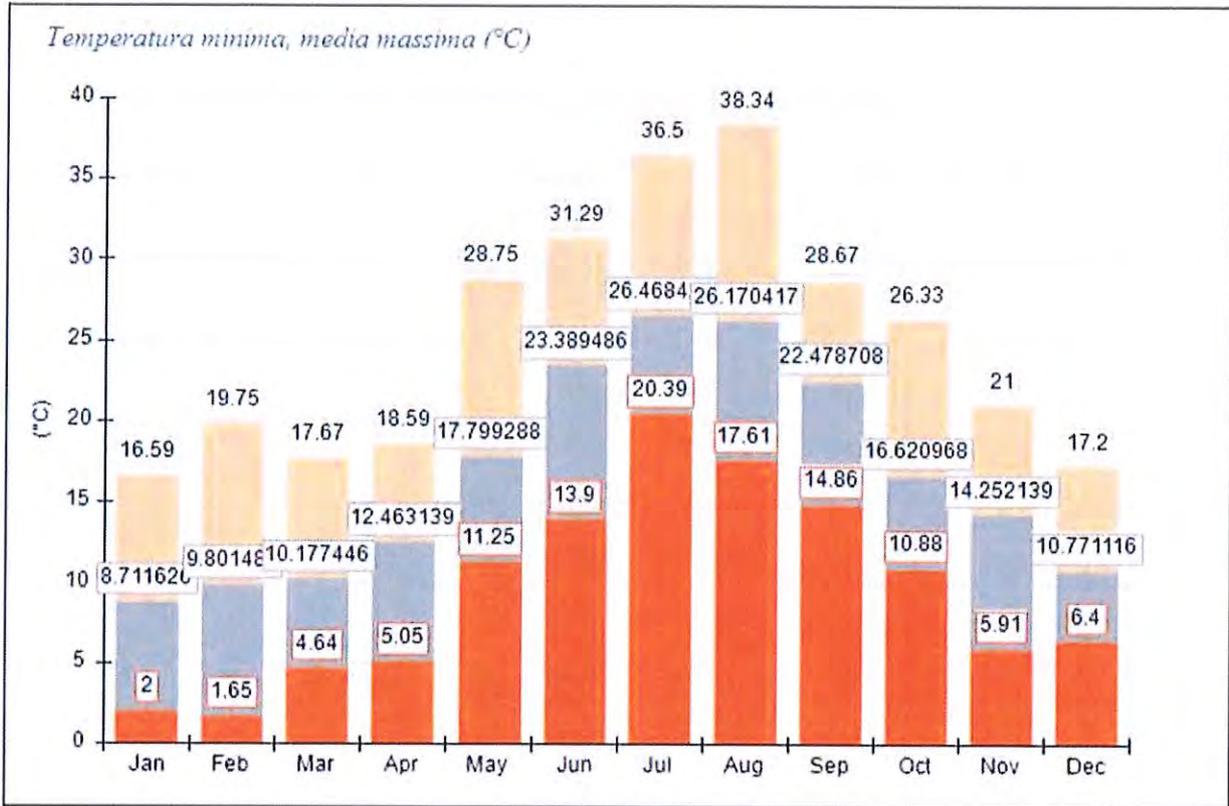
Viene nel seguito riportata l'analisi dei valori di temperatura riscontrati relativamente all'anno 2021.

Tabella 5.2.1: Temperature (°C) anno 2021

| Periodo | Minima | Media | Massima |
|-----------|--------|-------|---------|
| Anno | 1.65 | 16.63 | 38.34 |
| Primavera | 4.64 | 13.49 | 28.75 |
| Estate | 13.90 | 25.36 | 38.34 |
| Autunno | 5.91 | 17.77 | 28.67 |
| Inverno | 1.65 | 9.76 | 19.75 |
| Jan | 2.00 | 8.71 | 16.59 |
| Feb | 1.65 | 9.80 | 19.75 |
| Mar | 4.64 | 10.18 | 17.67 |
| Apr | 5.05 | 12.46 | 18.59 |
| May | 11.25 | 17.80 | 28.75 |
| Jun | 13.90 | 23.39 | 31.29 |
| Jul | 20.39 | 26.47 | 36.50 |
| Aug | 17.61 | 26.17 | 38.34 |
| Sep | 14.86 | 22.48 | 28.67 |
| Oct | 10.88 | 16.62 | 26.33 |
| Nov | 5.91 | 14.25 | 21.00 |
| Dec | 6.40 | 10.77 | 17.20 |

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Figura 5.2.1: Andamento della temperatura mensile minima, media e massima nell'anno 2021 (°C)



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

5.3. Precipitazioni

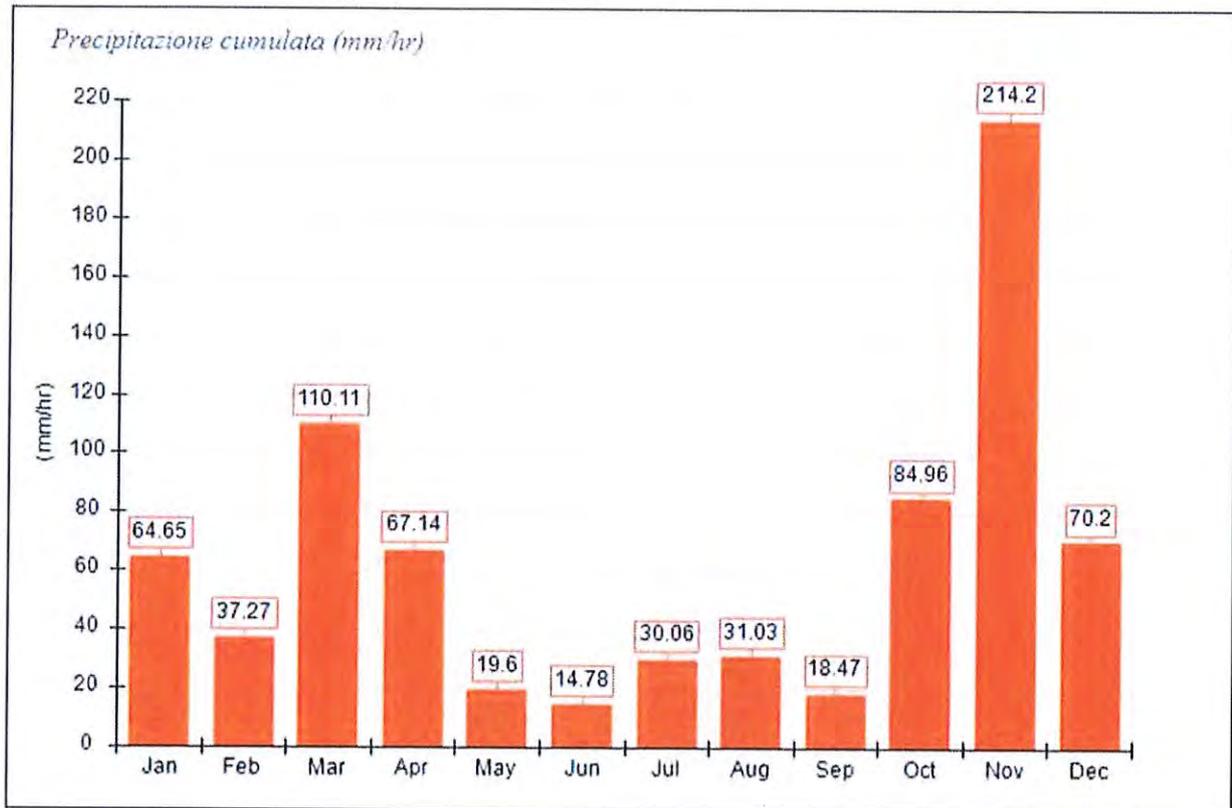
Viene nel seguito riportata l'analisi dei dati di precipitazione riscontrati relativamente all'anno 2021.

Tabella 5.3.1: Precipitazione (mm/h) anno 2021

| Periodo | Media | Massima | Cumulata |
|-----------|-------|---------|----------|
| Anno | 0.09 | 19.70 | 762.47 |
| Primavera | 0.09 | 16.86 | 196.85 |
| Estate | 0.03 | 9.62 | 75.87 |
| Autunno | 0.15 | 19.70 | 317.63 |
| Inverno | 0.08 | 6.68 | 172.12 |
| Jan | 0.09 | 4.03 | 64.65 |
| Feb | 0.06 | 4.07 | 37.27 |
| Mar | 0.15 | 16.86 | 110.11 |
| Apr | 0.09 | 16.33 | 67.14 |
| May | 0.03 | 4.37 | 19.60 |
| Jun | 0.02 | 5.37 | 14.78 |
| Jul | 0.04 | 9.62 | 30.06 |
| Aug | 0.04 | 6.38 | 31.03 |
| Sep | 0.03 | 10.58 | 18.47 |
| Oct | 0.11 | 4.86 | 84.96 |
| Nov | 0.30 | 19.70 | 214.20 |
| Dec | 0.09 | 6.68 | 70.20 |

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Figura 5.3.1: Andamento della precipitazione cumulata mensile nell'anno 2021 (mm)



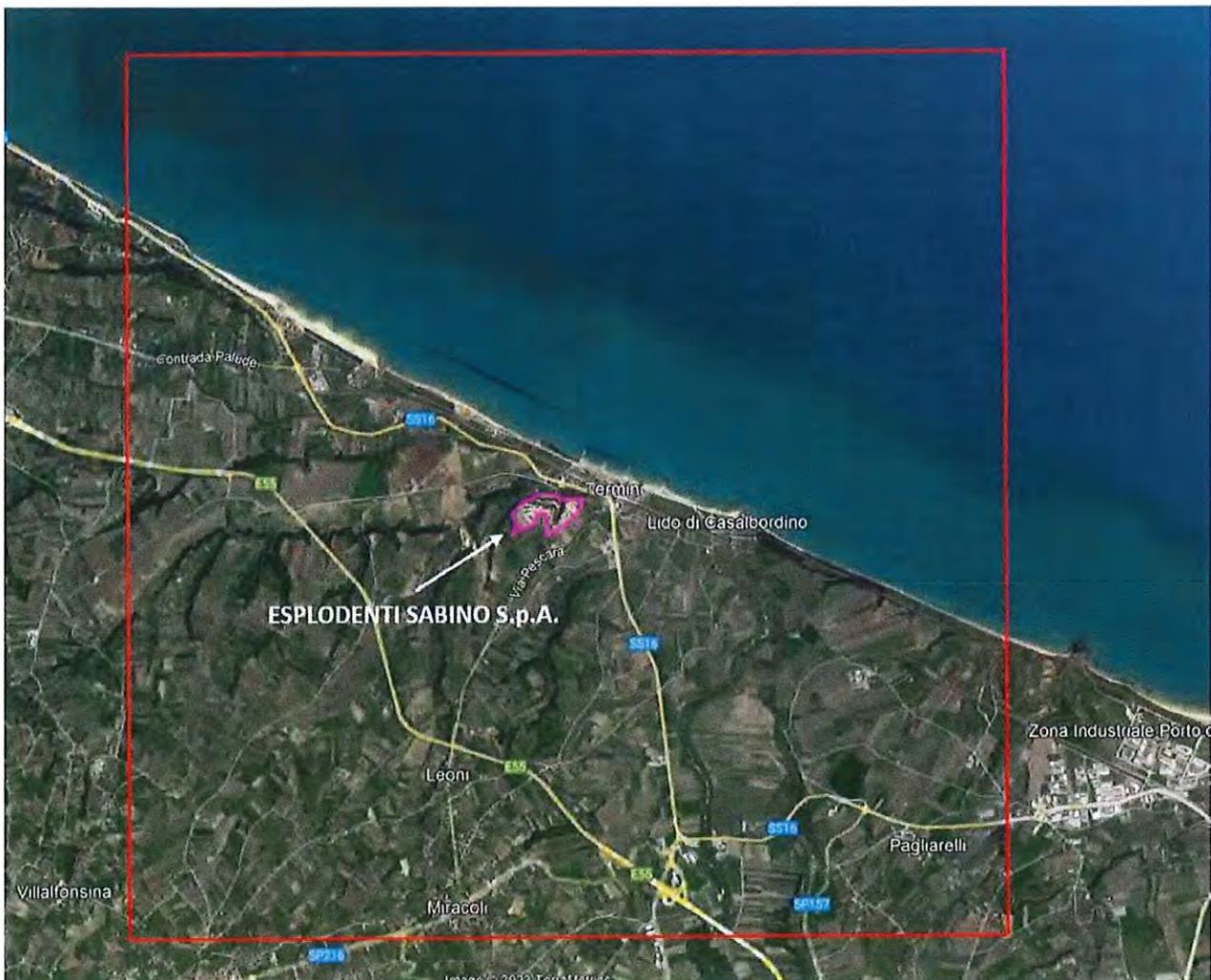
Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

6. DEFINIZIONE DEL DOMINIO SPAZIALE DI SIMULAZIONE E RECETTORI DISCRETI

Si è scelto di simulare la dispersione degli inquinanti immessi in atmosfera dai camini dell'impianto oggetto di indagine (punti di emissione XX, XX, XX, XX, XX, XX, XX ed XX, si veda il paragrafo 7.2) e di valutare le ricadute al suolo degli stessi su un'area quadrata di 8,4 Km di lato, centrata sull'area di pertinenza ESPLODENTI SABINO S.p.A. (il dominio di calcolo è stato ridotto rispetto all'iniziale dominio meteorologico di 10,2 x 10,2 km, in quanto un run preliminare del software ha mostrato che il fenomeno diffusivo risulta contenuto e ben descritto all'interno di un'area minore di quella inizialmente considerata per il calcolo dei dati meteo 3D).

Nella seguente figura 6.1 è riportato il rilievo fotografico aereo dell'area oggetto di indagine con l'indicazione dei confini del dominio di simulazione.

Figura 6.1: Dominio di simulazione



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Casanova Lonati, 28/02/2022

RT n. D202301491 Pag. 27 di 148

Il modello CALPUFF ha calcolato le concentrazioni di ognuno degli inquinanti oggetto di studio in ciascuno dei punti di intersezione di un reticolo cartesiano costituito da celle quadrate di 50 m x 50 m, che ricopre l'intero dominio di simulazione.

Le principali informazioni relative al dominio spaziale di simulazione vengono di seguito riepilogate:

- Dimensioni del dominio: area quadrata di 8,4 km di lato centrata in corrispondenza dell'area di pertinenza dello stabilimento oggetto del presente studio
- Coordinate UTM fuso 33 WGS84 in metri del vertice SUD-OVEST del dominio: 465068 E, 4667112 N
- Passo della griglia dei recettori di calcolo: 50 m

Le concentrazioni degli inquinanti in uscita dai camini sono state calcolate, a 2 metri di altezza dal suolo, anche in corrispondenza di alcuni recettori discreti introdotti in corrispondenza degli ambienti abitativi/recettori sensibili più prossimi all'area di pertinenza dello stabilimento oggetto di indagine e in corrispondenza dei principali centri abitati e delle principali strutture ricettive (camping, villaggi vacanze) presenti all'interno del dominio di simulazione.

La descrizione e le coordinate dei recettori discreti sono riportate nelle seguenti tabelle 6.1 e 6.2, mentre la loro collocazione è riportata in Figura 6.3. Per una migliore visualizzazione dell'area più prossima all'impianto oggetto di indagine, nell'ortofoto riportata nella successiva figura 6.2 è indicata la posizione dei recettori discreti più vicini all'area di pertinenza del sito tra quelli considerati.

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Tabella 6.1 - Descrizione recettori discreti – Parte 1

| Recettore n. | Descrizione |
|---------------------|---|
| R1 | Santuario Madonna dei Miracoli, in Piazza Giovanni Paolo I, frazione Miracoli (Comune di Casalbordino), a circa 3500 metri a SUD del confine ESPLODENTI SABINO S.p.A. |
| R2 | Scuola dell'infanzia Gabriele D'annunzio, in Via Difesa Vecchia n. 63, frazione Miracoli (Comune di Casalbordino) a circa 3100 metri a SUD del confine ESPLODENTI SABINO S.p.A. |
| R3 | Ambienti abitativi in contrada Zimarino, Comune di Vasto a circa 3250 metri a SUD-EST del confine ESPLODENTI SABINO S.p.A. |
| R4 | Stazione Ferroviaria di Casalbordino-Pollutri, frazione Termini (Comune di Casalbordino) a circa 280 metri a NORD-EST del confine ESPLODENTI SABINO S.p.A. |
| R5 | Cantina "Madonna dei Miracoli", Contrada Termine (Comune di Casalbordino) a circa 430 metri a SUD-EST del confine ESPLODENTI SABINO S.p.A. |
| R6 | Abitazione in contrada Acqua Chiara (Comune di Casalbordino) a circa 30 metri a NORD del confine ESPLODENTI SABINO S.p.A. (recettore più prossimo alla sorgente emissiva oggetto di studio) |
| R7 | Abitazione su SS 16, Comune di Casalbordino, a circa 130 metri a NORD del confine ESPLODENTI SABINO S.p.A. |
| R8 | Residence "Lido delle Farfalle", frazione Termini (Comune di Casalbordino) a circa 140 metri a NORD del confine ESPLODENTI SABINO S.p.A. |
| R9 | Abitazione su SS 16, sul retro della Chiesa di Santa Maria Assunta (Comune di Casalbordino) a circa 70 metri a NORD-EST del confine ESPLODENTI SABINO S.p.A. |
| R10 | Casa per vacanze "La casa di Matilde", Comune di Casalbordino, a circa 150 metri a EST del confine ESPLODENTI SABINO S.p.A. |
| R11 | Abitazioni su SS 16, Comune di Casalbordino, a circa 180 metri a EST del confine ESPLODENTI SABINO S.p.A. |
| R12 | Hotel "L'Aragosta", Piazzale Magnarapa n.10, Comune di Casalbordino a circa 300 metri a EST del confine ESPLODENTI SABINO S.p.A. |
| R13 | Abitazioni su Via Pescara, Comune di Casalbordino a circa 110 metri a SUD-EST del confine ESPLODENTI SABINO S.p.A. |
| R14 | Abitazioni in località Colle Cerase (Comune di Casalbordino) a circa 340 metri a SUD del confine ESPLODENTI SABINO S.p.A. |
| R15 | Abitazioni su Strada Punta degli Schiavi (Comune di Casalbordino) a circa 350 metri a SUD del confine ESPLODENTI SABINO S.p.A. |
| R16 | Abitazioni su Via Alessandrini (Comune di Casalbordino) a circa 500 metri a NORD del confine ESPLODENTI SABINO S.p.A. |
| R17 | Abitazioni al limitare SUD-EST della frazione Termini, su Via Bachelet (Comune di Casalbordino) a circa 550 metri a EST del confine ESPLODENTI SABINO S.p.A. |
| R18 | Centro vacanze "Poker", località Lido di Casalbordino (Comune di Casalbordino) a circa 1300 metri a EST del confine ESPLODENTI SABINO S.p.A. |
| R19 | Abitazioni al limitare NORD-OVEST della Contrada Pagliarelli (Comune di Vasto) a circa 4400 metri a SUD-EST del confine ESPLODENTI SABINO S.p.A. |

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Tabella 6.1 - Descrizione recettori discreti – Parte 2

| Recettore n. | Descrizione |
|---------------------|--|
| R20 | Abitazioni al limitare NORD frazione Del Borrello (Comune di Vasto) a circa 4500 metri a SUD-EST del confine ESPLODENTI SABINO S.p.A. |
| R21 | Abitazioni al limitare NORD della frazione Leoni, su Via Pescara (Comune di Casalbordino) a circa 2300 metri a SUD-EST del confine ESPLODENTI SABINO S.p.A. |
| R22 | Abitazioni al limitare NORD-EST della frazione Verdugia (Comune di Casalbordino) a circa 3250 metri a SUD-OVEST del confine ESPLODENTI SABINO S.p.A. |
| R23 | Abitazioni in frazione Di Tullio (Comune di Villa Alfonsina) a circa 3500 metri a SUD-OVEST del confine ESPLODENTI SABINO S.p.A. |
| R24 | Agriturismo "Santo Stefano in Rivo Maris" in Contrada Santo Stefano n. 8, Comune di Casalbordino a circa 1000 metri a NORD-OVEST del confine ESPLODENTI SABINO S.p.A. |
| R25 | Abitazione in contrada Piana Sabelli (Comune di Casalbordino) a circa 1300 metri a SUD-OVEST del confine ESPLODENTI SABINO S.p.A. |
| R26 | Camping "Villaggio Santo Stefano", SS 16 Comune di Casalbordino a circa 1400 metri a NORD-OVEST del confine ESPLODENTI SABINO S.p.A. |
| R27 | Abitazioni al limitare SUD della frazione Valle Caterina (Comune di Torino di Sangro) a circa 2700 metri a NORD-OVEST del confine ESPLODENTI SABINO S.p.A. |
| R28 | Abitazioni al limitare NORD della frazione Termini (Comune di Casalbordino) a circa 280 metri a NORD del confine ESPLODENTI SABINO S.p.A. |

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Tabella 6.2 - Coordinate UTM33 WGS84 e quota sul livello del mare dei recettori discreti

| Nome | Posizione |
|------------------------------|---|
| Lista dei recettori discreti | |
| R1 | 468028.0 X(m); 4667462.0 Y(m) 33N 128.0 Z(m) 2.0 H(m) |
| R2 | 468543.0 X(m); 4667859.0 Y(m) 33N 116.0 Z(m) 2.0 H(m) |
| R3 | 471615.0 X(m); 4668753.0 Y(m) 33N 68.0 Z(m) 2.0 H(m) |
| R4 | 469706.0 X(m); 4671338.0 Y(m) 33N 8.0 Z(m) 2.0 H(m) |
| R5 | 469648.0 X(m); 4670795.0 Y(m) 33N 22.0 Z(m) 2.0 H(m) |
| R6 | 468982.0 X(m); 4671348.0 Y(m) 33N 25.0 Z(m) 2.0 H(m) |
| R7 | 469152.0 X(m); 4671435.0 Y(m) 33N 13.0 Z(m) 2.0 H(m) |
| R8 | 469349.0 X(m); 4671412.0 Y(m) 33N 13.0 Z(m) 2.0 H(m) |
| R9 | 469478.0 X(m); 4671337.0 Y(m) 33N 18.0 Z(m) 2.0 H(m) |
| R10 | 469555.0 X(m); 4671155.0 Y(m) 33N 27.0 Z(m) 2.0 H(m) |
| R11 | 469618.0 X(m); 4671243.0 Y(m) 33N 17.0 Z(m) 2.0 H(m) |
| R12 | 469730.0 X(m); 4671237.0 Y(m) 33N 10.0 Z(m) 2.0 H(m) |
| R13 | 469307.0 X(m); 4670935.0 Y(m) 33N 46.0 Z(m) 2.0 H(m) |
| R14 | 469172.0 X(m); 4670591.0 Y(m) 33N 57.0 Z(m) 2.0 H(m) |
| R15 | 468793.0 X(m); 4670591.0 Y(m) 33N 70.0 Z(m) 2.0 H(m) |
| R16 | 468813.0 X(m); 4671776.0 Y(m) 33N 13.0 Z(m) 2.0 H(m) |
| R17 | 469973.0 X(m); 4671256.0 Y(m) 33N 4.0 Z(m) 2.0 H(m) |
| R18 | 470678.0 X(m); 4670979.0 Y(m) 33N 2.0 Z(m) 2.0 H(m) |
| R19 | 472500.0 X(m); 4668002.0 Y(m) 33N 77.0 Z(m) 2.0 H(m) |
| R20 | 471994.0 X(m); 4667472.0 Y(m) 33N 101.0 Z(m) 2.0 H(m) |
| R21 | 468167.0 X(m); 4668716.0 Y(m) 33N 103.0 Z(m) 2.0 H(m) |
| R22 | 467079.0 X(m); 4668149.0 Y(m) 33N 123.0 Z(m) 2.0 H(m) |
| R23 | 465541.0 X(m); 4669533.0 Y(m) 33N 131.0 Z(m) 2.0 H(m) |
| R24 | 467782.0 X(m); 4671426.0 Y(m) 33N 64.0 Z(m) 2.0 H(m) |
| R25 | 467597.0 X(m); 4670340.0 Y(m) 33N 83.0 Z(m) 2.0 H(m) |
| R26 | 467854.0 X(m); 4672104.0 Y(m) 33N 10.0 Z(m) 2.0 H(m) |
| R27 | 466701.0 X(m); 4672851.0 Y(m) 33N 11.0 Z(m) 2.0 H(m) |
| R28 | 469444.0 X(m); 4671552.0 Y(m) 33N 5.0 Z(m) 2.0 H(m) |

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Figura 6.2: Recettori discreti più prossimi all'impianto oggetto di studio



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Figura 6.3: Dominio di indagine con localizzazione di tutti i recettori discreti considerati



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

7. INFORMAZIONI RELATIVE ALLE SORGENTI EMISSIVE CONSIDERATE

7.1 Descrizione generale dello stabilimento oggetto di studio

L'azienda ESPLODENTI SABINO S.p.A. oggetto del presente studio, situata nel Comune di Casalbordino (CH) in località Termini s.n.c., si occupa della gestione di sostanze esplosive.

La planimetria dell'impianto è riportata nella successiva figura 7.1.1. L'area occupata dallo stabilimento è in gran parte rappresentata da terreno non sfruttato industrialmente ma necessario al fine di garantire le distanze di sicurezza e di protezione per i singoli locali in cui viene svolta attività di lavorazione esplosivi, come previsto dalle prescrizioni del Testo Unico delle Leggi di Pubblica Sicurezza (T.U.L.P.S.).

Le attività espletate nell'insediamento produttivo ESPLODENTI SABINO S.p.A. sono riassumibili in:

- **demilitarizzazione munizionamento** (manufatti militari o civili), attività regolamentata dal T.U.L.P.S.);
- **termodistruzione di esplosivi e propellenti/inertizzazione manufatti esplosivi** (attività regolamentate dal T.U.L.P.S.);
- **produzione esplosivi civili** mediante recupero per via fisica di esplosivi militari attraverso processi fisici di formulazione, crio-frantumazione o compressione (attività regolamentata dal T.U.L.P.S.);
- trattamento di materiali esplosivi di scarto (Impianto di **Trattamento Rifiuti** autorizzato ai sensi del T.U.A.).

Gli edifici che attualmente insistono nell'area di pertinenza dell'azienda sono riconducibili alle categorie seguenti.

- Locali di lavorazione:
 - termodistruzione esplosivi e propellenti;
 - inertizzazione manufatti esplosivi detonanti;
 - riformulazione e confezionamento esplosivo per uso civile;
 - demilitarizzazione munizionamento.
- Depositi esplosivi e munizioni
- Locali per impianti tecnici
- Magazzini
- Locali di servizio/supporto alle attività, uffici.

In corrispondenza di diversi locali, dotati di differenti impianti, dislocati all'interno del perimetro dello stabilimento sono presenti punti di emissione in atmosfera destinati all'evacuazione di sostanze inquinanti dai locali stessi (camini XX, XX, XX, XX, XX, XX, XX, XX). Tali camini, come meglio esplicitato al paragrafo 7.2, costituiscono le sorgenti emissive oggetto del presente studio; la posizione dei camini è indicata nella planimetria dell'impianto riportata in figura 7.1.1. Le emissioni sopraccitate sono relative a:

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Casanova Lonati, 28/02/2022

RT n. D202301491 Pag. 34 di 148

- impianto per il trattamento termico di materiali esplosivi (camini XX ed XX)
- impianti di riformulazione e confezionamento esplosivi per uso civile (camini XX, XX, XX, XX, XX)
- impianti di demilitarizzazione (camino XX).

Per le altre attività svolte all'interno dello stabilimento non sono presenti punti di emissione destinati all'evacuazione di sostanze inquinanti dagli ambienti di lavoro in quanto trattasi di semplici depositi di esplosivo oppure di lavorazioni meccaniche manuali o con attrezzature di lavoro che non generano emissioni.

Relativamente ai punti di emissione sopracitati e ai processi produttivi ad essi collegati si mette in evidenza quanto segue; per ulteriori dettagli relativi alla descrizione degli impianti e al processo produttivo si faccia riferimento alla specifica documentazione prodotta dall'azienda.

Punti di emissione XX ed XX

Le attività di termodistruzione propellenti, sostanze esplosive e materiali contaminati da esplosivo vengono svolte in un forno statico (forno XX), mentre quelle di inertizzazione di manufatti esplosivi detonanti vengono svolte in tre forni rotativi (forni XX, XX e XX).

[omissis]

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Casanova Lonati, 28/02/2022

RT n. D202301491 Pag. 35 di 148

[omissis]

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Casanova Lonati, 28/02/2022

RT n. D202301491 Pag. 36 di 148

[omissis]

Punto di emissione XX

Il locale X è destinato alla formulazione ed insacchettamento di esplosivo della II categoria T.U.L.P.S.

[omissis]

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Casanova Lonati, 28/02/2022

RT n. D202301491 Pag. 37 di 148

[omissis]

Punto di emissione XX

All'interno del locale X è ubicato un impianto per la compressione di esplosivo della II categoria T.U.L.P.S. ed il confezionamento di booster per uso civile (comprese di Trinitrotoluene), denominato EPCBOOST T.

[omissis]

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Casanova Lonati, 28/02/2022

RT n. D202301491 Pag. 38 di 148

[omissis]

Punto di emissione XX

All'interno del locale XX vengono svolte attività di confezionamento (miscelazione ed insacchettamento) esplosivo della II categoria T.U.L.P.S. per uso civile.

[omissis]

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Casanova Lonati, 28/02/2022

RT n. D202301491 Pag. 39 di 148

[omissis]

Punto di emissione XX

All'interno del locale XX vengono svolte operazioni di caricamento e pesatura esplosivo e successivo riempimento di contenitore in polietilene antistatico per la produzione di BOOSTER per uso civile.

[omissis]

Punto di emissione XX

All'interno del locale XX è presente un impianto per la polverizzazione, mediante sistema di macinazione, di esplosivo TNT in scaglie.

[omissis]

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Casanova Lonati, 28/02/2022

RT n. D202301491 Pag. 40 di 148

[omissis]

Punto di emissione XX

All'interno del locale XX vengono svolte, per mezzo di apposita dotazione impiantistica, l'estrazione e la scagliettatura del TNT presente all'interno di munizionamento.

[omissis]

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

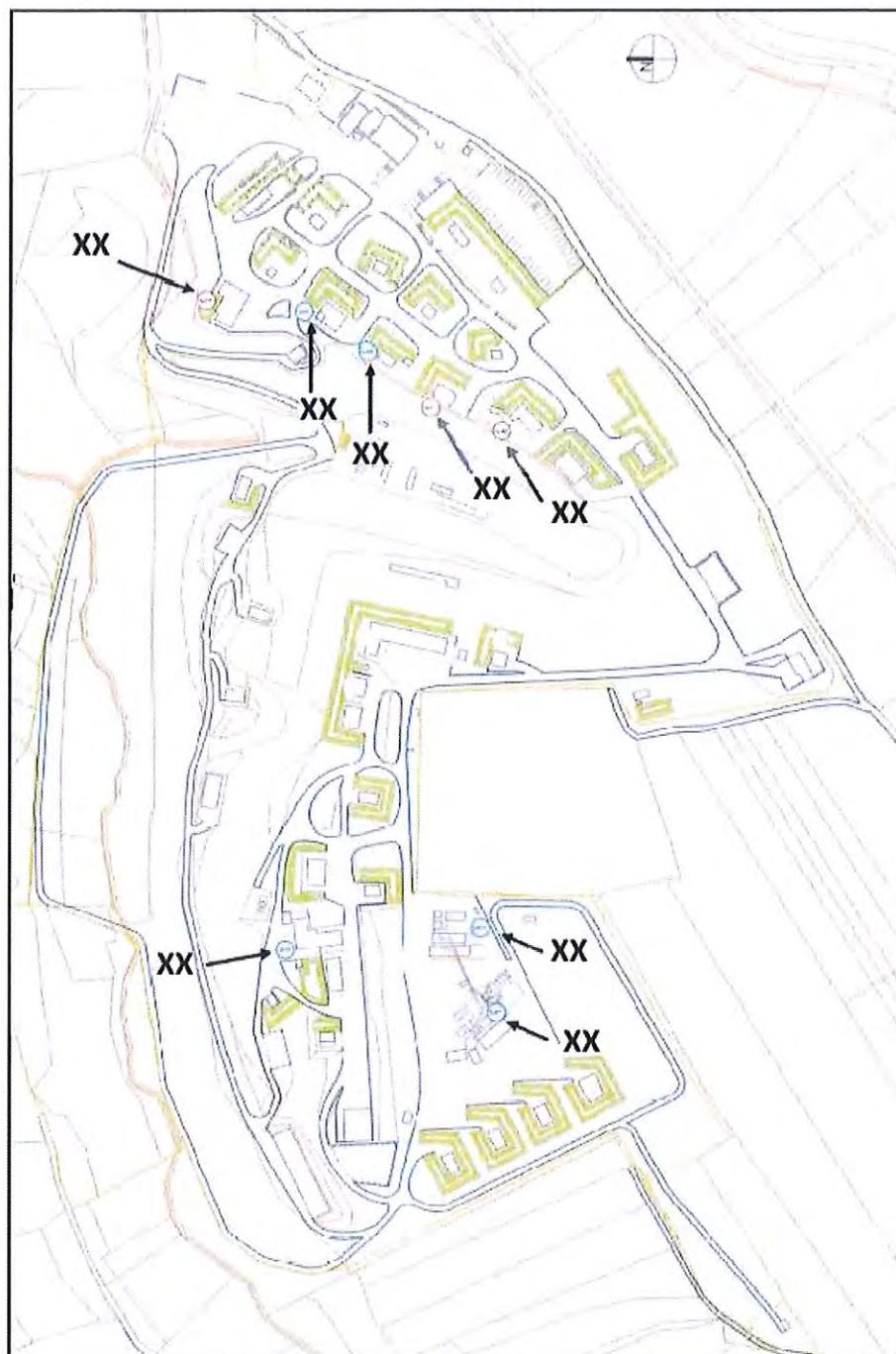
Casanova Lonati, 28/02/2022

RT n. D202301491 Pag. 41 di 148

[omissis]

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Figura 7.1.1: Planimetria dell'impianto ESPLODENTI SABINO S.p.A. con indicazione della posizione dei punti di emissione oggetto di studio



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

7.2 Sorgenti di emissione in atmosfera e inquinanti atmosferici considerati

Su richiesta del committente, nell'ambito del presente studio verranno simulate tramite il codice di calcolo CALPUFF le ricadute al suolo dei principali inquinanti immessi in atmosfera dai punti di emissione di pertinenza ESPLODENTI SABINO S.p.A. che risultano inseriti nel Quadro Riassuntivo Emissioni (QRE rif. DPC026/99 del 14/04/2022), cioè i camini XX, XX, XX, XX, XX, XX, XX ed XX già citati nel precedente paragrafo 7.1.

La posizione delle sorgenti emissive suddette all'interno dell'area di pertinenza dell'azienda è riportata nella precedente figura 7.1.1.

Per ciò che concerne gli inquinanti oggetto di simulazione, come già anticipato in premessa, si mette in evidenza quanto segue.

Con Giudizio n. 3821 del 12/01/2022 (Prot. N. 22/0487673 del 15/11/2022) il CCR-VIA (Comitato di Coordinamento Regionale per la Valutazione di Impatto Ambientale) della Regione Abruzzo ha richiesto uno specifico studio di ricaduta relativamente agli inquinanti di cui al Titolo III-bis alla Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii che, sulla base del monitoraggio effettuato dall'azienda ESPLODENTI SABINO S.p.A. sul camino E1 in data 31/05/2022 e 01/06/2022 (V. Rapporto di Prova n. EVPROJECT-22-015775 redatto da Laser Lab s.r.l. e già a disposizione degli Enti) risultavano presenti in concentrazioni superiori ai limiti di rilevabilità; facendo riferimento al Rapporto di Prova sopraccitato, tali inquinanti risultano essere **Acido Fluoridrico (HF), Ammoniaca (NH₃), Cadmio (Cd), Antimonio (Sb), Piombo (Pb), Cromo (Cr), Rame (Cu), Manganese (Mn), Nichel (Ni), Zinco (Zn)** e i seguenti Policlorobifenili (PCB): **PCB 77, PCB 81, PCB 105, PCB 118, PCB 123, PCB 126, PCB 156, PCB 157, PCB 167, PCB 169 e PCB 189.**

Gli inquinanti sopra elencati, in uscita dal camino E1, sono stati pertanto inseriti nella presente simulazione; per completezza, è stata simulata anche la somma dei PCB dioxin-like espressa in termini di tossicità equivalente WHO-TEQ (V. Rapporto di Prova n. EVPROJECT-22-015775).

Su richiesta del committente inoltre, per completezza, sono stati considerati nello studio anche gli inquinanti per i quali gli Enti hanno imposto un limite relativamente alle emissioni in atmosfera ma che non rientravano nella specifica richiesta del CCR-VIA, vale a dire **polveri totali, ossido di carbonio (CO), ossidi di azoto (NO_x), ossidi di zolfo** (espressi come **SO₂** nei Rapporti di Prova relativi ai monitoraggi effettuati, si veda nel seguito) **acido cloridrico (HCl), cloro (Cl₂), carbonio organico totale** (nei Rapporti di Prova relativi ai monitoraggi effettuati **COV** espresso come carbonio organico totale).

Nella successiva Tabella 7.2.1 sono riportati nel dettaglio, per ognuno dei punti di emissione dell'azienda, gli inquinanti per i quali è previsto un limite con le relative concentrazioni in uscita autorizzate secondo il QRE - Quadro Riassuntivo delle Emissioni (rif. DPC026/99 del 14/04/2022).

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Tabella 7.2.1: Punti di emissione in atmosfera (camini) ed inquinanti autorizzati da QRE

| Punto di emissione n. | Provenienza | Sostanza inquinante | Concentrazione autorizzata (mg/Nm ³) |
|-----------------------|---|--------------------------|--|
| E1 | Forni di termodistruzione sostanze esplosive e materiali contaminati da esplosivo, inertizzazione manufatti esplosivi | Polveri totali | 10 |
| | | Ossido di carbonio | 350 |
| | | Ossidi di azoto | 350 |
| | | Ossidi di zolfo | 100 |
| | | Acido cloridrico | 21 |
| | | Cloro | 3,5 |
| | | Carbonio organico totale | 35 |
| <i>[omissis]</i> | | | |

Si precisa che i camini XX, XX, XX, XX ed XX sono attualmente operativi e per essi sono disponibili i risultati di recenti monitoraggi; i camini XX, XX ed XX invece, pur essendo inseriti nel QRE, attualmente non sono attivi e su di essi non sono mai state eseguite misurazioni, pertanto non sono disponibili dati emissivi provenienti da monitoraggi specifici.

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Casanova Lonati, 28/02/2022

RT n. D202301491 Pag. 45 di 148

Per ciò che concerne le concentrazioni degli inquinanti in uscita dai punti di emissione precedentemente citati impiegate come input per il codice di calcolo, su indicazione della committenza si è proceduto come segue.

- Per gli inquinanti di cui al Titolo III-bis alla Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii oggetto della richiesta del CCR-VIA, in uscita dal camino E1, sono stati utilizzati i risultati del monitoraggio effettuato sul camino suddetto in data 31/05/2022 e 01/06/2022 (V. Rapporto di Prova n. EVPROJECT-22-015775 redatto da Laser Lab s.r.l. e già a disposizione degli Enti).
- Per gli inquinanti a cui il QRE assegna un limite, per ciò che concerne i camini XX, XX, XX, XX ed XX sono stati utilizzati i risultati dei monitoraggi di autocontrollo eseguiti recentemente dall'azienda. Al momento della redazione dello studio erano disponibili, per ogni camino, i risultati di due diversi monitoraggi, effettuati con gli impianti collegati ai punti di emissione operativi a regime rispettivamente in data 30/05/2022 e in data 03/06/2022 per i camini XX, XX, XX ed XX e in data 01-03/08/2022 e 16/11/2022 per il camino E1; cautelativamente, per ogni camino e per ogni inquinante monitorato, come concentrazione in uscita dalla sorgente inserita in input al software è stato utilizzato il valore più elevato tra quelli ottenuti nei due monitoraggi.
- Per i camini XX, XX, XX, inseriti nel QRE ma attualmente non operativi e finora mai monitorati, e tuttavia a titolo precauzionale inseriti anch'essi nel presente studio, per le polveri totali (unico inquinante a cui per i camini suddetti è imposto un limite di emissione) sono stati utilizzati cautelativamente i limiti di concentrazione imposti dal QRE stesso.

Come già messo precedentemente in evidenza, si precisa che la normativa vigente in materia di qualità dell'aria al momento attuale non prevede più un valore limite correlato alle polveri totali sospese, dal momento che queste ultime hanno perso nel tempo interesse ambientale a favore di altri indici di polverosità atmosferica di maggiore rilevanza sanitaria (PM10 e PM2,5). Pertanto, a titolo cautelativo le polveri emesse dalle sorgenti oggetto di indagine sono state considerate come completamente costituite da PM10, ed i risultati verranno confrontati con i limiti previsti per tale parametro dalla normativa vigente.

I punti di emissione oggetto di studio (camini) sono stati considerati, ai fini della simulazione, come sorgenti convogliate puntiformi.

Nella seguenti tabelle da 7.2.2 a 7.2.9 si riportano, per ogni camino inserito nel modello, gli inquinanti modellizzati, le relative concentrazioni utilizzate come input per il software e le principali caratteristiche fisiche e geometriche dei punti di emissione significative ai fini della simulazione di dispersione, fornite dal committente.

Si mette in evidenza che le simulazioni sono state eseguite considerando a titolo cautelativo, per ognuno dei camini, la portata massima autorizzata.

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Casanova Lonati, 28/02/2022

RT n. D202301491 Pag. 46 di 148

Si precisa infine che, nonostante E1 sia operativo al più 16 ore al giorno, XX, XX, XX, XX, XX ed XX al più 8 ore al giorno ed XX solo 90 minuti al giorno solo in caso di emergenza (V. paragrafo 7 .1), a titolo cautelativo e per agevolare la simulazione la stessa è stata eseguita considerando tutte le emissioni funzionanti ininterrottamente durante l'intero corso dell'anno.

