



raffineria di ancona



Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Direzione Generale Valutazioni Ambientali

E.prot DVA - 2012 - 0022309 del 18/09/2012

Falconara M.ma, 10 settembre 2012  
Sistemi Ambientali  
prot. 906/12

Spett.le **ISPRA**  
Via Vitaliano Brancati, 48  
00144 Roma  
Protocollo.ispra@ispra.legalmail.it

p.c. **MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA  
TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE**  
Direzione Generale per le valutazioni  
Ambientali - Div. IV  
Via Cristoforo Colombo, 44  
00147 Roma

**REGIONE MARCHE**  
Servizio Ambiente e Paesaggio  
PF Valutazioni ed Autorizzazioni Ambientali  
c.a. Dott. David Piccinini  
Via Tiziano, 44  
60100 Ancona

**ARPAM**  
**DIPARTIMENTO DI ANCONA**  
c.a. Referente IPPC  
Via C. Colombo, 106  
67127 Ancona

**COMUNE DI FALCONARA M.MA**  
Area Promozione del Territorio  
Settore Tutela Ambientale  
P.zza Carducci,1  
60015 Falconara M.ma (AN)



**Oggetto: AIA Raffineria di Ancona ed Impianto IGCC - Ottemperanza alle prescrizioni di cui all'art.1, commi 3 e 4 dei decreti AIA DVA-DEC-2011-0000167 del 19/04/2010 e DVA-DEC-2010-000470 del 02/08/2010 - Aggiornamento ed integrazione.**

api Raffineria di Ancona S.p.A. con Socio Unico - Direzione e Coordinamento: api holding S.p.A. - Via Flaminia, 685 - 60015 Falconara Marittima (AN) tel. +39 (071) 91671 - fax +39 (071) 9167346 - sede secondaria: Via Salaria, 1322 - 00138 Roma - tel. +39 (06) 84931 - fax +39 (06) 8493-4758 - www.gruppoapi.com cap. soc. € 13.125.000,00 int. vers. - Cod. Fisc. e n° iscrizione R.I. Ancona 01837990587 - Part. IVA 02077340426 - C.C.I.A.A. Ancona R.E.A. n. 85226





raffineria di ancona

Si fa riferimento alla nota dello spett.le Ministero Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, prot. DVA-2012-0015449 del 26/06/2012 con la quale è stato trasmesso ad "api raffineria di ancona" Spa, gestore di entrambi gli impianti in oggetto, il Parere Istruttorio Conclusivo prot. CIPPC-00-2012-0014784 del 18/06/2012, reso dalla Commissione IPPC.

In detta comunicazione si precisa che, in adempimento a quanto prescritto nella medesima AIA, lo studio, trasmesso dal "gestore" con nota prot. SSAQ 1453/11 del 23/11/11, finalizzato all'identificazione del limite in flusso di massa per il parametro CO, dovrà essere sottoposto anche al parere di ARPA Marche, Regione Marche ed Enti Locali per l'acquisizione della prevista intesa.

Nel confermare quanto previsto per il flusso di massa di CO della Raffineria (75 t/anno) il "Gestore" ritiene opportuno aggiornare il suddetto studio per quanto attiene il limite di flusso di massa di CO dall'impianto IGCC in considerazione del fatto che questo in un prossimo futuro avrà un assetto di marcia diverso da quello attualmente riportato nello studio medesimo.

Il corrispondente valore del flusso di massa di CO sarà pertanto maggiormente rappresentativo ai fini della definizione del nuovo limite; detto valore pur essendo superiore a quello precedentemente individuato sarà comunque, in ottemperanza alla prescrizione AIA, ancora sostanzialmente inferiore a quello indicato nel medesimo decreto AIA, peraltro con un impatto sensibilmente migliorativo in termini di qualità dell'aria.

Tutto ciò premesso si pregano le Amministrazioni / Enti in indirizzo di voler tener conto per la definizione del nuovo limite di flusso di massa di CO dell'aggiornamento riportato nel documento allegato.

Il Gestore "api raffineria di ancona" S.p.A.  
Il Responsabile Salute, Sicurezza, Ambiente e Qualità  
(Ing. Giovanni Bartolini)



raffineria di ancona

**DVA-DEC-2010-0000167 (AIA Raffineria) e**

**DVA-DEC-2010-0000470 (AIA IGCC)**

**Aggiornamento dello studio per l'individuazione dei limiti emissivi annuali  
per il CO di cui ai pareri istruttori dei decreti sopra citati (ref. Comunicazione  
api prot. 1454/2011 del 23 novembre 2011)**

api Raffineria di Ancona S.p.A. con Socio Unico - Direzione e Coordinamento: api holding S.p.A. - Via Flaminia, 685 - 60015 Falconara Marittima (AN)  
tel. +39 (071) 91671 - fax +39 (071) 9167346 - sede secondaria: Via Salaria, 1322 - 00138 Roma - tel. +39 (06) 84931 - fax +39 (06) 8493-4758 - www.gruppoapi.com  
cap. soc. € 13.125.000,00 int. vers. - Cod. Fisc. e n° iscrizione R.I. Ancona 01837990587 - Part. IVA 02077340426 - C.C.I.A.A. Ancona R.E.A. n. 85226



GRUPPO **api**



raffineria di ancona

## SOMMARIO

1. <i>Premessa e motivazioni di base</i> .....	3
2. <i>Il nuovo valore di riferimento per l'IGCC</i> .....	4
3. <i>La significatività del "fattore ambientale" CO</i> .....	5
4. <i>Il rispetto dei limiti</i> .....	6
5. <i>Valutazione del mantenimento degli SQA nello scenario futuro</i> .....	8
Allegato 1 .....	11

## 1. Premessa e motivazioni di base

La presente relazione tecnica costituisce aggiornamento dello studio in oggetto effettuato per tenere conto di uno scenario maggiormente rappresentativo (nel seguito denominato per semplicità *assetto futuro*) per l'assetto produttivo dell'impianto IGCC del polo industriale api di Falconara M.ma.

In breve sintesi, a seguito di quanto prescritto dai decreti AIA della raffineria (DVA-DEC-2010-0000167) e dell'impianto IGCC (DVA-DEC-2010-0000470), a novembre 2011 api ha prodotto uno studio volto ad individuare un valore di riferimento per la definizione di un nuovo valore limite, inferiore alle 400 t/a fissate dalle due autorizzazioni, per le emissioni totali annue di monossido di carbonio provenienti dal sito di Falconara M.ma.

Lo studio ha individuato tale valore limite in 192 t/a associate ai due impianti nel seguente modo:

- 75 t/a alla raffineria, esattamente pari al valore indicato nelle AIA, ritenendo irrealizzabili ulteriori accorgimenti rispetto a quanto già presentato in sede istruttoria per il rilascio dell'autorizzazione;
- 117 t/a all'IGCC, considerando fattibili, e già realizzate, delle ottimizzazioni tecniche nella sezione di post combustione della caldaia a recupero tali da consentire una significativa riduzione rispetto alle 325 t/a fissate in AIA.

Se da un lato la raffineria continuerà a mantenere anche in futuro il medesimo assetto produttivo, dal canto suo, invece di operare in condizioni di *base load*, l'IGCC verrà esercito con una modulazione di carico su base giornaliera, settimanale e stagionale in funzione delle richieste di mercato che si ripercuoterà inevitabilmente sulle sue emissioni di CO, strettamente legate ai regimi transitori e di basso carico.

In sostanza vengono meno i presupposti stessi su cui si basava lo studio presentato a novembre 2011 in quanto le valutazioni e le conclusioni ivi contenute per l'impianto IGCC si riferivano ad un assetto produttivo meno rappresentativo, quello cioè in cui la turbina a gas in marcia al massimo carico è in grado di garantire una combustione ottimizzata ed emissioni di CO ridotte al minimo.



raffineria di ancona

## **2. Il nuovo valore di riferimento per l'IGCC**

Posto che per quanto riguarda la Raffineria non vi sono motivi per rivedere il valore di 75 t/a previsto nel Decreto di AIA e confermato nello studio di novembre 2011, la presente relazione intende fornire agli Enti competenti tutti gli elementi utili ad individuare un congruo valore limite per l'impianto IGCC che, tenendo conto dell'assetto futuro dell'impianto, consenta di ridurre i tetti emissivi del sito rispetto ai valori inizialmente previsti dall'AIA senza pregiudicare la flessibilità operativa dell'impianto necessaria ad operare sul mercato elettrico in regime di concorrenza.

