

INDICE

1	Identificazione impatti e confronto con SQA	2
1.1	Stima degli impatti.....	2
1.1.1	Caratterizzazione delle emissioni degli impianti in progetto	2
	Impianto di produzione del Biodiesel.....	2
	Centrale elettrica e produzione vapore	3
	Parco generale serbatoi	3
1.1.2	Caratterizzazione della qualità dell'aria post operam	6
	Il modello di dispersione degli inquinanti.....	6
	L'approccio metodologico.....	7
	Scenari di simulazione	8
	Meteorologia.....	8
	Gli output delle simulazioni	8
1.1.3	Impatti in fase di esercizio	9
	Ossidi di azoto – NOx	10
	Polveri Sospese Totali - PTS.....	12
	Polveri sottili – PM10	14
	Monossido di carbonio - CO	16
	Composti Organici Volatili - VOC (idrocarburi totali).....	18
	Concentrazioni all'interno del comparto industriale.....	20
1.1.4	Valutazione dell'impatto indotto dal traffico veicolare.....	21

1 Identificazione impatti e confronto con SQA

1.1 Stima degli impatti

1.1.1 Caratterizzazione delle emissioni degli impianti in progetto

Le opere in progetto sono costituite dai seguenti tre blocchi di impianti:

- impianto di produzione di biodiesel
- centrale elettrica e produzione vapore
- parco generale serbatoi

Per ciascuno di essi, si riportano nei paragrafi che seguono le caratteristiche quali-quantitative delle emissioni in atmosfera. Esse costituiscono i principali dati di input alla modellistica previsionale per la successiva caratterizzazione della qualità dell'aria post operam.

Impianto di produzione del Biodiesel

Le emissioni derivanti dall'impianto di produzione del Biodiesel, descritte nei dettagli dei processi nel quadro di riferimento progettuale sono dovute sostanzialmente a due centri di emissione: l'impianto di processo e lo stoccaggio di materie prime, prodotti e reagenti di processo.

Tutte le emissioni provenienti dal processo e dallo stoccaggio sono convogliate al sistema di trattamento ad umido dei fumi che opera un lavaggio con acqua e contemporaneo assorbimento del metanolo presente in tracce in un flusso di azoto.

È possibile individuare due tipologie di emissione: continua e discontinua, che sono quantificate nelle tabelle che seguono.

Tabella 1.1.1 Emissioni continue impianto biodiesel

Emissioni continue				
Sezione di provenienza	Operazione	Portata max [Nm³/h]	Frequenza	Durata
Processo	Funzionamento	0,3	Continua	Continua
Stoccaggio	Funzionamento	100	Continua	Continua
TOTALE		100,3		

Tabella 1.1.2 Emissioni discontinue impianto biodiesel

Emissioni discontinue				
Sezione di provenienza	Operazione	Portata max [Nm³]	Frequenza	Durata
Processo	Avviamento	890 (89 m ³ /h)	1/anno	10 ore
Stoccaggio	Carico serbatoio di materia prima	1.500 (187,5 m ³ /h)	1/anno	8 ore
Stoccaggio	Respirazione	5,6 (0,7 m ³ /h)	1/giorno	8 ore

Il contenuto di organici prima e dopo l'impianto di abbattimento è riportato nella tabella seguente.

Tabella 1.1.3 Emissioni impianto biodiesel prima e dopo abbattimento

Provenienza: Processo Stoccaggio			Uscita impianto abbattimento		
T [°C]	Densità (kg/m ³)	Organici max (g/Nm ³)	T [°C]	Densità (kg/m ³)	Organici max (mg/Nm ³)
35	1,23	548	30	1,15	150

La stima dei flussi annuali di COV emessi può essere calcolata a partire dai dati sopra riportati, avendo ipotizzato una marcia annuale dell'impianto di circa 8.000 h (pari a circa 335 giorni) ed una concentrazione di COV in uscita pari a 150 mg/Nm³.

Tabella 1.1.4 Flussi emissivi impianto biodiesel

	Continue	Discontinue		
		Avviamento	Carico	Respirazione
Portata Nm ³ /h	0,6	89,0	187,5	0,7
Ore /anno	8.000	10	8	2.680
Nm ³ /anno	4.800	890	1.500	1.876
mg COV/anno	120.336.000	133.500	225.000	281.400
kg/anno	120,36	0,14	0,24	0,28
Totale kg/anno	121			

Centrale elettrica e produzione vapore

Le emissioni gassose derivano dalla combustione del carburante impiegato per la produzione di energia elettrica. Le emissioni vengono prodotte in modo continuativo per tutto il periodo di funzionamento dei motogeneratori e hanno le seguenti caratteristiche fisiche e di composizione (ipotesi di funzionamento al 100% del carico):

- temperatura: 187 °C (+/-10C)
- portata complessiva: 290.000 Nm³/h (at 0 °C, 101,3 kPa)
- altezza di emissione: 27 m

Il progetto prevede la realizzazione di n. 6 punti di emissione ubicati al di fuori della engine hall; ciascun camino a servizio di un singolo motogeneratore avrà una portata di circa 48.500 Nm³/h. I valori delle emissioni inquinanti al camino (tenore di ossigeno 11%) sono i seguenti:

- Concentrazione di NOx (come NO₂) nei gas di scarico. Valore nominale: 105 mg/Nm³;
- Concentrazione dei particolati nei gas di scarico. Valore nominale: 38 mg/Nm³. Si stima che il 15% circa del particolato appartenga alla classe dei PM₁₀;
- Concentrazione di CO nei gas di scarico. Valore nominale: 100mg/Nm³.

Le simulazioni sono state però effettuate considerando la condizione reale, in cui il tenore di ossigeno è pari a circa l'11%.

Parco generale serbatoi

Nel funzionamento normale le emissioni sono originate principalmente da:

- la respirazione termica dei serbatoi
- le fasi di riempimento dei serbatoi
- le operazioni di caricamento autocisterne e ferrocisterne.

In ogni Isola le emissioni di Metanolo, Gasolio, Biodiesel, Mix, Glicerina saranno convogliate ad un sistema di polmonazione ed i flussi non bilanciati verranno inviati ad impianti di abbattimento mediante carboni attivi. Gli impianti di abbattimento saranno dotati di camini che emettono vapori a circa 7 m dal suolo.

I calcoli di emissione sono stati effettuati utilizzando il programma TANKS 4.0.9, sviluppato dall'U.S. EPA per la stima dell'emissione di composti organici volatili (VOC) da serbatoi di stoccaggio a tetto fisso o galleggiante. Il calcolo si basa sulle seguenti variabili: caratteristiche meteorologiche del sito, caratteristiche del liquido stoccato, caratteristiche geometriche e funzionali del serbatoio (grado di riempimento medio del 50%).

Le portate variano continuamente a causa del ciclo circadiano della temperatura ambiente, dell'irraggiamento solare e degli eventi di carico e scarico dei serbatoi.

La tabella che segue riporta tale stima delle emissioni convogliate e diffuse previste per il parco serbatoi.

Tabella 1.1.5 Emissioni in atmosfera dal parco serbatoi (OSBL)

IS.	Sigla apparecchiatura	Prodotto	Punto d'emissione	Emissione dopo trattamento		
			rif.	Metanolo ($\eta=95\%$) Kg/anno	altri idroc. ($\eta=80\%$) Kg/anno	Totale Idrocarb. Kg/anno
21	S 21-1	OLIO VEG.	IS21-D1		315	315
	S 21-2	OLIO VEG.	IS21-D2		315	315
	S 21-3	OLIO VEG.	IS21-D3		777	777
	Vasche non stagne		IS21 Vasche D4 D5, D6		6	6
	<i>Tot Non Conv.</i>				1.413	1.413
	S 21-4	BIODIESEL	IS21-C1	27	30	56
	S 21-5	BIODIESEL				
	S21-9	SLOP				
	S 21-6	METANOLO	IS21-C2	24		24
	S 21-7	METANOLO				
S 21-8	METANOLO					
TOTALE IS. 21			51	1.443	1.511	
22	S 22-1	POWER OIL	IS22-C1	20	74	94
	S 22-2					
	Vasca non stagna		IS22-D1	-	2	2
TOTALE IS. 22			20	76	96	
26	Vasca non stagna		IS-26-Vasca 1	--	2	2
28	S 28-1	BIODIESEL	C1	24	18	42
	S 28-2	BIODIESEL				
	S 28-3	GLICERINA				
	S 28-4	GLICERINA				
Vasche non stagne		D1		2	2	
TOTALE IS. 28			24	20	44	
42	S 42-1	BIODIESEL	IS42-C1	34,5	33	67,5
	S 42-2	BIODIESEL				
	S 42-3	GASOLIO	IS42-C2	2,3	650	652

IS.	Sigla apparecchiatura	Prodotto	Punto d'emissione	Emissione dopo trattamento		
			rif.	Metanolo ($\eta=95\%$)	altri idroc. ($\eta=80\%$)	Totale Idrocarb.
				Kg/anno	Kg/anno	Kg/anno
S 42-4	GASOLIO					
S 42-5	GASOLIO					
S 42-6	GASOLIO					
S 42-11	MIX					
S 42-12	MIX					
S 42-13	MIX					
S 42-14	MIX					
S 42-15	MIX					
S 42-16	MIX					
S 42-17	SLOP					
S 42-7	OLIO VEG.	D1		151	151	
S 42-8	OLIO VEG.	D2		151	151	
S 42-9	OLIO VEG.	D3		151	151	
S 42-10	OLIO VEG.	D4		151	151	
Vasche non stagne		D5, D6, D7 D8 ,D9		4	4	
TOTALE IS. 42				37	1.291	1.328
TOTALE OSBL				132	2.832	2.963

Oltre all'emissione di metanolo (sostanza tossica), gli "altri idrocarburi" indicati nella tabella sono costituiti sostanzialmente dai seguenti composti organici volatili (COV):

- terpeni presenti in tracce negli oli vegetali: il calcolo dell'emissione è fortemente cautelativo perché, nonostante la minore volatilità degli oli vegetali, questi sono stati equiparati al biodiesel
- esteri metilici di acidi grassi di cui il 90-95% di tipo C8-C10 presenti nel biodiesel: il calcolo dell'emissione è cautelativo perchè è stato considerato il biodiesel più volatile, quello derivato da coconut oil, anche se l'impianto potrà utilizzare le tipologie di olio più varie
- idrocarburi dai serbatoi di gasolio tra i quali possono essere presenti tracce di benzene e IPA

Vista l'origine vegetale degli oli e del biodiesel, nelle emissioni dei serbatoi che contengono queste sostanze sono sicuramente assenti benzene (C₆H₆) e idrocarburi policiclici aromatici (IPA).

