



**MASOL CONTINENTAL BIOFUEL S.R.L.
STABILIMENTO DI LIVORNO**

PROGETTO DEFINITIVO

**REALIZZAZIONE TERZA DI LINEA DI
PRODUZIONE BIODIESEL**

COORDINAMENTO PROGETTISTI:



PROGETTISTA SPECIALISTA:



Allegato 5 - Studio Diffusionale



Masol Continental Biofuel S.r.l.
Stabilimento di Livorno

STUDIO DIFFUSIONALE
Realizzazione terza linea di produzione di
biodiesel

Ing. Francesca Seni _____

Data: Maggio 2015





INDICE

PREMESSA.....	3
1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	5
2. INQUADRAMENTO AMBIENTALE	7
3. INQUADRAMENTO NORMATIVO E MODELLISTICA	12
3.1. Riferimenti legislativi	12
3.1.1. <i>Normativa in materia di qualità dell'aria</i>	<i>12</i>
3.1.2. <i>Il quadro normativo in materia di odori</i>	<i>13</i>
3.1.3. <i>Norme finalizzate a limitare le molestie olfattive attraverso prescrizioni sui criteri di localizzazione degli impianti.....</i>	<i>13</i>
3.1.4. <i>Orientamenti nelle normative regionali per la prevenzione delle emissioni di odori da impianti di trattamento rifiuti: il caso degli impianti di compostaggio</i>	<i>14</i>
3.2. Esame delle sostanze inquinanti analizzate	22
3.2.1. <i>Centrale termica.....</i>	<i>22</i>
3.2.2. <i>Impatto olfattivo</i>	<i>23</i>
4. DESCRIZIONE DEL CICLO PRODUTTIVO	24
1.1 Ricevimento e stoccaggio materie prime	24
1.2 Stato Attuale: Linee produttive.....	25
1.2.1 <i>LINEA A (in dismissione)</i>	<i>25</i>
1.2.2 <i>LINEA B (Ultima modifica non sostanziale del Dicembre 2013)</i>	<i>25</i>
1.3 Nuova linea produttiva: stato di progetto	26
1.3.1 <i>Descrizione generale.....</i>	<i>26</i>
5. MODELLISTICA DIFFUSIONALE	29
5.1. Approccio metodologico	29
5.2. Calpuff Model System	30
6. AREA DI STUDIO	32
7. METEOROLOGIA E CLIMATOLOGIA	33
7.1. Dati meteorologici - Stazione meteorologica di Livorno.....	33
7.2. Caratterizzazione meteoclimatica	34
7.2.1. <i>Caratterizzazione meteoclimatica.....</i>	<i>34</i>
7.2.2. <i>Calcolo dei parametri micrometeorologici per la dispersione.....</i>	<i>40</i>
8. SCENARIO EMISSIVO	42
8.1. Criteri di Accettabilità della molestia Olfattiva.....	44
9. CONFIGURAZIONE DEL CODICE.....	46
9.1. Recettori discreti	47
9.2. Griglia di calcolo	49



9.3. Effetto edificio	49
10. RISULTATI.....	52
10.1. Recettori Discreti concentrazioni.....	52
<i>10.1.1. Scenario di calcolo per emissioni gassose</i>	<i>52</i>
<i>10.1.2. Scenario di calcolo per emissioni odorigene.....</i>	<i>54</i>
10.2. Recettori grigliati.....	55
<i>10.2.1. Scenari emissioni gassose</i>	<i>55</i>
<i>10.2.2. Scenari emissioni odorigene.....</i>	<i>68</i>
11. CONCLUSIONI	71
<i>11.1.1. Impatto olfattivo</i>	<i>72</i>



PREMESSA

Lo stabilimento Masol Continental Biofuel s.r.l. di Livorno svolge un'attività di produzione del biodiesel mediante reazione di transesterificazione tra l'olio vegetale e metanolo in presenza di metilato sodico. L'attività si sviluppa a ciclo continuo e porta alla produzione di biodiesel e glicerina (sottoprodotto della reazione).

L'Azienda in oggetto intende apportare alcune modifiche all'interno del proprio sito produttivo; il progetto prevede la realizzazione di una terza linea di produzione di biodiesel e concomitante riassetto dell'area di dedicata al carico/scarico dei prodotti, l'introduzione di una nuova caldaia e di un'ulteriore torre di raffreddamento.

A tale scopo, nel Dicembre 2014, l'Azienda ha attivato il procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale e contestualmente l'iter procedurale per la Modifica Sostanziale dell'Autorizzazione Integrata Ambientale.

Con nota protocollo DVA-2015-0013211 del 18/05/2015 il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha comunicato la necessità di acquisire chiarimenti ed integrazioni relativi alla documentazione di VIA presentata dalla Società a supporto dell'istanza, così come richieste dalla Commissione Tecnica di Verifica di VIA con prot CTVA-2015-1562 del 13/05/2015 (DVA-2015-12907 del 14/05/2015).

In particolare, in merito alla componente atmosfera, è stato richiesto di:

1. *Fornire chiarimenti in merito all'eliminazione della caldaia attuale o al suo mantenimento con funzioni di backup. Nella seconda ipotesi il proponente deve fornire una valutazione modellistica delle concentrazioni di $NO_x - NO_2$ relativa ai tempi di mediazione orari, in particolare da effettuarsi tenendo conto delle corrispondenti emissioni, a meno che non sia esplicitamente previsto (e tecnicamente e praticamente predisposto) che le due caldaie non possano funzionare in contemporanea.*
3. *Chiarire (in termini di durata, quantità di inquinanti emessi, caratteristiche geometriche dell'emissione ecc...) la rilevanza dell'impiego della torcia e, nel caso, inserire tali emissioni nelle nuove simulazioni modellistiche.*
4. *Ripetere le simulazioni modellistiche incluse quelle relative al disturbo olfattivo, tenendo conto che:*
 - *le simulazioni modellistiche sono state effettuate con una metodologia di screening che si ritiene non adeguata: esse dovranno perciò essere nuovamente effettuate utilizzando come input i dati meteorologici orari locali, rappresentativi dell'area in cui è collocato lo stabilimento (riferiti ad almeno un anno solare), anche al fine di stimare correttamente le medie annue delle concentrazioni in aria ambiente degli inquinanti emessi. Le concentrazioni in aria ambiente dovranno essere calcolate, presso 20 recettori attorno allo stabilimento (entro un raggio di 3 km) coincidenti con edifici adibiti a funzioni "sensibili" (abitazioni, case di cura, ospedali, scuole...) e nel punto corrispondente alla stazione di rilevamento di qualità dell'aria di Via La Pira (di coordinate UTM WGS84: 607536E, 4824652 N), espresse per ciascun*



recettore per mezzo degli indicatori statistici delle rispettive distribuzioni fissati dal D. Lgs 155/2010 (Allegato XI), e presentate in forma tabellare;

- *per quanto concerne l'impatto olfattivo delle emissioni, le stime dovranno essere effettuate secondo le indicazioni metodologiche espresse dalle "linee guida" adottate dalla Regione Lombardia, con particolare riferimento all'Allegato I, e in specie a:*

- *punto 3.2 "Criteri per la caratterizzazione delle sorgenti secondo la morfologia";*
- *punto 4.5 "Estensione minima del dominio temporale di simulazione";*
- *punto 5 "Georeferenziazione";*
- *punto 9 "Effetto scia degli edifici quando siano sopravento al punto di emissione";*
- *punto 11 "Trattamento delle calme di vento";*
- *punto 13 "Post-elaborazione delle concentrazioni medie orarie";*
- *punto 14.2 "Risultati di impatto presso i recettori sensibili".*

E' inoltre necessario aggiornare il quadro relativo alla qualità dell'aria dell'area interessata, facendo riferimento ai dati di qualità di anni recenti (almeno 2013) disponibili sul sito web di ARPAT.

5. *Valutare gli scenari emissivi differenziati per il funzionamento solo con metano o con metano/DME.*

Il presente documento pertanto è stato redatto al fine di rispondere ai chiarimenti richiesti, e in particolare vengono analizzati i seguenti aspetti:

- inquadramento territoriale;
- inquadramento ambientale;
- inquadramento normativo;
- descrizione dell'impianto di produzione;
- modellistica diffusionale;
- meteorologia e climatologia;
- identificazione e caratterizzazione dello scenario emissivo;
- descrizione dei modelli di calcolo utilizzati;
- analisi delle risultanze ottenute dall'utilizzo del codice di calcolo.

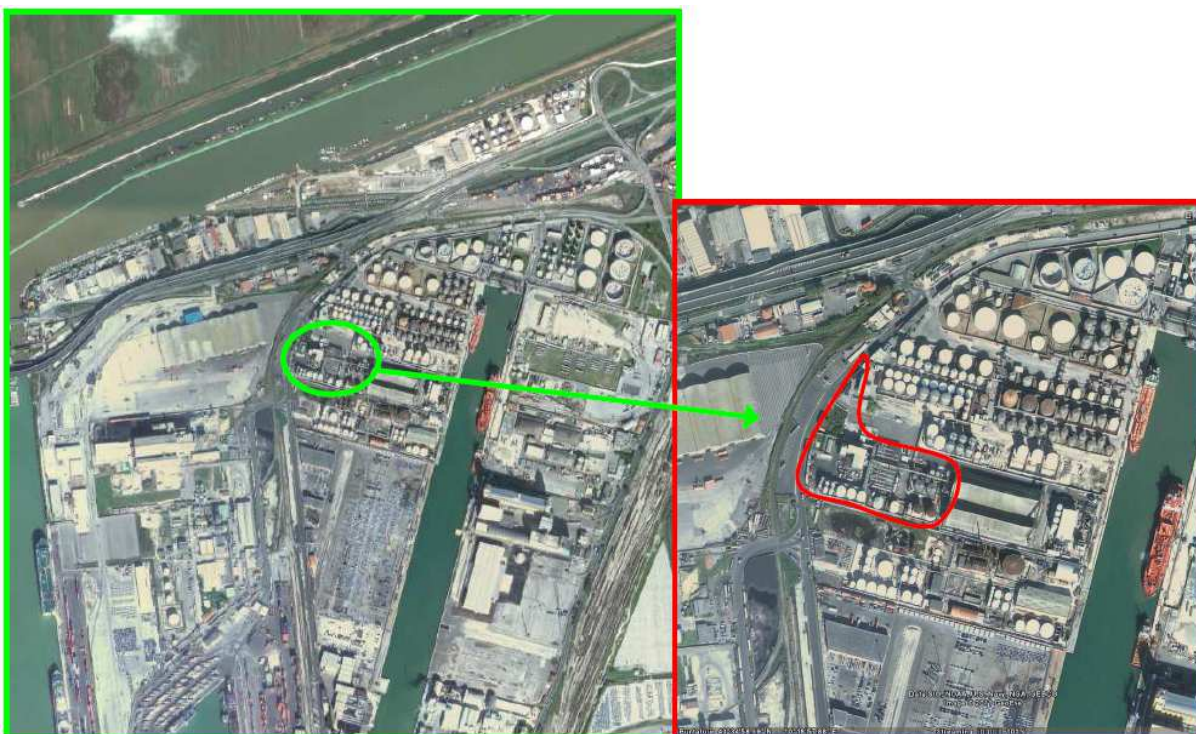
1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Lo stabilimento oggetto del presente documento, di proprietà della società Masol Continental Biofuel s.r.l., è ubicato in Via Leonardo da Vinci a Livorno.

Le coordinate geografiche in cui è posizionato lo stabilimento sono:

- latitudine $43^{\circ} 34' 54''$ N
- longitudine $10^{\circ} 19' 06''$ E (Greenwich)

Di seguito si riporta l'aerofotogrammetria dell'area di interesse.



Aerofotogramma del sito

Dal punto di vista orografico si può affermare come non siano presenti particolari rilievi nelle vicinanze dell'area.

Nella figura seguente si riporta il perimetro dello stabilimento in oggetto.

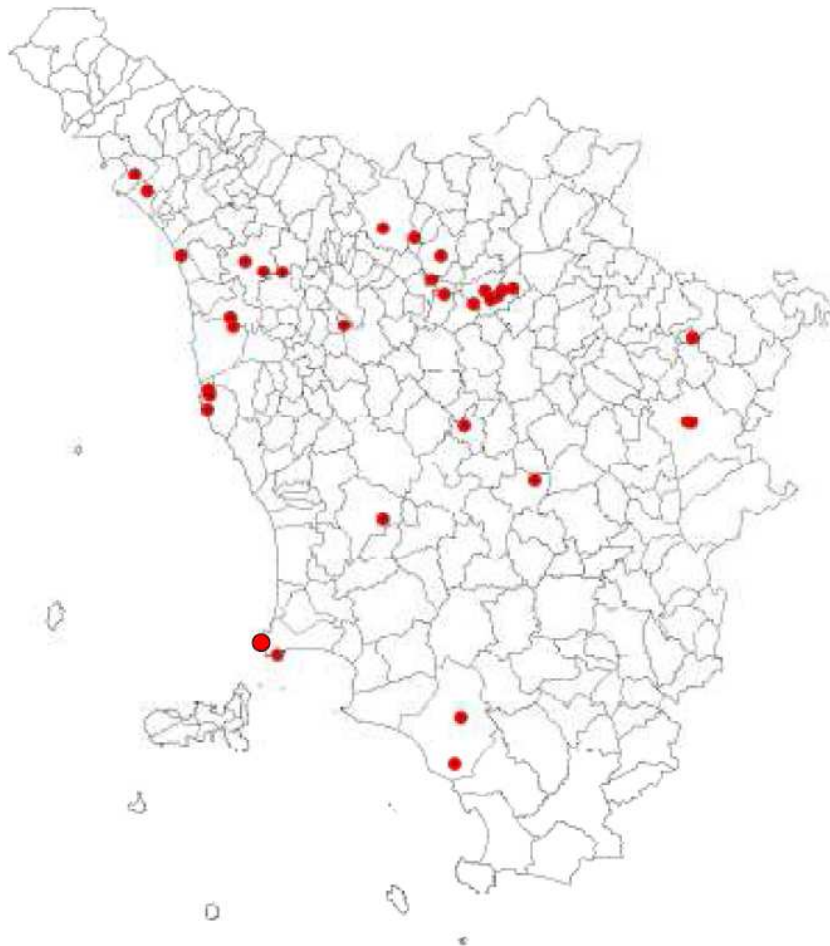


Perimetro di stabilimento della Masol Continental Biofuel S.r.l. – Stabilimento di Livorno – in via Leonardo da Vinci, in coordinate UTM – 32 WGS 84.

2. INQUADRAMENTO AMBIENTALE

Nel presente capitolo si prende in esame esclusivamente la matrice aria, essendo quella interessata dal presente studio.

Nell'immagine seguente si riporta l'ubicazione delle centraline per il controllo della qualità dell'aria della Regione Toscana.



La rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria era stata inizialmente individuata e descritta dall'allegato V della DGRT1025/2010. Questa rete prevedeva inizialmente il monitoraggio di 109 parametri complessivi attraverso 32 stazioni fisse, per sei delle quali non era ancora stata definita l'esatta ubicazione territoriale ma soltanto la tipologia di inquinamento che la stazione era tenuta a rilevare (fondo, traffico, industriale) e la tipologia di sito (urbano, periferico, rurale).

Successivamente la struttura delle Rete Regionale è stata modificata ed integrata con strumentazione aggiuntiva ed un'ulteriore stazione industriale nel comune di Piombino di concerto con il Ministero dell'Ambiente, fino alla struttura definita al 31.12.13 che comprende 33 stazioni ed il monitoraggio di 121 parametri. Sono state individuate in modo pressoché definitivo tutte le



postazioni delle sei stazioni che inizialmente non avevano esatta collocazione, ed una di esse (FI-Signa) è stata collocata alla fine del 2013.

Nella tabella seguente si riporta l'estensione della rete provinciale di rilevamento presente nella zona costiera, all'interno della quale si colloca l'area di Livorno.

Zonizzazione	Class.	Prov.	Comune	Denominazione	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO ₂	SO ₂	CO	Benz.	IPA	As	Ni	Cd	Pb
Zona costiera	RF	GR	Grosseto	Maremma			X								
	UF	GR	Grosseto	URSS	X	X	X								
	UF	LI	Livorno	Cappiello	X	X	X								
	UF	LI	Livorno	Via La Pira (1)	X		X	X		X	X	X	X	X	
	UF	LI	Piombino	Parco 8 Marzo (1)	X		X			X	X	X	X	X	
	PI	LI	Piombino	Cotone	X		X		X	X	X				
	UT	LI	Livorno	Carducci	X	X	X		X						
	UF	MS	Carrara	Colombarotto	X		X								
	UT	MS	Massa	Via Marina vecchia (1)	X		X								
	UF	LU	Viareggio	Viareggio	X	X	X								

Di seguito si riportano i rendimenti delle stazioni di misura relativi all'anno 2013.

Zona	Comune	Nome stazione	Tipologia	Rendimento %
Zona costiera	Grosseto	GR-URSS	Urbana Fondo	100
	Livorno	LI-Cappiello	Urbana Fondo	Non attivo*
	Livorno	LI-Carducci	Urbana Traffico	100
	Piombino	LI-Cotone	Periferica Industriale	100
	Carrara	MS-Colombarotto	Urbana Fondo	100
	Viareggio	LU-Viareggio	Urbana Fondo	100

Di seguito si riporta la descrizione dello stato della qualità dell'aria per gli inquinanti oggetto del presente studio e rilevati dalle centraline: ossidi di azoto, monossido di carbonio.



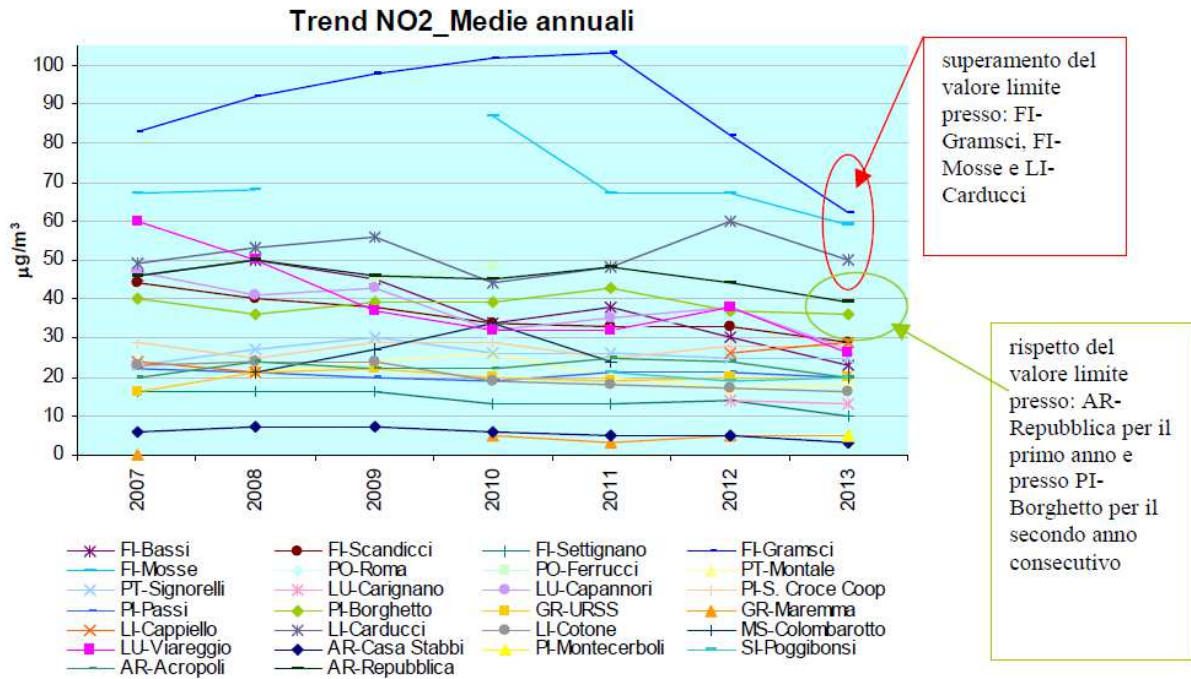
Ossidi di azoto NOx

Zona	Nome stazione	Tipologia	N° massime medie orarie > 200 µg/m ³	V.L.	Media annuale (µg/m ³)	V.L.
Agglomerato Firenze	FI-Bassi	Urbana Fondo	0	18	23	40
	FI-Scandicci	Urbana Fondo	0		29	
	Settignano	Rurale Fondo	0		10	
	FI-Gramsci	Urbana Traffico	0		62	
	FI-Mosse	Urbana Traffico	0		59	
Zona Prato Pistoia	PO-Roma	Urbana Fondo	0		33	
	PO-Ferrucci	Urbana Traffico	1		27	
	PT-Montale	Rurale Fondo	0		18	
	PT-Signorelli	Urbana Fondo	0		25	
Zona Valdarno pisano e Piana lucchese	LU-Carignano	Rurale Fondo	0		13	
	LU-Capannori	Urbana Fondo	0		27	
	PI-S. Croce Coop	Periferica fondo	0		28	
	PI-Passi	Urbana Fondo	0		20	
	PI-Borghetto	Urbana Traffico	0		36	
Zona costiera	GR-URSS	Urbana Fondo	0		20	
	GR-Maremma	Rurale Fondo	0		5	
	LI-Cappiello	Urbana Fondo	0		29	
	LI-Carducci	Urbana Traffico	1		50	
	LI-Cotone	Periferica industriale	0		16	
Zona collinare e montana	MS-Colombarotto	Urbana Fondo	0		20	
	LU-Viareggio	Urbana Fondo	0	26		
	AR-Casa Stabbi	Rurale fondo	0	3		
	PI-Montecerboli	Periferica fondo	0	5		
	SI-Poggibonsi	Urbana Fondo	0	20		
Zona Valdarno aretino e Valdichiana	AR-Acropoli	Urbana Fondo	0	20		
	AR-Repubblica	Urbana Traffico	0	39		

Gli indicatori relativi all'NO₂ indicano che il limite di 18 superamenti per la massima media oraria di 200 µg/m³ nel 2013 non è stato superato in nessuna stazione di rete regionale e durante tutto il corso dell'anno la media oraria di 200 µg/m³ è stata raggiunta soltanto in due eventi sporadici avvenuti presso due stazioni urbane di traffico: PO-Ferrucci e LI-Carducci.

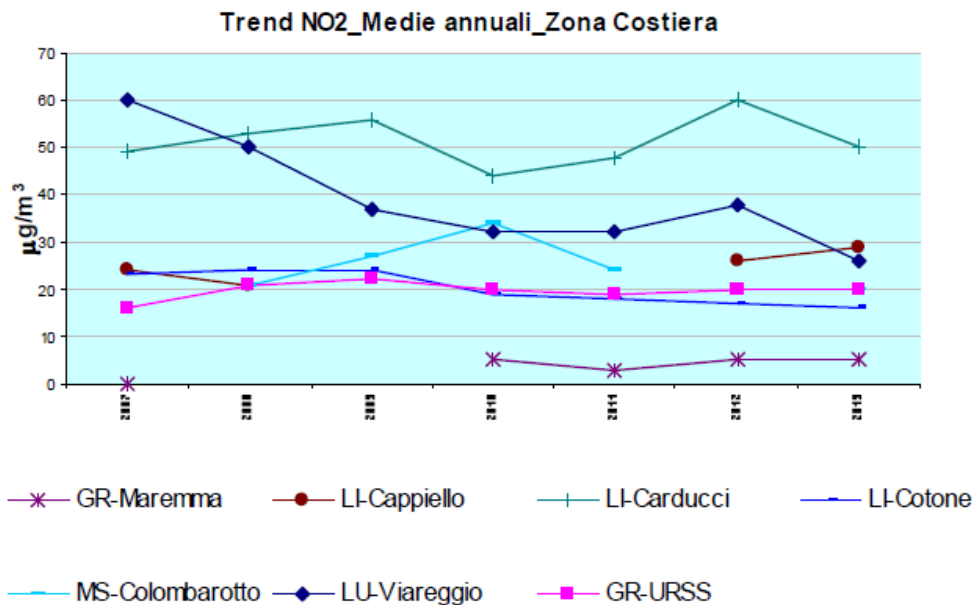
L'indicatore relativo alla media annuale indica invece che in 3 stazioni di tipo urbana traffico si è verificato il non rispetto del limite di 40 µg/m³, confermando la criticità del rispetto per questo limite nei siti di traffico.

