



raffineria di ancona

Falconara M.ma, 23/04/13
SSAQ - Prot. 433/2013



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

E.prot DVA - 2013 - 0009945 del 02/05/2013

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA
TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE
Direzione generale per le valutazioni
ambientali - Div IV - Rischio rilevante e
autorizzazione integrata ambientale
Via Cristoforo Colombo, n. 44
00147 - Roma

COMMISSIONE IPPC C/O ISPRA
Via Vitaliano Brancati, 48
00144 Roma

REGIONE MARCHE
Servizio Ambiente e Paesaggio -
PF Valutazioni ed Autorizzazioni Ambientali
Att.ne Dott. David Piccinini
via Tiziano, 44
60100 -Ancona



ARPAM
Dip. Prov.le Ancona
Att.ne del Referente IPPC
Via C. Colombo, 106
60127 - Ancona

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 "Studio per l'identificazione del limite di flusso di massa per il parametro CO".

Con la presente il Gestore vuole fornire un aggiornamento del documento in oggetto, trasmesso il 10/09/12 con prot. 906/12, resosi necessario in considerazioni della diversa previsione di assetto operativo dell'impianto IGCC, conseguente all'attuale contingenza economica del Paese.

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. B5226





raffineria di ancona

Nello studio citato a margine si era infatti ipotizzato che l'impianto IGCC, dopo la trasformazione dell'alimentazione da syngas a metano, potesse operare, secondo le richieste del mercato, in modo abbastanza continuativo durante l'intero anno, anche se con carico variabile. Le attuali previsioni sui consumi energetici fanno ritenere che, almeno inizialmente, non sarà possibile rispettare tale previsione. Da ciò potrebbe derivare una fase transitoria più o meno lunga, nella quale l'esercizio del turbogas avverrà in un assetto "stop/go", che nel caso limite potrebbe comportare la fermata della macchina durante la notte e nei weekend. In tale assetto le ore di funzionamento effettive saranno molto ridotte e quindi anche i relativi flussi di massa di vari inquinanti, fatta eccezione per la CO, le cui emissioni specifiche durante le ripetute fasi di avviamento potrebbero risultare più gravose nonostante la presenza di uno specifico catalizzatore; quest'ultimo, durante gli avviamenti, ha la necessità, infatti, di raggiungere un certo profilo di temperature prima di poter iniziare ad operare in maniera ottimale. In relazione a tale possibile assetto, il flusso di massa di CO dall'ex impianto IGCC, potrebbe risultare di circa il 30% superiore a quello inizialmente ipotizzato, pur rimanendo inferiore a quello previsto nell'attuale AIA, attestandosi, conservativamente, nell'intorno delle 300 tonn/anno.

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 di quanto sopra esposto, fermo restando che ulteriori ottimizzazioni saranno senz'altro possibili, una volta riavviato l'impianto medesimo e dopo un congruo periodo di esercizio dello stesso.

Distinti Saluti



api Raffineria di Ancona" S.p.A.
Il Gestore

Ing. Giancarlo Cogliati



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. Comunicazioni
prot. 906/12 del 10 settembre 2012)**

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</i>	4
3. <i>La significatività del "fattore ambientale" CO</i>	5
4. <i>Rispetto dei limiti</i>	6
5. <i>Valutazione del mantenimento degli SQA nello scenario futuro</i>	8
Allegato 1.....	10



raffineria di ancona

1. Premessa e motivazioni di base

La presente relazione tecnica aggiorna e per comodità e praticità espositiva, sostituisce, lo studio in oggetto effettuato per tenere conto, unitamente allo scenario maggiormente rappresentativo (denominato "assetto futuro"), anche di un altro possibile assetto dell'impianto IGCC, legato all'attuale congiuntura economica ed al relativo profilo dei consumi di E.E (denominato per semplicità "assetto contingente")

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 primo 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.

Tale prescrizione non era stata comunque motivata da alcuna criticità ambientale relativa a tale inquinante.

Detto studio aveva 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 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 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.

Con lo studio presentato il 10 settembre 2012, con lettera prot. 906/12, si è pertanto rivisto il possibile limite in termini di flusso di massa di CO in relazione al suddetto futuro assetto di marcia dell'impianto IGCC:

- 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



raffineria di ancona

Da questo assetto produttivo derivava che il quantitativo annuale massimo previsto per la CO dall'impianto IGCC sarebbe stato pari a circa 238 t, che avrebbero quindi dovuto rappresentare il nuovo valore limite proposto.

