

Per
api energia S.p.A.
Stabilimento di Falconara M.ma (AN)

**DOMANDA AIA PER L'IGCC DI FALCONARA
MARITTIMA**

Allegato D6 - Integrazioni

Contratto FWIENV n° 1-BH-0233A

INDICE

1	SCOPO DEL LAVORO	4
2	LIMITI DI RIFERIMENTO	5
3	DATI DI INPUT RELATIVI ALLE SORGENTI PER EFFETTUARE LE SIMULAZIONI	7
	3.1 DATI DI INPUT PER LE SORGENTI PUNTUALI	7
	3.2 DATI DI INPUT PER LE SORGENTI AREALI	7
4	CONFRONTO CON I VALORI REGISTRATI PRESSO LE CENTRALINE DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA PER I VOC	10
5	MASSIMI DI CONCENTRAZIONE STIMATI DAL MODELLO ED ELENCO SCENARI RAPPRESENTATI NELLE MAPPE	16

ALLEGATI

ALLEGATO 01 Mappe rappresentanti l'andamento delle concentrazioni degli inquinanti

Ottobre 2007
Rev. 1
3 di 18

api energia S.p.A.
Domanda AIA per l'IGCC di Falconara M.ma (AN)
Allegato D6 - Integrazioni

Contratto FWIENV n° 1-BH-0233A

1 SCOPO DEL LAVORO

Il presente documento è ad integrazione dell'Allegato D6 della Domanda AIA presentata da api energia S.p.A. in data 28 Luglio 2006.

In particolare sono state effettuate delle simulazioni aggiuntive per l'analisi della dispersione degli inquinanti in atmosfera, per le seguenti sostanze: Rame, Nichel, Vanadio e Composti Organici Volatili (VOC).

I risultati ottenuti sono stati confrontati con i valori misurati dalle centraline di monitoraggio della qualità dell'aria nel 2004 per i VOC.

Per i metalli, non essendo presenti nell'area vasta centraline che monitorano questi inquinanti, i risultati ottenuti sono stati confrontati con i limiti di legge o con valori di riferimento per la tutela della salute, definiti da organismi internazionali.

Gli scenari considerati per le simulazioni sono:

- ✓ emissioni storiche dell'IGCC, anno 2004;
- ✓ emissioni alla capacità produttiva dell'IGCC.

2 LIMITI DI RIFERIMENTO

La legislazione Italiana definisce attualmente dei limiti di concentrazione in atmosfera per il Nichel e gli Idrocarburi Totali (NMHC – Escluso il metano)¹. Per il Rame ed il Vanadio non esistono attualmente riferimenti normativi.

La tabella successiva riassume i limiti considerati, successivamente confrontati con i risultati ottenuti dal modello di simulazione. Per il Rame non esistono limiti di riferimento per esposizioni croniche.

Tabella 2.1 – Limiti di riferimento normativi o di tutela della salute umana

Inquinante	Periodo di mediazione	Limite di Legge ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Denominazione limite	Fonte
Nichel	1 ora	6	Acute REL	Office of Environmental Health Hazard Assessment – California
	1 ora	11	Acute HRV	Minnesota Department of Health
	Anno	0.02	Valore Obiettivo	DLgs. 3 Agosto 2007, n. 152
	Anno	0.05	Chronic REL	Office of Environmental Health Hazard Assessment – California
	> 365 gg	0.09	Chronic MRL	Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR – USA)
Polveri Nichel di raffineria	Anno	0.04	Chronic HRV	Minnesota Department of Health
Rame	1 ora	100	Acute REL	Office of Environmental Health Hazard Assessment – California
Vanadio	1 ora	60	LOAEL (esposizione acuta)	WHO – Air quality guidelines for Europe
	Anno	20	LOAEL (esposizione acuta)	WHO – Air quality guidelines for Europe
VOC	3 ore	200	Valore limite di concentrazione	DPCM 28 Marzo 1983

Di seguito si riporta la definizione dei diversi limiti per la protezione della salute, indicati nella tabella precedente:

¹ Per i NMHC il limite di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ è da adottarsi soltanto nelle zone e nei periodi dell'anno nei quali si sono verificati superamenti significativi dello standard dell'aria per l'Ozono