Si riportano di seguito i grafici degli andamenti 2007-2013 delle medie annuali di NO₂ suddivisi per stazione nelle zone in cui è suddiviso il territorio regionale. Dai grafici si nota la generale tendenza alle diminuzione dei valori medi annuali presso le stazioni in cui in passato i valori sono stati più elevati. Il lieve trend positivo registrato nella zona costiera lo scorso anno si è arrestato.



NO₂ – medie annuale 2007 – 2013

Nella zona costiera la situazione è più varia, infatti le medie annuali registrate nel 2013 dalle due stazioni di Grosseto sono pari a quelle registrate l'anno precedente, la media di NO₂ registrata a LI-Cappiello è l'unica della rete regionale ad avere registrato un aumento di 3 µg/m³ rispetto al 2012, mentre la stazione di traffico di LI-Carducci e la stazione di fondo di LU-Viareggio hanno registrato un calo di NO₂ molto consistente con la media diminuita di 10 µg/m³ a Livorno e di 12 µg/m³ a Viareggio (-32%). Nella stazione industriale di LI-Cotone la media è diminuita di 1 µg/m³.



NO₂ – medie annuale zona costiera



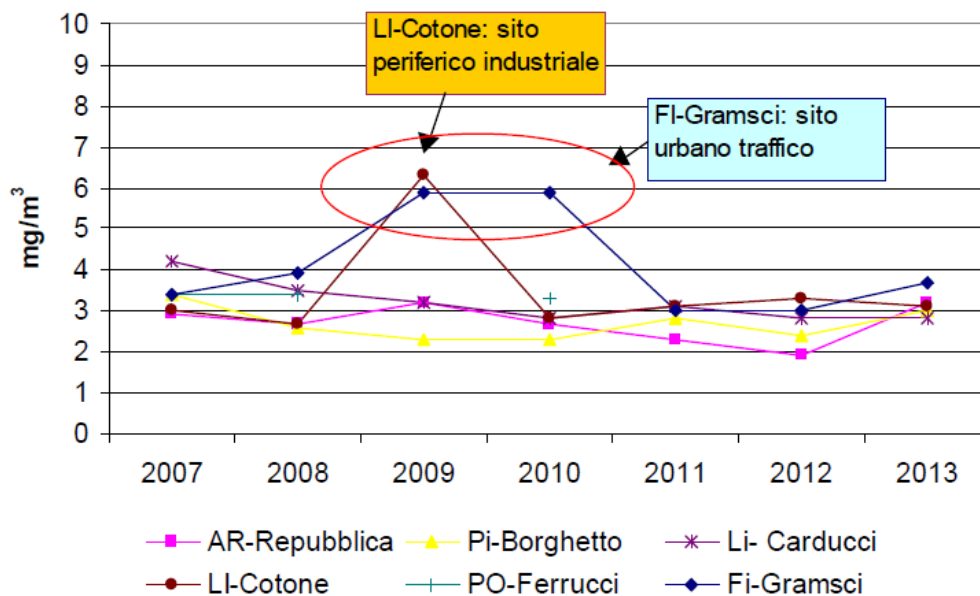
Monossido di carbonio CO

Zona	Comune	Nome stazione	Tipologia	Massima media giornaliera sulle 8 ore (mg/m ³)	Valore limite (mg/m ³)
Agglomerato di Firenze	Firenze	FI-Gramsci	Urbana Traffico	3,7	10
Zona Valdarno aretino e Valdichiana	Arezzo	AR-Repubblica	Urbana Traffico	3,2	
Zona Valdarno pisano e Piana lucchese	Pisa	PI-Borghetto	Urbana Traffico	3,0	
Zona costiera	Livorno	LI-Carducci	Urbana Traffico	2,8	
	Piombino	LI-Cotone	Periferica industriale	3,1	
Zona Prato Pistoia	Prato	PO-Ferrucci	Urbana Traffico	3,7	

Come si evince dalla tabella il monossido di carbonio non rappresenta un problema per la qualità dell'aria in Toscana, si continua infatti cautelativamente a rilevarne le concentrazioni solo in alcuni siti da traffico ed in una postazione di tipo industriale, dove gli indicatori indicano che comunque le soglie sono ampiamente rispettate.

Si riportano di seguito i grafici degli andamenti 2007-2013 delle medie annuali di CO suddivisi per stazione nelle zone in cui è suddiviso il territorio regionale.

Trend delle massime medie sulle 8 ore di CO



CO - medie annuale 2007 - 2013



3. INQUADRAMENTO NORMATIVO E MODELLISTICA

3.1. RIFERIMENTI LEGISLATIVI

3.1.1. Normativa in materia di qualità dell'aria

La normativa in materia di qualità dell'aria a livello Comunitario risulta in continua e costante evoluzione, e determina, di conseguenza, continui aggiornamenti e modifiche anche nella legislazione nazionale.

Si riporta di seguito una sintesi delle principali normative in materia.

- D.P.C.M. 28/03/1983: Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi ad inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno.
- D.M. 25/11/1994: Aggiornamento delle norme tecniche in materia di limiti di concentrazione e di livelli di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane e disposizioni per la misura di alcuni inquinanti di cui al D.M. 15.04.94
- D.M. 16/05/1996: Attuazione di un sistema di sorveglianza dell'inquinamento da ozono
- D.Lgs. 04/08/1999 n. 351: Attuazione della Direttiva 1996/62/CE in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente.
- D.M. 02/04/2002 n. 60: Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i limiti di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo, e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio.
- D.M. 20/09/2002: Modalità per la garanzia della qualità del sistema delle misure di inquinamento atmosferico, ai sensi del D.Lgs. 04/08/1999 n. 351
- D.M. 01/10/2002 n. 261: Regolamento recante le direttive tecniche per la valutazione preliminare della qualità dell'aria ambiente, i criteri per l'elaborazione del piano e dei programmi di cui agli articoli 8 e 9 del D.Lgs. 04/08/1999 n. 351
- D.Lgs. 21/05/2004 n. 171: Attuazione della direttiva 2001/81/CE relativa ai limiti nazionali di emissione di alcuni inquinanti atmosferici.
- D.Lgs. 21/05/2004 n. 183: Attuazione della direttiva 2002/03/CE relativa all'ozono nell'aria.
- D.Lgs. 21/03/2005 n. 66: Attuazione della direttiva 2003/17/CE relativa alla qualità della benzina e del combustibile diesel.
- D.Lgs. 03/04/2006 n. 152: Norme in materia ambientale;
- Direttiva 2008/50/CE del parlamento europeo e del consiglio del 21 maggio 2008 relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa;
- D.Lgs. 13/08/2010 n.155: Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.



3.1.2. Il quadro normativo in materia di odori

La normativa nazionale non prevede norme specifiche e valori limite in materia di emissioni di odori.

Tuttavia, nella disciplina relativa alla qualità dell'aria e inquinamento atmosferico, ai rifiuti e nelle leggi sanitarie si possono individuare alcuni criteri atti a disciplinare le attività produttive e di smaltimento reflui e rifiuti in modo da limitare le molestie olfattive.

In particolare possono essere individuate:

- norme relative ai criteri di localizzazione degli impianti ed aventi lo scopo di limitare le molestie olfattive sulla popolazione attraverso una serie di prescrizioni che fanno capo alle norme in materia di sanità pubblica come il R.D. 27 luglio 1934 n.1265, "Approvazione del Testo unico delle leggi sanitarie" Capo III, artt. 216 e 217 e successivi decreti di attuazione ed in particolare il D.M. 5 settembre 1994;
- norme in materia di inquinamento atmosferico e qualità dell'aria per specifici agenti inquinanti individuati nel D.Lgs 152/06, nonché norme in materia di prevenzione integrata dell'inquinamento (D.Lgs. Governo n° 59 del 18/02/2005 - Attuazione integrale della direttiva 96/61/CE relativa alla
- prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento) che determinano criteri generali per il contenimento delle emissioni di odori;
- norme in materia di rifiuti, in particolare il D.lgs. 152/06 ed il D.M. 5 febbraio 1998 "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del D.lgs. 5 febbraio 1997, n.22";
- linee guida regionali e/o direttive tecniche, seguite dall'autorità competente in fase di rilascio delle autorizzazioni.

3.1.3. Norme finalizzate a limitare le molestie olfattive attraverso prescrizioni sui criteri di localizzazione degli impianti

Il R.D. 27 luglio 1934 n. 1265, "Approvazione del Testo unico delle leggi sanitarie", al Capo III, art. 216, indica i criteri per la localizzazione di determinate tipologie di impianti, in modo da limitare, a livelli accettabili, eventuali molestie alla popolazione. Infatti l'art. 217 del T.U. stabilisce il principio per il quale l'Autorità preposta interviene prescrivendo e facendo applicare le misure necessarie per evitare che le emissioni provochino danni alla salute pubblica. Più specificamente il R.D. individua le lavorazioni insalubri, definite come le manifatture o fabbriche che producono vapori, gas o altre esalazioni insalubri o che possano riuscire in altro modo pericolose per la salute degli abitanti indicandole in due tipologie di insediamenti:

- le industrie insalubri di prima classe, che comprendono le installazioni che devono essere localizzate fuori dei centri abitati; si può, in deroga, ammettere la localizzazione nell'abitato qualora venga garantito che per l'applicazione di nuovi metodi o speciali cautele l'esercizio non reca nocimento alla salute del vicinato;
- le industrie insalubri di seconda classe, che comprendono le industrie o manifatture che esigono particolari cautele.



La prima classe comprende quelle che debbono essere isolate nelle campagne e tenute lontane dalle abitazioni; la seconda quelle che esigono speciali cautele per l'incolumità del vicinato. L'articolo 217 stabilisce, inoltre, che quando vapori, gas o altre esalazioni, scoli di acque, rifiuti solidi o liquidi provenienti da manifatture o fabbriche, possono riuscire di pericolo o di danno per la salute pubblica, il Sindaco prescrive le norme da applicare per prevenire o impedire il danno e il pericolo assicurandosi della loro esecuzione ed efficienza. Tali prescrizioni, di tipo preventivo, sono ancora oggi le uniche in grado di intervenire sui fenomeni di molestia olfattiva. La tendenza, infatti, è quella di operare concretamente sui Comuni affinché rispettino e facciano rispettare le norme, all'interno di una seria programmazione urbanistica, prevedendo un'adeguata collocazione territoriale anche in rispetto del principio di precauzione. Successivi decreti hanno provveduto a fissare gli elenchi delle industrie insalubri; in particolare con il D. M. 2 marzo 1987, abrogato e sostituito dal D.M. 5 settembre 1994, viene fissato l'elenco delle industrie insalubri di cui all'articolo 216 del citato Testo Unico. Tra le industrie insalubri di prima classe ritroviamo attività produttive relative a produzione e/o impiego e/o deposito di sostanze chimiche, di produzione e/o lavorazione e/o deposito di prodotti e materiali e una serie di attività industriali, potenzialmente suscettibili di rilasciare sostanze maleodoranti. Tra queste, ad esempio:

- depositi e impianti di depurazione e trattamento di rifiuti solidi e liquami;
- concerie;
- lavorazione delle pelli, degli scarti animali (sangue, pelle, ossa, budella etc.);
- allevamenti animali;
- macelli;
- industrie di produzione di concimi da residui animali e vegetali.

3.1.4. Orientamenti nelle normative regionali per la prevenzione delle emissioni di odori da impianti di trattamento rifiuti: il caso degli impianti di compostaggio

Fino a pochi anni fa anche il quadro normativo regionale in materia odori risultava alquanto incerto, non erano previsti strumenti specifici dedicati al problema del controllo delle sostanze odorogene, ma solo riferimenti generici all'interno di delibere o leggi regionali in materia di gestione dei rifiuti, servizi di raccolta, tutela dell'ambiente e salute pubblica. In questi ultimi anni il diffondersi degli impianti di compostaggio e la sempre maggiore sensibilità verso il problema degli odori ha determinato l'assunzione, da parte di alcune Regioni, di atti normativi volti a identificare i presidi ambientali e i sistemi di trattamento dell'aria per limitare al minimo l'impatto delle emissioni. In assenza, ad oggi, di limiti alle emissioni di odori validi a livello generale, sulla base di atti normativi nazionali, sono state le autorità competenti al rilascio delle autorizzazioni a fissare, in qualche caso, limiti alle emissioni di sostanze odorogene. Un esempio, in tal senso, è costituito dai limiti fissati in uscita dai biofiltri e, comunque, dagli impianti di trattamento dell'aria di impianti di compostaggio, con valori compresi tra 200 e 300 UO/m³.



Regione Lombardia

In questo contesto va menzionata la Legge regionale del 1 luglio 1993 n. 21 della Regione Lombardia dove il Servizio Protezione Aria ha studiato per diversi anni il problema degli odori. La legge 21/93 definisce le funzioni della Regione e delle Province in materia di smaltimento dei rifiuti urbani e assimilabili, a norma del D.P.R. 915/92 e nell'allegato C detta le linee guida per la redazione dello studio di compatibilità ambientale che deve obbligatoriamente accompagnare i progetti esecutivi per le modifiche e gli ampliamenti degli impianti di smaltimento e stoccaggio dei rifiuti urbani e assimilabili e per la realizzazione dei nuovi impianti. I limiti sulle emissioni gassose e maleodoranti vengono fissati, caso per caso, dalla Commissione Regionale per l'Inquinamento Atmosferico (CRIAL): tali prescrizioni vengono riportate nell'autorizzazione alla realizzazione del progetto. Nell'autorizzazione, inoltre, vengono indicate le modifiche da apportare ai dispositivi di abbattimento previsti nella relazione di impatto ambientale presentata dal richiedente insieme al progetto. Ai fini specifici del contenimento degli odori, la Regione Lombardia utilizza un approccio per attività; infatti, considera le attività capaci di provocare molestie olfattive, per le quali i rilievi analitici usuali (prelievi e analisi di laboratorio) sono resi difficili dalla complessità della miscela di sostanze e la bassa concentrazione delle stesse, ed affronta il problema odore attraverso due linee principali:

- *la valutazione impiantistica*, ossia le caratteristiche dell'impianto produttivo, il ciclo di produzione in ambienti chiusi, i sistemi di aspirazione e convogliamento, la compatibilità tecnica del sistema di abbattimento con l'effluente da trattare, le caratteristiche geometriche dell'impianto di abbattimento, le caratteristiche geometriche dei camini di evacuazione;
- *la valutazione urbanistica*, intesa come localizzazione degli impianti in rapporto alle caratteristiche territoriali e alle fruibilità future dello stesso territorio.

Ai fini del rilascio delle autorizzazioni, le attività vengono suddivise come descritto in tabella 1.2. Si distinguono le attività nuove e le attività già esistenti al momento dell'emanazione di norme specifiche.

Le attività nuove, comprese nell'elenco indicato in precedenza, ad esclusione delle industrie di tipo A1, dovranno rispondere a tre requisiti:

- essere localizzate al di fuori del centro abitato e residenziale (art. 216 R.D. 1265/34), con l'impegno da parte del Comune di far rispettare, anche nel futuro, una simile caratterizzazione urbanistica;
- disporre di impianti a ciclo chiuso caratterizzati da assenza di emissioni diffuse;
- avere impianti di abbattimento a miglior tecnologia.

Tabella 1.2: Suddivisione per attività delle industrie potenzialmente emissive (L.R. n. 21/93)

Settore	Industria
A Attività connesse alla vita domestica ed animale e di trasformazione di biomassa	1. Cucine, ristoranti, pizzerie di consistente dimensione e prive di sistemi di captazione efficienti. 2. Allevamenti di animali. 3. Macelli. 4. Alimentari: pastifici, pasticcerie, tostatura caffè, orzo e cacao, friggitorie
B Attività di fermentazione (produzione di biomasse, enzimi e/o metaboliti industriali).	5. Farmaceutiche. 6. Zootecniche. 7. Lavorazioni di estratti biologici. 8. Produzione di fertilizzanti biologici.
C Attività di trasformazione biotecnologica tese al recupero di sostanze.	Recupero di rifiuti tramite processi biologici quali: 1. depurazione acque 2. trasformazione rifiuti industriali (micelio di trasformazione, sfaldi di conceria...) in concime e/o mangime 3. compostaggio rifiuti organici di tipo urbano 4. trasformazione rifiuti organici di origine animale (sangue, scarti da macello...) in concime e/o mangime.
D Attività con processi di decomposizione termica parziale	5. Forni di cottura presenti nelle fasi del ciclo produttivo (spalmature, verniciature, stampa, adesivizzazione, produzione di alimenti...) 6. Forni di ricottura (laminatoi...)

Per le industrie di cui al punto A1, invece, è possibile l'insediamento nel centro abitato purché possiedano efficienti sistemi di captazione e convogliamento, progettati secondo criteri di massimo rendimento e purché dispongano di emissioni ad un'altezza superiore al colmo delle case più vicine. L'altezza dei camini è in funzione della distanza delle case dalla sorgente emissiva e deve essere superiore a 3 m per distanze inferiori a 10 m dal camino, superiore a 2 m per distanze fra i 10 e i 50 m, superiore a 1 m per distanze superiori a 50 m.

Per le attività già esistenti, ma che comunque rientrano nell'elenco, è necessaria la trasformazione degli impianti in modo da attuare il ciclo chiuso e la realizzazione dell'impianto di abbattimento a miglior tecnologia. In ogni modo, anche per tali attività, ad esclusione di quelle al punto A1, è auspicabile il trasferimento in aree libere o dismesse, lontane da aree civili e abitative.

Infine, tutte le imprese, nuove ed esistenti, dovranno presentare nella relazione tecnica che accompagna la domanda di autorizzazione, il progetto dell'impianto di abbattimento predisposto e sottoscritto da professionisti qualificati. La fase di controllo delle attività punta su due fattori, la verifica del rispetto delle caratteristiche impiantistiche fissate nelle prescrizioni ed il controllo della molestia valutata con il metodo olfattometrico.

Tale metodo deve essere accompagnato da un accertamento preliminare per verificare che l'impresa disponga di efficienti sistemi di aspirazione e convogliamento delle emissioni in una o più emissioni puntiformi, così da garantire l'assenza di sorgenti emissive diffuse; si rende, inoltre, necessaria un'analisi della diluizione a cui vanno incontro le emissioni, mediante modelli matematici di diffusione basati sul modello gaussiano.

La Regione Lombardia, con la Delibera della Giunta Regionale del 3 agosto 1999, ha predisposto, ma non ancora adottato, le linee guida per la costruzione e l'esercizio degli impianti di compostaggio individuando valori limite alle emissioni di odori da determinarsi con metodo olfattometrico.



Con tali linee guida si intende offrire un contributo agli operatori del settore e a coloro che operano nell'ambito della pubblica amministrazione ai fini sia del rilascio delle autorizzazioni sia per l'effettuazione dei controlli dei prodotti e delle operatività degli impianti da parte degli enti preposti.

Vengono individuate le fasi critiche del processo per le emissioni di odori:

- ricezione;
- stoccaggio iniziale;
- prime fasi di bio-ossidazione

È altresì previsto il trattamento dell'aria con opportuni presidi biologici e chimici. Le linee guida individuano le caratteristiche minime degli impianti con capacità di trattamento maggiore o uguale a 100 t/anno, prevedendo l'obbligo di sconfinamento, di aspirazione e trattamento dell'aria per le fasi di conferimento, di pretrattamento, di bio-ossidazione e fissando i requisiti minimi dei sistemi di abbattimento. Esse prevedono, inoltre, valori limite alle emissioni all'uscita dai biofiltri a servizio degli impianti di compostaggio. I parametri previsti e i relativi limiti sono riportati in tabella 1.3.

Le stesse linee guida cercano di dare una definizione ad ogni fase dell'impianto e per ognuna di esse danno le caratteristiche impiantistiche minime relativamente a:

- zona di pretrattamento;
- fase di bioossidazione;
- fase di maturazione;
- zona dedicata alla raffinazione del prodotto.

Infine, per la zona ove il materiale finale uscente dal processo viene stoccato, si prevede una struttura chiusa, non tanto per l'impatto odorigeno del materiale (che dovrebbe essere pressoché nullo), ma per evitare la dispersione eolica del materiale stesso.

Le linee guida trattano anche i sistemi di abbattimento comprendenti biofiltri con materiale di riempimento di origine vegetale quali torba, compost e materiali lignocellulosici. Per tali sistemi vengono stabilite le caratteristiche impiantistiche. Viene, inoltre, considerata un'eventuale copertura dei biofiltri fissa o mobile se l'impianto è situato in un centro urbano o in situazioni di elevata piovosità media (1500-2000 mm/anno). Si richiede il controllo in continuo dell'umidità del biofiltro stesso. Tale umidità in uscita dal biofiltro non deve essere inferiore al 90% in modo da garantire un'umidità minima del materiale di riempimento del biofiltro pari al 45%. Come per il sistema di abbattimento biologico (biofiltro) così per quello chimico (scrubber) si stabiliscono le caratteristiche impiantistiche.

Le linee guida prevedono anche un abbattimento delle polveri effettuato con filtri a maniche con superficie filtrante tale che la velocità di filtrazione sia inferiore a 1,6 m/minuto. Sono, in fine, fissati i valori limite alle emissioni per l'ammoniaca (5 mg/Nm³) per l'acido solfidrico (5 mg/Nm³) e per le polveri (10 mg/Nm³) che fanno riferimento ai limiti per omologhi impianti industriali (D.P.R. 203/88). Ma la vera novità di tali linee guida è costituita dai limiti imposti per le emissioni odorose, per la prima volta viene trattata la qualità olfattiva delle emissioni che non devono superare le 200 unità odorimetriche per normale metro cubo.

Le linee guida riportano anche indicazioni in merito ai metodi di campionamento, analisi e valutazione dei risultati ottenuti. Per la determinazione della qualità olfattiva delle emissioni si fa



riferimento alla valutazione olfattometrica da effettuare secondo le procedure previste nel pr EN 13725 approvato in sede CEN nell'ottobre 2002.

Tabella 1.3: Valori limite alle emissioni (immissioni per N organico)

Parametro di riferimento	Valore limite
Effluenti odorigeni	200 UO/Nm ³
Ammoniaca	5 mg/Nm ³
Acido solfidrico	5 mg/Nm ³
Polveri	10 mg/Nm ³
N organico (Immissioni)	0,05 mg/Nm ³

3.1.4.1. Normativa Europea in materia di odori

La norma pr EN 13725 in materia di olfattometria dinamica

In Europa non è stata ancora adottata una normativa specifica dedicata in maniera organica al problema delle molestie olfattive, ma è possibile individuare delle norme che contengono dei riferimenti riguardanti le emissioni di odori.

Tra queste si evidenzia la norma tecnica predisposta dal Comitato Europeo di Normalizzazione al fine di standardizzare, a livello europeo, la misura della concentrazione degli odori con olfattometria dinamica: il pr EN 13725 approvato nell'ottobre 2002, in pubblicazione CEN, elaborato dal Comitato Tecnico Cen/TC 264.

Alle modalità tecniche di misura possono far riferimento su base volontaria, sostituendo gli standard vigenti, Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Gran Bretagna, Grecia, Irlanda, Italia, Lussemburgo, Paesi Bassi, Portogallo, Spagna, Svezia e Svizzera, in accordo con i regolamenti internazionali CEN/CENELEC.

Tale standard Europeo (EN) è riferito al metodo per la misura oggettiva della concentrazione di odore di un campione gassoso usando l'olfattometria dinamica e si propone di fornire una base comune per la valutazione delle emissioni di odore negli Stati membri dell'Unione Europea".

Nella citata norma vengono discussi concetti fondamentali per le analisi, quali l'odore, l'olfattometro, la diluizione, la soglia, l'emissione, il campionamento e il concetto fondamentale di metodo sensoriale inteso come metodo basato su uno strumento di rilevazione costituito da un senso umano (l'olfatto nel caso dell'olfattometria).

Oltre all'esposizione del metodo da usare con relativi materiali, sono trattati anche i concetti fondamentali di ripetibilità (misura della qualità delle misurazioni in laboratorio), riproducibilità (misura della qualità dei risultati ponendo a paragone le misure eseguite in diversi laboratori) e accuratezza (che tiene conto degli errori sistematici del metodo e del laboratorio e degli errori casuali).