Tabella 7.2.2: Caratteristiche punto di emissione XX (camino)

| | |
|--|---------------------------------------|
| Punto di emissione | XX |
| Tipologia di sorgente | Sorgente convogliata puntiforme |
| Sistemi di contenimento emissioni collegati | [omissis] |
| Portata volumetrica ⁽¹⁾ | XXXX Nm ³ /h |
| Sostanze inquinanti emesse e relative concentrazioni | |
| Polveri | 9,3 mg/m ³ ⁽⁵⁾ |
| NOx | 13,3 mg/m ³ ⁽⁵⁾ |
| SO ₂ | 5,3 mg/m ³ ⁽⁵⁾ |
| Quota altimetrica del suolo alla base della sorgente (metri s.l.m.) ⁽³⁾ | |
| Forma della sezione di sbocco ⁽²⁾ | |
| Diametro della sezione di sbocco ⁽²⁾ | |
| Altezza sezione di sbocco in atmosfera rispetto al suolo ⁽²⁾ | [omissis] |
| Coordinate geografiche del camino (UTM33 WGS84) | |
| Temperatura aeriforme ⁽⁴⁾ ⁽²⁾ | |
| Durata emissione ⁽²⁾ | |

1) Portata massima autorizzata

2) dato fornito dal committente

3) Valore desunto dal software CALPUFF

4) Temperatura massima riportata sul QRE

5) Vedasi RP n. EVPROJECT-22-015802 redatto da Laser Lab s.r.l., relativo al monitoraggio del 03/06/2022

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Tabella 7.2.3: Caratteristiche punto di emissione E1 (camino)

| | |
|--|--|
| Punto di emissione | E1 |
| Tipologia di sorgente | Sorgente convogliata puntiforme |
| Sistemi di contenimento emissioni collegati | Impianto di abbattimento ad umido + filtro a maniche |
| Portata volumetrica ⁽¹⁾ | 30000 Nm ³ /h |
| Sostanze inquinanti emesse e relative concentrazioni | |
| <i>Polveri</i> | 0,643 mg/m ³ ⁽⁵⁾ |
| <i>NOx</i> | 60,6 mg/m ³ ⁽⁵⁾ |
| <i>CO</i> | 80,6 mg/m ³ ⁽⁵⁾ |
| <i>SO₂</i> | 0,163 mg/m ³ ⁽⁵⁾ |
| <i>HCl</i> | 1,63 mg/m ³ ⁽⁵⁾ |
| <i>Cl₂</i> | 3,0 mg/m ³ ⁽⁵⁾ |
| <i>COV come Carbonio Organico Totale</i> | 30,3 mg/m ³ ⁽⁶⁾ |
| <i>HF</i> | 0,103 mg/m ³ ⁽⁷⁾ |
| <i>NH₃</i> | 0,111 mg/m ³ ⁽⁷⁾ |
| <i>Cd</i> | 0,000349 mg/m ³ ⁽⁷⁾ |
| <i>Sb</i> | 0,00513 mg/m ³ ⁽⁷⁾ |
| <i>Pb</i> | 0,0271 mg/m ³ ⁽⁷⁾ |
| <i>Cr</i> | 0,00591 mg/m ³ ⁽⁷⁾ |
| <i>Cu</i> | 0,00898 mg/m ³ ⁽⁷⁾ |
| <i>Mn</i> | 0,00392 mg/m ³ ⁽⁷⁾ |
| <i>Ni</i> | 0,00382 mg/m ³ ⁽⁷⁾ |
| <i>Zn</i> | 0,0942 mg/m ³ ⁽⁷⁾ |
| <i>PCB 77</i> | 6,94 pg/m ³ ⁽⁷⁾ |
| <i>PCB 81</i> | 4,67 pg/m ³ ⁽⁷⁾ |
| <i>PCB 105</i> | 163 pg/m ³ ⁽⁷⁾ |
| <i>PCB 118</i> | 339 pg/m ³ ⁽⁷⁾ |
| <i>PCB 123</i> | 33 pg/m ³ ⁽⁷⁾ |
| <i>PCB 126</i> | 6,23 pg/m ³ ⁽⁷⁾ |
| <i>PCB 156</i> | 58 pg/m ³ ⁽⁷⁾ |
| <i>PCB 157</i> | 20,4 pg/m ³ ⁽⁷⁾ |
| <i>PCB 167</i> | 15,3 pg/m ³ ⁽⁷⁾ |
| <i>PCB 169</i> | 6,23 pg/m ³ ⁽⁷⁾ |
| <i>PCB 189</i> | 9,21 pg/m ³ ⁽⁷⁾ |
| <i>Somma PCB dioxin like WHO-TEQ (tossicità equivalente)</i> | 0,831 pg/m ³ ⁽⁷⁾ |
| Quota altimetrica del suolo alla base della sorgente (metri s.l.m.) ⁽³⁾ | 50 |
| Forma della sezione di sbocco ⁽²⁾ | Circolare; sbocco diretto in atmosfera |
| Diametro della sezione di sbocco ⁽²⁾ | 0,80 m |
| Altezza sezione di sbocco in atmosfera rispetto al suolo ⁽²⁾ | 18,65 m |
| Coordinate geografiche del camino (UTM33 WGS84) | [omissis] |
| Temperatura aeriforme ⁽⁴⁾ ⁽²⁾ | 160 °C |
| Durata emissione ⁽²⁾ | Al più 16 ore al giorno |

1) Portata massima autorizzata

2) dato fornito dal committente

3) Valore desunto dal software CALPUFF

4) Temperatura massima riportata sul QRE

5) Vedasi RP n. EVPROJECT-22-024026 redatto da Laser Lab s.r.l., relativo al monitoraggio del 01-03/08/2022

6) Vedasi RP n. EVPROJECT-22-038126 redatto da Laser Lab s.r.l., relativo al monitoraggio del 16/11/2022

7) Vedasi RP n. EVPROJECT-22-015775 redatto da Laser Lab s.r.l., relativo al monitoraggio del 31/05/2022 e 01/06/2022

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Tabella 7.2.4: Caratteristiche punto di emissione XX (camino)

| | |
|--|--|
| Punto di emissione | XX |
| Tipologia di sorgente | Sorgente convogliata puntiforme |
| Sistemi di contenimento emissioni collegati | [omissis] |
| Portata volumetrica ⁽¹⁾ | xxxx Nm ³ /h |
| Sostanze inquinanti emesse e relative concentrazioni | |
| <i>Polveri</i> | 0,587 mg/m ³ ⁽⁴⁾ |
| Quota altimetrica del suolo alla base della sorgente (metri s.l.m.) ⁽³⁾ | |
| Forma della sezione di sbocco ⁽²⁾ | |
| Diametro della sezione di sbocco ⁽²⁾ | |
| Altezza sezione di sbocco in atmosfera rispetto al suolo ⁽²⁾ | [omissis] |
| Coordinate geografiche del camino (UTM33 WGS84) | |
| Temperatura aeriforme ⁽²⁾ | |
| Durata emissione ⁽²⁾ | |

- 1) Portata massima autorizzata
- 2) dato fornito dal committente
- 3) Valore desunto dal software CALPUFF
- 4) Vedasi RP n. EVPROJECT-22-015803 redatto da Laser Lab s.r.l., relativo al monitoraggio del 03/06/2022

Tabella 7.2.5: Caratteristiche punto di emissione XX (camino)

| | |
|--|---------------------------------------|
| Punto di emissione | XX |
| Tipologia di sorgente | Sorgente convogliata puntiforme |
| Sistemi di contenimento emissioni collegati | [omissis] |
| Portata volumetrica ⁽¹⁾ | XXXX Nm ³ /h |
| Sostanze inquinanti emesse e relative concentrazioni | |
| <i>Polveri</i> | 1,28 mg/m ³ ⁽⁴⁾ |
| Quota altimetrica del suolo alla base della sorgente (metri s.l.m.) ⁽³⁾ | |
| Forma della sezione di sbocco ⁽²⁾ | |
| Lato della sezione di sbocco ⁽²⁾ | |
| Altezza sezione di sbocco in atmosfera rispetto al suolo ⁽²⁾ | [omissis] |
| Coordinate geografiche del camino (UTM33 WGS84) | |
| Temperatura aeriforme ⁽²⁾ | |
| Durata emissione ⁽²⁾ | |

- 1) Portata massima autorizzata
- 2) dato fornito dal committente
- 3) Valore desunto dal software CALPUFF
- 4) Vedasi RP n. EVPROJECT-22-015804 redatto da Laser Lab s.r.l., relativo al monitoraggio del 03/06/2022

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Tabella 7.2.6: Caratteristiche punto di emissione XX (camino)

| | |
|--|--|
| Punto di emissione | XX |
| Tipologia di sorgente | Sorgente convogliata puntiforme |
| Sistemi di contenimento emissioni collegati | [omissis] |
| Portata volumetrica ⁽¹⁾ | XXXX Nm ³ /h |
| Sostanze inquinanti emesse e relative concentrazioni | |
| <i>Polveri</i> | 0,471 mg/m ³ ⁽⁴⁾ |
| Quota altimetrica del suolo alla base della sorgente (metri s.l.m.) ⁽³⁾ | [omissis] |
| Forma della sezione di sbocco ⁽²⁾ | |
| Diametro della sezione di sbocco ⁽²⁾ | |
| Altezza sezione di sbocco in atmosfera rispetto al suolo ⁽²⁾ | |
| Coordinate geografiche del camino (UTM33 WGS84) | |
| Temperatura aeriforme ⁽²⁾ | |
| Durata emissione ⁽²⁾ | |

1) Portata massima autorizzata

2) dato fornito dal committente

3) Valore desunto dal software CALPUFF

4) Vedasi RP n. EVPROJECT-22-015805 redatto da Laser Lab s.r.l., relativo al monitoraggio del 03/06/2022

Tabella 7.2.7: Caratteristiche punto di emissione XX (camino)

| | |
|--|--------------------------------------|
| Punto di emissione | XX |
| Tipologia di sorgente | Sorgente convogliata puntiforme |
| Sistemi di contenimento emissioni collegati | [omissis] |
| Portata volumetrica ⁽¹⁾ | XXXX Nm ³ /h |
| Sostanze inquinanti emesse e relative concentrazioni | |
| <i>Polveri</i> | 105 mg/m ³ ⁽⁴⁾ |
| Quota altimetrica del suolo alla base della sorgente (metri s.l.m.) ⁽³⁾ | [omissis] |
| Forma della sezione di sbocco ⁽²⁾ | |
| Diametro della sezione di sbocco ⁽²⁾ | |
| Altezza sezione di sbocco in atmosfera rispetto al suolo ⁽²⁾ | |
| Coordinate geografiche del camino (UTM33 WGS84) | |
| Temperatura aeriforme ⁽²⁾ | |
| Durata emissione ⁽²⁾ | |

1) Portata massima autorizzata

2) dato fornito dal committente

3) Valore desunto dal software CALPUFF

4) Limite di emissione in atmosfera come da QRE (rif. DPC026/99 del 14/04/2022)

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Tabella 7.2.8: Caratteristiche punto di emissione XX (camino)

| | |
|--|--------------------------------------|
| Punto di emissione | XX |
| Tipologia di sorgente | Sorgente convogliata puntiforme |
| Sistemi di contenimento emissioni collegati | [omissis] |
| Portata volumetrica ⁽¹⁾ | XXXX Nm ³ /h |
| Sostanze inquinanti emesse e relative concentrazioni | |
| <i>Polveri</i> | 105 mg/m ³ ⁽⁴⁾ |
| Quota altimetrica del suolo alla base della sorgente (metri s.l.m.) ⁽³⁾ | [omissis] |
| Forma della sezione di sbocco ⁽²⁾ | |
| Diametro della sezione di sbocco ⁽²⁾ | |
| Altezza sezione di sbocco in atmosfera rispetto al suolo ⁽²⁾ | |
| Coordinate geografiche del camino (UTM33 WGS84) | |
| Temperatura aeriforme ⁽²⁾ | |
| Durata emissione ⁽²⁾ | |

- 1) Portata massima autorizzata
- 2) dato fornito dal committente
- 3) Valore desunto dal software CALPUFF
- 4) Limite di emissione in atmosfera come da QRE (rif. DPC026/99 del 14/04/2022)

Tabella 7.2.9: Caratteristiche punto di emissione XX (camino)

| | |
|--|--------------------------------------|
| Punto di emissione | XX |
| Tipologia di sorgente | Sorgente convogliata puntiforme |
| Sistemi di contenimento emissioni collegati | [omissis] |
| Portata volumetrica ⁽¹⁾ | XXXX Nm ³ /h |
| Sostanze inquinanti emesse e relative concentrazioni | |
| <i>Polveri</i> | 105 mg/m ³ ⁽⁴⁾ |
| Quota altimetrica del suolo alla base della sorgente (metri s.l.m.) ⁽³⁾ | [omissis] |
| Forma della sezione di sbocco ⁽²⁾ | |
| Diametro della sezione di sbocco ⁽²⁾ | |
| Altezza sezione di sbocco in atmosfera rispetto al suolo ⁽²⁾ | |
| Coordinate geografiche del camino (UTM33 WGS84) | |
| Temperatura aeriforme ⁽²⁾ | |
| Durata emissione ⁽²⁾ | |

- 1) Portata massima autorizzata
- 2) dato fornito dal committente
- 3) Valore desunto dal software CALPUFF
- 4) Limite di emissione in atmosfera come da QRE (rif. DPC026/99 del 14/04/2022)

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

8. DATI DI INPUT PER CALPUFF E PRINCIPALI IMPOSTAZIONI DEL CODICE

8.1 Dati relativi alle sorgenti

Per i dati relativi alle sorgenti inserite all'interno del software si veda il paragrafo 7.2.

8.2 I dati meteorologici

Affinchè i valori di concentrazione stimati dal modello siano significativi, è necessario che la valutazione sia effettuata su un periodo temporale sufficientemente lungo da essere rappresentativo delle diverse possibili situazioni meteorologiche in grado di influenzare il trasporto e la diffusione delle sostanze emesse in atmosfera.

E' stata quindi effettuata una simulazione di durata annuale, utilizzando come input i dati meteo 3D relativi all'anno 2021 (anno più recente disponibile alla data del presente studio), forniti da MAIND s.r.l., calcolati dal preprocessore meteorologico CALMET all'interno del dominio di simulazione (campi orari tridimensionali di vento e temperatura e campi orari bidimensionali dei parametri che descrivono la turbolenza e la stabilità verticale). Si veda per dettagli il paragrafo 5.

8.3 I recettori

Per ciò che concerne i recettori considerati e il dominio di simulazione si rimanda al paragrafo 6.

8.4 Effetto scia degli edifici sopravento al punto di emissione

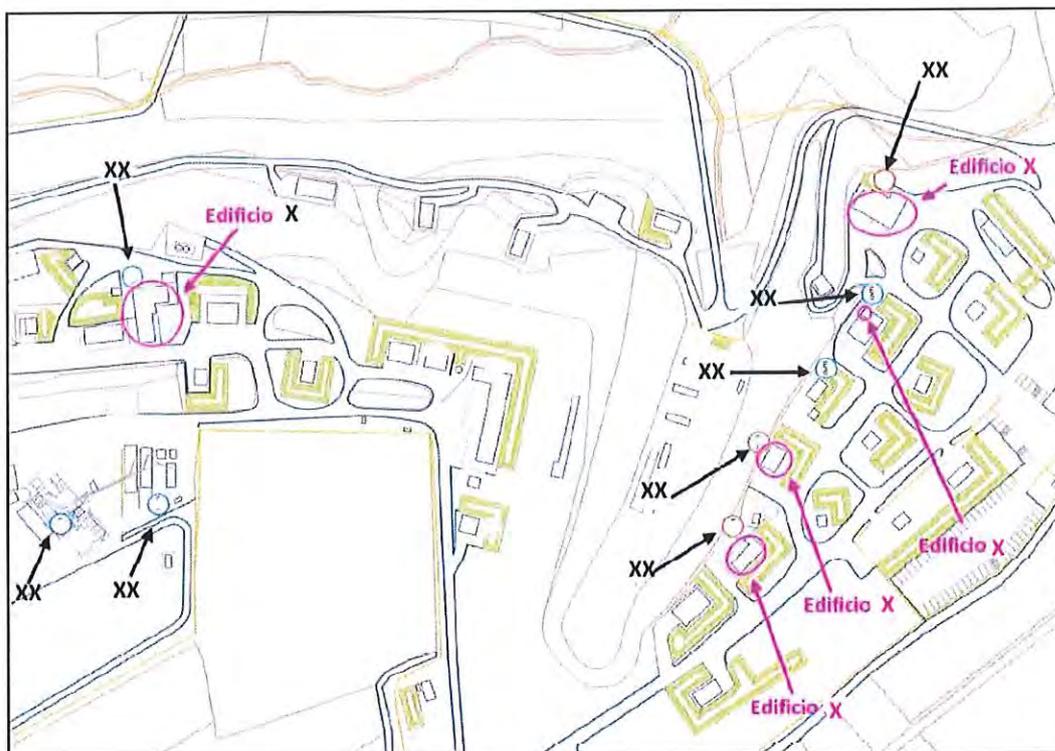
Nel caso di sorgenti convogliate puntiformi, quando sono presenti nelle vicinanze della sorgente edifici più alti della stessa o comunque edifici la cui struttura potrebbe influire sulla dinamica della dispersione degli inquinanti emessi, nel software di simulazione MMS CALPUFF è possibile attivare un algoritmo per il calcolo dell'effetto scia (building downwash) relativamente agli edifici di cui sopra.

Per ciò che concerne le sorgenti puntiformi considerate nel presente studio (V. paragrafo 7.2), per tener conto degli edifici più prossimi alle sorgenti stesse che, valutata l'altezza sulla base delle informazioni fornite dalla committenza, possono influire sulla dinamica della dispersione delle emissioni degli inquinanti, nel software di simulazione è stato attivato l'algoritmo sopraccitato per il calcolo dell'effetto scia relativo agli edifici di cui sopra.

La denominazione e la posizione degli edifici considerati rispetto alle sorgenti di emissione è indicata nella seguente figura 8.4.1.

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Figura 8.4.1: Posizione degli edifici considerati nel calcolo dell'effetto scia



Per comodità di simulazione, ogni edificio è stato schematizzato come un parallelepipedo. MMS CALPUFF ha utilizzato l'altezza e le coordinate dei vertici di ognuno di tali parallelepipedi (riportate nella seguente tabella 8.4.1) come input del software BPIP (sviluppato da EPA), che calcola le dimensioni dell'ostacolo al variare della direzione del vento; i risultati forniti dal file di output di BPIP sono quindi stati utilizzati da MMS CALPUFF per il calcolo dell'effetto scia.

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Tabella 8.4.1: Coordinate e altezze degli edifici considerati per l'effetto scia, così come modellizzati

| Edificio | Altezza (m) | Coordinate angoli parallelepipedo inserite nel software UTM32 WGS84 (m) | |
|----------------------------|-------------|--|--|
| Edificio XX ⁽¹⁾ | 3 | 469285 E 469279 E 469264 E 469269 E | 4671230 N 4671221 N 4671231 N 4671239 N |
| Edificio XX ⁽¹⁾ | 3 | 469281 E 469288 E 469285 E 469279 E | 4671238 N 4671234 N 4671230 N 4671234 N |
| Edificio X | 4 | 469266 E 469268 E 469272 E 469269 E | 4671186 N 4671189 N 4671187 N 4671183 N |
| Edificio X | 3 | 469229 E 469236 E 469230 E 469223 E | 4671131 N 4671125 N 4671116 N 4671121 N |
| Edificio X | 3 | 469218 E 469223 E 469210 E 469204 E | 4671092 N 4671086 N 4671072 N 4671078 N |
| Edificio XX | 6 | 468949 E 468973 E 468976 E 468952 E | 4671198 N 4671201 N 4671178 N 4671176 N |

(1) Per comodità di simulazione l'edificio indicato in figura 8.4.1 come Edificio X è stato schematizzato tramite due distinti parallelepipedi (edificio XX ed edificio XX)

8.5 Calcolo dei coefficienti di dispersione

Per ciò che concerne il calcolo dei coefficienti di dispersione, che descrivono la diluizione dell'inquinante nelle tre dimensioni spaziali all'interno dei puff in termini di tempo di viaggio e distanza dalle sorgenti, nello studio è stata utilizzata l'opzione del software MMS CALPUFF denominata "Micrometeorology"; in presenza di dati meteorologici ben definiti, infatti (come ad esempio i dati 3D prodotti da CALMET) questo è il metodo preferibile per il calcolo dei coefficienti di dispersione in quanto i parametri di turbolenza necessari per la determinazione dei coefficienti vengono calcolati internamente dal modello attraverso la teoria della similarità di Monin-Obuchov, teoria che permette di calcolare i parametri di scala della turbolenza in funzione delle caratteristiche locali sito specifiche del sito di studio (altezza dello strato

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Casanova Lonati, 28/02/2022

RT n. D202301491 Pag. 54 di 148

limite atmosferico, lunghezza di Monin-Obukhov, velocità d'attrito, ecc.) senza ricorrere a parametrizzazioni esterne.

8.6 Trattamento delle calme di vento

Alcuni modelli di dispersione non sono in grado, nelle loro formulazioni originali, di valutare le calme di vento e per questo necessitano l'attivazione di un algoritmo speciale.

Come messo precedentemente in evidenza al paragrafo 3, il modello di calcolo CALPUFF consente una trattazione rigorosa anche nelle condizioni in cui il vento è debole o assente (calme di vento). Nel presente studio il modello, come già indicato, utilizza come input un set di dati meteo 3D elaborati tramite il pre-processore meteorologico CALMET e non impiega nel caso delle calme di vento un algoritmo speciale, intendendo per esso un'equazione alternativa all'equazione base del modello ordinario, ma usa un'unica equazione per calcolare la concentrazione di inquinante in tutte le condizioni meteorologiche. Può essere impostato un "valore soglia delle calme di vento", sotto il quale CALPUFF utilizza particolari accorgimenti che "raffinano" lo scenario di calcolo, impostando automaticamente alcuni parametri di configurazione che "enfaticano" lo stazionamento dei puff nell'intorno del punto di emissione; per dettagli si rimanda direttamente al paragrafo 2.14 del manuale tecnico di CALPUFF.

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

9. ESPOSIZIONE DEI RISULTATI DELLA SIMULAZIONE

Come già indicato, si ricorda che attualmente non esiste più un valore limite di concentrazione in aria ambiente correlato alle polveri totali sospese, dal momento che queste ultime hanno perso nel tempo interesse ambientale a favore di altri indici di polverosità atmosferica di maggiore rilevanza sanitaria (PM10 e PM2,5). Pertanto, a titolo cautelativo le polveri emesse dalle sorgenti oggetto di indagine sono state considerate nella simulazione come completamente costituite da PM10, ed i risultati verranno confrontati con i limiti previsti per tale parametro dalla normativa vigente.

Si precisa inoltre che la normativa vigente relativa alla qualità dell'aria ambiente (DLgs 155/10 e s.m.i.) prevede per gli NOx unicamente un valore limite per la protezione della vegetazione. A titolo cautelativo, i valori di concentrazione calcolati per gli NOx verranno confrontati anche con i limiti previsti per il biossido di azoto (NO₂) (V. paragrafo 3).

Il codice di calcolo CALPUFF ha calcolato, in corrispondenza di ciascuno dei recettori considerati (grigliato e recettori discreti, si veda il paragrafo 6) e per ogni ora del dominio temporale di calcolo, la concentrazione (al suolo per il grigliato cartesiano e a 2 metri dal suolo per i recettori discreti) di ognuno degli inquinanti oggetto di simulazione.

I valori di concentrazione ottenuti, al fine di semplificarne l'interpretazione e, ove applicabile, il confronto con i limiti imposti dalla normativa vigente o con i valori di riferimento proposti dalla letteratura internazionale, sono quindi stati elaborati tramite il post-processor MMS RUNANALYZER di Maind s.r.l.

Nello specifico, per gli inquinanti oggetto di simulazione normati dal D.Lgs. 152/2010 e ss. mm. ii. (PM10, NOx, SO₂, CO, Nichel, Cadmio, Piombo, si vedano i paragrafi 3 e 7.2) sono stati elaborati per ognuno dei recettori considerati gli indicatori statistici di seguito descritti:

- valor medio annuale delle concentrazioni orarie simulate di tutti gli inquinanti sopracitati;
- valor massimo annuale dei massimi giornalieri delle concentrazioni medie mobili sulle 8 ore per il CO;
- 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di PM10;
- 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di NOx (utilizzato cautelativamente per le valutazioni relative all'NO₂, come messo in evidenza in precedenza);
- 99,7° percentile delle concentrazioni medie orarie e 99,2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di SO₂.

Si precisa che il percentile è un indicatore statistico calcolato sulla base del numero di superamenti consentiti dalla legge (V. paragrafo 3): ad esempio per NO₂ se il 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie in un dato recettore è inferiore a 200 µg/m³ (limite per le concentrazioni orarie secondo il D.Lgs. 152/2010, che può essere superato solo 18 volte per anno civile) significa che nell'anno oggetto di simulazione ci sono stati meno di 18 superamenti del limite.

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Casanova Lonati, 28/02/2022

RT n. D202301491 Pag. 56 di 148

Per gli inquinanti non normati dal D.Lgs. 152/2010, per i quali è stato tuttavia possibile individuare un valore di riferimento per la concentrazione in aria ambiente nella letteratura internazionale (Manganese, HCl e NH₃, si vedano i paragrafi 3 e 7.2) RUNANALYZER ha estratto per ognuno dei recettori considerati i seguenti indicatori statistici:

- valor medio annuale delle concentrazioni orarie simulate dei tre inquinanti sopracitati;
- valor massimo annuale delle concentrazioni medie giornaliere per HCl e NH₃.

Infine, per tutti i rimanenti inquinanti oggetto di simulazione non normati dal D.Lgs. 152/2010 e per i quali non è stato possibile individuare nessun valore di riferimento di concentrazione in aria ambiente (Cl₂, HF, Antimonio, Cromo, Rame, Zinco, COV, PCB 77, PCB 81, PCB 105, PCB 118, PCB 123, PCB 126, PCB 156, PCB 157, PCB 167, PCB 169, PCB 189 e la somma dei PCB dioxin-like espressa in termini di tossicità equivalente WHO-TEQ, si veda il paragrafo 7.2) per ognuno dei recettori considerati RUNANALYZER ha estratto il valor medio annuale delle concentrazioni orarie simulate.

I risultati delle simulazioni effettuate e delle post-elaborazioni sopra descritte vengono esposti nel seguito del paragrafo; per ciascun inquinante oggetto di simulazione vengono riportate:

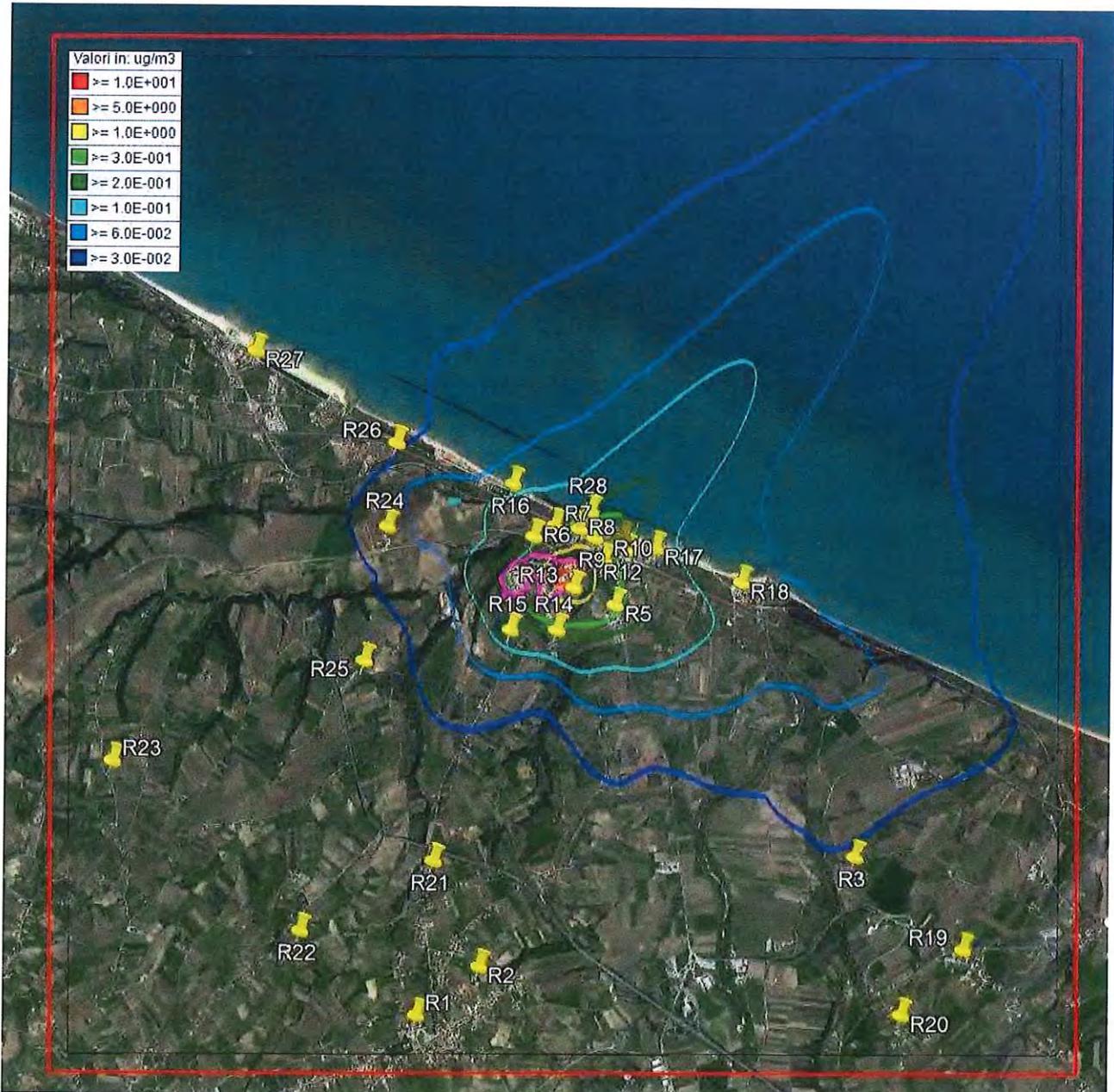
- una tabella riportante le concentrazioni medie annuali calcolate dal software in corrispondenza dei recettori discreti e i risultati di eventuali altre elaborazioni statistiche necessarie per il confronto con i limiti, come descritto precedentemente; se presenti, in tabella vengono riportati i limiti imposti dal D.Lgs. 152/2010 o i valori di riferimento in aria ambiente proposti dalla letteratura internazionale. Per ognuno dei parametri considerati, il valore più elevato tra quelli calcolati sui recettori discreti viene evidenziato in grassetto;
- immagini in cui vengono esposti graficamente, come curve di isolivello, i valori medi annuali di concentrazione calcolati dal programma in corrispondenza di ciascun recettore dell'intero grigliato di calcolo: al fine di valutare nel dettaglio la distribuzione spaziale delle ricadute sono visualizzati i risultati della simulazione presso i recettori abitativi più prossimi all'impianto oggetto di studio e sull'intero dominio di calcolo. I grafici sono stati sovrapposti alle immagini di Google Earth. In figura viene riportata anche l'area di pertinenza dell'impianto oggetto di indagine (area contornata con il colore fucsia).

Al paragrafo 10 vengono riportate le considerazioni finali relative al confronto con i limiti (ove applicabili) e con le concentrazioni di fondo (ove disponibili).

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

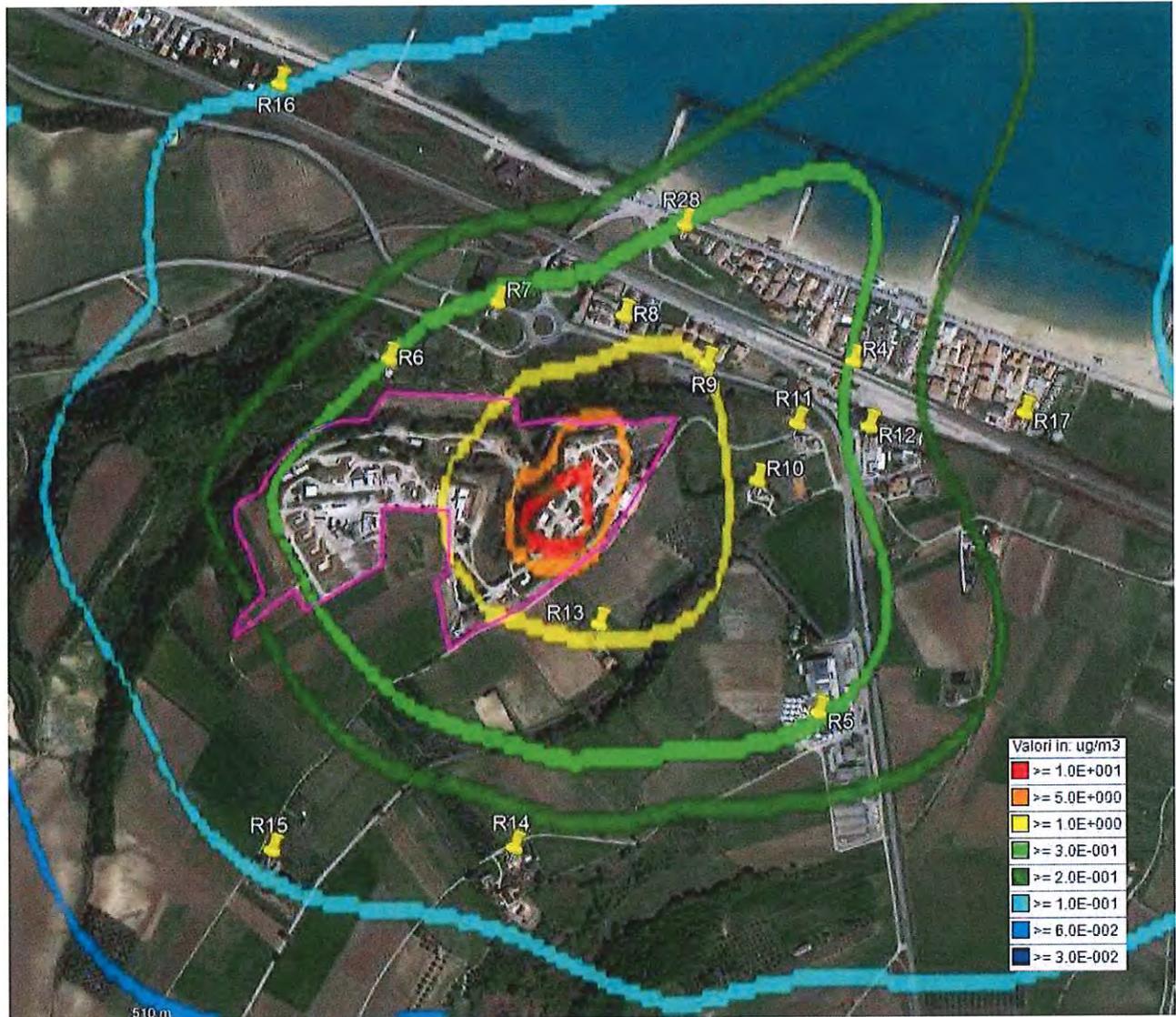
9.1 PM10 – Risultati della simulazione

Figura 9.1.1: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di polveri come PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) sull'intero dominio di simulazione



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Figura 9.1.2: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di polveri come PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) in corrispondenza dei recettori più prossimi



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Tab. 9.1.1: Concentrazioni medie annuali e 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di **polveri come PM10** calcolate in corrispondenza dei recettori discreti considerati

| INQUINANTE | RECETTORE | CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | 90,4° PERCENTILE DELLE CONCENTRAZIONI MEDIE GIORNALIERE [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] ⁽¹⁾ |
|------------|--|---|---|
| PM10 | R1 | 0,003 | 0,007 |
| | R2 | 0,004 | 0,013 |
| | R3 | 0,027 | 0,064 |
| | R4 | 0,296 | 0,681 |
| | R5 | 0,290 | 0,693 |
| | R6 | 0,325 | 0,814 |
| | R7 | 0,374 | 1,106 |
| | R8 | 0,687 | 1,585 |
| | R9 | 1,103 | 2,224 |
| | R10 | 0,777 | 1,712 |
| | R11 | 0,469 | 1,037 |
| | R12 | 0,270 | 0,613 |
| | R13 | 0,913 | 2,068 |
| | R14 | 0,146 | 0,346 |
| | R15 | 0,104 | 0,331 |
| | R16 | 0,105 | 0,305 |
| | R17 | 0,146 | 0,344 |
| | R18 | 0,084 | 0,212 |
| | R19 | 0,017 | 0,046 |
| | R20 | 0,010 | 0,027 |
| | R21 | 0,008 | 0,019 |
| | R22 | 0,005 | 0,011 |
| | R23 | 0,003 | 0,008 |
| | R24 | 0,040 | 0,142 |
| | R25 | 0,017 | 0,045 |
| | R26 | 0,030 | 0,088 |
| | R27 | 0,014 | 0,040 |
| | R28 | 0,344 | 0,769 |
| | Valore limite [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | 40 ⁽¹⁾ | 50 ⁽²⁾ |

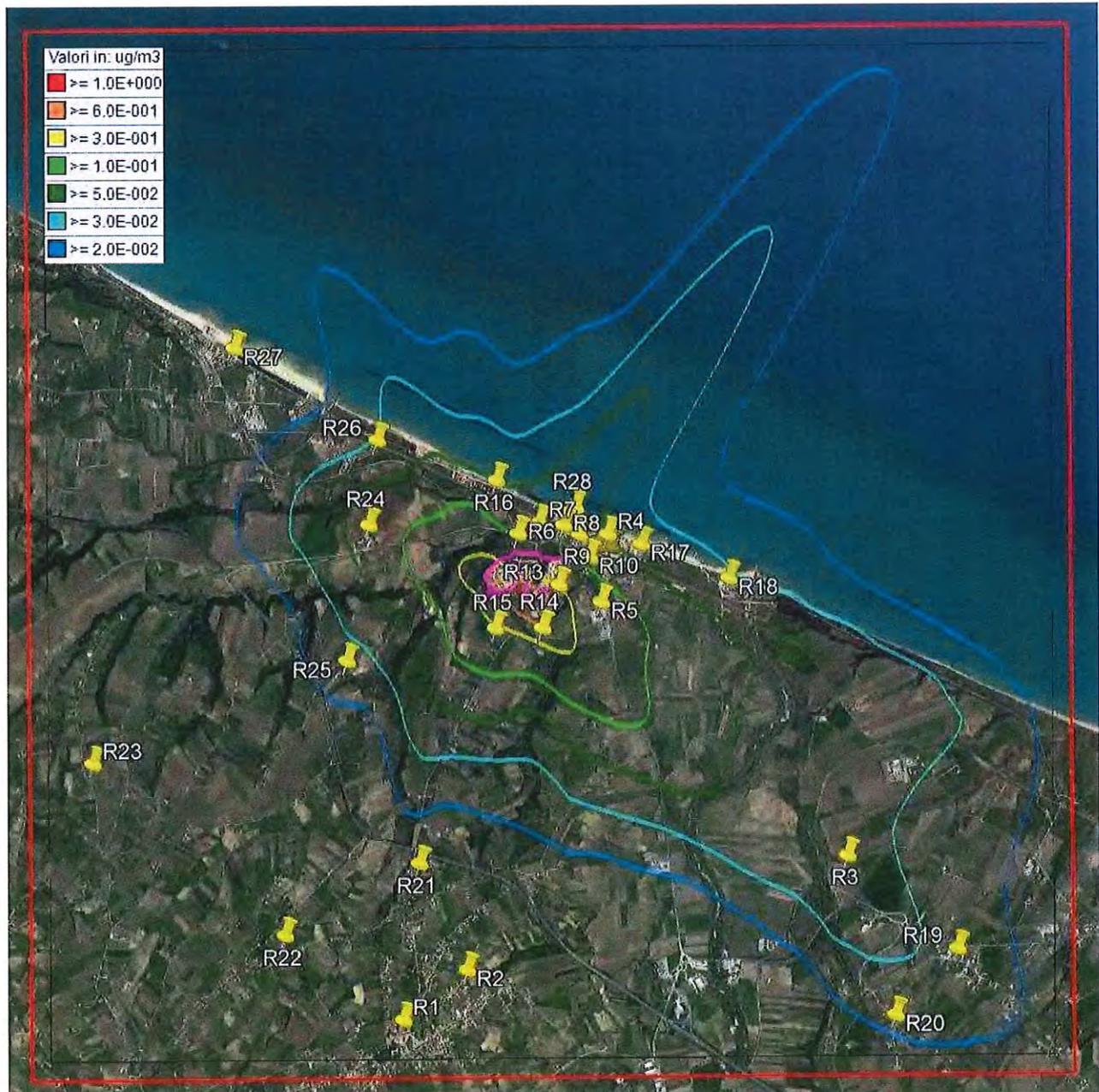
(1) Limite sull'anno civile per il PM₁₀ imposto dal D.Lgs. n. 155 del 13 agosto 2010 e s.m.i.

(2) Limite giornaliero per il PM₁₀ imposto dal D.Lgs. n. 155 del 13 agosto 2010 e s.m.i.; il limite non può essere superato più di 35 volte per anno civile.