HRV: Health Risk Value. Concentrazione di una sostanza o di una miscela nell'atmosfera, al di sotto del quale la sostanza non provoca effetti avversi sulla popolazione. E' riferita a periodi di mediazione di 1 ora (Acute HRV) o di un anno (Chronic HRV)

REL: Reference Exposure Level. Concentrazione al di sotto della quale non sono attesi effetti avversi sulla salute della popolazione, inclusi gruppi sensibili, per esposizioni pari a 1 ora (Acute REL) o pari a un anno (Chronic REL)

Chronic MRL: Minimal Risk Level. E' una stima della concentrazione a cui può essere esposta una persona per un anno senza rischi significativi di evidenziare effetti non cancerogeni avversi

LOAEL: Lowest Observed Adverse Effect Level. La più bassa concentrazione di una sostanza, trovata da esperimenti od osservazioni, che causa un'alterazione negativa della morfologia, della capacità funzionale, della crescita, dello sviluppo o della durata di vita di un organismo bersaglio, distinguibile da un organismo normale (di controllo) della stessa specie e razza e nelle stesse condizioni di esposizione (1 ora – esposizione acuta, 1 anno – esposizione cronica)

Valore Obiettivo: concentrazione nell'aria ambiente stabilita al fine di evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente, il cui raggiungimento, entro un dato termine, deve essere perseguito mediante tutte le misure a tale fine necessarie che non comportano costi sproporzionati

Valore Limite: Concentrazione media di 3 ore consecutive in periodi del giorno da specificarsi secondo le zone a cura delle autorità regionali competenti. Da adottarsi soltanto nelle zone e nei periodi dell'anno nei quali si siano verificati superamenti significativi dello standard dell'aria per l'ozono

3 DATI DI INPUT RELATIVI ALLE SORGENTI PER EFFETTUARE LE SIMULAZIONI

3.1 Dati di input per le sorgenti puntuali

I metalli rilasciati in atmosfera sono rilasciati direttamente dai fumi dei camini dell'HRSG, della Caldaia Ausiliaria e del Post Combustore. I dati per definire i fattori emissivi sono stati ricavati dalle schede B.7.1 e B.7.2 della Domanda AIA.

Le seguenti tabelle riassumono le caratteristiche fisiche dei camini dell'impianto IGCC (Tabella 3.1) ed i fattori emissivi utilizzati per effettuare le simulazioni (Tabella 3.2).

Tabella 3.1 Caratteristiche fisiche dei camini dell'IGCC

Denominazione Camino	Coordinate		Quota s.l.m.	Altezza	Diametro all'uscita	Portata	Temp. fumi	Velocità fumi
	Latit. (m)	Long. (m)	(m)	(m)	(m)	(m ³ /h)	(K)	(m/s)
IGCC-HRSG	2389297	4833279	0	49.8	7	2320825	393	16.76
IGCC-caldaia ausiliaria	2389284	4833305	0	43.8	2.35	380213	391	24.36
IGCC-post combustore	2389368	4833208	0	40	1.21	36230	1008	8.76

Tabella 3.2 Fattori Emissivi per i metalli (Rame, Nichel e Vanadio)

Denominazione Camino	Emissioni anno 2004 (g/s)			Emissioni alla Capacità Produttiva (g/s)		
	Rame	Vanadio	Nichel	Rame	Vanadio	Nichel
IGCC-HRSG	0.001010	0.002075	0.002545	0.001068	0.002195	0.002692
IGCC-caldaia ausiliaria	0.000187	0.000293	0.000281	0.000199	0.000310	0.000297
IGCC-post combustore	0.000001	0.000013	0.0000003	0.000001	0.000014	0.0000003

3.2 Dati di input per le sorgenti areali

Le schede B.8.1 e B.8.2 riportano la stima quantitativa delle emissioni fuggitive di VOC, riferite rispettivamente all'anno 2004 ed alla capacità produttiva.