Partendo dall'attuale situazione economica, caratterizzata da una forte contrazione dei consumi di E.E., sarà molto probabilmente estremamente difficile che in breve medio termine l'impianto possa essere costantemente mantenuto nell'assetto sopra riportato; è invece molto più probabile che l'impianto debba essere esercito in un regime di "Stop and go", che nel caso estremo potrebbe portare alla fermata durante la notte e nel week-end, con ripartenza la mattina successiva. Tale assetto, conservativo, diviene pertanto quello di riferimento per definire il nuovo limite di flusso di massa di CO per l'impianto IGCC, come dimostrato nei paragrafi successivi.

2. Il nuovo valore di riferimento

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.

Pertanto fermo restando che nelle condizioni di normale esercizio, sia esso "Base Load o Min Load", le performance emissive dell'impianto IGCC dovranno 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, occorrerà considerare, ai fini della definizione del nuovo limite di flusso di massa, l'apporto dovuto agli assetti transitori di fermata/avvio.,

Da tale assetto produttivo, nella situazione limite, "stop/go", sopra ipotizzata, deriva che il quantitativo annuale massimo previsto per l'impianto IGCC sarà pari a circa 300 t/anno, che rappresenta quindi il nuovo valore limite proposto.

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	300	- 7,70 %
TOTALE	400	375	- 6,25 %



raffineria di ancona

3. La significatività del “fattore ambientale” CO¹

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 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”*.

¹ Le considerazioni rimangono invariate rispetto ai quanto riportato nella comunicazioni prot. 906/12 del 10 settembre 201.



raffineria di ancona

4. 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, nelle condizioni di normale esercizio, su base giornaliera ed oraria.

Per garantire le suddette performance, nei vari assetti di marcia ipotizzabili a regime, è stato appositamente previsto l'inserimento di un CO catalyser all'interno della caldaia a recupero asservita alla turbina a gas; tali performance non possono però essere garantite durante i transitori di fermata ed avvio. Il catalizzatore, ha la necessità, infatti, di raggiungere un certo profilo di temperature prima di poter iniziare ad operare in maniera ottimale.

L'installazione di questo sistema di abbattimento consentirà, comunque, 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).

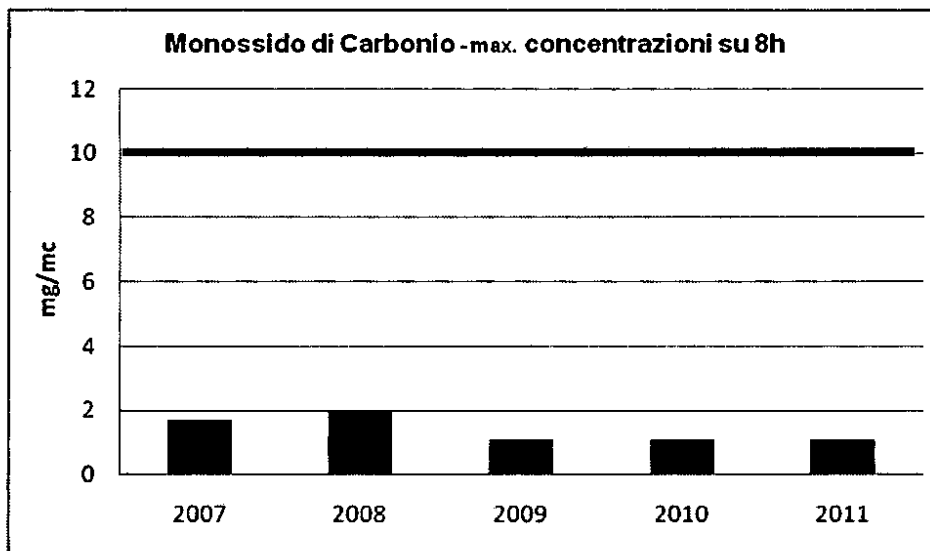
Per quanto concerne i valori di monossido di carbonio in aria ambiente e il confronto con gli standard di qualità previsti dalla normativa, si evidenzia che le tre centraline di monitoraggio della Rete di Rilevamento della Qualità Atmosferica (RRQA), gestite dalla Provincia di Ancona, presenti nell'area 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.





raffineria di ancona

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 ore², come riportato nella seguente tabella.