L'odore è misurato in O.U.E / m³ (unità odorimetriche al metro cubo), dopo aver definito 1 O.U.E / m³ come la concentrazione di odore alla soglia di percezione del panel.

1 O.U.E / m³ è la quantità di odorante evaporata in un m³ di gas neutro in condizioni standard ed è equivalente alla risposta data per 1 EROM (massa di odorante di riferimento europea pari a 123



microgrammi di n-butanolo evaporati in un metro cubo di gas neutro) evaporato nello stesso volume.

La concentrazione di odore che non è una misura lineare dell'intensità dell'odore, viene espressa come multiplo di 1 O.U.E in un metro cubo di gas neutro. Tale gas viene definito come salubre e inodore e ha lo scopo di diluire il campione odorigeno. Esso può essere nella fattispecie aria o azoto (per la prediluizione di campioni fortemente odoriferi).

L'unità di odore viene definita in modo simile all'LD50 ossia alla dose a effetto letale per il 50 % dei soggetti esposti. In modo analogo la D50 è la dose di odore percepibile dal 50% della popolazione (con la rappresentatività del panel che è costituito da 4-8 persone).

Il metodo olfattometrico: materiali e pulizia dell'apparecchiatura

La descrizione del metodo olfattometrico dinamico considera, come prima fase, i materiali utilizzati. Essi devono essere inodori, inerti chimicamente e fisicamente, non permeabili e a superficie liscia. Per questi motivi vengono usati PTFE (politetrafluoroetilene), acciaio inox, vetro, teflon, polivilfloruro, Nalophan (per i sacchetti di campionamento monouso), mentre vengono scartati materiali quali gomme siliconiche o naturali.

La procedura di pulizia delle apparecchiature prevede l'immersione di parti di esse in bagni a ultrasuoni riempiti di acqua e detergente. Tale bagno ha la durata di 15 minuti a 70°C. Segue, quindi, il risciacquo e l'asciugatura con gas neutro e la verifica della mancanza di odori sull'apparecchiatura facendo fluire gas neutro su di essa.

Le caratteristiche dell'olfattometro

Si descrive, poi, la procedura di costruzione dell'olfattometro per segnalare quali siano le caratteristiche fisiche dell'apparecchiatura che consentano una comoda e veritiera analisi da parte del panel:

- lunghezza delle tubazioni interne minimizzata per prevenire contaminazioni dell'odorante;
- orifici dimensionati per prevenire il blocco da polveri;
- dispositivi che non cambino l'odore (i materiali usati sono tutti completamente privi di odore proprio);
- dispositivi che non mutino le caratteristiche del campione, così ad esempio la temperatura del gas di riferimento non deve scostarsi di più di 3°C dalla T della stanza in cui avviene la misura;
- forma delle bocchette tali che i panel annusino con facilità e attraverso cui l'aria fluisce a 0,2 m/s;
- flusso d'aria da ogni bocchetta d'inalazione maggiore o uguale a 20 l/min;
- aperture con forme tali che le differenze tra velocità media e velocità nelle sezioni trasversali non si discostino più del 10%;

I parametri dell'olfattometro vengono calibrati usando un tracciante adatto e certificato (CO).



Le caratteristiche dei locali per la misurazione dell'odore

Sono previste delle caratteristiche minime anche per i locali adibiti alla misurazione dell'odore da parte del panel; in particolare, tali locali devono avere caratteristiche comuni quali la comodità e l'assenza di odore, devono essere ben aerati e non superare la temperatura di 25°C. Le fluttuazioni di temperatura durante le misurazioni non devono oscillare oltre $\pm 3^\circ\text{C}$. Le stanze, in questione, devono essere poco rumorose e non esposte al sole. Infine, i locali possono essere stazionari (laboratori), mobili (furgoni o container) o semimobili (camere adattate vicino al sito di prova).

Descrizione della metodologia del campionamento

La strategia con cui viene suggerito di eseguire il campionamento segue i seguenti punti fondamentali:

1. identificare i processi rilevanti di produzione di odori;
2. accertare i potenziali rischi di tossicità e la tossicità per i panelist;
3. identificare il posizionamento delle fonti di odore;
4. identificare le probabili fluttuazioni dell'odore nel tempo (il tempo di raccolta del campione dipende infatti dalle fluttuazioni temporali delle emissioni di odore);
5. identificare il posizionamento dei punti di campionamento;
6. identificare le condizioni che possono alterare l'odore (variazioni atmosferiche incontrollate e variazioni controllate).

Vengono descritti 2 diversi tipi di campionamento eseguibili: il campionamento dinamico (olfattometria diretta) e quello per olfattometria posticipata (campionamento statico). Nel campionamento dinamico il campione viene trasferito all'olfattometro senza essere immagazzinato in un contenitore. Tale metodo è applicabile esclusivamente in caso di emissioni con un livello costante di concentrazione per tutto il campionamento. Nel campionamento statico il campione viene raccolto in un sacchetto e analizzato entro 30 ore; tale campionamento viene usato per fonti con concentrazioni odorifere variabili nel tempo come lagune, serbatoi, aie di compostaggio e discariche. Il vantaggio del campionamento dinamico sta nella minimizzazione dei rischi di variazione di composizione del campione gassoso per reazione chimica o per adsorbimento. D'altra parte risulta molto difficile implementare in loco una camera di misura ventilata per isolare il panel dall'odore esterno. Con il campionamento statico, assolutamente necessario se si hanno fonti di odori variabili nel tempo, si migliora dunque l'accuratezza delle misure ponendo gli esperti nelle migliori condizioni ambientali. Se si utilizza un campionamento statico occorre fare attenzione che il campione non venga esposto alla luce, soprattutto solare (per minimizzare le reazioni fotochimiche) e deve essere tenuto a temperatura inferiore ai 25°C e sopra la temperatura di rugiada per impedirne la condensazione. La strumentazione utilizzata per il campionamento consta di una sonda campionatrice (da inserire nei condotti), un tubo di distribuzione, un filtro per il particolato, prima del sistema di raccolta del campione, una cappa progettata perché il flusso al suo interno sia turbolento. Il campione deve essere raccolto dopo il passaggio di un volume pari a 3 volte quello della calotta. Per superfici estese il campione deve essere prelevato con la cappa in diversi punti.



La presentazione del campione al panel: l'analisi

Dopo il prelievo il campione viene analizzato da un gruppo di persone qualificate che ne determinano il potere odorante. Tale gruppo, detto panel, deve avere, secondo lo standard normativo europeo alcune caratteristiche, tra le seguenti:

1. avere un'età superiore ai 16 anni;
2. essere motivato, volenteroso e coscienzioso;
3. essere disponibile per una completa sessione di misura;
4. non fumare, bere, mangiare almeno 30 minuti prima della misura e presentarsi nella camera olfattometrica 15 minuti prima della misura stessa;
5. cura personale e uso non eccessivo di profumi.

Gli allergici vengono esclusi. Le risposte date dal gruppo dovrebbero essere il più costanti possibile e con una ristretta banda di variazione. Il solvente usato come gas di riferimento, e scelto per la certificazione di tale gruppo di persone, è il n-butanolo. La norma indica almeno 10 stime di soglia individuale da effettuarsi in 3 sessioni in giorni diversi. Per diventare un membro del panel i dati raccolti per l'individuo devono soddisfare i seguenti criteri:

1. l'antilogaritmo della deviazione standard calcolata dal logaritmo delle soglie individuali espresse in unità di concentrazione di massa del gas di riferimento dovrà essere minore di 2,3;
2. la media geometrica delle stime di soglia individuale in unità di concentrazione di massa del gas di riferimento deve essere compresa tra 0,5 e 2 volte il valore di riferimento accettato per il materiale di riferimento (per n-butanolo tra 62 e 246 $\mu\text{g}/\text{m}^3$);

Vengono infine indicati 2 metodi con cui è possibile far percepire l'odore al panel:

- metodo si-no: al panel viene richiesto di dire se percepisce l'odore o meno. In alcuni casi verrà inviato al panel aria di riferimento invece del campione (bianco). Per ogni set di misure sono previsti un 20% di bianchi;
- metodo di scelta forzata: al panel vengono presentate 2 o più porte una sola delle quali eroga il campione, le altre forniscono gas neutro. L'intervallo tra due presentazioni successive deve essere sufficiente per evitare l'assuefazione all'odore (30 secondi). Il numero di presentazioni del campione in una serie di diluizioni deve essere maggiore di 3 (preferibilmente 5 o 6).

La serie di diluizioni deve produrre una stima della soglia individuale. La serie deve contenere almeno 2 risposte "vero" ovvero il riconoscimento del campione deve essere confermato. Se più del 20% di risposte di un panelist sul bianco corrispondono a "vero" l'individuo deve essere escluso. La CEN descrive approfonditamente l'analisi retrospettiva al fine di eliminare le risposte che si discostano troppo dall'andamento normale della sessione di prova.

Sicurezza sul lavoro

Infine, una parte della norma riguarda la sicurezza del panel. Se è nota la concentrazione delle componenti del campione questa deve essere confrontata con gli eventuali limiti di esposizione alle diluizioni proposte. In caso di sospetto rischio di esposizione il panel deve essere informato.



3.2. ESAME DELLE SOSTANZE INQUINANTI ANALIZZATE

3.2.1. Centrale termica

All'interno dello stabilimento è presente attualmente una centrale termica (punto di emissione convogliata E10). Gli interventi che la società ha in progetto prevedono l'introduzione di una nuova centrale termica (punto di emissione convogliata E10bis); l'attuale caldaia presente in stabilimento verrà utilizzata quindi solamente come caldaia di backup. Il suo impegno, infatti, sarà saltuario e soltanto in caso di fermi per manutenzione ordinaria o straordinaria della nuova caldaia

Per la valutazione delle ricadute a terra delle sostanze emesse da entrambe le centrali termiche, gli inquinanti presi in esame risultano essere:

- Ossidi di azoto;
- Monossido di carbonio;

Le emissioni generate, la cui diffusione in atmosfera è analizzata nel presente documento, vengono valutate in riferimento alle soglie indicate nel D.Lgs 155/2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa".

Nella tabella seguente si riporta l'indicazione delle soglie indicate nel suddetto decreto per la valutazione della qualità dell'aria.

	PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE LIMITE
Biossido di azoto		
Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	200 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m ³
Monossido di carbonio		
Valore limite per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera su 8 ore	10 mg/m ³

Valori limite D.Lgs 155/2010



3.2.2. *Impatto olfattivo*

In base a considerazioni di tipo qualitativo (temperatura, portata, presenza di possibili sostanze odorigene) è stata selezionata l'unica emissione ritenuta potenzialmente significativa, in merito alla problematica in oggetto, in seguito alla realizzazione degli interventi in progetto:

- E17 bis: Sezione lavaggio sfiati Lina B

In particolare l'emissione E17 bis, stante la disattivazione della Linea 1, è stata oggetto di specifica caratterizzazione fisica dell'effluente gassoso e di campionamenti per l'effettuazione delle analisi olfattimetriche secondo la UNI EN 13725/04, analizzati e valutati presso il laboratorio di alta specializzazione "LOD Laboratorio Olfattometria Dinamica" del centro FRIULI INNOVAZIONE dell'Università degli Studi di Udine.

I risultati di tale campionamento hanno rilevato concentrazioni all'emissione pari a **23 UO_E/m³**, ben inferiore al limite di emissione standard riportato anche in precedenza (pari a 200 UO_E/m³).



4. DESCRIZIONE DEL CICLO PRODUTTIVO

Come detto in precedenza, lo stabilimento Masol di Livorno si classifica come azienda per la produzione di prodotti chimici organici. L'attività si sviluppa a ciclo continuo e porta alla produzione di:

- ✓ metilestere (Biodiesel);
- ✓ glicerina.

L'impianto risulta costituito da due linee produttive indipendenti di concezione analoga.

Gli interventi che l'Azienda ha in progetto prevedono la dismissione dell'attuale Linea A. La caldaia a servizio di tale linea sarà quindi utilizzata come caldaia di backup. Il suo impiego, infatti, sarà saltuario e soltanto in caso di fermi per manutenzione ordinaria o straordinaria della nuova caldaia.

Il progetto di ampliamento prevede la realizzazione di una terza linea di produzione, l'introduzione di una nuova caldaia nella centrale termica di stabilimento, l'installazione di un ulteriore torre di raffreddamento e di un flare system al quale eventualmente inviare il DME in eccesso.

In merito a quanto sopra la nuova centrale termica/caldaia sopperirà al fabbisogno totale dello stabilimento nella configurazione di progetto; pertanto la centrale termica esistente sarà utilizzata come generatore di emergenza.

Il sistema di sicurezza costituito dalla fiaccola avrà un funzionamento discontinuo e valutabile in un numero di ore che lo caratterizzano come sistema di emergenza; tuttavia, in via del tutto cautelativa ai fini del presente studio, è stato valutato il suo impatto sulla matrice atmosfera, come se fosse sempre accesa.

Il processo, sul quale si basa la nuova linea, utilizzerà come materie prime acidi grassi e metanolo e si avrà la produzione di metilestere come prodotto principale di reazione. A differenza delle due linee di produzioni esistenti non si produrrà glicerina come sottoprodotto.

Nei paragrafi successivi si riporta la descrizione del ciclo produttivo con riferimento ad entrambe le linee produttive e, successivamente, allo stato di progetto, con l'analisi della nuova linea che verrà installata.

1.1 RICEVIMENTO E STOCCAGGIO MATERIE PRIME

La sezione di ricevimento e stoccaggio delle materie prime risulta comune per la linea di produzione esistente e per la quella nuova.

Le materie prime impiegate sono costituite da:

- Olio vegetale e metanolo come reagenti;
- Metilato sodico (catalizzatore) in soluzione di metanolo (30% in peso di metilato sodico);
- Acido cloridrico, acido citrico e soda caustica.

In seguito all'introduzione della nuova linea di produzione saranno utilizzate anche le seguenti sostanze:

- Acidi grassi, utilizzato come reagente e stoccato nel serbatoio D1101;
- Resina catalitica, utilizzata come catalizzatore e stoccata in sacchi.



Acido cloridrico e soda caustica sono approvvigionati mediante autocisterne, mentre l'olio vegetale raggiunge lo stabilimento tramite navi ed il metanolo tramite tubazione da serbatoi dedicati, ubicati dall'area Neri Depositi S.p.A.; tutte le materie prime vengono consegnate in appositi serbatoi di stoccaggio. L'acido citrico viene approvvigionato solido in sacchi.

1.2 STATO ATTUALE: LINEE PRODUTTIVE

1.2.1 LINEA A (in dismissione)

L'attività della linea produttiva può essere schematizzata attraverso una serie di fasi ed operazioni principali che possono così riassumersi:

- A) Essiccamento olio vegetale;
- B) Reazione di esterificazione;
- C) Reazione di transesterificazione;
- D) Separazione metilestere-glicerina;
- E) Distillazione metanolo;
- F) Lavorazione e raffinazione glicerina;
- G) Rettifica metanolo;
- H) Lavaggio sfiati di processo e di emergenza;
- I) Stoccaggio intermedio prodotti;
- J) Stoccaggio prodotti finiti e spedizione.

1.2.2 LINEA B (Ultima modifica non sostanziale del Dicembre 2013)

L'attività dell'impianto può essere schematizzata attraverso una serie di fasi ed operazioni principali che possono così riassumersi:

- A) Essiccamento olio vegetale;
- B) Reazione di esterificazione (comune alle due linee);
- C) Reazione di transesterificazione e 1^a separazione metilestere-glicerina;
- D) 2^a e 3^a separazione metilestere-glicerina;
- E) Distillazione metanolo ed essiccamento finale del Metilestere;
- F) Lavorazione glicerina;
- G) Rettifica metanolo;
- H) Preparazione acido citrico;
- I) Lavaggio sfiati di processo e di emergenza;
- J) Stoccaggio intermedio, chiarificazione metilestere, stoccaggio finale e spedizione prodotti;



1.3 NUOVA LINEA PRODUTTIVA: STATO DI PROGETTO

Gli interventi che l'Azienda ha in progetto prevedono la dismissione dell'attuale Linea A. La caldaia a servizio di tale linea sarà quindi utilizzata come caldaia di backup.

Le modifiche in progetto, inoltre, prevedono la realizzazione di una nuova linea di produzione di biodiesel, l'introduzione di una nuova caldaia a servizio della nuova linea, l'installazione di un ulteriore torre di raffreddamento con caratteristiche analoghe a quella già presente in stabilimento, l'introduzione di un gruppo frigorifero (Chiller) simile a quelli già presenti in stabilimento e l'installazione di un FLARE System.

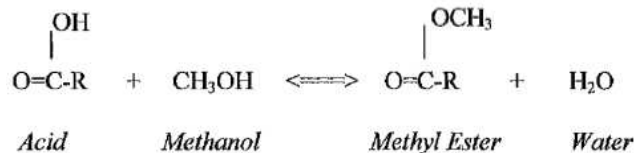
Il processo, sul quale si basa la nuova linea, utilizzerà come materie prime acidi grassi e metanolo e si avrà la produzione di metilestere come prodotto principale di reazione. A differenza delle due linee di produzioni esistenti non si produrrà glicerina come sottoprodotto.

Di seguito si riporta una descrizione della nuova linea che verrà installata.

1.3.1 Descrizione generale

Chimismo del processo

Il processo si basa sulla reazione di esterificazione tra i gruppi funzionali acidi degli oli vegetali (acidi grassi) e l'alcool metilico. La reazione di equilibrio avviene tra i 115 e i 125°C all'interno di una colonna a piatti sui quali è presente un catalizzatore a base di resine.



Esterificazione

Come accennato in precedenza, la reazione di esterificazione avviene all'interno di due colonne di reazione (Esterification Reaction Column R101/R102) e trasforma gli acidi grassi nei corrispondenti metilesteri. La reazione avviene in presenza di un catalizzatore, costituito da una resina acida, collocato negli ultimi 18 piatti della colonna.

Gli acidi grassi provenienti dallo stoccaggio subiscono un preriscaldamento per mezzo di vapore a media pressione, al fine di raggiungere la temperatura ottimale prima di essere immessi in colonna (piatto n°18).

Il metanolo liquido viene alimentato in ingresso al reboiler di fondo colonna (Reaction Column Reboiler E101/E201) all'interno del quale si riscalda mediante l'impiego di vapore a media pressione come fluido di scambio.

Inoltre, in testa alla colonna di esterificazione, si alimenta una corrente di metanolo e acidi al fine di minimizzare il trascinarsi di esteri ed acidi grassi nella successiva colonna di distillazione acqua/metanolo (Methanol Column C311).



La colonna di esterificazione è costituita da una serie di piatti di reazione dimensionati in modo tale da garantire il tempo di permanenza ottimale per lo svolgimento della reazione di esterificazione. I reagenti e il catalizzatore vengono posti in agitazione grazie alla risalita dei vapori di metanolo attraverso un sistema di distribuzione dimensionato al fine di garantire un buon grado di miscelamento.

La colonna opera come un reattore in controcorrente; il flusso liquido, costituito dagli acidi e dal metilestere, alimentato in testa scende sui piatti sottostanti mentre i vapori di metanolo, risalendo lungo la colonna, estraggono l'acqua, presente come sottoprodotto, spingendo l'equilibrio della reazione in modo da favorire la completa conversione degli acidi grassi in metilestere.

Quest'ultimo, in uscita dal fondo della colonna, viene filtrato prima di essere inviato alla successiva colonna di raffinazione del metilestere. Il flusso vapore costituito da metanolo e acqua, lascia il reattore dall'alto ed è successivamente inviato alla colonna di distillazione metanolo/acqua.

Sistema di trattamento del catalizzatore di esterificazione

Il sistema di trattamento del catalizzatore è costituito da:

- serbatoio orizzontale (C321);
- due filtri (F321A/S);
- una tramoggia di blocco (F322);
- due pompe (P321A/S).

Tale sistema consente di rimuovere il catalizzatore da qualsiasi piatto di reazione e di sostituirlo con del catalizzatore fresco mentre la colonna è in funzione.

Il catalizzatore rimosso viene inviato all'apposito filtro, dove la resina viene trattata con metanolo e acqua, per eliminare i composti organici presenti, e scaricata in un serbatoio per lo smaltimento finale.

Il catalizzatore fresco viene caricato, attraverso la tramoggia di blocco, nel filtro dove subisce un lavaggio prima di essere trasferito ai piatti di reazione.

Sezione recupero metanolo

La colonna di distillazione per il recupero del metanolo (C311), è una convenzionale colonna a piatti all'interno della quale avviene la separazione acqua/metanolo. L'acqua, in uscita dalla colonna come prodotto di fondo, viene inviata ad un decanter dove viene raffreddata, per mezzo di acqua di raffreddamento. La fase leggera presente, costituita da composti organici, viene rimossa dall'acqua e riciclata alla colonna di esterificazione. La temperatura di fondo colonna è controllata tramite il flusso di vapore a bassa pressione in uscita dal reboiler.

Il metanolo, estratto come frazione laterale, viene miscelato con metanolo fresco prima di essere pompato e alimentato alla colonna di esterificazione.

Il prodotto di testa viene convogliato ad un condensatore parziale, in controcorrente con acqua di raffreddamento.



Una piccola corrente di incondensabile, costituita principalmente da dimetilestere, viene estratta dalla colonna e usata come combustibile.

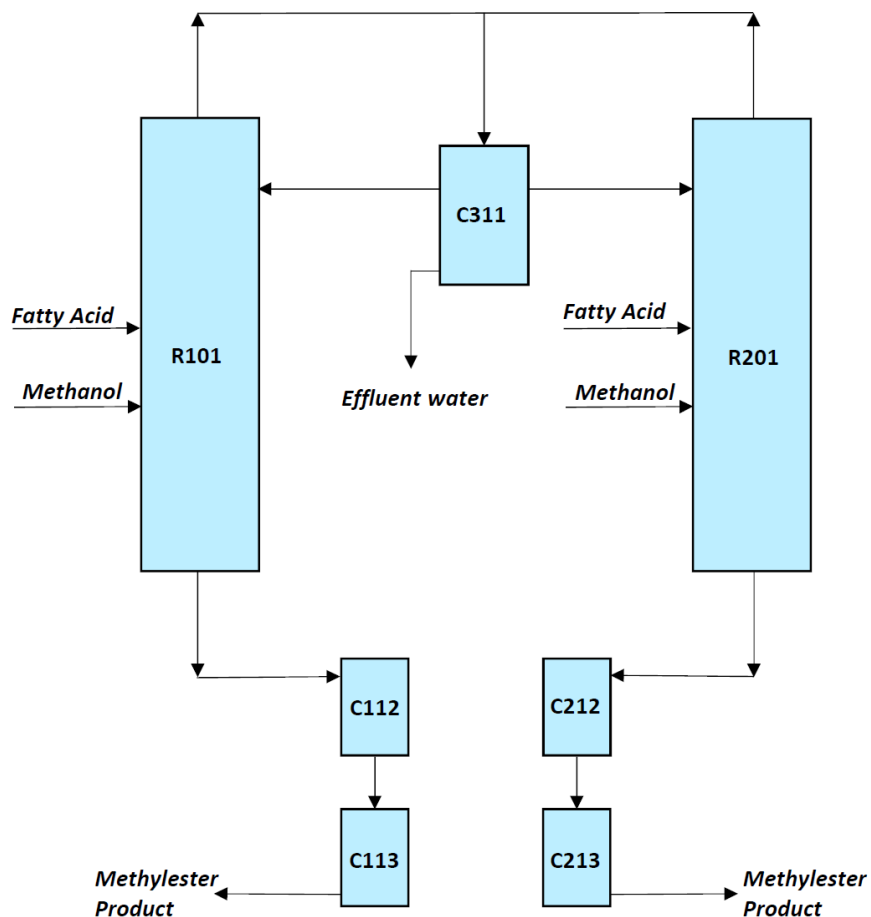
Sezione di raffinazione del metilestere

Il metilestere, C_{16}/C_{18} , proveniente dalla colonna di esterificazione viene alimentato in testa ad una colonna a riempimento operante circa a pressione atmosferica.

