

6.6. Valutazione siti alternativi per il termovalorizzatore

6.6.1. Introduzione

In questo paragrafo si analizzano i risultati ottenuti dallo studio di diffusione di inquinanti in atmosfera, considerando due diverse alternative di localizzazione dell'ipotetico impianto di termovalorizzazione, che costituisce la modifica più evidente e sostanziale all'interno dell'area presa in esame, per quanto riguarda il sistema di gestione dei rifiuti urbani.

Le localizzazioni alternative a quella analizzata nei precedenti paragrafi (indicata con il nome di "Osmannoro" e riferita ad una posizione del camino dell'impianto con coordinate Gauss-Boaga 1674120 E, 4852820 N) sono mostrate in figura 1:

- Località di Case Passerini, caratterizzata da una posizione del camino dell'impianto con coordinate 1674660 E, 4853945 N;
- Località di Ponte di Maccione, caratterizzata da una posizione del camino dell'impianto con coordinate 1673650 E, 4852800 N.

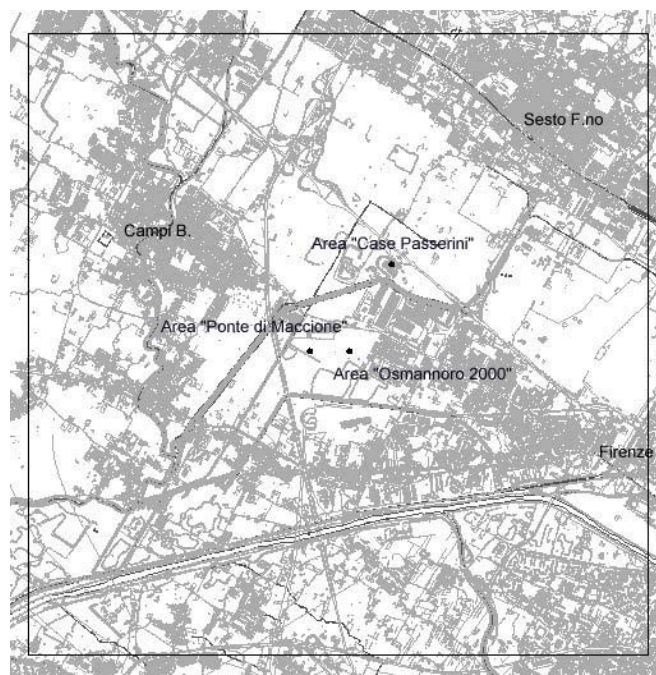


Figura 6.81. Possibili localizzazioni alternative per il termovalorizzatore.

Tali localizzazioni sono state prese in esame in virtù della loro inclusione fra le possibili collocazioni per l'impianto di termovalorizzazione, considerate durante la fase di elaborazione del Piano Provinciale di Gestione Rifiuti. Tali localizzazioni risultano essere congruenti con i criteri di selezione stabiliti dalla L.R. 25/98 e dal Piano Provinciale di gestione dei rifiuti urbani della Provincia di Firenze stesso.

L'esigenza di andare ad analizzare alternative diverse rispetto ad una configurazione proposta nasce da una legittima necessità metodologica, intrinseca alla procedura di Valutazione di Impatto Sanitario, che rappresenta una procedura di valutazione comparativa e non di valutazione assoluta di un sito o di un progetto.

A tale riguardo si deve sottolineare come, le linee guida della metodologia di esecuzione di una valutazione di impatto sanitario, riconosciute a livello internazionale, prevedono ed incoraggiano l'analisi di alternative rispetto al progetto oggetto di analisi, per evidenziare vantaggi e svantaggi dello stesso, evidenziabili attraverso la comparazione ed individuare possibili miglioramenti.

Dal momento che le localizzazioni alternative prese in esame sono comunque collocate nell'area della Piana Fiorentina (in linea d'aria la distanza Osmannoro - Case Passerini è circa 1250 m e la distanza Osmannoro - Ponte di Maccione è circa 470 m), appare corretta l'utilizzazione degli stessi dati meteorologici raccolti ed elaborati per la localizzazione originaria (v. capitolo 4).

Nei precedenti paragrafi, inoltre, sono state considerate anche altre sorgenti antropiche di emissione presenti entro l'intero areale di studio, al fine di fornire un quadro il più possibile completo della situazione del carico ambientale nell'area in esame con lo scopo di avere un riferimento di confronto rispetto al quale valutare il peso dovuto alle modificazioni territoriali e gestionali a cui si riferisce lo studio.

Anche in questo paragrafo viene mantenuta tale impostazione, considerando, analogamente a quanto già effettuato in precedenza, le emissioni estranee al sistema di gestione di rifiuti provenienti da sorgenti puntuali, sorgenti lineari, sorgenti diffuse (cfr. capitolo 3.4), nonché le emissioni derivanti dagli altri processi/trattamenti legati alla gestione dei rifiuti presenti nell'area di interesse (cfr. capitolo 3.1).

In termini di modifica di concentrazione di inquinanti sul territorio, i risultati sono stati valutati adottando un criterio di confronto che si basa sulla medesima area sensibile di $8 \times 8 \text{ km}^2$, per la cui definizione ed identificazione si rimanda al capitolo 3.2. Tale area sensibile risulta centrata sulla localizzazione di Osmannoro, ed essendo applicata alle diverse altre localizzazioni, permette di valutare le variazioni del carico ambientale rispetto alla variazione della localizzazione dell'impianto di termovalorizzazione nelle tre diverse ipotesi di localizzazione descritte.

La presentazione dei risultati del presente studio è strutturata come segue:

- una sezione dedicata ai risultati dell'applicazione del modello diffusionale, in termini di concentrazione di ciascun inquinante di interesse, con riferimento al solo camino del termovalorizzatore, con localizzazione Case Passerini, seguita da un confronto di tali valori di concentrazione con gli analoghi risultati ottenuti per l'insieme delle altre sorgenti antropiche di inquinanti presenti nell'area;
- una sezione dedicata ai risultati dell'applicazione del modello diffusionale, in termini di concentrazione di ciascun inquinante di interesse, con riferimento al solo camino del termovalorizzatore, con localizzazione Ponte di Maccione, seguita da un confronto di tali valori di concentrazione con gli analoghi risultati ottenuti per l'insieme delle altre sorgenti antropiche di inquinanti presenti nell'area;
- un confronto grafico dei risultati in termini sia di concentrazioni dovute al singolo camino del termovalorizzatore nelle tre localizzazioni, sia in termini di incremento rispetto al livello di concentrazione dovuto alle altre sorgenti antropiche, per i tre diversi casi presi in esame;
- un confronto tra le tre diverse ipotesi di localizzazione del termovalorizzatore, mediante l'applicazione di adeguati indicatori statistici alla valutazione dei risultati ottenuti.