Trattandosi di emissioni diffuse, tutta l'area occupata dall'impianto IGCC è stata considerata fonte di rilascio. Pertanto, per effettuare le simulazioni con il modello ISCST3, si è inserita una sorgente emissiva areale, comprendente tutta la superficie occupata dall'impianto ed il fattore emissivo attribuito è stato determinato con la seguente formula:

$$F_E (\text{g/s} \cdot \text{m}^2) = \frac{\text{Emissioni VOC (t/anno)} \cdot 1000000}{\text{superficie impianto (m}^2) \cdot (3600 \text{ s} \cdot 8760 \text{ h})}$$

La seguente tabella riporta l'area occupata dall'impianto IGCC ed i fattori emissivi utilizzati per effettuare le simulazioni (storico ed alla capacità produttiva), mentre la successiva figura evidenzia l'area dell'impianto IGCC considerata.

L'altezza della sorgente areale è stata posta a 2 m dal piano campagna.

Tabella 3.3 – Fattori emissivi della sorgente areale IGCC

Sorgente	Superficie (m ²)	Emissioni (t/anno)		Fattore emissivo (g/s*m ²)	
		Anno 2004	Cap. Prod.	Anno 2004	Cap. Prod.
Impianto IGCC	30519	0.10	0.11	0.000000104	0.000000114



Figura 3.1 – Ubicazione della sorgente areale di VOC

4 CONFRONTO CON I VALORI REGISTRATI PRESSO LE CENTRALINE DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA PER I VOC

Le seguenti tabelle riassumono:

- ✓ i valori di VOC stimati dal modello nel punto dove sono ubicate le centraline di monitoraggio della qualità dell'aria, considerando le sole emissioni dell'IGCC nel 2004;
- ✓ i valori di VOC stimati dal modello nel punto dove sono ubicate le centraline di monitoraggio della qualità dell'aria, considerando le sole emissioni dell'IGCC alla capacità produttiva;
- ✓ i dati registrati dalle centraline di monitoraggio della qualità dell'aria nel 2004 per i NMHC ed i valori attesi, con il funzionamento dell'IGCC alla capacità produttiva, calcolati con la seguente formula:

$$\text{Valori Attesi} = A - B + C$$

dove:

A: valori di NMHC misurati presso la centralina nel 2004

B: contributo dell'IGCC nel 2004 (stima modellistica)

C: contributo dell'IGCC alla capacità produttiva (stima modellistica)

- ✓ la variazione % attesa tra i dati misurati nel 2004 presso le centraline di monitoraggio ed i valori attesi, calcolati secondo la formula precedente (Tabella 4.3).

Per completezza si riportano i grafici che evidenziano, per ogni inquinante, i valori misurati nelle centraline di monitoraggio ed il contributo imputabile al solo IGCC, sia nella situazione riferita ai dati storici del 2004, sia nella situazione con l'IGCC esercito alla massima capacità produttiva.

Si evidenzia che, per quanto riguarda la media di 3 ore, i valori riportati in tabella corrispondono:

- ✓ per i dati delle centraline di monitoraggio, alla massima media su 3 ore registrata nel 2004;
- ✓ per i dati del modello, alla massima media su 3 ore attesa in un anno.

I valori massimi di NMHC mediati su tre ore registrati dalle centraline, sono particolarmente elevati, ma il contributo attribuibile all'IGCC è del tutto trascurabile.

Per completezza, anche se non esiste un limite di riferimento normativo per la media annuale, si è effettuato un confronto anche con questi valori che evidenziano:

- ✓ un'elevata concentrazione delle medie annuali di NMHC in entrambe le centraline (media calcolata partendo dalle misurazioni orarie di NMHC), superiore a $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$;
- ✓ l'effetto trascurabile sulle medie annuali delle emissioni dell'IGCC rispetto ai dati registrati dalle centraline.