² 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.



raffineria di ancona

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 µg/Nmc fissato dall' Allegato XI al D.Lgs. 155/10.

	Scenario AIA (µg/Nmc)	Scenario attuale (µg/Nmc)	Scenario futuro (µg/Nmc)	Valore limite (µg/Nmc)
CO (max. 8h)	53	19,1	99,9	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 periodo³: lo *scenario futuro* è quello che presenta i valori di ricaduta più bassi.

	Scenario AIA (µg/Nmc)	Scenario attuale (µg/Nmc)	Scenario futuro (µg/Nmc)	Valore di rif.to (µg/Nmc)
CO (media annua)	0,55	0,20	0,19	350

³ 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 portate dallo scenario futuro anche sul lungo periodo, è stato preso come valori di riferimento quello fornito dalla UK EPA pari a 350 µg/mc (fonte: "Horizontal Guidance Note IPPC H1, Environment Agency 06/07/03")



raffineria di ancona

Oltre ai valori assoluti sopra riportati deve essere tenuta in conto la posizione della ricaduta massima e le condizioni di dispersione che si presentano nell'area. La distribuzione delle ricadute dipende, infatti, dalla combinazione dei due seguenti fattori:

- Il regime dei venti caratteristico dell'area di Falconara M.ma che presenta 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 dello start-up della HRSG, si avranno durante le prime ore del mattino.

Il risultato è che nell'assetto futuro si produce una 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 una sostanziale invarianza delle ricadute di CO dall'IGCC sia rispetto all'assetto previsto in AIA sia rispetto a quello proposto nello studio del novembre 2011 e che il valore di emissione individuato pari a circa 300 t può essere preso come nuovo riferimento per la definizione del nuovo limite per l'impianto IGCC in quanto:

- 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.



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 similari.

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

Tabella 1 – Caratteristiche della stazione meteo Chiaravalle 2

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

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.



raffineria di ancona

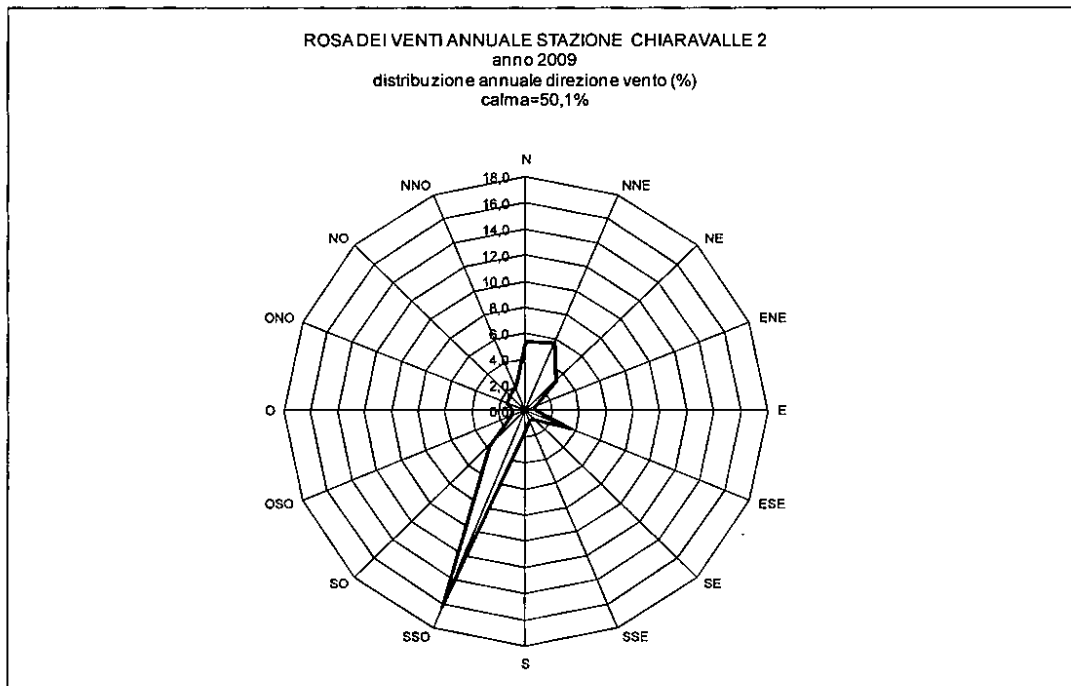


Figura 1 - Rosa venti annuale (Stazione Chiaravalle 2 - anno 2009) - distribuzione annuale direzione del vento [%]