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

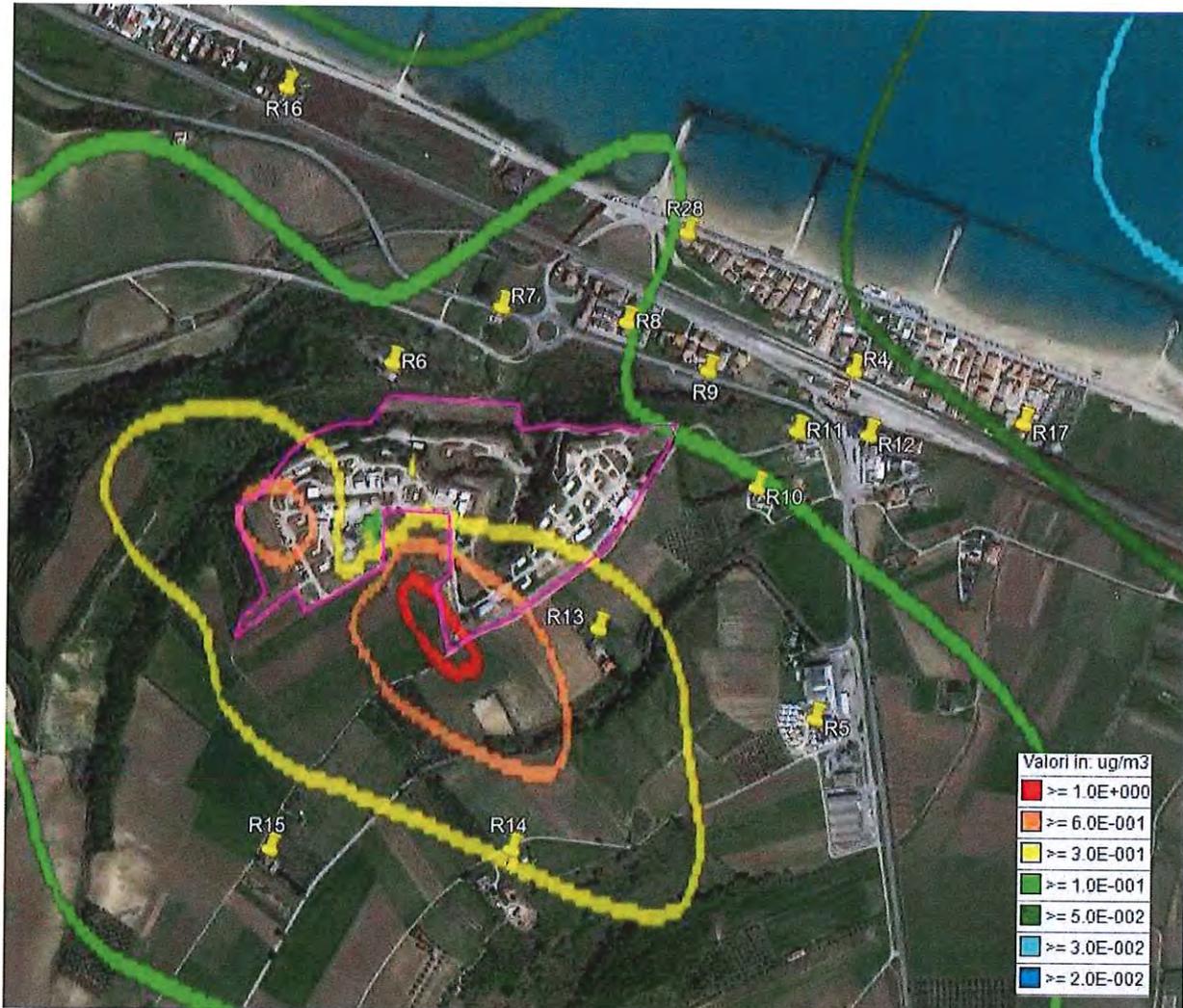
9.2 NO_x – Risultati della simulazione

Figura 9.2.1: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di NO_x (µg/m³) sull'intero dominio di simulazione



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Figura 9.2.2: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di NO_x (µg/m³) in corrispondenza dei recettori più prossimi



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Tab. 9.2.1: Concentrazioni medie annuali e 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di **NO_x** calcolate in corrispondenza dei recettori discreti considerati

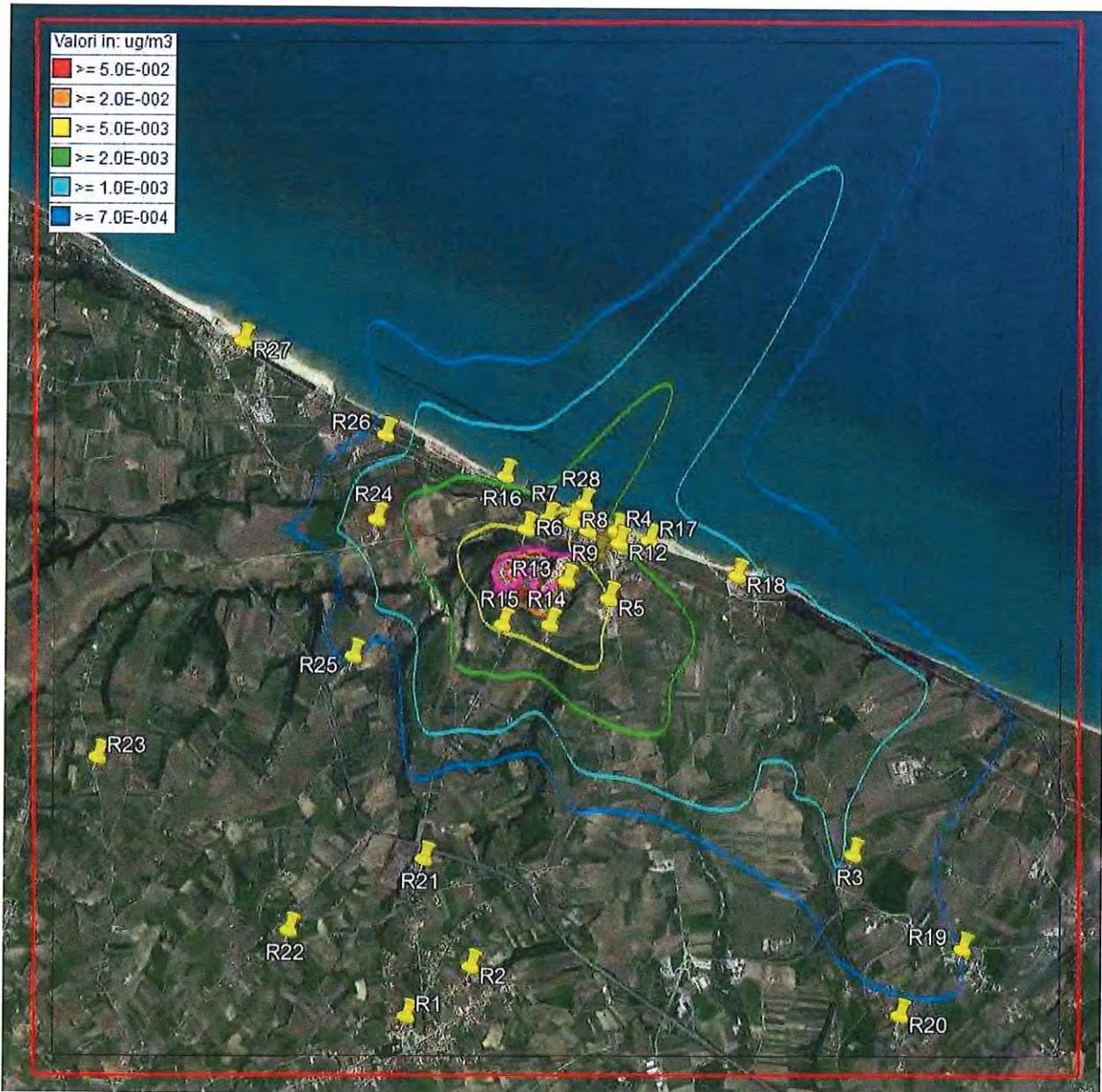
| INQUINANTE | RECETTORE | CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE [µg/m ³] | 99,8° PERCENTILE DELLE CONCENTRAZIONI MEDIE ORARIE [µg/m ³] |
|-----------------|---|--|---|
| NO _x | R1 | 0,007 | 0,382 |
| | R2 | 0,009 | 0,591 |
| | R3 | 0,038 | 1,297 |
| | R4 | 0,058 | 2,797 |
| | R5 | 0,184 | 3,053 |
| | R6 | 0,153 | 5,282 |
| | R7 | 0,161 | 4,585 |
| | R8 | 0,105 | 4,138 |
| | R9 | 0,080 | 3,509 |
| | R10 | 0,116 | 3,059 |
| | R11 | 0,080 | 3,154 |
| | R12 | 0,068 | 2,511 |
| | R13 | 0,439 | 5,334 |
| | R14 | 0,292 | 6,245 |
| | R15 | 0,181 | 6,069 |
| | R16 | 0,070 | 3,467 |
| | R17 | 0,049 | 1,850 |
| | R18 | 0,038 | 1,451 |
| | R19 | 0,028 | 1,099 |
| | R20 | 0,021 | 1,059 |
| | R21 | 0,013 | 0,711 |
| | R22 | 0,010 | 0,847 |
| | R23 | 0,007 | 0,594 |
| | R24 | 0,062 | 2,296 |
| | R25 | 0,023 | 1,234 |
| | R26 | 0,034 | 1,323 |
| | R27 | 0,013 | 0,650 |
| | R28 | 0,094 | 3,516 |
| | Valore limite [µg/m³] | 40 ⁽¹⁾ 30 ⁽²⁾ | 200 ⁽³⁾ |

- (1) Limite sulla media annua per NO₂ imposto dal D.Lgs. n. 155 del 13 agosto 2010 e s.m.i.
 (2) Limite sulla media annua per NO_x imposto dal D.Lgs. n. 155 del 13 agosto 2010 e s.m.i.
 (3) Limite orario per NO₂ imposto dal D.Lgs. n. 155 del 13 agosto 2010 e s.m.i.; il limite non può essere superato più di 18 volte per anno civile.

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

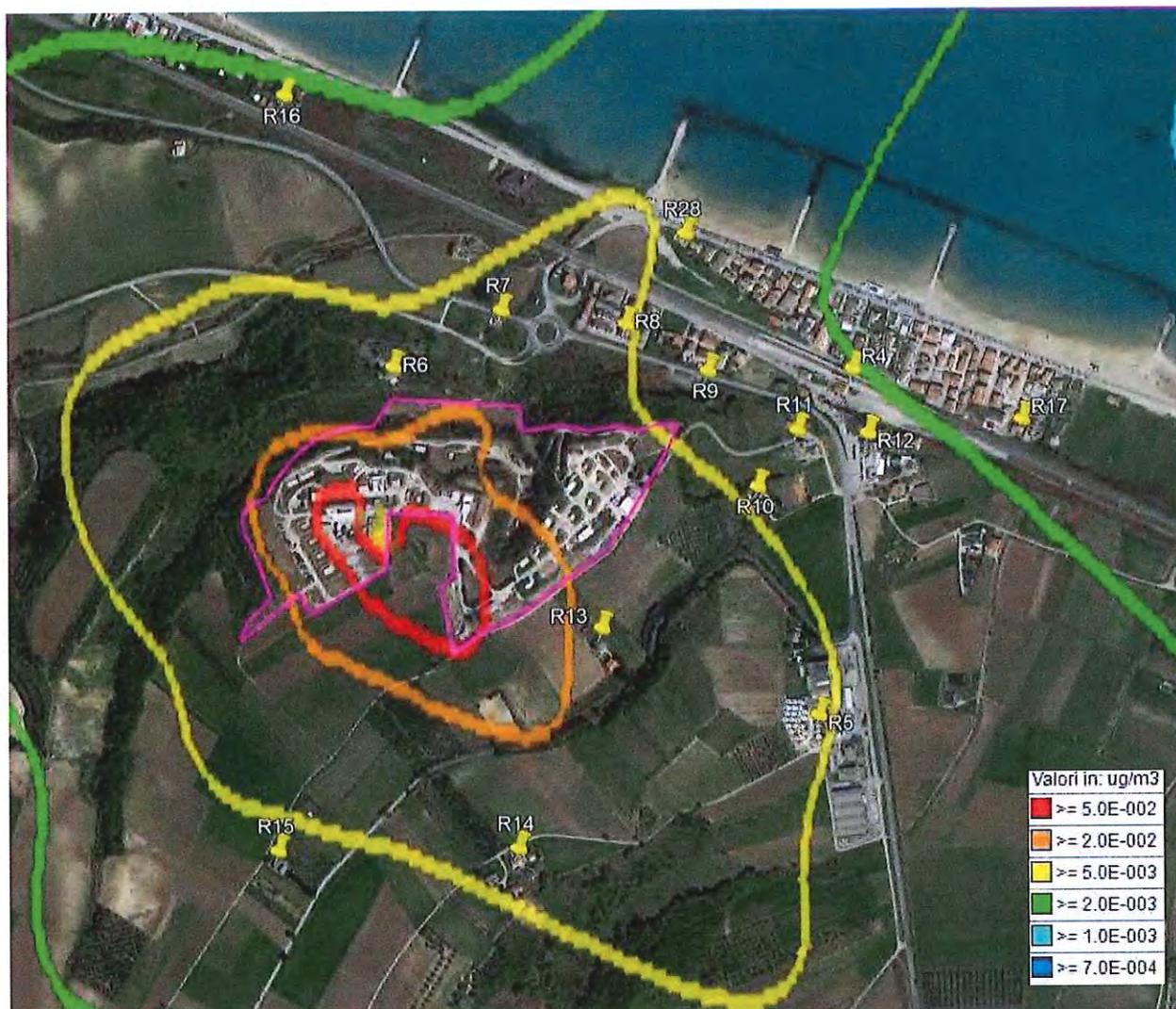
9.3 SO₂ – Risultati della simulazione

Figura 9.3.1: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di SO₂ (µg/m³) sull'intero dominio di simulazione



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Figura 9.3.2: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di SO₂ (µg/m³) in corrispondenza dei recettori più prossimi



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Tab. 9.3.1: Concentrazioni medie annuali, 99,7° percentile delle concentrazioni medie orarie e 99,2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di **SO₂** calcolate in corrispondenza dei recettori discreti considerati

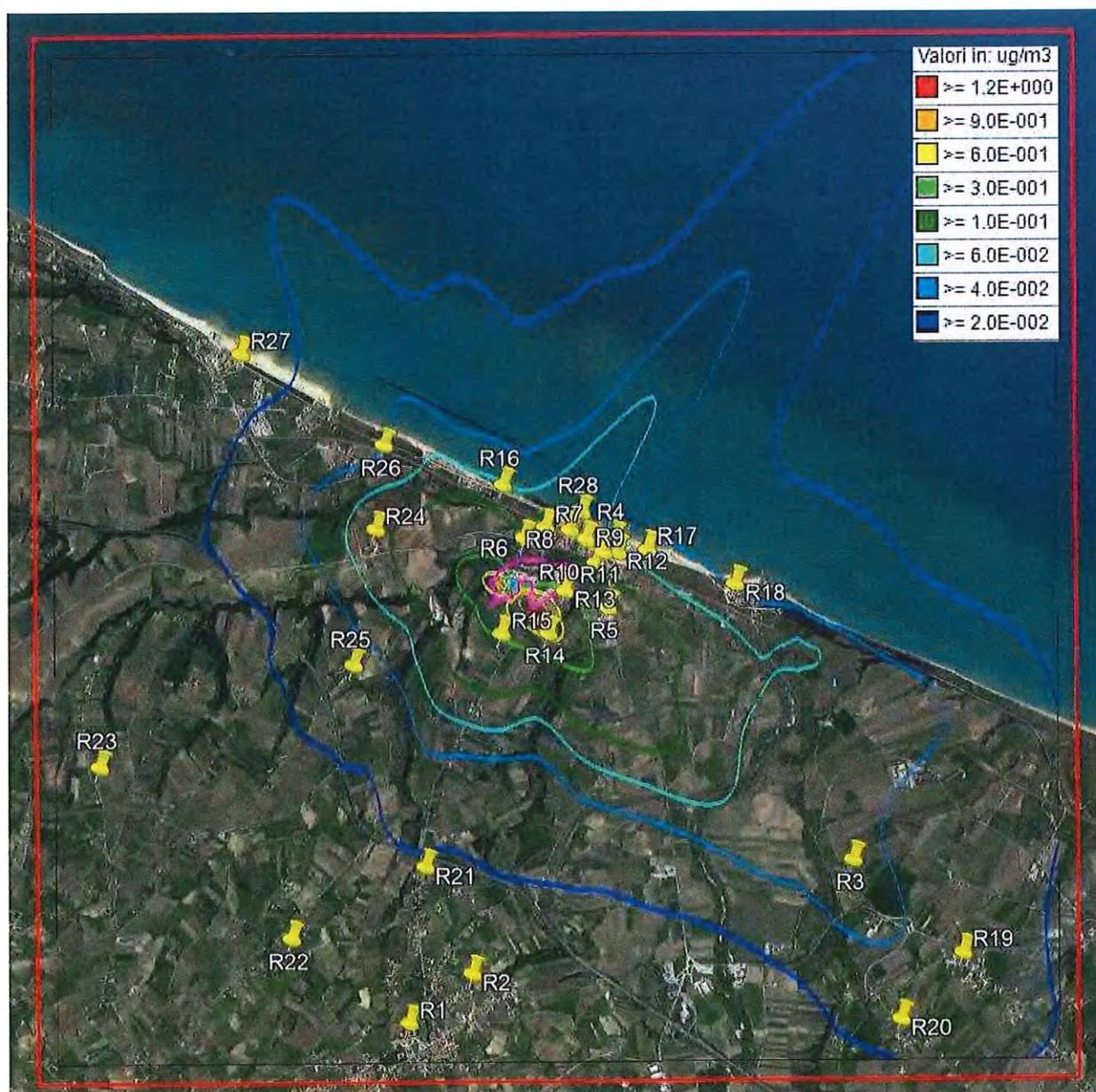
| INQUINANTE | RECCETTORE | CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE [µg/m ³] | 99,7° PERCENTILE DELLE CONCENTRAZIONI MEDIE ORARIE [µg/m ³] | 99,2° PERCENTILE DELLE CONCENTRAZIONI MEDIE GIORNALIERE [µg/m ³] |
|-----------------|---|---|---|--|
| SO ₂ | R1 | 0,0002 | 0,010 | 0,002 |
| | R2 | 0,0003 | 0,012 | 0,003 |
| | R3 | 0,0010 | 0,039 | 0,006 |
| | R4 | 0,0022 | 0,075 | 0,012 |
| | R5 | 0,0053 | 0,096 | 0,029 |
| | R6 | 0,0099 | 0,285 | 0,091 |
| | R7 | 0,0088 | 0,224 | 0,039 |
| | R8 | 0,0055 | 0,151 | 0,022 |
| | R9 | 0,0035 | 0,118 | 0,016 |
| | R10 | 0,0047 | 0,108 | 0,025 |
| | R11 | 0,0032 | 0,091 | 0,017 |
| | R12 | 0,0025 | 0,077 | 0,013 |
| | R13 | 0,0159 | 0,255 | 0,076 |
| | R14 | 0,0067 | 0,149 | 0,033 |
| | R15 | 0,0039 | 0,118 | 0,026 |
| | R16 | 0,0023 | 0,086 | 0,023 |
| | R17 | 0,0017 | 0,056 | 0,010 |
| | R18 | 0,0013 | 0,038 | 0,007 |
| | R19 | 0,0007 | 0,032 | 0,005 |
| | R20 | 0,0006 | 0,025 | 0,004 |
| | R21 | 0,0004 | 0,016 | 0,004 |
| | R22 | 0,0003 | 0,027 | 0,006 |
| | R23 | 0,0002 | 0,015 | 0,004 |
| | R24 | 0,0013 | 0,043 | 0,008 |
| | R25 | 0,0006 | 0,033 | 0,007 |
| | R26 | 0,0009 | 0,035 | 0,006 |
| | R27 | 0,0004 | 0,020 | 0,003 |
| | R28 | 0,0043 | 0,108 | 0,018 |
| | Valore limite [µg/m³] | 20 ⁽¹⁾ | 350 ⁽²⁾ | 125 ⁽²⁾ |

- (1) Valore limite di protezione per gli ecosistemi sulla media annua di SO₂ imposto dal D.Lgs. n. 155 del 13 agosto 2010 e s.m.i.
- (2) Limite orario per SO₂ imposto dal D.Lgs. n. 155 del 13 agosto 2010 e s.m.i.; il limite non può essere superato più di 24 volte per anno civile.
- (3) Limite sulla media giornaliera per SO₂ imposto dal D.Lgs. n. 155 del 13 agosto 2010 e s.m.i.; il limite non può essere superato più di 3 volte per anno civile.

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

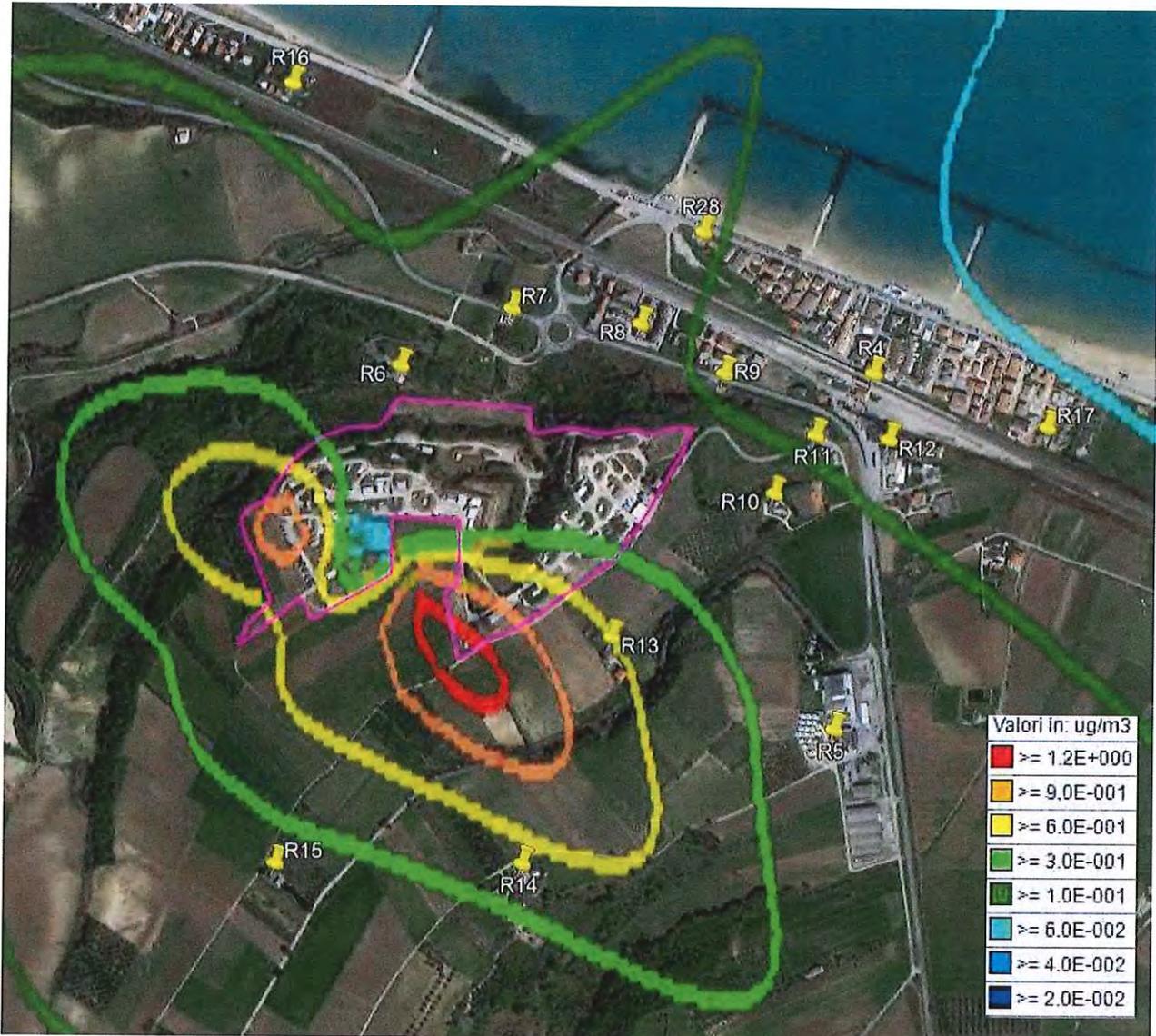
9.4 CO – Risultati della simulazione

Figura 9.4.1: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) sull'intero dominio di simulazione



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Figura 9.4.2: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) in corrispondenza dei recettori più prossimi



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Tab. 9.4.1: Concentrazioni medie annuali e valor massimo annuale dei massimi giornalieri delle concentrazioni medie mobili sulle 8 ore di **CO** calcolate in corrispondenza dei recettori discreti considerati

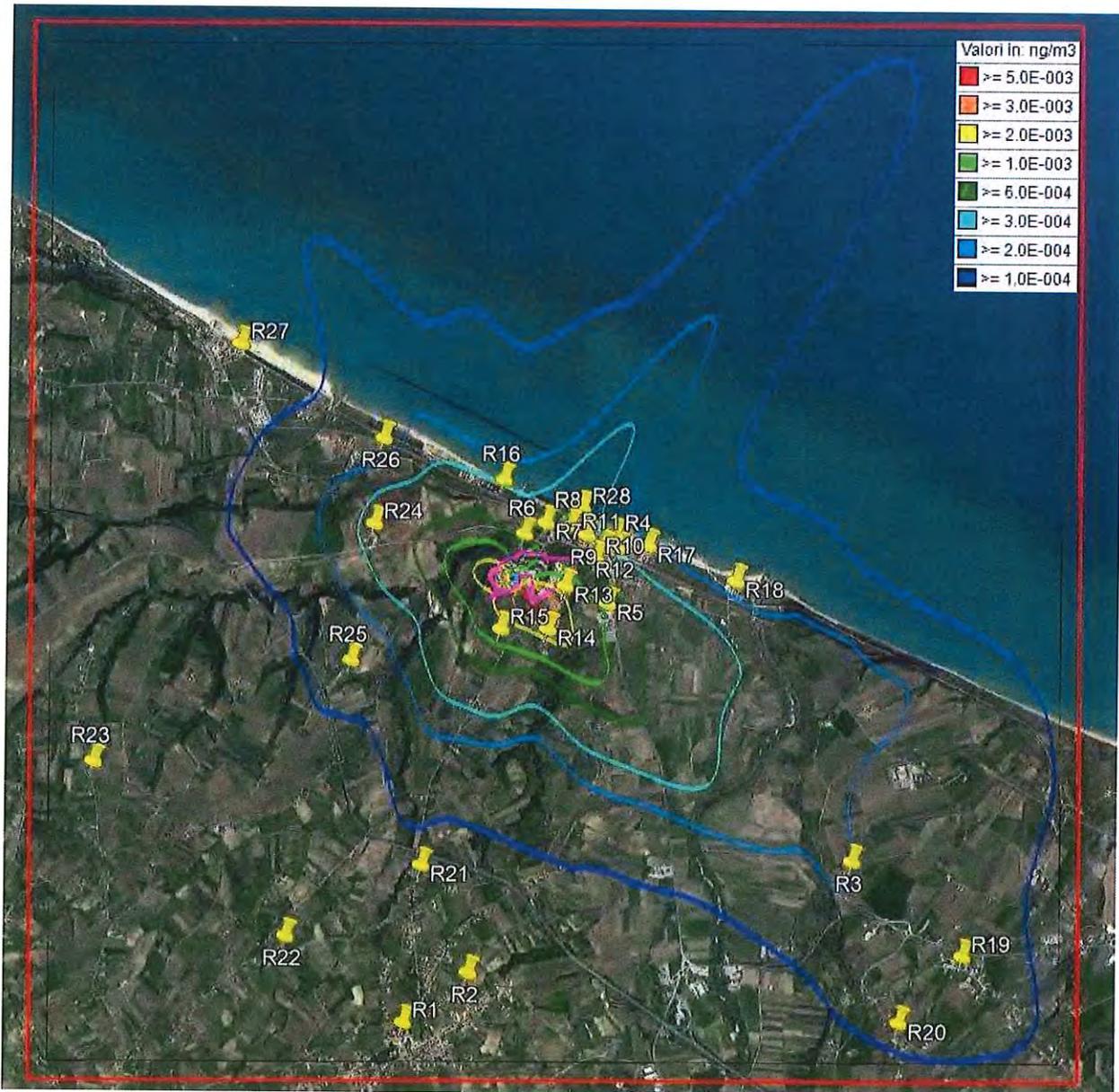
| INQUINANTE | RECETTORE | CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | MASSIMO ANNUALE DEI MASSIMI GIORNALIERI DELLE CONCENTRAZIONI MEDIE MOBILI SULLE 8 ORE [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] |
|------------|--|---|--|
| CO | R1 | 0,008 | 0,410 |
| | R2 | 0,011 | 0,341 |
| | R3 | 0,048 | 1,123 |
| | R4 | 0,071 | 1,481 |
| | R5 | 0,229 | 2,758 |
| | R6 | 0,172 | 4,905 |
| | R7 | 0,185 | 3,518 |
| | R8 | 0,122 | 2,050 |
| | R9 | 0,095 | 1,446 |
| | R10 | 0,140 | 2,515 |
| | R11 | 0,097 | 2,193 |
| | R12 | 0,082 | 1,794 |
| | R13 | 0,535 | 5,573 |
| | R14 | 0,368 | 4,673 |
| | R15 | 0,230 | 5,538 |
| | R16 | 0,086 | 2,473 |
| | R17 | 0,060 | 1,303 |
| | R18 | 0,046 | 1,035 |
| | R19 | 0,035 | 0,856 |
| | R20 | 0,026 | 0,715 |
| | R21 | 0,017 | 0,517 |
| | R22 | 0,012 | 1,248 |
| | R23 | 0,009 | 0,617 |
| | R24 | 0,079 | 1,968 |
| | R25 | 0,029 | 0,760 |
| | R26 | 0,042 | 1,507 |
| | R27 | 0,017 | 0,341 |
| | R28 | 0,111 | 2,273 |
| | Valore limite [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | ----- | 10000 ⁽¹⁾ |

(1) Limite sulla media massima giornaliera su 8 ore per CO imposto dal D.Lgs. n. 155 del 13 agosto 2010 e s.m.i.

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

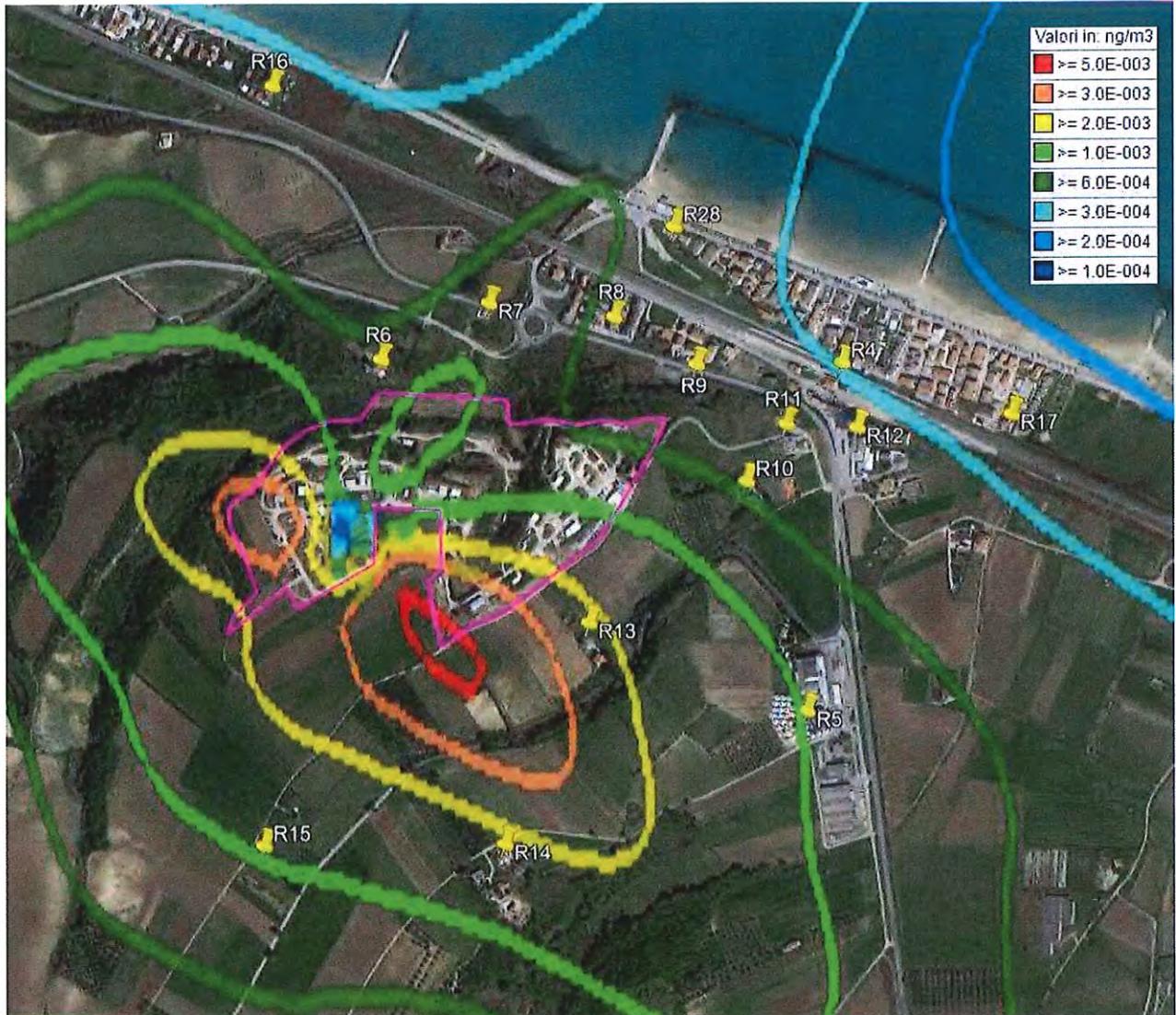
9.5 CADMIO – Risultati della simulazione

Figura 9.5.1: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di Cadmio (ng/m^3) sull'intero dominio di simulazione



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Figura 9.5.2: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di Cadmio (ng/m^3) in corrispondenza dei recettori più prossimi



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Tab. 9.5.1: Concentrazioni medie annuali di **Cadmio (Cd)** calcolate in corrispondenza dei recettori discreti considerati

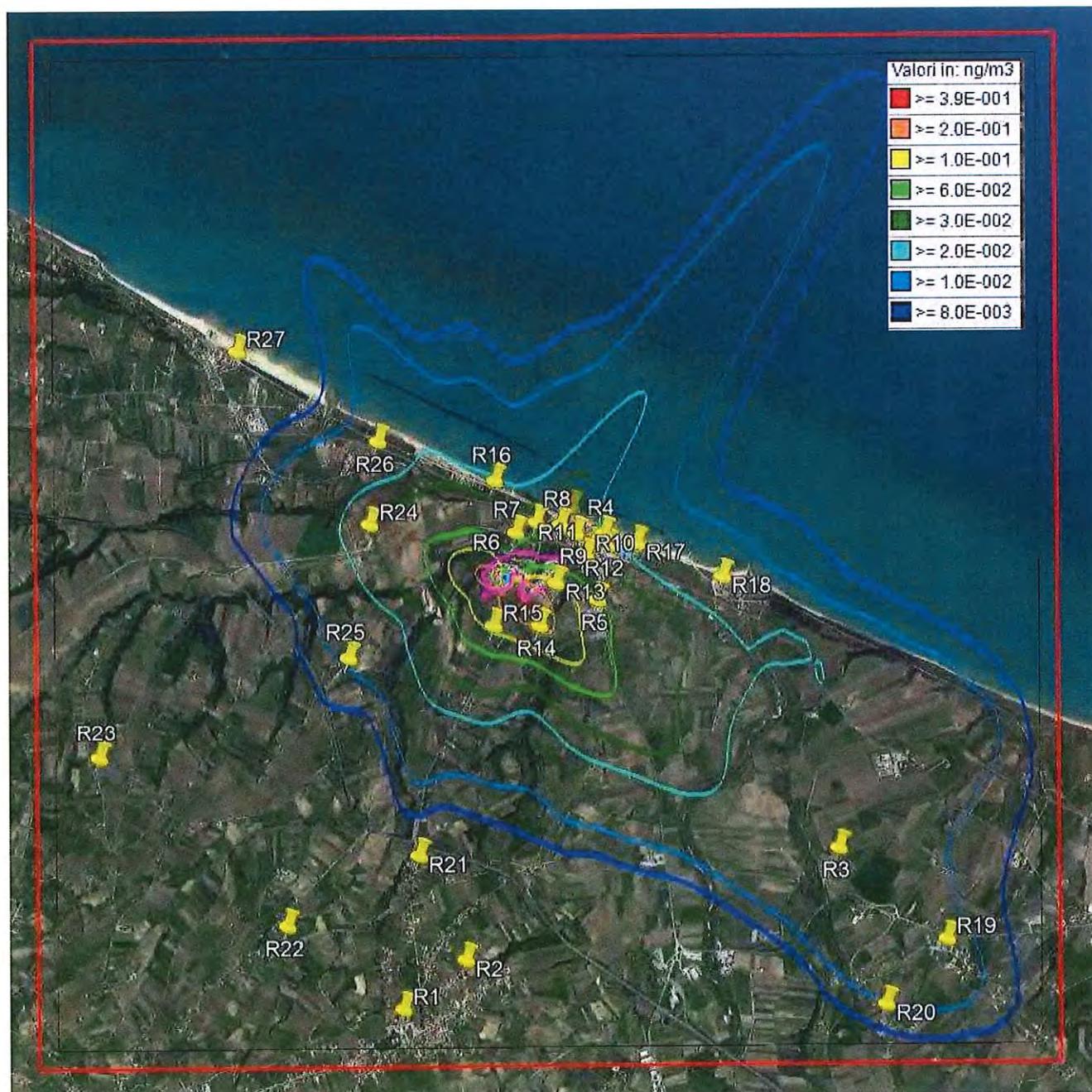
| INQUINANTE | RECETTORE | CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE [ng/m ³] | Valore limite [ng/m ³] ⁽¹⁾ |
|------------|-----------|---|---|
| Cadmio | R1 | 0,00004 | 5 |
| | R2 | 0,00005 | |
| | R3 | 0,00021 | |
| | R4 | 0,00031 | |
| | R5 | 0,00099 | |
| | R6 | 0,00075 | |
| | R7 | 0,00080 | |
| | R8 | 0,00053 | |
| | R9 | 0,00041 | |
| | R10 | 0,00060 | |
| | R11 | 0,00042 | |
| | R12 | 0,00036 | |
| | R13 | 0,00232 | |
| | R14 | 0,00159 | |
| | R15 | 0,00100 | |
| | R16 | 0,00037 | |
| | R17 | 0,00026 | |
| | R18 | 0,00020 | |
| | R19 | 0,00015 | |
| | R20 | 0,00011 | |
| | R21 | 0,00007 | |
| | R22 | 0,00005 | |
| | R23 | 0,00004 | |
| | R24 | 0,00034 | |
| | R25 | 0,00012 | |
| | R26 | 0,00018 | |
| | R27 | 0,00007 | |
| | R28 | 0,00048 | |

(1) Valore limite sull'anno civile per il Cadmio imposto dal D.Lgs. n. 155 del 13 agosto 2010 e s.m.i.

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

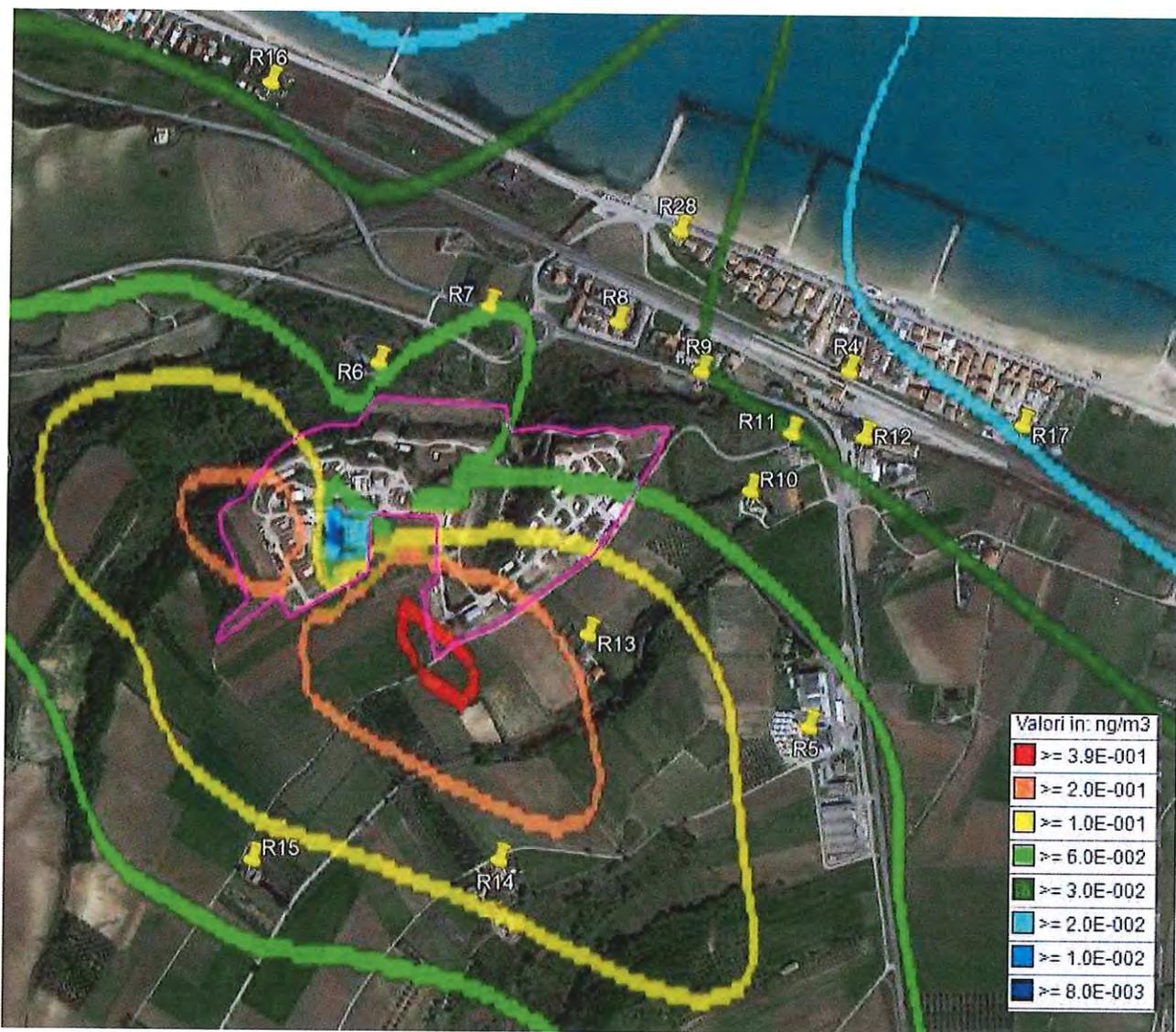
9.6 PIOMBO – Risultati della simulazione

Figura 9.6.1: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di Piombo (ng/m³) sull'intero dominio di simulazione



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Figura 9.6.2: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di Piombo (ng/m³) in corrispondenza dei recettori più prossimi



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Tab. 9.6.1 Concentrazioni medie annuali di **Piombo (Pb)** calcolate in corrispondenza dei recettori discreti considerati

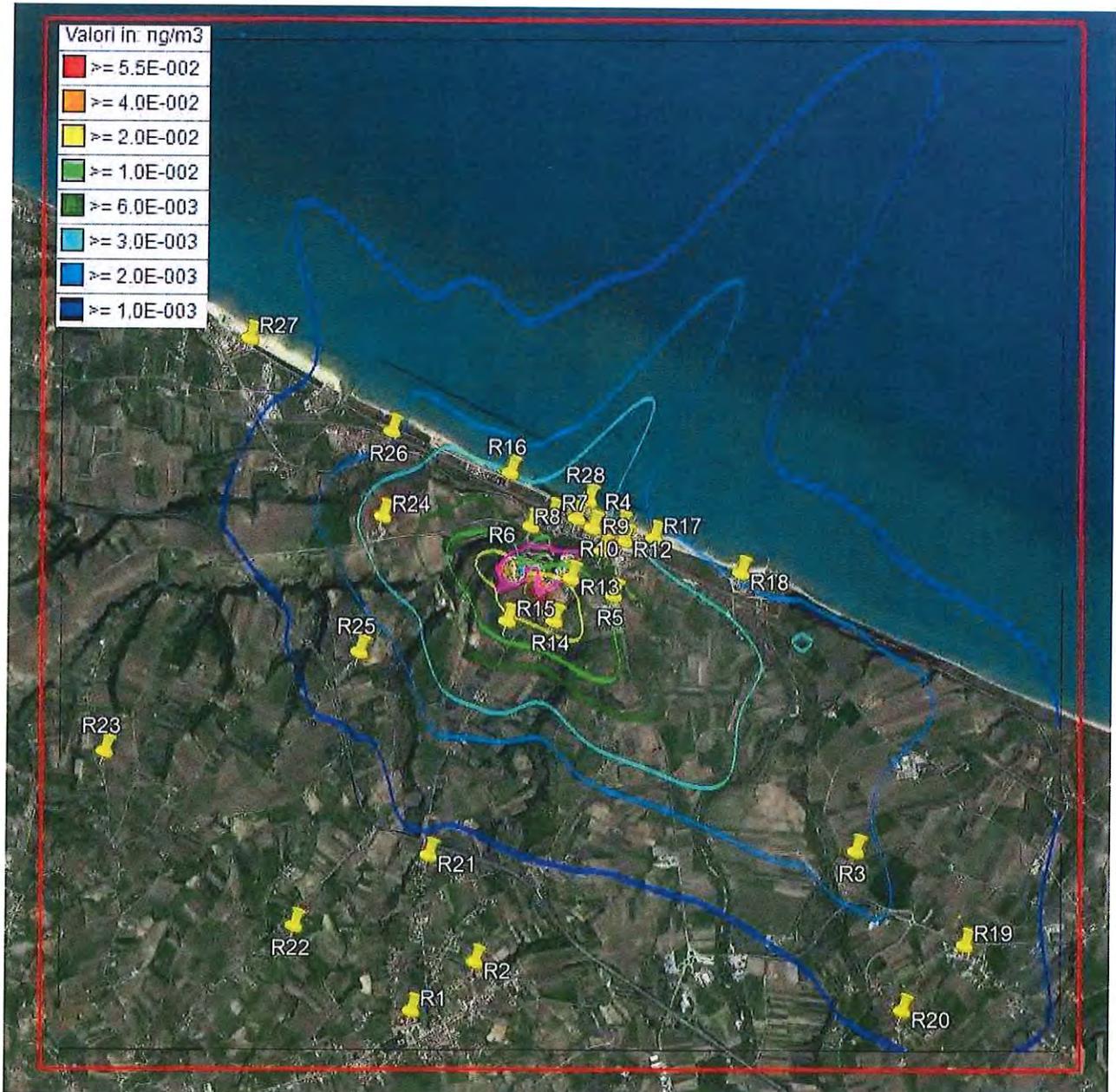
| INQUINANTE | RECETTORE | CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE [ng/m ³] | Valore limite [ng/m ³] |
|------------|-----------|---|------------------------------------|
| Piombo | R1 | 0,003 | 500 |
| | R2 | 0,004 | |
| | R3 | 0,016 | |
| | R4 | 0,024 | |
| | R5 | 0,077 | |
| | R6 | 0,058 | |
| | R7 | 0,062 | |
| | R8 | 0,041 | |
| | R9 | 0,032 | |
| | R10 | 0,047 | |
| | R11 | 0,033 | |
| | R12 | 0,028 | |
| | R13 | 0,180 | |
| | R14 | 0,124 | |
| | R15 | 0,077 | |
| | R16 | 0,029 | |
| | R17 | 0,020 | |
| | R18 | 0,016 | |
| | R19 | 0,012 | |
| | R20 | 0,009 | |
| | R21 | 0,006 | |
| | R22 | 0,004 | |
| | R23 | 0,003 | |
| | R24 | 0,026 | |
| | R25 | 0,010 | |
| | R26 | 0,014 | |
| | R27 | 0,006 | |
| | R28 | 0,037 | |

(1) Valore limite sull'anno civile per il Piombo imposto dal D.Lgs. n. 155 del 13 agosto 2010 e s.m.i.