6.6.2. Risultati simulazioni termovalorizzatore nell'area di "Case Passerini"

In questa sezione è stata analizzata una soluzione alternativa rispetto al posizionamento del nuovo termovalorizzatore previsto dal Piano di gestione rifiuti della Provincia di Firenze. Più precisamente è stata studiata, dal punto di vista della diffusione degli inquinanti prodotti in atmosfera, una nuova collocazione nell'area di Case Passerini (coordinate Gauss-Boaga camino 1674660, 4853945), nel comune di Sesto Fiorentino.

La metodologia di presentazione dei risultati è del tutto analoga a quella vista nei paragrafi precedenti.

Ossidi di azoto (NO_x)

Per gli ossidi di azoto, tenendo presente il limite normativo vigente per la qualità dell'aria (pari a 200 µg/m³, come media oraria, dal D.M. 2 aprile 2002, n. 60, valore in vigore dal 01/01/2010), sono state considerate tre diverse soglie limite pari a 100, 50 e 20 µg/m³.

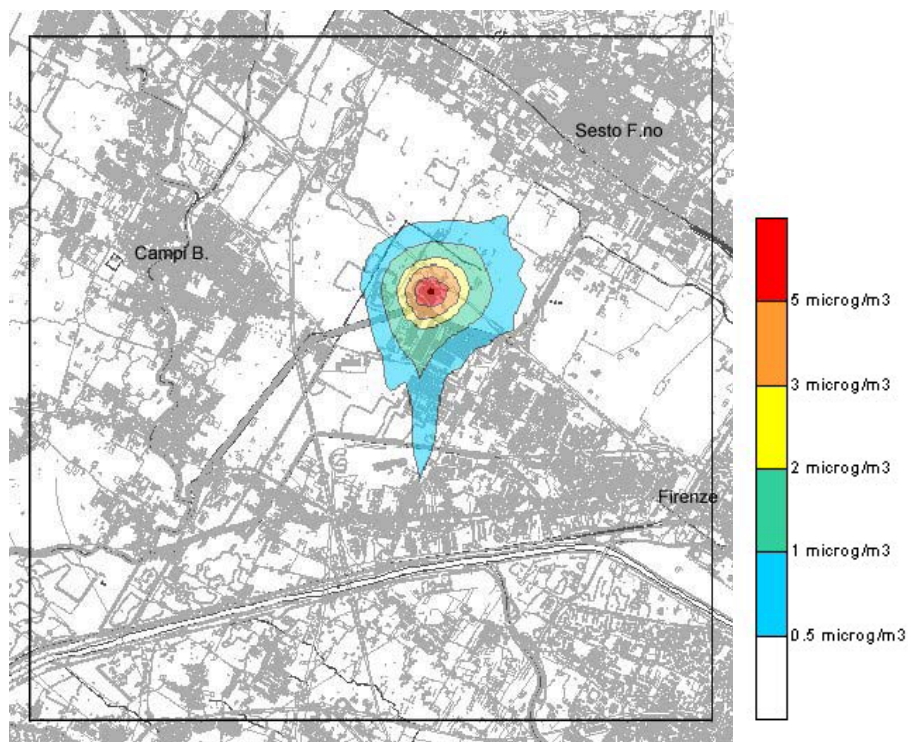


Figura 6.82. Visualizzazione della mappa di concentrazione media annua per gli NO_x.

La mappa visualizzata nella figura 6.86 mostra che i valori massimi riscontrati sono dell'ordine dei 5 µg/m³, quindi otto volte al di sotto del valore limite per la qualità dell'aria (D.M. 2 aprile 2002, n. 60: 40 µg/m³, come media annuale, valore in vigore dal 01/01/2010) e si rilevano solo nelle immediate vicinanze del camino. Allontanandosi dal camino i valori trovati (0,5 µg/m³) risultano ottanta volte inferiori al valore limite per la qualità dell'aria.

Per quello che riguarda l'analisi dei picchi, risultano trascurabili i superamenti della soglia di $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$, che avvengono per poche ore/anno e nelle immediate vicinanze dell'impianto. I superamenti di 50 e $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sono evidenziati nelle figure 6.83 – 6.84.

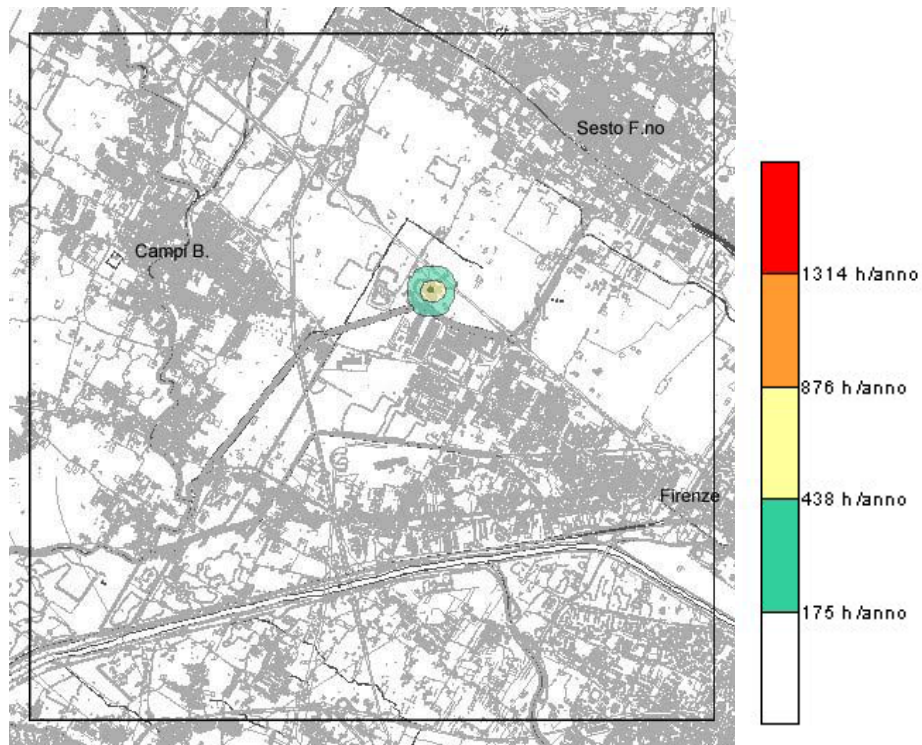


Figura 6.83. Superamenti della soglia di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (concentrazione media oraria) di NO_x .