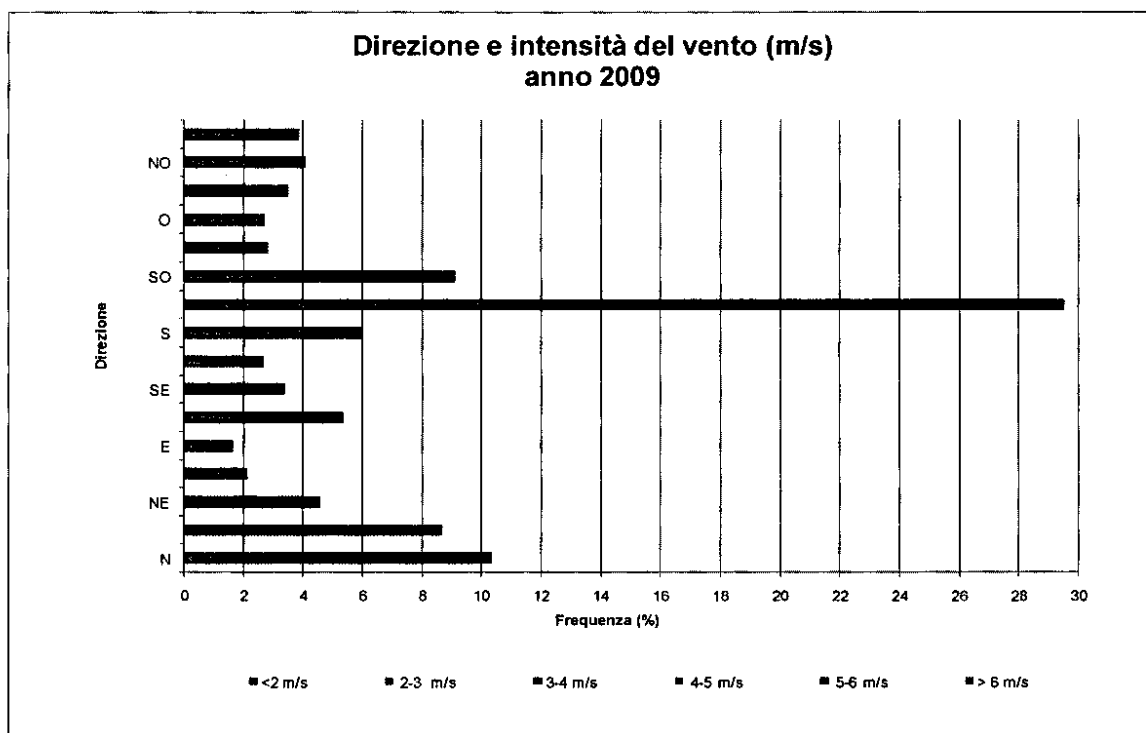


Figura 2 - Distribuzione annuale di frequenza delle classi di intensità e direzione del vento



raffineria di ancona

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
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.