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

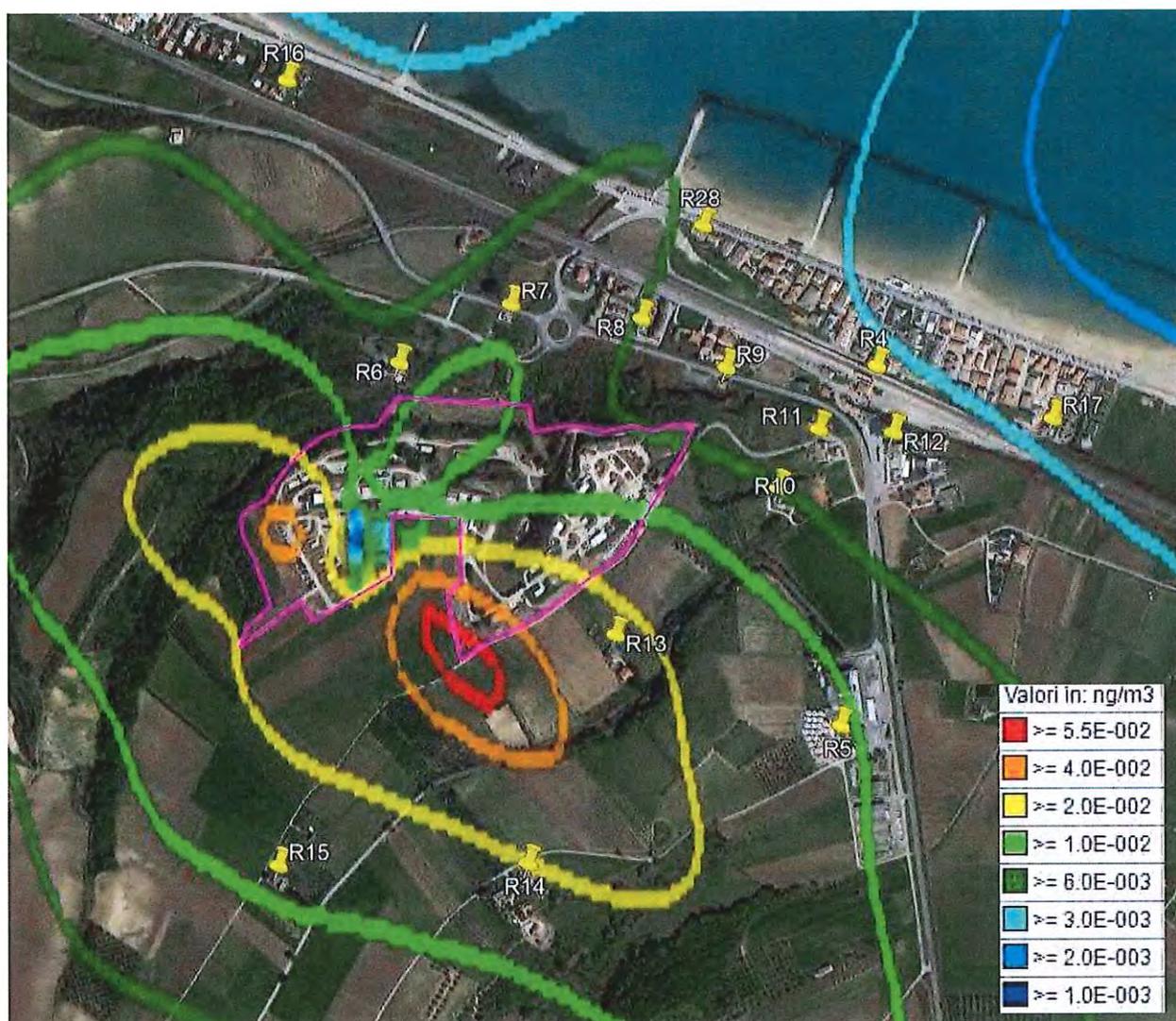
9.7 NICHEL – Risultati della simulazione

Figura 9.7.1: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di Nichel (ng/m^3) sull'intero dominio di simulazione



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Figura 9.7.2: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di Nichel (ng/m^3) in corrispondenza dei recettori più prossimi



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Tab. 9.7.1 Concentrazioni medie annuali di **Nichel (Ni)** calcolate in corrispondenza dei recettori discreti considerati

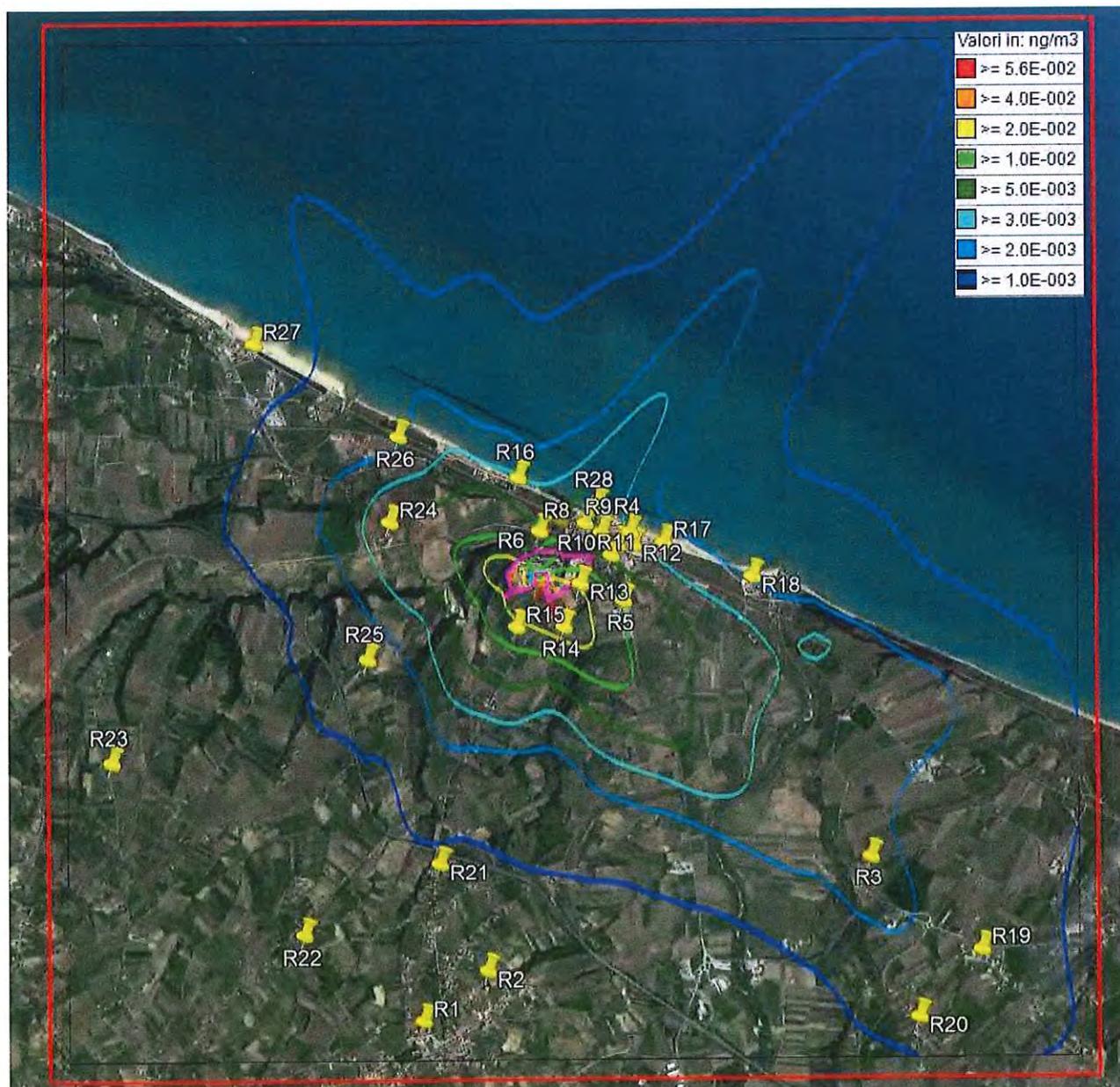
| INQUINANTE | RECETTORE | CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE [ng/m ³] | Valore limite [ng/m ³] |
|------------|-----------|---|------------------------------------|
| Nichel | R1 | 0,0004 | 20 |
| | R2 | 0,0005 | |
| | R3 | 0,0023 | |
| | R4 | 0,0034 | |
| | R5 | 0,0108 | |
| | R6 | 0,0082 | |
| | R7 | 0,0088 | |
| | R8 | 0,0058 | |
| | R9 | 0,0045 | |
| | R10 | 0,0066 | |
| | R11 | 0,0046 | |
| | R12 | 0,0039 | |
| | R13 | 0,0253 | |
| | R14 | 0,0174 | |
| | R15 | 0,0109 | |
| | R16 | 0,0041 | |
| | R17 | 0,0029 | |
| | R18 | 0,0022 | |
| | R19 | 0,0016 | |
| | R20 | 0,0012 | |
| | R21 | 0,0008 | |
| | R22 | 0,0006 | |
| | R23 | 0,0004 | |
| | R24 | 0,0037 | |
| | R25 | 0,0014 | |
| | R26 | 0,0020 | |
| | R27 | 0,0008 | |
| | R28 | 0,0053 | |

(1) Valore limite sull'anno civile per il Nichel imposto dal D.Lgs. n. 155 del 13 agosto 2010 e s.m.i.

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

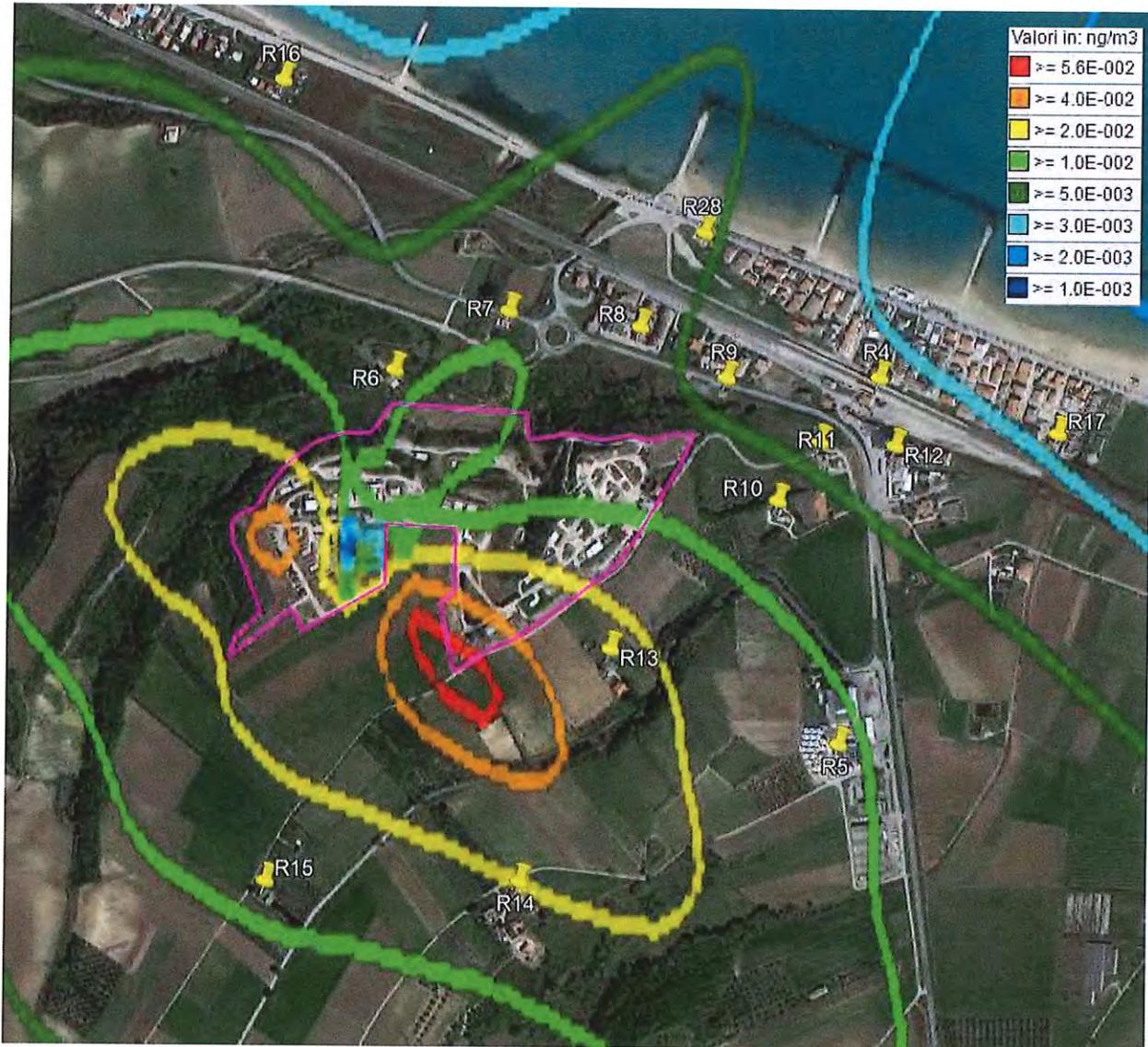
9.8 MANGANESE – Risultati della simulazione

Figura 9.8.1: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di Manganese (ng/m³) sull'intero dominio di simulazione



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Figura 9.8.2: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di Manganese (ng/m³) in corrispondenza dei recettori più prossimi



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Tab. 9.8.1 Concentrazioni medie annuali di **Manganese (Mn)** calcolate in corrispondenza dei recettori discreti considerati

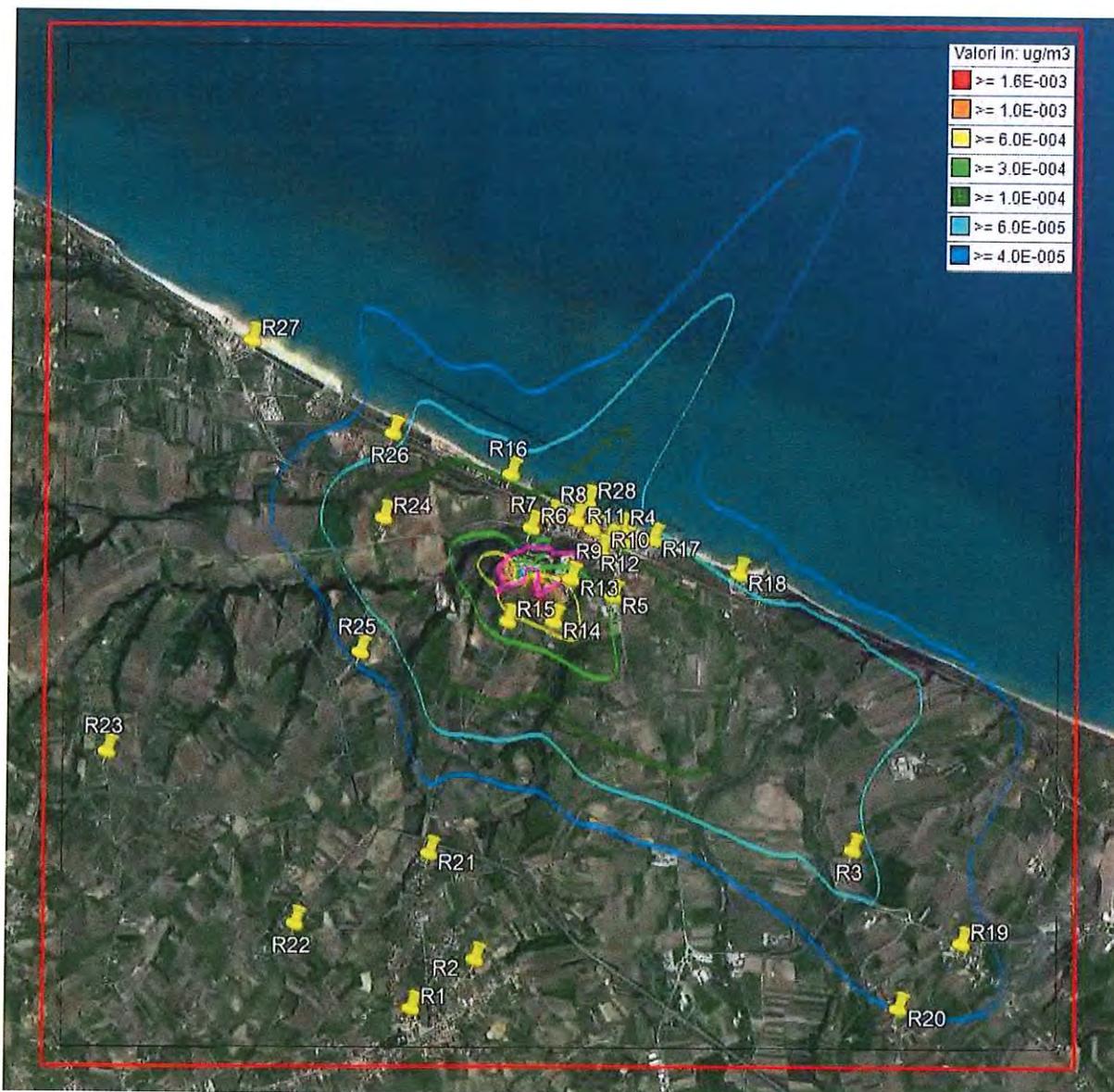
| INQUINANTE | RECETTORE | CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE [ng/m ³] | Valore di riferimento [ng/m ³] |
|------------|-----------|---|--|
| Manganese | R1 | 0,0004 | 150 |
| | R2 | 0,0006 | |
| | R3 | 0,0023 | |
| | R4 | 0,0035 | |
| | R5 | 0,0111 | |
| | R6 | 0,0084 | |
| | R7 | 0,0090 | |
| | R8 | 0,0059 | |
| | R9 | 0,0046 | |
| | R10 | 0,0068 | |
| | R11 | 0,0047 | |
| | R12 | 0,0040 | |
| | R13 | 0,0260 | |
| | R14 | 0,0179 | |
| | R15 | 0,0112 | |
| | R16 | 0,0042 | |
| | R17 | 0,0029 | |
| | R18 | 0,0022 | |
| | R19 | 0,0017 | |
| | R20 | 0,0013 | |
| | R21 | 0,0008 | |
| | R22 | 0,0006 | |
| | R23 | 0,0004 | |
| | R24 | 0,0038 | |
| | R25 | 0,0014 | |
| | R26 | 0,0020 | |
| | R27 | 0,0008 | |
| | R28 | 0,0054 | |

(1) Da "Air quality guidelines for Europe", 2nd edition, 2000 pubblicato da WHO (World Health Organization); il valore di riferimento è da intendersi come media annuale

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

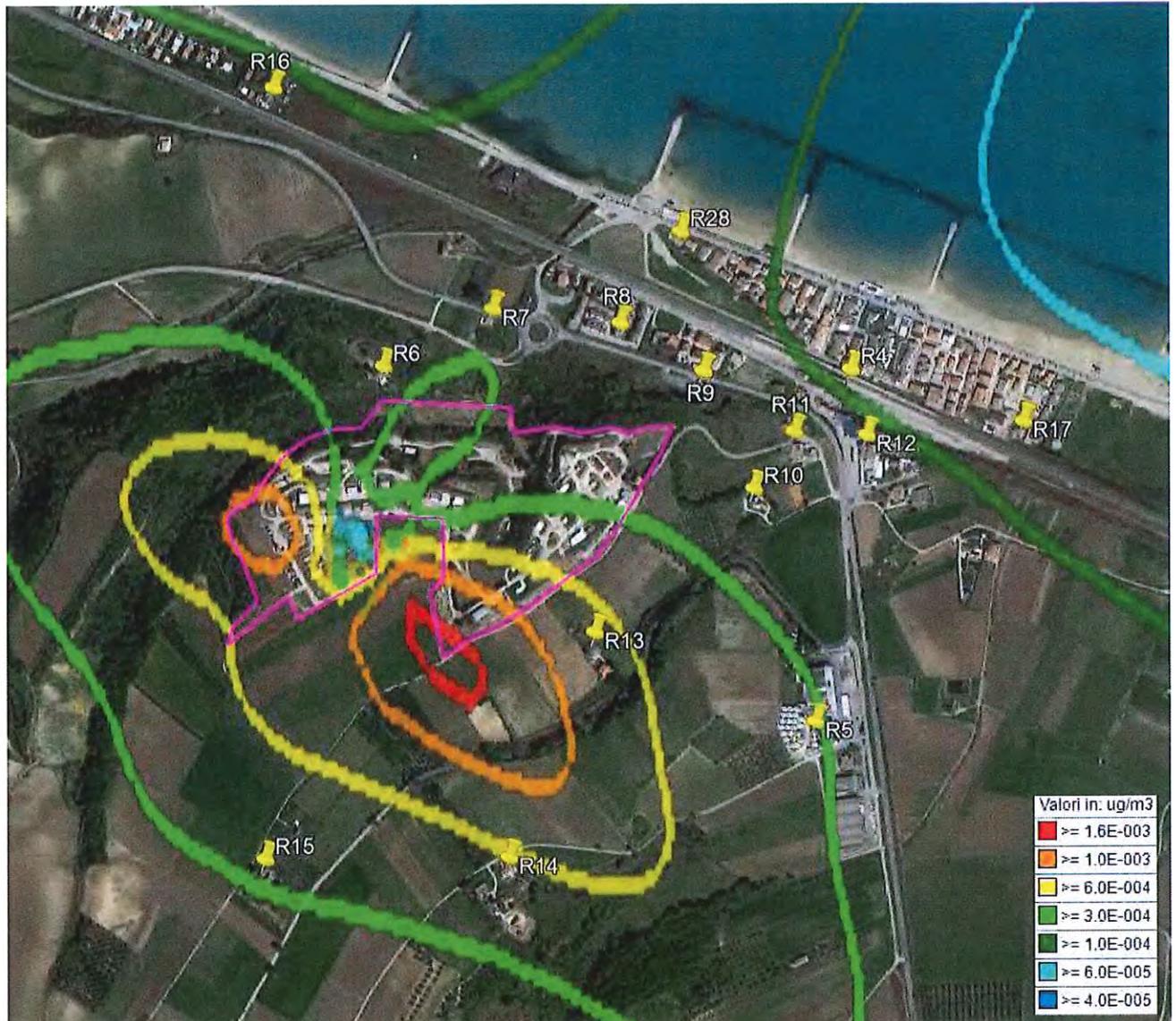
9.9 NH₃ – Risultati della simulazione

Figura 9.9.1: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di Ammoniaca (NH₃) (µg/m³) sull'intero dominio di simulazione



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Figura 9.9.2: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di ammoniaca (NH_3) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) in corrispondenza dei recettori più prossimi



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Tab. 9.9.1 Concentrazioni medie annuali e concentrazioni massime giornaliere di **ammoniaca (NH₃)** calcolate in corrispondenza dei recettori discreti considerati

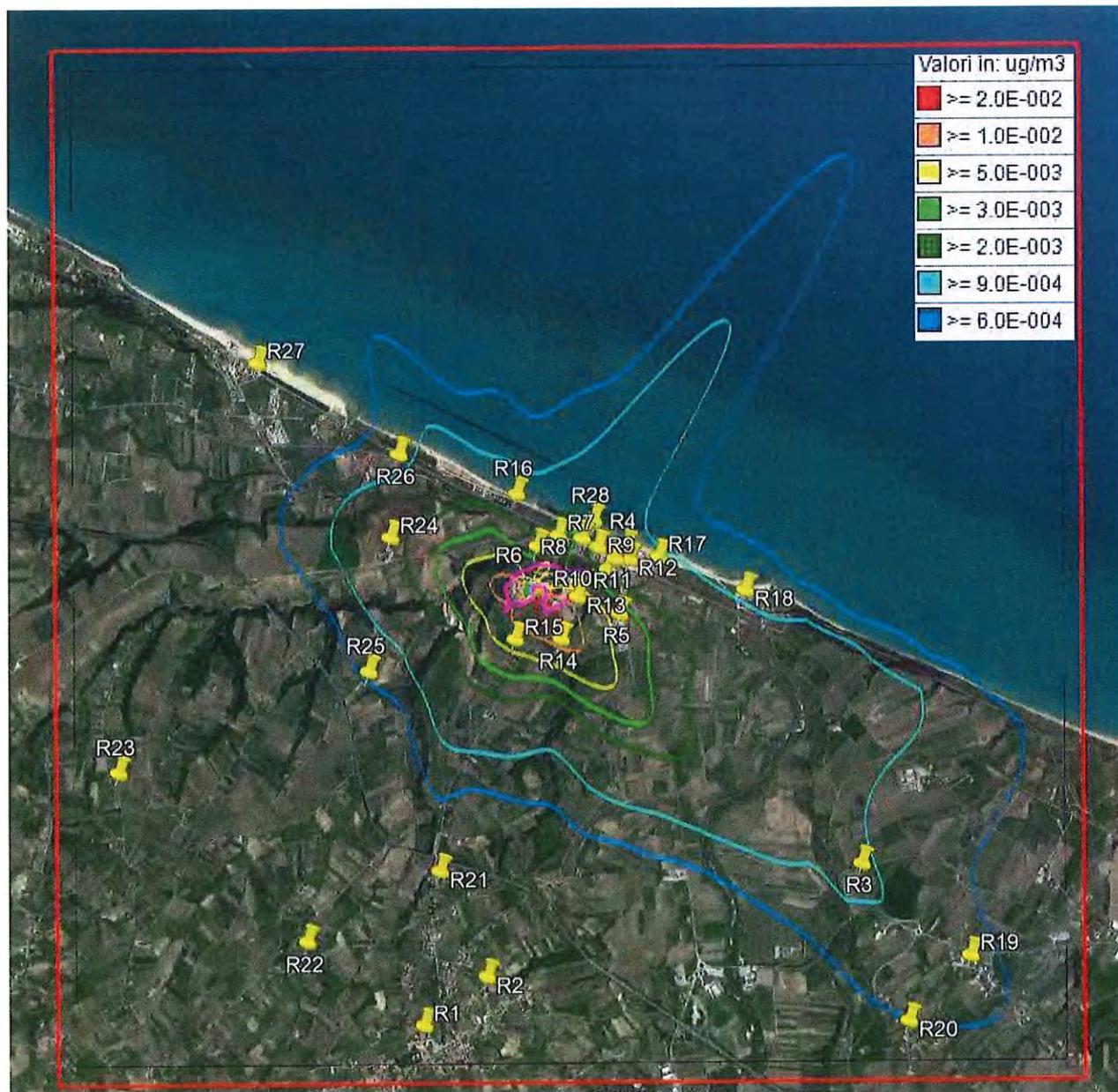
| INQUINANTE | RECETTORE | CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE [µg/m ³] | CONCENTRAZIONE MASSIMA GIORNALIERA [µg/m ³] |
|-----------------|---|---|---|
| NH ₃ | R1 | 0,000011 | 0,00019 |
| | R2 | 0,000016 | 0,00018 |
| | R3 | 0,000065 | 0,00057 |
| | R4 | 0,000098 | 0,00068 |
| | R5 | 0,000315 | 0,00241 |
| | R6 | 0,000237 | 0,00405 |
| | R7 | 0,000255 | 0,00256 |
| | R8 | 0,000168 | 0,00094 |
| | R9 | 0,000131 | 0,00066 |
| | R10 | 0,000192 | 0,00127 |
| | R11 | 0,000134 | 0,00101 |
| | R12 | 0,000113 | 0,00087 |
| | R13 | 0,000736 | 0,00532 |
| | R14 | 0,000507 | 0,00271 |
| | R15 | 0,000317 | 0,00362 |
| | R16 | 0,000118 | 0,00162 |
| | R17 | 0,000083 | 0,00072 |
| | R18 | 0,000064 | 0,00063 |
| | R19 | 0,000048 | 0,00044 |
| | R20 | 0,000036 | 0,00033 |
| | R21 | 0,000023 | 0,00031 |
| | R22 | 0,000017 | 0,00032 |
| | R23 | 0,000012 | 0,00028 |
| | R24 | 0,000108 | 0,00090 |
| | R25 | 0,000039 | 0,00035 |
| | R26 | 0,000058 | 0,00098 |
| | R27 | 0,000023 | 0,00021 |
| | R28 | 0,000153 | 0,00104 |
| | Valore di riferimento [µg/m³] | ----- | 270 ⁽¹⁾ |

(1) Da "Air quality guidelines for Europe", 2nd edition, 2000 pubblicato da WHO (World Health Organization); il valore di riferimento è da intendersi come media giornaliera

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

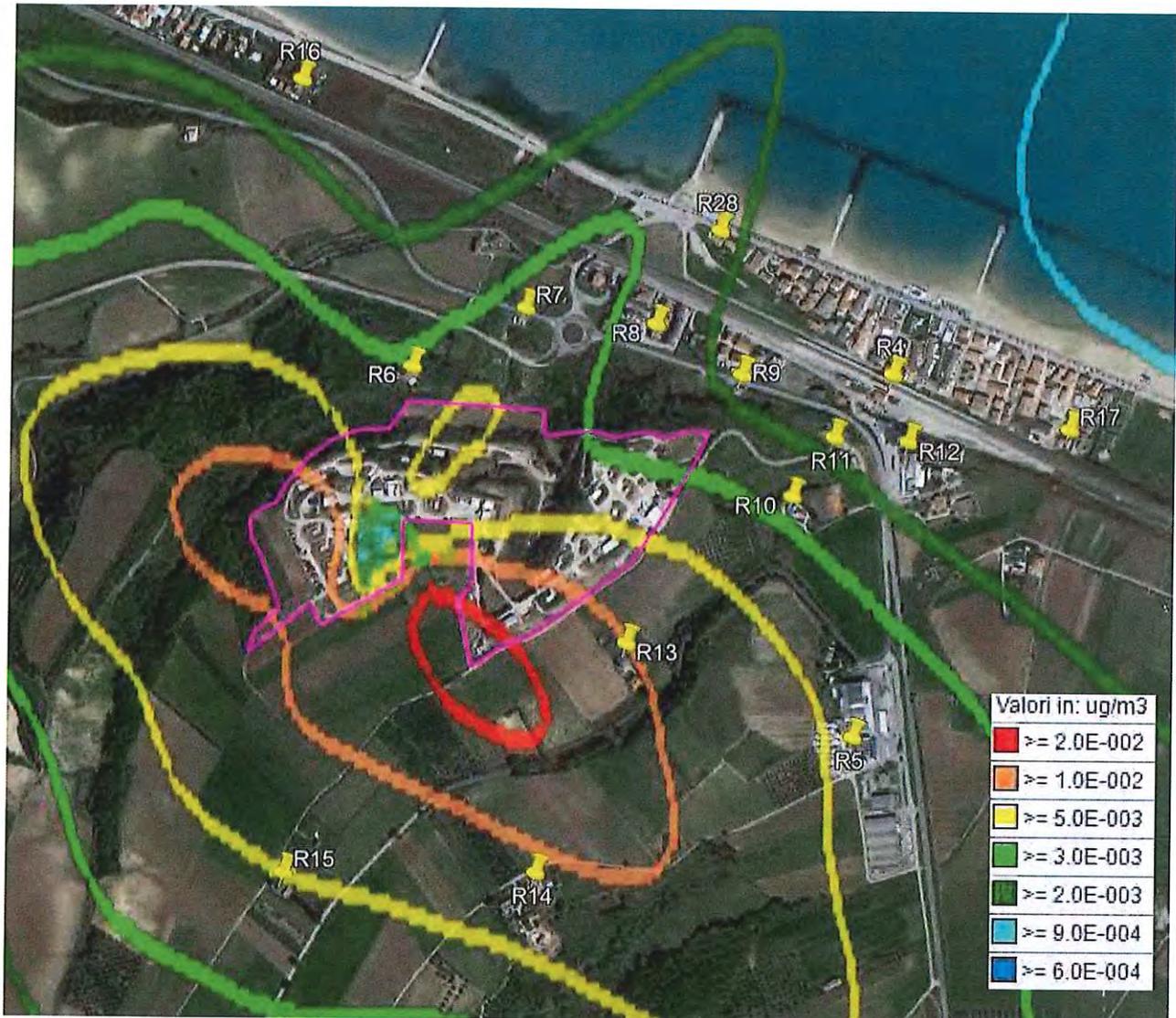
9.10 ACIDO CLORIDRICO – Risultati della simulazione

Figura 9.10.1: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di ACIDO CLORIDRICO (HCl) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) sull'intero dominio di simulazione



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Figura 9.10.2: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di ACIDO CLORIDRICO (HCl) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dei recettori più prossimi



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Tab. 9.10.2 Concentrazioni medie annuali e concentrazioni massime giornaliere di **ACIDO CLORIDRICO (HCl)** calcolate in corrispondenza dei recettori discreti considerati

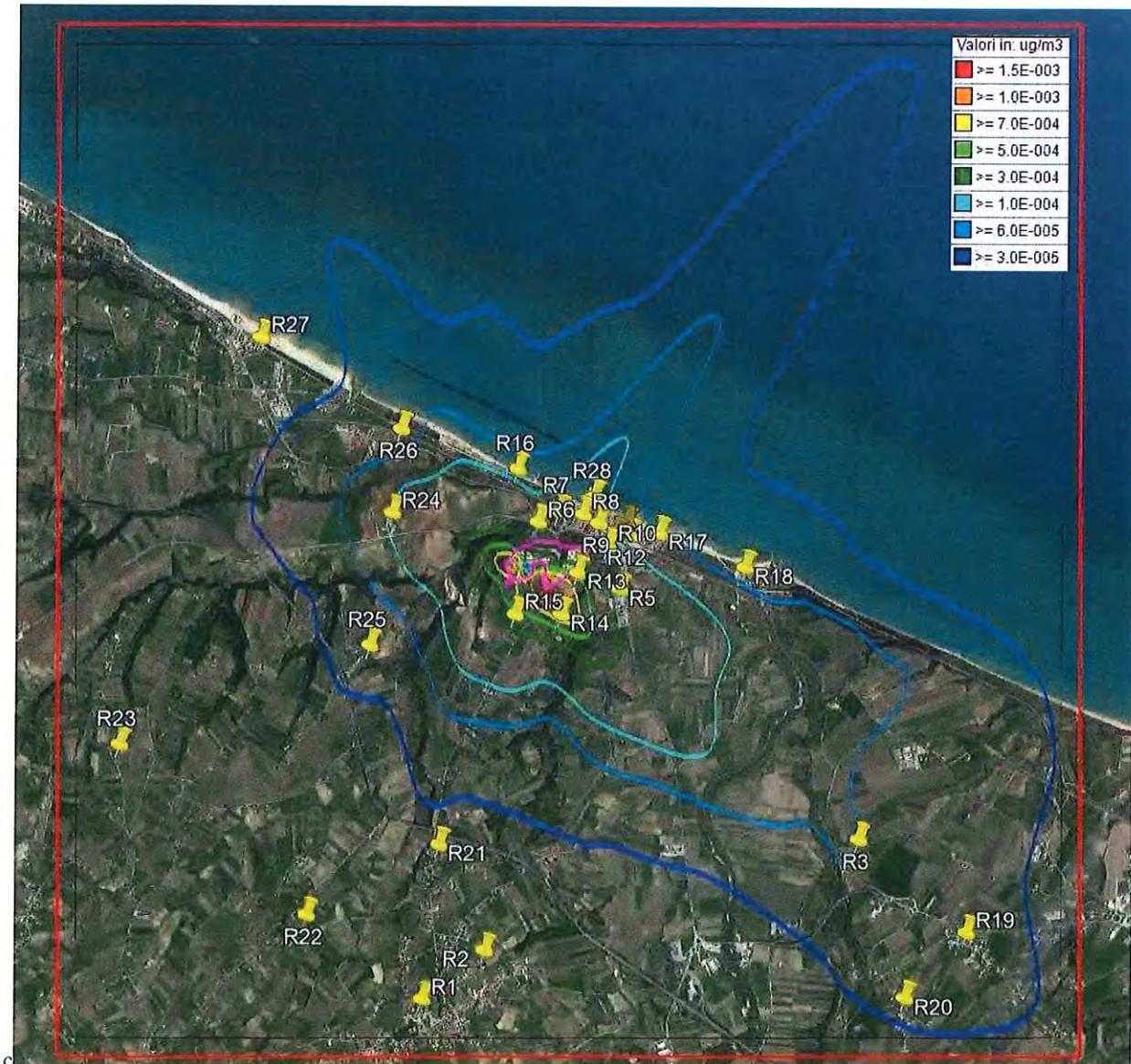
| INQUINANTE | RECETTORE | CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | CONCENTRAZIONE MASSIMA GIORNALIERA [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] |
|------------------|--|---|---|
| Acido Cloridrico | R1 | 0.0002 | 0,0028 |
| | R2 | 0.0002 | 0,0026 |
| | R3 | 0.0010 | 0,0083 |
| | R4 | 0.0014 | 0,0100 |
| | R5 | 0.0046 | 0,0354 |
| | R6 | 0.0035 | 0,0595 |
| | R7 | 0.0037 | 0,0376 |
| | R8 | 0.0025 | 0,0138 |
| | R9 | 0.0019 | 0,0097 |
| | R10 | 0.0028 | 0,0187 |
| | R11 | 0.0020 | 0,0148 |
| | R12 | 0.0017 | 0,0127 |
| | R13 | 0.0108 | 0,0781 |
| | R14 | 0.0074 | 0,0398 |
| | R15 | 0.0046 | 0,0532 |
| | R16 | 0.0017 | 0,0238 |
| | R17 | 0.0012 | 0,0106 |
| | R18 | 0.0009 | 0,0092 |
| | R19 | 0.0007 | 0,0065 |
| | R20 | 0.0005 | 0,0048 |
| | R21 | 0.0003 | 0,0046 |
| | R22 | 0.0002 | 0,0047 |
| | R23 | 0.0002 | 0,0042 |
| | R24 | 0.0016 | 0,0133 |
| | R25 | 0.0006 | 0,0051 |
| | R26 | 0.0009 | 0,0144 |
| | R27 | 0.0003 | 0,0031 |
| | R28 | 0.0022 | 0,0153 |
| | Valore di riferimento [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | ----- | 20 ⁽¹⁾ |

(1) RFC (Reference Concentration for Inhalation Exposure) individuata dall'Integrated Risk Information System (IRIS, <https://www.epa.gov/iris>) dell'Environmental Protection Agency (EPA) statunitense e definita come la stima dell'esposizione giornaliera per inalazione della popolazione umana (inclusi sottogruppi sensibili) che è probabile non comporti un rischio apprezzabile di effetti deleteri durante la vita.