Per effettuare una stima cautelativa dell'impatto delle emissioni sulla qualità dell'aria ambiente, oltre al valore medio annuo, si è anche stimata l'emissione massima per ciascun camino: questo è il dato che è stato utilizzato per gli scenari previsionali descritti nei paragrafi che seguono.

Si sottolinea che tale scenario non si verifica mai nella realtà e viene qui analizzato solo a favore di sicurezza.

La valutazione previsionale della dispersione viene effettuata considerando il totale idrocarburi emessi come COV.

Tabella 1.1.6 Emissioni in atmosfera dal parco serbatoi – valori massimi

punto di emissione	portata massima Nm ³ /h	flusso di massa massimo kg/h	conc. massima mg/Nm ³
--------------------	---------------------------------------	---------------------------------	-------------------------------------

punto di emissione	portata massima Nm ³ /h	flusso di massa massimo kg/h	conc. massima mg/Nm ³
IS21-C1 (latoOvest)	1700	0,8	461
IS21-C2 (latoNord)	3100	1,1	354
IS22-C1	1100	1,4	1286
IS28-C1	1600	0,6	373
IS42-C1	1400	0,6	416
IS42-C2	4600	9,9	2146
IS21-D1	693	2,0	2944
IS21-D2	693	2,0	2944
IS21-D3	2444	7,2	2943
IS42-D1	638	1,9	2961
IS42-D2	638	1,9	2961
IS42-D3	638	1,9	2961
IS42-D4	638	1,9	2961

1.1.2 Caratterizzazione della qualità dell'aria post operam

Al fine di valutare l'impatto che le emissioni degli impianti in progetto avranno sulla qualità dell'aria attuale, si è fatto ricorso all'utilizzo di un modello di simulazione della qualità dell'aria nella zona circostante, usando come dati di input quelli riportati nelle tabelle precedenti e la caratterizzazione del regime di distribuzione dei venti, in termini di direzione prevalente, intensità e frequenza durante l'anno.

Il modello di dispersione degli inquinanti

La determinazione dei livelli di concentrazione dei parametri inquinanti viene eseguita utilizzando il modello di dispersione denominato Miskam.

Il MISKAM, sviluppato presso l'Istituto di fisica dell'atmosfera dell'Università di Mainz, affronta il tema della descrizione della fisica atmosferica con algoritmo matematico ed è probabilmente tra i modelli più avanzati del settore.

In particolare, l'implementazione del modello è stata effettuata cercando di risolvere i problemi connessi alla dispersione degli inquinanti atmosferici per un ampio spettro di casi, tra cui quelli a piccola scala.

L'algoritmo impiegato, basato su un modello non-idrostatico tridimensionale della dispersione e del flusso, è stato implementato utilizzando le 3 equazioni dimensionali complete della dinamica per la simulazione del campo di vento, quelle relative al fenomeno di advezione e diffusione per la determinazione della dispersione delle sostanze e, infine, al gradiente di densità dell'aria.

Il modello consente di trattare in modo esplicito gli ostacoli e gli edifici mediante unità tridimensionali a forma di parallelepipedo; in tal modo, si ha la possibilità di simulare il comportamento del flusso degli inquinanti in prossimità delle costruzioni.

Fisica del modello

Dagli studi effettuati negli ultimi trent'anni, è noto che per ottenere una distribuzione realistica della concentrazione degli inquinanti nei casi studio, caratterizzati da una considerevole presenza di edifici e da un'orografia complessa, è necessario provvedere alla simulazione del campo di vento tridimensionale.

Nel modello utilizzato, vengono adottate le equazioni euleriane del moto.

Tra le ipotesi del modello si trascura l'effetto della forza di Coriolis e del gradiente di densità, in quanto tali parametri sono poco rilevanti per scenari di dimensioni limitate.

A differenza dei consolidati modelli gaussiani, il Miskam non utilizza i parametri come la classe di stabilità di Pasquill, l'altezza dello strato di miscelazione e la temperatura dell'aria, mentre fa riferimento ai dati della distribuzione in frequenza della velocità del vento.

La simulazione della dispersione viene calcolata attraverso una serie di equazioni differenziali sul trasporto degli inquinanti per diversi livelli di concentrazione. I coefficienti relativi agli scambi turbolenti vengono generalmente determinati grazie ad un modello tipo "k-e". In corrispondenza della superficie del terreno, vengono calcolati utilizzando la legge di Monin-Obukhov. Per quanto riguarda la determinazione del campo di vento tridimensionale, si utilizza la procedura elaborata da Patrinos e Kistler, che introduce un campo di vento ausiliario senza l'influenza degli effetti dinamici della pressione. Per quanto concerne la separazione del flusso di aria in corrispondenza degli edifici, viene adottato il metodo di Paterson e Apelt, che utilizza una velocità longitudinale nulla in corrispondenza della parte più alta della superficie.

Il sistema di equazioni della dispersione degli inquinanti viene risolto in corrispondenza di una griglia cartesiana, le cui dimensioni sono variabili arbitrariamente.

L'approccio metodologico

L'approccio utilizzato per la valutazione previsionale della qualità dell'aria fa riferimento alle potenzialità offerte dal modello Miskam, particolarmente indicate per la determinazione della concentrazione dell'inquinamento in prossimità del suolo.

Per rappresentare graficamente la ricaduta degli inquinanti sulle aree interessate, si esegue la simulazione del comportamento degli inquinanti sull'intera estensione dell'area di calcolo individuata.

Il campo di vento viene determinato tenendo conto dei dati caratteristici del regime anemometrico ed in base alla presenza delle sorgenti inquinanti.

Successivamente, viene calcolata la concentrazione degli inquinanti considerati, in corrispondenza di una serie di punti rappresentativi dello spazio.

L'individuazione di tali punti viene effettuata nella fase iniziale di introduzione dei dati e consiste nella definizione dei seguenti parametri:

- estensione del dominio di calcolo;
- posizionamento del dominio di calcolo;
- dimensioni della cella nella direzione x e y;
- definizione della massima quota (z) del dominio di calcolo;
- definizione del numero di unità in cui viene suddiviso verticalmente il dominio di calcolo.

In particolare, l'area di calcolo in questione è stata così schematizzata:

- dimensione della matrice di calcolo: 15000m x 15000m;
- dimensioni della cella: 500 m x 500 m;
- dimensioni della quota massima (z): 80 m;
- numero di unità di suddivisione verticale del dominio di calcolo: 7 (0-20 m, 20-25 m, 25-30 m, 30-35 m, 35-40 m, 40-60 m, 60-80 m).

Scenari di simulazione

Sono stati considerati i seguenti scenari di simulazione.

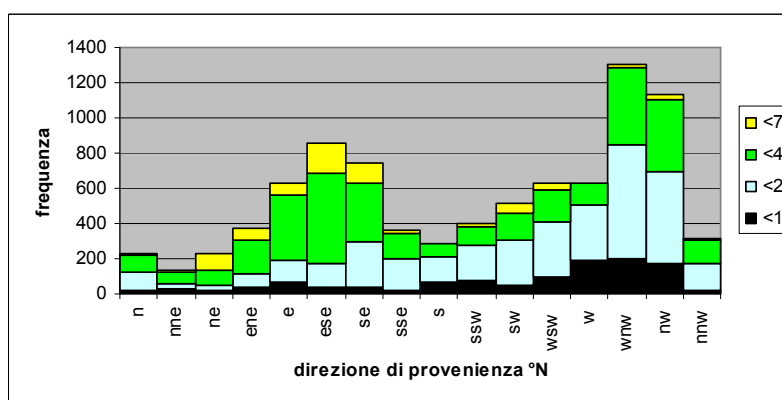
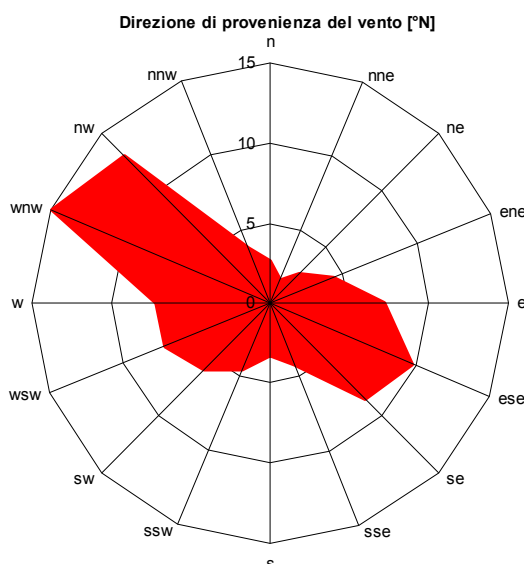
- impianto di progetto – scenario massimo: condizioni meteo critiche e emissioni massime da centrale elettrica e da parco serbatoi;
- impianto di progetto – scenario medio: condizioni meteo medie annue e emissioni massime da centrale elettrica e da parco serbatoi.

