

Società di Ingegneria: 	Progetto: CCGT 400 MWe nel Porto Industriale di Trieste Contratto no. : Lavoro no. :				Cliente: 	
	Rev.:	00				
Documento no.: 08110-HSE-R-0-201	Foglio: 1 di 9		Data: 28/05/2009	Classificazione: per istruttoria	Documento Cliente no.:	

DOMANDA DI AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE (AIA)
ALLEGATO D.5 – Relazione tecnica su dati meteorologici

--	--	--	--	--	--

00	28/05/09	Emissione per istruttoria	Giarda	Giunto	Pastorelli
REV	DATA	TITOLO DELLA REVISIONE	PREPARATO	VERIFICATO	APPROVATO

CCGT 400 MWe NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE										
DOMANDA DI AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE (AIA) – ALLEGATO D.5										
Documento no.:	Foglio			Rev.:						Documento Cliente no :
08110-HSE-R-0-201	2	di	9	00						

INDICE

1	DATI METEOCLIMATICI DEL TERRITORIO TRIESTINO.....	3
	1.1 Dati anemologici locali.....	3
	1.2 Classi di stabilità.....	5
	1.3 Concentrazioni di fondo di qualità dell'aria preesistenti all'esercizio della centrale.....	6
2	CONCLUSIONI.....	8

CCGT 400 MWe NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
DOMANDA DI AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE (AIA) – ALLEGATO D.5

Documento no.:	Foglio	Rev.:	Documento Cliente no.:
08110-HSE-R-0-201	3 di 9	00	

1 DATI METEOCLIMATICI DEL TERRITORIO TRIESTINO

Di seguito si riportano i dati e le informazioni relative al Capitolo 16 “Atmosfera” dello Studio di Impatto Ambientale (S.I.A.) ed all'allegato “Studio di ricaduta al suolo delle emissioni in atmosfera” elaborato dalla Ecochimica Romana (suballegati 16.1 e 16.2 dello S.I.A.).

I dati di base utilizzati per la descrizione meteorologica del sito, acquisiti dalla stessa società fornitrice del modello, provengono dalla stazione meteorologica di Trieste dell'Aeronautica militare (A.M. 110-TRIESTE- LAT. 45 39; LONG. 13 45; ALT. 20 m) posta ad una distanza in linea d'aria di circa 5 km dal sito in esame.

I dati sono stati costituiti da misure su base oraria della velocità e della direzione di provenienza del vento e della stabilità atmosferica (cfr. § 3.2 – suballegato 16.1 dello S.I.A.) e si riferiscono al periodo gennaio 1951 - dicembre 1991. Essi sono posti in forma disaggregata come Joint Frequency Functions (cfr. Cap.1 – suballegato 16.2 dello S.I.A.) e permettono di dare una visione immediata delle diverse situazioni meteo: per ogni classe di stabilità, le frequenze di accadimento delle classi di velocità per direzione di provenienza dei venti sono presentate in forma normalizzata a 1000 casi. Il confronto dei valori caratteristici della velocità del vento, per la stessa area, elaborati in periodi più recenti, non ha evidenziato nessuna significativa modifica rispetto ai dati utilizzati (come dimostrano le registrazioni della stazione RMN - Rete Mareografica Nazionale nel periodo 1998-2001 pure esaminate).

L'area presa in esame è costituita essenzialmente da un quadrato di 10 km di lato, al centro del quale si colloca il sito proposto per lo stabilimento. Le dimensioni dell'area di indagine sono state fissate in modo da consentire, anche attraverso le rappresentazioni grafiche restituite dal modello, la valutazione complessiva della dispersione e dei livelli di impatto ambientale nell'effettivo raggio d'influenza dell'impianto.

1.1 Dati anemologici locali

I dati si riferiscono alle 16 direzioni di provenienza dei venti, una ogni 22,5°, ad una classe per la variabilità e ad una per le calme di vento. La velocità del vento per le situazioni di calma è considerata <1,5 m/s. Nella tabella e nei grafici seguenti sono riportati i risultati dei rilievi anemologici presi in considerazione.

Settore	Descrizione	Frequenza (‰)	Velocità (m/s)
1	N	6,6	4,28
2	N-NE	39,8	6,41
3	NE	106,1	6,68
4	E-NE	138,5	6,78
5	E	63,6	2,87
6	E-SE	52,2	2,41
7	SE	21,6	2,37
8	S-SE	13,4	2,86
9	S	13,8	3,32
10	S-SW	17,1	3,00
11	SW	18,2	2,86
12	W-SW	24,3	2,40
13	W	27,0	2,18
14	W-NW	20,8	2,28
15	NW	15,7	2,34
16	N-NW	8,2	2,62
17	Variabilità	0,2	2,73
18	Calma	412,9	< 1,5

Tabella 1 – Carta dei venti su lungo periodo.