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

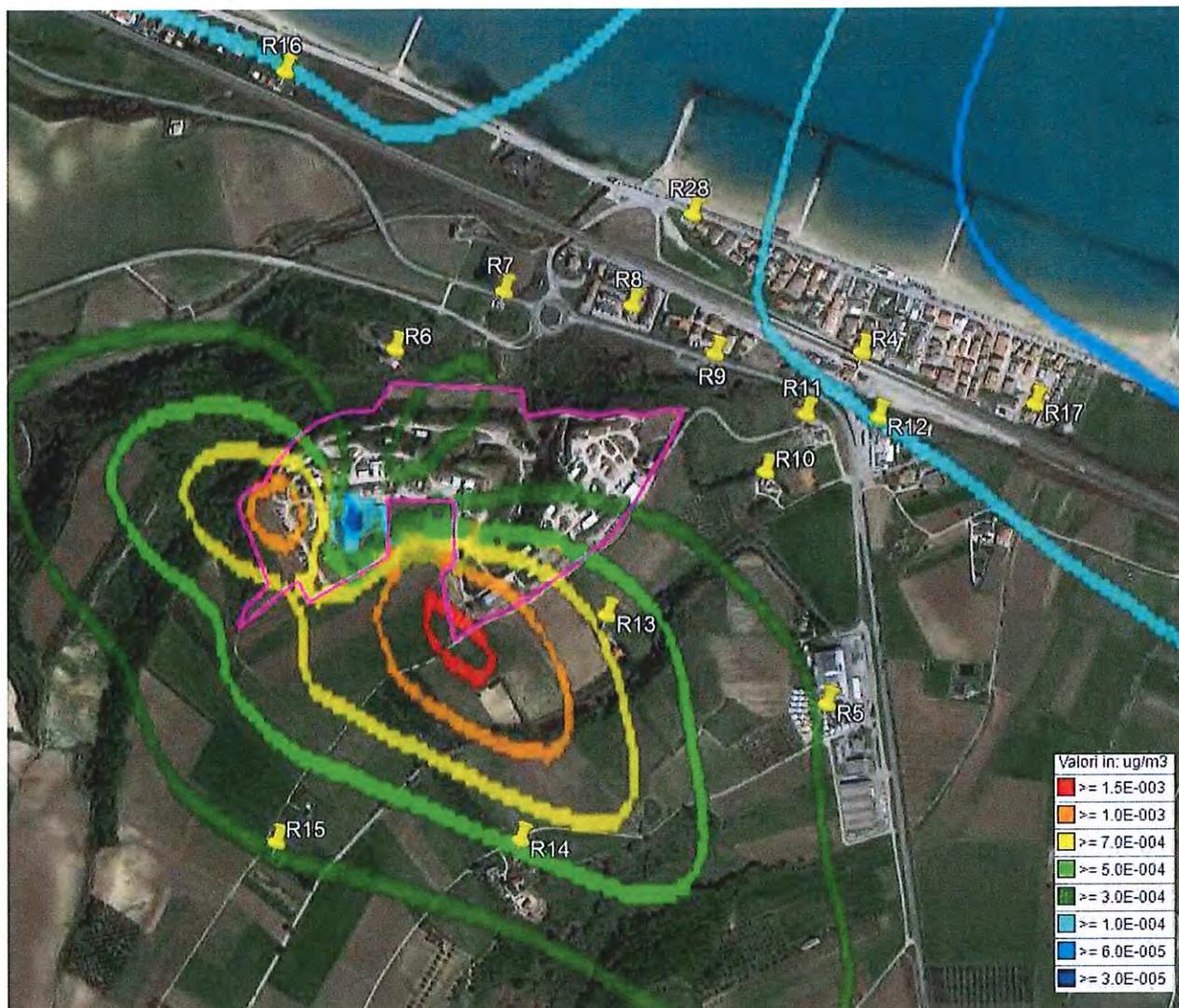
9.11 ACIDO FLUORIDRICO – Risultati della simulazione

Figura 9.11.1: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di ACIDO FLUORIDRICO (HF) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) sull'intero dominio di simulazione



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Figura 9.1.2: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di ACIDO FLUORIDRICO (HF) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) in corrispondenza dei recettori più prossimi



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

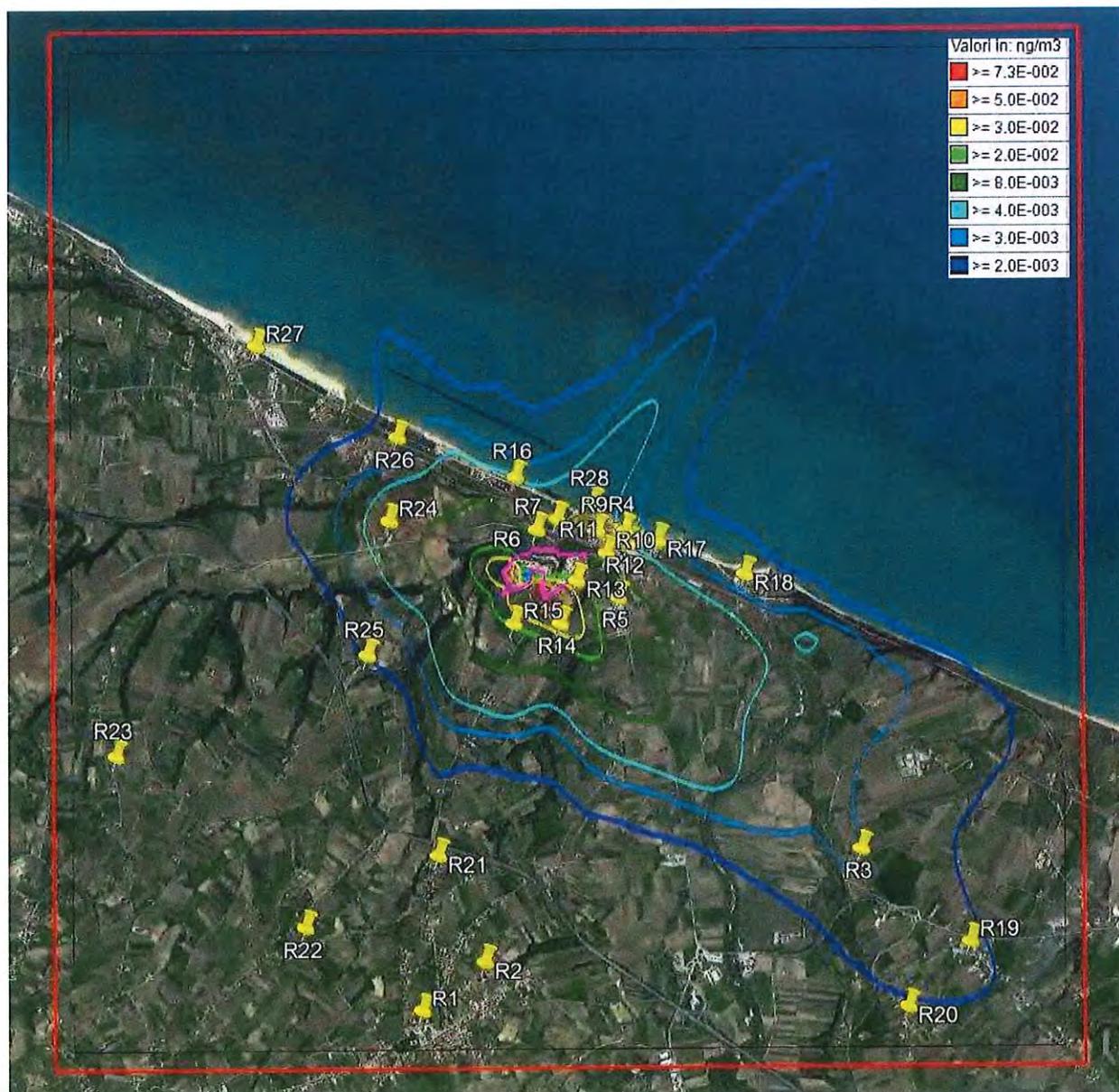
Tab. 9.11.1 Concentrazioni medie annuali di **acido fluoridrico (HF)** calcolate in corrispondenza dei recettori discreti considerati

| INQUINANTE | RECETTORE | CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | Valore limite |
|------------|-----------|---|---------------|
| HF | R1 | 0,000010 | --- |
| | R2 | 0,000015 | |
| | R3 | 0,000061 | |
| | R4 | 0,000091 | |
| | R5 | 0,000292 | |
| | R6 | 0,000220 | |
| | R7 | 0,000237 | |
| | R8 | 0,000156 | |
| | R9 | 0,000122 | |
| | R10 | 0,000178 | |
| | R11 | 0,000124 | |
| | R12 | 0,000105 | |
| | R13 | 0,000683 | |
| | R14 | 0,000470 | |
| | R15 | 0,000294 | |
| | R16 | 0,000109 | |
| | R17 | 0,000077 | |
| | R18 | 0,000059 | |
| | R19 | 0,000044 | |
| | R20 | 0,000034 | |
| | R21 | 0,000021 | |
| | R22 | 0,000015 | |
| | R23 | 0,000012 | |
| | R24 | 0,000101 | |
| | R25 | 0,000037 | |
| | R26 | 0,000054 | |
| | R27 | 0,000021 | |
| | R28 | 0,000142 | |

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

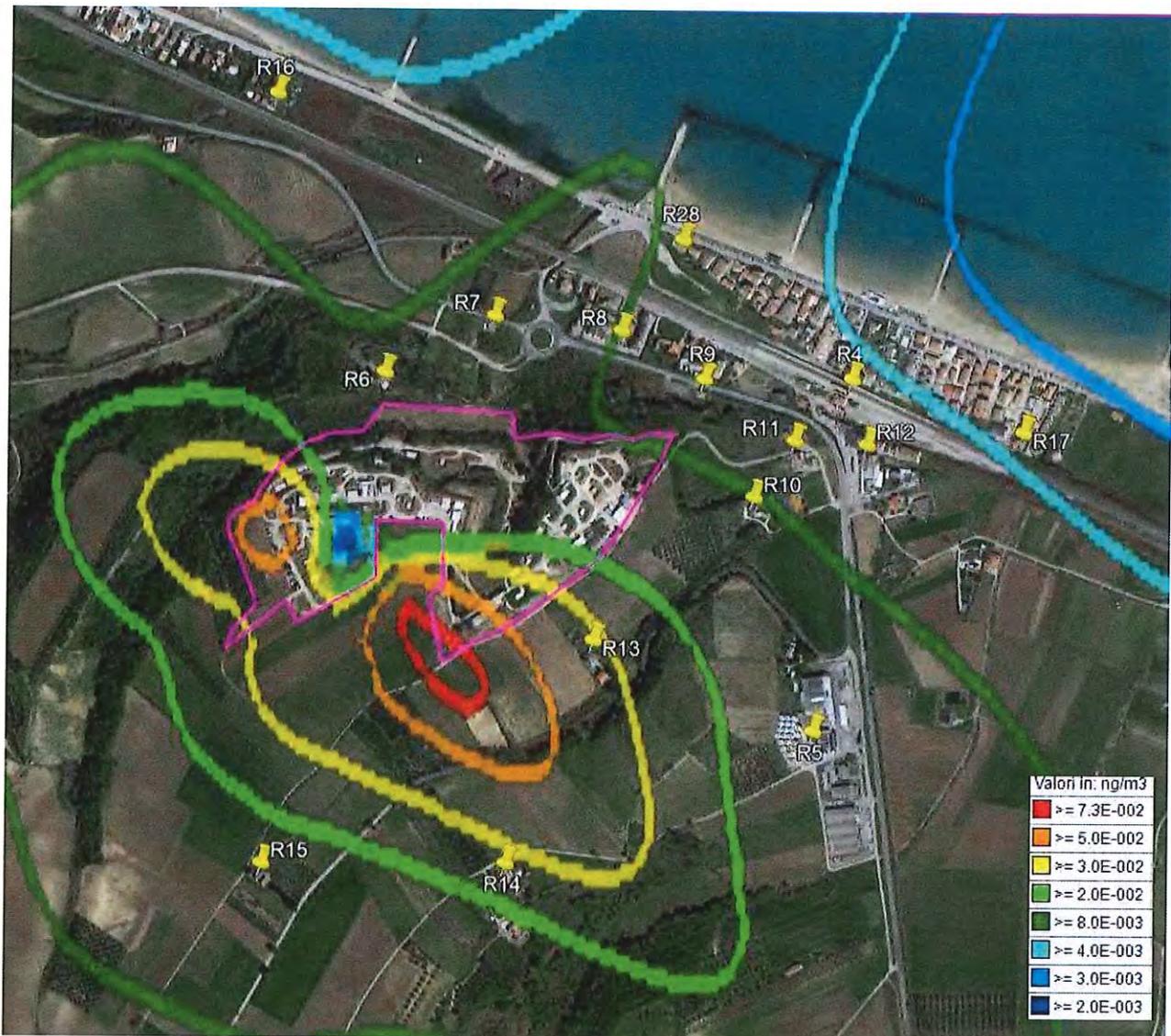
9.12 ANTIMONIO (Sb) – Risultati della simulazione

Figura 9.12.1: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di Antimonio (ng/m³) sull'intero dominio di simulazione



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Figura 9.12.2: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di Antimonio (ng/m³) in corrispondenza dei recettori più prossimi



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

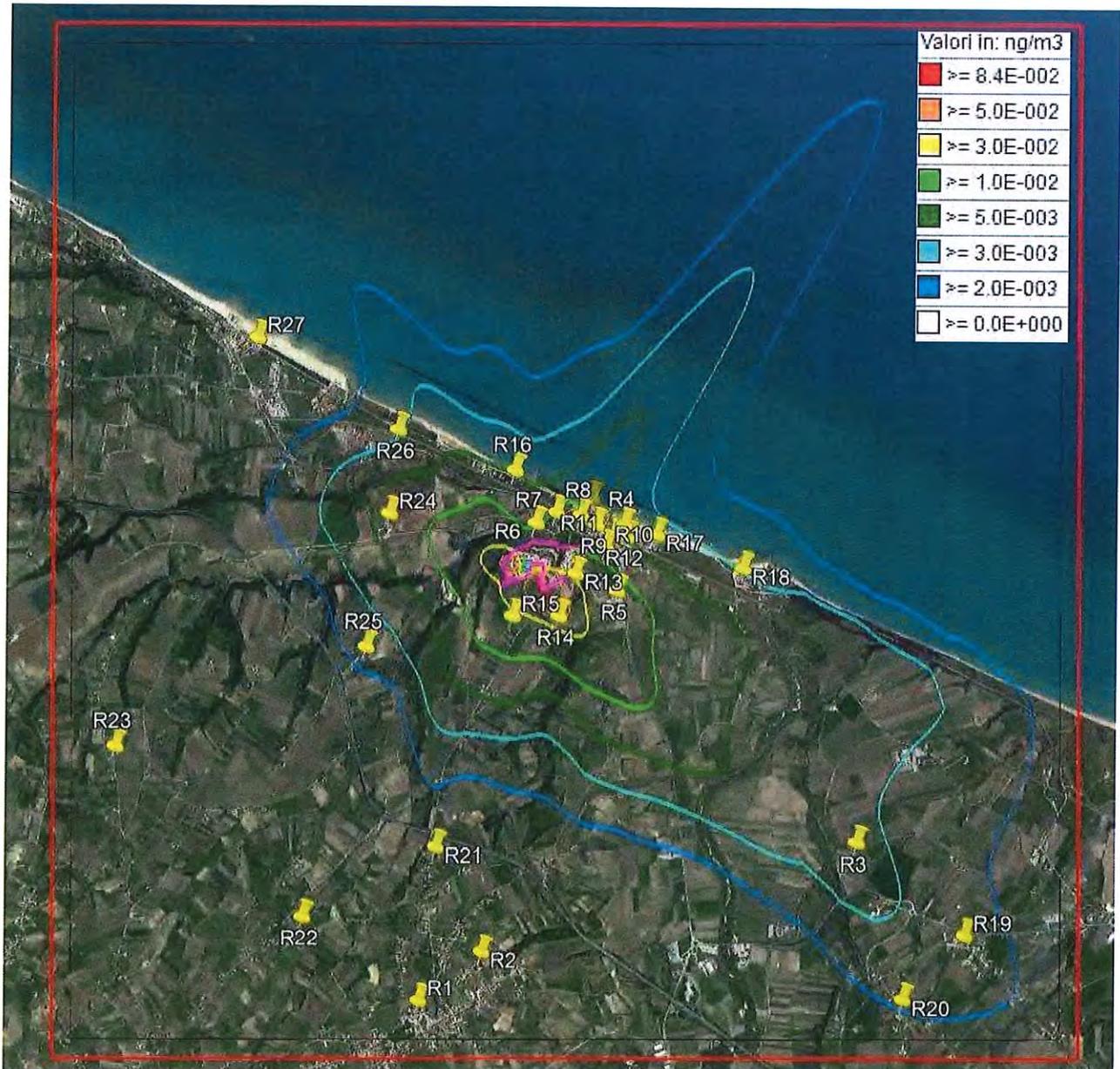
Tab. 9.12.1 Concentrazioni medie annuali di **Antimonio (Sb)** calcolate in corrispondenza dei recettori discreti considerati

| INQUINANTE | RECETTORE | CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE [ng/m ³] | Valore limite |
|------------|-----------|---|---------------|
| Antimonio | R1 | 0,0005 | --- |
| | R2 | 0,0007 | |
| | R3 | 0,0030 | |
| | R4 | 0,0045 | |
| | R5 | 0,0146 | |
| | R6 | 0,0110 | |
| | R7 | 0,0118 | |
| | R8 | 0,0078 | |
| | R9 | 0,0061 | |
| | R10 | 0,0089 | |
| | R11 | 0,0062 | |
| | R12 | 0,0052 | |
| | R13 | 0,0340 | |
| | R14 | 0,0234 | |
| | R15 | 0,0146 | |
| | R16 | 0,0054 | |
| | R17 | 0,0038 | |
| | R18 | 0,0029 | |
| | R19 | 0,0022 | |
| | R20 | 0,0017 | |
| | R21 | 0,0011 | |
| | R22 | 0,0008 | |
| | R23 | 0,0006 | |
| | R24 | 0,0050 | |
| | R25 | 0,0018 | |
| | R26 | 0,0027 | |
| | R27 | 0,0011 | |
| | R28 | 0,0071 | |

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

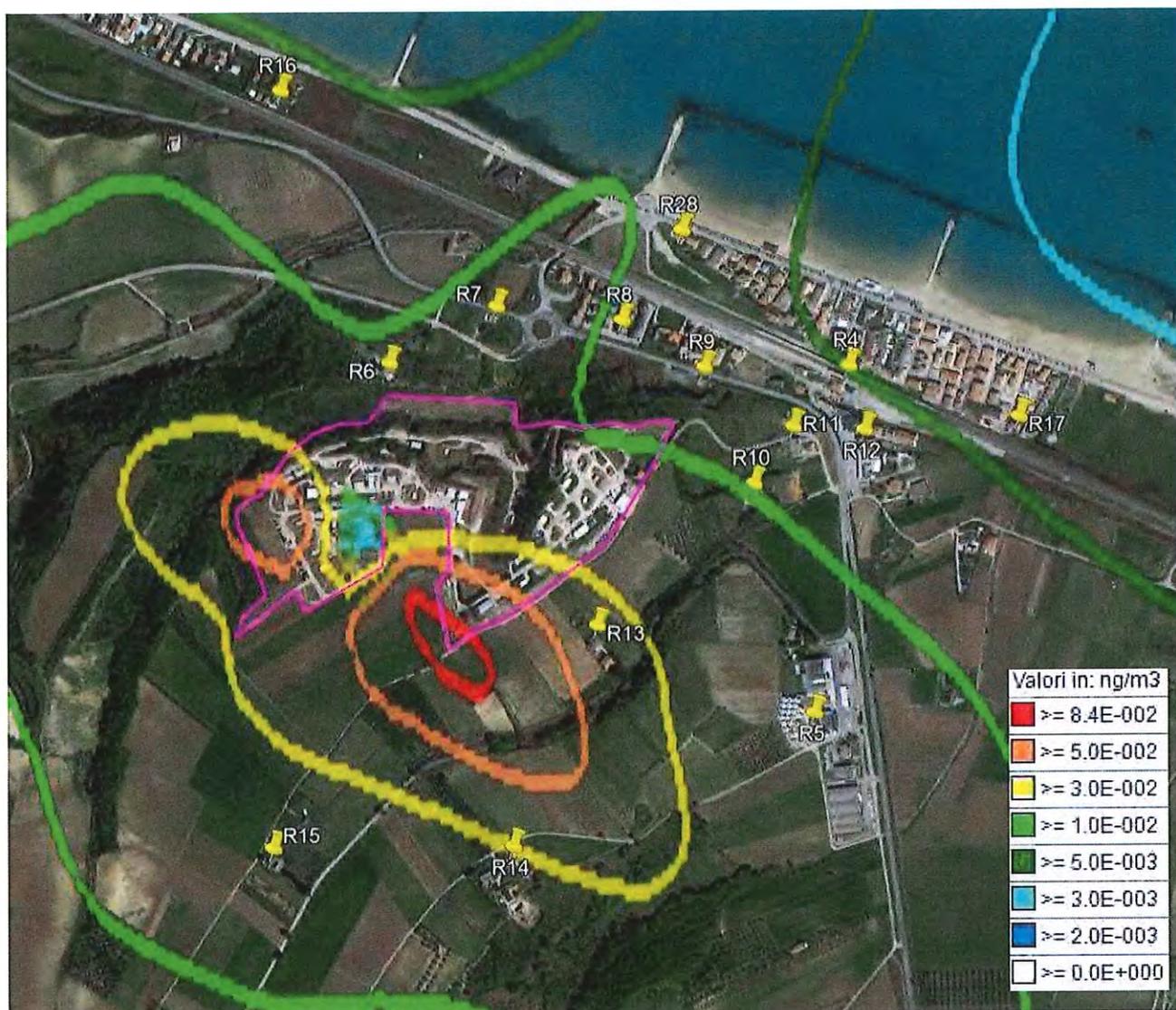
9.13 CROMO – Risultati della simulazione

Figura 9.13.1: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di Cromo (ng/m^3) sull'intero dominio di simulazione



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Figura 9.13.2: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di Cromo (ng/m^3) in corrispondenza dei recettori più prossimi



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

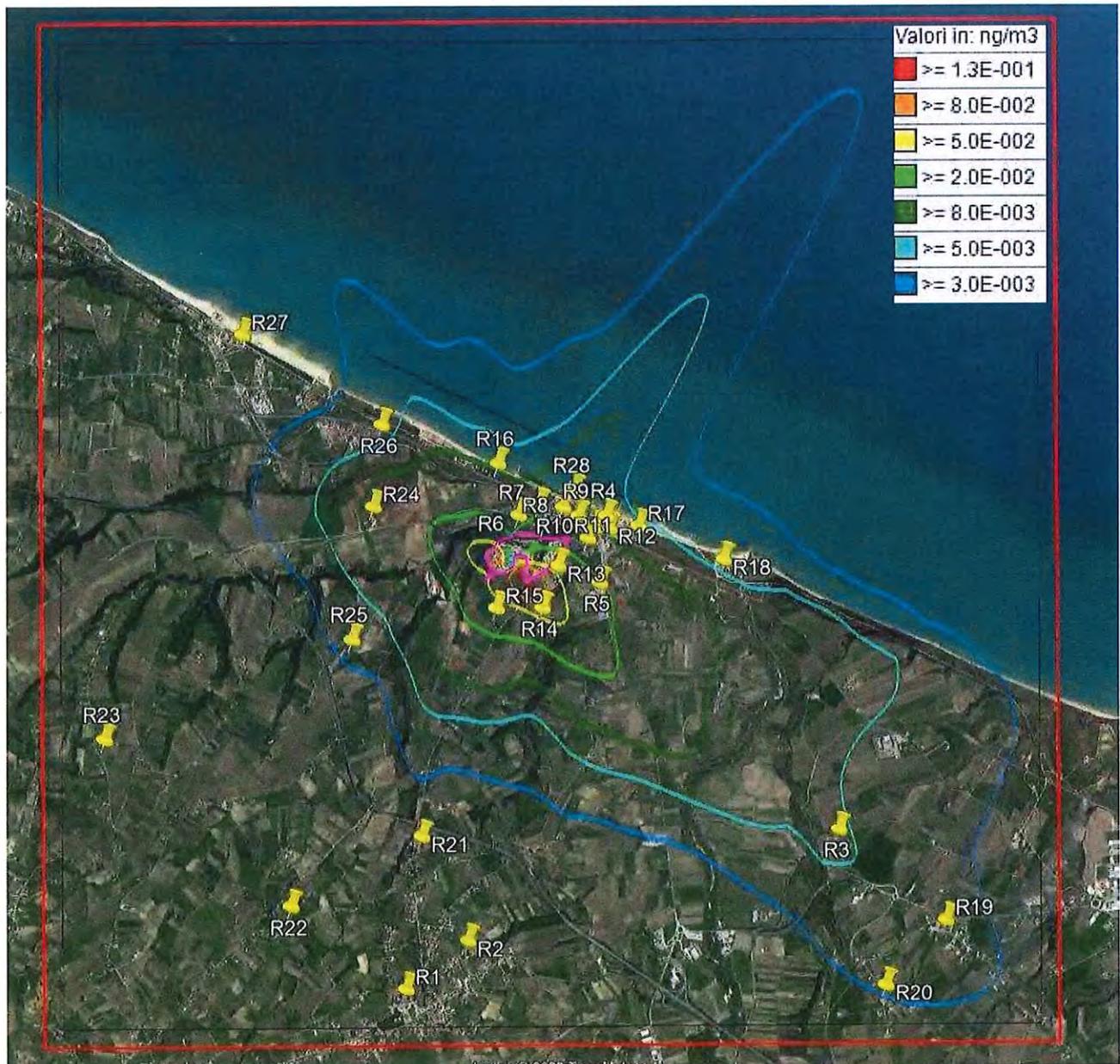
Tab. 9.13.1 Concentrazioni medie annuali di **Cromo (Cr)** calcolate in corrispondenza dei recettori discreti considerati

| INQUINANTE | RECETTORE | CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE [ng/m ³] | Valore limite |
|------------|-----------|---|---------------|
| Cromo | R1 | 0,0006 | --- |
| | R2 | 0,0008 | |
| | R3 | 0,0035 | |
| | R4 | 0,0052 | |
| | R5 | 0,0168 | |
| | R6 | 0,0126 | |
| | R7 | 0,0136 | |
| | R8 | 0,0089 | |
| | R9 | 0,0070 | |
| | R10 | 0,0102 | |
| | R11 | 0,0071 | |
| | R12 | 0,0060 | |
| | R13 | 0,0392 | |
| | R14 | 0,0270 | |
| | R15 | 0,0169 | |
| | R16 | 0,0063 | |
| | R17 | 0,0044 | |
| | R18 | 0,0034 | |
| | R19 | 0,0025 | |
| | R20 | 0,0019 | |
| | R21 | 0,0012 | |
| | R22 | 0,0009 | |
| | R23 | 0,0007 | |
| | R24 | 0,0058 | |
| | R25 | 0,0021 | |
| | R26 | 0,0031 | |
| | R27 | 0,0012 | |
| | R28 | 0,0081 | |

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

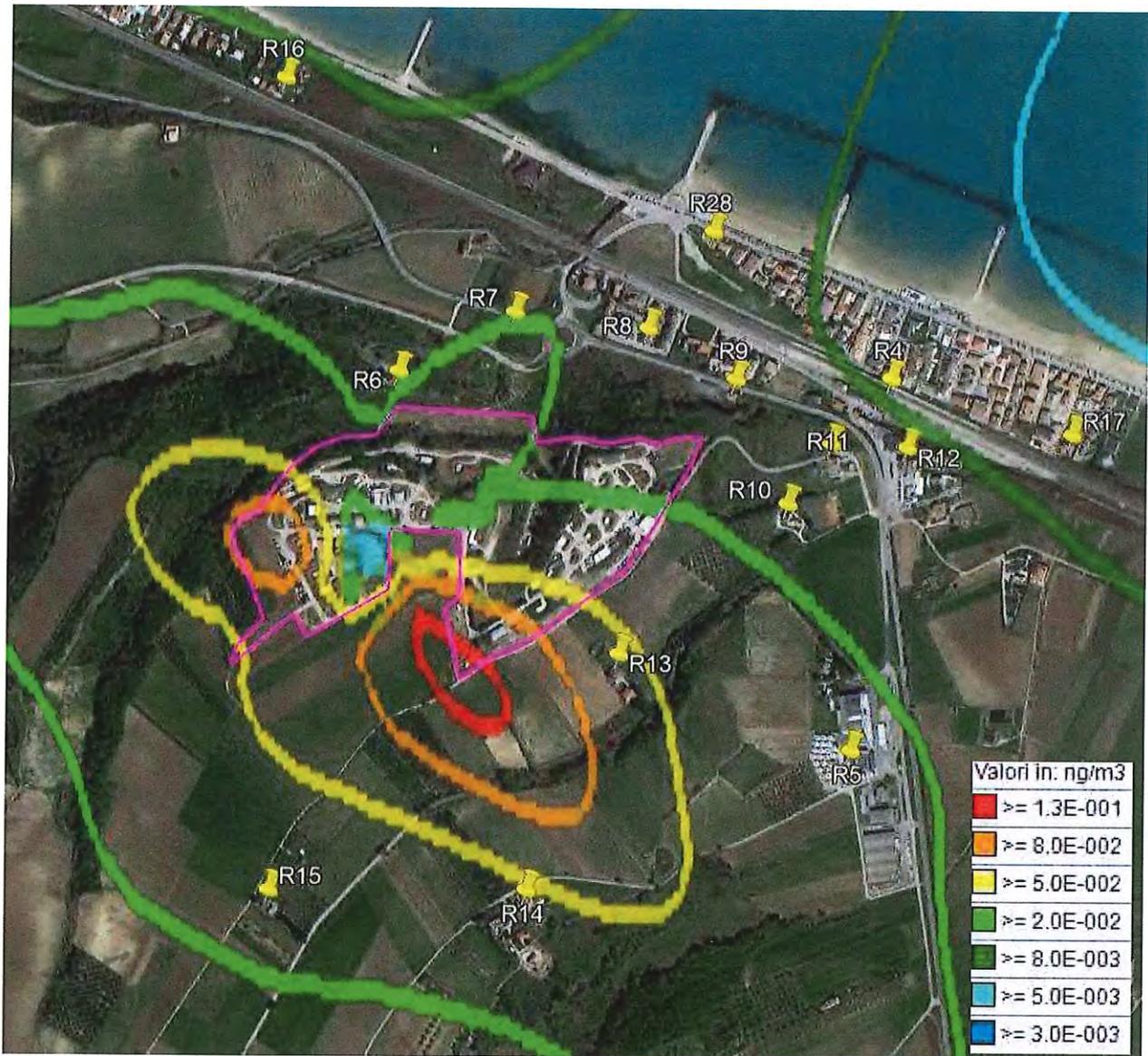
9.14 RAME – Risultati della simulazione

Figura 9.14.1: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di Rame (ng/m³) sull'intero dominio di simulazione



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Figura 9.14.2: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di Rame (ng/m³) in corrispondenza dei recettori più prossimi



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

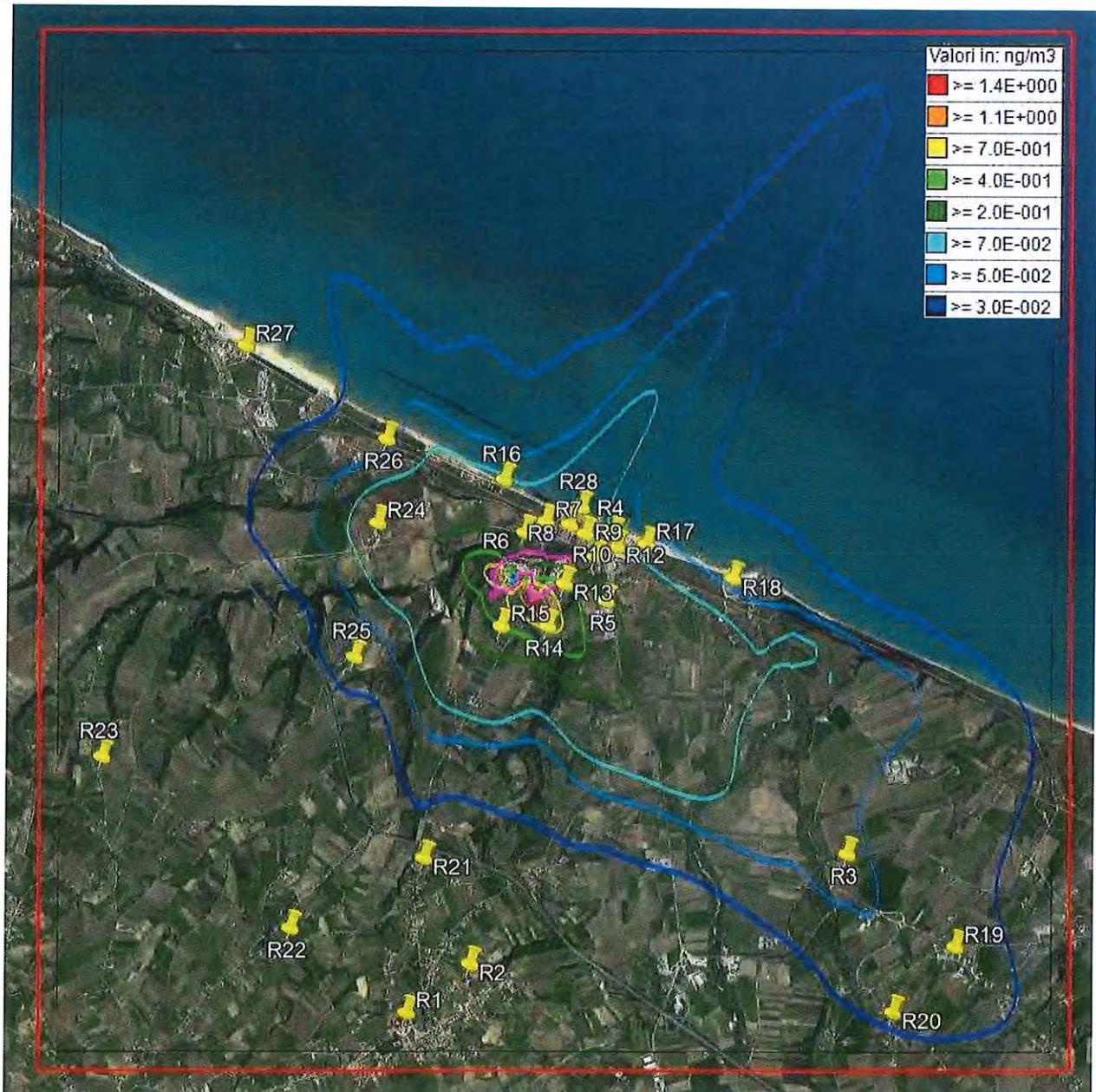
Tab. 9.14.1 Concentrazioni medie annuali di **Rame (Cu)** calcolate in corrispondenza dei recettori discreti considerati

| INQUINANTE | RECETTORE | CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE [ng/m ³] | Valore limite |
|------------|-----------|---|---------------|
| Rame | R1 | 0,0009 | --- |
| | R2 | 0,0013 | |
| | R3 | 0,0053 | |
| | R4 | 0,0079 | |
| | R5 | 0,0255 | |
| | R6 | 0,0192 | |
| | R7 | 0,0206 | |
| | R8 | 0,0136 | |
| | R9 | 0,0106 | |
| | R10 | 0,0156 | |
| | R11 | 0,0108 | |
| | R12 | 0,0092 | |
| | R13 | 0,0596 | |
| | R14 | 0,0410 | |
| | R15 | 0,0256 | |
| | R16 | 0,0095 | |
| | R17 | 0,0067 | |
| | R18 | 0,0051 | |
| | R19 | 0,0039 | |
| | R20 | 0,0029 | |
| | R21 | 0,0018 | |
| | R22 | 0,0013 | |
| | R23 | 0,0010 | |
| | R24 | 0,0088 | |
| | R25 | 0,0032 | |
| | R26 | 0,0047 | |
| | R27 | 0,0018 | |
| | R28 | 0,0123 | |

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

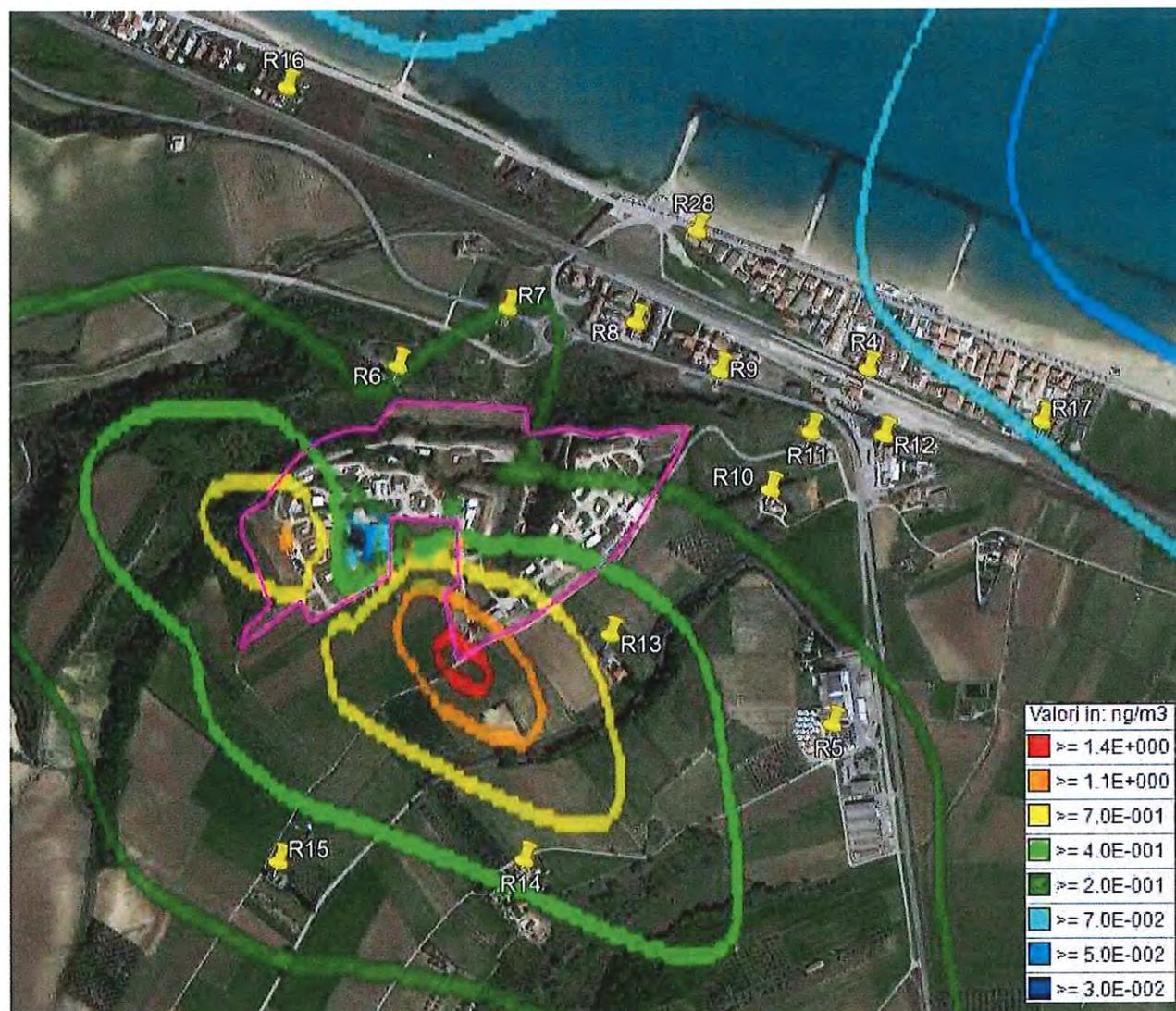
9.15 ZINCO – Risultati della simulazione

Figura 9.15.1: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di Zinco (ng/m³) sull'intero dominio di simulazione



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Figura 9.15.2: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di Zinco (ng/m³) in corrispondenza dei recettori più prossimi



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

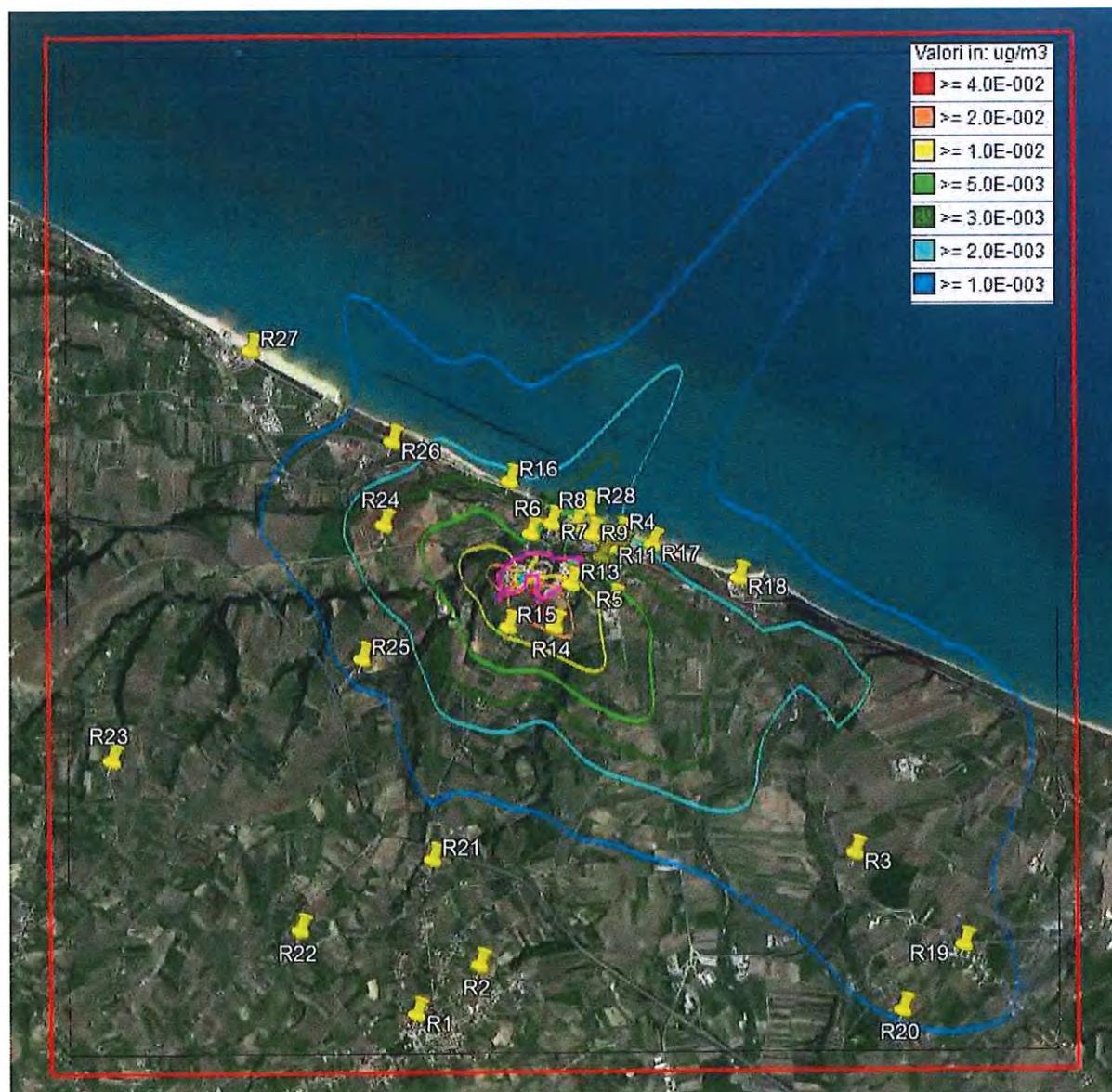
Tab. 9.15.1 Concentrazioni medie annuali di **ZINCO (Zn)** calcolate in corrispondenza dei recettori discreti considerati

| INQUINANTE | RECETTORE | CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE [ng/m ³] | Valore limite |
|------------|-----------|---|---------------|
| Zinco | R1 | 0,010 | --- |
| | R2 | 0,013 | |
| | R3 | 0,056 | |
| | R4 | 0,083 | |
| | R5 | 0,267 | |
| | R6 | 0,201 | |
| | R7 | 0,217 | |
| | R8 | 0,142 | |
| | R9 | 0,111 | |
| | R10 | 0,163 | |
| | R11 | 0,113 | |
| | R12 | 0,096 | |
| | R13 | 0,625 | |
| | R14 | 0,430 | |
| | R15 | 0,269 | |
| | R16 | 0,100 | |
| | R17 | 0,070 | |
| | R18 | 0,054 | |
| | R19 | 0,040 | |
| | R20 | 0,031 | |
| | R21 | 0,019 | |
| | R22 | 0,014 | |
| | R23 | 0,011 | |
| | R24 | 0,092 | |
| | R25 | 0,033 | |
| | R26 | 0,049 | |
| | R27 | 0,019 | |
| | R28 | 0,130 | |

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

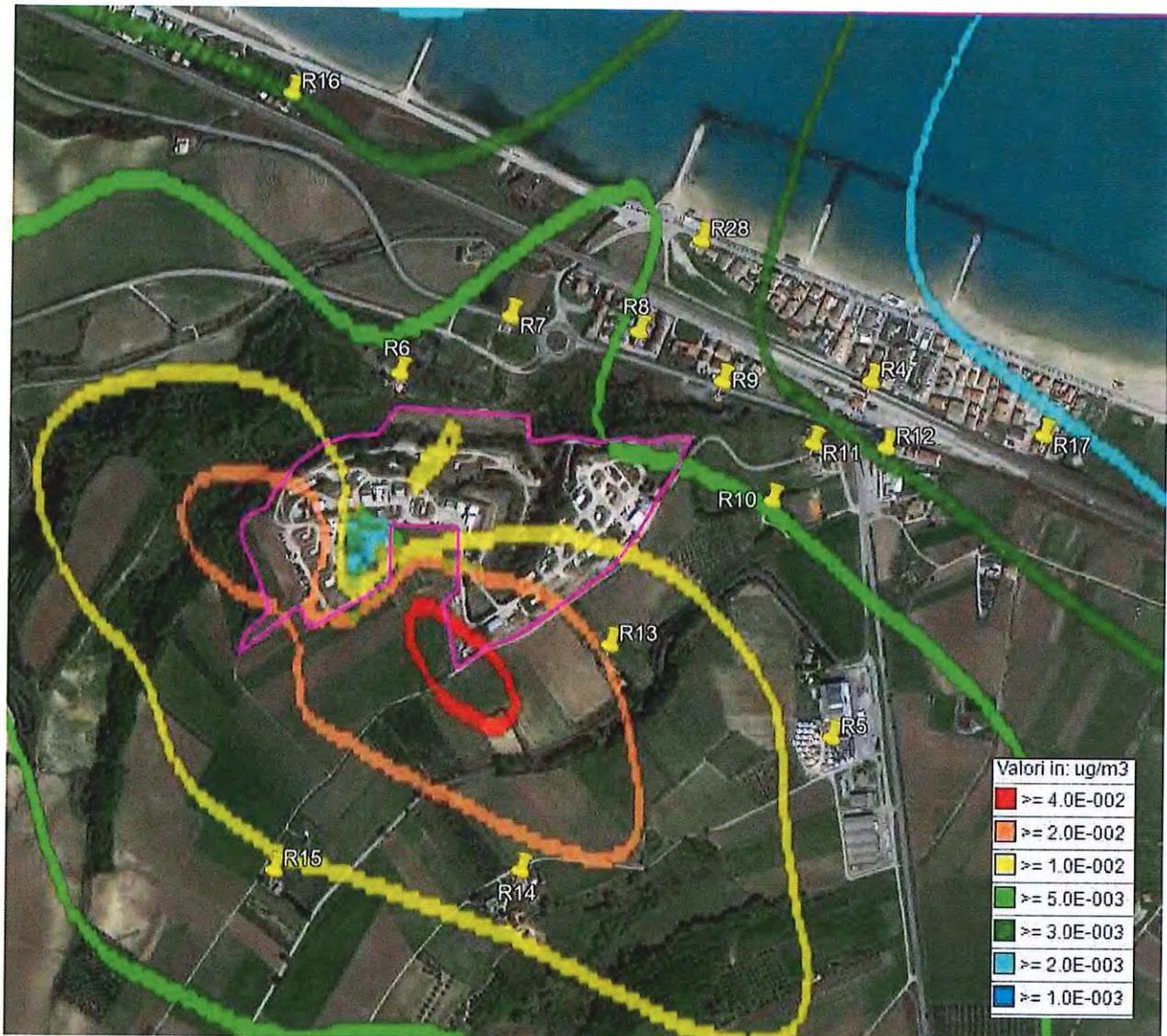
9.16 CLORO (Cl₂) – Risultati della simulazione

Figura 9.16.1: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di CLORO (Cl₂) (µg/m³) sull'intero dominio di simulazione



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Figura 9.16.2: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di CLORO (Cl₂) (µg/m³) in corrispondenza dei recettori più prossimi