In tal modo è possibile effettuare il confronto completo con tutti i limiti normativi esistenti (di breve e lungo periodo). Per lo scenario massimo devono essere considerati i limiti orari o giornalieri. Per lo scenario medio devono essere considerati i limiti annui.

Si sottolinea che entrambi gli scenari sono ampiamente cautelativi in quanto considerano l'emissione massima degli impianti di progetto (condizione che almeno per il parco serbatoi risulta praticamente mai raggiunta).

Meteorologia

Le condizioni meteo prevalenti nell'area, da inserire come input al modello di simulazione, sono state ricavate dal Rapporto ARPA Rete Monitoraggio Aria 2005. Nei grafici che seguono si riportano frequenze e intensità dei venti prevalenti nell'area per ciascuna classe di direzione di provenienza rispetto al Nord.



Gli output delle simulazioni

Gli elaborati di output del modello consistono in mappe che rappresentano le curve di isoconcentrazione per le diverse condizioni simulate in corrispondenza del "piano" di calcolo più prossimo alla superficie del terreno.

Le variazioni cromatiche corrispondono ai vari livelli di isoconcentrazione, individuabili dalla corrispondenza cromatica all'interno della legenda.

Nelle mappe vengono riportati:

- la posizione planimetrica del comparto industriale;
- la legenda con la corrispondenza tra le variazioni cromatiche e le varie classi di isoconcentrazione degli inquinanti simulati.

Ciascuna curva racchiude un'area a concentrazione maggiore di quella che corrisponde alla curva stessa. In tal modo, rappresentando le curve che corrispondono ai limiti normativi, è immediato individuare l'area interessata dal superamento del valore limite normativo stesso.

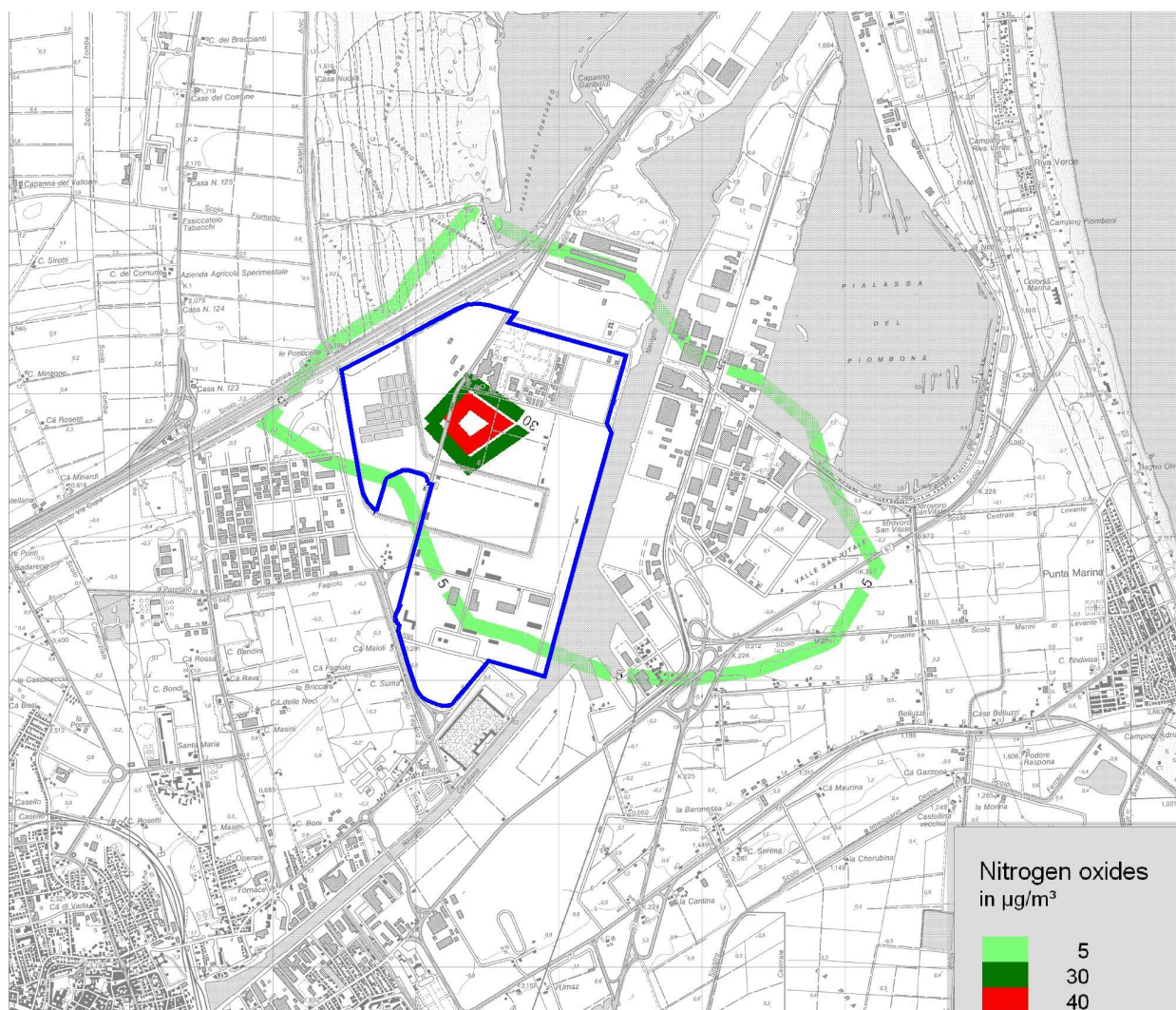
1.1.3 Impatti in fase di esercizio

Per la stima dell'impatto sulla qualità dell'aria attuale in fase di esercizio, sono stati confrontati i livelli previsionali di inquinamento generati dalle opere in progetto, ricavati con la metodologia sopra descritta, con i limiti normativi vigenti. Inoltre per ciascun inquinante è stato valutato il contributo all'inquinamento di fondo.

Nel seguito si riportano tali valutazioni e sono evidenziate eventuali criticità.

Ossidi di azoto – NO_x**Valori limite per NO_x (DM n.60/2002)**

	Tempo di mediazione	Valore limite
Valore limite annuale per la protezione della vegetazione	Anno civile	30 ug/m³ di NO_x
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 ug/m³ di NO₂
Valore limite orario per la protezione della salute umana ¹	1 ora	200 ug/m³ di NO₂

**Figura 1.1.1 Scenario medio (annuale) - NO_x**

I valori limite annuali sono raggiunti e superati solo all'interno del comparto.

¹ Da non superare più di 18 volte in un anno.

Il valore limite per la protezione della vegetazione non è mai raggiunto all'interno delle aree naturali protette (SIC e ZPS Pineta di San Vitale. Bassa del Pirottolo; SIC e ZPS Pialassa della Baiona, Risa e Pontazzo; SIC Pialassa dei Piomboni. Pineta di Punta Marina).