La soglia di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ viene superata per un numero di ore annue comprese fra il 5 ed il 10%, rispetto al totale delle ore annuali (8760), ed in una zona estremamente ristretta nell'intorno del camino.

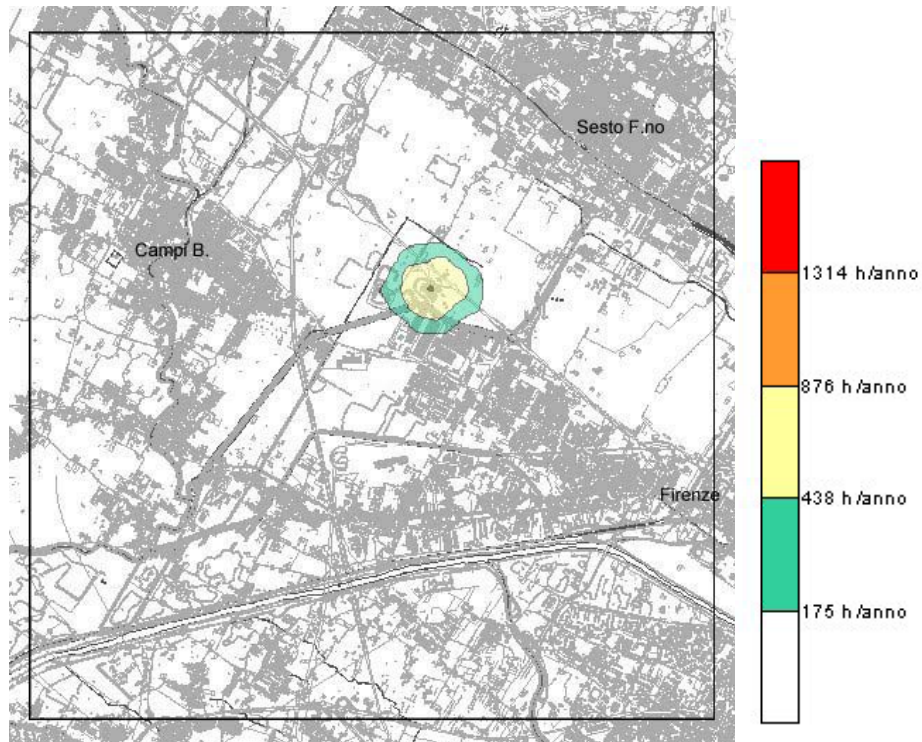


Figura 6.84. Superamenti della soglia di $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (concentrazione media oraria) di NO_x .

Analogamente la soglia di $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, essendo più bassa, viene superata per un numero di ore annue comprese fra il 2 ed il 10%, rispetto al totale delle ore annuali (8760), ed in una zona leggermente più ampia nell'intorno del camino.

Ossidi di zolfo (SO₂)

Per gli ossidi di zolfo, tenendo presente il limite normativo vigente per la qualità dell'aria, sono state considerate diverse soglie limite pari a 100, 50 e 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, per l'analisi dei superamenti.

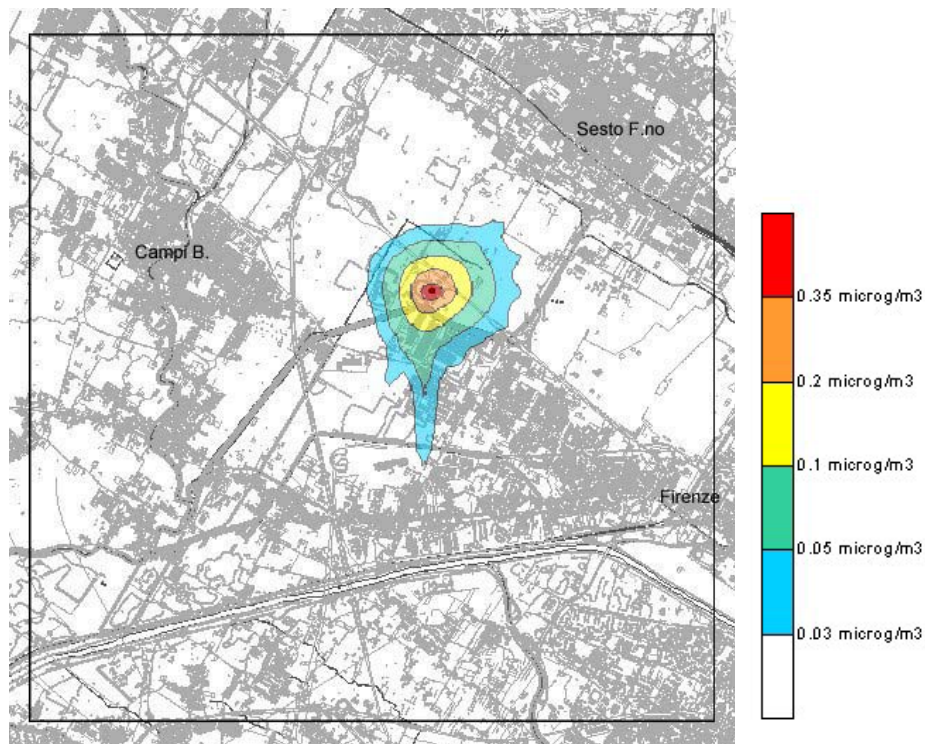


Figura 6.85. Visualizzazione della mappa di concentrazione media annua per SO₂.

I valori massimi di concentrazione di SO₂ che si ottengono dalle simulazioni sono dell'ordine dei 0,03-0,35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, che rispetto al valore limite per la qualità dell'aria dal D.M. 2 aprile 2002, n. 60 (350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ come media oraria da non superarsi più di ventiquattro volte per anno civile, e 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ come media giornaliera da non superarsi più di tre volte per anno civile), risultano evidentemente trascurabili.

Le soglie di concentrazione di 100 e di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ non vengono mai superate, secondo le simulazioni, mentre la soglia di 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ viene superata per poche ore/anno e solo nelle immediate vicinanze dell'impianto, di conseguenza le figure relative non vengono riportate.

Per tale inquinante è possibile quindi evidenziare uno stato di carico ambientale generato del tutto irrilevante.