Tale valore può essere stabilito partendo dal presupposto che le performance emissive dell'impianto IGCC debbono necessariamente garantire il rispetto dei valori limite in concentrazione stabiliti dall'AIA pari a 50 mg/Nmc e 62,5 mg/Nmc rispettivamente su base giornaliera ed oraria; in questo quadro di riferimento le emissioni attese nel range di funzionamento dell'impianto sono comprese tra 1 mg/Nmc a massimo carico produttivo e 50 mg/Nmc come valore di progetto al minimo tecnico.

Vale la pena sottolineare che, come già avviene nella situazione attuale, anche nell'assetto futuro l'impianto IGCC avrà il compito di assicurare la fornitura di energia elettrica e vapore all'annesso complesso di raffineria, ragione per cui il livello di esercizio inferiore è rappresentato dal livello di "minimo tecnico", restando ovviamente esclusi i periodi di fermata per manutenzione.

Mettendo a confronto i possibili profili di esercizio su base annuale, l'assetto maggiormente emissivo in termini di CO risulta essere quello in cui la turbina a gas verrà esercitata come di seguito descritto:

- 2.000 ore annue di marcia al massimo carico (Base Load)
- 6.600 ore annue di marcia al minimo carico (Min Load)
- 160 ore annue di fermata

Da questo assetto produttivo deriva che il quantitativo annuale massimo previsto per l'impianto IGCC è pari a 238 t, che rappresenta quindi il nuovo valore di riferimento proposto per l'impianto.



raffineria di ancona

### 3. La significatività del "fattore ambientale" CO

Oggi il Monossido di Carbonio non ricopre più un ruolo di primissimo piano nel panorama degli inquinanti atmosferici in ambienti esterni ed è considerato un inquinante da traffico caratteristico delle aree urbane ad elevata circolazione; questo è certamente dovuto ai valori di concentrazione tipicamente rilevati nelle aree urbane, suburbane ed industriali in relazione ai livelli di esposizione ritenuti tossici ed agli Standard di Qualità dell'Aria (SQA) individuati dalla normativa.

Il territorio di Falconara Marittima, su cui insiste il polo industriale api, non fa eccezione, come d'altronde l'intero territorio marchigiano.

Il "Piano di risanamento e mantenimento della qualità dell'aria ambiente ai sensi del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351, articoli 8 e 9" approvato dalla Regione Marche in data 12/01/2010 esclude infatti il monossido di carbonio dagli inquinanti critici per i quali è necessario individuare piani di azione per il raggiungimento degli SQA.

È bene ricordare che la finalità di questo strumento, ai sensi degli articoli 8 e 9 del D.Lgs. 351/1999, è:

- nelle zone e agglomerati in cui sussiste il rischio di superamento dei valori limite di legge, individuare le misure da attuare nel breve periodo, affinché sia ridotto tale rischio;
- nelle zone in cui non esiste il rischio di superamento di detti limiti, individuare le misure atte a mantenere gli attuali standard di qualità dell'aria.

Lo stesso Piano di Risanamento tiene in considerazione il contributo emissivo dell'impianto IGCC nell'ambito del "Macrosettore 01 - energia e industria di trasformazione"; vale la pena sottolineare che l'intero Macrosettore 01 è escluso dall'individuazione di interventi di risanamento in quanto, come riportato al par.6.1.2. "L'attività aumenterà di percentuali maggiori dell'aumento del PIL, in quanto la Regione Marche è deficitaria nel settore energetico, ma gli effetti emissivi non incideranno in modo peggiorativo in quanto attualmente incidono molto marginalmente sul totale emesso; inoltre si può pensare che le nuove autorizzazioni ed i rinnovi delle autorizzazioni esistenti costringano all'adozione delle migliori tecnologie via via disponibili (BAT), che non consentiranno aumenti delle emissioni totali di settore".

In tabella si mostrano i valori riportati nel Piano di Risanamento che hanno portato alle affermazioni sopra citate, integrati dall'indicazione del valore di incidenza percentuale del Macrosettore 01.

	Macro 01 (t/a)	Totale Regione Marche (t/a)	Incidenza Macro 01
CO	173,6	179.027,38	< 0,1%



raffineria di ancona

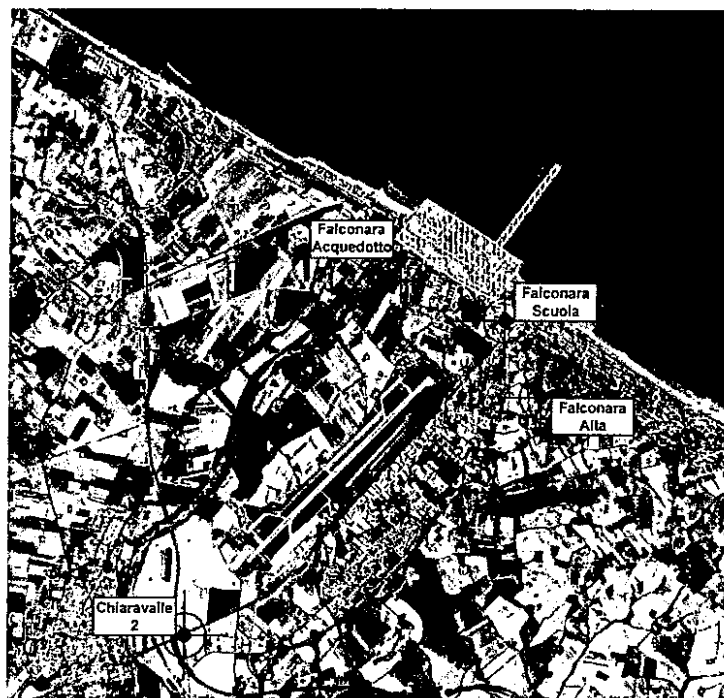
#### 4. Il rispetto dei limiti

Come già detto al paragrafo 2, l'assetto futuro è stato valutato ed individuato con l'obiettivo di garantire i limiti emissivi previsti in AIA su base giornaliera ed oraria.

Per ottenere le suddette performance è stato appositamente previsto l'inserimento di un CO catalyser all'interno della caldaia a recupero asservita alla turbina a gas in quanto, come descritto in precedenza, il futuro assetto prevederà periodi di marcia al minimo tecnico in cui la combustione non è ottimale quanto nell'esercizio al massimo carico.

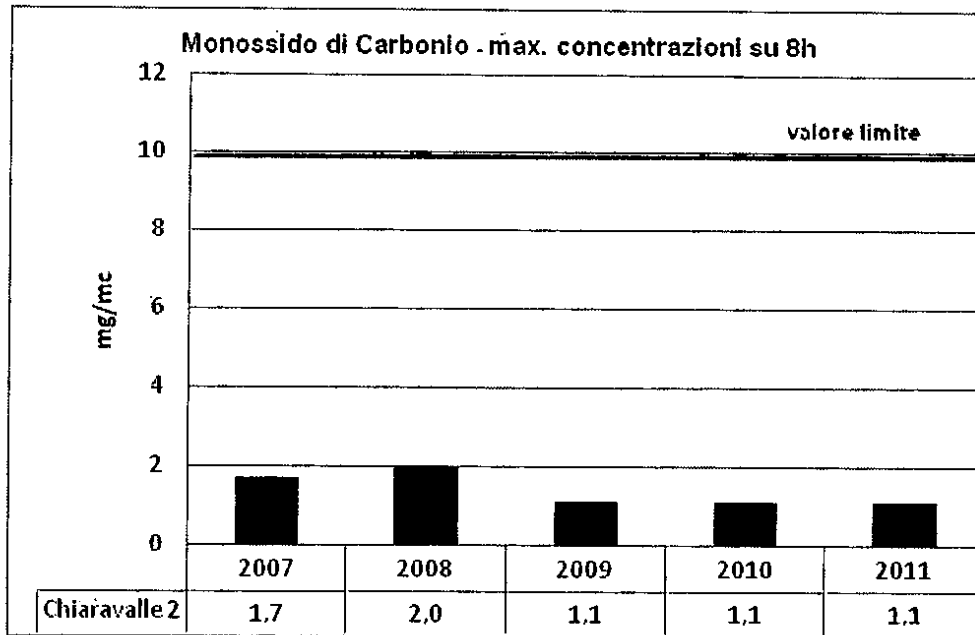
L'installazione di questo sistema di abbattimento consentirà quindi da un lato di contenere le emissioni massime attese al di sotto dei valori limite fissati in AIA e dall'altro di garantire il rispetto degli SQA in quanto si ricade nella casistica prevista nel Piano di Risanamento e più precisamente nelle considerazioni per il Macrosettore 01 (applicazione delle BAT e mantenimento di livelli emissivi ambientalmente compatibili).