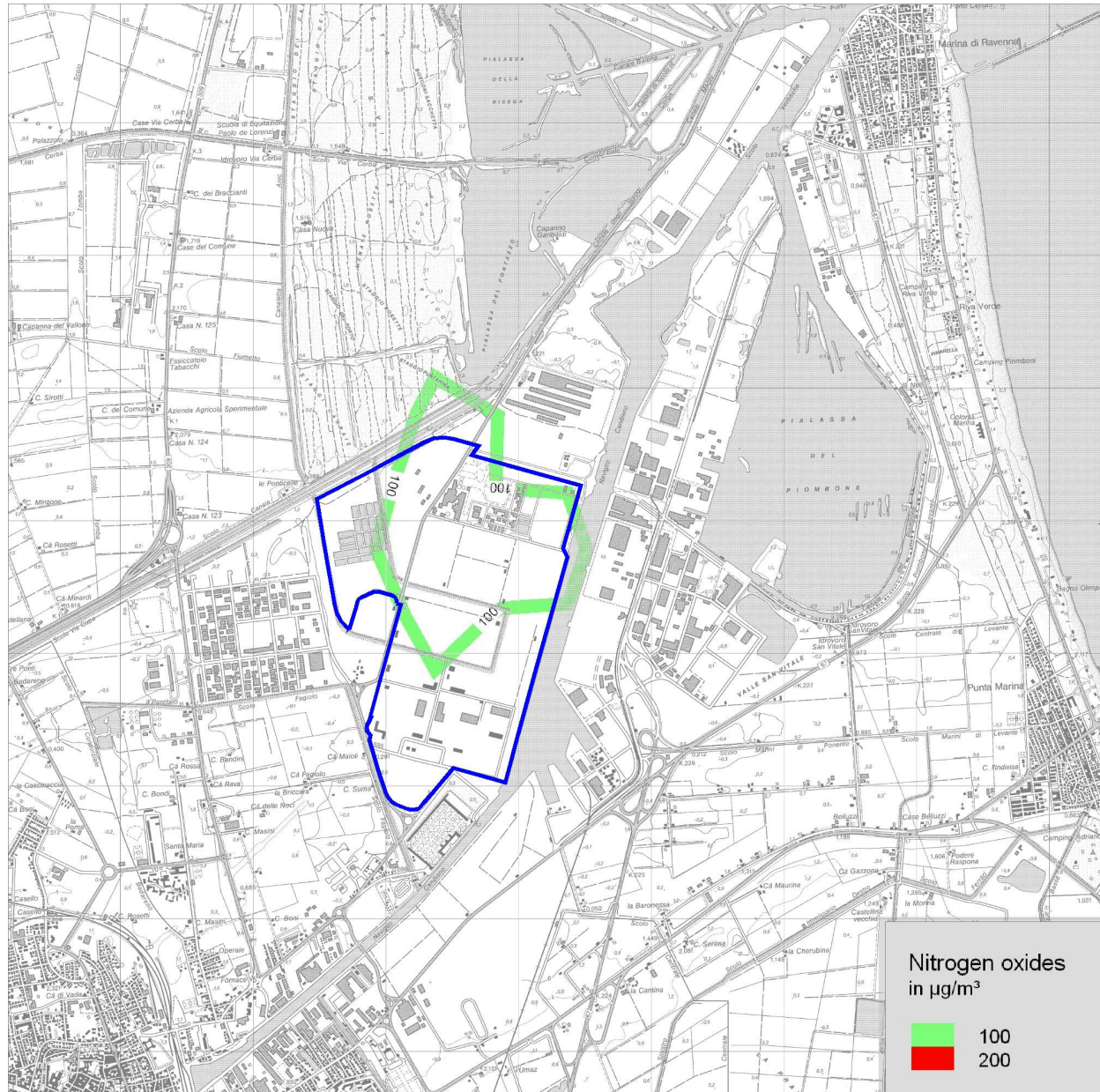


Figura 1.1.2 Scenario massimo (orario) - NOx

Il valore limite orario per la protezione della salute umana non è mai raggiunto.

Polveri Sospese Totali - PTS

Valori limite per PTS (DM 25/11/94)

	Tempo mediazione	di	Valore limite
Livello attenzione	24 ore		150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

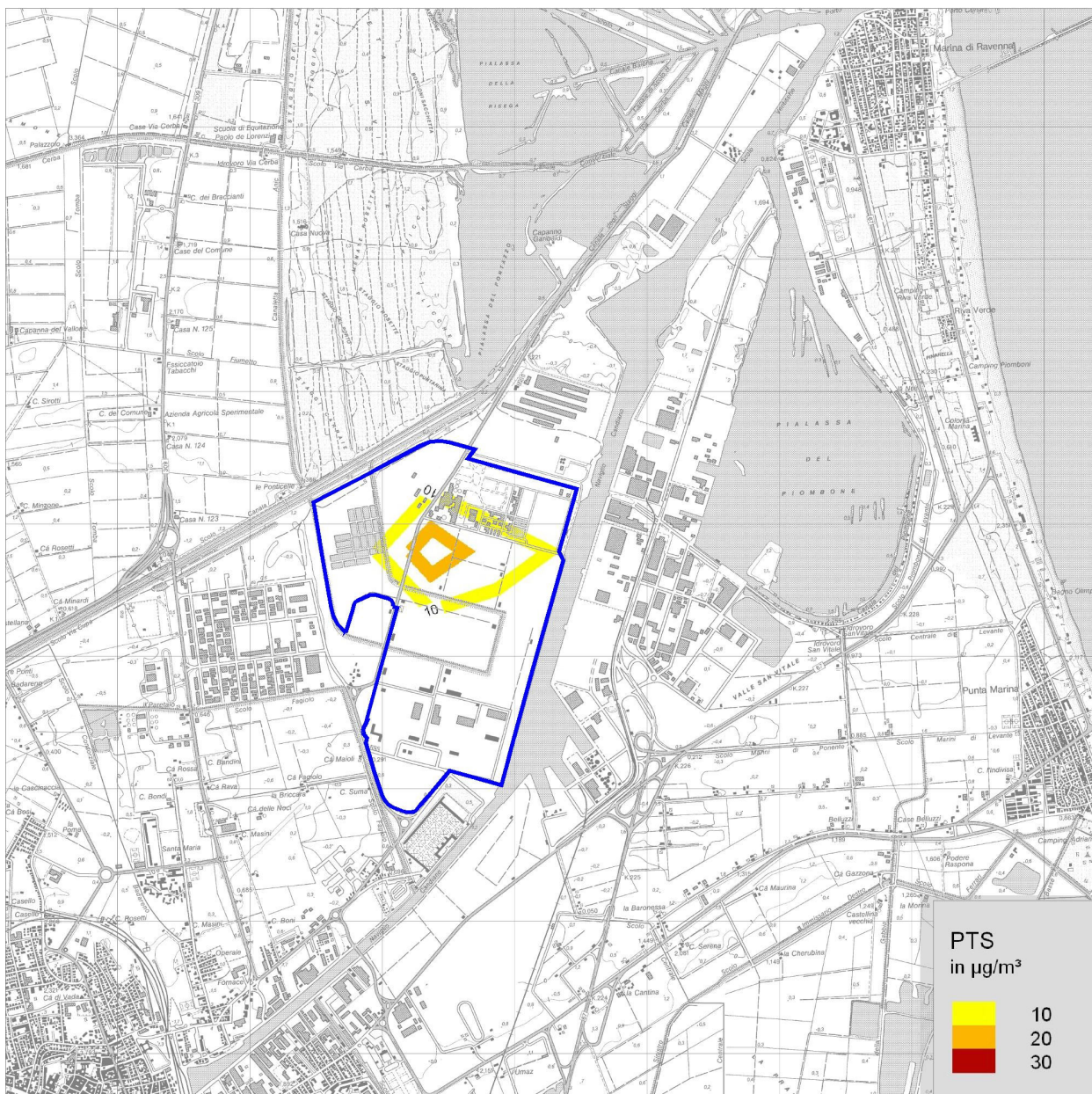


Figura 1.1.3 Scenario medio (annuale) - PTS

Il contributo all'inquinamento di fondo nell'ambiente esterno al comparto è trascurabile (inferiore a $10\mu\text{g}/\text{m}^3$).

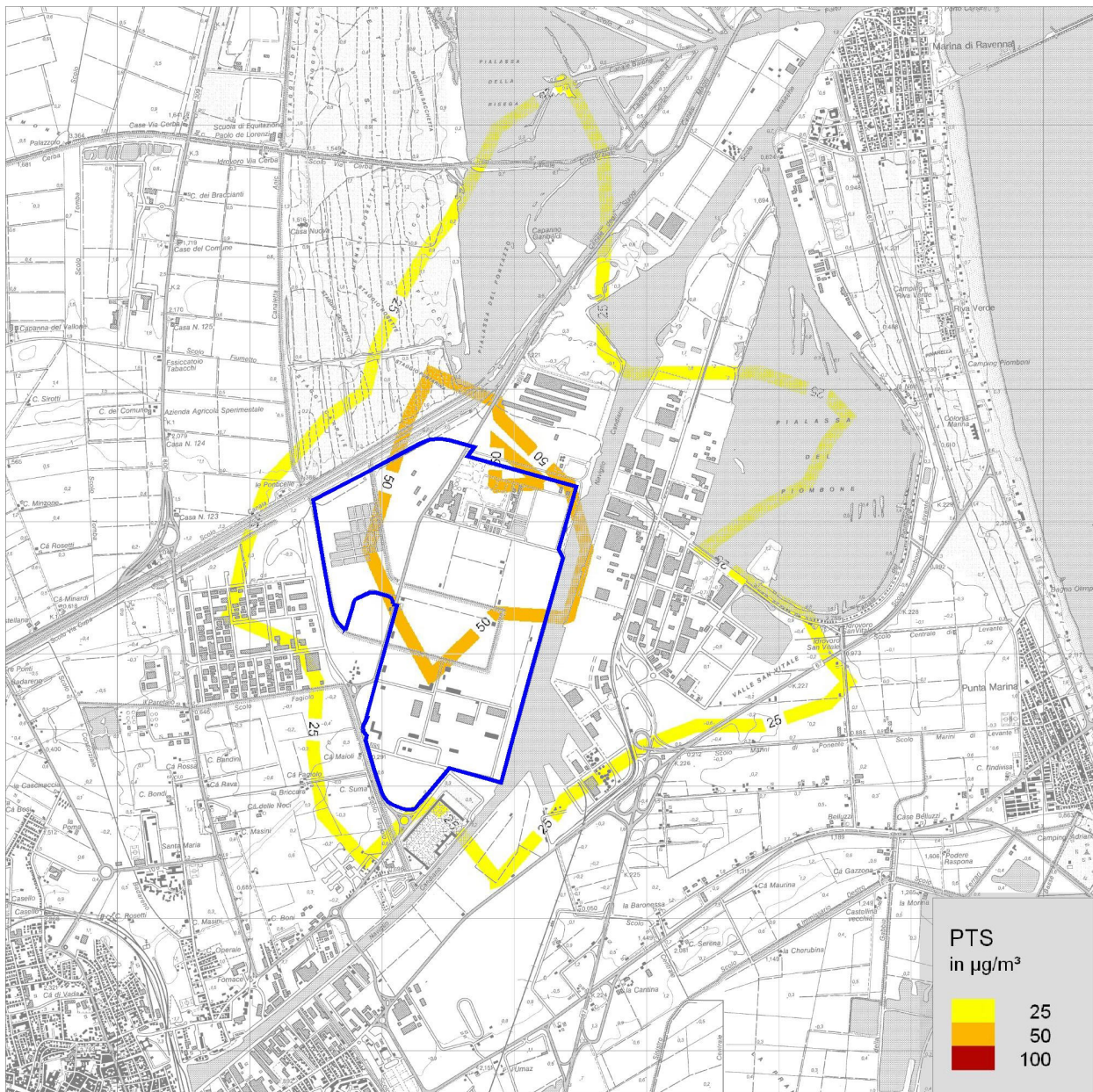


Figura 1.1.4 Scenario massimo (orario) - PTS
Il livello di attenzione non è mai raggiunto.