Polveri fini (PM₁₀)

Relativamente alle polveri fini (PM₁₀) sono state considerate quattro diverse soglie limite pari a 10, 5, e 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, per l'analisi dei superamenti.

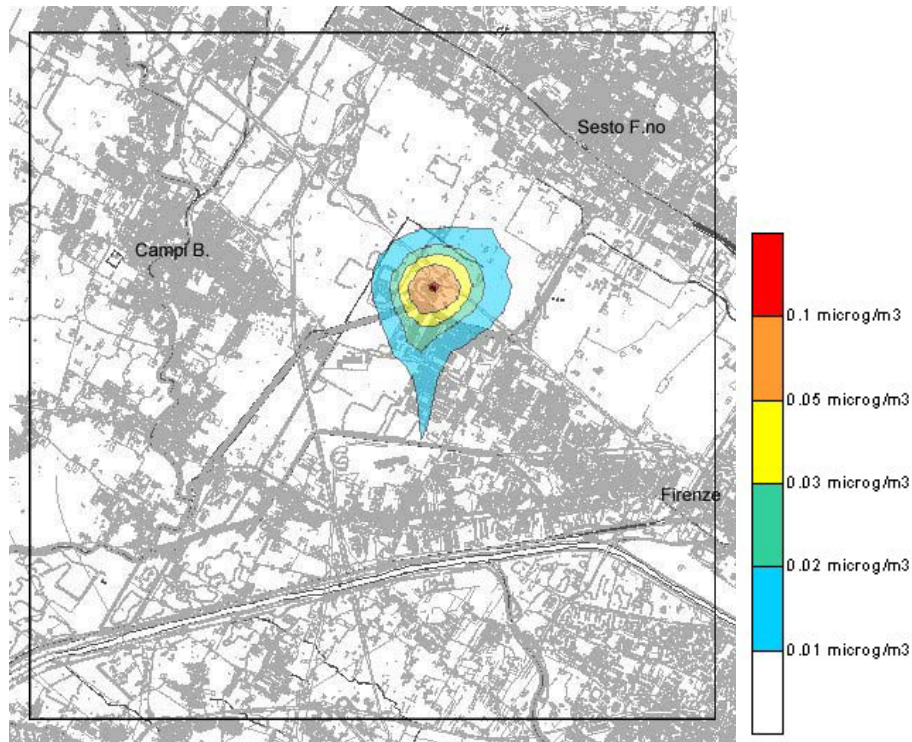


Figura 6.86. Visualizzazione della mappa di concentrazione media annua per il PM₁₀.

La figura 6.86 mostra i risultati in termini di concentrazione prodotta dal camino del termovalorizzatore per il PM₁₀. I valori della concentrazione sono inferiori a 0,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, che è il valore massimo trovato ai piedi del camino stesso, e che confrontato con i valori limite per la qualità dell'aria (D.M. 2 aprile 2002, n. 60, 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ come media oraria e 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ come media annuale) risulta irrilevante.

Non risultano superamenti delle soglie di concentrazione di 10 e 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e non sono mostrate le figure relative. I superamenti della soglia di 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (comunque ben inferiore alle condizioni limite) sono visualizzati in figura 6.87 ed appaiono comunque trascurabili, interessando un'area di evidente prossimità all'impianto per un numero di ore annue molto limitate (circa il 2% delle ore totali di un anno).

Per questo inquinante si può quindi affermare che gli effetti al suolo risultano essere estremamente limitati e ben al di sotto di qualsiasi soglia di attenzione ambientale.

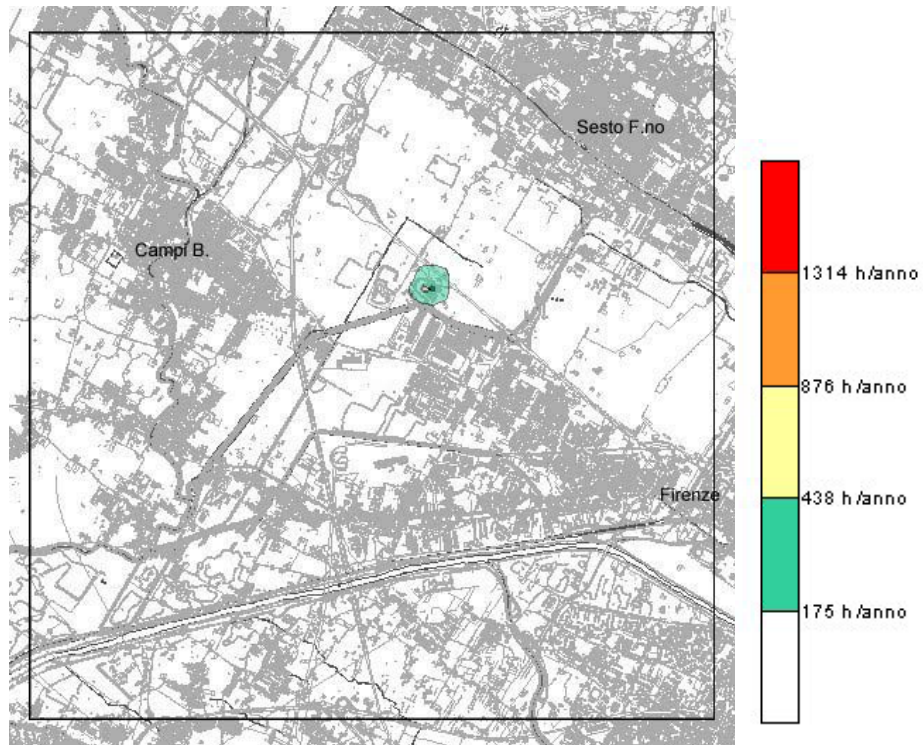


Figura 6.87. Superamenti della soglia di 1 µg/m³ (concentrazione media oraria) di PM₁₀.

Piombo (Pb)

Relativamente piombo sono state considerate le soglie limite pari a 100, 50, e 1 ng/m³, per l'analisi dei superamenti.