Per quanto concerne i valori di monossido di carbonio in aria ambiente e il confronto con gli standard di qualità previsti dalla normativa, si evidenzia che le tre centraline di monitoraggio della Rete di Rilevamento della Qualità Atmosferica (RRQA), gestite dalla Provincia di Ancona, presenti nell'area di Falconara Marittima e dedicate al monitoraggio delle ricadute dalle emissioni industriali del sito api non sono dotate di analizzatore di CO; la centralina di rilevamento dotata di analizzatore CO più vicina al sito api risulta essere quella di Chiaravalle/2, anche se del tipo non industriale.





I valori registrati da questa centralina mostrano livelli di CO in ambiente bel al di sotto della soglia prevista dall'All. XI al D.Lgs. 155/10 pari a 10 mg/Nmc sulle 8 ore<sup>1</sup>, come riportato nella seguente tabella.



<sup>1</sup> Media massima giornaliera calcolata su 8 ore. La massima concentrazione media giornaliera su 8 ore si determina con riferimento alle medie consecutive su 8 ore, calcolate sulla base di dati orari ed aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore in tal modo calcolata è riferita al giorno nel quale la serie di 8 ore si conclude: la prima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa tra le ore 17:00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso.



## 5. Valutazione del mantenimento degli SQA nello scenario futuro

Al fine di valutare come i valori di qualità ambientale relativi al parametro CO possano essere influenzati dall'assetto di marcia futuro, sono state eseguite delle elaborazioni tramite un modello predittivo molto utilizzato in letteratura per la simulazione delle modalità di dispersione atmosferica e di ricaduta al suolo.

In Allegato 1 viene riportata un'ampia descrizione della metodologia adottata e dei criteri di applicazione utilizzati; di seguito vengono presentati i risultati ottenuti ed una loro valutazione sul piano ambientale.

Al fine di evidenziare nella maniera più completa possibile gli effetti del futuro assetto emissivo sui valori di concentrazione al suolo, i risultati delle simulazioni nello "scenario futuro" sono stati messi a confronto sia con lo scenario descritto dai limiti emissivi previsti in AIA (denominato "scenario AIA") sia con lo scenario descritto dallo studio presentato a novembre 2011 (denominato "scenario attuale").

L'analisi è stata anzitutto condotta per verificare i massimi valori di ricaduta previsti come media sulle 8h al fine di verificare il rispetto del valore limite di 10.000  $\mu\text{g}/\text{Nmc}$  fissato dall' Allegato XI al D.Lgs. 155/10.

	Scenario AIA ( $\mu\text{g}/\text{Nmc}$ )	Scenario attuale ( $\mu\text{g}/\text{Nmc}$ )	Scenario futuro ( $\mu\text{g}/\text{Nmc}$ )	Valore limite ( $\mu\text{g}/\text{Nmc}$ )
CO (max. 8h)	53	19,1	13,5	10.000

I valori sopra riportati consentono di comprendere pienamente l'ininfluenza del contributo dell'impianto IGCC al tenore di CO riscontrato nell'area: il modello mostra chiaramente come in tutti gli scenari analizzati i valori ottenuti siano di ben 3 ordini di grandezza inferiori ai limiti di legge e quindi ben lontani dal rappresentare un contributo anche minimamente significativo alla determinazione della qualità dell'aria della zona.

Analogo risultato si ottiene anche eseguendo le analisi sul lungo periodo<sup>2</sup>: lo *scenario futuro* è quello che presenta i valori di ricaduta più bassi.

	Scenario AIA ( $\mu\text{g}/\text{Nmc}$ )	Scenario attuale ( $\mu\text{g}/\text{Nmc}$ )	Scenario futuro ( $\mu\text{g}/\text{Nmc}$ )	Valore di rif.to ( $\mu\text{g}/\text{Nmc}$ )
CO (media annua)	0,55	0,20	0,11	350

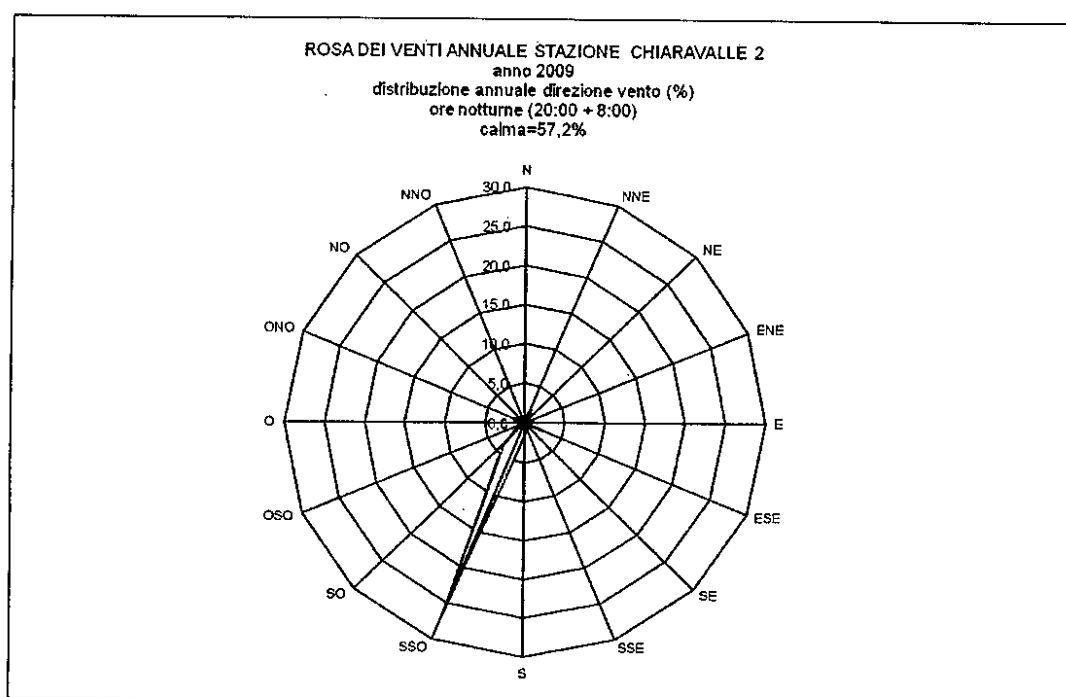
<sup>2</sup> Pur non essendo presente nel nostro ordinamento un valore di riferimento annuo per il CO, è stata comunque eseguita questa analisi per valutare la significatività delle emissioni associate allo scenario futuro anche sul lungo periodo; è stato preso come valori di riferimento quello fornito dalla UK EPA pari a 350  $\mu\text{g}/\text{mc}$  (fonte: "Horizontal Guidance Note IPPC H1, Enviroment Agency 06/07/03")

Si sottolinea che i valori di ricaduta previsti nello *scenario futuro* risultano inferiori non solo allo *scenario AIA*, con emissioni annue di 325 t, ma anche allo *scenario attuale* in cui le emissioni attese sono pari a 117 t.

Questo risultato apparentemente incoerente con i valori di emissione associati ai vari scenari è invece spiegabile dalla combinazione di due fattori:

- Il regime dei venti caratteristico dell'area di Falconara M.ma con un'elevata frequenza di venti provenienti dal 3° quadrante, cioè diretti verso mare, soprattutto nelle ore notturne;
- Il differente profilo emissivo caratteristico dello *scenario futuro* i cui valori più elevati, in concomitanza delle riduzioni di carico produttivo, si avranno soprattutto durante le ore notturne.

Il grafico seguente mostra proprio le frequenze di distribuzione anemologica nella fascia oraria che va dalle 20.00 alle 8.00 da cui si nota una netta prevalenza per la provenienza da S-SO (brezza di mare) tipica di molte zone vallivo-costiere.



Il risultato è che nell'assetto futuro si produce una migliore dispersione degli inquinanti con una direzione prevalente verso mare (infatti i massimi valori di ricaduta al suolo sulle 8h si posizionano a mare di fronte alla raffineria) e una riduzione delle ricadute sui recettori sensibili e sulle aree più densamente popolate.

In conclusione si può affermare che l'*assetto futuro* garantisce un miglioramento dell'impatto dovuto alle emissioni di CO dall'IGCC sia rispetto all'assetto previsto in AIA sia rispetto a quello proposto nello studio di novembre 2011 e che il valore di emissione individuato **pari a 238 t** può essere preso come nuovo riferimento per la definizione del nuovo limite per l'impianto IGCC in quanto:



raffineria di ancona

- Risponde alla necessità di ridurre il valore limite previsto in AIA di 325 t,
- Rappresenta un valore idoneo a preservare la flessibilità operativa dell'impianto,
- Non produce effetti negativi apprezzabili sulla qualità ambientale dell'area.