Tabella 4.1 – Valori stimati dal modello ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) nei punti dove sono ubicate le centraline di monitoraggio della qualità dell'aria, per le simulazioni condotte considerando le emissioni dell'IGCC nel 2004 e alla Capacità Produttiva

Inq.	Parametro	Limite di Legge	Cent. 1		Cent. 2		Cent. 3		Cent. 4		Cent. 5		Cent. 6	
			Chiaravalle A14		Falconara Alta		Falconara scuola		Falconara Acquedotto		CAF		Pontile	
			Anno 2004	Alla Cap. Produttiva	Anno 2004	Alla Cap. Produttiva	Anno 2004	Alla Cap. Produttiva	Anno 2004	Alla Cap. Produttiva	Anno 2004	Alla Cap. Produttiva	Anno 2004	Alla Cap. Produttiva
VOC	Media su 3 ore massima	200 ²	0.0144	0.0159	-	-	-	-	0.2495	0.2744	-	-	-	-
	Media Annuale	-	0.00017	0.00018	-	-	-	-	0.0033	0.0036	-	-	-	-

Tabella 4.2 – Valori misurati dalle centraline di monitoraggio nel 2004 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) e valori attesi ipotizzando il funzionamento dell'IGCC alla capacità produttiva (in **blu i valori che presentano un decremento rispetto al 2004, in **rosso** un incremento. Le **celle colorate** individuano i casi in cui si ha superamento del limite di legge)**

Inq.	Parametro	Limite di Legge	Cent. 1		Cent. 2		Cent. 3		Cent. 4		Cent. 5		Cent. 6	
			Chiaravalle A14		Falconara Alta		Falconara scuola		Falconara Acquedotto		CAF		Pontile	
			Anno 2004	Alla Cap. Produttiva	Anno 2004	Alla Cap. Produttiva	Anno 2004	Alla Cap. Produttiva	Anno 2004	Alla Cap. Produttiva	Anno 2004	Alla Cap. Produttiva	Anno 2004	Alla Cap. Produttiva
VOC	Media su 3 ore massima	200 ²	1231.58	1231.58	-	-	-	-	4530.53	4530.55	-	-	-	-
	Media Annuale	-	250.88	250.88	-	-	-	-	257.16	257.16	-	-	-	-

² il limite di 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ è da adottarsi solo nelle zone e nei periodi dell'anno nei quali si verificano superamenti significativi dello standard dell'aria per l'Ozono, come previsto dal DPCM 28/03/1983

Tabella 4.3 – Stima della variazione % dei valori attesi presso le centraline, tra i dati misurati nel 2004 e quelli attesi con l'IGCC alla capacità produttiva (in *blu* i valori che presentano un decremento rispetto al 2004, in *rosso* un incremento)

Inq.	Parametro	Cent. 1 Chiaravalle A14	Cent. 2 Falconara Alta	Cent. 3 Falconara scuola	Cent. 4 Falconara Acquedotto	Cent. 5 CAF	Cent. 6 Pontile
VOC	3 ore	0.0001	-	-	0.0006	-	-
	Media Annuale	0.00001	-	-	0.00013	-	-