Polveri sottili – PM10

Valori limite per PM10 (DM 60/02)

	Tempo di mediazione	Valore limite
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana ²	24 ore	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

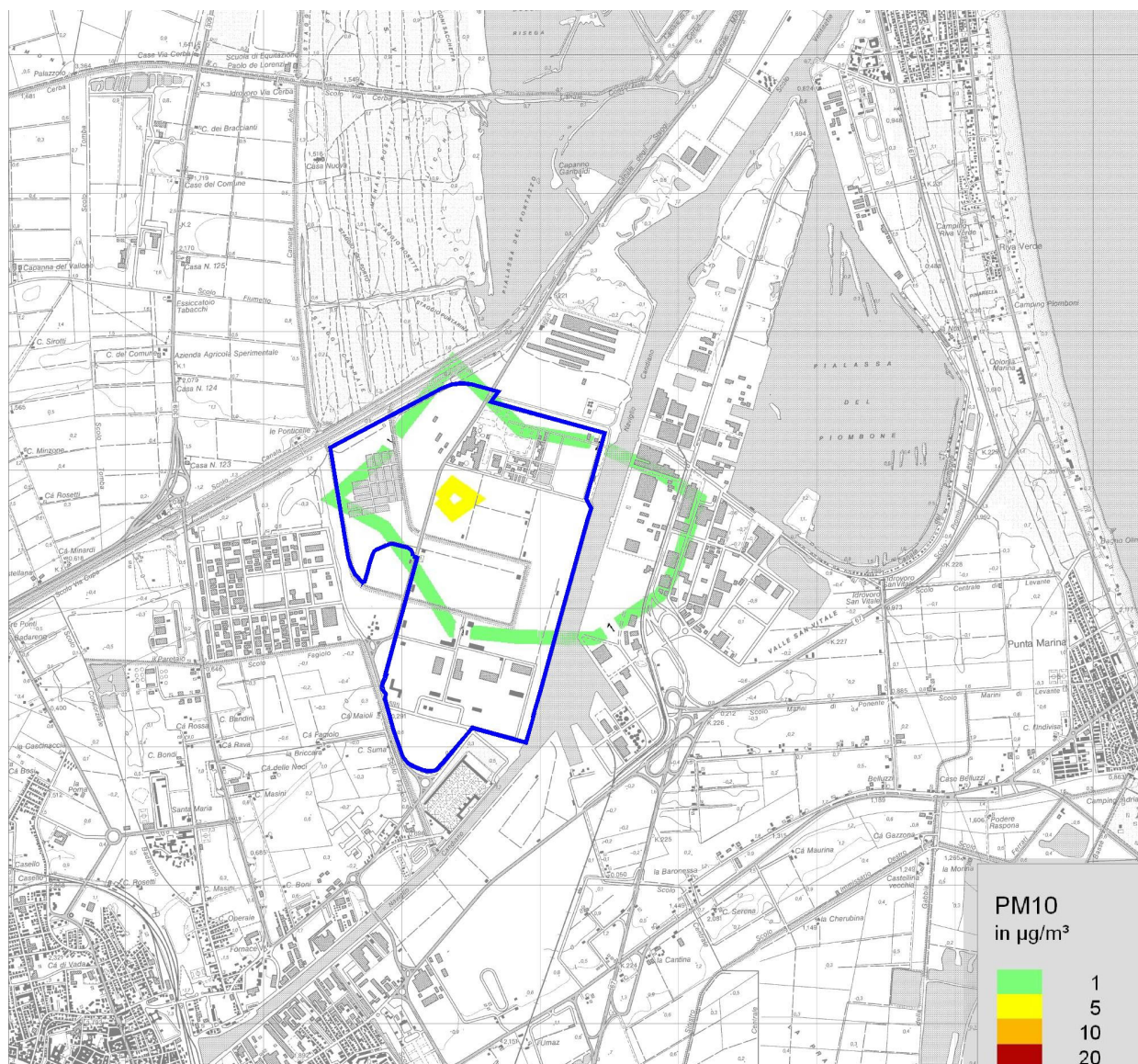


Figura 1.1.5 Scenario medio (annuale) – PM10

Il valore limite annuale per la protezione della salute umana non è mai raggiunto.

Il contributo all'inquinamento di fondo nell'ambiente esterno al comparto è trascurabile (inferiore a 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

² da non superare piu' di 35 volte per anno civile

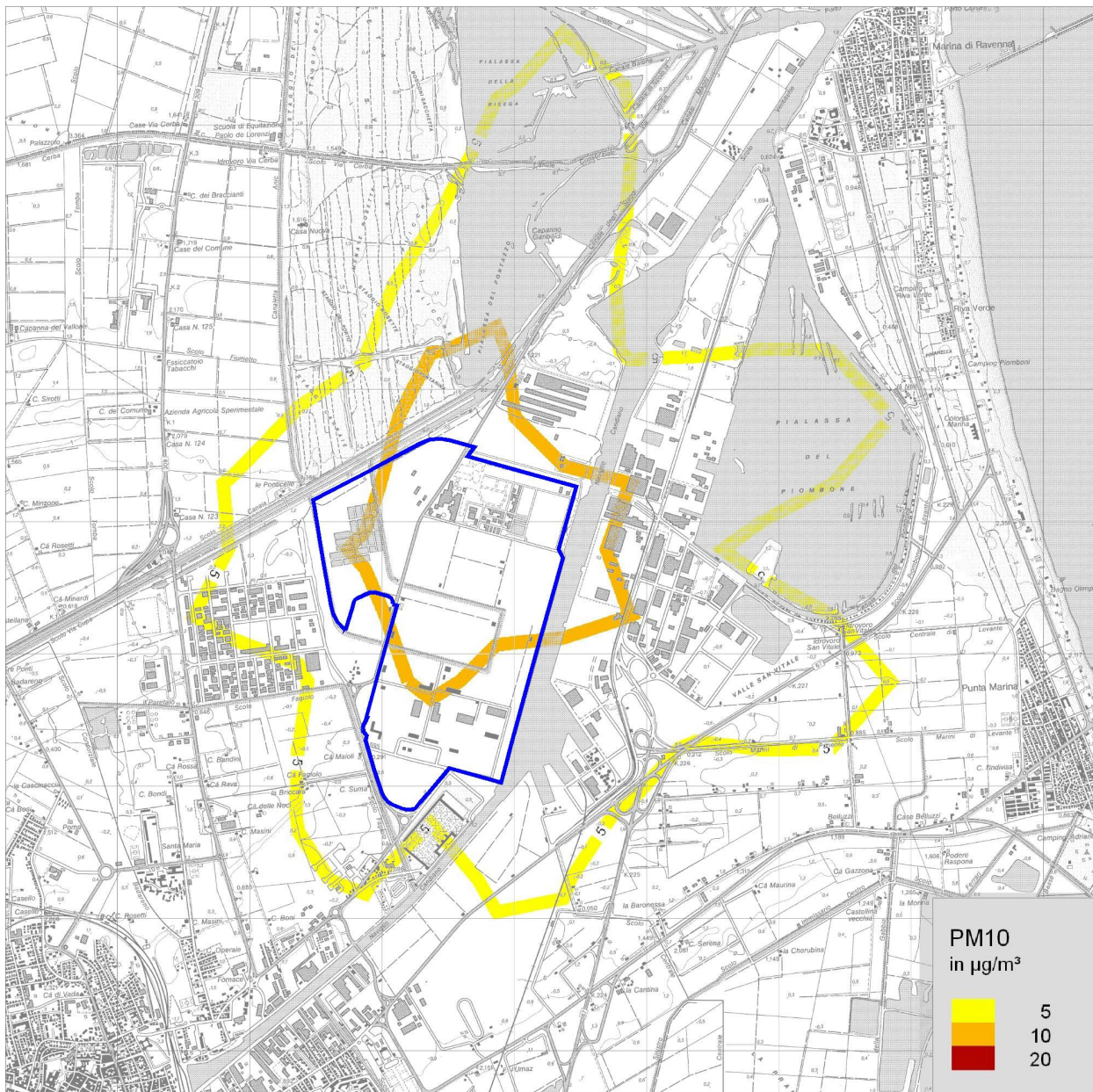


Figura 1.1.6 Scenario massimo (orario) – PM10

Il valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana non è mai raggiunto.