Rispetto allo scenario autorizzato AIA la situazione si modificherebbe dunque nel seguente modo:

	Scenario AIA (t/a)	Scenario futuro (t/a)	Variazione (%)
Raffineria	75	75	---
IGCC	325	238	- 26,8 %
TOTALE	400	313	- 27,75 %

Da ultimo si chiede di valutare la possibilità di considerare un certo margine di tolleranza, indicativamente fino al 10%, fin tanto che l'impianto non sarà esercito per un anno nell'assetto previsto in modo da poter confermare il valore sopra individuato con i dati effettivamente registrati dal sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni, già da tempo operante sia sull'impianto IGCC che in Raffineria e mantenuto in sede di rilascio dell'AIA.



raffineria di ancona

## **Allegato 1**

***Descrizione del modello di calcolo previsionale e presentazione  
dei risultati per la valutazione delle ricadute al suolo degli  
inquinanti***



raffineria di ancona

## 1. Il Modello ISC3

Il modello di calcolo utilizzato nelle simulazioni è il modello gaussiano ISC3 Industrial Source Complex (BREEZE ISC Pro - versione 5.2.1), modello ampiamente conosciuto ed utilizzato a livello internazionale e nazionale per applicazioni simili.

Il modello ISC3 è stato sviluppato dall'agenzia statunitense per la protezione dell'ambiente (U.S. EPA) per lo studio della diffusione e del trasporto di inquinanti primari emessi da sorgenti industriali complesse.

L'input meteorologico è rappresentato da un valore istantaneo di direzione e intensità del vento e classe di stabilità atmosferica.

Le ipotesi alla base di questo modello sono la stazionarietà nel tempo delle condizioni meteorologiche e la continuità delle emissioni in esame.

È possibile ottenere risultati sia come concentrazioni orarie che annue utilizzando una serie di dati orari adeguati.

Gli input richiesti dal modello riguardano:

- il reticolo di calcolo (individuazione dei nodi della griglia di calcolo) ;
- i dati di emissione (tipologia e localizzazione delle sorgenti; portata delle emissioni; altezza fisica, temperatura e velocità di uscita dei fumi, diametro del camino);
- i parametri meteorologici (intensità e direzione del vento, temperatura, classe di stabilità atmosferica ed altezza dello strato di rimescolamento).

L'output del modello fornisce le concentrazioni e le deposizioni al suolo degli inquinanti primari per tutti i punti ricettori sui periodi di tempo in esame.

Alcune schematizzazioni adottate dal modello sono elencate di seguito:

- la risalita del pennacchio è descritta con le formule di Briggs;
- si assume che il campo di vento abbia una componente verticale nulla ed è supposto omogeneo su ogni piano orizzontale e costante per ogni intervallo orario (stato stazionario);
- la stabilità atmosferica è descritta attraverso l'utilizzo delle sei classi di stabilità di Pasquill-Gifford.



raffineria di ancona

## 2. Scenario meteo diffusivo

Per la simulazione delle ricadute degli inquinanti al suolo sono stati presi in esame i dati meteo climatici ottenuti dalle registrazioni delle due stazioni della rete provinciale più prossime al sito in esame, costituite da "Chiaravalle 2" e "Falconara Alta".

Le principali caratteristiche di tali stazioni vengono riassunte nelle tabelle sottostanti.

STAZIONE CHIARAVALLE 2									
Coordinate geografiche			Grandezze rilevate						
longitudine	latitudine	Quota di misura	DV [gradi]	VV [m/s]	Prec. [mm]	T [°C]	UM [%]	P [bar]	Rad G e N [W/m <sup>2</sup> ]
E 13° 21' 34"	N 43°35'34"	45 m s.l.m.	Direzione vento prevalente	velocità vento prevalente	Altezza di precipitazione	Temp. Aria	Umidità relativa	pressione	Radiazione solare netta e globale

Tabella 1 – Caratteristiche della stazione meteo Chiaravalle 2

STAZIONE FALCONARA ALTA									
Coordinate geografiche			Grandezze rilevate						
longitudine	latitudine	Quota di misura	DV [gradi]	VV [m/s]	Prec. [mm]	T [°C]	UM [%]	P [bar]	Rad G e N [W/m <sup>2</sup> ]
E 13° 23' 29"	N 43°37'24"	97 m s.l.m.	Direzione vento prevalente	velocità vento prevalente	Altezza di precipitazione	Temp. Aria	Umidità relativa	pressione	Radiazione solare netta e globale

Tabella 2 - Caratteristiche della stazione meteo Falconara alta

Dall'analisi dei dati raccolti presso le due stazioni nell'ultimo triennio (2009-2011) è stato scelto come anno di riferimento il 2009, caratterizzato da un numero di osservazioni più completo.

Per la definizione delle caratteristiche anemologiche dell'area in esame, sono stati utilizzati i dati registrati nella stazione di "Chiaravalle 2", situata in un'area pianeggiante, meglio rappresentativa delle condizioni di velocità e direzione del vento caratteristiche del sito api di Falconara.

I dati rilevati per l'anno solare 2009 sono stati elaborati al fine di determinare la rosa dei venti annuale e la distribuzione di frequenza delle classi di intensità e direzione del vento, di seguito riportate.

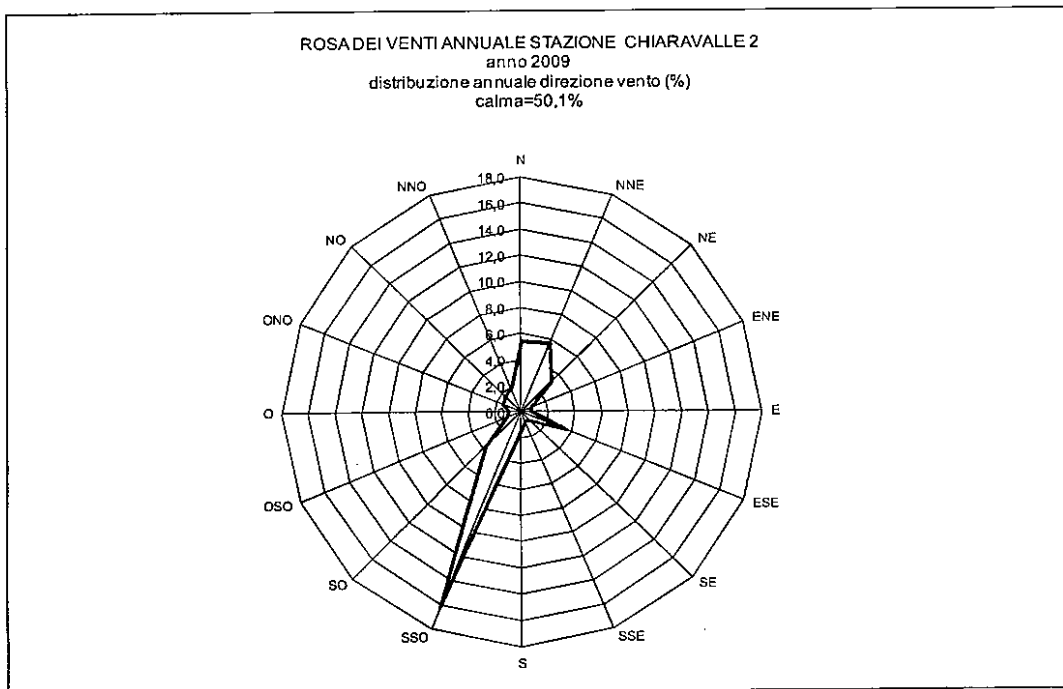


Figura 1 - Rosa venti annuale (Stazione Chiaravalle 2 - anno 2009) - distribuzione annuale direzione del vento [%]