Il calore necessario al processo è garantito tramite l'impegno di vapore a media pressione nel reboiler di fondo colonna.

Il metilestere viene estratto come prodotto di fondo e raffreddato con acqua di torre all'interno di uno scambiatore prima di essere stoccato.

Il prodotto di testa, costituito principalmente da metanolo, viene condensato prima di essere riciclato alla colonna di esterificazione.



Schema a blocchi della sezione di esterificazione



5. MODELLISTICA DIFFUSIONALE

5.1. APPROCCIO METODOLOGICO

L'attività di supporto specialistico, oggetto della presente relazione tecnica, è relativa all'effettuazione di uno studio di modellistica diffusionale per la valutazione dell'impatto sulla qualità dell'aria e della molestia olfattiva delle emissioni dell'impianto Masol Continental Biofuel ubicato in via Leonardo da Vinci.

L'obiettivo dello studio è la valutazione, per mezzo dell'applicazione di un opportuno modello diffusionale, della concentrazione degli inquinanti in aria ambiente (UNI 10964:2001 "Studi di impatto ambientale - Guida alla selezione dei modelli matematici per la previsione di impatto sulla qualità dell'aria"; UNI 10796:2000 "Valutazione della dispersione in atmosfera di effluenti aeriformi - Guida ai criteri di selezione dei modelli matematici"), caratteristici dell'emissione sia sul territorio circostante che in alcuni punti specifici, opportunamente individuati e ritenuti di particolare importanza, per il territorio.

Le fasi, secondo cui si è proceduto nell'elaborazione del presente studio, saranno:

1) Acquisizione ed elaborazione dei dati territoriali

- a. Il dominio di calcolo sarà individuato facendo riferimento alla localizzazione dell'impianto, oggetto del presente studio, dei potenziali recettori individuabili sul territorio (abitato urbano, recettori sensibili etc.).
- b. L'area, sufficientemente estesa per comprendere sia l'area costiera che entroterra, sarà individuata in un dominio di calcolo stimabile in circa 3 km, direzione W-E, per 3 km direzione N-S.

2) Acquisizione ed elaborazione delle informazioni relative all'emissioni convogliate.

- a. I dati per le *emissioni convogliate* saranno desunti dal quadro delle emissioni fornito dalla società così come dichiarato dalla Masol Continental Biofuel S.r.l. - Stabilimento di Livorno. In questo studio è prevista la valutazione dell'impatto sulla qualità dell'aria sia delle emissioni gassose che di quelle che potenzialmente determinano maleodoranze (odori).

3) Acquisizione ed Elaborazione dei dati meteorologici relativi ad un anno solare.

- a. le stazioni meteorologiche (ARPAT, ARSIA, LaMMA) presenti nel dominio di calcolo considerato, o in prossimità di questo, saranno selezionate sulla base della rappresentatività spaziale rispetto all'area allo studio ed in base ai parametri meteorologici misurati.
- b. I dati meteorologici saranno elaborati per predisporre una caratterizzazione meteo-climatica dell'area in esame relativamente al periodo preso a riferimento.

4) Applicazione del codice numerico di dispersione degli inquinanti per la valutazione delle concentrazioni degli inquinanti emessi dell'impianto oggetto del presente studio per un anno solare rappresentativo delle condizioni meteorologiche dell'area.



- a. Per l'attività, oggetto del presente studio, sarà applicato il codice di dispersione CALPUFF MODEL SYSTEM¹ per la valutazione dell'impatto sulla componente atmosfera dei gas e degli odori derivanti dalle sorgenti emmissive così come individuate al punto 2.
- b. Saranno predisposti i necessari file di input al modello di dispersione per svolgere simulazioni che comprenderanno come arco temporale un anno solare di dati meteo come descritto nel punto 3.
- c. Le simulazioni saranno svolte, per tutte le sorgenti individuate al punto 2, con dati di emissione costanti derivanti dai limiti autorizzati.
- d. Le simulazioni forniranno come risultati le concentrazioni su tutto il dominio di calcolo selezionato ed in punti recettori opportunamente individuati.

5) Risultati

- a. I risultati delle simulazioni saranno rappresentati in forma di tabelle per i recettori individuati e confrontati con gli i valori limite di qualità dell'aria mentre saranno realizzate mappe di isoconcentrazione per i recettori su griglia cartesiana.

5.2. CALPUFF MODEL SYSTEM

Il sistema di modelli CALPUFF MODEL SYSTEM², inserito dall'U.S. EPA in Appendix A di "Guideline on Air Quality Models", è stato sviluppato da Sigma Research Corporation, ora parte di Earth Tech, Inc, con il contributo di California Air Resources Board (CARB).

Il sistema di modelli è composto da tre componenti:

- Il preprocessore meteorologico CALMET: utile per la ricostruzione del campo tridimensionale di vento e temperatura all'interno del dominio di calcolo;
- Il processore CALPUFF: modello di dispersione, che 'inserisce' le emissioni all'interno del campo di vento generato da Calmet e ne studia il trasporto e la dispersione;
- Il postprocessore CALPOST: ha lo scopo di processare i dati di output di CALPUFF, in modo da renderli nel formato più adatto alle esigenze dell'utente.

¹ CALPUFF è modello di dispersione a puff multilivello, multi-specie e non stazionario che permette di simulare sia nel tempo che nello spazio la variazione di condizioni meteorologiche e del trasporto, la trasformazione e la rimozione di inquinanti dall'atmosfera. CALPUFF può essere applicato su scale spaziali che variano da decine fino a centinaia di chilometri. Il modello include algoritmi di valutazione degli effetti a micro scala tipo (dettaglio su interferenza dell'orografia), come altri per il calcolo della deposizione secca ed umida, oppure la trasformazione chimica degli inquinanti ed altri. CALPUFF è un modello accettato e validato dall'US-EPA ed inserito nella lista Appendix W 40 CFR Part 51 delle Guideline on Air Quality Models di US-EPA.

² **CALPUFF Regulatory Updates and Consequence Analysis**

The current regulatory version of the CALPUFF Modeling System includes:

CALPUFF version 5.8, level 070623

CALMET version 5.8, level 070623

CALPOST version 5.6394, level 070622

For every update of the "EPA-approved" version of the CALPUFF Modeling System, a consequence analysis is performed by EPA using an update protocol that identifies what model changes have been made and their implications based on the analysis results. This analysis compares the base CALPUFF Modeling System (i.e., current regulatory version) with the beta (i.e., proposed updated version).



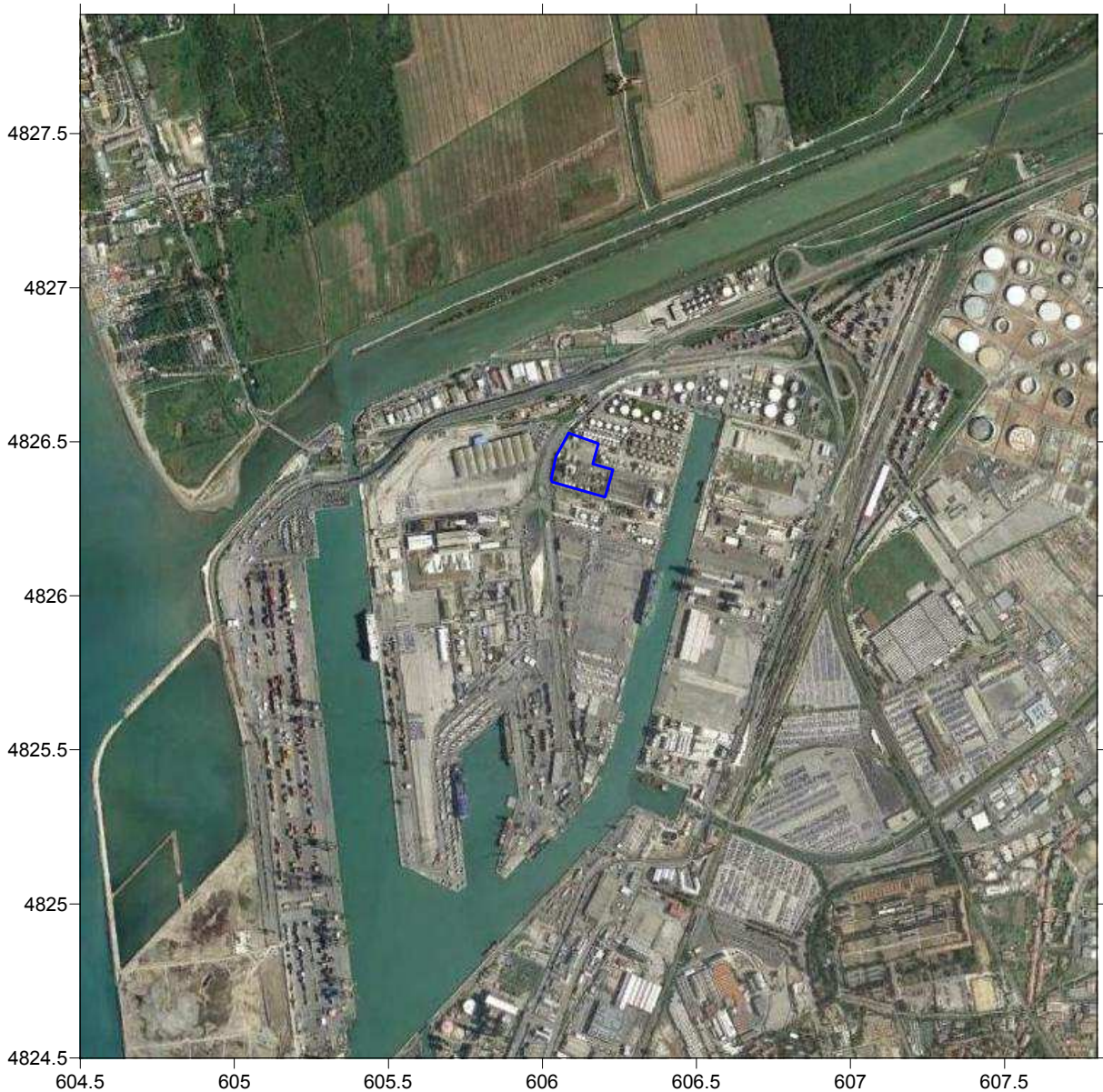
CALMET è un preprocessore meteorologico di tipo diagnostico, in grado di riprodurre campi tridimensionali di vento e temperatura e campi bidimensionali di parametri descrittivi della turbolenza. È adatto a simulare il campo di vento su domini caratterizzati da orografia complessa. Il campo di vento viene ricostruito attraverso stadi successivi, in particolare un campo di vento iniziale viene rielaborato per tenere conto degli effetti orografici, tramite interpolazione dei dati misurati alle centraline di monitoraggio e tramite l'applicazione di specifici algoritmi in grado di simulare l'interazione tra il suolo e le linee di flusso. Calmet è dotato, infine, di un modello micrometeorologico per la determinazione della struttura termica e meccanica (turbolenza) degli strati inferiori dell'atmosfera.

CALPUFF è un modello di dispersione 'a puff' multi-strato non stazionario. È in grado di simulare il trasporto, la dispersione, la trasformazione e la deposizione degli inquinanti, in condizioni meteorologiche variabili spazialmente e temporalmente. CALPUFF è in grado di utilizzare campi meteorologici prodotti da CALMET, oppure, in caso di simulazioni semplificate, di assumere un campo di vento assegnato dall'esterno, omogeneo all'interno del dominio di calcolo. CALPUFF contiene diversi algoritmi che gli consentono, opzionalmente, di tenere conto di diversi fattori, quali: l'effetto scia dovuto agli edifici circostanti (building downwash) o allo stesso camino di emissione (stack-tip downwash), shear verticale del vento, deposizione secca ed umida, trasporto su superfici d'acqua e presenza di zone costiere, presenza di orografia complessa, ecc. CALPUFF è infine in grado di trattare diverse tipologie di sorgente emissiva, in base essenzialmente alle caratteristiche geometriche: sorgente puntiforme, lineare, areale, volumetrica.

CALPOST consente di elaborare i dati di output forniti da CALPUFF, in modo da ottenere i risultati in un formato adatto alle esigenze dell'utente. Tramite Calpost si possono ottenere dei file di output direttamente interfacciabili con software grafici per l'ottenimento di mappe di concentrazione.

6. AREA DI STUDIO

Per il calcolo delle concentrazioni in aria ambiente derivanti dalle emissioni inquinanti dell'impianto Masol Continental Biofuel si è scelto di selezionare un dominio di calcolo comprendente un'area di estensione pari a circa 16 km² nel comune di Livorno e centrata sullo stabilimento, come mostrato nella figura seguente. Il dominio è da ritenersi idoneo alla descrizione della dispersione degli inquinanti emessi dall'impianto in relazione all'altezza dai camini considerate ed alla meteorologia dell'area.



Area di studio definita in un dominio di estensione pari a circa 3 km x 3 km

L'area di studio, così individuata, comprende un territorio pari a circa 9 km² che ben rappresenta la conformazione del territorio ed include i potenziali recettori sensibili all'inquinamento (abitato urbano, scuole, centri commerciali etc.).

7. METEOROLOGIA E CLIMATOLOGIA

In questo paragrafo, relativo alla meteorologia dell'area allo studio, si rappresentano le statistiche descrittive dei principali parametri misurati dalle stazioni meteorologiche o da dati di archivi informatici di modelli previsionali meteorologici utili per la caratterizzazione del sito.

7.1. DATI METEOROLOGICI - STAZIONE METEOROLOGICA DI LIVORNO

Ai fini del presente studio sono stati utilizzati i dati meteo della centralina del Consorzio Lamma installata presso l'Istituto Nautico Cappellini, forniti dal "Settore Modellistica previsionale" di ARPAT, relativi all'anno 2012. Tali dati sono da ritenersi rappresentativi dell'area di indagine e permettono di utilizzare valori di monitoraggio meteorologico al suolo che forniscono indicazioni su microscala necessaria allo studio in questione. Le caratteristiche della stazione sono riportate nella tabella sottostante.

Stazione meteorologica di Livorno			
Indirizzo Stazione: Istituto Tecnico Nautico "Alfredo Cappellini", Piazza Giovine Italia, 1 - 57126 Livorno			
Info Stazione Meteorologica			
Lon. E (Greenwich)	10.3046		
Lat. N	43.5471		
Terrazzo palazzo (m)	25		
Quota suolo s.l.m.(m)	5		
Quota stazione s.l.m.(m)	30		
Data installazione	01/10/2003		
Data riconfigurazione	08/03/2013		
Modalità trasmissione dati	Acquisizione diretta dei segnali tramite moduli ADAM e software LaMMa		
Posizione Sensori			
Sensore	Altezza Sensore		
	Terrazzo (m) 25	Suolo (m) 5	Quota (s.l.m.) 30
Termometro	2.0	27.0	32.0
Pluviometro	0.2	25.2	30.2
Anemometro (DV)	3.5	28.5	33.5
Banderuola (VV)	3.5	28.5	33.5
Igrometro	2.0	27.0	32.0
Barometro	1.5	26.5	31.5
Radiometro	2.0	27.0	32.0
Radiometro UV-B	0.6	25.5	30.5
Caratteristiche Sensori			
Sensore	Marca Sensore	Tipologia Strumento	
Termometro	CPE (IST)	PT100	
Pluviometro	DeltaT devices	Pluviometro a doppia vaschetta oscillante	
Anemometro (DV)	WindSonic - Gill Instruments	Anemometro sonico bidirezionale	
Banderuola (VV)	WindSonic - Gill Instruments	Anemometro sonico bidirezionale	
Igrometro	CPE (Humirel)	Sensore capacitivo	
Barometro	CPE		
Radiometro	CPE	Solarimetro a fotocella	
Radiometro UV-B	Solarlight	Fotocella	

Specifiche stazione [fornite dal Settore Modellistica Previsionale di ARPAT]

Nell'immagine seguente è illustrata la posizione della stazione meteorologica del Consorzio Lamma.



Stazione Meteorologica

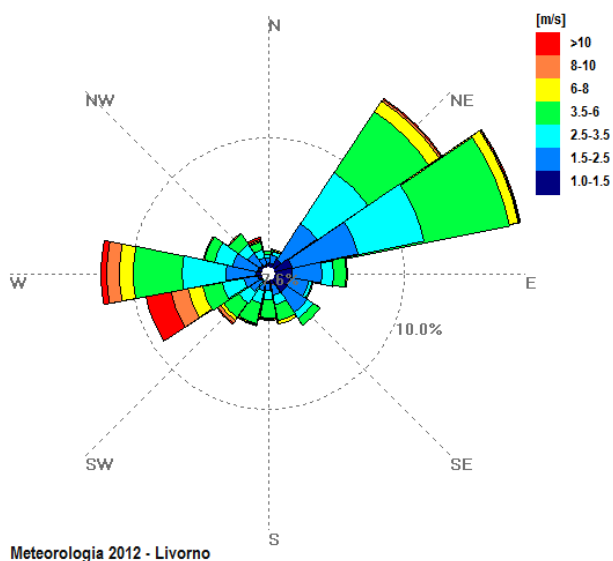
Localizzazione delle stazione meteorologica utilizzata questo studio.

7.2. CARATTERIZZAZIONE METEOCLIMATICA

7.2.1. Caratterizzazione meteo climatica

7.2.1.1. Regime anemologico

Il regime dei venti dell'area di studio è stato caratterizzato utilizzando i dati meteorologici dell'anno solare 2012 registrati nel dataset a disposizione, come citato in precedenza. Di seguito si riportano tabelle e figure che descrivono, su base annuale, il regime dei venti dell'area in esame.



Percentuale di calme di vento
 Calme definite per velocità del
 vento ≤ 1.0 m/s
 Numero di ore di calma: 669
 (7.6% dei dati validi)

Rosa dei venti per l'anno 2012 e dati statistici (quota 30 m slm)



Intervallo	Da	Fino a	Numero di ore	Percentuale % su 8784 ore
	[m/s]	[m/s]		
<i>calma</i>	0	1	669	7,601
1	1	1,5	782	8,903
2	1,5	2,5	2129	24,237
3	2,5	3,5	1964	22,359
4	3,5	6	2309	26,286
5	6	8	426	4,85
6	8	10	265	3,017
7	10	15	240	2,732
	1	1,5	782	8,903

Frequenza di accadimento delle classi di velocità del vento (quota 30 m slm)

Il sito in esame è caratterizzato da venti prevalenti di modesta intensità che registrano come direzione primaria quella dal settore NE con frequenza di circa il 30% sul totale annuale. Le altre direzioni di provenienza del vento che concorrono agli accadimenti con contributi simili sono W per valori pari a circa il 20-25%. Le calme di vento, venti con velocità inferiore a 1m/s si registrano per circa il 7,6 % dei dati annuali. L'intensità dei venti maggiore si registra in direzione WSW. In media la velocità annua si attesta attorno ai 3,3 m/s. Le velocità con frequenza maggiore sono le tre classi di velocità comprese nell'intervallo di 1-1,5 m/s, 1,5-2,5 m/s e 2,5-3,5 m/s che costituiscono il 25% circa ciascuna delle ore annue.

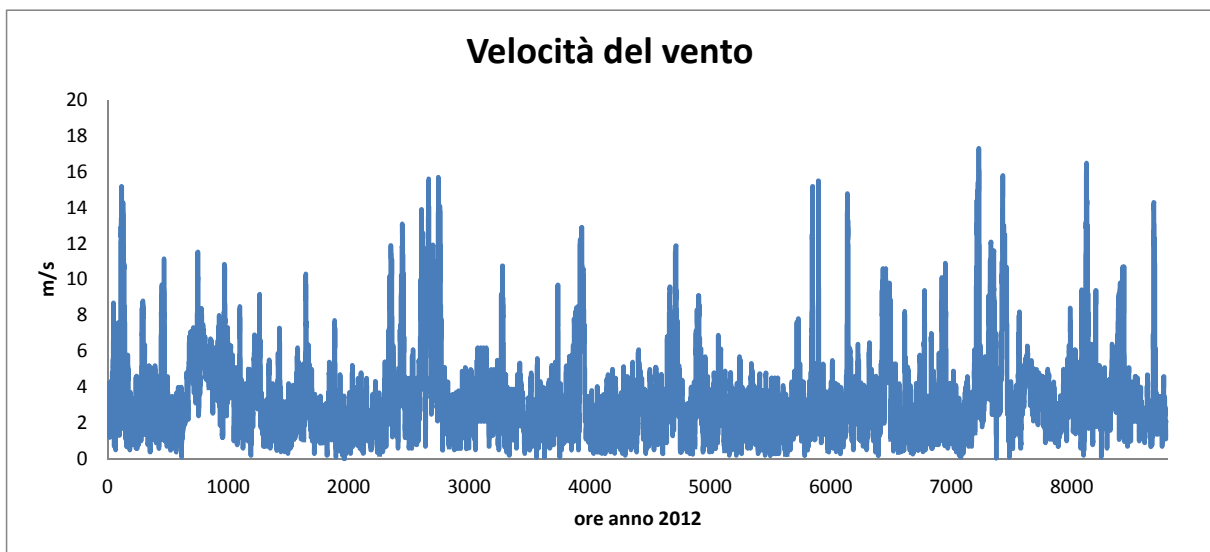
Settori	Dir [°N]	# Data	% Data	Velocità [m/s]
1	N	108	1,2%	2,549
2	NNE	119	1,4%	2,295
3	NE	1313	14,9%	3,495
4	NEE	1620	18,4%	3,286
5	E	473	5,4%	2,484
6	EES	253	2,9%	1,812
7	ES	357	4,1%	2,208
8	ESS	288	3,3%	3,316
9	S	258	2,9%	3,557
10	SSO	306	3,5%	3,487
11	SO	358	4,1%	3,963
12	SOO	760	8,7%	6,419
13	O	1041	11,9%	4,273
14	OON	386	4,4%	2,709
15	ON	275	3,1%	2,92
16	ONN	200	2,3%	3,82
<i>calme</i>	-	669	7,6%	<1

Frequenza di accadimento delle direzioni e media della velocità del vento (quota 25 m sls)

VELOCITA' DEL VENTO

Mesi 2012	Conteggio	Max [m/s]	Media [m/s]	Min [m/s]
Jan	744	15,2	3,5	0,1
Feb	696	11,5	4,0	0,2
Mar	744	10,3	2,5	0
Apr	720	15,7	4,5	0,3
May	744	10,7	2,8	0,1
Jun	720	12,9	3,0	0,1
Jul	744	11,9	3,2	0,3
Aug	744	15,2	2,5	0,2
Sep	720	15,2	3,4	0,2
Oct	744	17,3	3,3	0,1
Nov	720	15,8	4,1	0,1
Dec	744	16,5	3,8	0,1
Totale	8784	17,3	3,4	0

Velocità del vento - variazioni mensili



Serie temporale media oraria velocità del vento a 25 m sls, anno 2012.

7.2.1.2. Parametri meteorologici

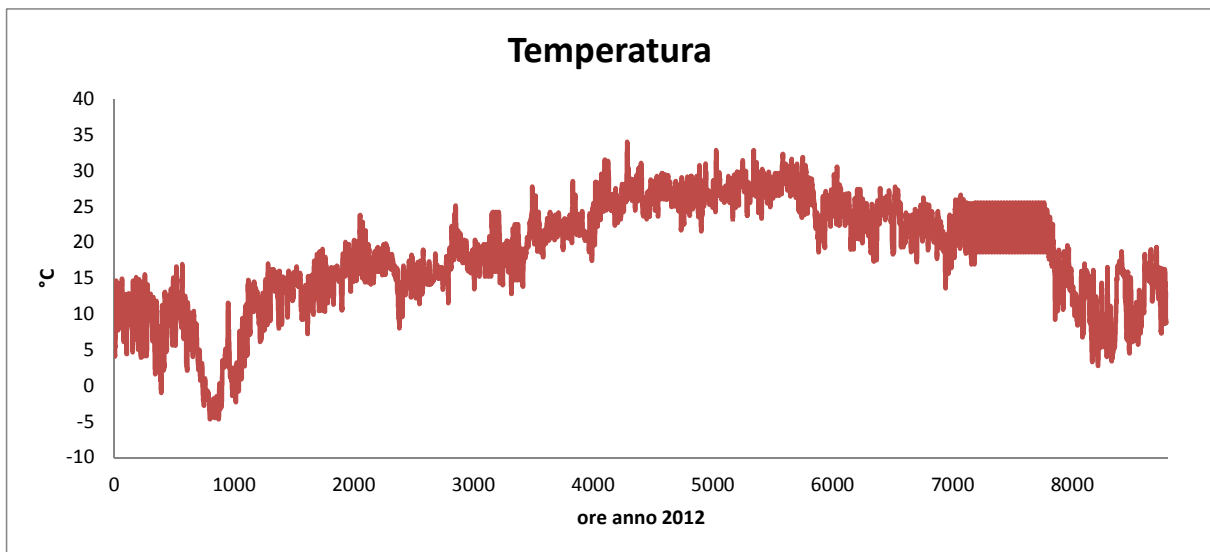
Nelle tabelle seguenti sono descritte le medie annuali e le medie mensili per tutti i parametri meteorologici valutati. Si riporta, per ognuno dei parametri, temperatura dell'aria, umidità relativa, pressione atmosferica sia tabelle con il calcolo dei parametri statistici comprendenti il numero di dati validi, il valor medio, il valor massimo e quello minimo che i grafici con la serie temporale oraria.