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

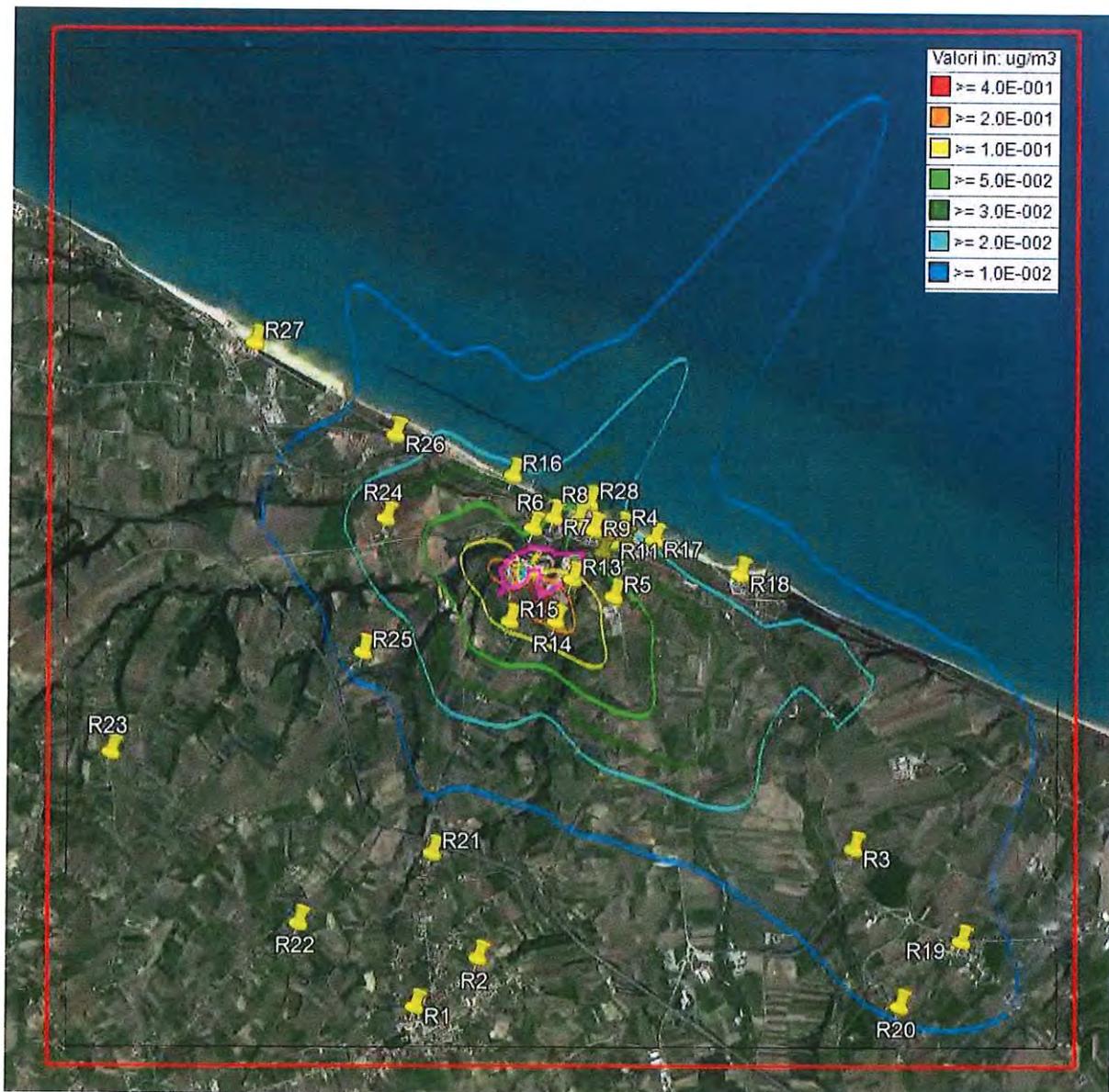
Tab. 9.16.1 Concentrazioni medie annuali di **CLORO (Cl₂)** calcolate in corrispondenza dei recettori discreti considerati

| INQUINANTE | RECETTORE | CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE [µg/m ³] | Valore limite |
|--------------------------|-----------|---|---------------|
| Cloro (Cl ₂) | R1 | 0,0003 | --- |
| | R2 | 0,0004 | |
| | R3 | 0,0018 | |
| | R4 | 0,0026 | |
| | R5 | 0,0085 | |
| | R6 | 0,0064 | |
| | R7 | 0,0069 | |
| | R8 | 0,0045 | |
| | R9 | 0,0035 | |
| | R10 | 0,0052 | |
| | R11 | 0,0036 | |
| | R12 | 0,0031 | |
| | R13 | 0,0199 | |
| | R14 | 0,0137 | |
| | R15 | 0,0086 | |
| | R16 | 0,0032 | |
| | R17 | 0,0022 | |
| | R18 | 0,0017 | |
| | R19 | 0,0013 | |
| | R20 | 0,0010 | |
| | R21 | 0,0006 | |
| | R22 | 0,0004 | |
| | R23 | 0,0003 | |
| | R24 | 0,0029 | |
| | R25 | 0,0011 | |
| | R26 | 0,0016 | |
| | R27 | 0,0006 | |
| | R28 | 0,0041 | |

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

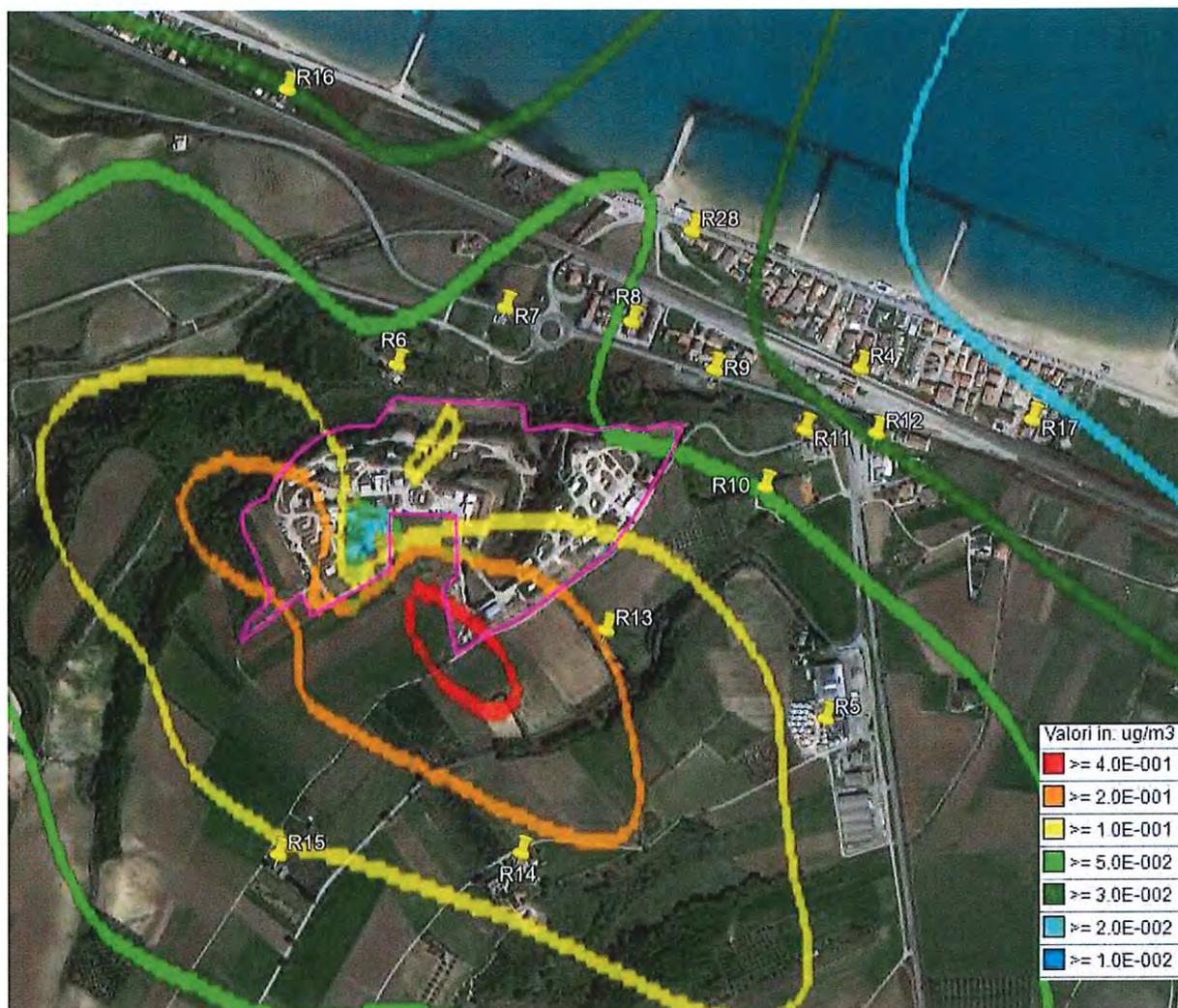
9.17 COV – Risultati della simulazione

Figura 9.17.1: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di COV ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) sull'intero dominio di simulazione



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Figura 9.17.2: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di COV ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) in corrispondenza dei recettori più prossimi



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

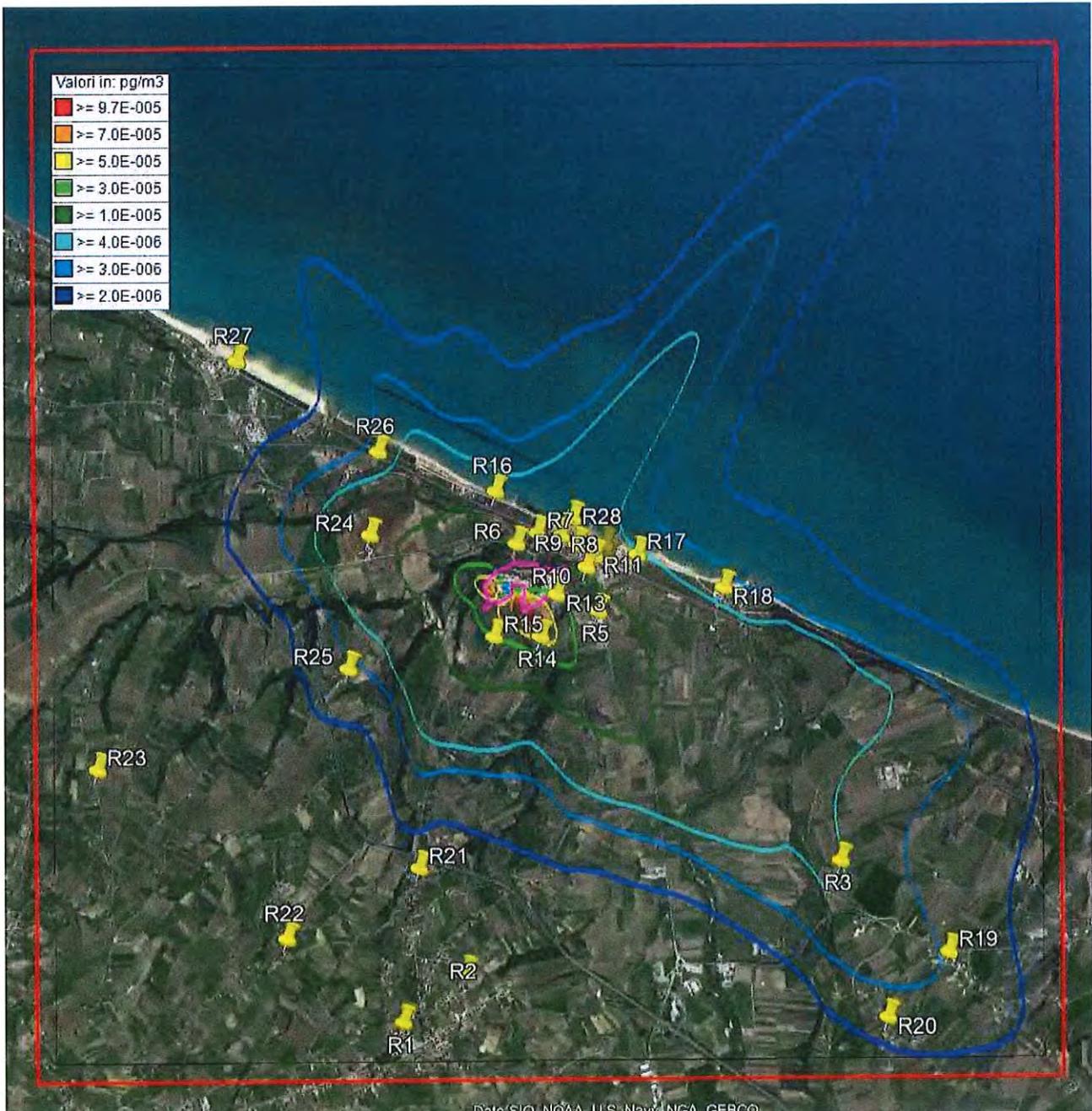
Tab. 9.17.1 Concentrazioni medie annuali di **COV** calcolate in corrispondenza dei recettori discreti considerati

| INQUINANTE | RECETTORE | CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | Valore limite |
|------------|-----------|---|---------------|
| COV | R1 | 0,003 | --- |
| | R2 | 0,004 | |
| | R3 | 0,018 | |
| | R4 | 0,027 | |
| | R5 | 0,086 | |
| | R6 | 0,065 | |
| | R7 | 0,070 | |
| | R8 | 0,046 | |
| | R9 | 0,036 | |
| | R10 | 0,052 | |
| | R11 | 0,036 | |
| | R12 | 0,031 | |
| | R13 | 0,201 | |
| | R14 | 0,138 | |
| | R15 | 0,086 | |
| | R16 | 0,032 | |
| | R17 | 0,023 | |
| | R18 | 0,017 | |
| | R19 | 0,013 | |
| | R20 | 0,010 | |
| | R21 | 0,006 | |
| | R22 | 0,005 | |
| | R23 | 0,003 | |
| | R24 | 0,030 | |
| | R25 | 0,011 | |
| | R26 | 0,016 | |
| | R27 | 0,006 | |
| | R28 | 0,042 | |

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

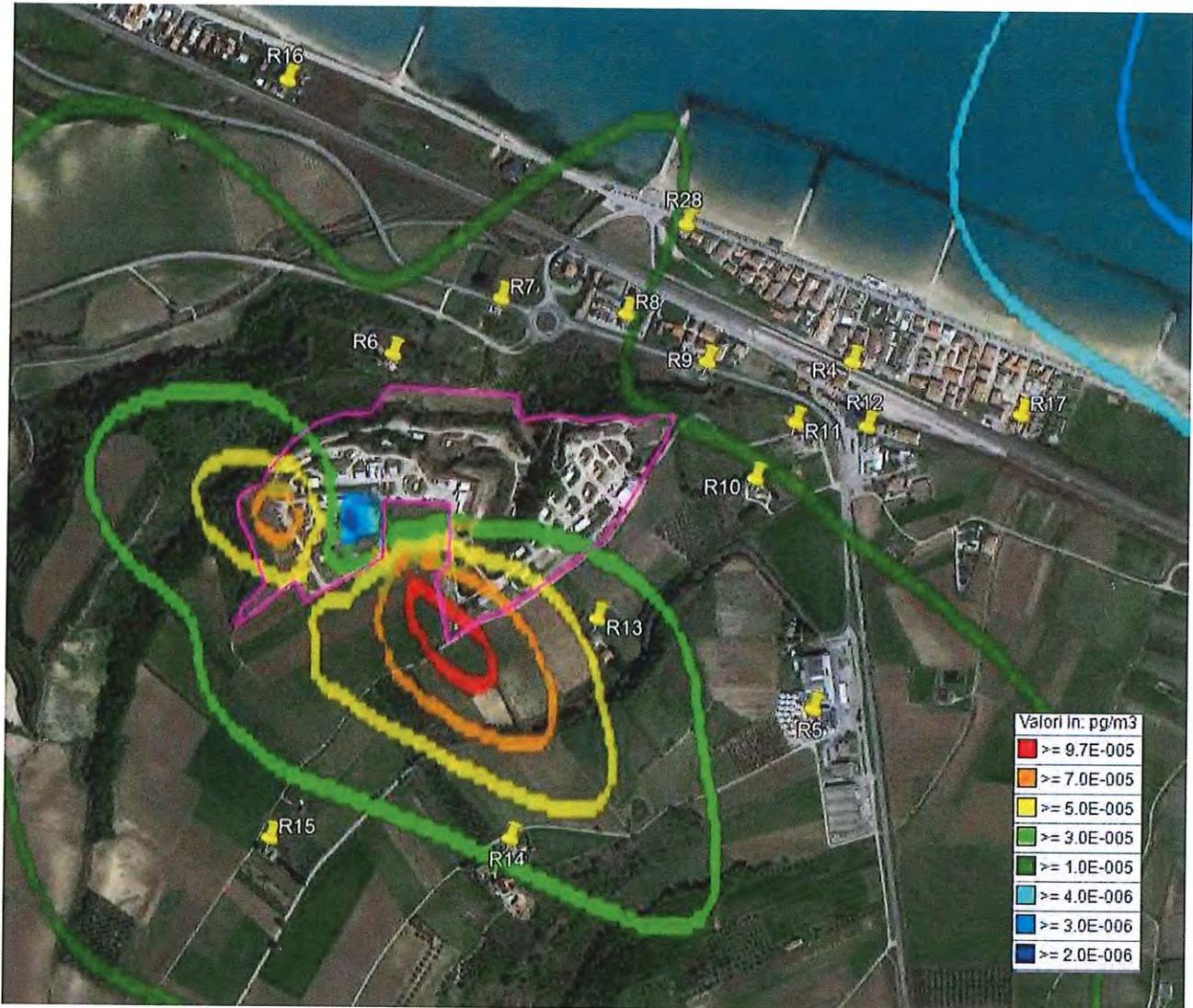
9.18 PCB 77 – Risultati della simulazione

Figura 9.18.1: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di PCB 77 (pg/m³) sull'intero dominio di simulazione



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Figura 9.18.2: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di PCB 77 (pg/m³) in corrispondenza dei recettori più prossimi



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

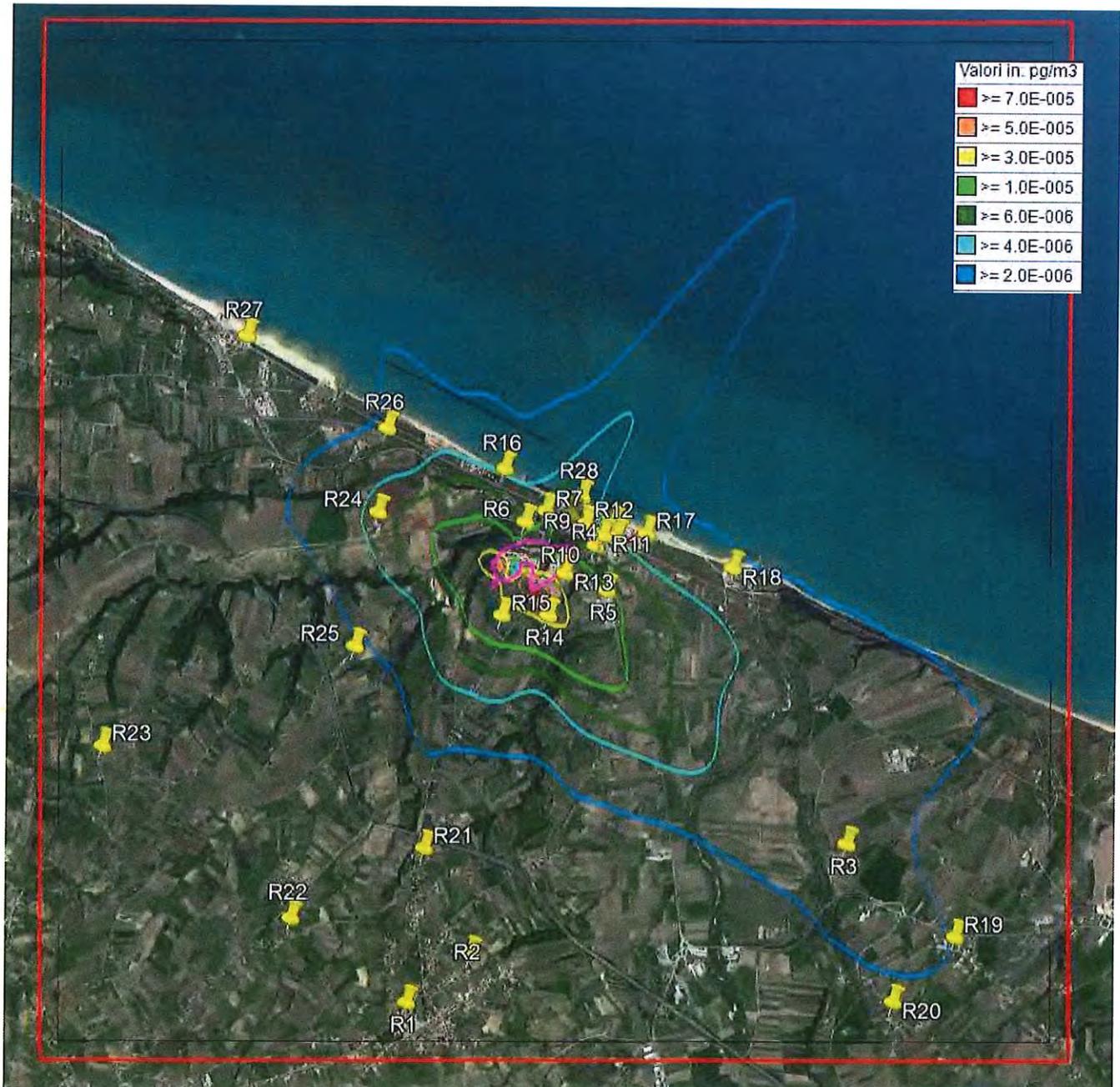
Tab. 9.18.1 Concentrazioni medie annuali di **3,3',4,4'-tetraclorobifenile (PCB 77)** calcolate in corrispondenza dei recettori discreti considerati

| INQUINANTE | RECETTORE | CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE [pg/m ³] | Valore limite |
|------------|-----------|---|---------------|
| PCB 77 | R1 | 0,0000007 | --- |
| | R2 | 0,0000010 | |
| | R3 | 0,0000041 | |
| | R4 | 0,0000061 | |
| | R5 | 0,0000197 | |
| | R6 | 0,0000148 | |
| | R7 | 0,0000159 | |
| | R8 | 0,0000105 | |
| | R9 | 0,0000082 | |
| | R10 | 0,0000120 | |
| | R11 | 0,0000084 | |
| | R12 | 0,0000071 | |
| | R13 | 0,0000460 | |
| | R14 | 0,0000317 | |
| | R15 | 0,0000198 | |
| | R16 | 0,0000074 | |
| | R17 | 0,0000052 | |
| | R18 | 0,0000040 | |
| | R19 | 0,0000030 | |
| | R20 | 0,0000023 | |
| | R21 | 0,0000014 | |
| | R22 | 0,0000010 | |
| | R23 | 0,0000008 | |
| | R24 | 0,0000068 | |
| | R25 | 0,0000025 | |
| | R26 | 0,0000036 | |
| | R27 | 0,0000014 | |
| | R28 | 0,0000095 | |

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

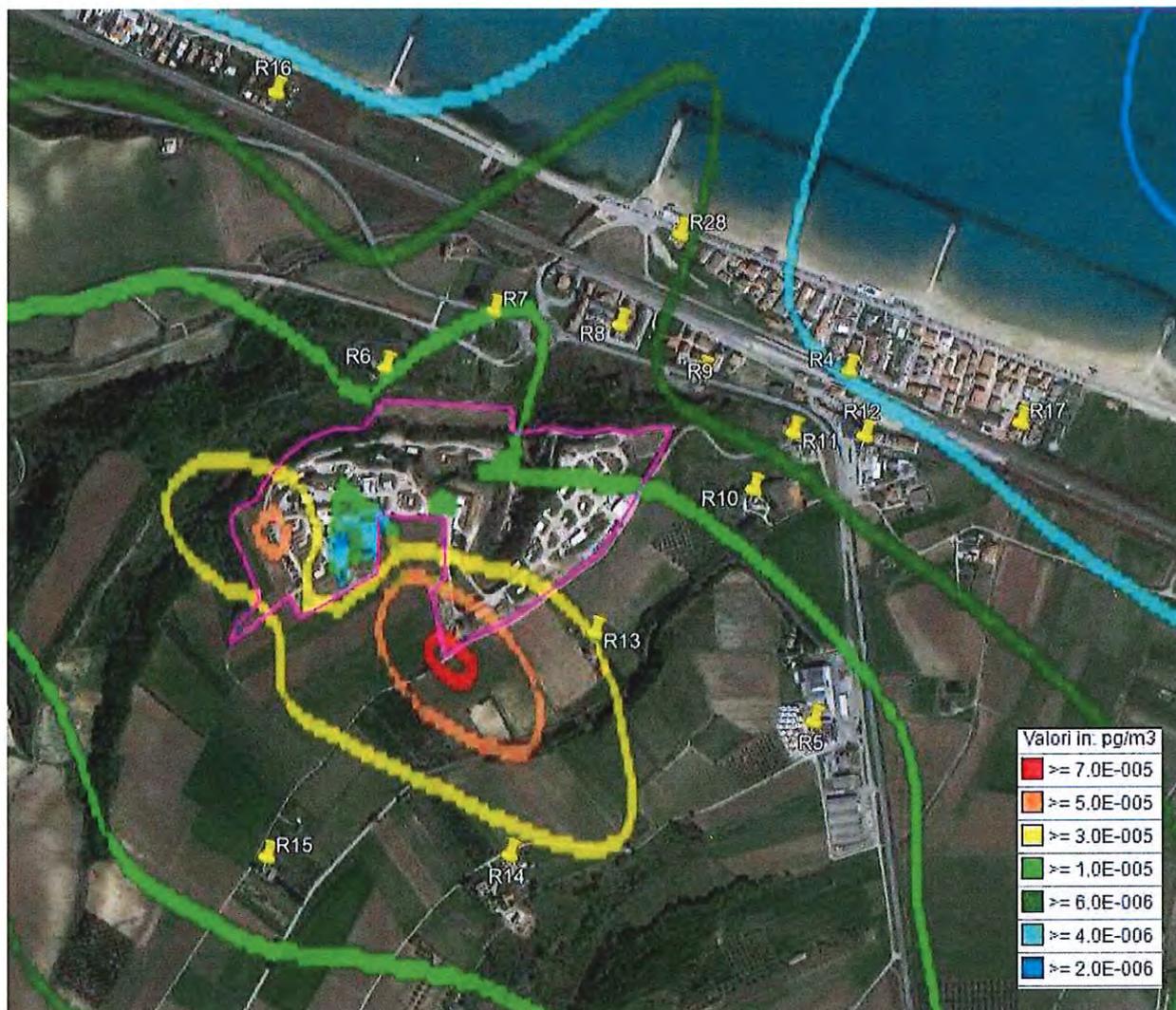
9.19 PCB 81 – Risultati della simulazione

Figura 9.19.1: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di PCB 81 (pg/m³) sull'intero dominio di simulazione



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Figura 9.19.2: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di PCB 81 (pg/m³) in corrispondenza dei recettori più prossimi



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

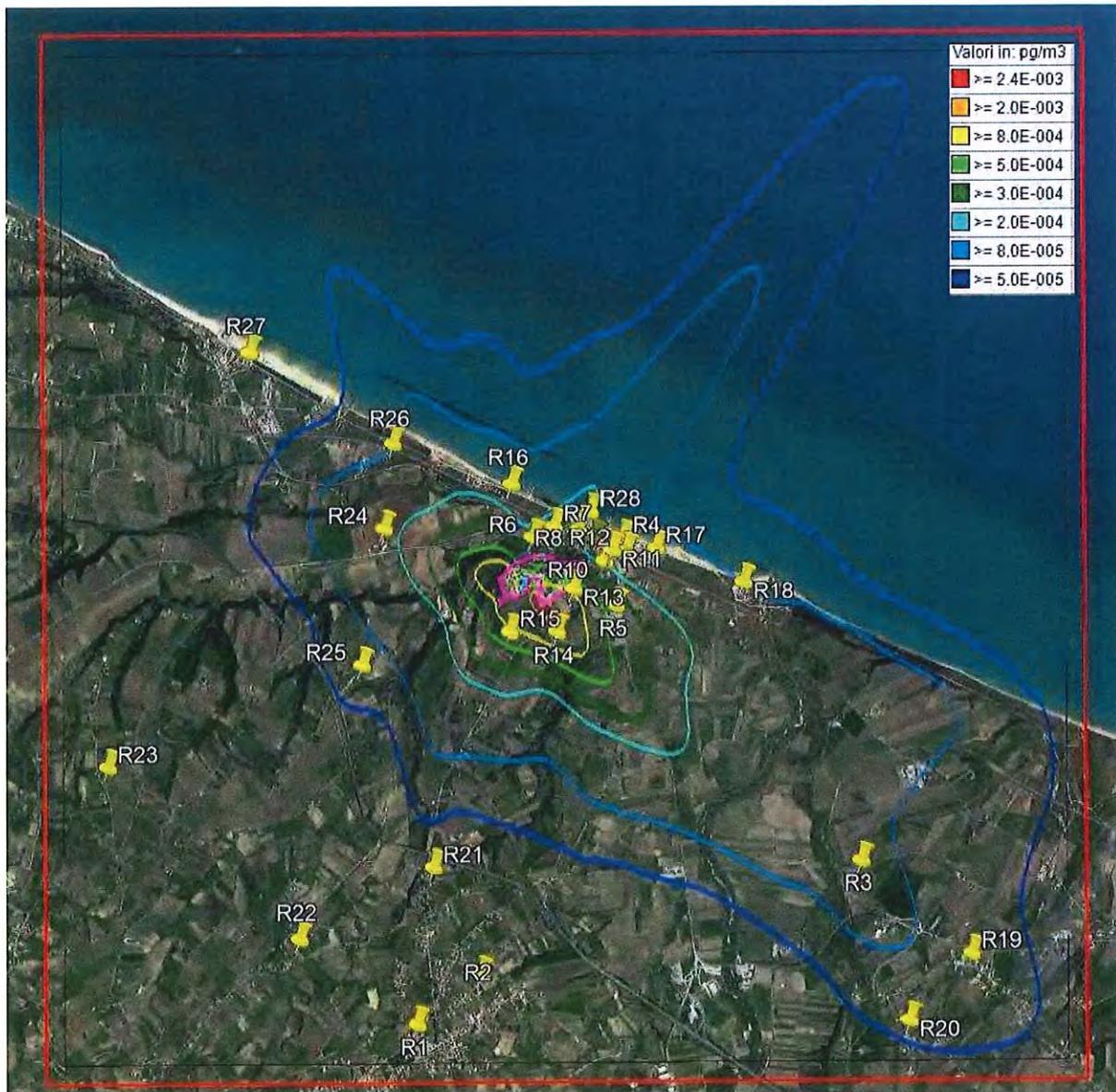
Tab. 9.19.1 Concentrazioni medie annuali di **3,4,4',5-tetraclorobifenile (PCB 81)** calcolate in corrispondenza dei recettori discreti considerati

| INQUINANTE | RECETTORE | CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE [pg/m ³] | Valore limite |
|------------|-----------|---|---------------|
| PCB 81 | R1 | 0,0000005 | --- |
| | R2 | 0,0000007 | |
| | R3 | 0,0000028 | |
| | R4 | 0,0000041 | |
| | R5 | 0,0000133 | |
| | R6 | 0,0000100 | |
| | R7 | 0,0000107 | |
| | R8 | 0,0000071 | |
| | R9 | 0,0000055 | |
| | R10 | 0,0000081 | |
| | R11 | 0,0000056 | |
| | R12 | 0,0000048 | |
| | R13 | 0,0000310 | |
| | R14 | 0,0000213 | |
| | R15 | 0,0000133 | |
| | R16 | 0,0000050 | |
| | R17 | 0,0000035 | |
| | R18 | 0,0000027 | |
| | R19 | 0,0000020 | |
| | R20 | 0,0000015 | |
| | R21 | 0,0000010 | |
| | R22 | 0,0000007 | |
| | R23 | 0,0000005 | |
| | R24 | 0,0000046 | |
| | R25 | 0,0000017 | |
| | R26 | 0,0000024 | |
| | R27 | 0,0000010 | |
| | R28 | 0,0000064 | |

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

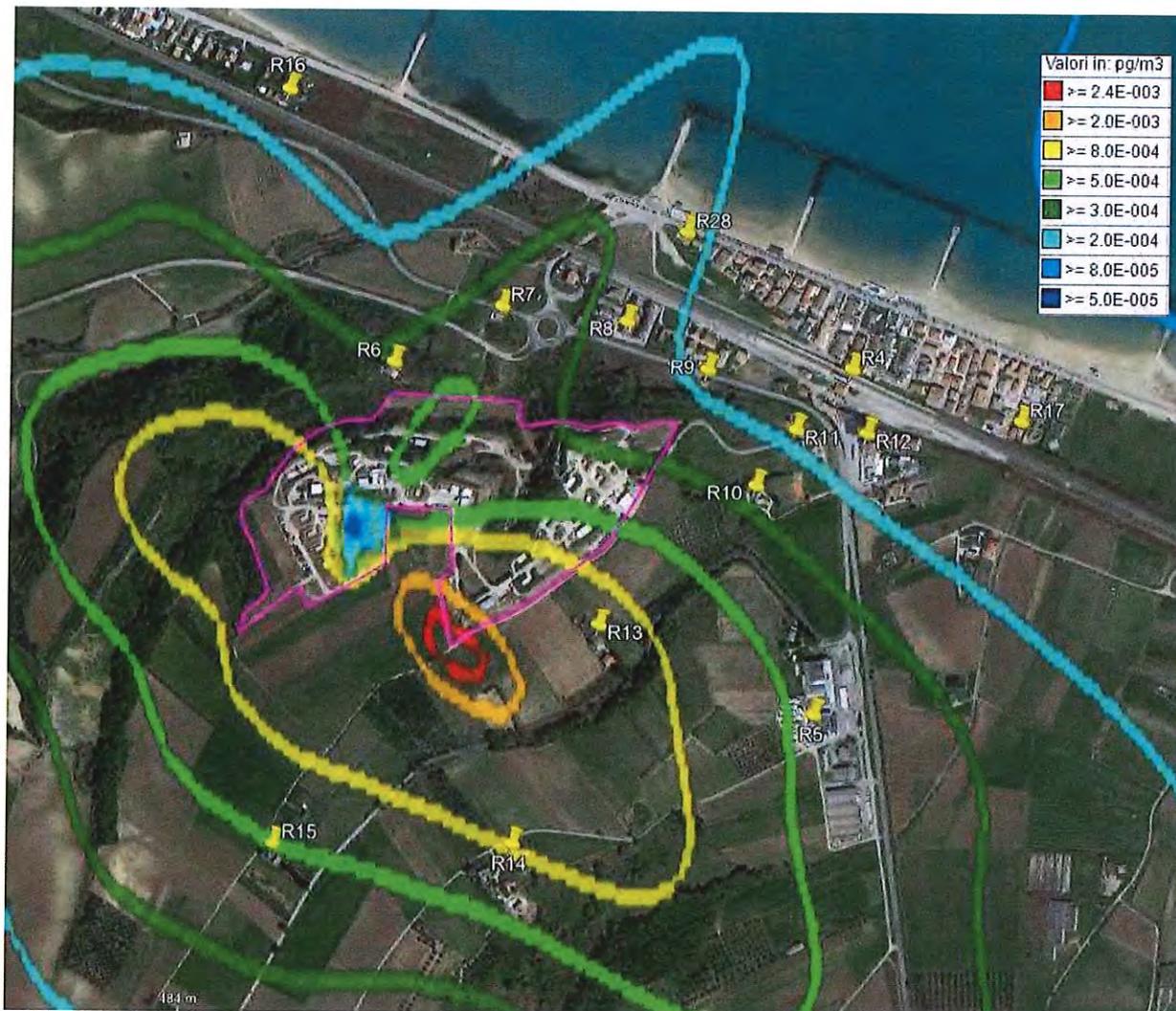
9.20 PCB 105 – Risultati della simulazione

Figura 9.20.1: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di PCB 105 (pg/m³) sull'intero dominio di simulazione



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Figura 9.20.2: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di PCB 105 (pg/m³) in corrispondenza dei recettori più prossimi



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

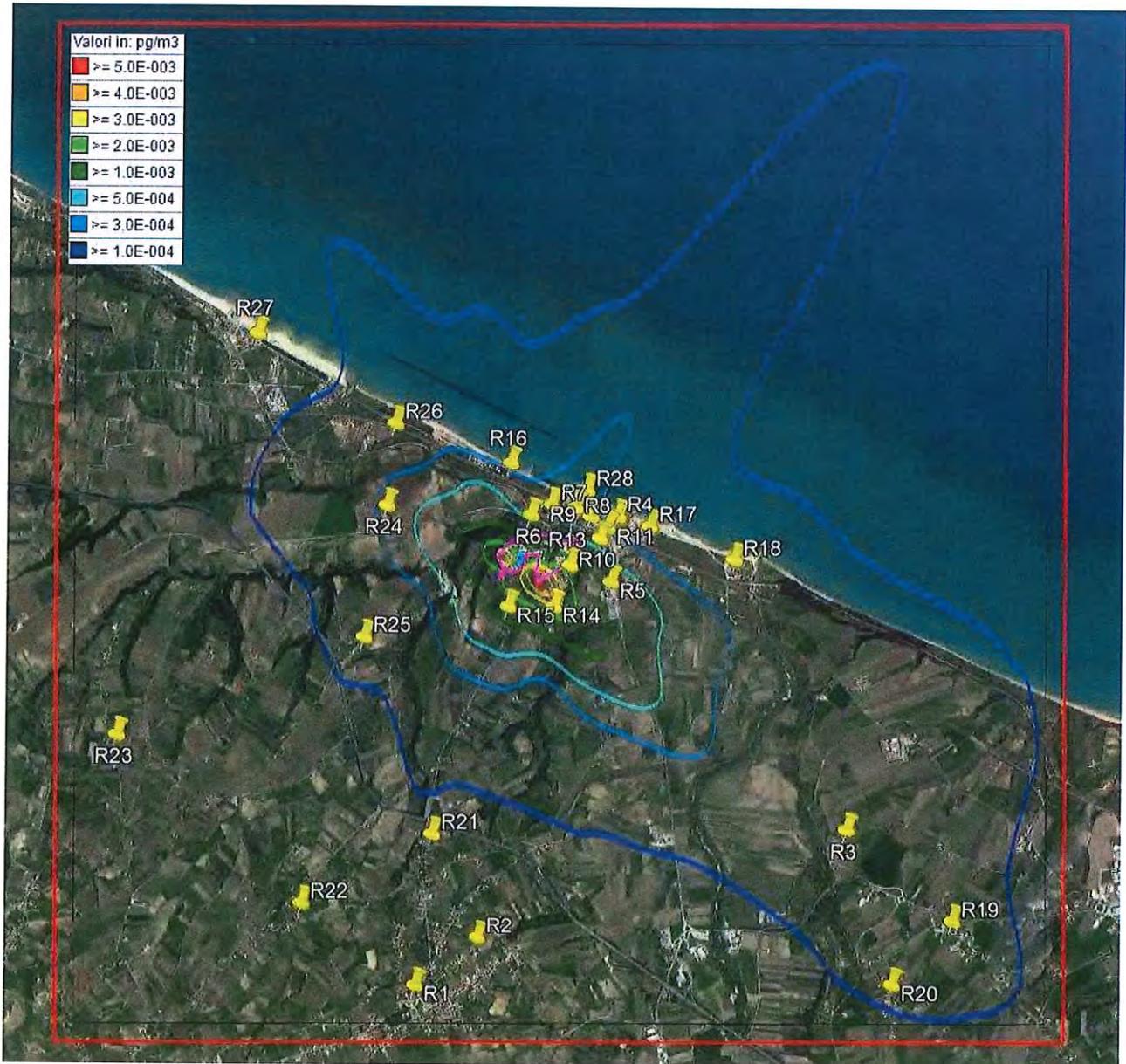
Tab. 9.20.1 Concentrazioni medie annuali di **2,3,3',4,4'-pentaclorobifenile (PCB 105)** calcolate in corrispondenza dei recettori discreti considerati

| INQUINANTE | RECETTORE | CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE [pg/m ³] | Valore limite |
|------------|-----------|---|---------------|
| PCB 105 | R1 | 0,00002 | --- |
| | R2 | 0,00002 | |
| | R3 | 0,00010 | |
| | R4 | 0,00014 | |
| | R5 | 0,00046 | |
| | R6 | 0,00035 | |
| | R7 | 0,00037 | |
| | R8 | 0,00025 | |
| | R9 | 0,00019 | |
| | R10 | 0,00028 | |
| | R11 | 0,00020 | |
| | R12 | 0,00017 | |
| | R13 | 0,00108 | |
| | R14 | 0,00074 | |
| | R15 | 0,00046 | |
| | R16 | 0,00017 | |
| | R17 | 0,00012 | |
| | R18 | 0,00009 | |
| | R19 | 0,00007 | |
| | R20 | 0,00005 | |
| | R21 | 0,00003 | |
| | R22 | 0,00002 | |
| | R23 | 0,00002 | |
| | R24 | 0,00016 | |
| | R25 | 0,00006 | |
| | R26 | 0,00009 | |
| | R27 | 0,00003 | |
| | R28 | 0,00022 | |

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

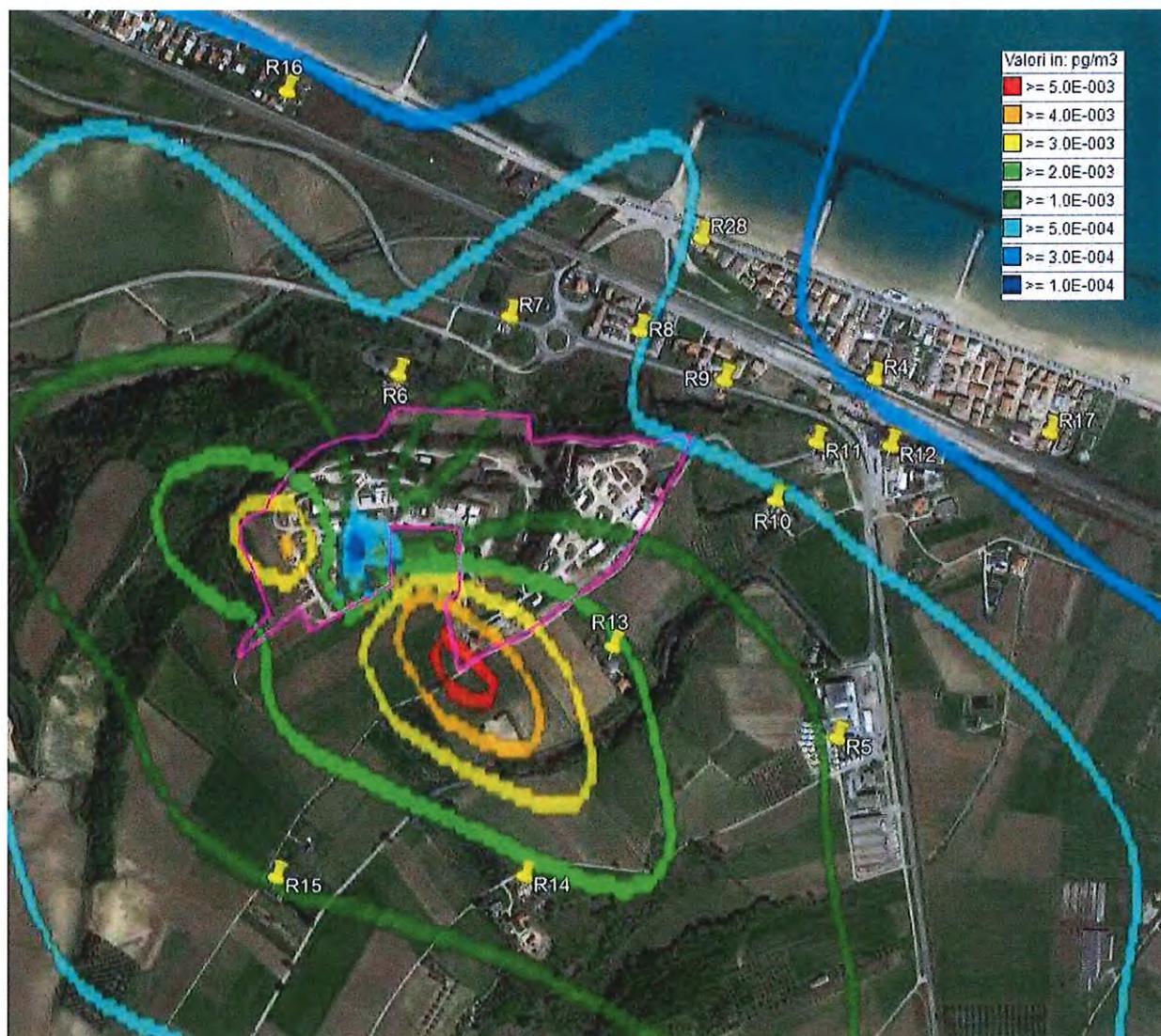
9.21 PCB 118 – Risultati della simulazione