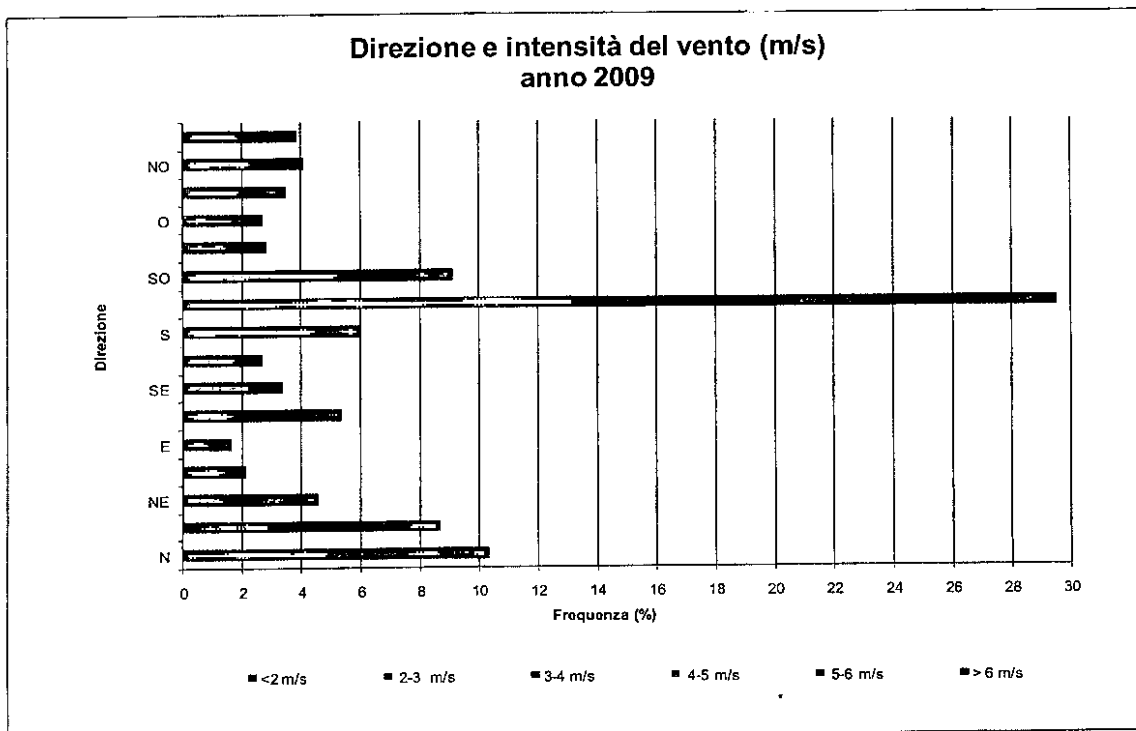


Figura 2 - Distribuzione annuale di frequenza delle classi di intensità e direzione del vento



Come si può osservare il clima del vento su base annuale indica una significativa prevalenza in frequenza ed intensità degli eventi dai settori SSO e SO, che ammontano complessivamente a circa il 38% delle osservazioni; significative risultano anche le componenti NE, NNE e N che ammontano complessivamente a circa il 23%.

Per la classificazione delle condizioni di stabilità atmosferica dell'area in esame si è fatto riferimento ai dati di radiazione solare registrati dalla stazione di Falconara Alta.

In particolare, non avendo a disposizione le classi di stabilità atmosferica dell'area queste sono state calcolate associando, ad ogni ora dell'anno, la velocità del vento misurata con la relativa radiazione solare incidente o netta, in accordo con la tabella seguente:

CLASSI DI STABILITÀ ATMOSFERICA								
Radiazione ( $W/m^2$ )			Velocità del vento (m/s)					
			< 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	> 6
Giorno	Radiazione solare incidente	> 700	A	A	B	B	C	C
		700 / 540	A	B	B	B	C	C
		540 / 400	B	B	B	C	C	D
		400 / 270	B	B	C	C	C	D
		270 / 140	C	C	C	D	D	D
		< 140	D	D	D	D	D	D
Notte	Radiazione solare netta	> -20	D	D	D	D	D	D
		-20 / -40	D	E	D	D	D	D
		< -40	D	F	E	E	D	E

Tabella 3 - Classi di stabilità atmosferica

Nei grafici seguenti viene mostrato l'andamento delle distribuzioni annuali e stagionali delle classi di stabilità calcolate per l'anno 2009.

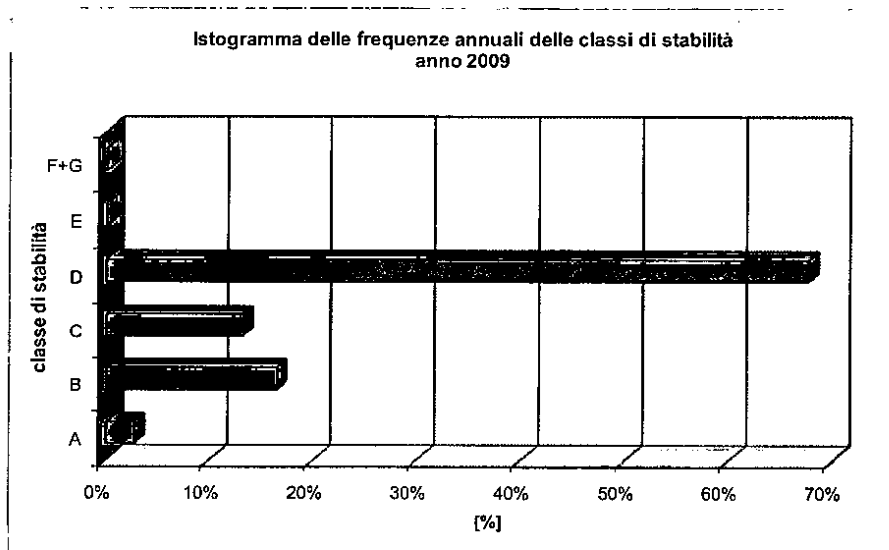


Figura 3 - Distribuzione percentuale delle classi di stabilità atmosferica

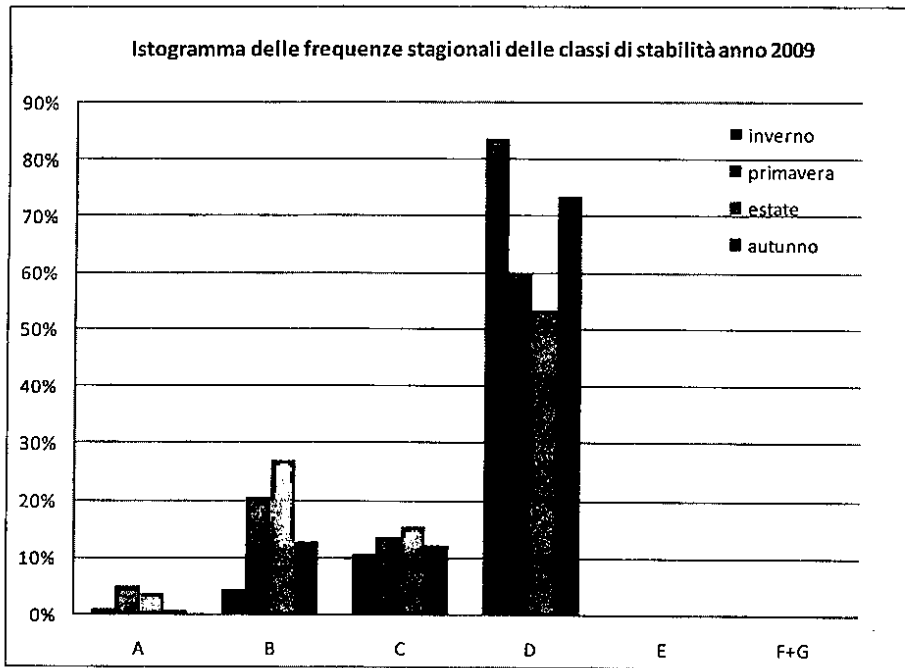


Figura 4 - Distribuzione stagionale delle classi di stabilità atmosferica

Per quanto concerne l'altezza dello strato di rimescolamento, in mancanza di dati misurati per l'area oggetto di studio, si è fatto riferimento a dati di letteratura, in accordo con la seguente tabella.

ALTEZZA DELLO STRATO DI MESCOLAMENTO		
Classe di stabilità atmosferica	Rurale [m]	Urbano [m]
A	1500	1500
B	1560	1380
C	1490	1270
D	1430	1230
E	190	190
F	200	220
G	200	220

Tabella 4 – Altezza dello strato di mescolamento

### 3. Applicazione del modello di dispersione

I dati comuni ad ognuna delle simulazioni effettuate sono stati quelli relativi a:

- caratteristiche del reticolo di calcolo;
- caratteristiche geometriche e ubicazione delle sorgenti di emissione degli inquinanti suddetti;
- caratteristiche altimetriche e orografia del sito.

### 3.1. Reticolo di calcolo

Il reticolo di calcolo utilizzato per la simulazione è rappresentato da una maglia di calcolo quadrata, di lato pari a 15 km e passo costante di 100 m.

Per tenere conto della conformazione orografica del territorio, è stato sviluppato un Modello Digitale del Terreno (DTM) a partire dalla Cartografia Tecnica Regionale in scala 1.10.000.

Da questo, è stato poi ricavato un GRID di dimensioni di 15 km x 15 km con maglie 100 m x 100 m avente la stessa estensione del reticolo di calcolo del modello, che è stato impiegato per assegnare ad ogni nodo di calcolo la corrispondente quota s.l.m.