TEMPERATURA DELL'ARIA

Mesi 2012	Conteggio	Max [m/s]	Media [m/s]	Min [m/s]
Jan	744	15,2	3,5	0,1
Feb	696	11,5	4,0	0,2
Mar	744	10,3	2,5	0
Apr	720	15,7	4,5	0,3
May	744	10,7	2,8	0,1
Jun	720	12,9	3,0	0,1
Jul	744	11,9	3,2	0,3
Aug	744	15,2	2,5	0,2
Sep	720	15,2	3,4	0,2
Oct	744	17,3	3,3	0,1
Nov	720	15,8	4,1	0,1
Dec	744	16,5	3,8	0,1
Totale	8784	17,3	3,4	0

Temperatura dell'aria - variazioni mensili

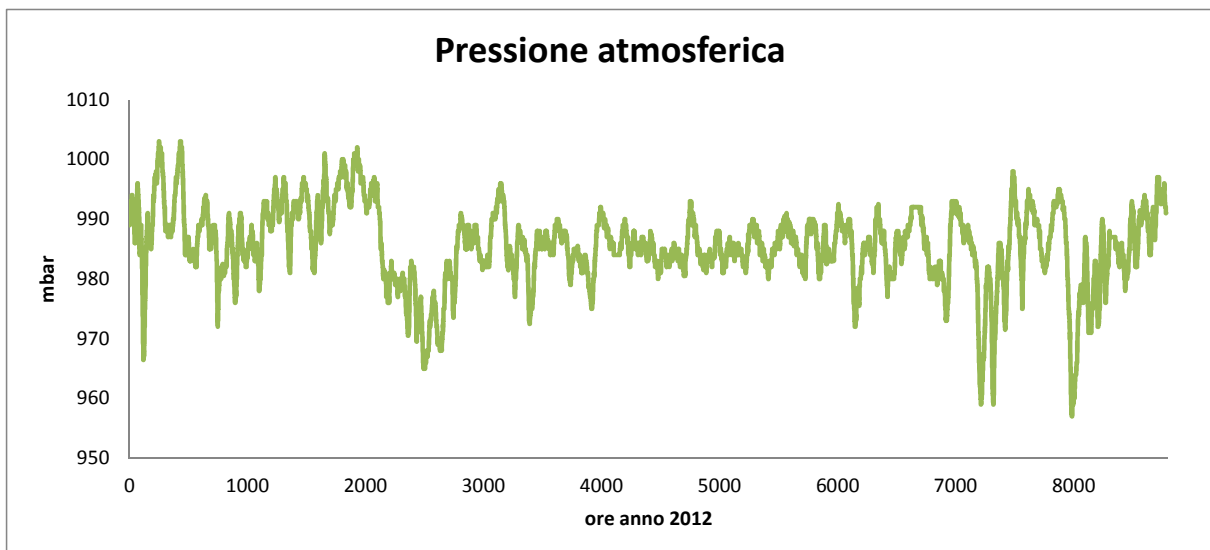


Serie temporale media oraria temperatura dell'aria a 25 m sls, anno 2012.

**PRESSIONE ATMOSFERICA**

Mesi 2012	Conteggio	Max [mbar]	Media [mbar]	Min [mbar]
Jan	744	1003,0	989,9	966,5
Feb	696	997,0	987,1	972,0
Mar	744	1002,0	992,8	977,0
Apr	720	991,0	978,1	965,0
May	744	996,0	985,7	972,5
Jun	720	992,0	985,1	975,0
Jul	744	993,0	984,6	980,0
Aug	744	991,0	985,8	980,0
Sep	720	992,5	984,9	972,0
Oct	744	993,0	983,4	959,0
Nov	720	998,0	984,2	957,0
Dec	744	997,0	985,0	971,0
Totale	8784	1003,0	985,6	957,0

Pressione atmosferica – variazione mensile



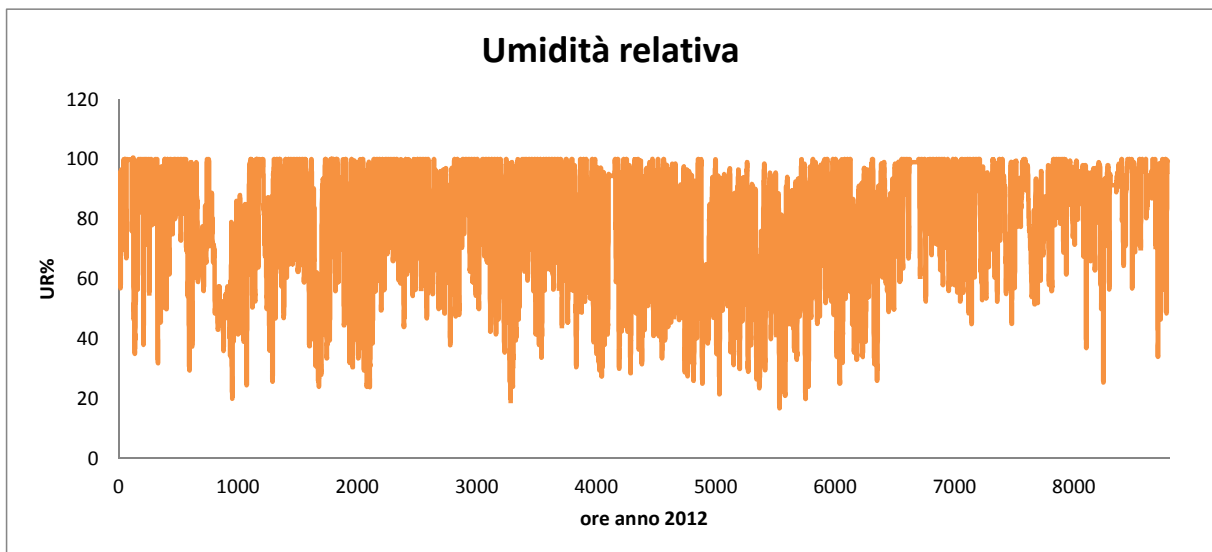
Serie temporale media oraria pressione atmosferica a 25 m sls, anno 2012.



UMIDITA RELATIVA

Mesi 2012	Conteggio	Max [%]	Media [%]	Min [%]
Jan	744	100,0	84,2	29,5
Feb	696	100,0	69,6	20,0
Mar	744	100,0	73,8	24,0
Apr	720	100,0	81,3	38,0
May	744	100,0	80,2	19,5
Jun	720	100,0	75,0	27,5
Jul	744	100,0	68,0	21,5
Aug	744	100,0	66,6	17,0
Sep	720	100,0	74,9	25,5
Oct	744	100,0	88,2	45,0
Nov	720	100,0	84,5	45,0
Dec	744	100,0	88,0	25,5
Totale	8784	100,0	77,9	17,0

Umidità relativa - Variazioni mensili



Serie temporale media oraria umidità relativa a 25 m sls, anno 2012.

7.2.2. Calcolo dei parametri micrometeorologici per la dispersione

I valori dei parametri micrometeorologici si sono desunti dal dataset della stazione di Livorno, per descrivere la meteorologia dell'area di studio, come quelli calcolati e registrati dal consorzio LaMMA di Livorno.

7.2.2.1. Classi di Stabilità

Per le classi di stabilità si dispone dei valori forniti dal Settore Modellistica previsionale di ARPAT. In tabella seguente, si riporta il dato sia di occorrenza oraria che di percentuale sul totale annuale delle classi di stabilità atmosferiche.

Classe	Stazione di Livorno Anno 2012	
	occorrenza	percentuale
A	633	7,2%
B	1718	19,6%
C	601	6,8%
D	1794	20,4%
E	1460	16,6%
F+G	2578	29,3%

Frequenza di accadimento delle classi di stabilità, parametro 2D.

Si registra una preponderanza di classi F+G per circa il 29% delle ore dell'anno 2012 con un contributo non trascurabile pari al 20% circa delle classi D e del circa 20% per la classe B.

Frequenza Classi stabilità	Anno 2012	Classi velocità del vento [m/s]										
		<1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	>10
A	633	14	113	293	177	36						
B	1718	93	263	383	489	335	117	38				
C	601	20	73	77	73	104	60	48	46	43	32	25
D	1794	46	212	251	206	261	192	106	115	96	94	215
E	1460			197	721	337	132	73				
F+G	2578	349	1325	904								
Anno	8784	522	1986	2105	1666	1073	501	265	161	139	126	240

Frequenza di accadimento delle classi di stabilità per classe di velocità



7.2.2.2. Altezza strato di mescolamento

L'altezza di mescolamento è stata valutata prendendo in considerazione quella calcolata e fornita unitamente alla base di dati meteorologica per l'anno 2012 dal Servizio Modellistica previsionale di ARPAT e registrata nel dataset della stazione di Livorno.

ALTEZZA di MESCOLAMENTO

Mesi 2012	Conteggio	Max [m sls]	Media [m sls]	Min [m sls]
Jan	744	9000,0	5855,6	359,0
Feb	696	9000,0	5180,4	320,0
Mar	744	9000,0	5341,1	137,0
Apr	720	9000,0	4163,7	353,0
May	744	9000,0	4419,0	137,0
Jun	720	9000,0	4343,1	274,0
Jul	744	9000,0	4413,6	300,0
Aug	744	9000,0	4733,0	236,0
Sep	720	9000,0	4841,8	320,0
Oct	744	9000,0	5210,7	305,0
Nov	720	9000,0	5403,5	548,0
Dec	744	9000,0	5463,9	338,0
Totale	8784	9000,0	4949,0	137,0

8. SCENARIO EMISSIVO

Le sorgenti di emissione convogliate considerate nel presente studio sono correlate a:

In questo paragrafo si riporta la sintesi delle sorgenti di emissione convogliate derivanti:

- lo stato attuale dell'impianto, sia in termini di emissioni odorigene (emissione E17bis) che relative alla presenza della caldaia (emissione E10bis);
- lo stato di progetto, correlate all'introduzione di una nuova centrale termica, alimentata a metano o con una miscela metano/DME, e all'installazione di un flare system al quale viene eventualmente convogliato il DME (Dimetiletere) in eccesso.

L'invio dell'effluente, costituito principalmente da DME, in torcia avrà una frequenza saltuaria e assolutamente non continua; il Flare system, infatti, sarà attivato solamente in caso di eventuali condizioni di emergenza. Tuttavia, in via del tutto cautelativa, è stato valutato nel presente studio, l'impatto ambientale che un utilizzo continuo della torcia avrebbe sulla matrice aria.

Nella figura seguente si individuano le sorgenti di emissione sopra descritte.



Localizzazione dei punti di emissione dello stabilimento Masol Continental Biofuel S.r.l. di via Leonardo da Vinci di Livorno.



	U.M.	FLARE	Sezione lavaggio sfiati Lina B	Centrale Termica esistente	Centrale Termica di Progetto
Identificazione	-	-	E17 bis	E10	E10 bis
Temperatura	K	800	291	374	403
Altezza	m	24	19	18	18
Diametro	m	1,3	0,1	0,8	1
Sezione	m ²	1,327	0,008	0,5026	0,7854
Velocità	m/s	28	2,63	7,44	11,02
Portata	Nm ³ /h	25.143	79,2	9770	21100
Note	-	<i>No-smoking flare system</i>			

Caratteristiche punti di emissione

Concentrazione sostanze emesse	U.M.	FLARE	Sezione lavaggio sfiati Lina B	Centrale Termica esistente	Centrale Termica di Progetto
NO ₂	mg/Nm ³	200	-	350	150
CO	mg/Nm ³	100	-	250	100
ODORI	UO/Nm ³	-	23	-	-

Concentrazione sostanze emesse da ogni punto di emissione

Le simulazioni modellistiche sono stati predisposte facendo riferimento agli scenari descritti nella seguente tabella.

SCENARIO	FLARE	Sezione lavaggio sfiati Lina B	Centrale Termica esistente	Centrale Termica di Progetto	
				Metano	DME
Alimentazione	DME	miscela	Metano	Metano	DME
SC-"A" Stato di Fatto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SC-"B" Stato di Progetto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SC-"C" Stato di Progetto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Scenari emissivi



8.1. CRITERI DI ACCETTABILITÀ DELLA MOLESTIA OLFATTIVA

Il riferimento normativo per la valutazione dell'accettabilità della molestia olfattiva è da ricercare nella "Linea guida per la caratterizzazione e l'autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad impatto odorigeno" redatte da Regione Lombardia. Nel documento tecnico si definisce che, a partire dai risultati della simulazione modellistica il progettista dovrà mettere in opera degli accorgimenti tali da non superare i valori di concentrazione orarie di picco di odore al 98°percentile su base annuale per:

➤ **per nuove attività o in caso di modifiche impiantistiche:**

- 2 ouE/m³ per aree residenziali al primo ricettore/ potenziale ricettore;
- 3 ouE/m³ per aree commerciali a 500 m dal confine aziendale o al primo ricettore / potenziale ricettore;
- 4 ouE/m³ per aree agricole o industriali a 500 m dal confine aziendale o al primo ricettore / potenziale ricettore; nel caso in cui vi siano delle aree miste si dovrà far riferimento al valore più basso.

➤ **per impianti esistenti:**

- 1 ouE/m³ per il primo ricettore / potenziale ricettore in area residenziale posto ad una distanza superiore ai 500 m dal confine dello stabilimento,
- 2 ouE/m³ per il primo ricettore / potenziale ricettore in area residenziale ad una distanza compresa fra i 200 e i 500 m,
- 3 ouE/m³ per il primo ricettore / potenziale ricettore in area residenziale posto ad una distanza inferiori ai 200 m dal confine dello stabilimento.

- 2 ouE/m³ per il primo ricettore / potenziale ricettore in area commerciale posto ad una distanza superiore ai 500 m dal confine dello stabilimento,
- 3 ouE/m³ per il primo ricettore / potenziale ricettore in area commerciale ad una distanza compresa fra i 200 e i 500 m,
- 4 ouE/m³ per il primo ricettore / potenziale ricettore in area commerciale posto ad una distanza inferiori ai 200 m dal confine dello stabilimento.

- 3 ouE/m³ per il primo ricettore / potenziale ricettore in area agricola o industriale posto ad una distanza superiore ai 500 m del limite aziendale,
- 4 ouE/m³ per il primo ricettore / potenziale ricettore in area agricola o industriale ad una distanza compresa fra i 200 e i 500 m,
- 5 ouE/m³ per il primo ricettore / potenziale ricettore in area agricola e industriale posto ad una distanza inferiori ai 200 m dal confine dello stabilimento.

Inoltre, nello stesso documento al punto 13. *Post-elaborazione delle concentrazioni medie orarie Allegato A* si richiede di tenere in considerazione si richiede che le concentrazioni orarie di picco di odore per ciascun punto della griglia contenuta nel dominio spaziale di simulazione e per ciascuna



delle ore del dominio temporale di simulazione siano ottenute moltiplicando le concentrazioni medie orarie per un "peak-to-mean ratio" pari a 2,3. Questa necessità è necessaria allo scopo di depurare i risultati delle simulazioni, per quanto possibile, dagli aspetti connessi alla scelta dei parametri del modello più che alle specificità dello scenario emissivo di cui si deve simulare l'impatto.



9. CONFIGURAZIONE DEL CODICE

Per l'applicazione del codice di calcolo CALPUFF MODEL SYSTEM sono stati predisposti i necessari files di ingresso, per le simulazioni del periodo solare dell'anno 2012, configurazione del codice, realizzati come di seguito riportato, tabella 7.a.

Parametro	Descrizione
Periodo	Anno solare 2012
Griglia di calcolo	L'analisi è stata condotta utilizzando una griglia di calcolo di 50 celle per 50 celle di passo 60 metri ed un numero di recettori puntuali pari a 20.
Emissioni	Le emissioni caratterizzate dai parametri geometrici e fisici, per ognuno dei camini elencati nel quadro riassuntivo per un totale di 3 emissioni sono state inserite come funzionanti contemporaneamente.
Gas e Odori	Sono state inseriti i dati di emissione come flusso di massa sia di gas che di odori facendo riferimento ai valori di una emissione costante pari al massimo dei valori di progetto, come riportato nel paragrafo 6.
Meteorologia	I dati della stazione meteorologica di Livorno, gestita dal "Settore Modellistica previsionale" di ARPAT, sono quelli della stazione di Livorno (E 10.30468 di longitudine, N 43.54695 di latitudine) posta su di un edificio a circa 25 m dal suolo. La stazione rileva e valuta i seguenti parametri che sono stati utilizzati per il calcolo della dispersione: temperatura dell'aria, Velocità del vento, Direzione del vento, rateo precipitazione (mm/h), forza di inversione, deviazione standard, velocità di attrito (m/s), lunghezza Monin Obukhov (m). I dati relativi all'altezza dello strato di miscelamento e alle classi di stabilità sono stati calcolati e forniti dal "Settore Modellistica Previsionale" di ARPAT Il codice CALPUFF è stato configurato utilizzando l'opzione di input meteorologico METFM = 2 - ISC ASCII file (ISCMET.MET). I valori di direzione del vento sono stati elaborati al fine di convertire il parametro di provenienza in flusso come richiesto dall'opzione METFM =2. Il parametro ANEMHT è stato inserito pari a 30.0 m.

Simulazioni

Dispersione	Sono state effettuate simulazioni "short term" per la valutazione della dispersione degli inquinanti emessi su scala oraria per il periodo di riferimento (anno 2012). Le simulazioni sono state effettuate considerando l'effetto edificio (building downwash). Le simulazioni hanno considerato lo scenario emissivo costituito dalle emissioni E10bis (nuova centrale termica) ed E17bis (linea sfiati impianto linea A) e dalla torcia prevista in progetto. Tutte queste considerate operanti a tempo pieno (24 ore al giorno) su base annuale (8760 ore).
-------------	--

Output

Sono stati elaborati i dati di concentrazioni dei gas e degli odori calcolati da CALPUFF sia nei "recettori discreti", ovvero in corrispondenza di punti selezionati come "sensibili" per valutare il rispetto dei limiti di legge, che come "recettori grigliati" per ottenere le mappe di isonconcentrazione sul dominio di indagine.

Configurazione CALPUFF per sorgenti puntuali (emissioni convogliate)



9.1. RECETTORI DISCRETI

Al fine di poter valutare il rispetto dei limiti di legge di qualità dell'aria individuati dal Dlgs 155/2010 sono stati selezionati sul territorio un significativo numero di recettori per i quali saranno poi calcolati i valori di concentrazione delle sostanze emesse dallo stabilimento della Masol Continental Biofuel S.r.l. come descritte nel precedente paragrafo

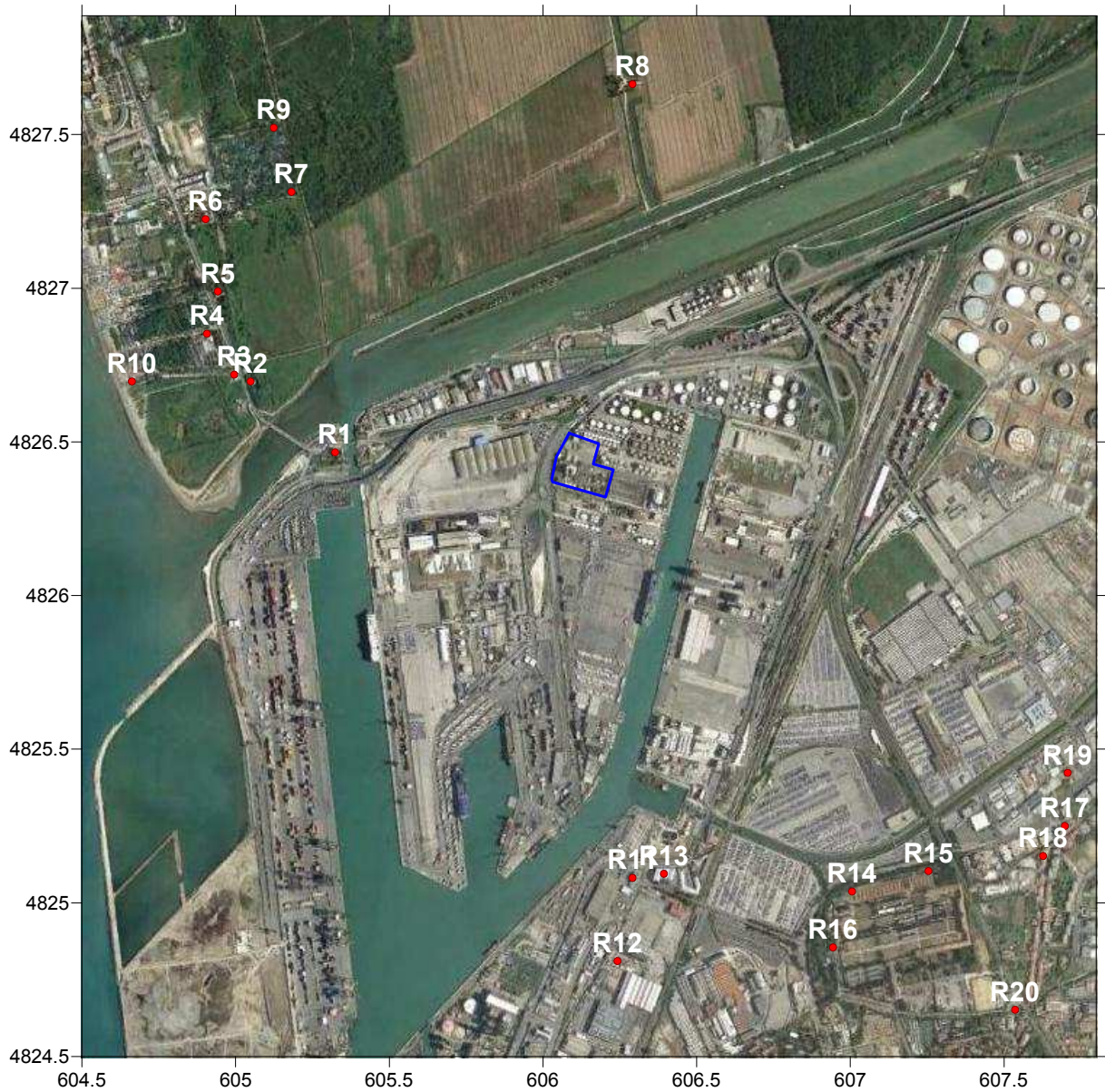
Numero	Tipologia	X UTM 32 [km]	Y UTM 32 [km]	Quota sul livello del suolo [m]
R1	Ristorante	605.3238	4826.4658	2
R2	Abitazione	605.0486	4826.6968	2
R3	Abitazione	604.9954	4826.7188	2
R4	Abitazione	604.9067	4826.8521	2
R5	Abitazione	604.9421	4826.9893	2
R6	Abitazione	604.9022	4827.2246	2
R7	Abitazione	605.1818	4827.3135	2
R8	Abitazione	606.2912	4827.6641	2
R9	Abitazione	605.1241	4827.5220	2
R10	Abitazione	604.6626	4826.6968	2
R11	Abitazione	606.2912	4825.0811	2
R12	Abitazione	606.2424	4824.8106	2
R13	Abitazione	606.3933	4825.0947	2
R14	Abitazione	607.0057	4825.0371	2
R15	Abitazione	607.2542	4825.1035	2
R16	Abitazione	606.9435	4824.8550	2
R17	Abitazione	607.6979	4825.2500	2
R18	Abitazione	607.6269	4825.1523	2
R19	Abitazione	607.7068	4825.4229	2
R20	Abitazione	607.5360	4824.6519	2

Elenco recettori

I recettori sono stati individuati con il criteri principale di localizzare le abitazioni private prossime allo stabilimento e considerando tutte le direzioni di potenziale dispersione degli inquinanti.