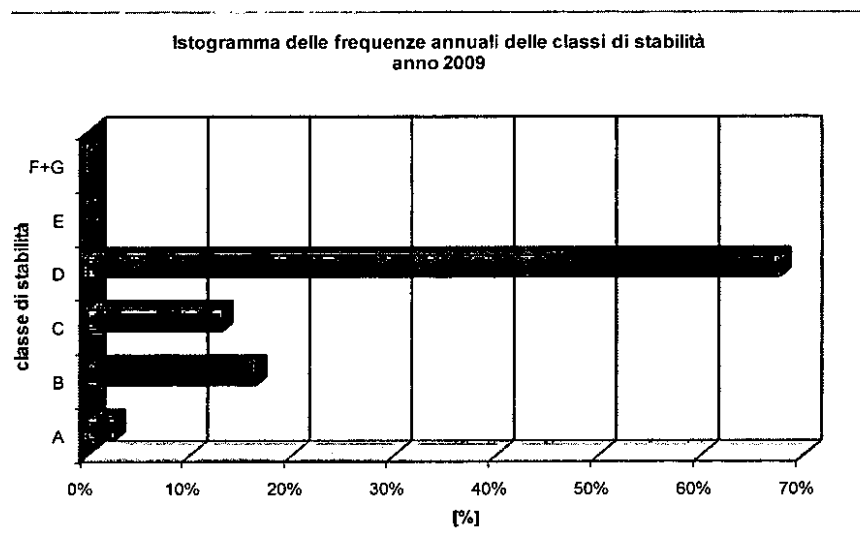


Figura 3 - Distribuzione percentuale delle classi di stabilità atmosferica

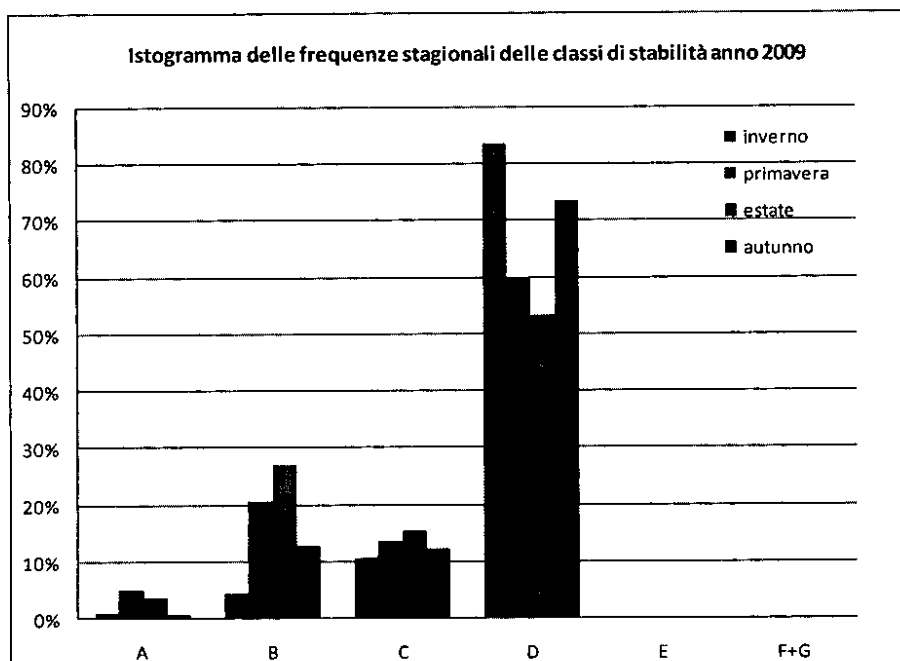


Figura 4 - Distribuzione stagionale delle classi di stabilità atmosferica

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.



raffineria di ancona

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.