In figura seguente è rappresentato lo schema tipo di reticolo quadrato impiegato per la simulazione, sovrapposto ad una mappa dell'area di inserimento dell'Impianto in esame.

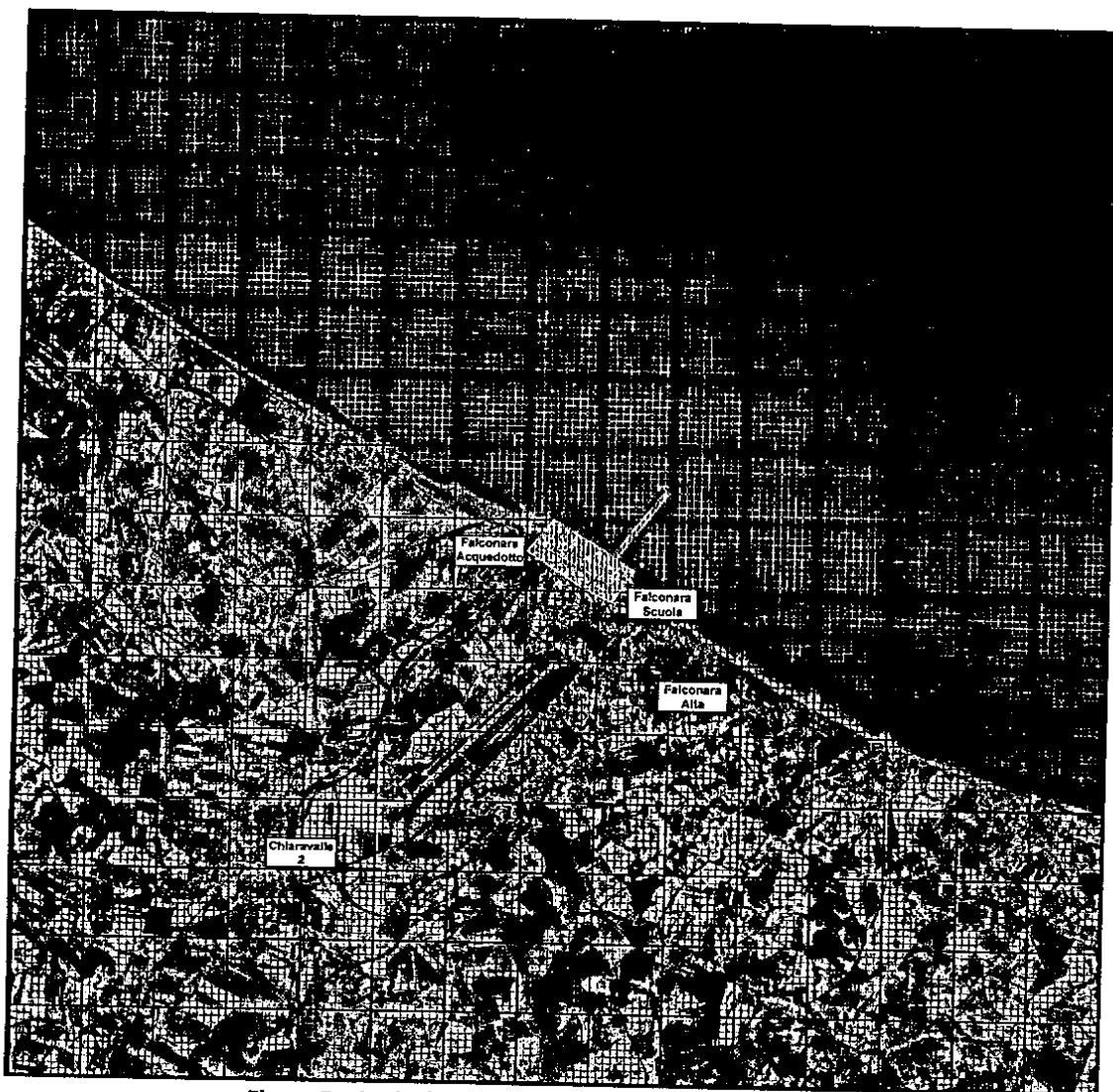


Figura 5 – Reticolo di calcolo utilizzato nelle simulazioni



raffineria di ancona

### 3.2. Le sorgenti e i dati emissivi

#### Assetto AIA

L'assetto AIA, alla massima capacità produttiva, è stato definito sulla base dei limiti previsti dal Decreto AIA dell'Impianto IGCC, di seguito indicati:

Flussi di massa Impianto IGCC <sup>(1)</sup>	
Inquinante	Assetto AIA [t/anno]
CO	325

Tabella 5 – Limiti in massa

**Nota:**

(1) Limiti applicabili nel caso in cui si verifichi una delle seguenti condizioni:  
il Gestore del complesso "raffineria e IGCC" non sia più rappresentato dallo stesso soggetto giuridico;  
l'esercizio annuale di ciascun Impianto non sia superiore al 50% della capacità produttiva annuale dichiarata.

Limiti di "bolla" Impianto IGCC <sup>(2)</sup>		
Inquinante	Assetto AIA [mg/Nmc]	
	Media giornaliera	Media oraria
CO	50	62.5

Tabella 6 – Limiti in concentrazione

**Nota:**

(2) I valori limite di "bolla" sono espressi come rapporto tra la somma delle masse e la somma delle portate volumetriche emesse dai tre camini dell'IGCCpo

Per rappresentare adeguatamente lo *scenario AIA*, sono state effettuate due serie di simulazioni, una finalizzata a rappresentare la situazione media annua, l'altra finalizzata a rappresentare la situazione di picco (massimi sulle 8h).

Per rappresentare la situazione media annua (Long term) sono stati utilizzati i seguenti dati emissivi rappresentativi dell'assetto autorizzato in AIA<sup>3</sup>:

- portate medie annue dei fumi dei tre camini E26A, E26B, E26C;
- temperature dei fumi in uscita pari alle minime registrate nell'anno;
- flussi di massa degli inquinanti ottenuti ripartendo i limiti AIA sui tre camini di cui è dotato l'impianto IGCC in modo proporzionale al loro reale funzionamento su base annuale.
  
- Per rappresentare la situazione di picco (Short term) sono stati invece utilizzati i seguenti dati emissivi: portate medie annue dei fumi dei tre camini E26A, E26B, E26C;
- temperature dei fumi in uscita pari alle minime registrate nell'anno;
- concentrazione degli inquinanti nei fumi del camino E26A pari alle concentrazioni di bolla da Decreto AIA IGCC;

<sup>3</sup> Per una migliore valutazione dei risultati negli assetti AIA e attuale è stato utilizzato lo stesso set di dati riferiti al 2011, laddove possibile

- concentrazione degli inquinanti nei fumi dei camini E26B e E26C come da Scheda B- Assetto alla capacità produttiva della Domanda AIA IGCC.

Il prospetto complessivo dei dati nell'assetto AIA è riportato nelle tabelle seguenti.

ASSETTO AIA (Simulazioni Long term)						
Id. Camino	Altezza [m]	Diametro [m]	Portata fumi [Nmc/h]	Temp. fumi [°K]	CO	
					t/anno	g/s
E26A	43,8	7,15	1.749.240	402	250	7,9
E26B	49,8	2,35	146.880	412	69	2,2
E26C	40	1,21	12.960	900	6	0,2

Tabella 7- Caratteristiche emissive assetto AIA (long term)

ASSETTO AIA (Simulazioni Short term)						
Id. Camino	Altezza [m]	Diametro [m]	Portata fumi [Nmc/h]	Temp. fumi [°K]	CO	
					mg/Nmc	g/s
E26A	43,8	7,15	1.749.240	402	50	24,3
E26B	49,8	2,35	146.880	412	2	0,08
E26C	40	1,21	12.960	900	27	0,1

Tabella 8- Caratteristiche emissive assetto AIA (short term)

### Assetto attuale

Conformemente al precedente assetto, per rappresentare adeguatamente lo *scenario attuale*, sono state effettuate due serie di simulazioni, una finalizzata a rappresentare la situazione media annua, l'altra finalizzata a rappresentare la situazione di picco (massimi sulle 8h).

Per rappresentare la situazione media annua (Long term) sono stati utilizzati i seguenti dati emissivi<sup>4</sup>:

- portate medie annue dei fumi dei tre camini E26A, E26B, E26C;
- temperature dei fumi in uscita pari alle minime registrate nell'anno;
- flussi di massa degli inquinanti pari al valore limite proposto nello studio di novembre 2011 (117 t/a), ripartiti in modo proporzionale al loro reale funzionamento su base annuale.