Monossido di carbonio - CO

Valori limite per CO (DM n.60/2002)

	Tempo mediazione	di	Valore limite
Valore limite per la protezione della salute umana	Media 8h max	24h	10 mg/m ³

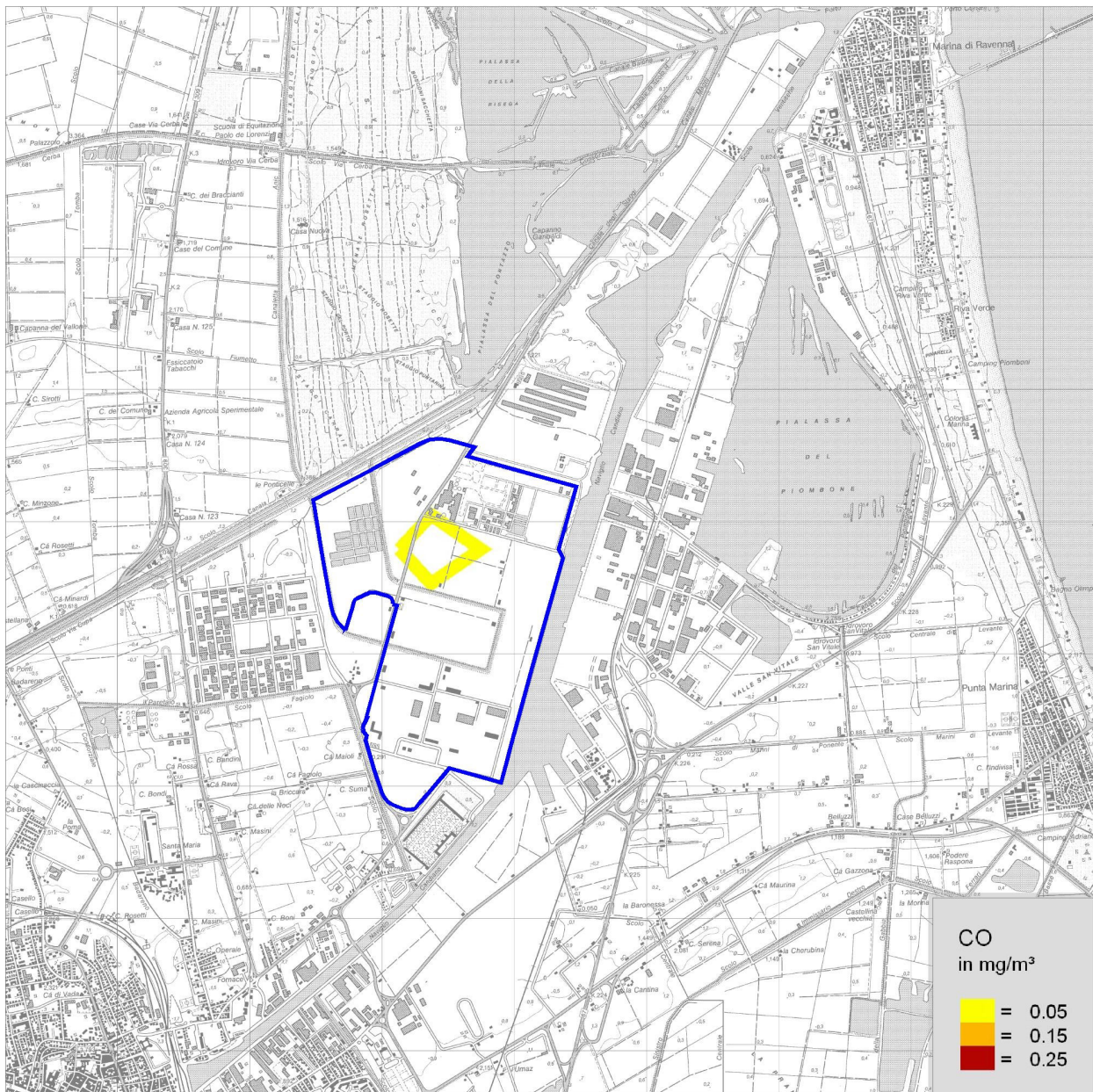


Figura 1.1.7 Scenario medio (annuale) - CO

Il contributo all'inquinamento di fondo nell'ambiente esterno al comparto è trascurabile (inferiore a 0,05 mg/m³).

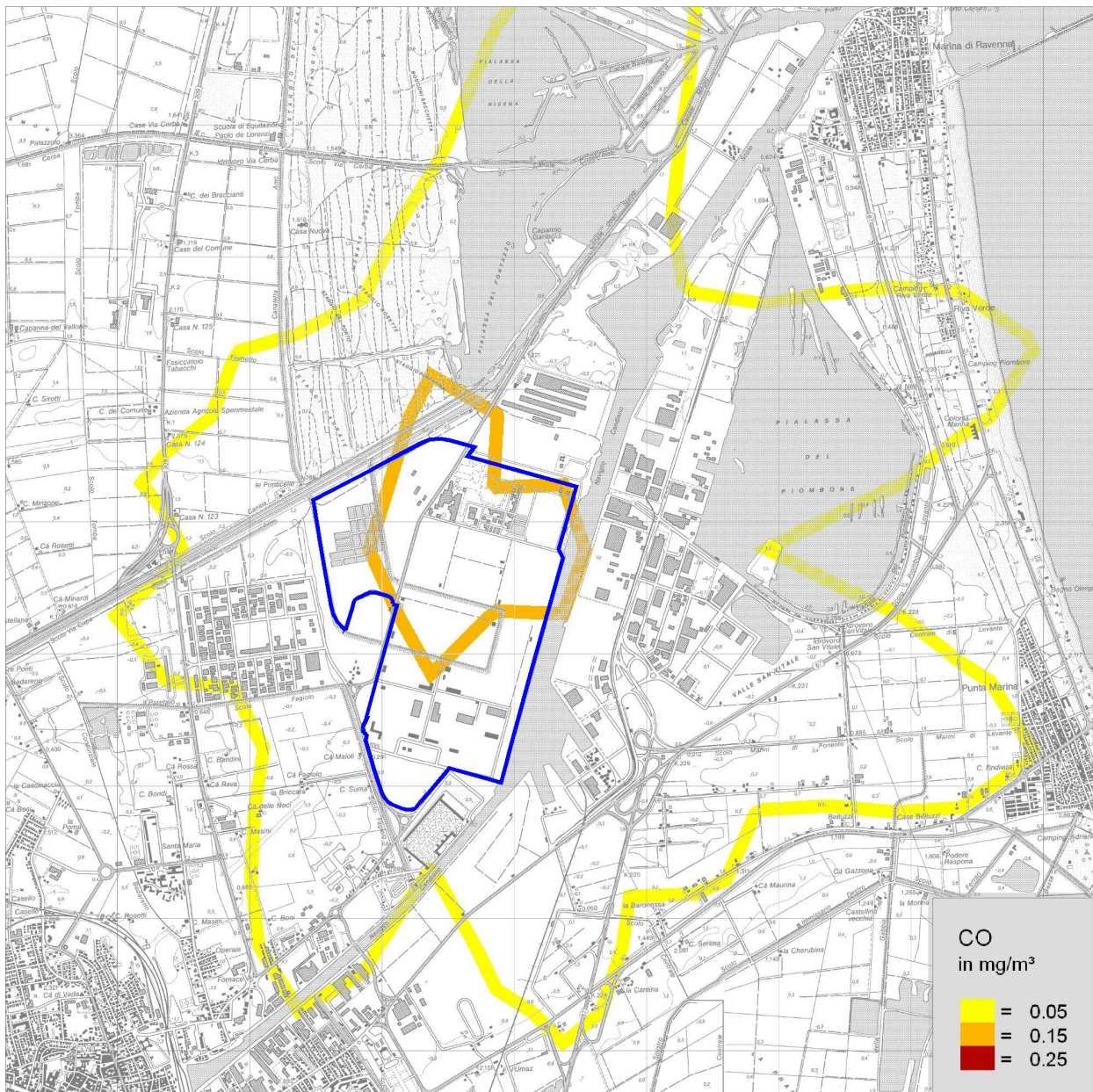


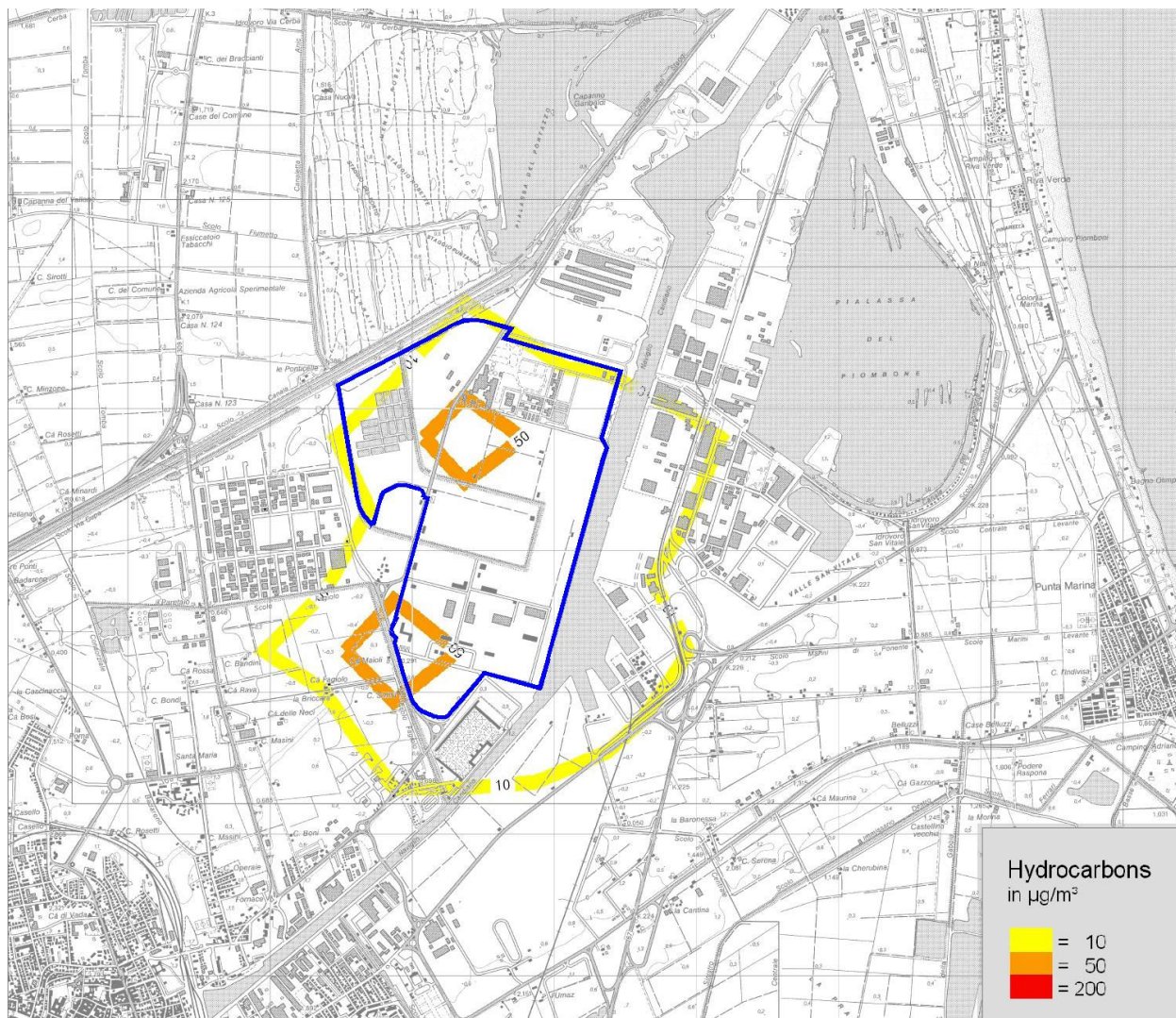
Figura 1.1.8 Scenario massimo (orario) - CO