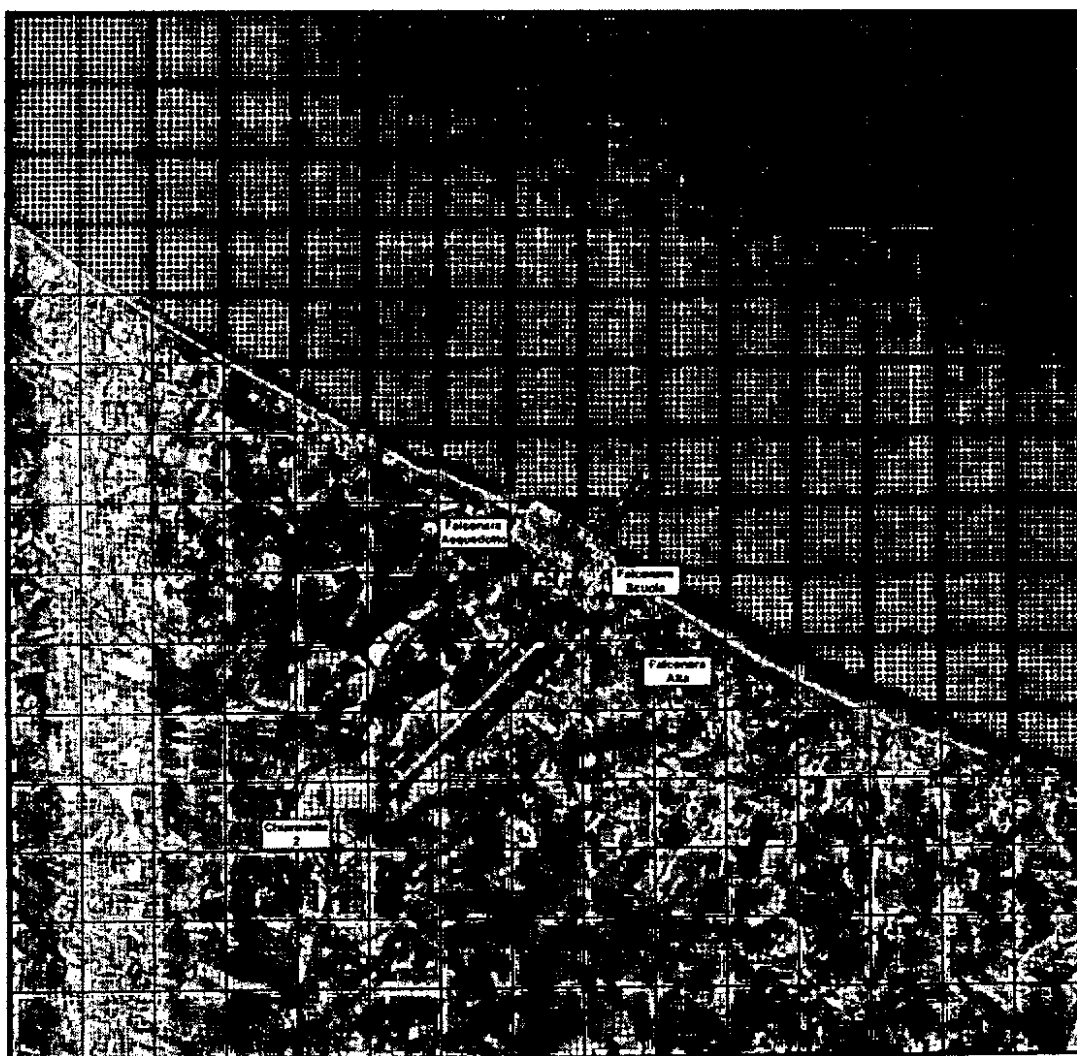


Figura 5 – Reticolo di calcolo utilizzato nelle simulazioni



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 ⁽¹⁾	
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 ⁽²⁾		
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 AIA⁴:

- 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;

⁴ 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 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 emissivi⁵:

- 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;

⁵ 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 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 ³ /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 ³ /h]	Temp. fumi [K]	CO	
					mg/Nm ³	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 solo nelle ore diurne. Durante le ore notturne e nei week end si prevede lo spegnimento dell'HRSG.

Tale assetto è quindi caratterizzato da fasi di start-up giornaliere ed in particolare un avvio "freddo" previsto il lunedì, al termine del weekend, e degli avvii "caldi" per 4 giorni a settimana.

Complessivamente, le simulazioni sono state condotte considerando un numero di ore di funzionamento corrispondenti alla marcia al massimo carico pari a 50 ore/settimana (10 ore/giorno) e delle fasi di start-up così schematizzate:

- avvio "freddo": rampa di presa in carico schematizzata come carico costante al 30% pari a due ore.
- avvio "caldo": rampa di presa in carico schematizzata come carico costante al 30% pari a un ora.

Per un numero complessivo di 6 ore/settimana.



raffineria di ancona

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
Funzionamento a max carico (50 ore/settimana)						
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
Fase di avvio (6 ore/settimana)						
E26A	43,8	7,15	534.400	404	1.031,0	153
E26B	49,8	2,35	146.880	412	2,0	0,08

Tabella 11- Caratteristiche emissive assetto futuro

Come si evince dai dati sopra riportati, l'approccio utilizzato è ampiamente conservativo in quanto, per schematizzare la fase di avvio, è stata considerata un'emissione costante caratterizzata da elevati livelli emissivi poiché non comprendenti l'effetto del CO-Catalyst.

Il CO-Catalyst sarà, infatti, comunque presente ed efficiente ben prima del raggiungimento del massimo carico della HRSG.

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.



raffineria di ancona

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.

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	99,9	A.3
CO	Media annuale (long term)	Assetto AIA	0,55	B.1
		Assetto attuale	0,20	B.2
		Assetto futuro	0,19	B.3

Tabella 12- Sintesi delle simulazioni effettuate

Vengono di seguito riportate le relative mappe di ricaduta.