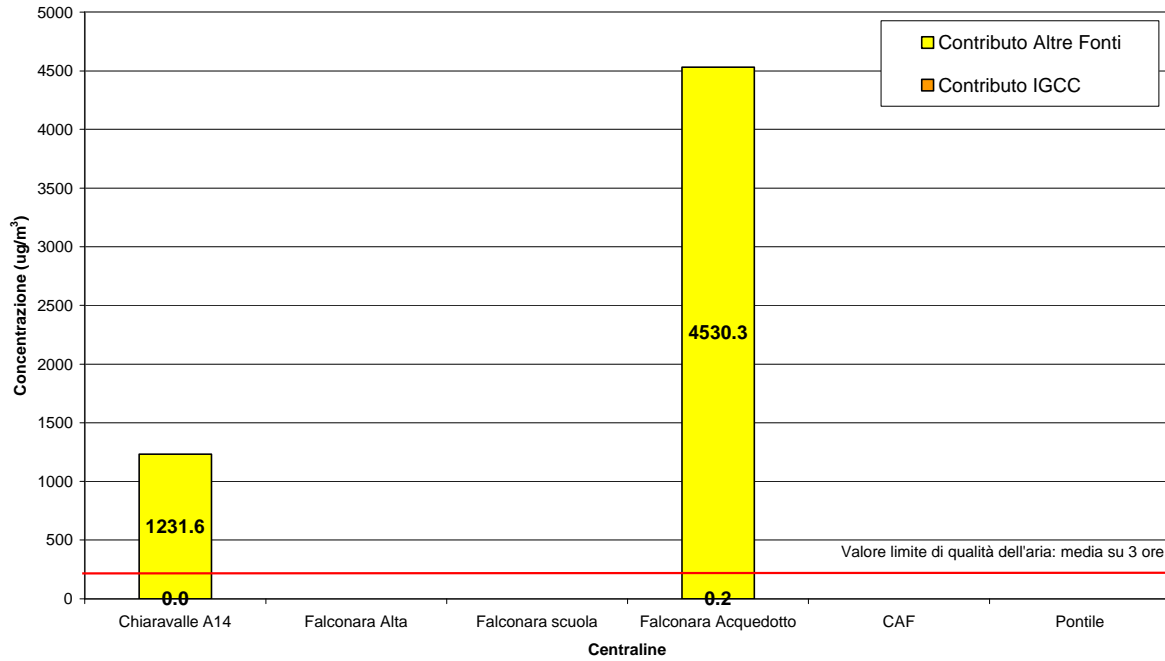


Figura 4.1 – VOC: massimo valore delle medie triorarie: Valore misurato dalle centraline nel 2004, con individuazione del contributo imputabile all'IGCC

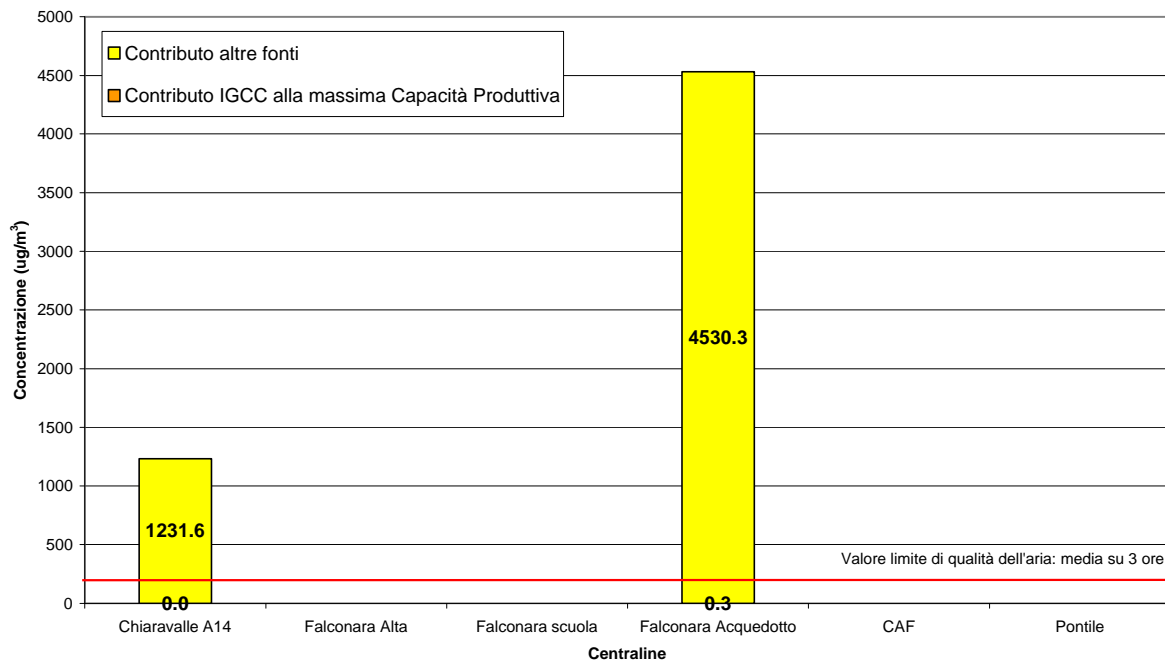


Figura 4.2 – VOC: massimo valore delle medie triorarie. Valore atteso in corrispondenza delle centraline, con individuazione del contributo imputabile all'IGCC alla capacità produttiva