Il valore limite per la protezione della salute umana non è mai raggiunto.

Composti Organici Volatili - VOC (idrocarburi totali)

Valori limite per idrocarburi non metanici (DPCM 28/3/83)³

	Tempo di mediazione	Valore limite
Concentrazione media di 3 ore consecutive ⁴	3 ore	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

**Figura 1.1.9 Scenario medio (annuale) - VOC**

Il contributo all'inquinamento di fondo nell'ambiente esterno al comparto è trascurabile (inferiore a $10\mu\text{g}/\text{m}^3$).

³ La norma è stata abrogata dall'entrata in vigore dei decreti attuativi del D.Lgs.351/99; gli inquinanti attualmente normati sono il benzene (DM60/2002) e gli idrocarburi policiclici aromatici (D.Lgs.152/2007).

⁴ Da adottarsi soltanto nelle zone e nei periodi dell'anno nei quali si siano verificati superamenti significativi dello standard dell'aria per l'ozono.

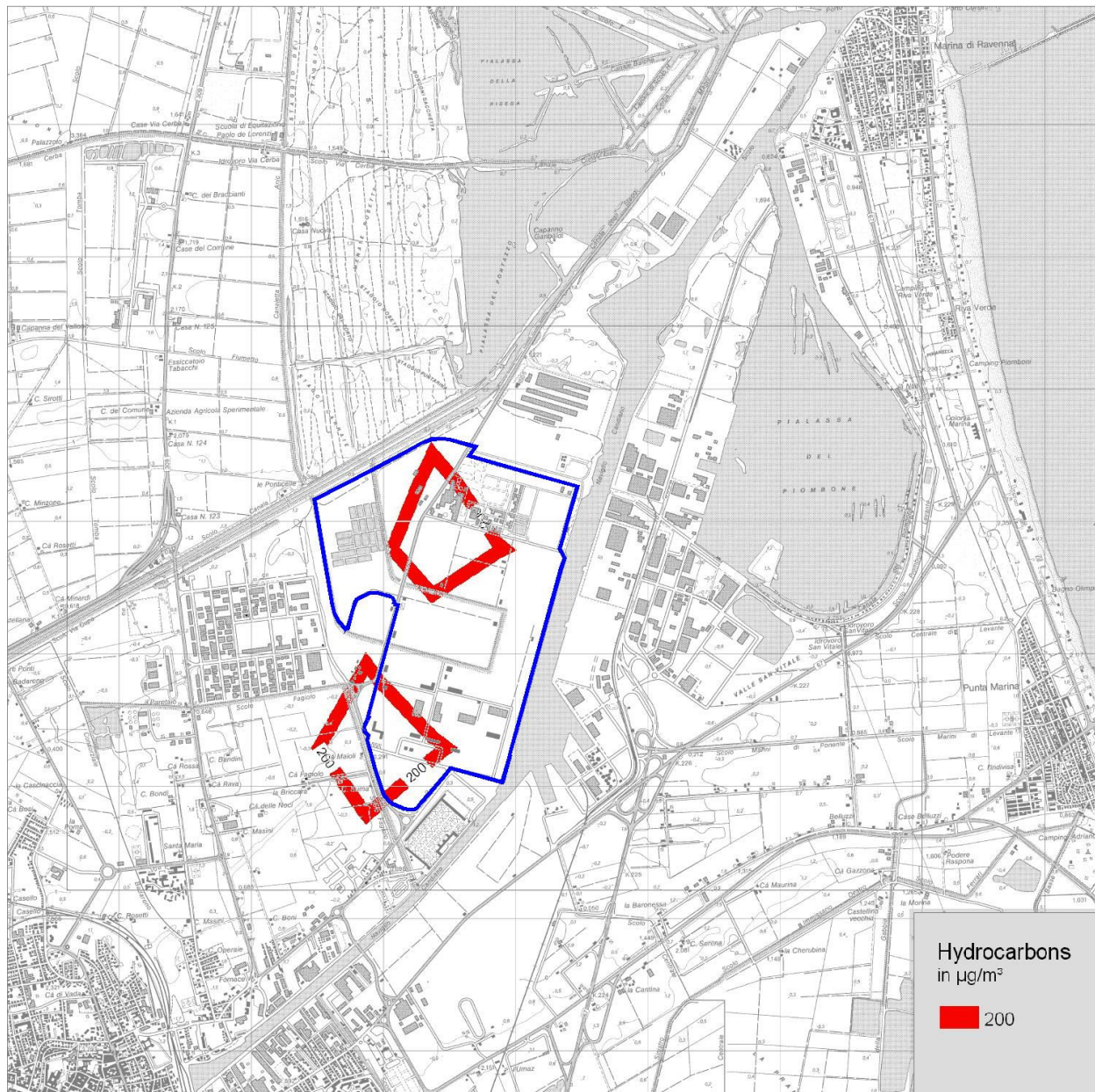


Figura 1.1.10 Scenario massimo (orario) - VOC

Il limite è raggiunto in un'area molto ristretta che interessa prevalentemente il comparto industriale.

Concentrazioni all'interno del comparto industriale

Le mappe precedenti mostrano che all'interno del comparto industriale sono superati i limiti relativi alla protezione della salute umana in ambiente esterno (limiti per la popolazione) per NOx e COV; tuttavia si deve tenere conto del fatto che in tale area l'esposizione riguarda esclusivamente i lavoratori e non è quindi continua ma relativa ad un periodo pari a 8h al giorno per circa 220 giorni all'anno.

Per valutare il rischio che comporta l'esposizione ed in particolare l'inalazione di determinate sostanze presenti nell'ambiente di lavoro, si è soliti confrontare la concentrazione di tali sostanze nell'aria dell'ambiente interessato con dei parametri che fissano un limite di riferimento da non oltrepassare.

I TLV (Threshold Limit Values) sono i "valori limiti di soglia" che indicano per ogni sostanza le concentrazioni alle quali si ritiene che la maggior parte dei lavoratori possa rimanere esposta ripetutamente, giorno dopo giorno, senza effetti negativi sulla salute.

In funzione del tipo di azione fisiologica delle specifiche sostanze, sono previste tre categorie di TLV:

- TLV-TWA: concentrazione media ponderata nel tempo per una giornata lavorativa di 8 ore e per 40 ore lavorative settimanali a cui quasi tutti i lavoratori possono essere esposti ripetutamente, giorno dopo giorno, senza effetti negativi;
- TLV-STEL: integra il TLV-TWA introducendo, per sostanze con effetti acuti (irritanti, narcotici, ecc.) un limite per le esposizioni di breve durata (15 minuti) che non deve mai essere superato nella giornata, anche se la media ponderata sulle otto ore è entro il TLV-TWA;
- TLV-C (Ceiling): concentrazione che non deve essere mai superata durante l'esposizione lavorativa.

Per completezza la valutazione è stata effettuata anche per gli inquinanti per i quali non si sono riscontrati superamenti dei limiti per la popolazione. In via del tutto cautelativa si sono fatte inoltre le seguenti ipotesi:

- gli ossidi di azoto (NOx) sono completamente costituiti da NO₂ e cioè dall'inquinante caratterizzato dal TLV più restrittivo
- i composti organici volatili (COV) sono completamente costituiti da metanolo
- le polveri sottili (PM10) sono completamente costituite da particelle di dimensioni inferiori ai 4µm (PM4)

La tabella che segue riporta per ciascuno degli inquinanti considerati:

- i TLV-TWA proposti dalla ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) per l'anno 2007,
- le concentrazioni massime raggiunte all'interno del comparto industriale e
- l'indice di esposizione (IE), che esprime il rapporto tra la concentrazione raggiunta, ponderata nel periodo di riferimento, ed il limite TLV della specifica sostanza.