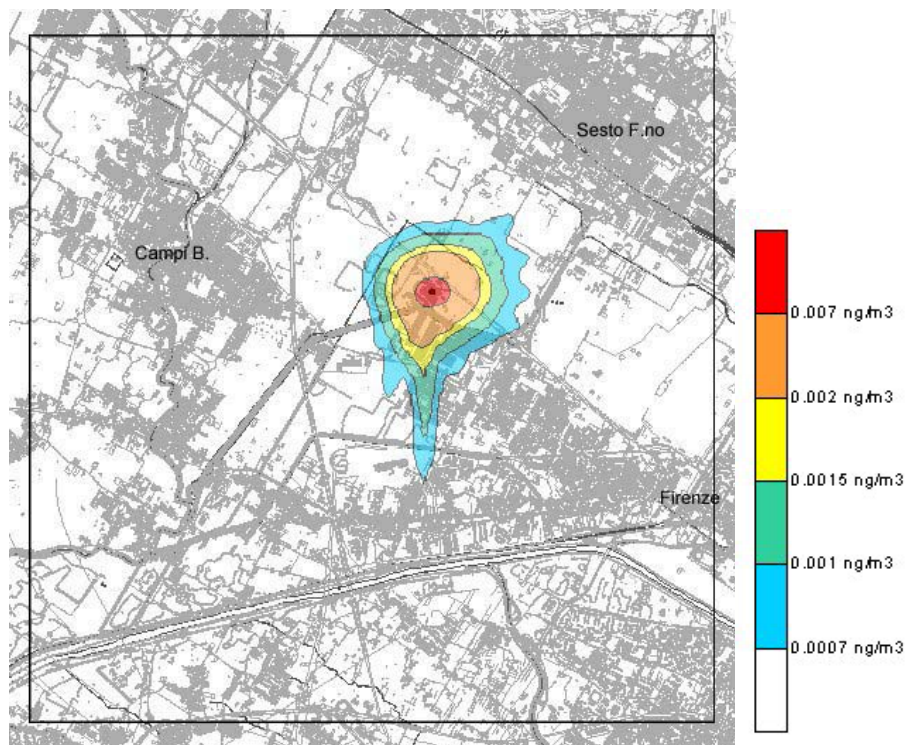


Figura 6.88. Visualizzazione della mappa di concentrazione media annua per il Pb.

I valori di concentrazione calcolati per il piombo come effetto dovuto al camino del termovalorizzatore sono dell'ordine dei millesimi di ng/m³, come mostrato in figura. Confrontando tali concentrazioni con il valore limite per tale inquinante pari a 0,5 µg/m³ (D.M. 2 aprile 2002, n. 60, come media annuale, in vigore dal 01/01/2005) appare evidente la completa non significatività delle concentrazioni dovute al termovalorizzatore, che risultano dell'ordine dei millesimi di ng (1 ng = 10⁻⁹ g = 10⁻³ µg), quindi con sei ordini di grandezza di differenza, dunque assolutamente trascurabili.

Rispetto al numero di ore in cui si verificano superamenti delle soglie considerate (100, 50 ed 1 ng/m³), le simulazioni effettuate non hanno evidenziato eventi ed è quindi possibile affermare che per tale inquinante gli effetti al suolo determinati dal termovalorizzatore sono del tutto trascurabili.

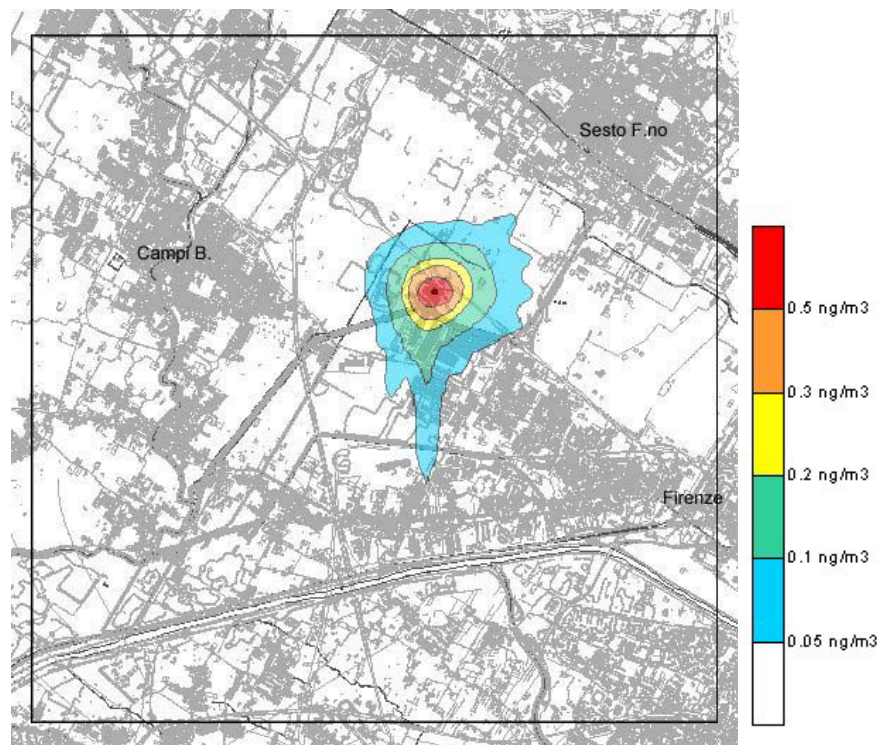
Benzene

Figura 6.89. Visualizzazione della mappa di concentrazione media annua per il benzene.

I valori di concentrazione calcolati per il benzene come effetto dovuto al camino del termovalorizzatore sono dell'ordine dei decimi di ng/m^3 e sono mostrati in figura. Confrontando tali concentrazioni con il valore limite per questo inquinante pari a $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (D.M. 2 aprile 2002, n. 60, come media annuale, in vigore dal 01/01/2010) appare evidente la non significatività delle concentrazioni dovute al termovalorizzatore, che risultando dell'ordine dei decimi di ng ($1 \text{ ng} = 10^{-9} \text{ g} = 10^{-3} \mu\text{g}$), mostrano quattro ordini di grandezza di differenza.

Rispetto al numero di ore in cui si verificano superamenti delle soglie considerate (500, 100 e $50 \text{ ng}/\text{m}^3$), le simulazioni effettuate non hanno evidenziato eventi.

Tale inquinante appare quindi essere ad impatto sul territorio circostante del tutto trascurabile.

Cadmio (Cd) e Mercurio (Hg)

Viste le semplificazioni fatte (v. paragrafo 5.8), i risultati per questi due inquinanti sono identici, avendo lo stesso rateo di emissione al camino ed essendo entrambi composti stabili, quindi non sottoposti a fenomeni di rimozione ambientale. Pertanto le mappe riportate per il cadmio, sono valide anche per il mercurio. Per entrambi sono stati valutati i superamenti delle soglie pari a 1 e 0,5 ng/m³.