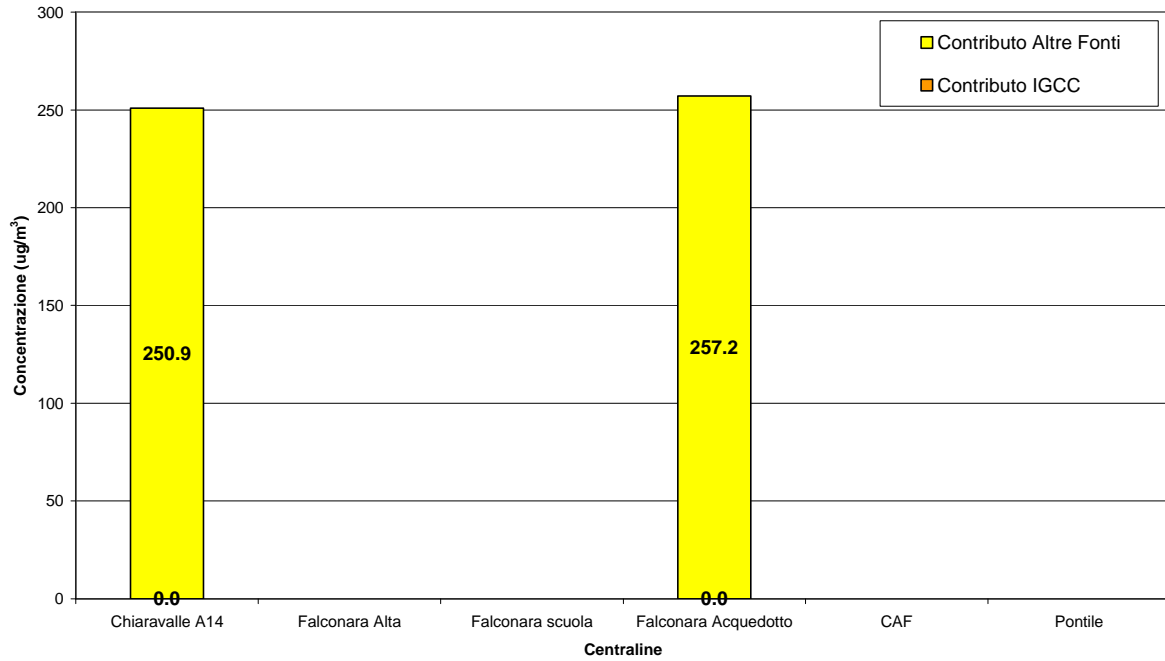


Figura 4.3 – VOC: Media annuale. Valore misurato dalle centraline nel 2004, con individuazione del contributo imputabile all'IGCC