In particolare il recettore R20 corrisponde alla stazione di rilevamento della qualità dell'aria di Via La Pira, così come richiesto dalla Regione Toscana.

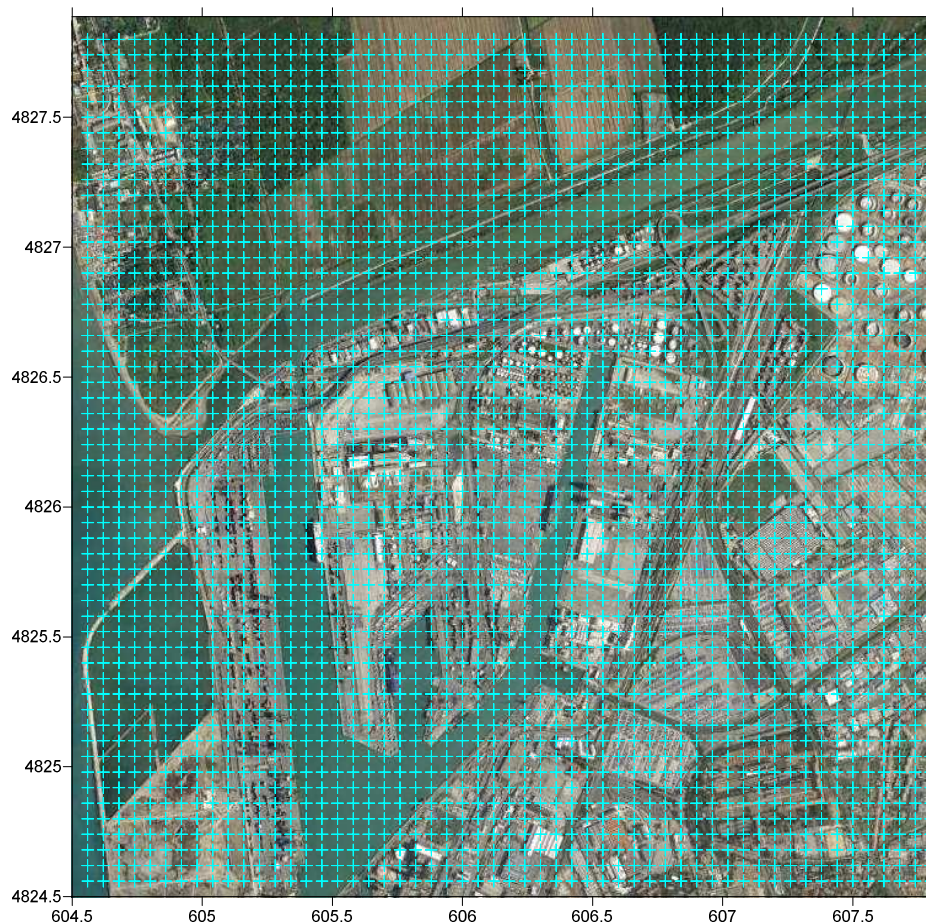
Inoltre si sottolinea che il recettore R8 si trova in una zona ZPS.



Recettori individuati nel dominio di calcolo

9.2. GRIGLIA DI CALCOLO

La griglia di calcolo è stata definita con una risoluzione per il calcolo delle concentrazioni delle sostanze ed impostata su una maglia regolare di dimensioni pari a 50 celle (NX) per 50 celle (NY) di passo 60m. In ognuno dei punti individuati il codice di calcolo determina la concentrazione oraria delle ricadute al suolo degli inquinanti che poi possono essere rappresentate in forma di mappe di isoconcentrazione.



Individuazione della griglia per il calcolo con passo 60 m.

9.3. EFFETTO EDIFICIO

Per le simulazioni svolte è stata presa in considerazione la possibile interazione tra le emissioni e la presenza di edifici, sia interni che esterni allo stabilimento, che possano influenzare la dispersione in aria delle sostanze stesse. Infatti il fenomeno, indicato come building downwash, è da ritenersi rilevante se la distanza tra il camino e l'edificio è inferiore a cinque volte il minore tra i valori o della larghezza dell'edificio o della sua altezza.

Le simulazioni effettuate tengono conto di tale effetto, così come richiesto dalla Regione Toscana.



Nella tabella seguente si riportano i principali edifici che, per prossimità con i camini e per altezza e dimensioni in pianta, sono stati considerati al fine del calcolo del building downwash per la dispersione degli inquinanti dai camini considerati.

Edificio	Altezza da piano di campagna [m]	X UTM-32 [km]	Y UTM-32 [km]
Edificio Ed1	10	606.037	4826.374
		606.101	4826.359
		606.096	4826.340
		606.037	4826.357
Edificio Ed2	10	606.104	4826.339
		606.106	4826.350
		606.140	4826.342
		606.137	4826.330
Edificio Ed3	10	606.159	4826.342
		606.155	4826.326
		606.185	4826.319
		606.190	4826.335
Edificio Ed4	12	606.156	4826.375
		606.152	4826.363
		606.185	4826.355
		606.189	4826.368
Edificio Ed5	30	606.175	4826.422
		606.233	4826.407
		606.241	4826.431
		606.177	4826.448
Edificio Ed6	15	606.064	4826.491
		606.057	4826.393
		606.091	4826.385
		606.099	4826.413

Elenco degli edifici considerati nel presente studio

Nella figura seguente si riportano gli edifici individuati in precedenza.



Individuazione degli edifici considerati come "efficaci" per il calcolo dell'effetto edificio per le emissioni convogliate considerate: ● E10 bis; ● E10; ● E17 bis; ● Flare.

10. RISULTATI

I risultati di seguito descritti, come precedentemente detto, si riferiscono alle valutazioni delle ricadute calcolate sul periodo dell'anno solare per le emissioni convogliate da gennaio a dicembre 2012. I risultati riguardano i parametri di qualità dell'aria per gli inquinanti considerati quali media annuale (anno solare 2012), valore massimo orario e se previsto dalla normativa il valore del percentile delle medie orarie. In ogni scenario le emissioni sono state considerate, in via cautelativa, funzionanti contemporaneamente e su un periodo di tempo di 24 ore al giorno per 365 giorni anno.

10.1. RECETTORI DISCRETI CONCENTRAZIONI

10.1.1. Scenario di calcolo per emissioni gassose

Nella tabelle seguenti sono mostrati i valori di concentrazione stimati dal codice di calcolo di dispersione considerando le emissioni e per gli scenari presi a riferimento.

ID	Descrizione	Scenario "A"			Scenario "B"			Scenario "C"		
		Stato di Fatto CT a gas			Progetto CT a gas + Torcia			Progetto CT a DME + Torcia		
		Media anno	Massimo orario	Perc. 99.8°	Media anno	Massimo orario	Perc. 99.8°	Media anno	Massimo orario	Perc. 99.8°
R1	Commerciale	1,010	55,032	42,566	0,795	33,650	29,729	0,795	33,650	29,729
R2	Abitazione 2	0,576	38,836	28,241	0,545	32,524	24,732	0,545	32,524	24,732
R3	Abitazione 3	0,539	36,860	26,371	0,527	32,017	24,135	0,527	32,017	24,135
R4	Abitazione 4	0,469	31,372	22,458	0,486	29,308	22,717	0,486	29,308	22,717
R5	Abitazione 5	0,467	29,999	22,688	0,489	28,090	22,726	0,489	28,090	22,726
R6	Abitazione 6	0,432	26,104	19,299	0,483	27,165	20,986	0,483	27,165	20,986
R7	Abitazione 7	0,575	33,177	24,655	0,603	29,830	24,923	0,603	29,830	24,923
R8	Abitazione 8	0,175	22,716	13,660	0,210	20,811	15,258	0,210	20,811	15,258
R9	Abitazione 9	0,472	26,668	19,909	0,535	27,773	22,231	0,535	27,773	22,231
R10	Abitazione 10	0,368	25,098	17,298	0,417	24,481	18,787	0,417	24,481	18,787
R11	Abitazione 11	0,142	26,047	11,872	0,163	27,175	11,496	0,163	27,175	11,496
R12	Abitazione 12	0,106	16,894	9,331	0,128	18,920	10,266	0,128	18,920	10,266
R13	Abitazione 13	0,151	20,818	13,098	0,175	23,367	13,756	0,175	23,367	13,756
R14	Abitazione 14	0,129	14,254	10,167	0,166	16,759	12,348	0,166	16,759	12,348
R15	Abitazione 15	0,136	17,597	10,566	0,174	21,484	11,553	0,174	21,484	11,553
R16	Abitazione 16	0,113	14,509	9,616	0,147	17,848	11,214	0,147	17,848	11,214
R17	Abitazione 17	0,131	17,196	8,647	0,173	18,136	11,389	0,173	18,136	11,389
R18	Abitazione 18	0,128	18,183	9,917	0,168	20,227	11,883	0,168	20,227	11,883
R19	Abitazione 19	0,157	16,928	10,199	0,207	20,077	12,629	0,207	20,077	12,629
R20	Abitazione 20	0,067	12,744	5,903	0,093	17,494	8,472	0,093	17,494	8,472
Valore Limite		40	200		40	200		40	200	

Valori di concentrazione in aria ambiente ai recettori per gli scenari considerati espresse in [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].



CO		Scenario "A"		Scenario "B"		Scenario "C"	
		Stato di Fatto CT a gas		Progetto CT a gas e Torcia		Progetto CT a DME e Torcia	
ID	Descrizione	Media anno	Massimo orario	Media anno	Massimo orario	Media anno	Massimo orario
R1	Commerciale	0,720	39,262	1,130	50,234	0,502	21,571
R2	Abitazioni 2	0,411	27,707	0,734	46,055	0,338	20,494
R3	Abitazioni 3	0,385	26,298	0,703	44,708	0,326	20,085
R4	Abitazioni 4	0,334	22,383	0,636	39,201	0,299	18,141
R5	Abitazioni 5	0,333	21,403	0,639	37,631	0,301	17,395
R6	Abitazioni 6	0,308	18,624	0,617	35,507	0,295	16,696
R7	Abitazioni 7	0,411	23,670	0,792	39,902	0,371	18,464
R8	Abitazioni 8	0,125	16,207	0,264	27,496	0,128	12,833
R9	Abitazioni 9	0,337	19,027	0,683	35,921	0,327	17,016
R10	Abitazioni 10	0,263	17,906	0,529	32,133	0,254	15,066
R11	Abitazioni 11	0,101	18,583	0,203	36,382	0,099	16,825
R12	Abitazioni 12	0,076	12,053	0,158	23,950	0,077	11,488
R13	Abitazioni 13	0,108	14,852	0,219	30,507	0,106	14,357
R14	Abitazioni 14	0,092	10,170	0,201	21,238	0,100	10,206
R15	Abitazioni 15	0,097	12,554	0,208	27,097	0,104	13,065
R16	Abitazioni 16	0,081	10,352	0,178	22,291	0,088	10,782
R17	Abitazioni 17	0,094	12,269	0,206	22,780	0,104	10,957
R18	Abitazioni 18	0,091	12,973	0,199	24,904	0,100	12,214
R19	Abitazioni 19	0,112	12,077	0,247	24,841	0,124	12,141
R20	Abitazioni 20	0,048	9,093	0,108	21,113	0,055	10,503
Valore Limite			10.000		10.000		10.000

Valori di concentrazione in aria ambiente ai recettori per gli scenari considerati espresse in [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].



10.1.2. Scenario di calcolo per emissioni odorigene

Le emissioni odorigene derivanti dall'impianto in oggetto sono state simulate ed i risultati sono riportati nella seguente tabella.

ID	Descrizione	Media annuale	Massimo delle medie orarie	Massimo delle medie orarie "PEAK TO MEAN RATIO"	Percentile 98 delle medie orarie
R1	Abitazione 1	0,00083	0,05281	0,12146	0,01875
R2	Abitazione 2	0,00042	0,03894	0,08957	0,01382
R3	Abitazione 3	0,00039	0,03619	0,08323	0,01285
R4	Abitazione 4	0,00033	0,02870	0,06601	0,01019
R5	Abitazione 5	0,00033	0,02099	0,04827	0,00745
R6	Abitazione 6	0,00030	0,01870	0,04300	0,00664
R7	Abitazione 7	0,00041	0,03588	0,08253	0,01274
R8	Abitazione 8	0,00012	0,01759	0,04046	0,00625
R9	Abitazione 9	0,00032	0,02697	0,06204	0,00958
R10	Abitazione 10	0,00025	0,01685	0,03875	0,00598
R11	Abitazione 11	0,00010	0,01523	0,03503	0,00541
R12	Abitazione 12	0,00007	0,01275	0,02933	0,00453
R13	Abitazione 13	0,00010	0,01917	0,04409	0,00680
R14	Abitazione 14	0,00008	0,01044	0,02401	0,00371
R15	Abitazione 15	0,00008	0,01039	0,02391	0,00369
R16	Abitazione 16	0,00007	0,01151	0,02647	0,00408
R17	Abitazione 17	0,00007	0,01413	0,03250	0,00502
R18	Abitazione 18	0,00007	0,01483	0,03412	0,00527
R19	Abitazione 19	0,00009	0,00970	0,02231	0,00344
R20	Abitazione 20	0,00004	0,00656	0,01509	0,00233

Valori di concentrazione per le ricadute delle emissioni odorigene espresse in Odour Units [OU/m³].

I valori di Odor Unit stimati dal modello diffusionale in tutti i recettori selezionati sono inferiori al limite di **1 OU/m³** valutato in ambito residenziale. Anche se tutti i recettori selezionati sono ubicati in zona commerciale e/o agricola e quindi sarebbero sottoposti a valori limite del 98° percentile superiori ad 1 OU.



10.2. RECETTORI GRIGLIATI

10.2.1. Scenari emissioni gassose

Si riporta nel seguito le mappe di isoconcentrazione relative ai diversi scenari emissivi considerati.



Tavola 1 Mappa di isoconcentrazione di NO₂ – valori massimi orari anno 2012.

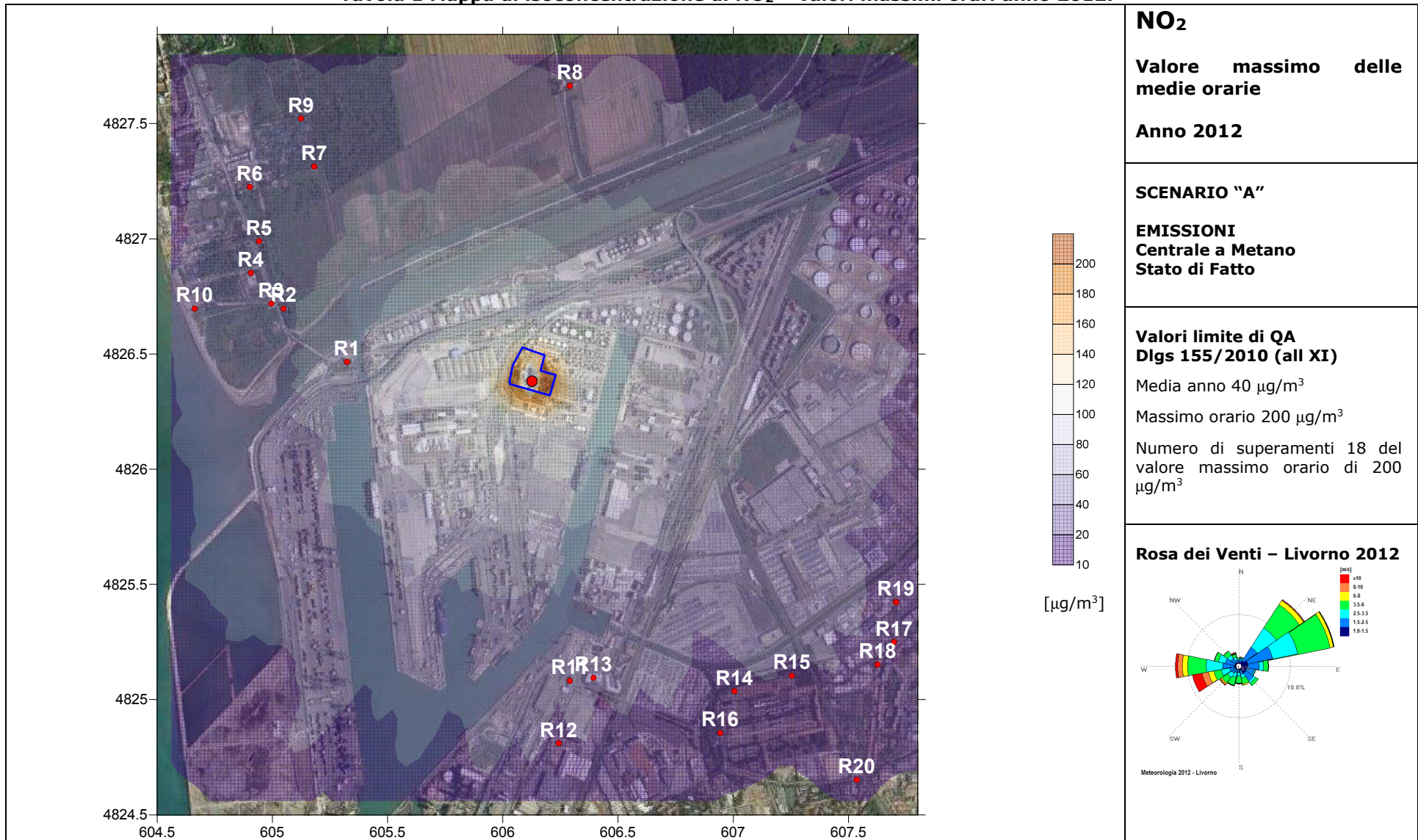




Tavola 2 Mappa di isoconcentrazione di NO₂ – valori media annuale anno 2012.

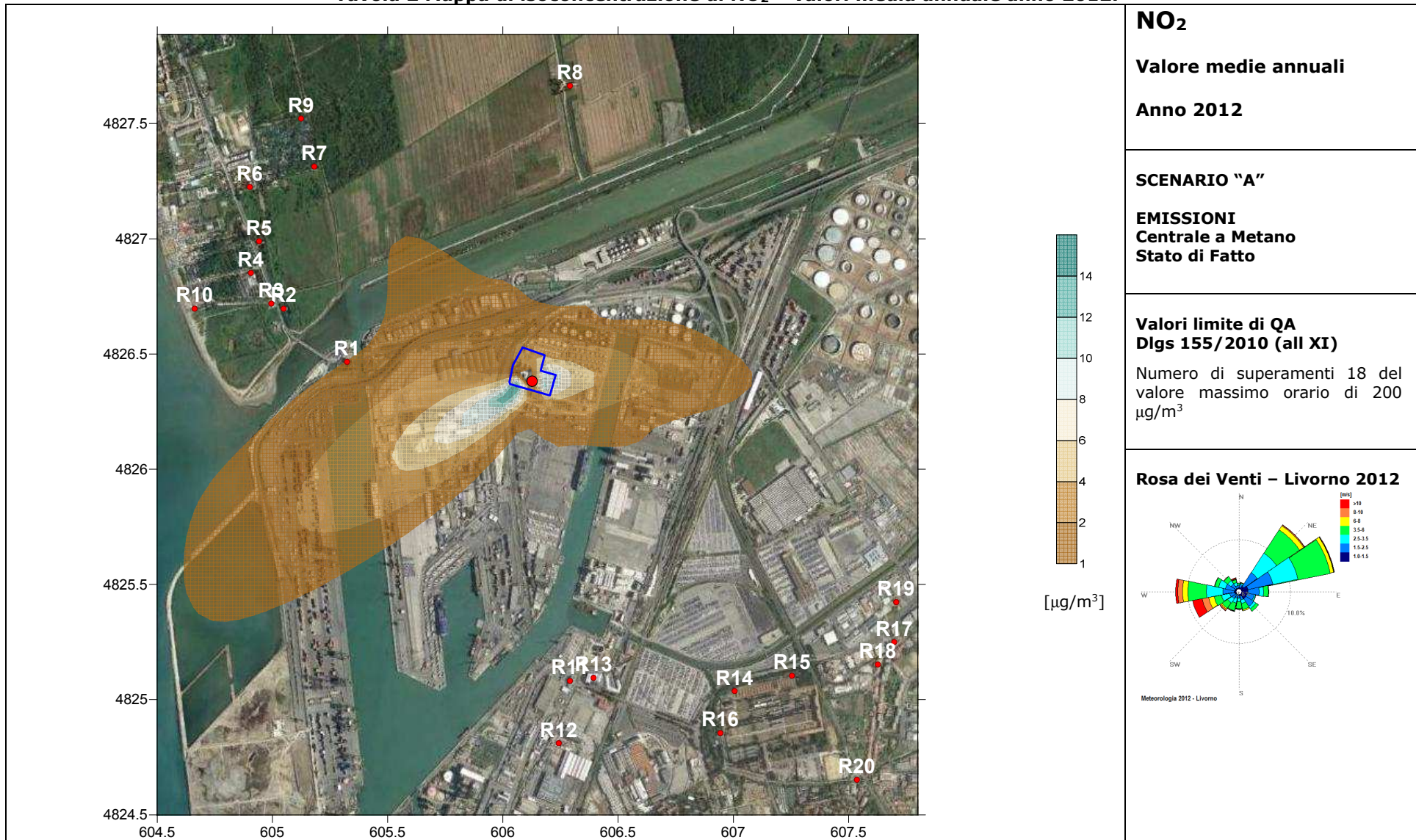




Tavola 3 Mappa di isoconcentrazione di CO – valori massimi orari anno 2012.

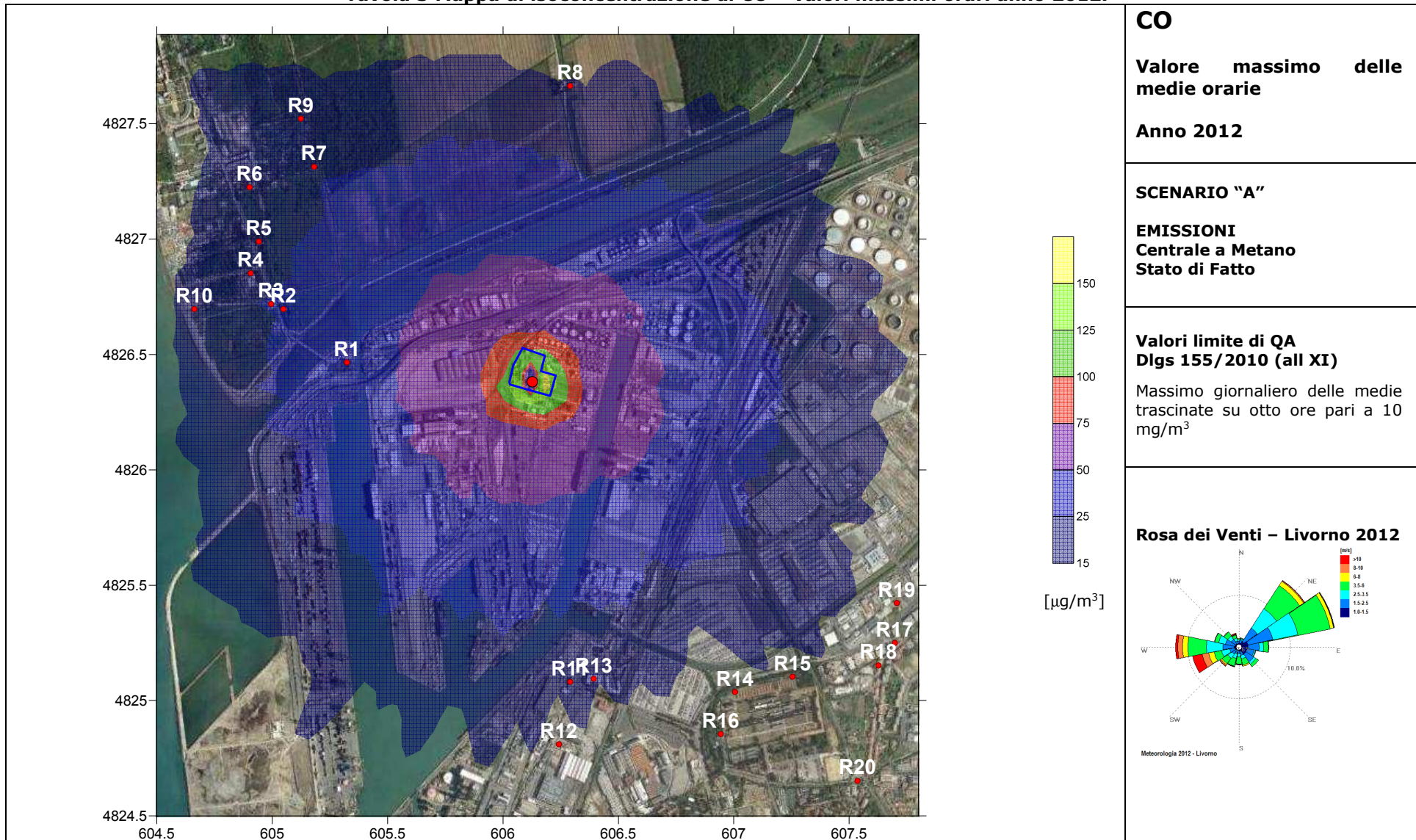




Tavola 4 Mappa di isoconcentrazione di CO – valori media annuale anno 2012.