Per rappresentare la situazione di picco (Short term) sono stati invece utilizzati i seguenti dati emissivi:

- portate medie annue dei fumi dei tre camini E26A, E26B, E26C;
- temperature dei fumi in uscita pari alle minime registrate nell'anno;

<sup>4</sup> Per una migliore valutazione dei risultati negli assetti AIA e *attuale* è stato utilizzato lo stesso set di dati riferiti al 2011, laddove possibile



raffineria di ancona

- concentrazione degli inquinanti nei fumi ridotti in modo proporzionale alla riduzione di emissione annua, rispetto all'assetto AIA presentato nel paragrafo precedente.

Il prospetto complessivo dei dati nell'assetto attuale è riportato nelle tabelle seguenti.

ASSETTO ATTUALE (Simulazioni "Long Term")						
Id. Camino	Altezza [m]	Diametro [m]	Portata fumi [Nm <sup>3</sup> /h]	Temp. fumi [K]	CO	
					t/anno	g/s
E26A	43,8	7,15	1.749.240	402	90,0	2,9
E26B	49,8	2,35	146.880	412	24,8	0,8
E26C	40	1,21	12.960	900	2,2	0,1

Tabella 9- Caratteristiche emissive assetto attuale (long term)

ASSETTO ATTUALE (Simulazioni "Short term")						
Id. Camino	Altezza [m]	Diametro [m]	Portata fumi [Nm <sup>3</sup> /h]	Temp. fumi [K]	CO	
					mg/Nm <sup>3</sup>	g/s
E26A	43,8	7,15	1.749.240	402	18	8,75
E26B	49,8	2,35	146.880	412	0,72	0,03
E26C	40	1,21	12.960	900	9,72	0,03

Tabella 10- Caratteristiche emissive assetto attuale (short term)

### Assetto futuro

Nell'*assetto futuro* la marcia dell'impianto sarà modulata in funzione della richiesta di energia elettrica dalla rete di trasmissione nazionale per cui si prevede, per la turbina a gas un esercizio al massimo carico produttivo nelle ore diurne ed un esercizio al minimo carico nelle ore notturne e nei week end al fine di garantire la necessaria fornitura di energia elettrica e termica alla Raffineria api.

Complessivamente, le simulazioni sono state condotte considerando un numero di ore di funzionamento corrispondenti alla marcia al minimo carico pari a 6600 ore/anno ed un numero di ore corrispondenti alla marcia a massimo carico pari a 2000.

Il prospetto dei dati emissivi utilizzati in input al modello è riportato nelle tabelle seguenti.

ASSETTO FUTURO						
Id. Camino	Altezza [m]	Diametro [m]	Portata fumi [Nmc/h]	Temp. fumi [K]	CO	
					mg/Nmc	g/s
<b>Funzionamento a max carico (diurno)</b>						
E26A	43,8	7,15	1.359.729	404	1,0	0,38
E26B	49,8	2,35	146.880	412	2,0	0,08
<b>Funzionamento a min carico (notturno / weekend)</b>						
E26A	43,8	7,15	660.311	404	50,0	9,17
E26B	49,8	2,35	146.880	412	2,0	0,08

Tabella 11- Caratteristiche emissive assetto futuro

È opportuno evidenziare che il modello di calcolo utilizzato consente di rappresentare il profilo emissivo dell'impianto con una risoluzione oraria per cui i dati in tabella sono stati utilizzati sia per la valutazione sul breve periodo che per la valutazione sul lungo periodo.

### 3.3. Dati meteo

Come già specificato i dati meteo dell'area in esame sono stati ricavati dalle registrazioni delle due stazioni meteorologiche "Falconara Alta" e "Chiaravalle 2".

In particolare in input al modello è necessario utilizzare un file meteo costituito dai seguenti parametri:

- classe di stabilità;
- intensità del vento;
- direzione del vento;
- altezza dello strato di rimescolamento.

Tali dati sono stati quindi elaborati al fine di creare un file di input per il modello contenente i record relativi alle 8760 ore dell'anno considerato.

### 3.4. Risultati delle simulazioni

I risultati delle simulazioni sono riportati mediante apposite mappe che riportano le curve isoconcentrazione di CO al suolo, all'interno dell'area di riferimento, estesa per un raggio di circa 7,5 km attorno al sito api di Falconara Marittima.



raffineria di ancona

Le suddette curve sono state ricavate attraverso l'interpolazione dei valori di concentrazione individuati in corrispondenza dei nodi del reticolo di calcolo e sono contrassegnate dal proprio valore di concentrazione.

Nella seguente tabella è riportato il riepilogo dei risultati ottenuti con l'indicazione dei valori massimi individuati per ciascuna simulazione nei tre assetti considerati, assieme al riferimento della corrispondente mappa di ricaduta.

RISULTATI DELLE SIMULAZIONI				
Inquinante	Periodo mediazione	Assetto	Concentrazione massima calcolata ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Rif. mappa Appendice
CO	Media massima su 8 ore (short term)	Assetto AIA	53	A.1
		Assetto attuale	19,1	A.2
		Assetto futuro	13,5	A.3
CO	Media annuale (long term)	Assetto AIA	0,55	B.1
		Assetto attuale	0,20	B.2
		Assetto futuro	0,11	B.3

Tabella 12- Sintesi delle simulazioni effettuate

Seguono mappe.



Curve di isoconcentrazione al suolo dell'inquinante

CO

Assetto AIA

Periodo di mediazione 8 ore

Valori di riferimento per gli standard di qualità dell'aria (D.Lgs. 155/10)  
 - valore limite di 8 ore: 10.000 µg/m³  
 massimi delle concentrazioni medie di 8 ore di un anno (µg/m³)

- \_\_\_\_\_ 50
- \_\_\_\_\_ 40
- \_\_\_\_\_ 30
- \_\_\_\_\_ 20
- \_\_\_\_\_ 12
- \_\_\_\_\_ 8
- \_\_\_\_\_ 4

- MAX** Concentrazione (µg/m³) massima ricaduta
- ☆ Pico massima ricaduta
- ⊗ Ubicazione centraline di monitoraggio



CO

**Assetto attuale**

Periodo di mediazione 8 ore

Valori di riferimento per gli standard di qualità dell'aria (D.Lgs. 155/10)  
 - valore limite di 8 ore: 10.000 µg/m³  
 Valore rappresentato: massimi delle concentrazioni medie di 8 ore di un anno (µg/m³)

- \_\_\_\_\_ 50
- \_\_\_\_\_ 40
- \_\_\_\_\_ 30
- \_\_\_\_\_ 20
- \_\_\_\_\_ 12
- \_\_\_\_\_ 8
- \_\_\_\_\_ 4