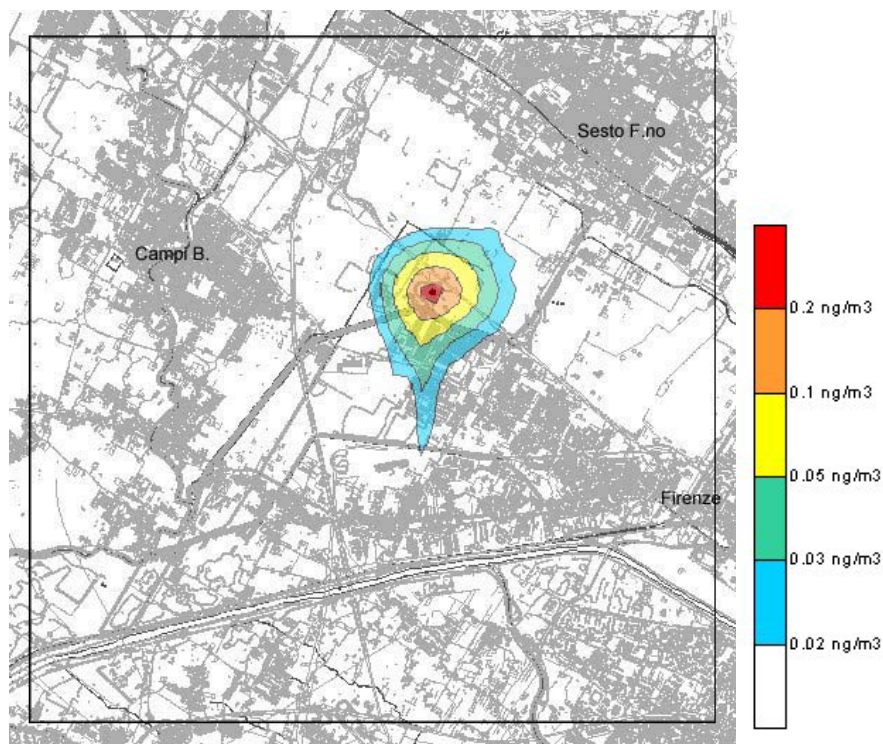


Figura 6.90. Visualizzazione della mappa di concentrazione media annua per il Cd (Hg).

In realtà sia per cadmio che per mercurio non esistono limiti di concentrazione imposti nell'aria ambiente per la preservazione delle qualità dell'aria. Non si ha quindi un valore di confronto diretto come per gli inquinanti precedentemente mostrati.

In ogni caso per questi due composti esistono valori limite di concentrazione per l'esposizione negli ambienti di lavoro TLV-TWA (Threshold Limit Value - Time Weighted Average) pari a 0,01 mg/m³ per cadmio e a 0,025 mg/m³ per mercurio. Il TLV-TWA esprime la concentrazione media ponderata accettabile per un normale giorno lavorativo di 8 ore e per 40 ore settimanali, vale a dire il limite al quale i lavoratori possono essere esposti giorno dopo giorno senza effetti negativi per la salute.

Ovviamente tale limite non è assolutamente direttamente confrontabile con valori di concentrazione dell'aria ambiente.

In ogni caso, dai risultati si evidenzia che i valori di concentrazione per cadmio e mercurio dovuti all'effetto del solo termovalorizzatore sono al massimo dell'ordine di grandezza di decimi di ng (1 ng = 10⁻³ µg = 10⁻⁹ g) e quindi due ordini di grandezza inferiori rispetto ai limiti in ambiente di lavoro.

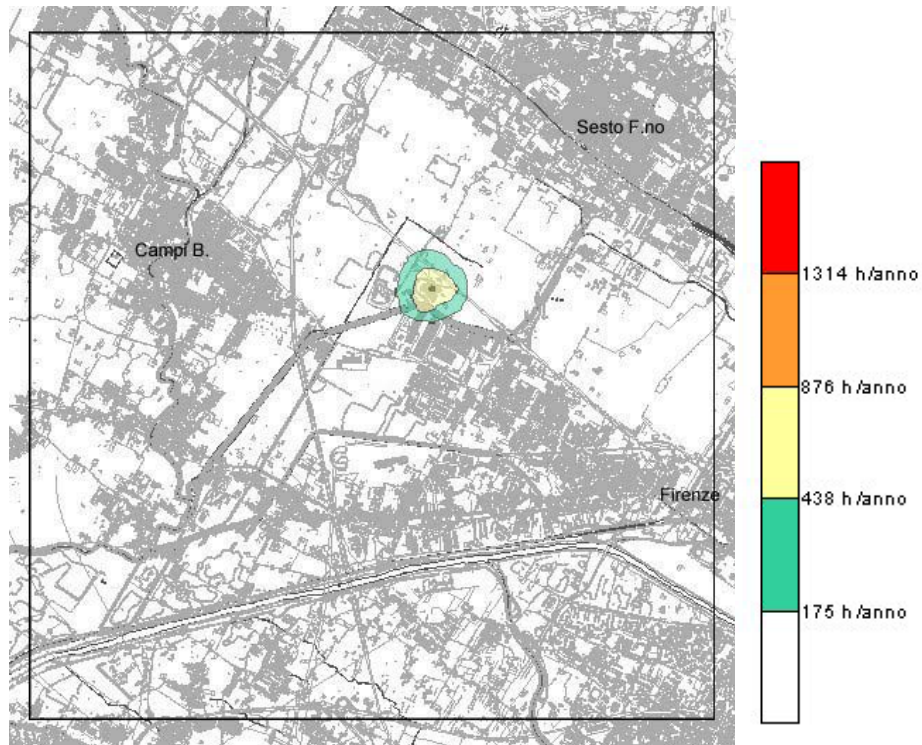


Figura 6.91. Superamenti della soglia di 1 ng/m^3 (concentrazione media oraria) di Cd (Hg).

La figura 6.91 mostra il numero di ore di superamento della soglia di 1 ng/m^3 , che risulta superata per un numero di delle ore annue molto limitato ed in una zona molto ristretta intorno al camino.