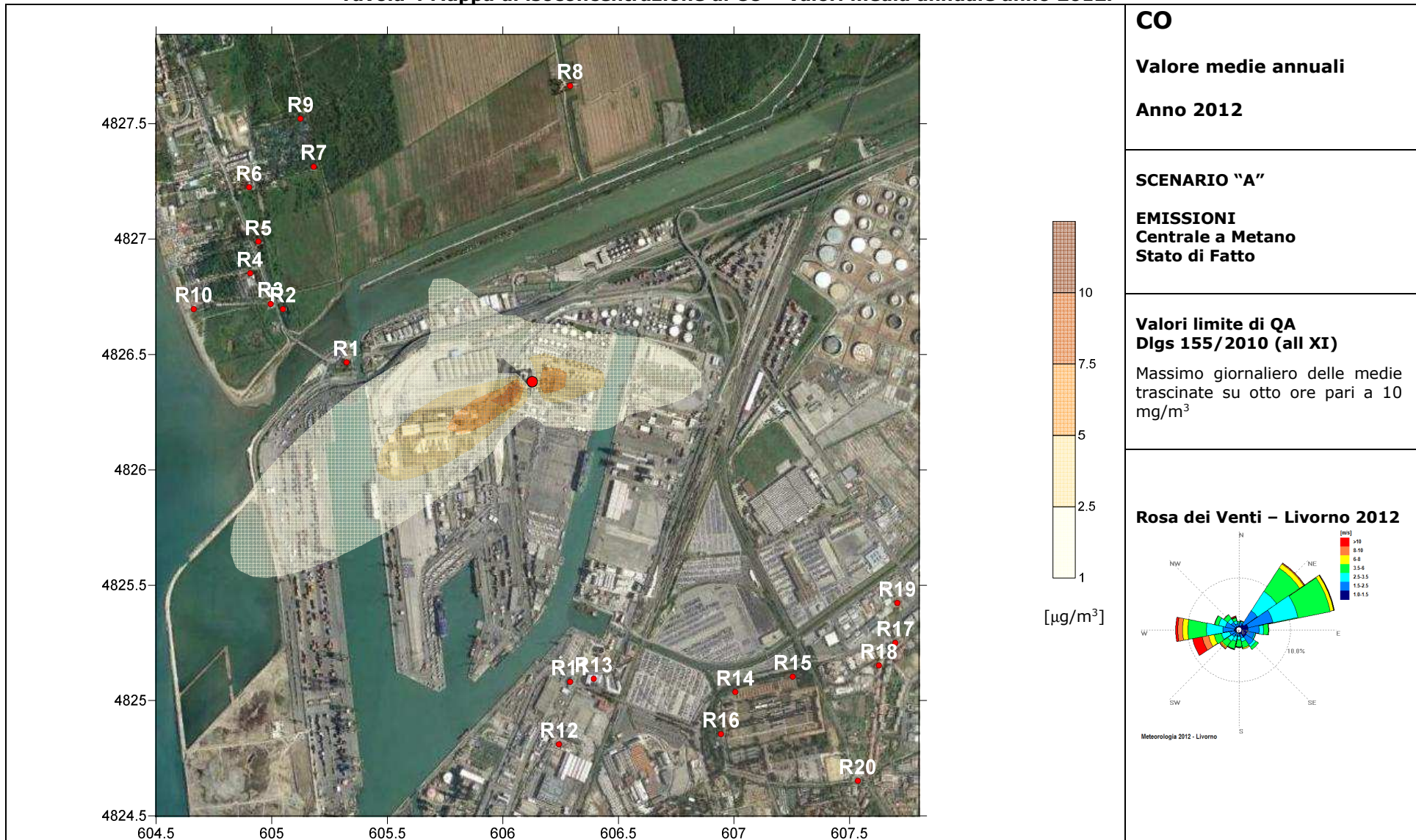




Tavola 5 Mappa di isoconcentrazione di NO₂ – valori massimi orari anno 2012.

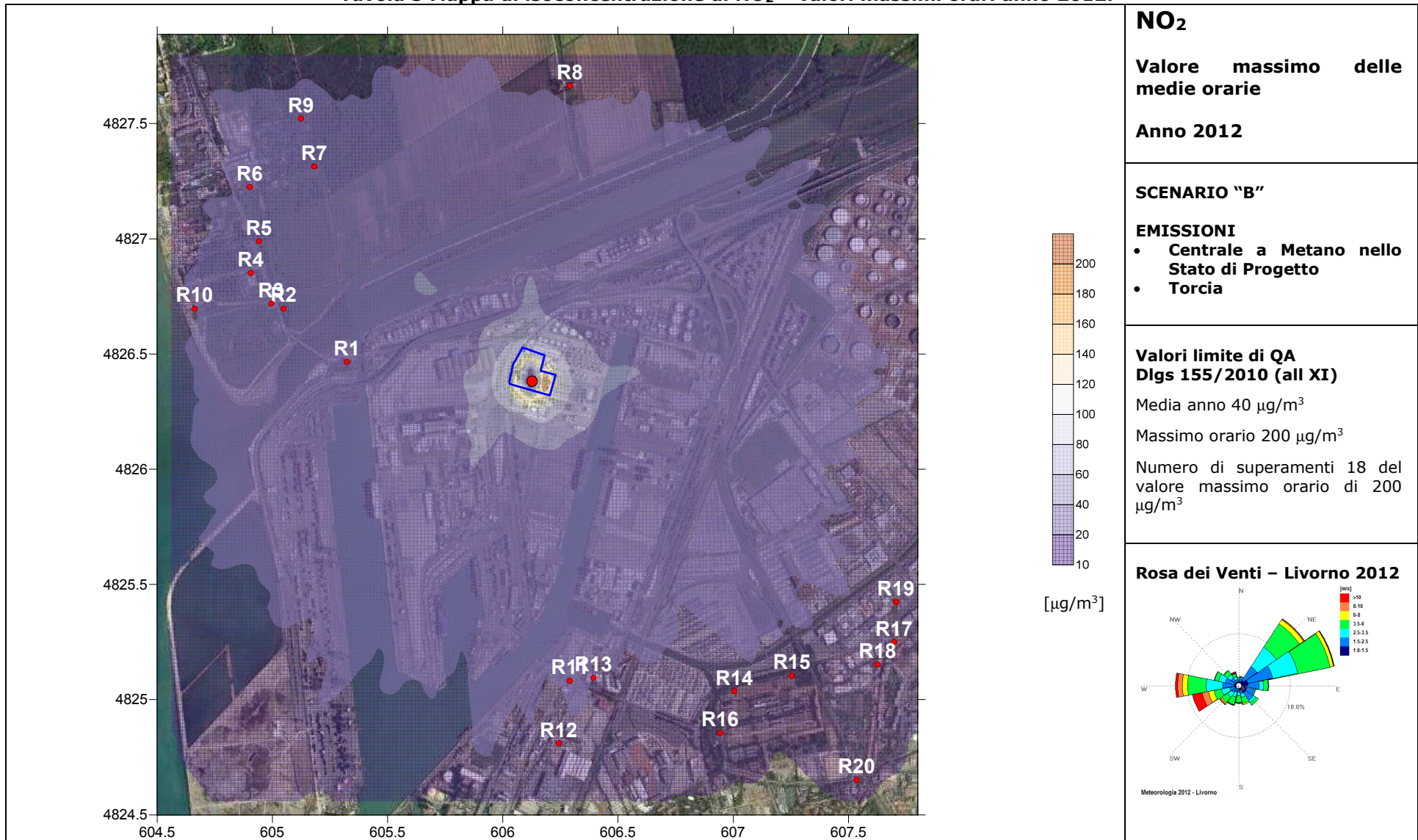




Tavola 6 Mappa di isoconcentrazione di NO₂ – valori media annuale anno 2012.

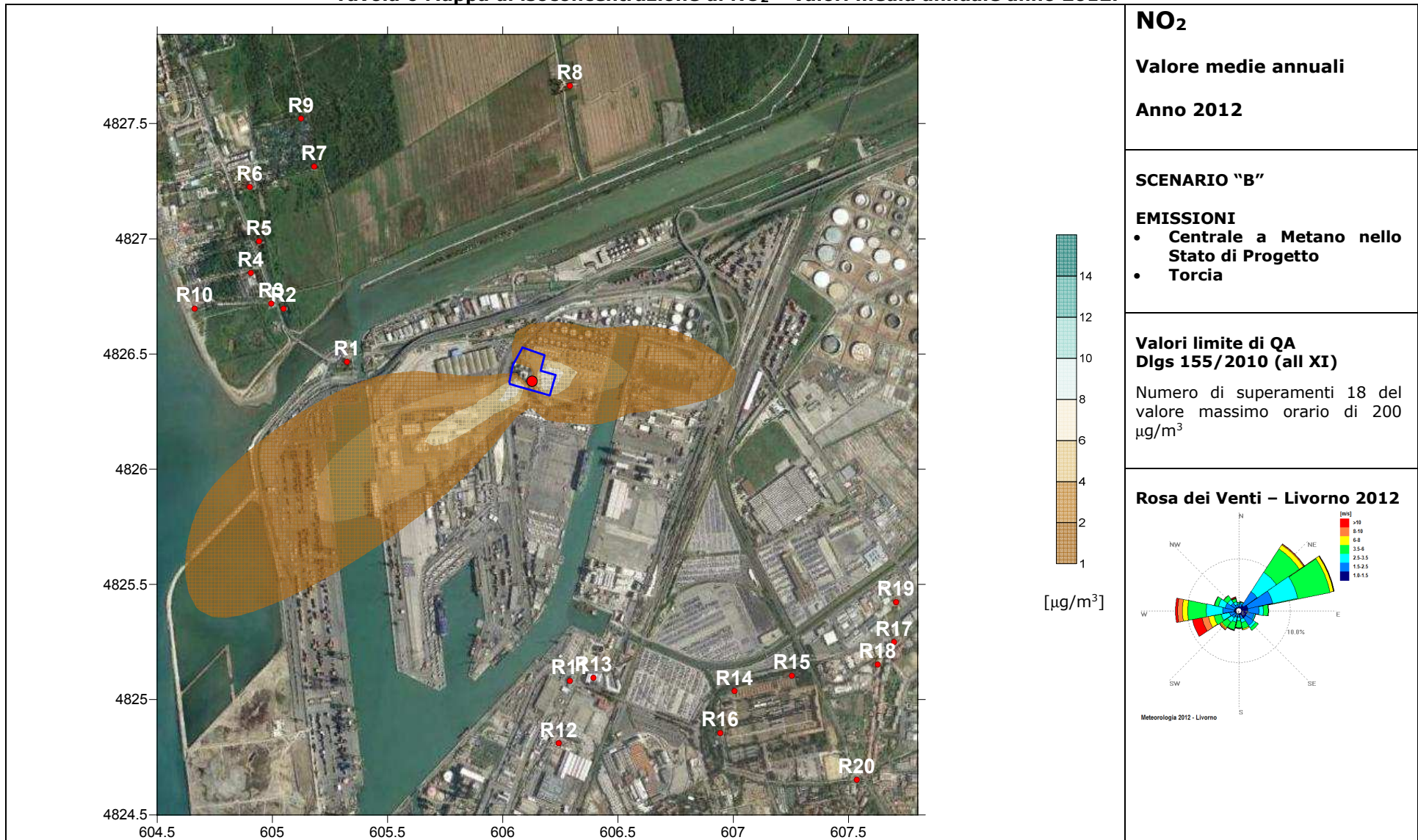




Tavola 7 Mappa di isoconcentrazione di CO – valori massimi orari anno 2012.

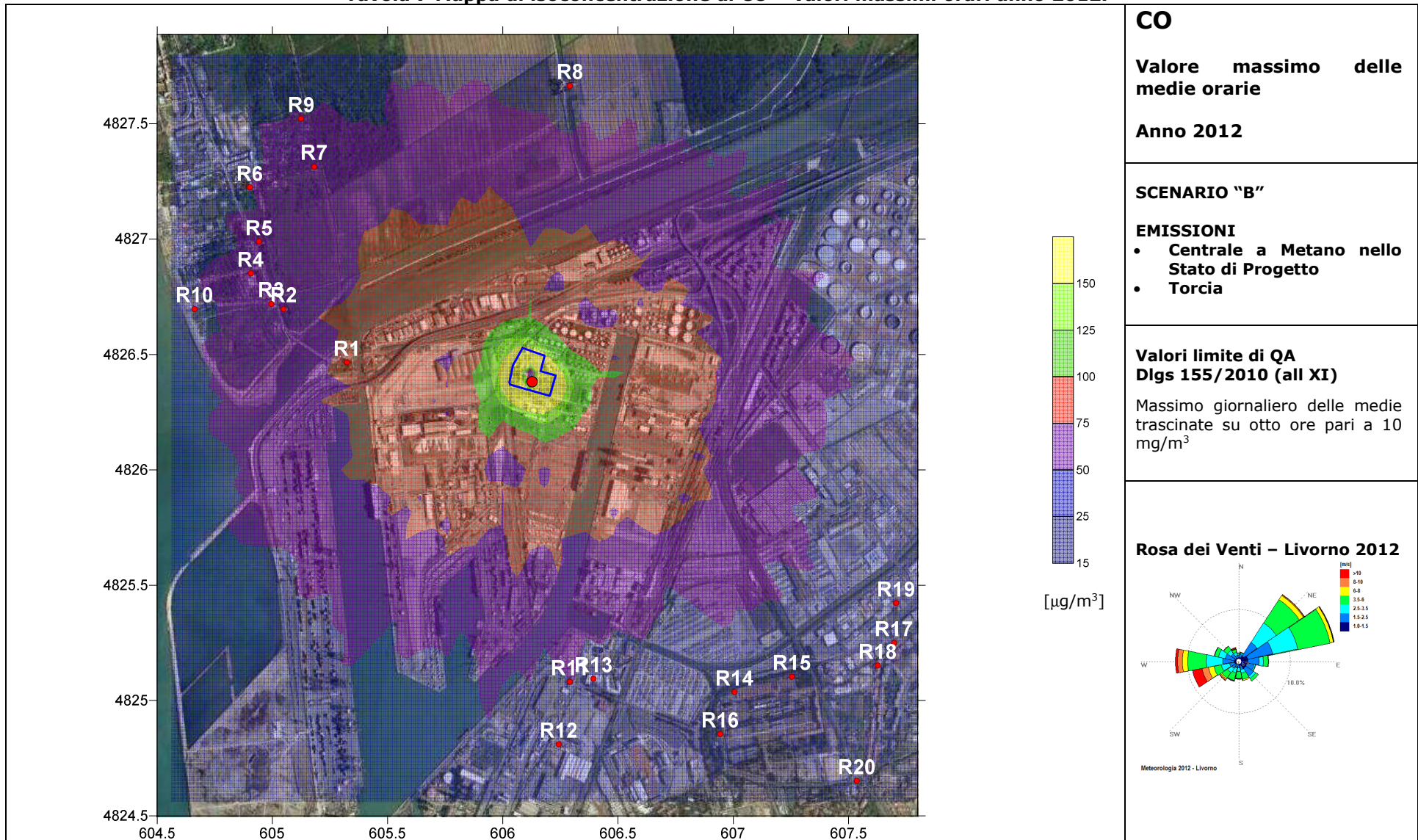




Tavola 8 Mappa di isoconcentrazione di CO – valori media annuale anno 2012.

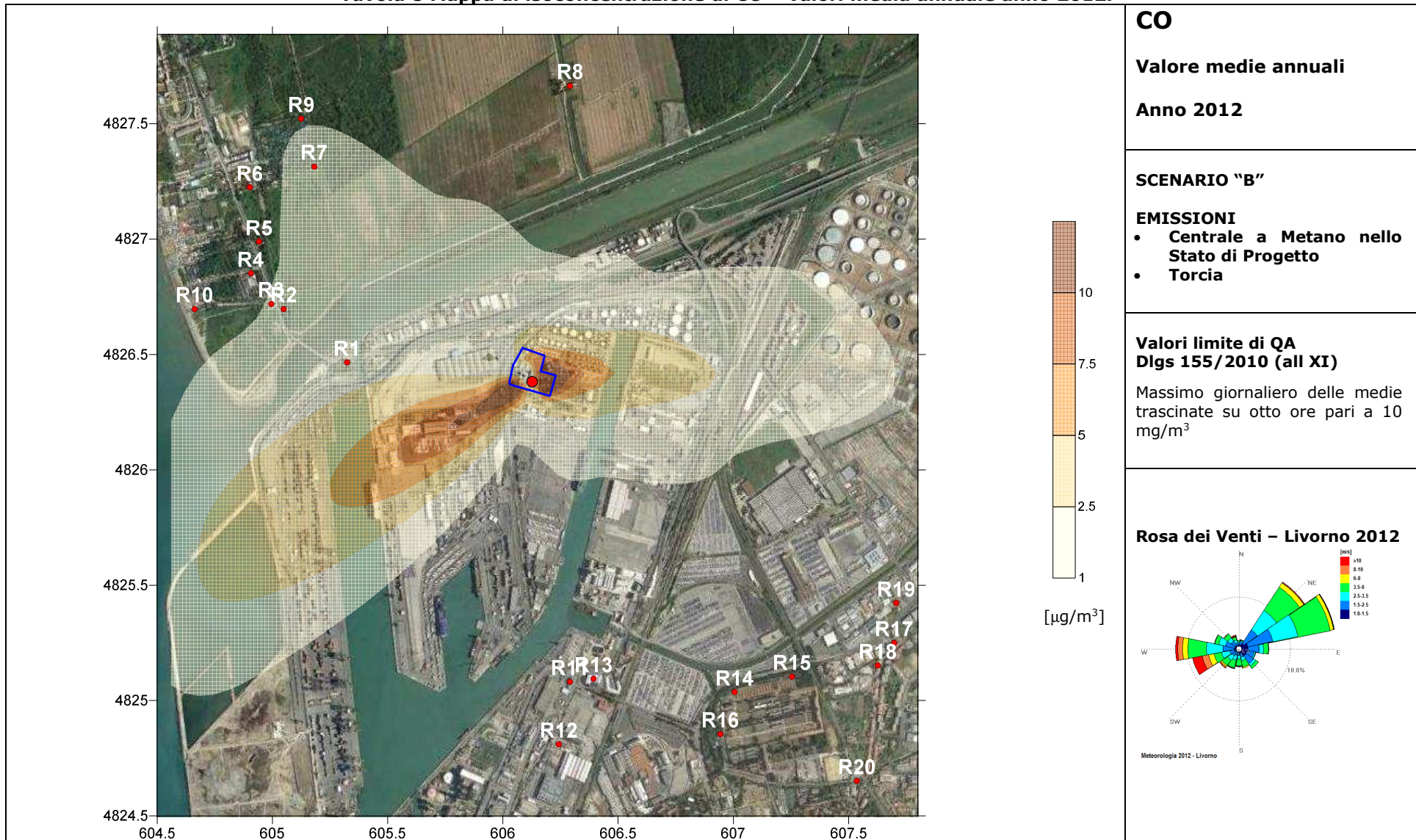




Tavola 9 Mappa di isoconcentrazione di NO₂ – valori massimi orari anno 2012.

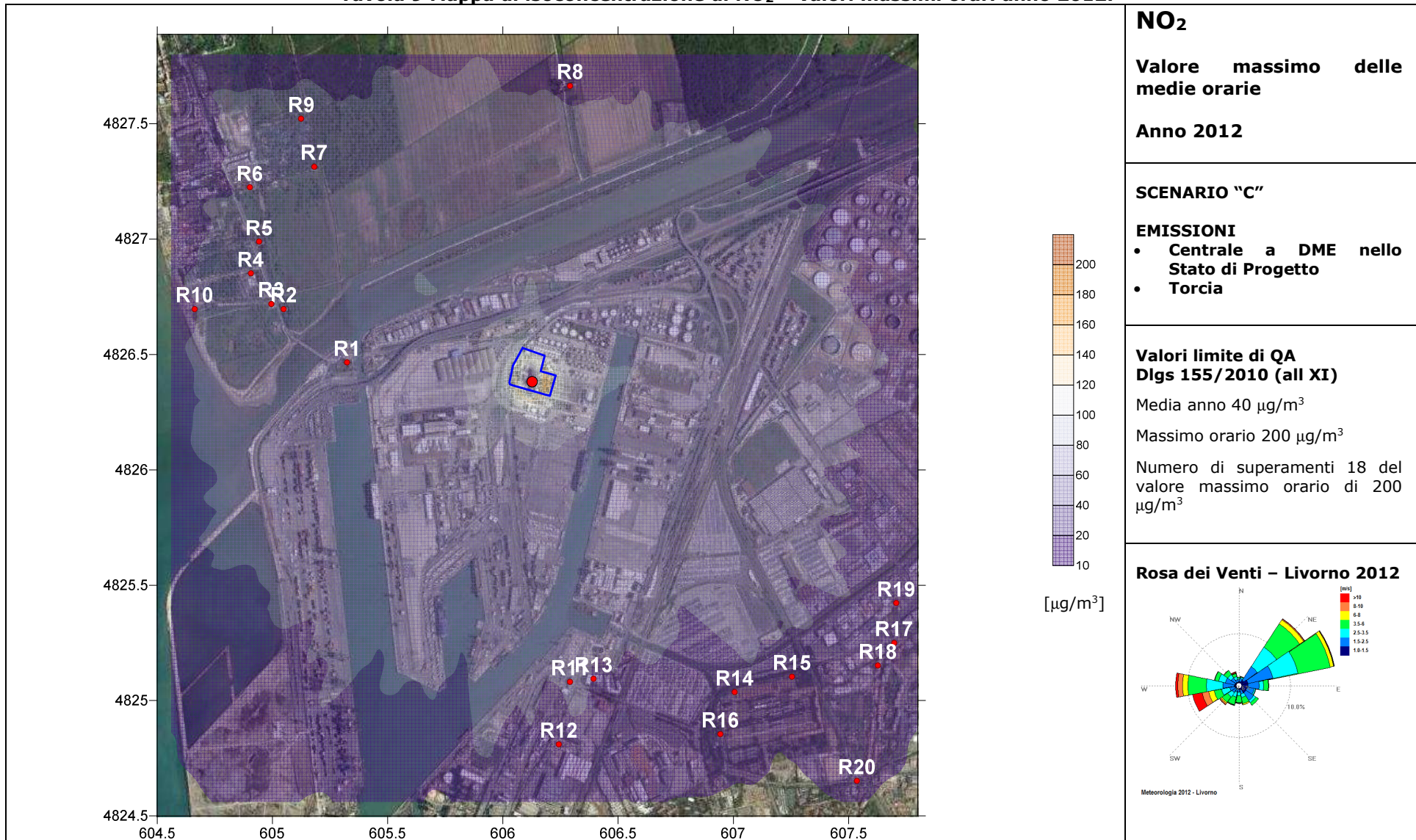




Tavola 10 Mappa di isoconcentrazione di NO₂ – valori media annuale anno 2012.