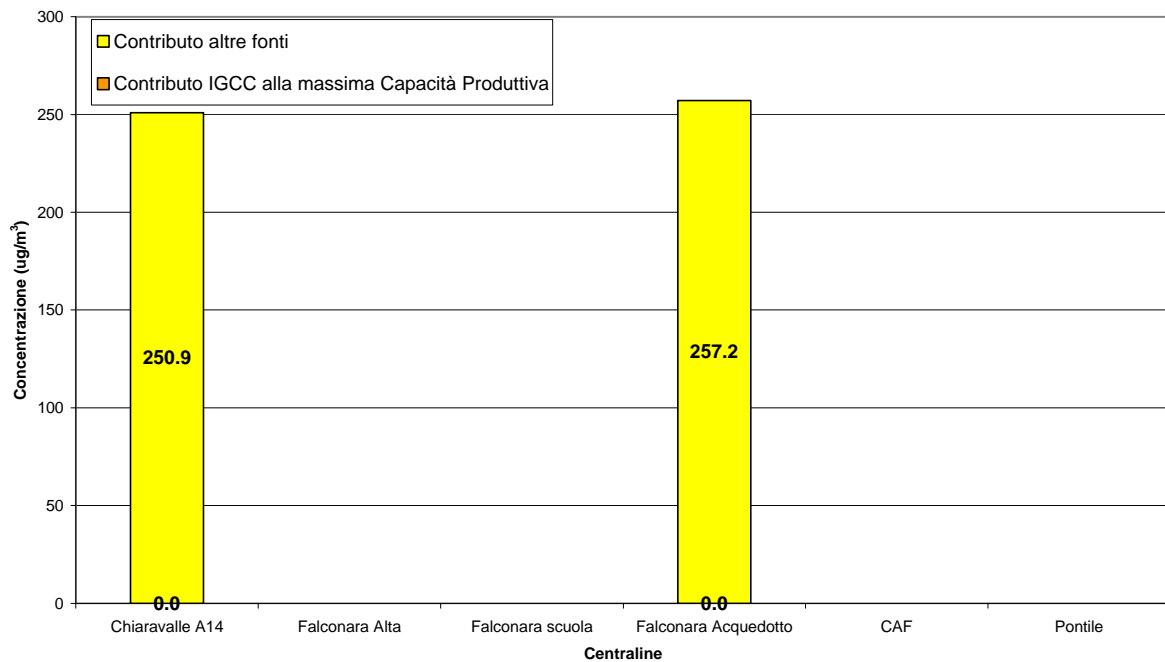


Figura 4.4 – VOC: Media annuale. Valore atteso in corrispondenza delle centraline, con individuazione del contributo imputabile all'IGCC alla capacità produttiva

5 MASSIMI DI CONCENTRAZIONE STIMATI DAL MODELLO ED ELENCO SCENARI RAPPRESENTATI NELLE MAPPE

Nella Tabella 5.2 si riportano i valori massimi stimati dal modello per ciascuno scenario rappresentato e le coordinate dei punti di massima ricaduta.

Nell'allegato 01 sono riportate le mappe che rappresentano l'andamento delle concentrazioni di inquinanti in atmosfera, sia considerando le emissioni dell'IGCC nel 2004 che alla capacità produttiva. La Tabella seguente riassume le situazioni rappresentate. La numerazione delle tavole continua la numerazione delle tavole già presentate per gli altri inquinanti.

Tabella 5.1 – Elenco degli scenari considerati e riferimento alle mappe in allegato 01

Scenario	Inquinante	Periodo di mediazione	N. Tavola
Emissioni dell'IGCC: anno 2004	Rame	Media oraria	02-13
		Media annuale	02-14
	Vanadio	Media oraria	02-15
		Media annuale	02-16
	Nichel	Media oraria	02-17
		Media annuale	02-18
	VOC	Media trioraria	02-19
		Media annuale	02-20
Emissioni dell'IGCC alla capacità produttiva	Rame	Media oraria	05-13
		Media annuale	05-14
	Vanadio	Media oraria	05-15
		Media annuale	05-16
	Nichel	Media oraria	05-17
		Media annuale	05-18
	VOC	Media trioraria	05-19
		Media annuale	05-20

Tabella 5.2 – Massime concentrazioni stimate dal modello di calcolo per ciascuna simulazione effettuata

Inquinante	Periodo di mediazione	Unità di misura	Limite di riferimento		Simulazioni condotte con emissioni IGCC al 2004			Simulazioni condotte con emissioni IGCC alla capacità produttiva		
					Conc.	Coordinate (m)		Conc.	Coordinate (m)	
Nichel	1 ora	ng/m ³	6000 11000	Acute REL Acute HRV	9.7944	2389300	4833100	10.3605	2389300	4833100
	Media Annuale	ng/m ³	20 50 90 40	Valore Ob. Chronic REL Chronic MRL Chronic HRV	0.0095	2389400	4830100	0.0100	2389400	4830100
Rame	1 ora	ng/m ³	100000	Acute REL	3.9301	2389300	4833100	4.1532	2389300	4833100
	Media Annuale	ng/m ³	-	-	0.0047	2389700	4830700	0.0049	2389700	4830700
Vanadio	1 ora	ng/m ³	60000	LOAEL	8.0186	2389300	4833100	8.4819	2389300	4833100
	Media Annuale	ng/m ³	20000	LOAEL	0.0091	2389700	4830700	0.0097	2389700	4830700
VOC	3 ore	µg/m ³	200	DPCM 28/03/83	3.9379	2389400	4833300	4.3317	2389400	4833300
	Media Annuale	µg/m ³	-	-	1.1915	2389300	4833300	1.3107	2389300	4833300

ALLEGATO 01

MAPPE RAPPRESENTANTI L'ANDAMENTO DELLE CONCENTRAZIONI DEGLI INQUINANTI

Ottobre 2007
Rev. 1
18 di 18

api energia S.p.A.
Domanda AIA per l'IGCC di Falconara M.ma (AN)
Allegato D6 - Integrazioni

Contratto FWIENV n° 1-BH-0233A