**MAX** Concentrazione (µg/m³) massima ricaduta

☆ Picco massima ricaduta

⊗ Ubicazione centrale di monitoraggio



Curve di isoconcentrazione al suolo dell'inquinante

**CO**

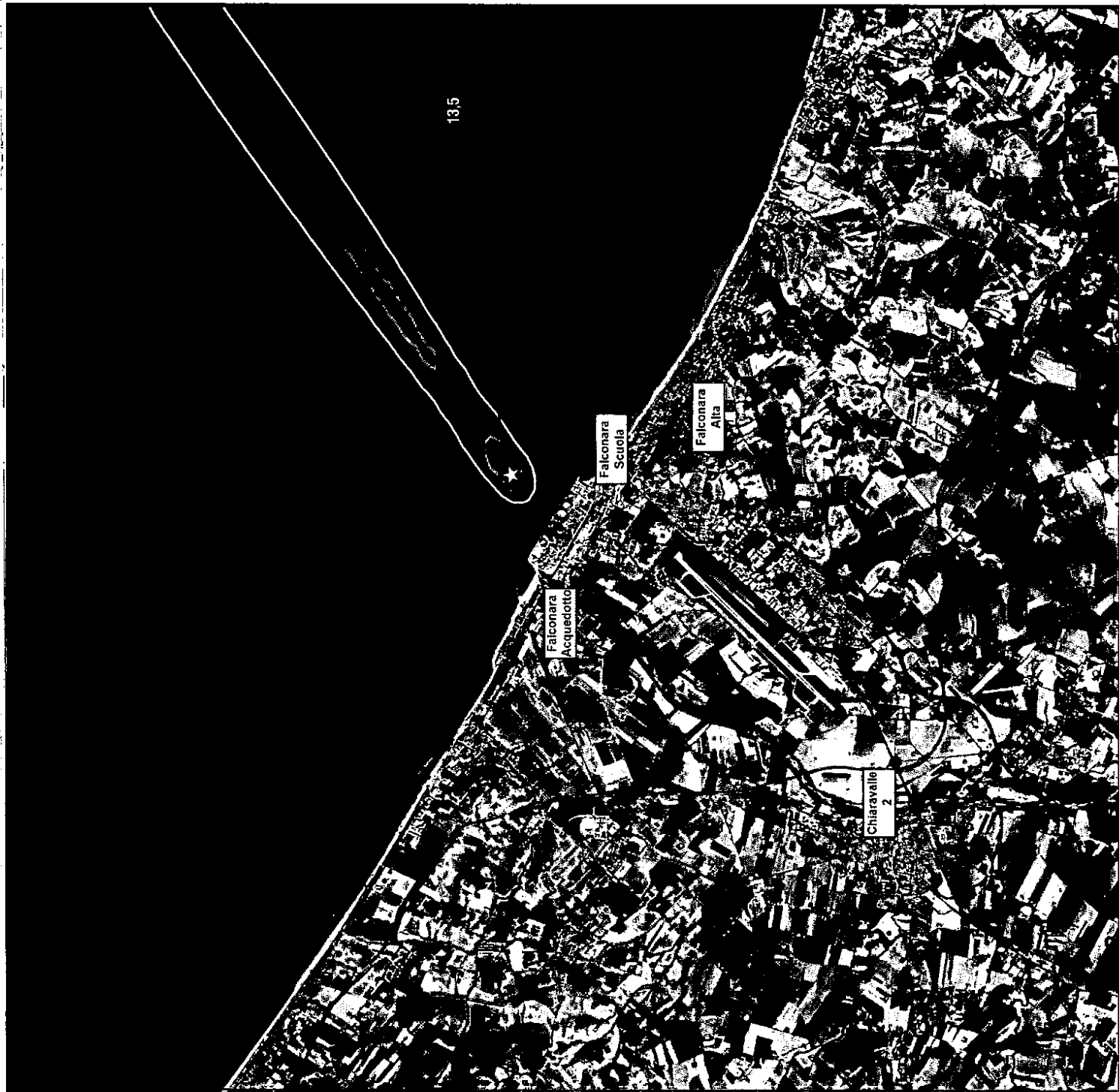
**Assetto futuro**

Periodo di mediazione 8 ore

Valori di riferimento per gli standard di qualità dell'aria (D.Lgs. 155/10)  
 - valore limite di 8 ore: 10.000 µg/m³  
 Valore rappresentato: massimi delle concentrazioni medie di 8 ore di un anno (µg/m³)

- \_\_\_\_\_ 50
- \_\_\_\_\_ 40
- \_\_\_\_\_ 30
- \_\_\_\_\_ 20
- \_\_\_\_\_ 12
- \_\_\_\_\_ 8
- \_\_\_\_\_ 4

- MAX** Concentrazione (µg/m³) massima ricaduta
- ☆ Picco massima ricaduta
- ⊗ Ubicazione centrale di monitoraggio



Tav. B.1

Curve di isoconcentrazione al suolo dell'inquinante

CO

Assetto AIA

Periodo di mediazione 1 anno

Valori di riferimento per gli standard di qualità dell'aria (Horizontal Guidance Note IPPC H1, Environment Agency 06/07/03):

- valore limite annuale: 350  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Valore rappresentato: medie annuali delle concentrazioni medie orarie ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

—	0,50
—	0,40
—	0,30
—	0,20
—	0,15
—	0,12
—	0,09
—	0,06
—	0,04

MAX

Concentrazione ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) massima ricaduta

☆

Picco massima ricaduta

⊗

Ubicazione centraline di monitoraggio

ICARO

Agosto 2012

0 1 km



Tav. B.2

Curve di isoconcentrazione al suolo dell'inquinante

CO

Assetto attuale

Periodo di mediazione 1 anno

Valori di riferimento per gli standard di qualità dell'aria (Horizontal Guidance Note IPPC-H1, Environment Agency 06/07/03):

- valore limite annuale: 350  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Valore rappresentato: medie annuali delle concentrazioni medie orarie ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

—	0,50
—	0,40
—	0,30
—	0,20
—	0,15
—	0,12
—	0,09
—	0,06
—	0,04

MAX Concentrazione ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) massima ricaduta

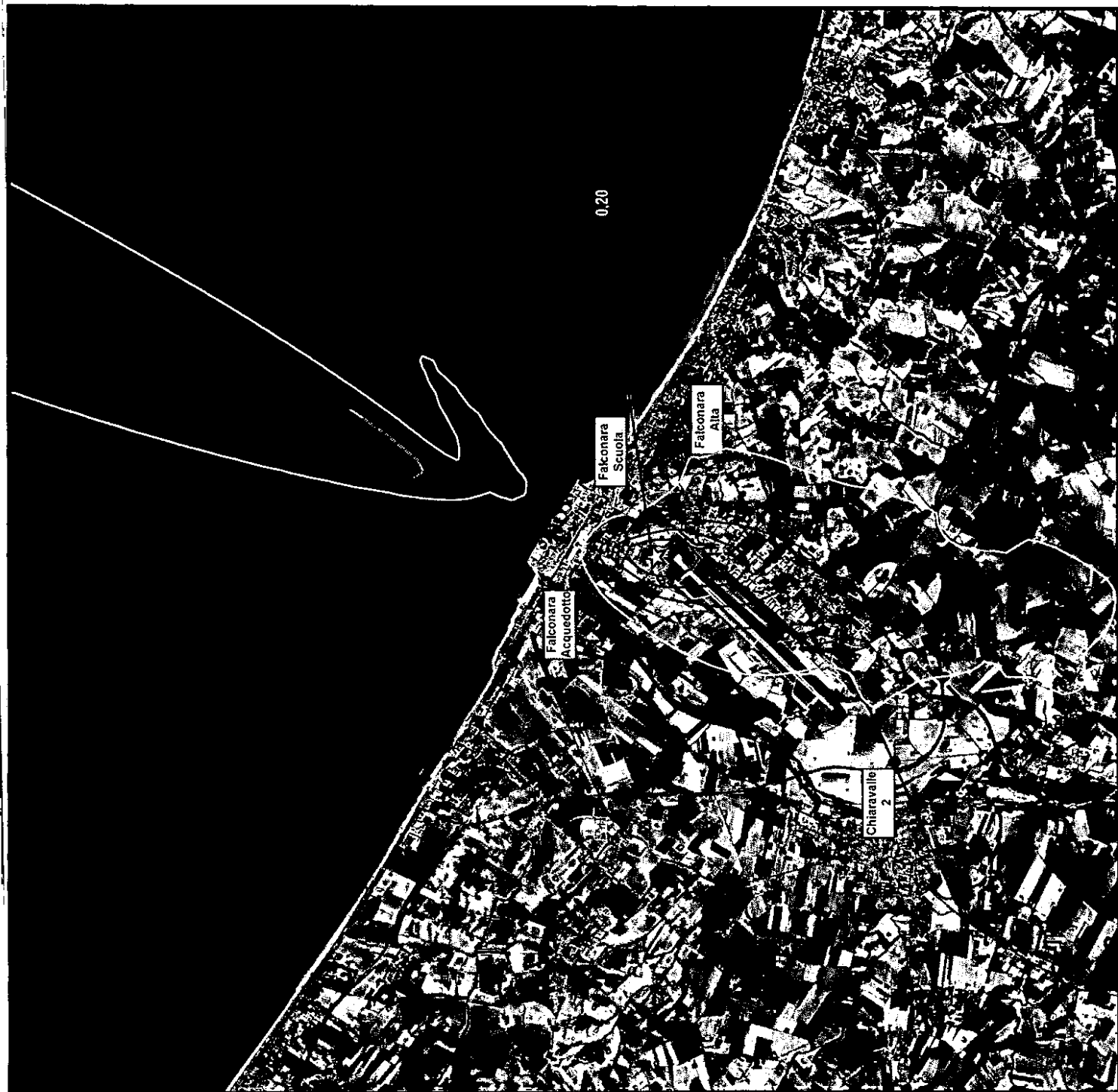
☆ Picco massima ricaduta

⊗ Ubicazione centrale di monitoraggio

ICARO

Agosto 2012

0 1 km



Tav. B.3

Curve di isoconcentrazione al suolo dell'inquinante

CO

Assetto futuro

Periodo di mediazione 1 anno

Valori di riferimento per gli standard di qualità dell'aria (Horizontal

Guidance Note IPPC HI, Environment Agency 06/07/03):

- valore limite annuale: 350  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Valore rappresentato: medie annuali delle concentrazioni medie orarie ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

_____	0,50
_____	0,40
_____	0,30
_____	0,20
_____	0,15
_____	0,12
_____	0,09
_____	0,06
_____	0,04

MAX



Concentrazione ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) massima ricaduta

Picco massima ricaduta

Ubicazione centraline di monitoraggio

ICARO

Agosto 2012