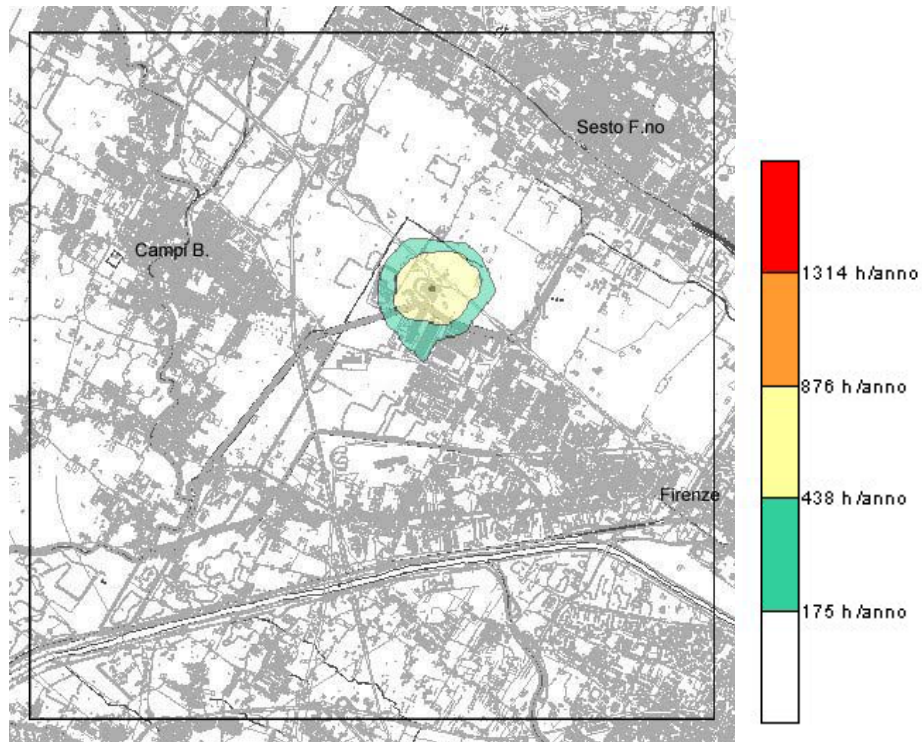


Figura 6.92. Superamenti della soglia di $0,5 \text{ ng/m}^3$ (concentrazione media oraria) di Cd (Hg).

La figura 6.92 mostra il numero di ore di superamento della soglia di $0,5 \text{ ng/m}^3$, che risulta essere superata per un numero di ore annue sempre limitate ed in un areale comunque assai limitato intorno alla localizzazione dell'impianto.

Complessivamente si può quindi affermare che per tali microinquinanti l'impatto generato dal termovalorizzatore risulta essere assai limitato e ristretto alle immediate vicinanze dall'impianto.

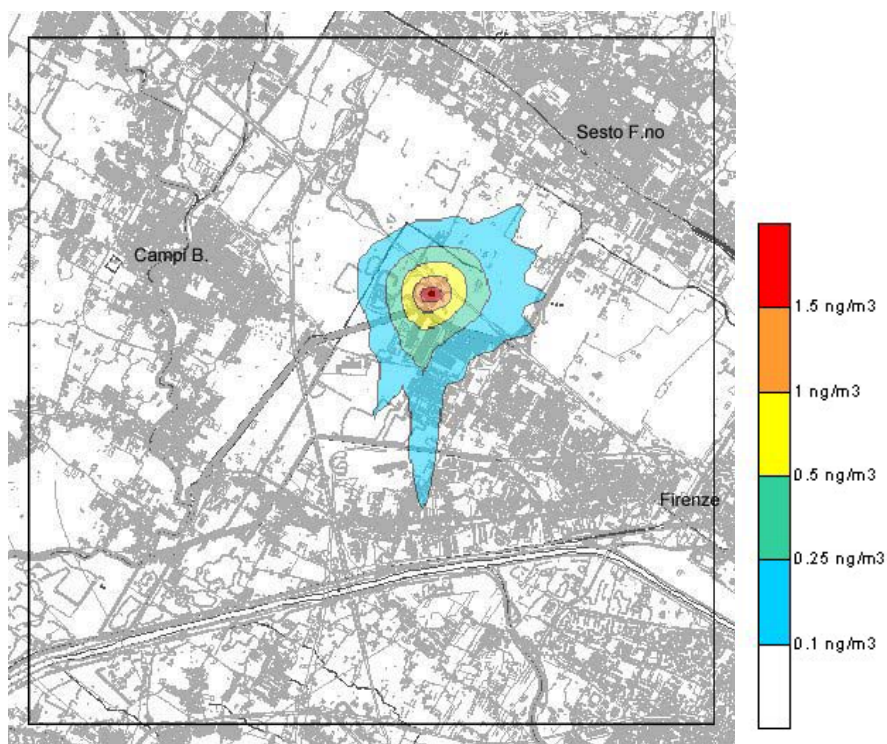
Toluene

Figura 6.93. Visualizzazione della mappa di concentrazione media annua per il toluene.

I valori di concentrazione di toluene dovuti all'emissione del camino del termovalorizzatore risultano dell'ordine di 0,1-1,5 ng/m³.

Tali valori non sono confrontabili con limiti per la qualità dell'aria, dal momento che questo composto non è attualmente incluso nella normativa di riferimento.

Per questo composto esiste un valore limite di concentrazione per l'esposizione negli ambienti di lavoro TLV-TWA (Threshold Limit Value - Time Weighted Average) pari a 50 ppm, che esprime la concentrazione media ponderata accettabile per un normale giorno lavorativo di 8 ore e per 40 ore settimanali. Fondamentalmente esprime il limite al quale i lavoratori possono essere esposti giorno dopo giorno senza effetti negativi per la salute.

Ovviamente tale limite non è assolutamente direttamente confrontabile con valori di concentrazione dell'aria ambiente. Può essere utile, però, considerare che il TLV-TWA per il toluene essendo 50 ppm risulta superiore al TLV-TWA per il benzene, che è 0,5 ppm. Tale differenza sta a rappresentare una minore pericolosità per salute umana di toluene rispetto a benzene.

Dunque, essendo i valori di concentrazione trovati dalle simulazioni per toluene analoghi, come ordine di grandezza, a quelli trovati per il benzene, è possibile affermare, vista anche la minore pericolosità del toluene, che anche le concentrazioni di toluene dovute all'effetto del termovalorizzatore sono trascurabili.

Le soglie considerate per l'analisi dei picchi, tenendo conto di quelle utilizzate per il benzene, sono state quindi 500 ng/m³ e 100 ng/m³. Tali soglie non vengono mai superate, secondo le simulazioni.