Figura 9.21.1: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di PCB 118 (pg/m³) sull'intero dominio di simulazione



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Figura 9.21.2: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di PCB 118 (pg/m³) in corrispondenza dei recettori più prossimi



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

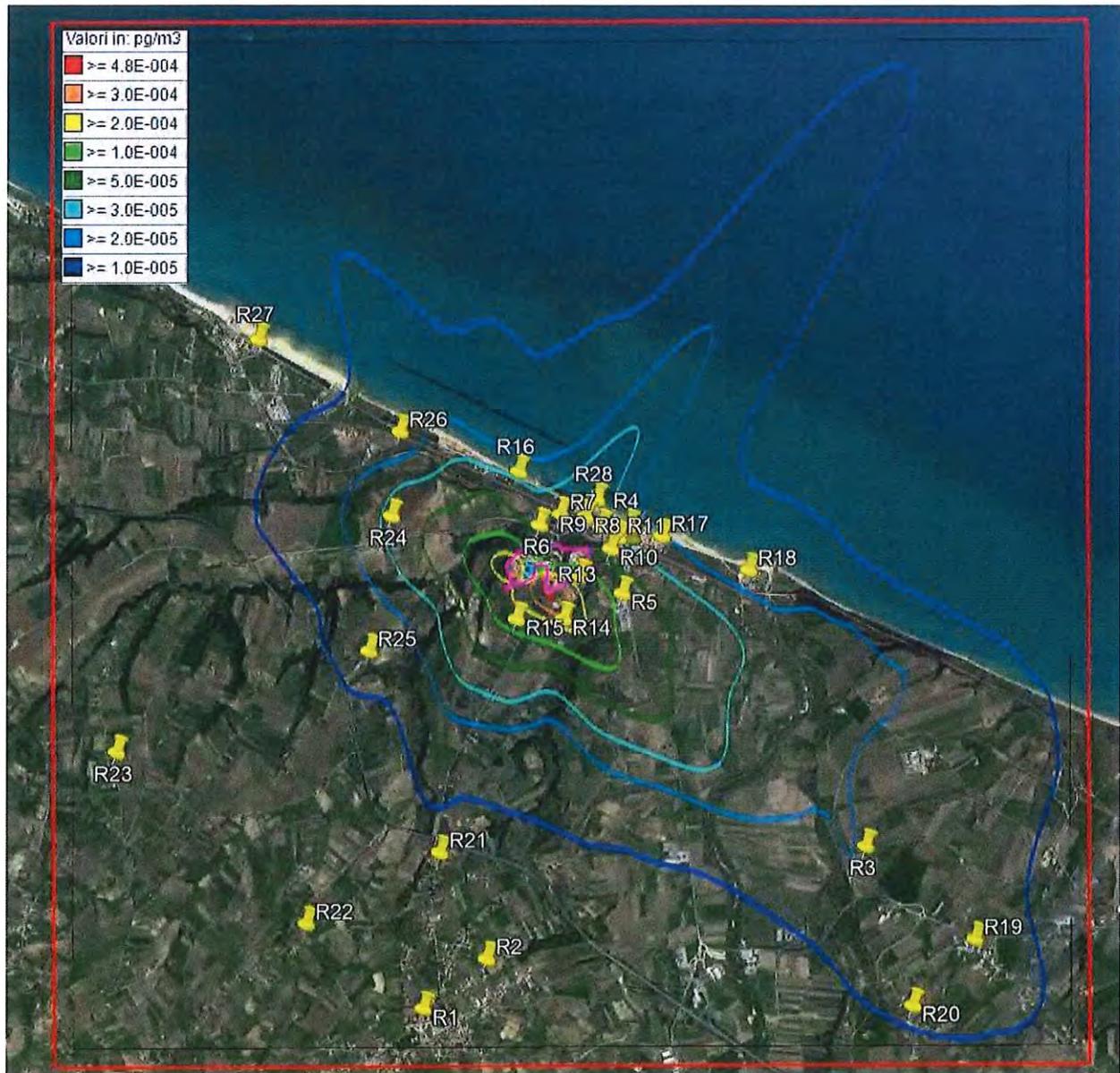
Tab. 9.21.1 Concentrazioni medie annuali di **2,3',4,4',5-pentaclorobifenile (PCB 118)** calcolate in corrispondenza dei recettori discreti considerati

| INQUINANTE | RECETTORE | CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE [pg/m ³] | Valore limite |
|------------|-----------|---|---------------|
| PCB 118 | R1 | 0,00003 | --- |
| | R2 | 0,00005 | |
| | R3 | 0,00020 | |
| | R4 | 0,00030 | |
| | R5 | 0,00096 | |
| | R6 | 0,00072 | |
| | R7 | 0,00078 | |
| | R8 | 0,00051 | |
| | R9 | 0,00040 | |
| | R10 | 0,00059 | |
| | R11 | 0,00041 | |
| | R12 | 0,00035 | |
| | R13 | 0,00225 | |
| | R14 | 0,00155 | |
| | R15 | 0,00097 | |
| | R16 | 0,00036 | |
| | R17 | 0,00025 | |
| | R18 | 0,00019 | |
| | R19 | 0,00015 | |
| | R20 | 0,00011 | |
| | R21 | 0,00007 | |
| | R22 | 0,00005 | |
| | R23 | 0,00004 | |
| | R24 | 0,00033 | |
| | R25 | 0,00012 | |
| | R26 | 0,00018 | |
| | R27 | 0,00007 | |
| | R28 | 0,00047 | |

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

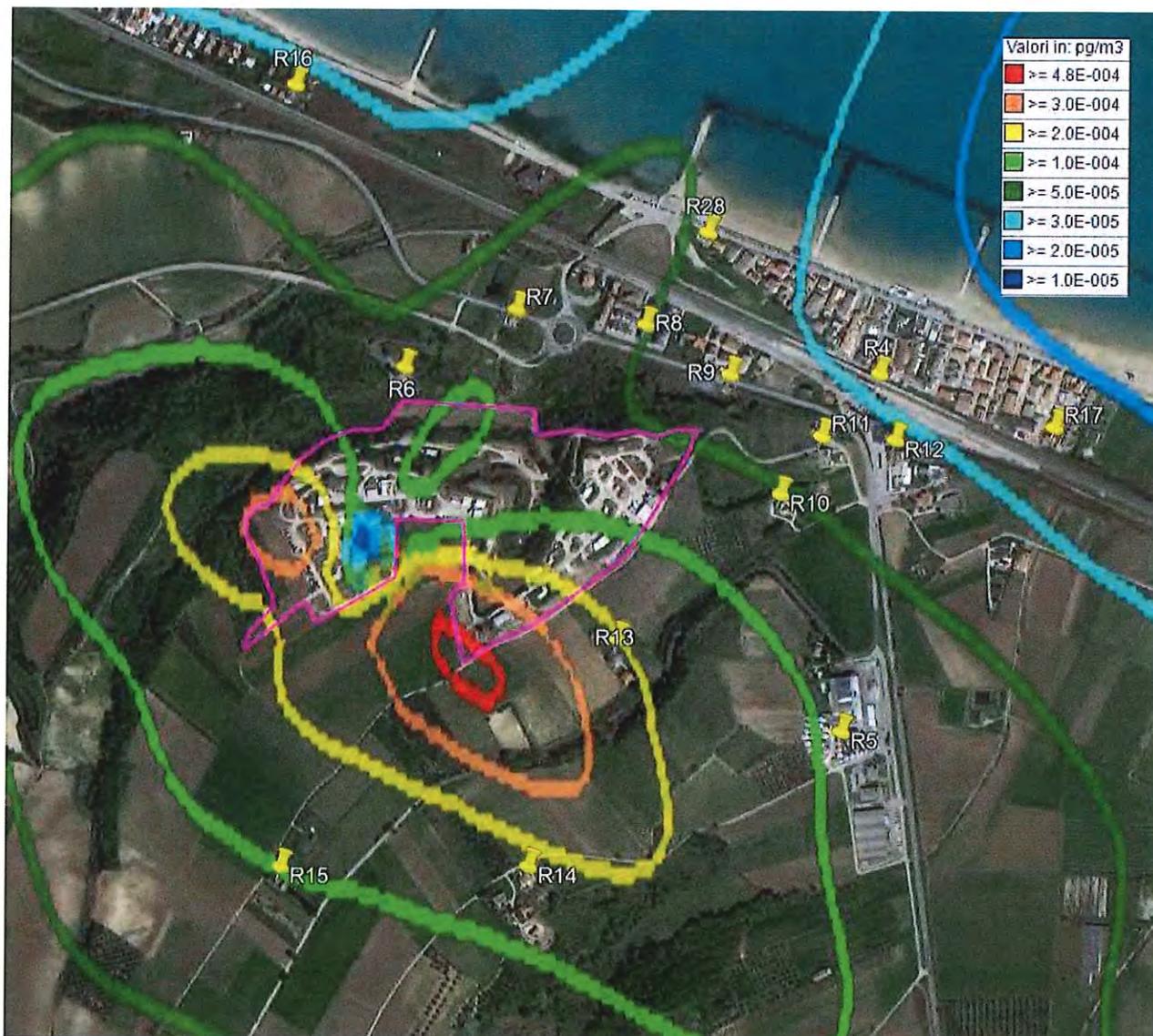
9.22 PCB 123 – Risultati della simulazione

Figura 9.22.1: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di PCB 123 (pg/m³) sull'intero dominio di simulazione



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Figura 9.22.2: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di PCB 123 (pg/m³) in corrispondenza dei recettori più prossimi



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

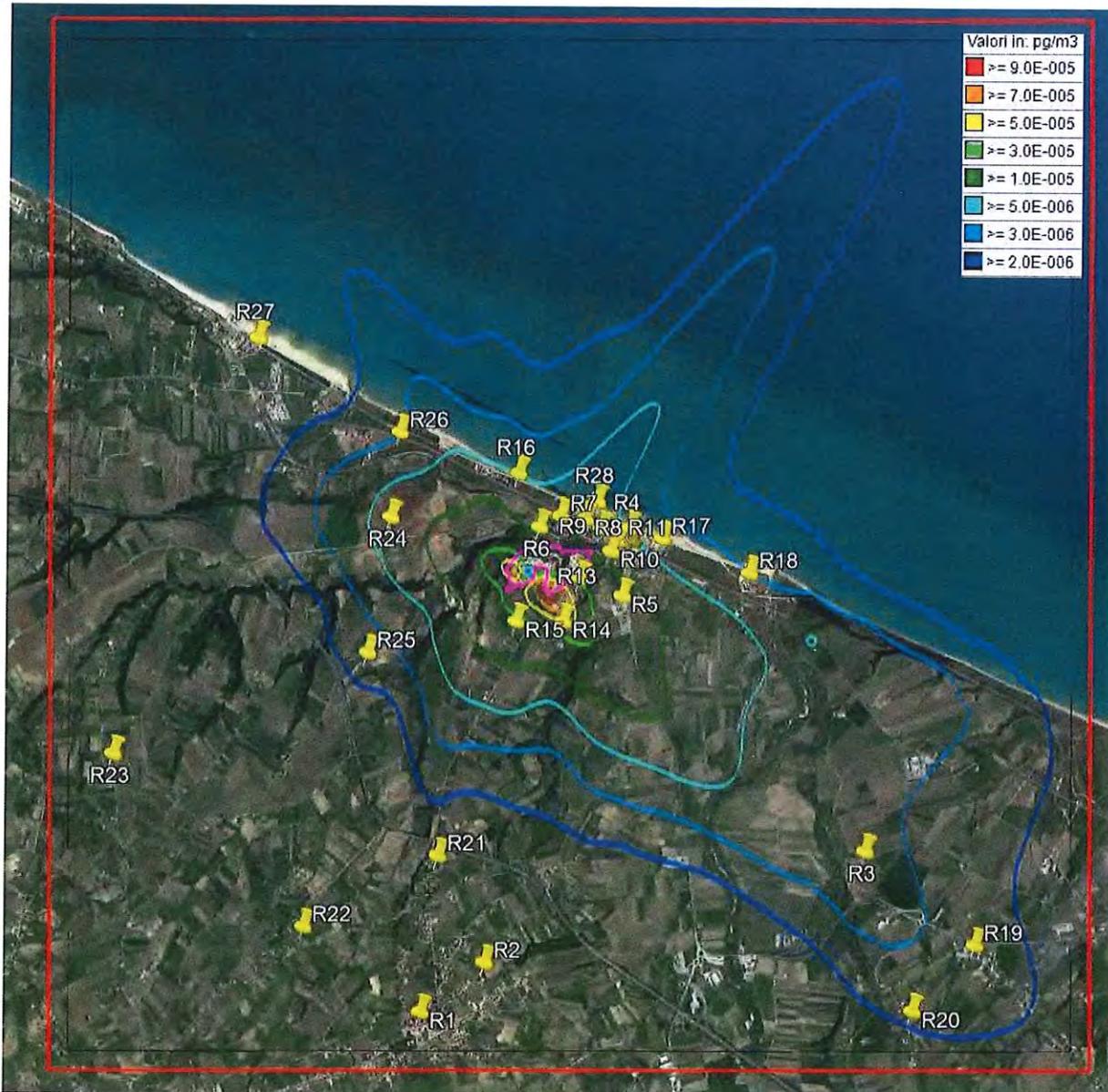
Tab. 9.22.1 Concentrazioni medie annuali di **2',3,4,4',5-pentaclorobifenile (PCB 123)** calcolate in corrispondenza dei recettori discreti considerati

| INQUINANTE | RECETTORE | CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE [pg/m ³] | Valore limite |
|------------|-----------|---|---------------|
| PCB 123 | R1 | 0,000003 | --- |
| | R2 | 0,000005 | |
| | R3 | 0,000019 | |
| | R4 | 0,000029 | |
| | R5 | 0,000094 | |
| | R6 | 0,000071 | |
| | R7 | 0,000076 | |
| | R8 | 0,000050 | |
| | R9 | 0,000039 | |
| | R10 | 0,000057 | |
| | R11 | 0,000040 | |
| | R12 | 0,000034 | |
| | R13 | 0,000219 | |
| | R14 | 0,000151 | |
| | R15 | 0,000094 | |
| | R16 | 0,000035 | |
| | R17 | 0,000025 | |
| | R18 | 0,000019 | |
| | R19 | 0,000014 | |
| | R20 | 0,000011 | |
| | R21 | 0,000007 | |
| | R22 | 0,000005 | |
| | R23 | 0,000004 | |
| | R24 | 0,000032 | |
| | R25 | 0,000012 | |
| | R26 | 0,000017 | |
| | R27 | 0,000007 | |
| | R28 | 0,000045 | |

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

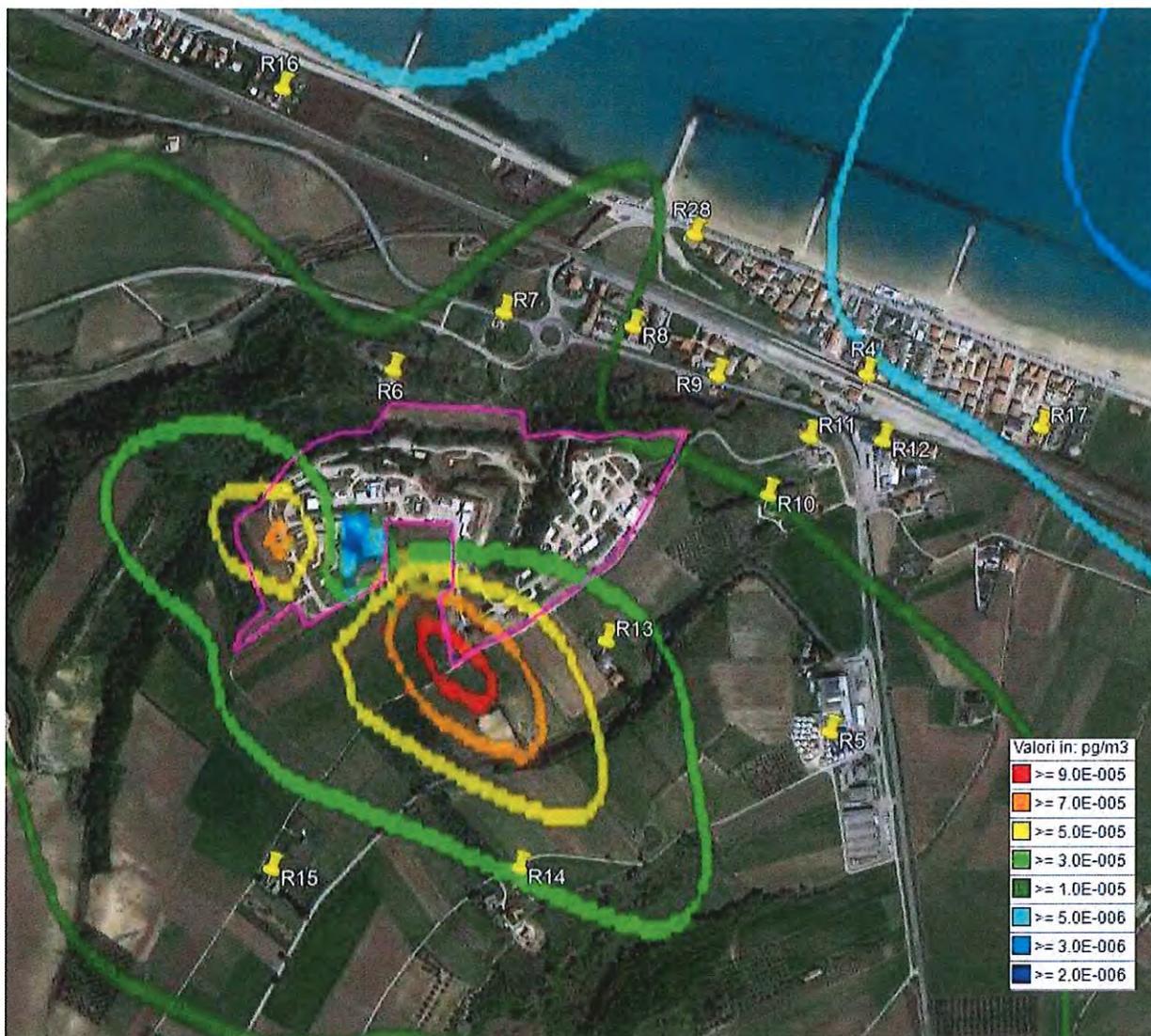
9.23 PCB 126 – Risultati della simulazione

Figura 9.23.1: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di PCB 126 (pg/m³) sull'intero dominio di simulazione



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Figura 9.23.2: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di PCB 126 (pg/m³) in corrispondenza dei recettori più prossimi



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

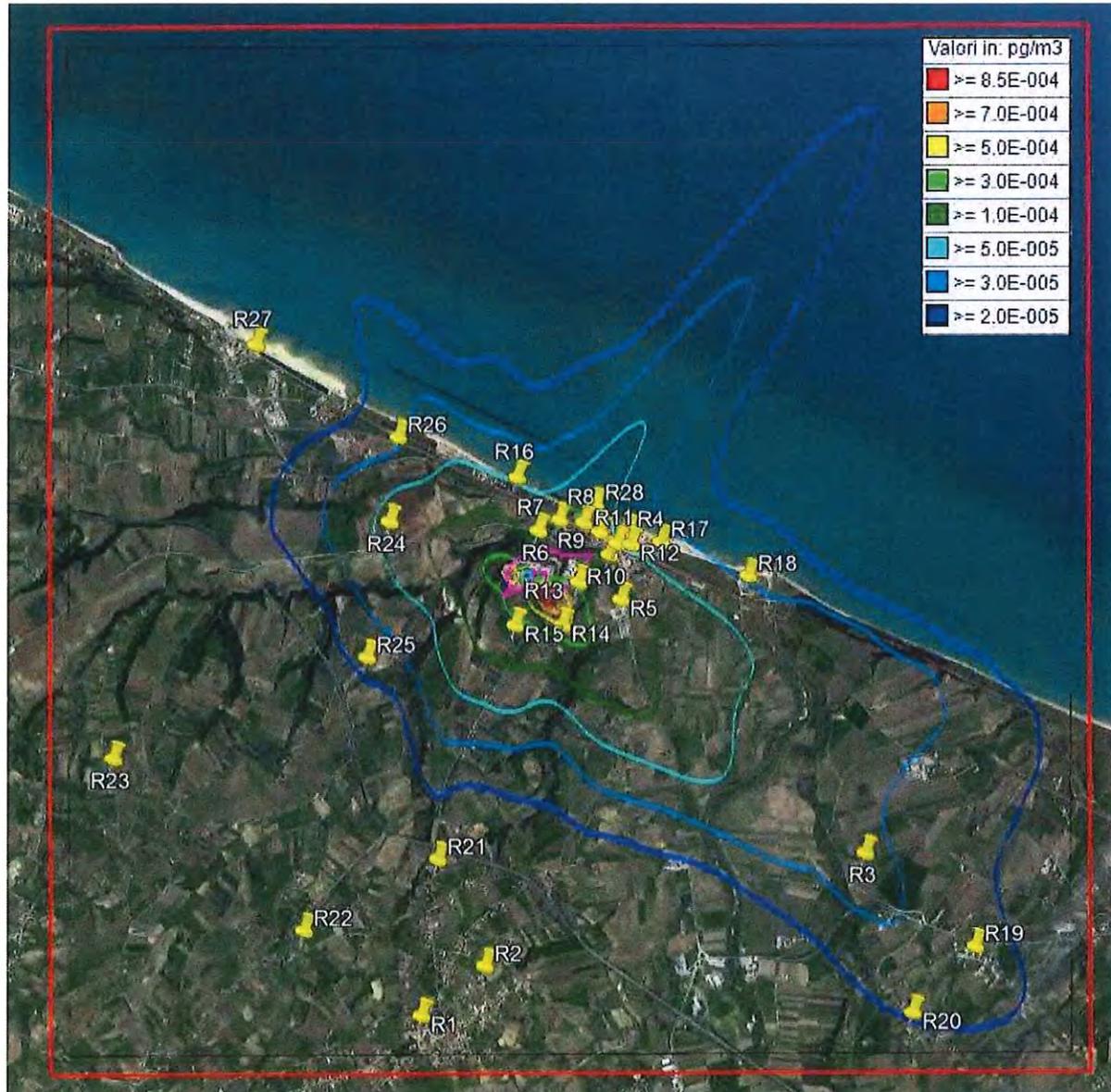
Tab. 9.23.1 Concentrazioni medie annuali di **3,3',4,4',5-pentaclorobifenile (PCB 126)** calcolate in corrispondenza dei recettori discreti considerati

| INQUINANTE | RECETTORE | CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE [pg/m ³] | Valore limite |
|------------|-----------|---|---------------|
| PCB 126 | R1 | 0,0000006 | --- |
| | R2 | 0,0000009 | |
| | R3 | 0,0000037 | |
| | R4 | 0,0000055 | |
| | R5 | 0,0000177 | |
| | R6 | 0,0000133 | |
| | R7 | 0,0000143 | |
| | R8 | 0,0000094 | |
| | R9 | 0,0000074 | |
| | R10 | 0,0000108 | |
| | R11 | 0,0000075 | |
| | R12 | 0,0000064 | |
| | R13 | 0,0000413 | |
| | R14 | 0,0000284 | |
| | R15 | 0,0000178 | |
| | R16 | 0,0000066 | |
| | R17 | 0,0000047 | |
| | R18 | 0,0000036 | |
| | R19 | 0,0000027 | |
| | R20 | 0,0000020 | |
| | R21 | 0,0000013 | |
| | R22 | 0,0000009 | |
| | R23 | 0,0000007 | |
| | R24 | 0,0000061 | |
| | R25 | 0,0000022 | |
| | R26 | 0,0000033 | |
| | R27 | 0,0000013 | |
| | R28 | 0,0000086 | |

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

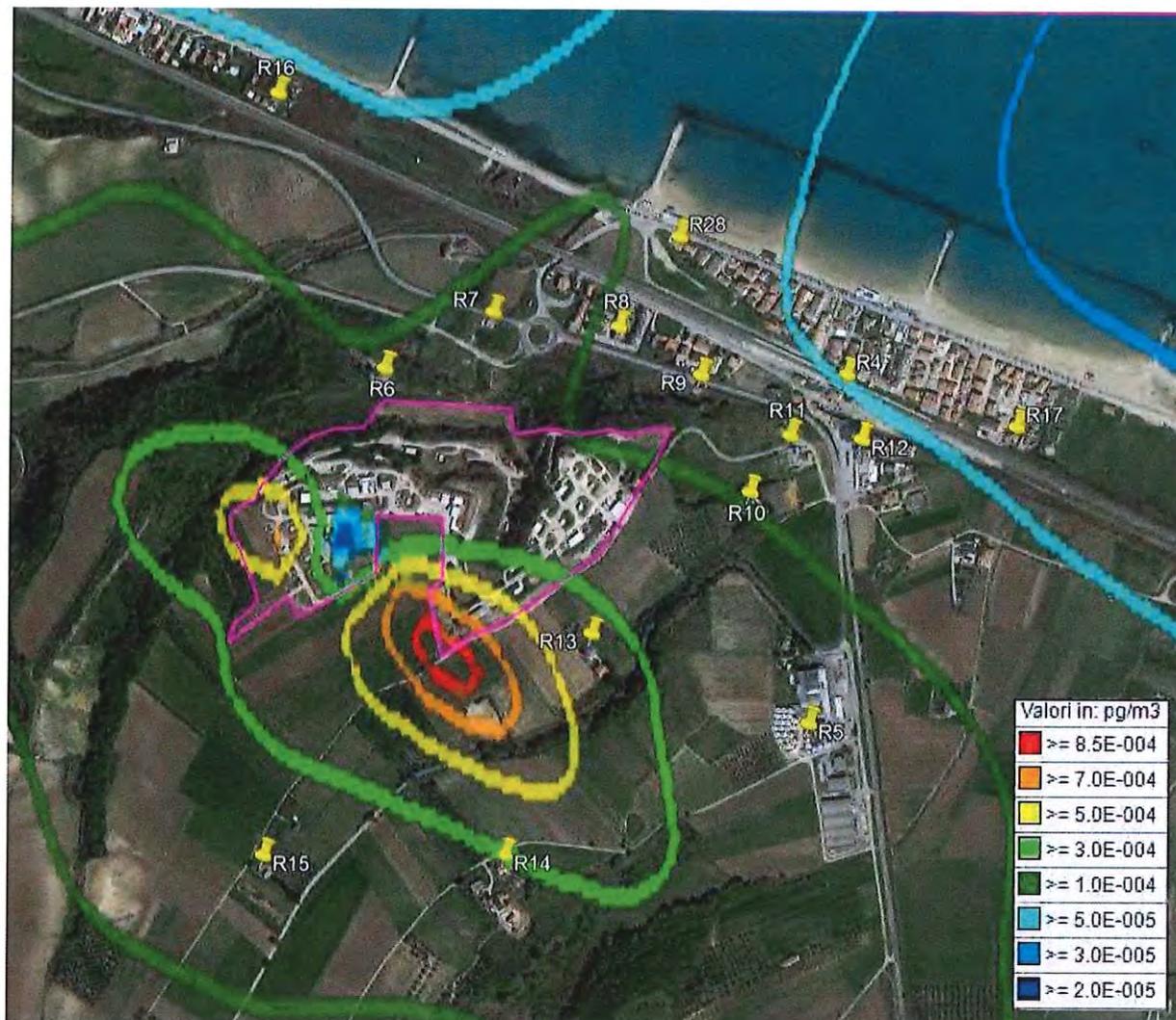
9.24 PCB 156 – Risultati della simulazione

Figura 9.24.1: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di PCB 156 (pg/m³) sull'intero dominio di simulazione



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Figura 9.24.2: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di PCB 156 (pg/m³) in corrispondenza dei recettori più prossimi



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

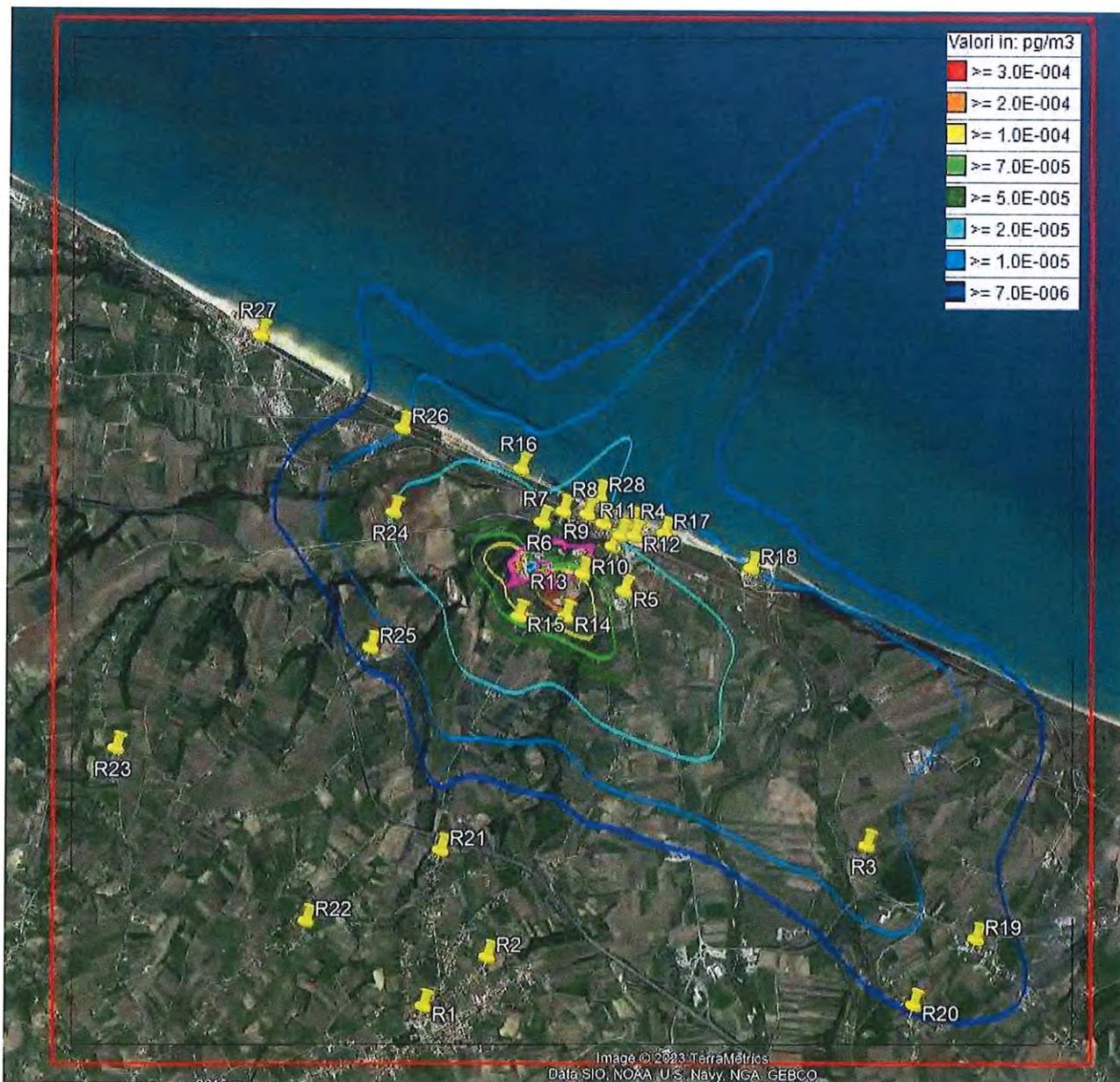
Tab. 9.24.2 Concentrazioni medie annuali di **2,3,3',4,4',5-esaclorobifenile (PCB 156)** calcolate in corrispondenza dei recettori discreti considerati

| INQUINANTE | RECETTORE | CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE [pg/m ³] | Valore limite |
|------------|-----------|---|---------------|
| PCB 156 | R1 | 0,000006 | --- |
| | R2 | 0,000008 | |
| | R3 | 0,000034 | |
| | R4 | 0,000051 | |
| | R5 | 0,000165 | |
| | R6 | 0,000124 | |
| | R7 | 0,000133 | |
| | R8 | 0,000088 | |
| | R9 | 0,000068 | |
| | R10 | 0,000100 | |
| | R11 | 0,000070 | |
| | R12 | 0,000059 | |
| | R13 | 0,000385 | |
| | R14 | 0,000265 | |
| | R15 | 0,000165 | |
| | R16 | 0,000062 | |
| | R17 | 0,000043 | |
| | R18 | 0,000033 | |
| | R19 | 0,000025 | |
| | R20 | 0,000019 | |
| | R21 | 0,000012 | |
| | R22 | 0,000009 | |
| | R23 | 0,000006 | |
| | R24 | 0,000057 | |
| | R25 | 0,000021 | |
| | R26 | 0,000030 | |
| | R27 | 0,000012 | |
| | R28 | 0,000080 | |

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

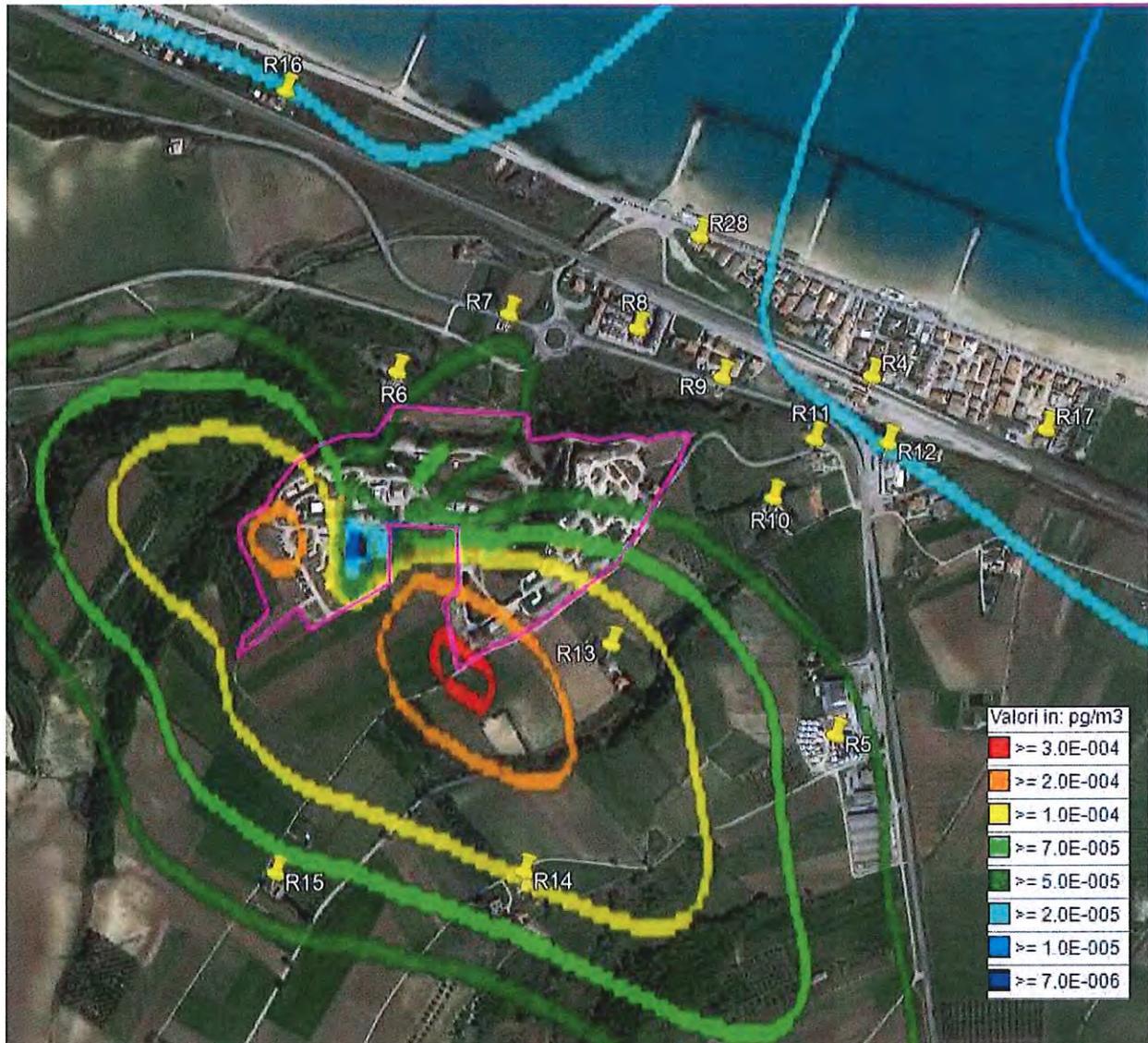
9.25 PCB 157 – Risultati della simulazione

Figura 9.25.1: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di PCB 157 (pg/m³) sull'intero dominio di simulazione



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Figura 9.25.2: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di PCB 157 (pg/m³) in corrispondenza dei recettori più prossimi



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

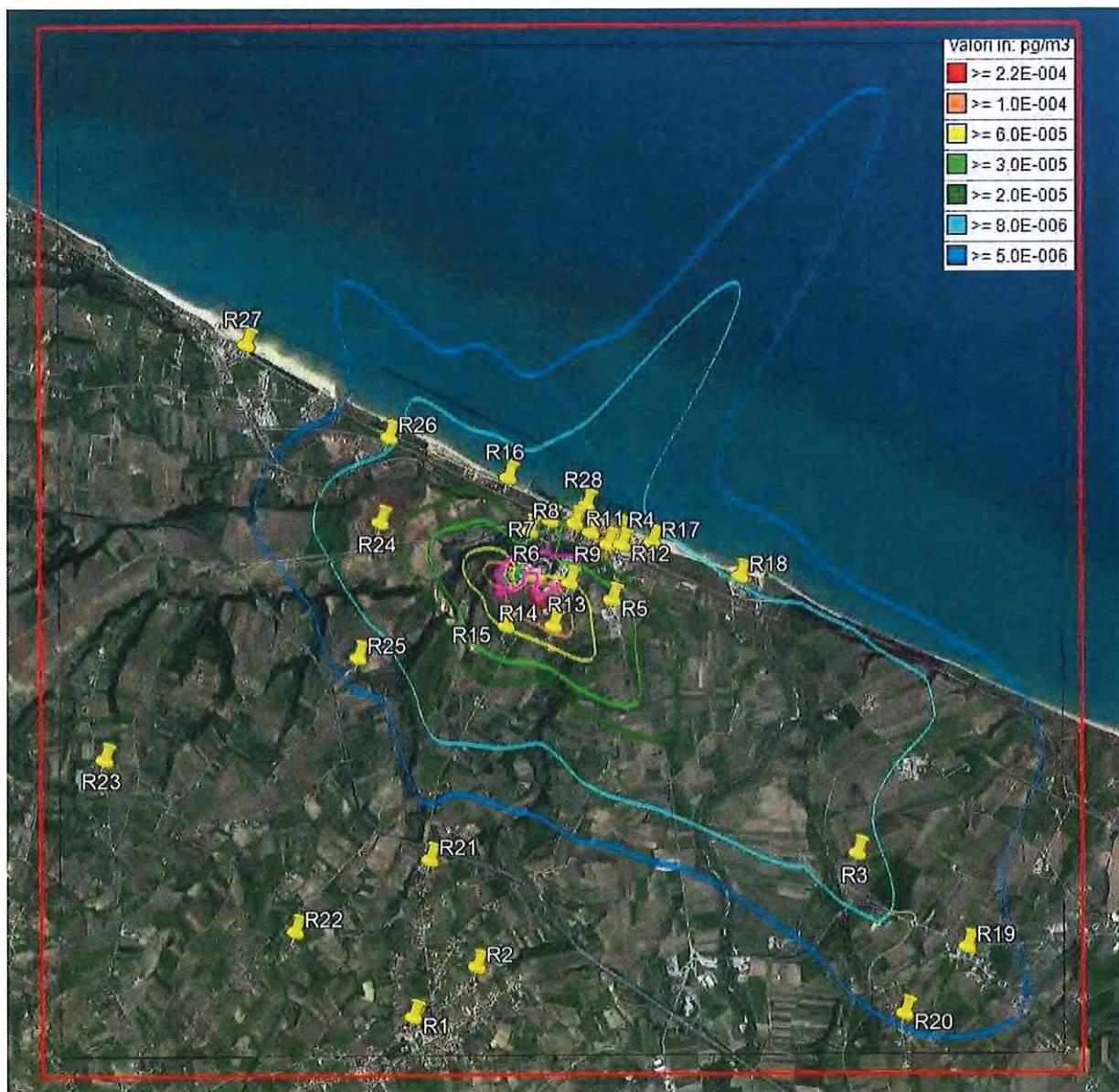
Tab. 9.25.2 Concentrazioni medie annuali di **2,3,3',4,4',5'-esaclorobifenile (PCB 157)** calcolate in corrispondenza dei recettori discreti considerati

| INQUINANTE | RECETTORE | CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE [pg/m ³] | Valore limite |
|------------|-----------|---|---------------|
| PCB 157 | R1 | 0,000002 | --- |
| | R2 | 0,000003 | |
| | R3 | 0,000012 | |
| | R4 | 0,000018 | |
| | R5 | 0,000058 | |
| | R6 | 0,000044 | |
| | R7 | 0,000047 | |
| | R8 | 0,000031 | |
| | R9 | 0,000024 | |
| | R10 | 0,000035 | |
| | R11 | 0,000025 | |
| | R12 | 0,000021 | |
| | R13 | 0,000135 | |
| | R14 | 0,000093 | |
| | R15 | 0,000058 | |
| | R16 | 0,000022 | |
| | R17 | 0,000015 | |
| | R18 | 0,000012 | |
| | R19 | 0,000009 | |
| | R20 | 0,000007 | |
| | R21 | 0,000004 | |
| | R22 | 0,000003 | |
| | R23 | 0,000002 | |
| | R24 | 0,000020 | |
| | R25 | 0,000007 | |
| | R26 | 0,000011 | |
| | R27 | 0,000004 | |
| | R28 | 0,000028 | |

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

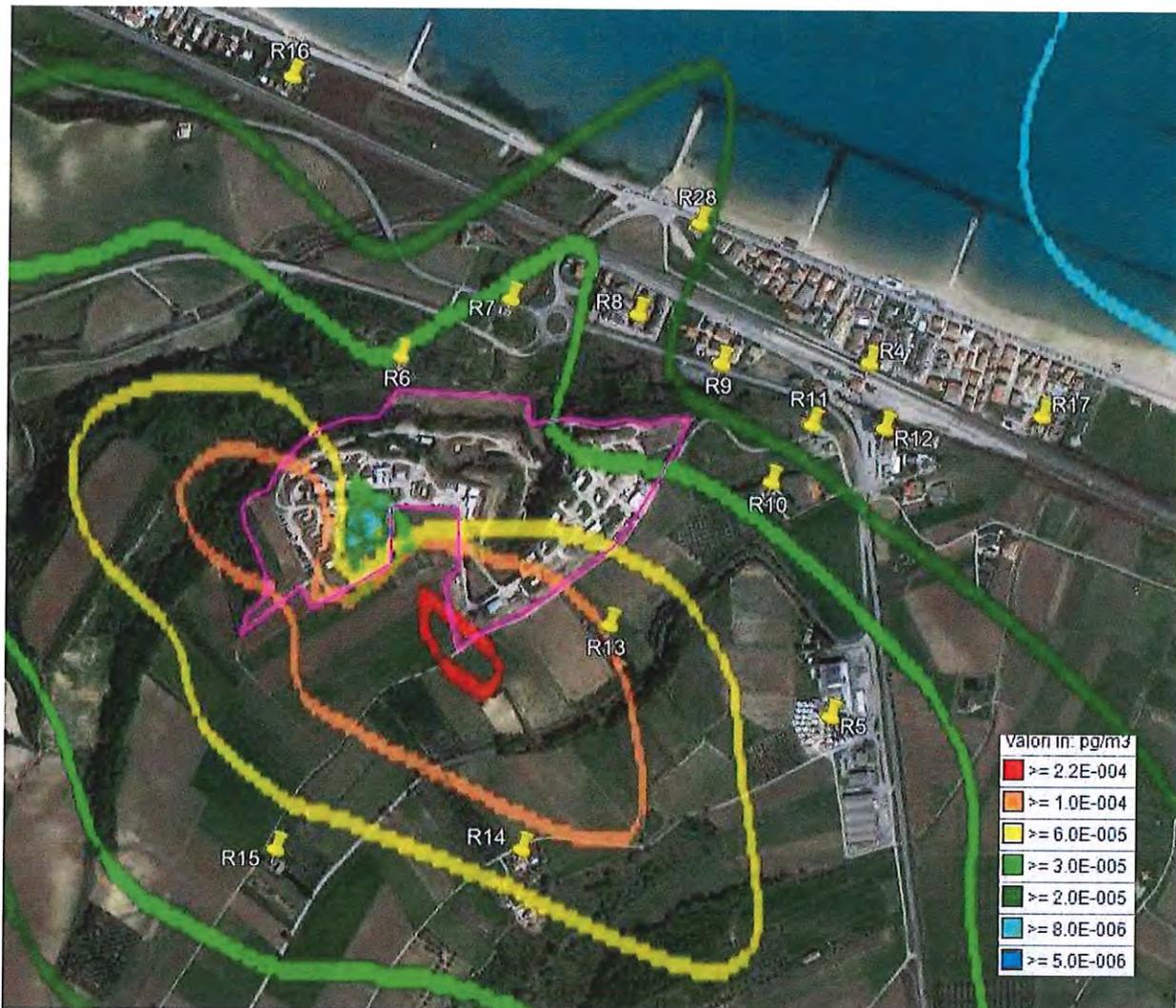
9.26 PCB 167 – Risultati della simulazione