	TWA	<i>Scenario medio</i>		<i>Scenario massimo</i>	
		Concentrazione max nel comparto ex Enichem	Indice di esposizione $IE = \text{Conc.} / \text{TWA}$	Concentrazione max nel comparto ex Enichem	Indice di esposizione $IE = \text{Conc.} / \text{TWA}$
		mg/m ³		mg/m ³	
Biossido di azoto (NO₂)	5,6	0,106 (come NO _x)	1,89%	0,319 (come NO _x)	5,70%
Metanolo	262	0,119 (come COV)	0,05%	0,365 (come COV)	0,14%
Particelle inalabili (PTS)	10	0,029	0,29%	0,086	0,86%
Particelle respirabili (PM₄)	3	0,007 (come PM ₁₀)	0,23%	0,019 (come PM ₁₀)	0,63%
Monossido di carbonio (CO)	29	0,095	0,33%	0,255	0,88%

(in **grassetto** sono evidenziate le concentrazioni che superano i limiti per la popolazione)

Nella valutazione dei rischi si considera che per IE inferiori al 10% (cioè per concentrazioni inferiori ad un decimo del TLV) la probabilità di superamento del limite è trascurabile. La tabella mostra che, anche nelle condizioni peggiori di scenario massimo (meteo critico) e nelle ipotesi cautelative suddette, l'indice di esposizione IE è ampiamente inferiore al 10% per tutti gli inquinanti.

Il rischio associato all'esposizione alle sostanze emesse dagli impianti di progetto per i lavoratori del comparto industriale può essere quindi considerato trascurabile.

1.1.4 Valutazione dell'impatto indotto dal traffico veicolare

Per valutare l'inquinamento generato dal transito dei mezzi pesanti, sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio, è stata utilizzata la metodologia COPERT indicata dalla European Environment Agency (EEA) nell'Emission Inventory Guidebook. Sono stati ricavati i seguenti fattori di emissione, relativi ai mezzi pesanti alimentati a diesel per una velocità media di 30km/h.

Category	CO	NO _x	NMVOC	PM	
Diesel Heavy Duty Vehicle	0.55	2.66	0.07	0.07	g/km veic

Durante la fase di esercizio si prevede una punta massima di circa 180 mezzi/giorno in entrata al comparto industriale per l'approvvigionamento delle materie prime; raddoppiando quindi il numero di passaggi sulla viabilità esterna (entrata e uscita dal comparto), si ottiene un totale di circa 360 mezzi/giorno; le caratteristiche emissive della strada saranno quindi le seguenti:

CO	NO _x	NMVOC	PM	
197.86	959.02	26.19	25.90	g/km giorno

Tali caratteristiche emissive sono state utilizzate per valutare, attraverso la modellistica previsionale, il contributo all'inquinamento generato dalla movimentazione delle materie prime e dei prodotti lungo le strade limitrofe al comparto. Il meteo considerato è quello riportato nel par. 0.

In via cautelativa si è ipotizzato che la movimentazione interessi esclusivamente via Baiona, dove è posizionato un piccolo agglomerato residenziale. Nella realtà i flussi si distribuiranno anche sulla viabilità che si sviluppa verso la SS309 via Romea.

I risultati delle simulazioni, riportati nelle mappe che seguono, mostrano che il contributo del traffico pesante all'inquinamento atmosferico è trascurabile:

- ossidi di azoto: il contributo nelle aree che affacciano direttamente sulla strada non supera i 3-4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, pari a circa l'1% del limite normativo (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
- polveri sottili: il contributo nelle aree che affacciano direttamente sulla strada non supera i 50 ng/m^3 , pari a circa l'1‰ del limite normativo (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
- monossido di carbonio: il contributo nelle aree che affacciano direttamente sulla strada non supera 0,35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (il limite è pari a 10 mg/m^3)

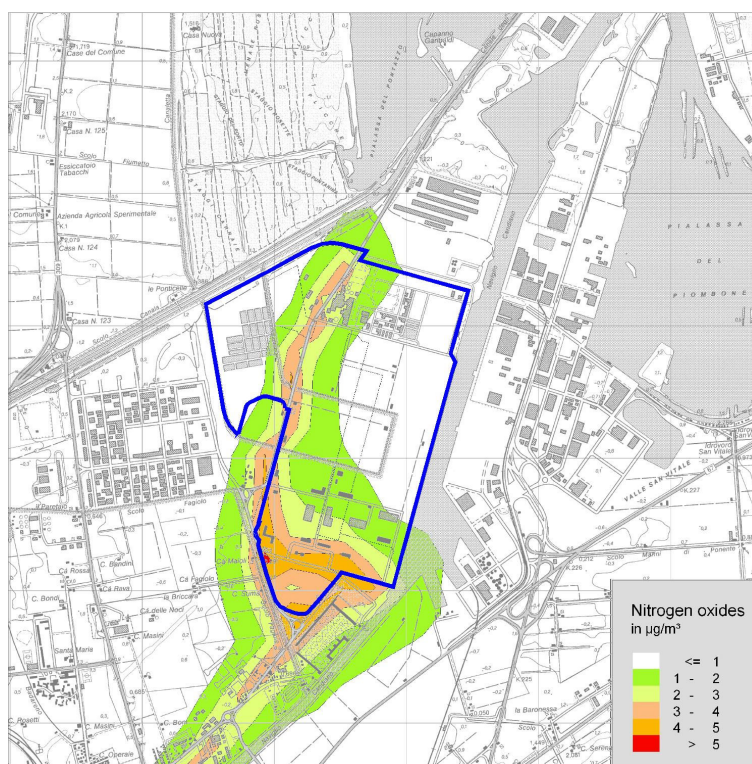


Figura 1.1.11 Impatto generato dal traffico in fase di esercizio - NOx

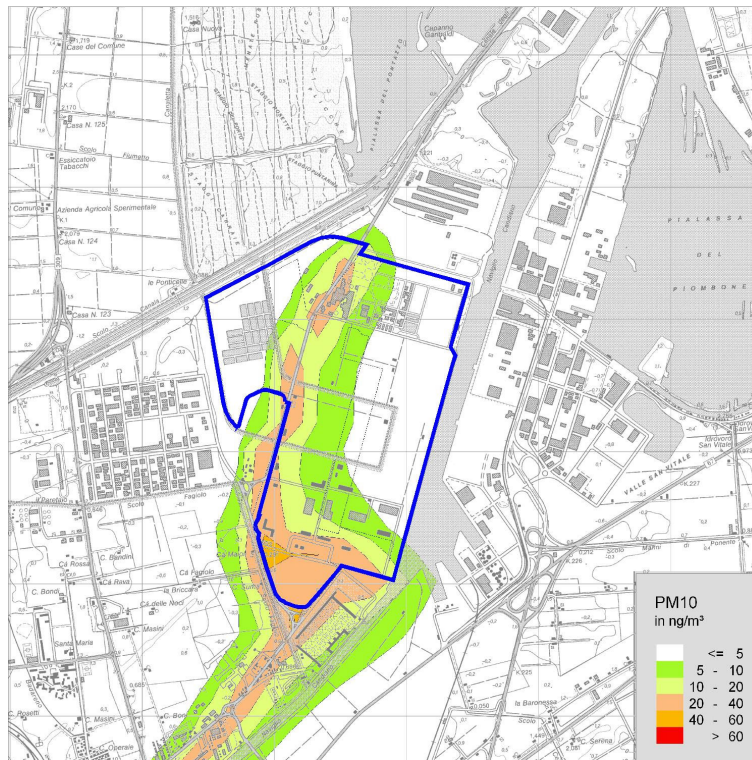


Figura 1.1.12 Impatto generato dal traffico in fase di esercizio – PM10

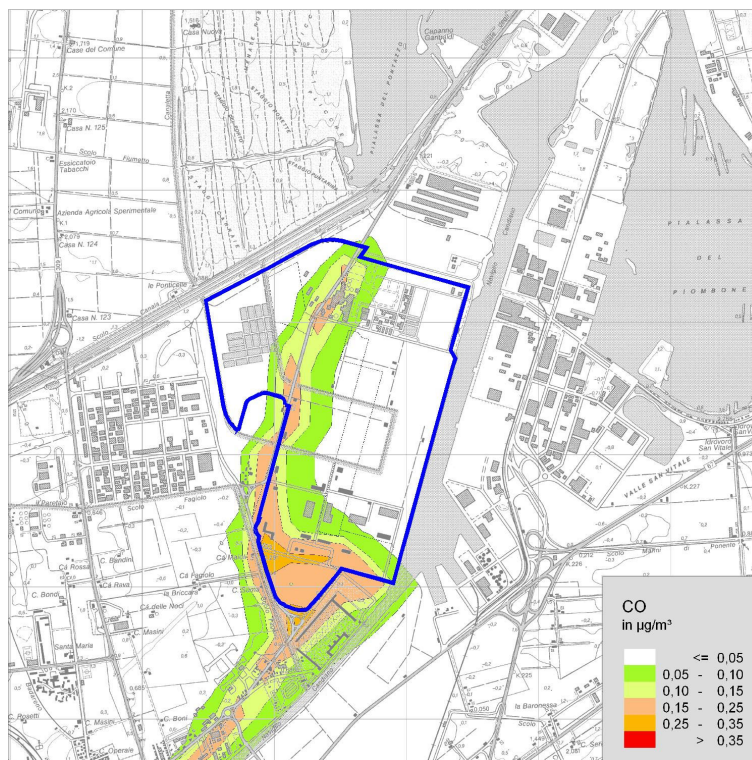


Figura 1.1.13 Impatto generato dal traffico in fase di esercizio – CO