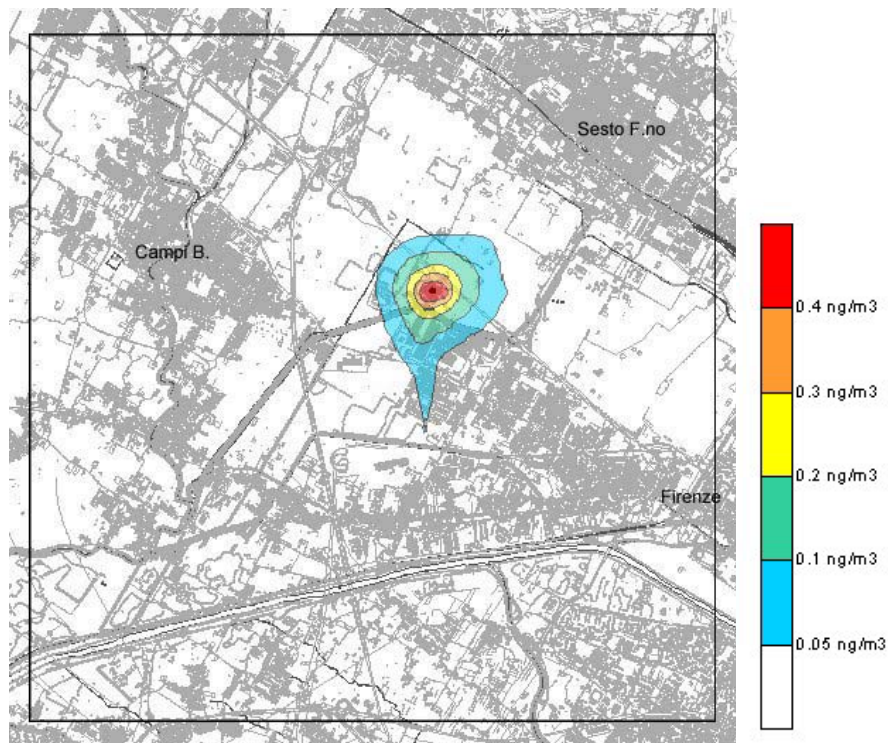
Xilene

Figura 6.94. Visualizzazione della mappa di concentrazione media annua per lo xilene.

I valori di concentrazione di xilene dovuti all'emissione del camino del termovalorizzatore risultano compresi fra 0,05-0,4 ng/m³.

Anche per questo composto non è possibile un confronto con limiti per la qualità dell'aria, dal momento che esso non è attualmente incluso nella normativa di riferimento.

Analogamente a quanto fatto per il toluene, però, è possibile ricordare per xilene il valore limite di concentrazione per l'esposizione negli ambienti di lavoro TLV-TWA (Threshold Limit Value - Time Weighted Average) pari a 100 ppm, con scarto ancora più grande rispetto al TLV-TWA per il benzene (0,5 ppm). Tale differenza rappresenta anche in questo una minore pericolosità per salute umana di xilene rispetto a benzene (anche più accentuata rispetto alla minore pericolosità di toluene rispetto a benzene).

Dunque, essendo i valori di concentrazione trovati dalle simulazioni per xilene inferiori a quelli trovati per il benzene, è possibile affermare, accertata la minore pericolosità di xilene, che anche le concentrazioni di xilene dovute all'effetto del termovalorizzatore sono trascurabili.

Le soglie considerate per l'analisi dei picchi, tenendo conto di quelle per il benzene, sono state quindi 500 ng/m³ e 100 ng/m³. Tali soglie non vengono mai superate, secondo le simulazioni.

Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)

Le soglie considerate sono pari a 2 e 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

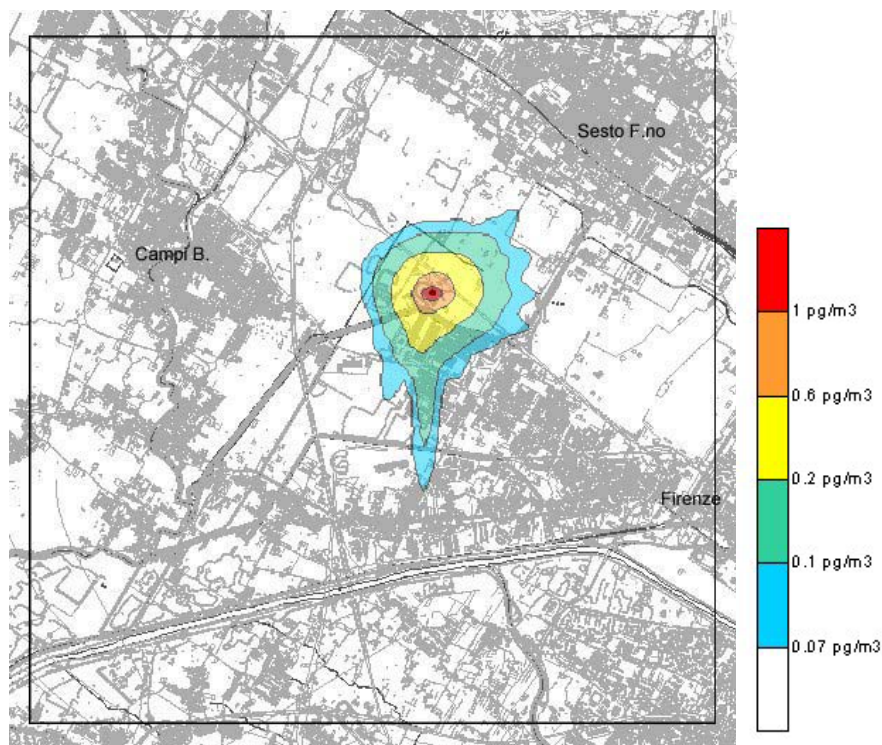


Figura 6.95. Visualizzazione della mappa di concentrazione media annua per gli IPA.

I valori di concentrazione di IPA dovuti all'emissione del camino del termovalorizzatore risultano compresi fra 0,7-1 pg/m^3 ($1\text{pg} = 10^{-12} \text{g} = 10^{-6} \mu\text{g}$).

Il valore di riferimento come limite per la qualità dell'aria relativo agli IPA, secondo il D.M. 25/11/94, è fissato in 1 ng/m^3 , espresso in equivalenti di Benzo(A)Pirene.

Dunque in questo caso le concentrazioni calcolate dal modello risultano di tre-quattro ordini di grandezza più basse rispetto al limite per la qualità dell'aria.