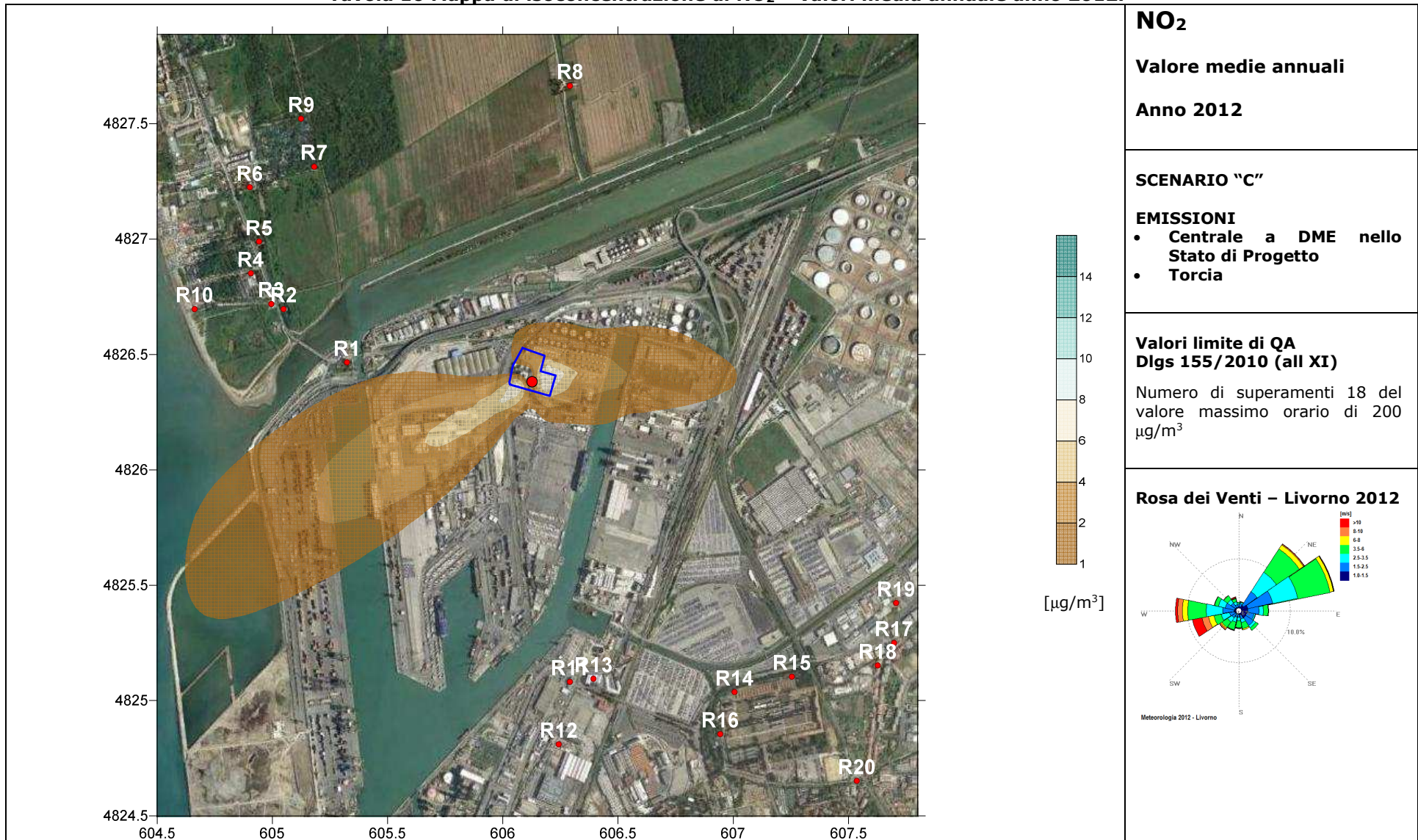


Tavola 11 Mappa di isoconcentrazione di CO – valori massimi orari anno 2012.

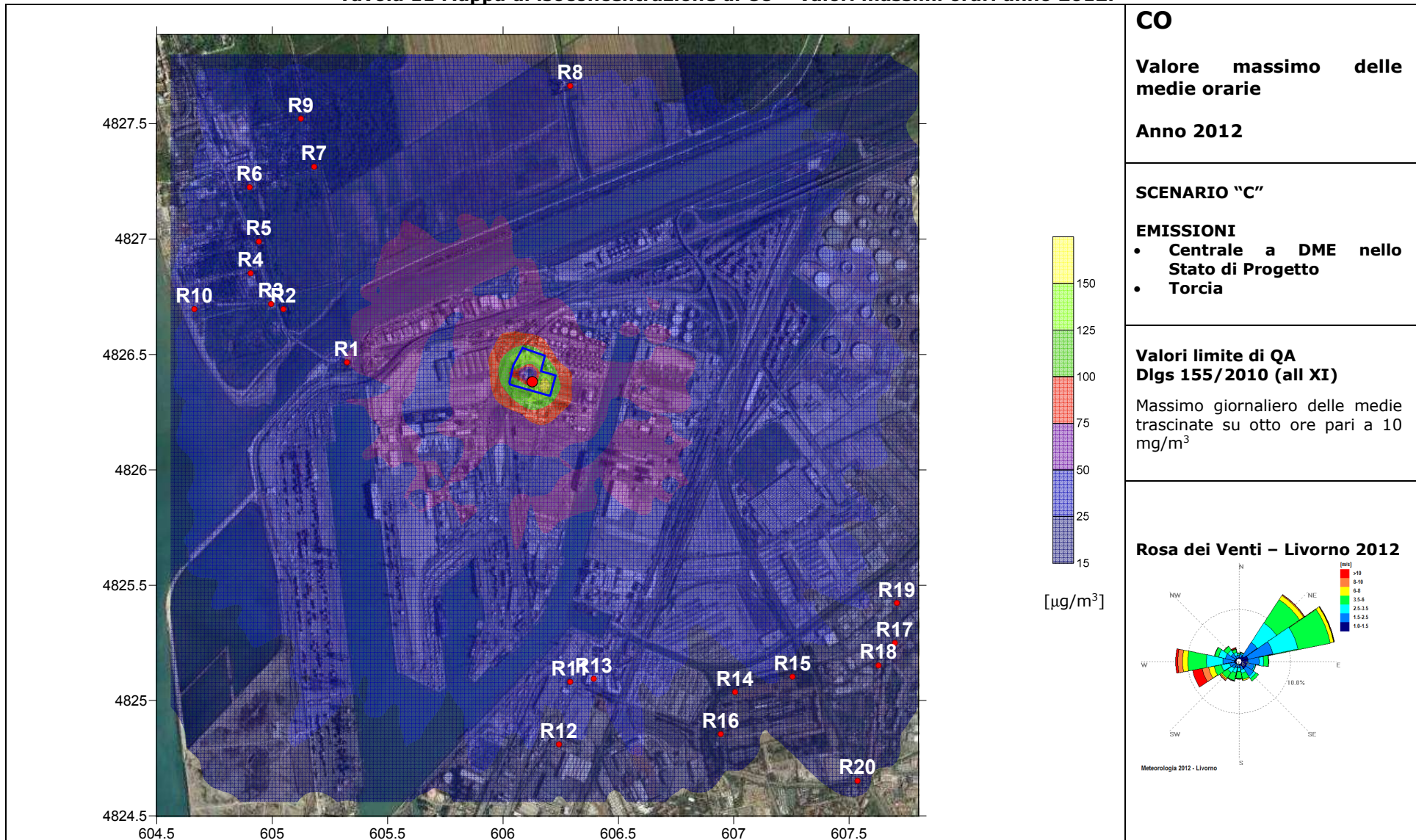
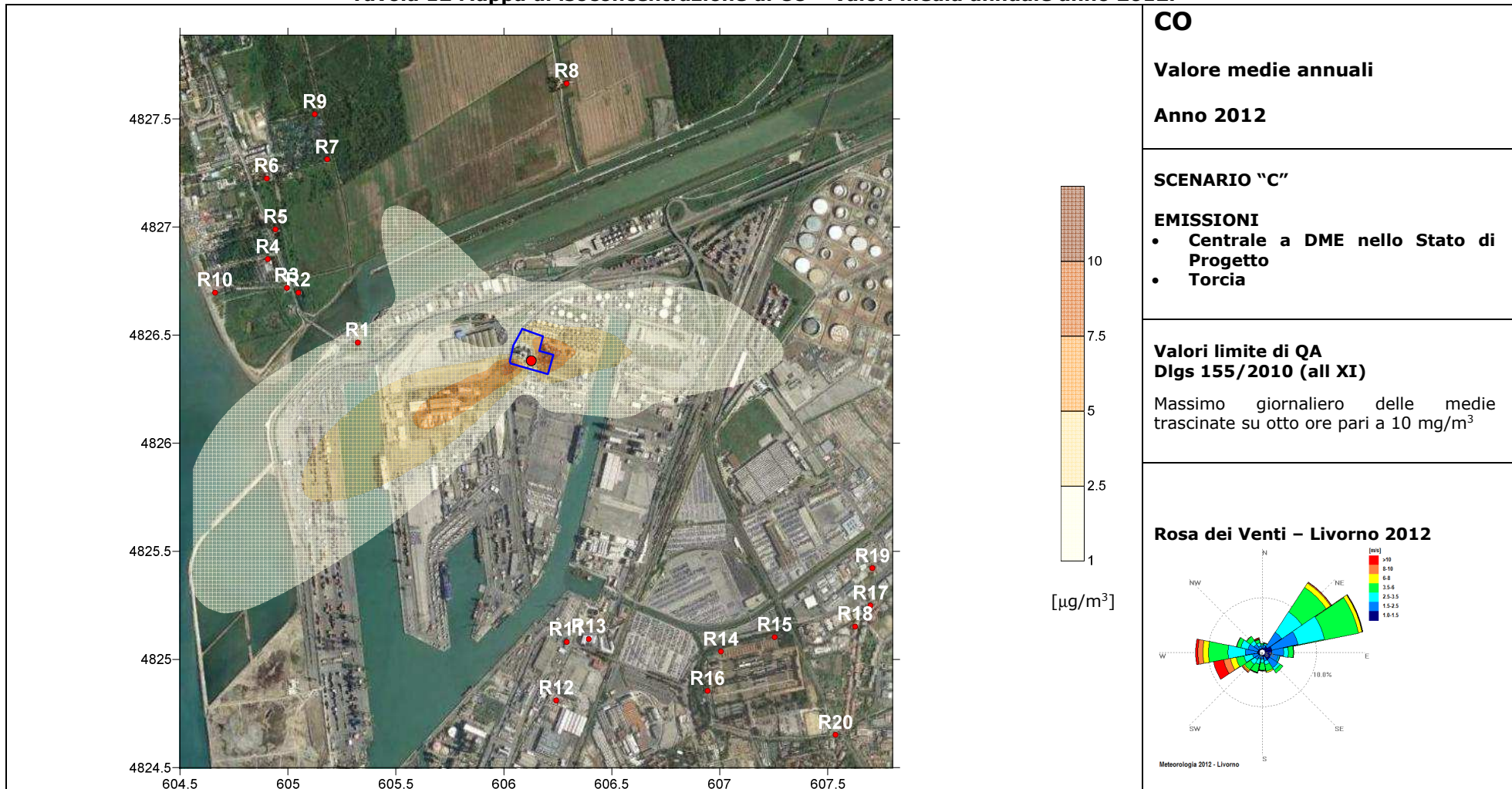




Tavola 12 Mappa di isoconcentrazione di CO – valori media annuale anno 2012.





10.2.2. Scenari emissioni odorigene

Si riporta nel seguito le mappe di isoconcentrazione relative alle emissioni odorigene.



Tavola 13 Mappa di isoconcentrazione di ODORI – valori massimi annuali 2012.

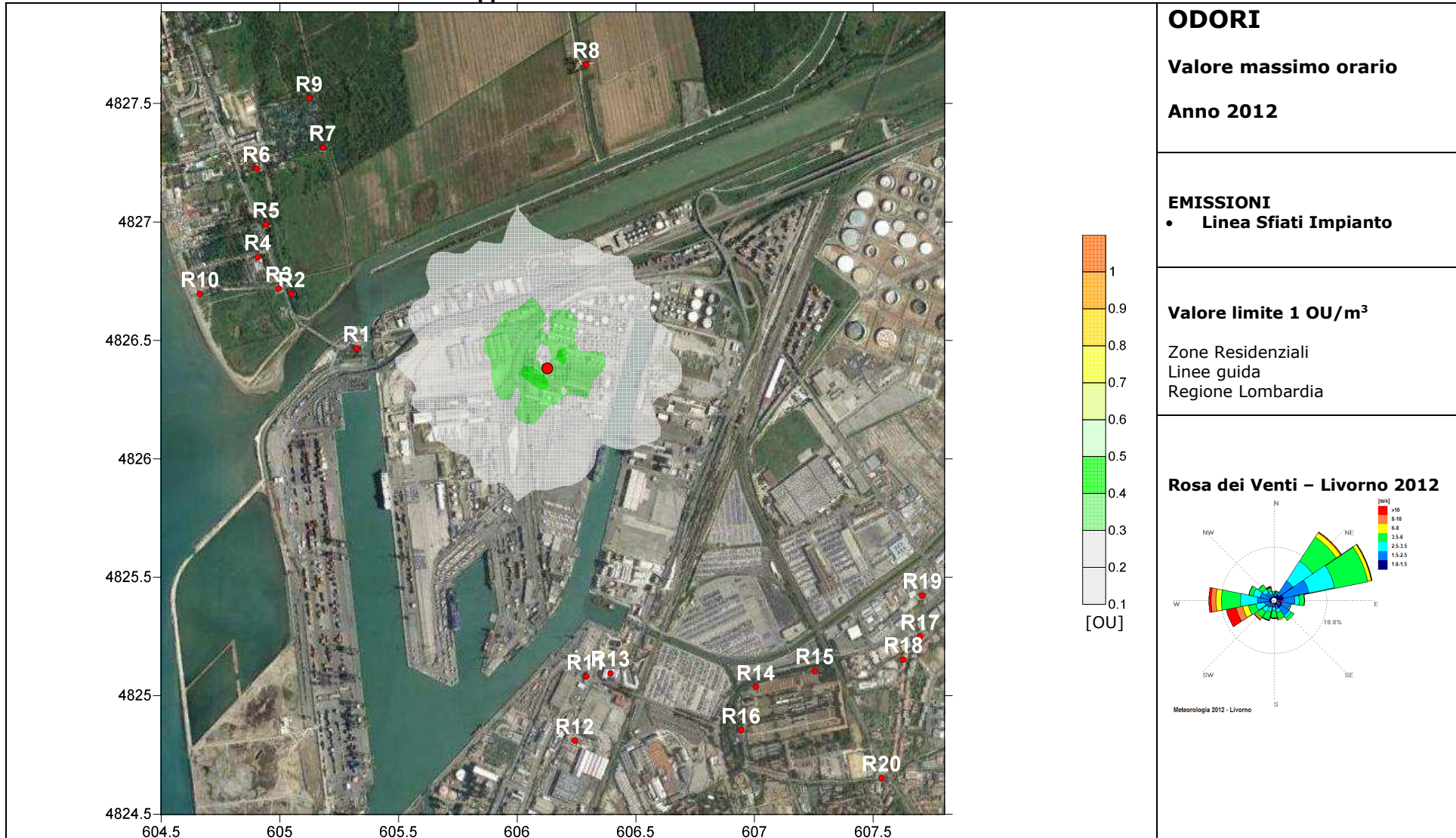
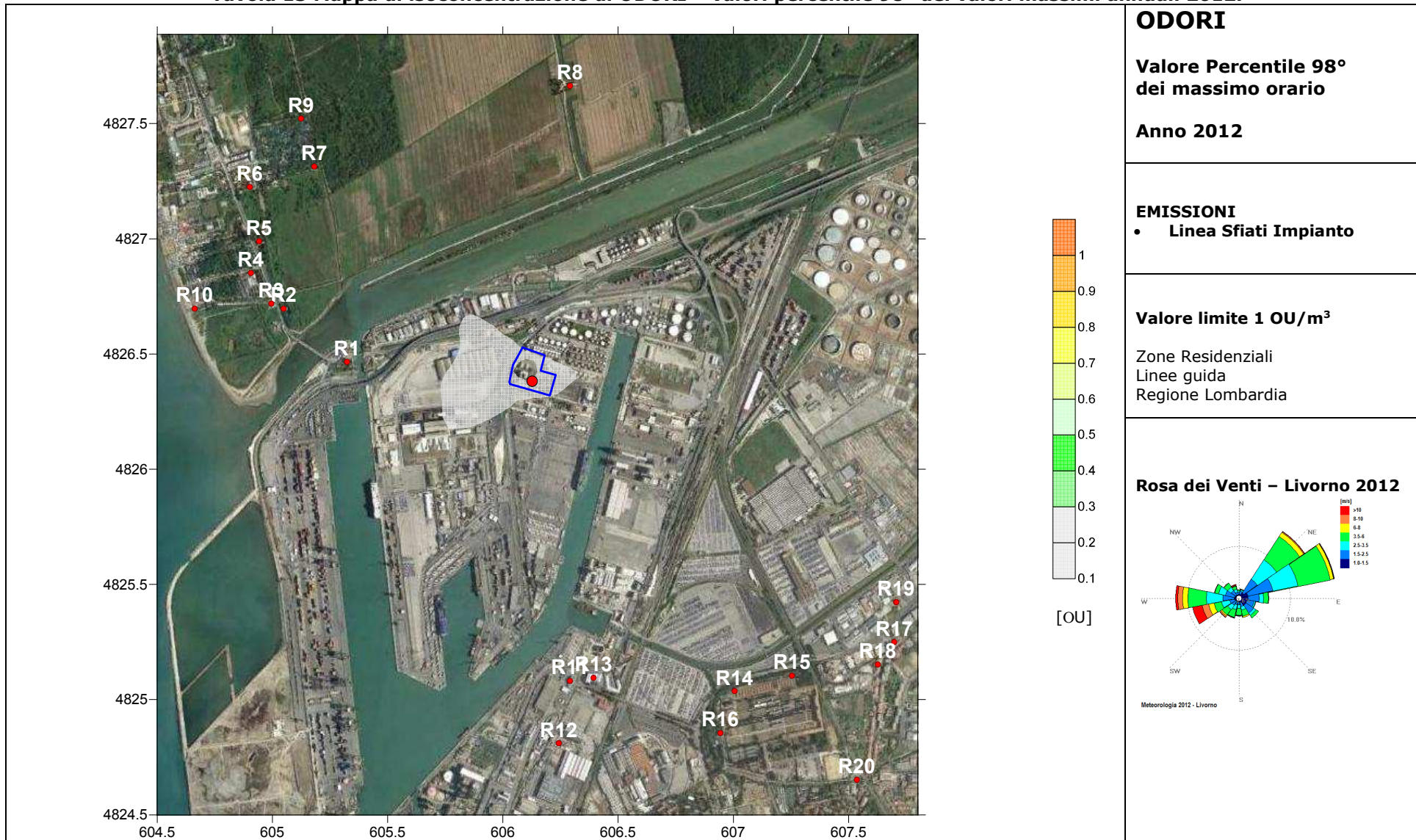




Tavola 13 Mappa di isoconcentrazione di ODORI – valori percentile 98° dei valori massimi annuali 2012.





11. CONCLUSIONI

Il presente studio ha consentito di valutare gli effetti ambientali associati alle emissioni dell'attuale centrale termica presenti in stabilimento e delle emissioni correlate agli interventi che l'Azienda ha previsto.

Come precedentemente descritto, infatti, la Società Masol ha in progetto la realizzazione di una nuova linea di produzione (linea 3) e la dismissione dell'attuale linea A. La caldaia attualmente a servizio di quest'ultima linea sarà utilizzata come caldaia di backup. Con l'introduzione della linea 3 sarà installata una nuova centrale termica (punto di emissione E10bis).

Il progetto prevede inoltre l'installazione di un flare system al quale viene eventualmente convogliato il DME (Dimetiletere) in eccesso. Tale sistema di sicurezza avrà un funzionamento discontinuo e valutabile in un numero di ore che lo caratterizzano come sistema di emergenza; tuttavia, in via del tutto cautelativa ai fini del presente studio, è stato valutato il suo impatto sulla matrice atmosfera, come se fosse sempre accesa.

Lo studio dell'area di indagine, della meteorologia e climatologia ha permesso di ricostruire, tramite il pre-processore CALMET (CALPUFF MODEL SYSTEM), il campo di vento 3D e dei necessari parametri meteorologici necessari per le simulazioni di dispersione dei gas e polveri in aria ambiente. Lo studio diffusionale ha quindi permesso il confronto dei livelli di concentrazione risultanti dal codice di calcolo con i limiti di qualità dell'aria imposti dalla normativa vigente (D.Lgs. 155/2010). Da tale confronto è emersa una completa conformità ai limiti vigenti, come sintetizzato dalla tabella seguente.

	MASSIMA RICADUTA ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			STANDARD NORMATIVO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
	SCENARIO A	SCENARIO B	SCENARIO C	
VALORE DI CONCENTRAZIONE MASSIMO ORARIA DI NO_2	55,032	33,65	33,65	200
VALORE DI CONCENTRAZIONE MASSIMO ANNUALE DI NO_2	1,01	0,795	0,795	40
VALORE DI CONCENTRAZIONE MASSIMO GIORNALIERA SU 8 ORE DI CO (mg/m^3)	0,0393 (concentrazione massima oraria)	0,05023 (concentrazione massima oraria)	0,02157 (concentrazione massima oraria)	10

Massime ricadute e confronto con i limiti normativi

Di seguito si riepilogano i valori di ricaduta ottenuti nel punto R20 corrispondente alla stazione di rilevamento della qualità dell'aria di Via La Pira.



	MASSIMA RICADUTA ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			STANDARD NORMATIVO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
	SCENARIO A	SCENARIO B	SCENARIO C	
VALORE DI CONCENTRAZIONE MASSIMO ORARIA DI NO₂	12,744	17,494	17,494	200
VALORE DI CONCENTRAZIONE MASSIMO ANNUALE DI NO₂	0,067	0,093	0,093	40
VALORE DI CONCENTRAZIONE MASSIMO GIORNALIERA SU 8 ORE DI CO (mg/m^3)	0,0091 (concentrazione massima oraria)	0,0211 (concentrazione massima oraria)	0,0105 (concentrazione massima oraria)	10

Massime ricadute e confronto con i limiti normativi recettore R20

11.1.1. Impatto olfattivo

Nel presente studio è stato inoltre valutato l'impatto olfattivo correlato all'attuale linea produttiva e riconducibile al punto di emissione E17bis.

In merito agli odori e al suo impatto, non essendo ad oggi disponibile una linea guida o regolamento regionale in Toscana, si sono discussi i risultati in base alle linee guida della Regione Lombardia unico testo ufficiale degno di riferimento. In questo contesto si definiscono soglie limite per ambiti territoriali in funzione della prossimità al punto di emissione ed in funzione della destinazione d'uso del territorio stesso (agricolo, residenziale, industriale etc.).

I risultati numerici hanno permesso di valutare come le emissioni dello stabilimento, nella configurazione di Progetto, in nessuno dei punti recettori selezionati siano significative le concentrazioni di odori in quanto inferiori alla soglia di 1 UO. Il limite di riferimento, da valutarsi con il parametro del 98° percentile è sempre rispettato infatti, secondo la linea guida lombarda.

Il valore più elevato risulta infatti nel recettore R1 come di seguito riportato.

ID	Media annuale [UO/m ³]	Massimo delle medie orarie [UO/m ³]	Massimo delle medie orarie [UO/m ³]	Percentile 98 delle medie orarie [UO/m ³]	Valore limite [UO/m ³]
R1	0,00083	0,05281	0,12146	0,01875	1

Massime ricadute e confronto con i limiti normativi