Figura 9.26.1: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di PCB 167 (pg/m³) sull'intero dominio di simulazione



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Figura 9.26.2: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di PCB 167 (pg/m³) in corrispondenza dei recettori più prossimi



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

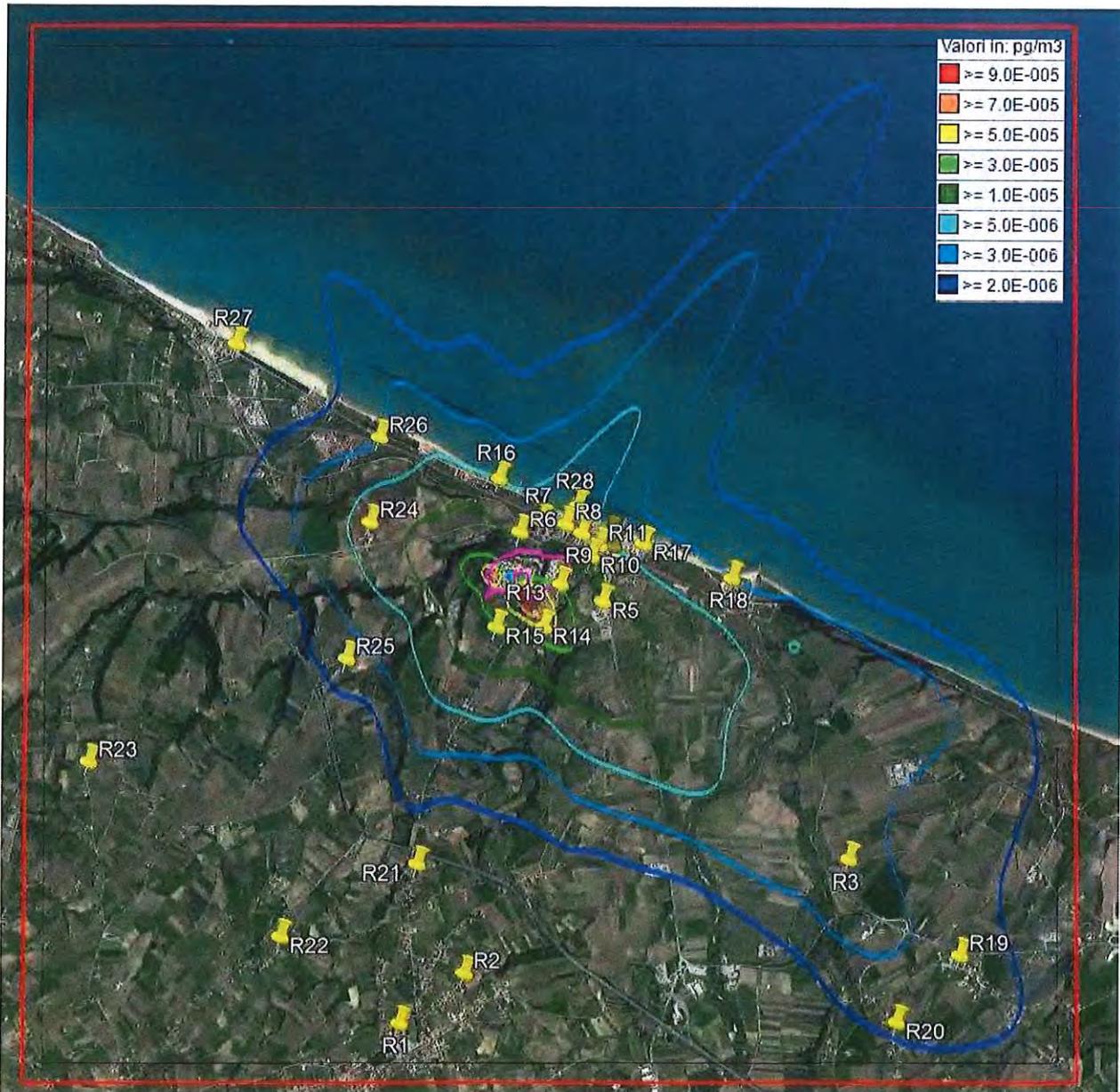
Tab. 9.26.2 Concentrazioni medie annuali di **2,3',4,4',5,5'-esaclorobifenile (PCB 167)** calcolate in corrispondenza dei recettori discreti considerati

| INQUINANTE | RECETTORE | CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE [pg/m ³] | Valore limite |
|------------|-----------|---|---------------|
| PCB 167 | R1 | 0,000002 | --- |
| | R2 | 0,000002 | |
| | R3 | 0,000009 | |
| | R4 | 0,000013 | |
| | R5 | 0,000043 | |
| | R6 | 0,000033 | |
| | R7 | 0,000035 | |
| | R8 | 0,000023 | |
| | R9 | 0,000018 | |
| | R10 | 0,000027 | |
| | R11 | 0,000018 | |
| | R12 | 0,000016 | |
| | R13 | 0,000102 | |
| | R14 | 0,000070 | |
| | R15 | 0,000044 | |
| | R16 | 0,000016 | |
| | R17 | 0,000011 | |
| | R18 | 0,000009 | |
| | R19 | 0,000007 | |
| | R20 | 0,000005 | |
| | R21 | 0,000003 | |
| | R22 | 0,000002 | |
| | R23 | 0,000002 | |
| | R24 | 0,000015 | |
| | R25 | 0,000005 | |
| | R26 | 0,000008 | |
| | R27 | 0,000003 | |
| | R28 | 0,000021 | |

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

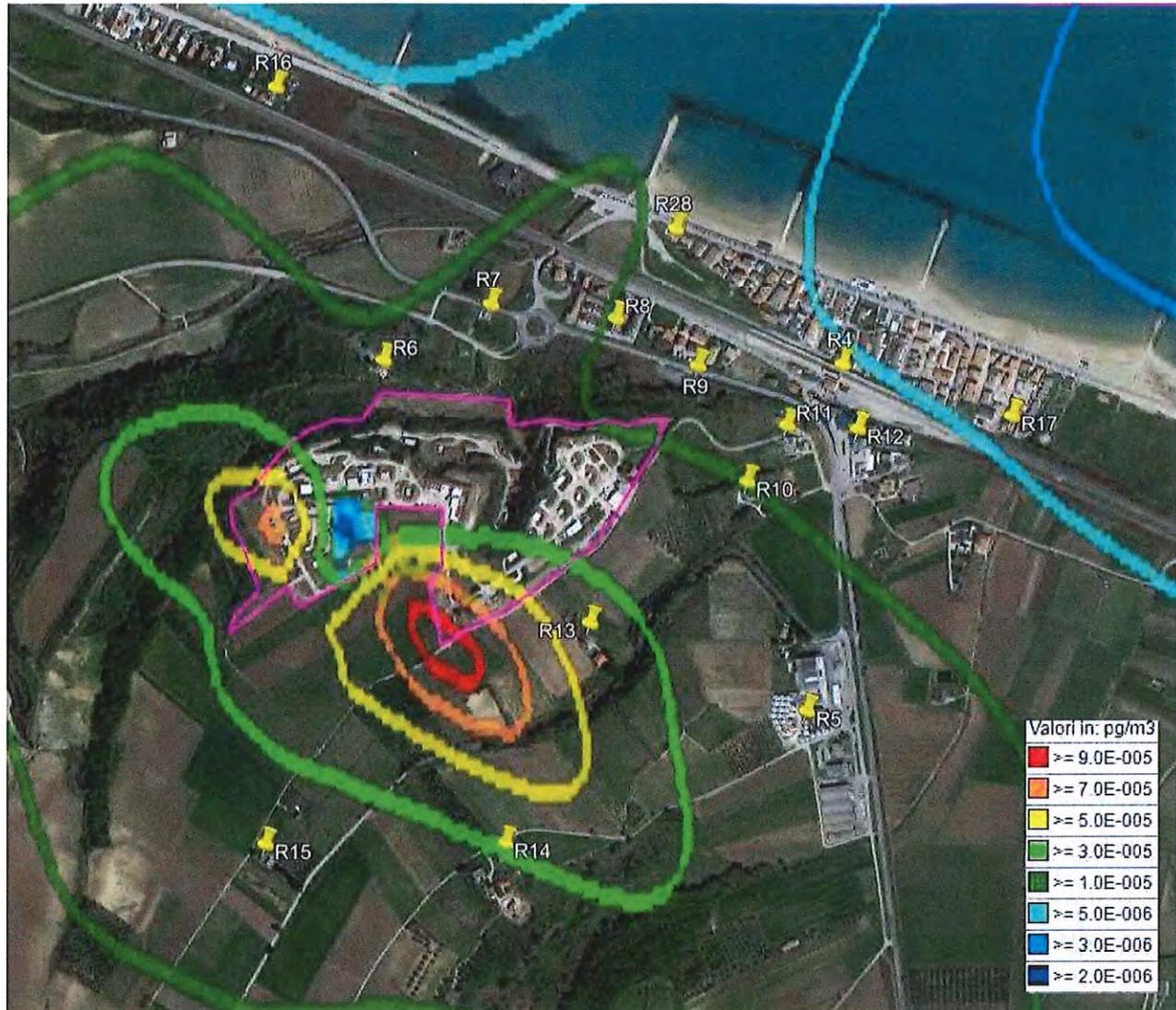
9.27 PCB 169 – Risultati della simulazione

Figura 9.27.1: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di PCB 169 (pg/m³) sull'intero dominio di simulazione



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Figura 9.27.2: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di PCB 169 (pg/m³) in corrispondenza dei recettori più prossimi



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

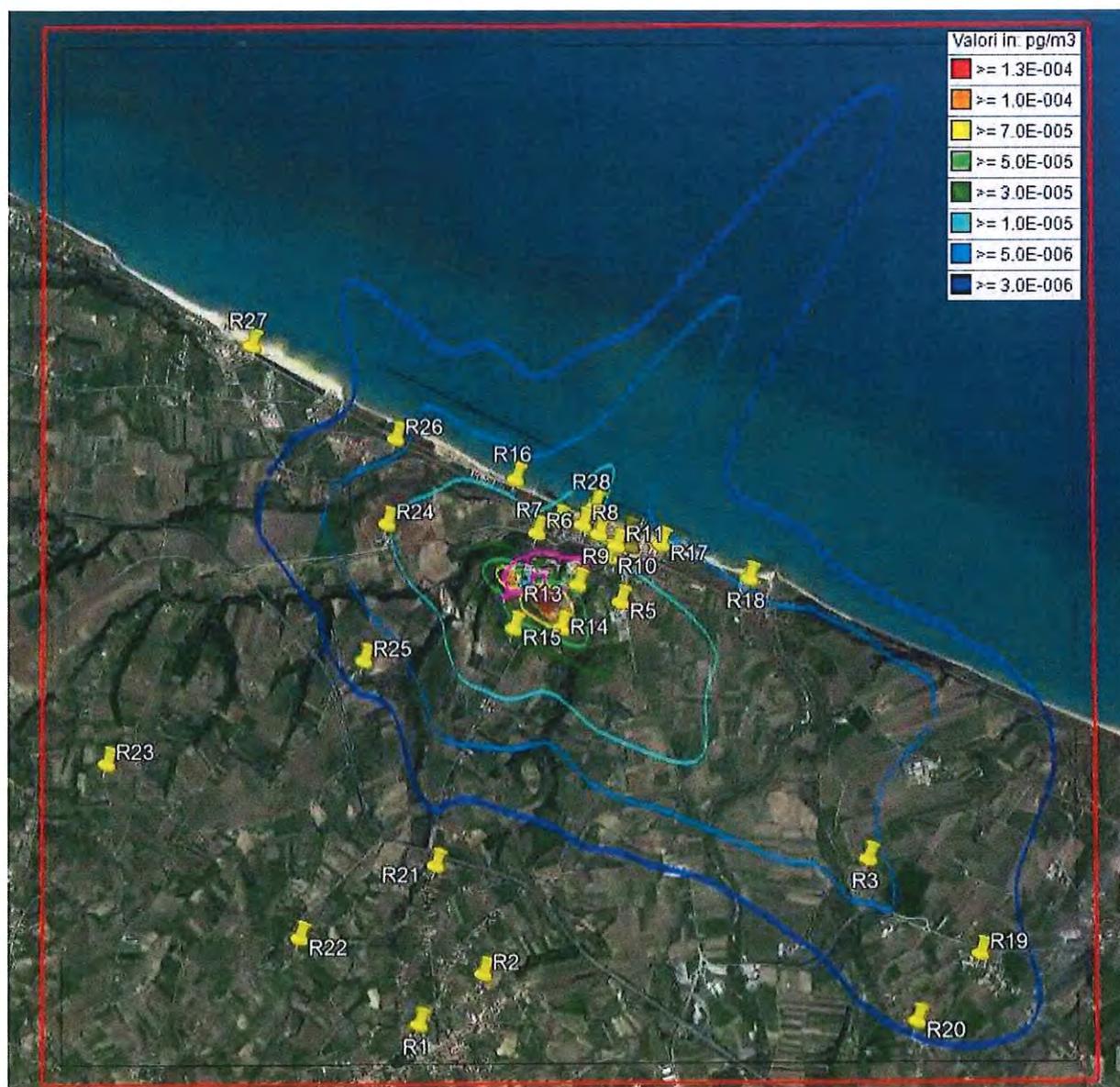
Tab. 9.27.2 Concentrazioni medie annuali di **3,3',4,4',5,5'-esaclorobifenile (PCB 169)** calcolate in corrispondenza dei recettori discreti considerati

| INQUINANTE | RECETTORE | CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE [pg/m ³] | Valore limite |
|------------|-----------|---|---------------|
| PCB 169 | R1 | 0,0000006 | --- |
| | R2 | 0,0000009 | |
| | R3 | 0,0000037 | |
| | R4 | 0,0000055 | |
| | R5 | 0,0000177 | |
| | R6 | 0,0000133 | |
| | R7 | 0,0000143 | |
| | R8 | 0,0000094 | |
| | R9 | 0,0000074 | |
| | R10 | 0,0000108 | |
| | R11 | 0,0000075 | |
| | R12 | 0,0000064 | |
| | R13 | 0,0000413 | |
| | R14 | 0,0000284 | |
| | R15 | 0,0000178 | |
| | R16 | 0,0000066 | |
| | R17 | 0,0000047 | |
| | R18 | 0,0000036 | |
| | R19 | 0,0000027 | |
| | R20 | 0,0000020 | |
| | R21 | 0,0000013 | |
| | R22 | 0,0000009 | |
| | R23 | 0,0000007 | |
| | R24 | 0,0000061 | |
| | R25 | 0,0000022 | |
| | R26 | 0,0000033 | |
| | R27 | 0,0000013 | |
| | R28 | 0,0000086 | |

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

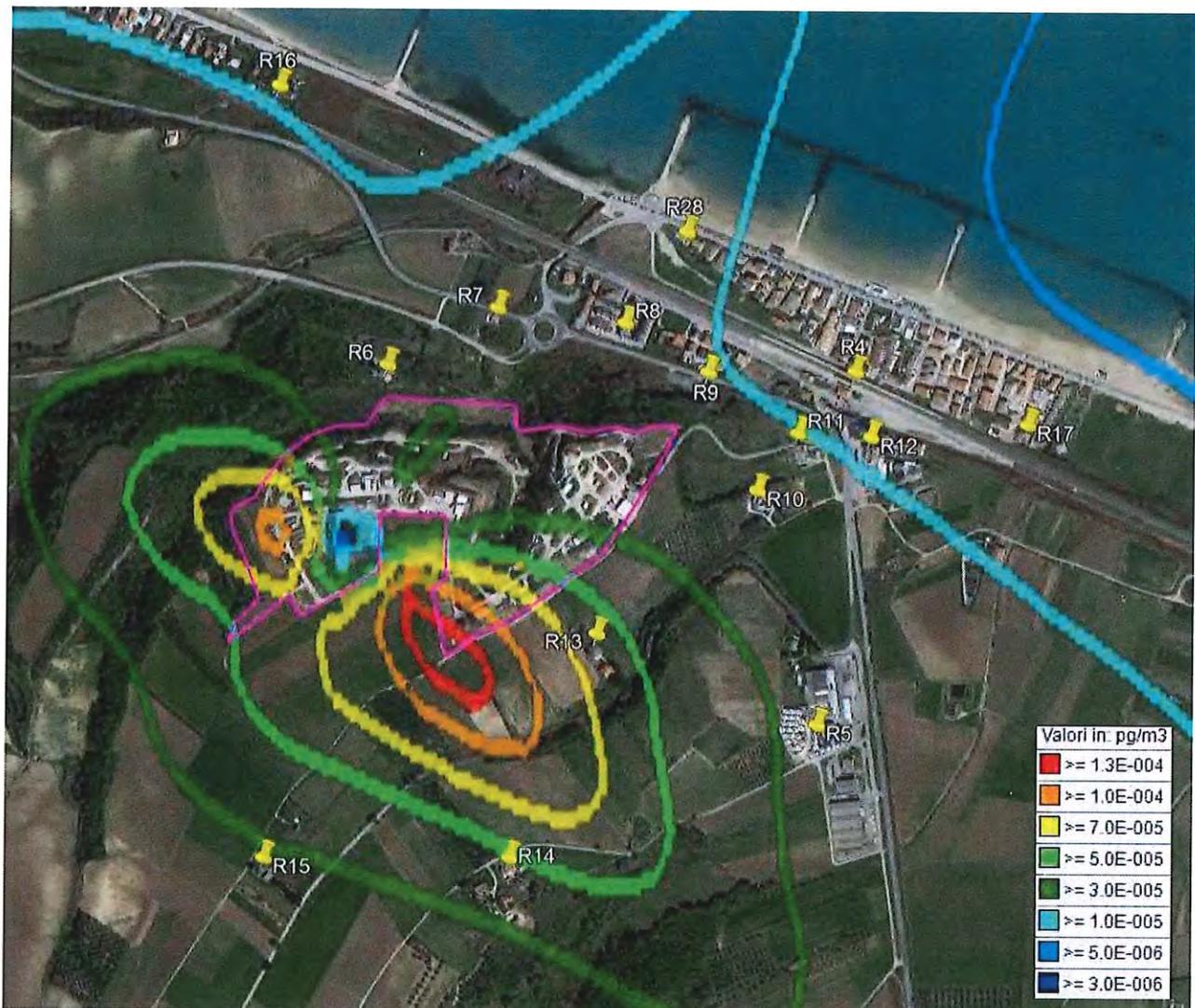
9.28 PCB 189 – Risultati della simulazione

Figura 9.28.1: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di PCB 189 (pg/m³) sull'intero dominio di simulazione



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Figura 9.28.2: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di PCB 189 (pg/m³) in corrispondenza dei recettori più prossimi



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

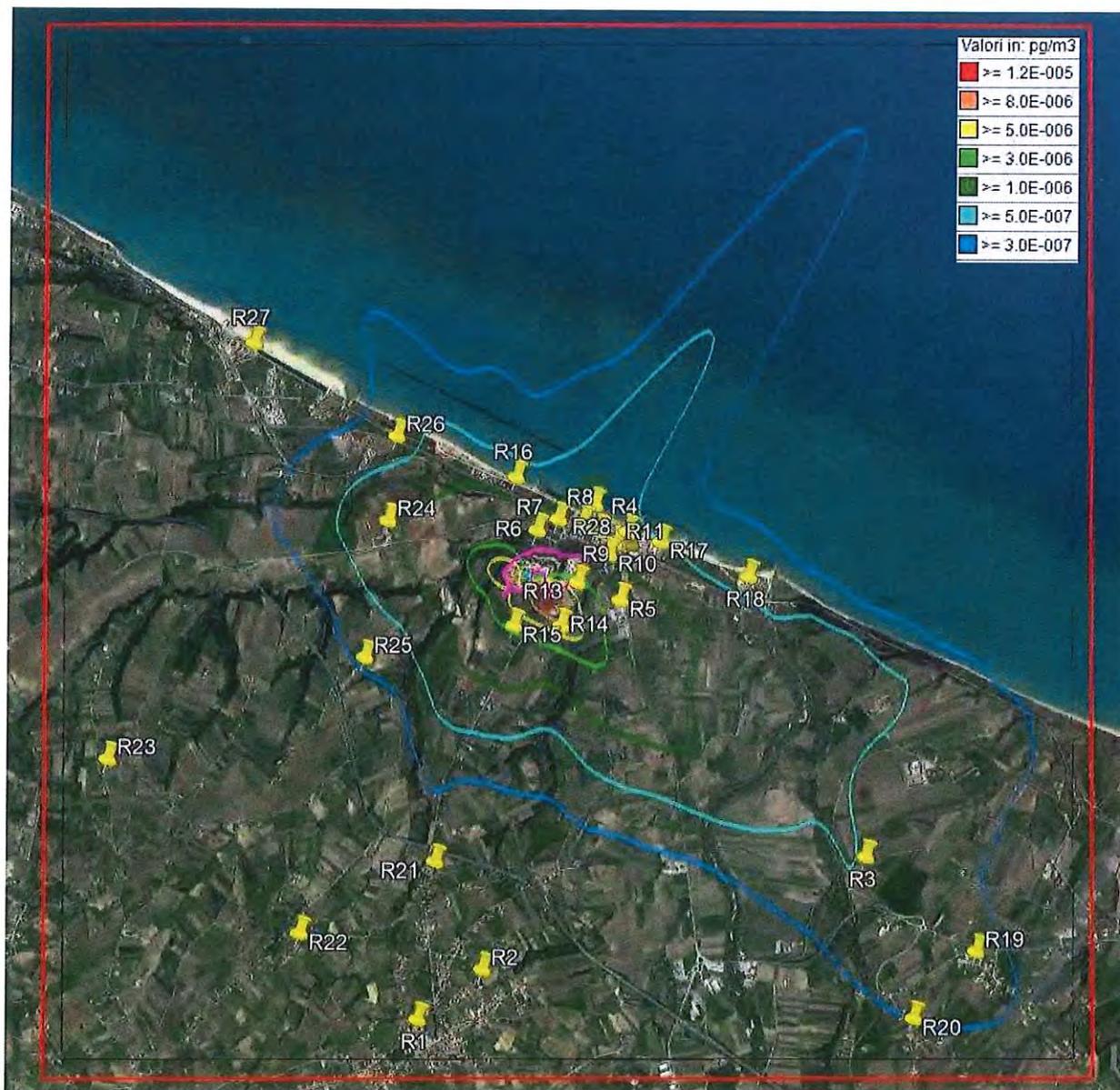
Tab. 9.28.1 Concentrazioni medie annuali di **2,3,3',4,4',5,5'-eptaclorobifenile (PCB 189)** calcolate in corrispondenza dei recettori discreti considerati

| INQUINANTE | RECETTORE | CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE [pg/m ³] | Valore limite |
|------------|-----------|---|---------------|
| PCB 189 | R1 | 0,0000009 | --- |
| | R2 | 0,0000013 | |
| | R3 | 0,0000054 | |
| | R4 | 0,0000081 | |
| | R5 | 0,0000262 | |
| | R6 | 0,0000197 | |
| | R7 | 0,0000212 | |
| | R8 | 0,0000139 | |
| | R9 | 0,0000109 | |
| | R10 | 0,0000160 | |
| | R11 | 0,0000111 | |
| | R12 | 0,0000094 | |
| | R13 | 0,0000611 | |
| | R14 | 0,0000421 | |
| | R15 | 0,0000263 | |
| | R16 | 0,0000098 | |
| | R17 | 0,0000069 | |
| | R18 | 0,0000053 | |
| | R19 | 0,0000040 | |
| | R20 | 0,0000030 | |
| | R21 | 0,0000019 | |
| | R22 | 0,0000014 | |
| | R23 | 0,0000010 | |
| | R24 | 0,0000090 | |
| | R25 | 0,0000033 | |
| | R26 | 0,0000048 | |
| | R27 | 0,0000019 | |
| | R28 | 0,0000127 | |

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

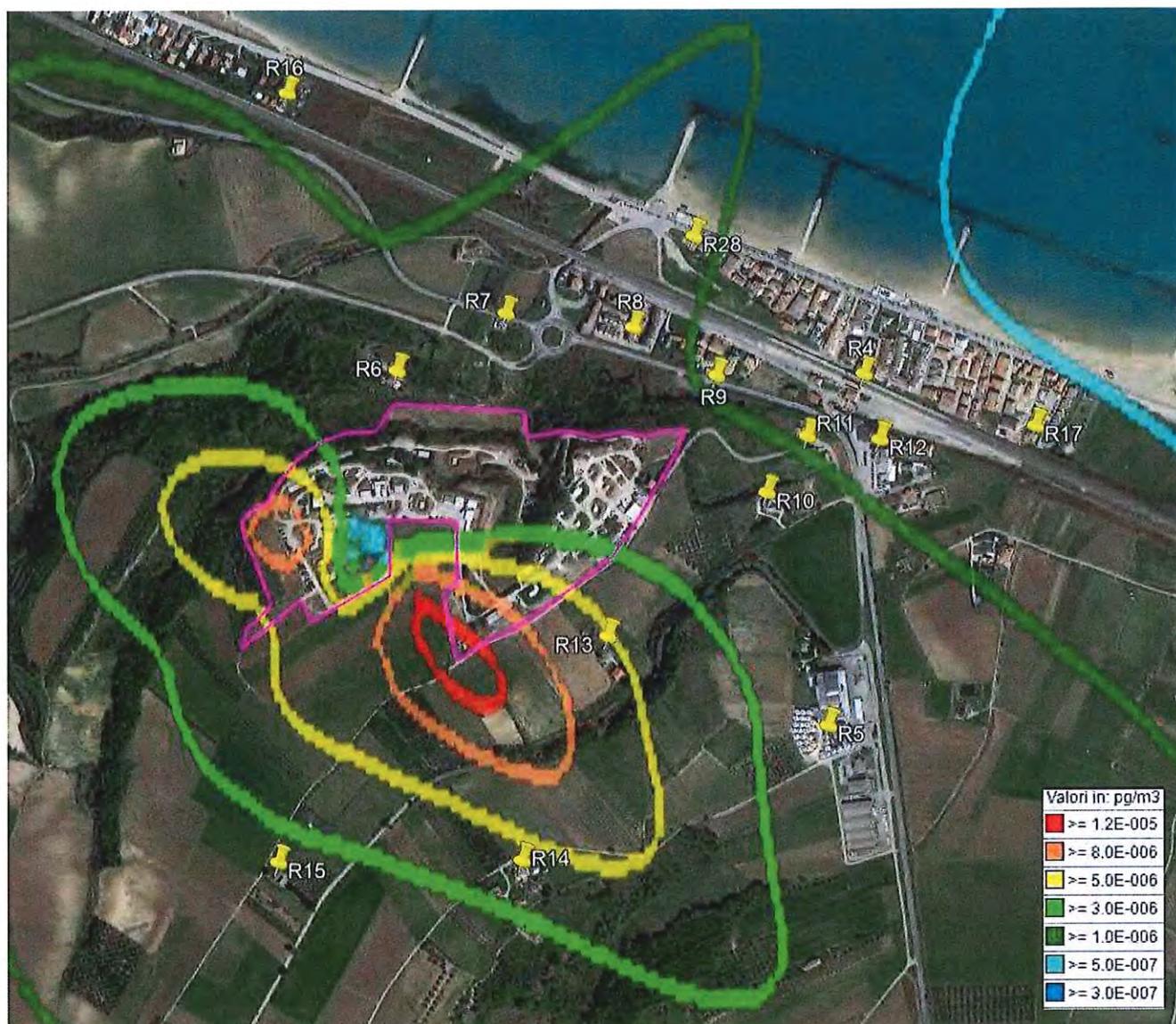
9.29 Somma PCB dioxine like WHO-TEQ – Risultati della simulazione

Figura 9.29.1: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali della somma dei PCB dioxine like WHO-TEQ (tossicità equivalente) (pg/m³) sull'intero dominio di simulazione



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Figura 9.29.2: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali della somma dei PCB dioxine like WHO-TEQ (tossicità equivalente) (pg/m³) in corrispondenza dei recettori più prossimi



Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Tab. 9.29.1 Concentrazioni medie annuali della **somma dei PCB dioxine like WHO-TEQ** (tossicità equivalente) calcolate in corrispondenza dei recettori discreti considerati

| INQUINANTE | RECETTORE | CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE [pg/m ³] | Valore limite |
|--------------------------------|-----------|---|---------------|
| somma PCB dioxine like WHO-TEQ | R1 | 0,00000008 | --- |
| | R2 | 0,00000012 | |
| | R3 | 0,00000049 | |
| | R4 | 0,00000073 | |
| | R5 | 0,00000235 | |
| | R6 | 0,00000177 | |
| | R7 | 0,00000190 | |
| | R8 | 0,00000125 | |
| | R9 | 0,00000098 | |
| | R10 | 0,00000143 | |
| | R11 | 0,00000100 | |
| | R12 | 0,00000085 | |
| | R13 | 0,00000549 | |
| | R14 | 0,00000378 | |
| | R15 | 0,00000236 | |
| | R16 | 0,00000088 | |
| | R17 | 0,00000062 | |
| | R18 | 0,00000047 | |
| | R19 | 0,00000036 | |
| | R20 | 0,00000027 | |
| | R21 | 0,00000017 | |
| | R22 | 0,00000012 | |
| | R23 | 0,00000009 | |
| | R24 | 0,00000081 | |
| | R25 | 0,00000029 | |
| | R26 | 0,00000043 | |
| | R27 | 0,00000017 | |
| | R28 | 0,00000114 | |

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

10. CONCLUSIONI

Relativamente all'impatto prodotto dagli inquinanti immessi in atmosfera dai punti di emissione dell'azienda ESPLODENTI SABINO S.p.A. sulla qualità dell'aria nella zona circostante l'impianto, è possibile effettuare le considerazioni di seguito riportate.

- Si precisa innanzitutto che i valori di concentrazione degli inquinanti risultanti dalle simulazioni effettuate sono stati calcolati utilizzando per il modello CALPUFF input cautelativi:
 - ✓ le polveri emesse dalle sorgenti oggetto di indagine sono state considerate come completamente costituite da PM10, e confrontate con i limiti imposti dalla normativa vigente per tale parametro;
 - ✓ è stata assunta, per le sorgenti emissive considerate, una durata di emissione pari a 24 ore/giorno e 365 giorni/anno, anche se E1 è operativo al più 16 ore al giorno, XX, XX, XX, XX, XX ed XX al più 8 ore al giorno ed XX solo 90 minuti al giorno unicamente in caso di emergenza (V. Tabelle da 7.2.2 a 7.2.9);
 - ✓ per i fattori di emissione degli inquinanti in uscita dai camini XX, XX ed XX (polveri), attualmente non operativi, sono state utilizzate le concentrazioni limite imposte da QRE ai camini suddetti (V. paragrafo 7.2);
 - ✓ si è considerata, per ognuno dei camini, la portata massima autorizzata.
- Dalle mappe di isolivello delle concentrazioni medie annuali calcolate per ciascuno degli inquinanti oggetto di studio (V. le figure riportate al precedente paragrafo 9), si nota che le aree in cui ricadono le concentrazioni più elevate risultano essere, in accordo con le direzioni prevalenti di provenienza del vento, situate all'interno della pertinenza ESPLODENTI SABINO S.p.A. e nelle sue immediate vicinanze, principalmente a SUD-EST e a NORD-EST della stessa; le zone esterne all'azienda interessate dalle concentrazioni maggiori sono occupate da aree coltivate o incolte e all'interno delle stesse non risultano presenti recettori abitativi.
- I valori medi annui di concentrazione più elevati sono stati calcolati per tutti gli inquinanti oggetto di studio in corrispondenza del recettore R13 (abitazione su Via Pescara nel Comune di Casalbordino, a circa 110 metri a SUD-EST del confine dell'impianto) tranne che per il PM10, per il quale la concentrazione media annua più elevata è stata calcolata presso il recettore R9 (abitazioni su SS16 nel comune di Casalbordino, sul retro della Chiesa di Santa Maria Assunta, a circa 70 metri a NORD-EST del confine dell'impianto). Per il dettaglio dei valori di concentrazione medi orari calcolati per ciascun inquinante, si faccia riferimento alle tabelle riportate al paragrafo 9.
- Nella seguente Tabella 10.1, relativa agli inquinanti che, tra quelli oggetto di simulazione, risultano normati dal D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii. (PM10, NOx, SO₂, CO, Nichel, Cadmio e Piombo) i valori più elevati calcolati dal software sui recettori discreti per ciascun parametro normato vengono confrontati con i valori limite imposti dal decreto suddetto e, ove disponibili, con le concentrazioni di fondo

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

rilevate dalla rete di monitoraggio della qualità dell'aria della Regione Abruzzo (<http://www.artaabruzzo.it/>); si precisa che sono stati considerati i valori di fondo riportati sui report periodici sulla qualità dell'aria redatti da ARTA ABRUZZO: per ogni inquinante è stato considerato il report/rapporto preliminare più recente nel quale l'inquinante stesso viene valutato.

I recettori presso i quali sono stati calcolati i valori massimi riportati di seguito sono indicati nelle tabelle al paragrafo 9.

Tabella 10.1: Inquinanti normati – confronto con il limite e con i valori di fondo

| Inquinante e parametro di valutazione | Unità di misura | Valore limite ⁽³⁾ | Concentrazione di fondo ⁽¹⁾ | Valore massimo ai recettori calcolato dal software | % del valore limite | % della conc. di fondo |
|--|-------------------|------------------------------|--|--|---------------------|------------------------|
| PM10 | | | | | | |
| media annuale | µg/m ³ | 40 | 16,5 ⁽⁴⁾ | 1,103 | 2,76 | 6,68 |
| 90.4° percentile medie giornaliere | µg/m ³ | 50 | -- | 2,224 | 4,45 | --- |
| CO | | | | | | |
| Massimo giornaliero media mobile 8 ore | µg/m ³ | 10000 | - ⁽²⁾ ⁽⁵⁾ | 5,573 | 0,06 | --- |
| NO₂ | | | | | | |
| media annuale | µg/m ³ | 40 | 13,3 ⁽⁴⁾ | 0,439 | 1,10 | 3,30 |
| 99.8° percentile medie orarie | µg/m ³ | 200 | ---- | 6,245 | 3,12 | --- |
| NO_x | | | | | | |
| media annuale | µg/m ³ | 30 | 15 ⁽⁵⁾ | 0,439 | 1,46 | 2,93 |
| SO₂ | | | | | | |
| media annuale | µg/m ³ | 20 | - ⁽²⁾ ⁽⁵⁾ | 0,0159 | 0,08 | --- |
| 99.7° percentile medie orarie | µg/m ³ | 350 | --- | 0,285 | 0,08 | --- |
| 99.2° percentile medie giornaliere | µg/m ³ | 125 | --- | 0,091 | 0,07 | --- |
| NICHEL | | | | | | |
| media annuale | ng/m ³ | 20 | 1,38 ⁽⁵⁾ | 0,0253 | 0,13 | 1,83 |
| CADMIO | | | | | | |
| media annuale | ng/m ³ | 5 | 0,93 ⁽⁵⁾ | 0,00232 | 0,05 | 0,25 |
| PIOMBO | | | | | | |
| media annuale | ng/m ³ | 500 | 1,46 ⁽⁵⁾ | 0,180 | 0,04 | 12,33 |

- (1) Valore misurato dalle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria della Regione Abruzzo (media delle stazioni di fondo della Zona a Maggiore Pressione Antropica (IT 306) all'interno della quale la Zonizzazione del territorio abruzzese colloca le aree oggetto di indagine (Fonte report periodici ARTA ABRUZZO, <http://www.artaabruzzo.it/>))
- (2) Sul report di ARTA ABRUZZO viene riportato che "i valori misurati degli inquinanti Monossido di Carbonio (CO) e Anidride Solforosa (SO₂) sono sempre stati ampiamente al di sotto dei corrispondenti valori limite in tutte le stazioni e per tutto il periodo dell'anno"
- (3) Limite imposto dal D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii. (V. paragrafo 3)
- (4) V. Rapporto sulla qualità dell'aria della Regione Abruzzo – Anno 2022 – Relazione preliminare
- (5) V. Rapporto sulla qualità dell'aria della Regione Abruzzo – Anno 2020

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Si evidenzia che, per tutti gli inquinanti riportati nella precedente tabella, i valori di concentrazione massimi calcolati dal software in corrispondenza dei recettori discreti risultano essere una frazione ridotta, quando non trascurabile, dei valori limite previsti dalla normativa vigente e, ove applicabile, anche dei valori di fondo presenti nell'area indagata.

- Nella seguente Tabella 10.2, relativa agli inquinanti che, tra quelli oggetto di simulazione, non risultano normati dal D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii. ma per i quali è stato possibile individuare un valore di riferimento per la concentrazione in aria ambiente nella normativa internazionale (Manganese, NH₃, HCl) i valori più elevati dei parametri oggetto di valutazione calcolati dal software sui recettori discreti vengono confrontati con i valori di riferimento suddetti.

I recettori presso i quali sono stati calcolati i valori massimi riportati di seguito sono indicati nelle tabelle al paragrafo 9.

Tabella 10.2: Manganese, HCl e NH₃ - confronto con i valori di riferimento

| Inquinante e parametro di valutazione | Unità di misura | Valore riferimento | Valore massimo ai recettori calcolato dal software | % valore riferimento |
|---------------------------------------|-------------------|--------------------|--|----------------------|
| MANGANESE | | | | |
| media annuale | ng/m ³ | 150 ⁽²⁾ | 0,0260 | 0,02 |
| HCl | | | | |
| media giornaliera | µg/m ³ | 20 ⁽¹⁾ | 0,0781 | 0,39 |
| NH ₃ | | | | |
| media giornaliera | µg/m ³ | 270 ⁽³⁾ | 0,00532 | 0,002 |

(1) RfC (Reference Concentration for Inhalation Exposure) individuata dall'Integrated Risk Information System (IRIS, <https://www.epa.gov/iris>) dell'Environmental Protection Agency (EPA) statunitense, definita come la stima dell'esposizione giornaliera per inalazione della popolazione umana (inclusi sottogruppi sensibili) che è probabile non comporti un rischio apprezzabile di effetti deleteri durante la vita.

(2) Da "Air quality guidelines for Europe", 2nd edition, 2000 pubblicato da WHO (World Health Organization); il valore di riferimento è da intendersi come media annuale

(3) Da "Air quality guidelines for Europe", 2nd edition, 2000 pubblicato da WHO (World Health Organization); il valore di riferimento è da intendersi come media giornaliera

Per Manganese, HCl e NH₃ i valori di concentrazione massimi calcolati dal software in corrispondenza dei recettori discreti risultano essere una frazione trascurabile dei valori di riferimento in aria ambiente individuati dalla normativa internazionale.

- Nella seguente Tabella 10.3 vengono riportate, per ciascuno dei Policlorobifenili (PCB) oggetto di simulazione, le concentrazioni medie annue più elevate tra quelle calcolate presso i recettori discreti; i recettori presso i quali sono stati calcolati i valori massimi riportati di seguito sono indicati nelle tabelle al paragrafo 9.

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Tabella 10.3: PCB – Valori più elevati della concentrazione media annua ai recettori

| Inquinante | Valore massimo ai recettori della concentrazione media annua calcolato dal software pg/m ³ |
|--------------------------------|---|
| PCB 77 | 0,0000460 |
| PCB 81 | 0,0000310 |
| PCB 105 | 0,00108 |
| PCB 118 | 0,00225 |
| PCB 123 | 0,000219 |
| PCB 126 | 0,0000413 |
| PCB 156 | 0,000385 |
| PCB 157 | 0,000135 |
| PCB 167 | 0,000102 |
| PCB 169 | 0,0000413 |
| PCB 189 | 0,0000611 |
| Somma PCB dioxine like WHO-TWQ | 0,00000549 |

Per i PCB non sono reperibili valori guida o di riferimento relativi all'aria ambiente.

Si mette in evidenza che nel documento "Air quality guidelines for Europe", 2nd edition (2000) WHO (World Health Organization) indica che "average ambient air concentrations of PCBs are estimated to be 3 ng/m³ in urban areas"; facendo riferimento alla tabella precedente, si nota che per tutti i PCB oggetto di indagine le concentrazioni medie annuali più elevate calcolate dal software presso i recettori discreti risultano essere di diversi ordini di grandezza inferiori al valor medio indicato da WHO.

- Nella seguente Tabella 10.4, relativa ai restanti inquinanti oggetto di simulazione (COV, Cl₂, HF, Antimonio, Cromo, Rame e Zinco), anch'essi non normati e per i quali non sono reperibili valori guida o di riferimento relativi all'aria ambiente, vengono riportate a titolo informativo le concentrazioni medie annue più elevate tra quelle calcolate presso i recettori discreti; i recettori presso i quali sono stati calcolati i valori massimi riportati di seguito sono indicati nelle tabelle al paragrafo 9.

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.

Tabella 10.4: COV, Cl₂, HF, Antimonio, Cromo, Rame e Zinco – Valori più elevati della concentrazione media annua ai recettori

| Inquinante | Unità di misura | Valore massimo ai recettori della concentrazione media annua calcolato dal software |
|-----------------|-------------------|---|
| Cl ₂ | µg/m ³ | 0,0199 |
| HF | µg/m ³ | 0,000683 |
| Sb | ng/m ³ | 0,0340 |
| Cr | ng/m ³ | 0,0392 |
| Cu | ng/m ³ | 0,0596 |
| Zn | ng/m ³ | 0,625 |
| COV | µg/m ³ | 0,201 |

In conclusione, con riferimento agli inquinanti per i quali è possibile effettuare un confronto con i valori limiti imposti dalla normativa vigente o con valori di riferimento in aria ambiente proposti dalla letteratura internazionale, sulla base di quanto sopra esposto è possibile valutare che l'impatto degli inquinanti immessi in atmosfera dall'impianto ESPLODENTI SABINO S.p.A. sulla qualità dell'aria della zona ad esso circostante può essere considerato contenuto.

11. RIFERIMENTI

Rapporti di prova elaborati da Laser Lab s.r.l. riportanti i risultati dei monitoraggi di autocontrollo:

EVPROJECT-22-015775

EVPROJECT-22-024026

EVPROJECT-22-038126

EVPROJECT-22-015802

EVPROJECT-22-015803

EVPROJECT-22-015804

EVPROJECT-22-015805

Il Tecnico LabAnalysis s.r.l.
che ha redatto il documento
Senior Project Manager Settore Fisica

Dott. ssa Chiara Megazzini

Il Responsabile Divisione Fisica
LabAnalysis s.r.l.

Dott. ssa Isella Massara

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LabAnalysis s.r.l.