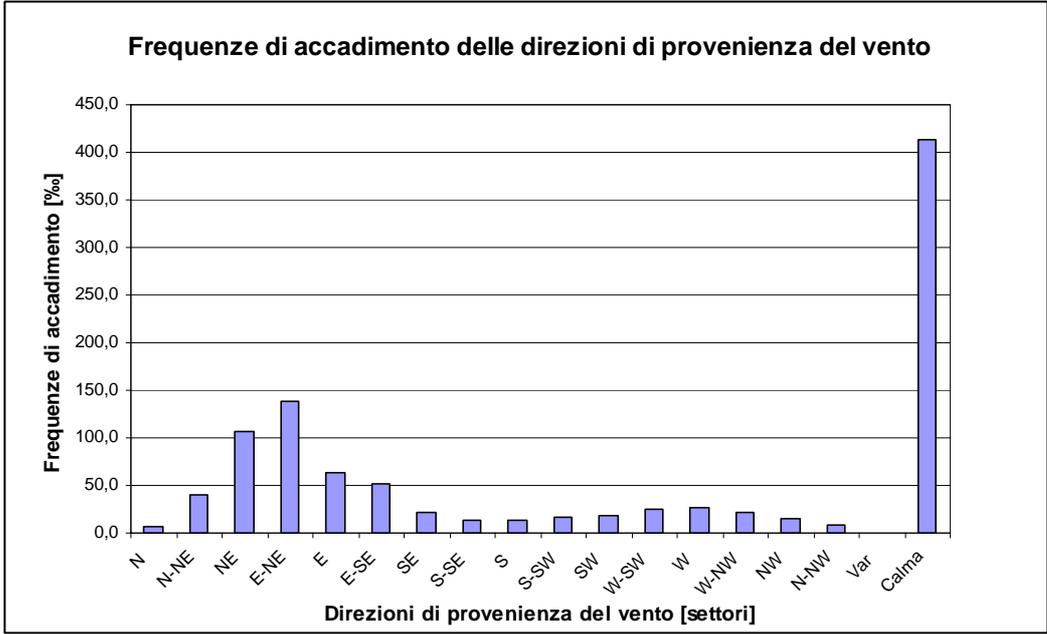


Figura 1 - Frequenze di accadimento delle direzioni del vento rilevate dalla stazione meteorologica di Trieste.

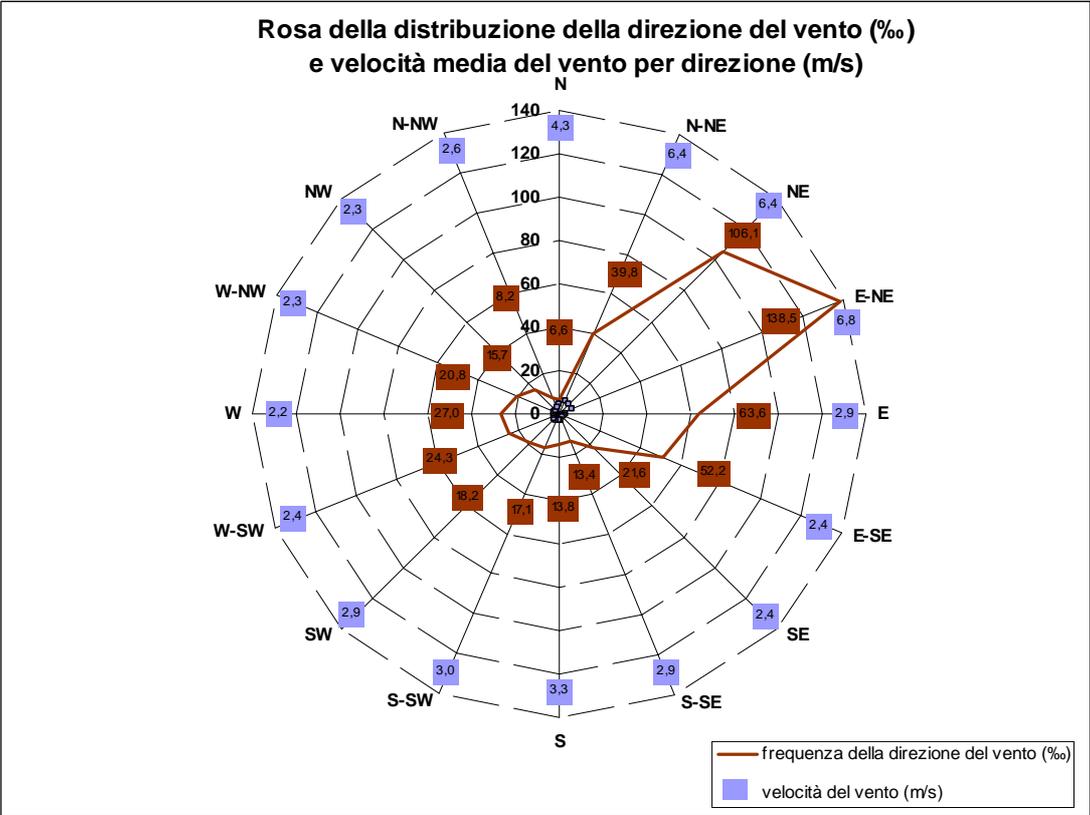


Figura 2 - Rosa dei venti - Stazione di rilevazione dell'Aeronautica Militare di Trieste, periodo 1951-1991.

CCGT 400 MWe NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE										
DOMANDA DI AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE (AIA) – ALLEGATO D.5										
Documento no.:	Foglio			Rev.:						Documento Cliente no :
08110-HSE-R-0-201	5	di	9	00						

Si può osservare che le direzioni di provenienza del vento maggiormente significative sono quelle corrispondenti ai settori N-NE, NE, E-NE, E ed E-SE (400,2 % dei casi osservati, sommando le frequenze dei 5 quadranti). In particolare, le frequenze massime si hanno per i settori E-NE (138,5‰) e NE (106,1‰). Si può osservare inoltre come a tali direzioni di provenienza del vento siano associate preminenti situazioni di venti medio-forti (velocità pari a 6-7 m/s): tali situazioni rappresentano gli eventi di “bora”, in accordo con la definizione di tale fenomeno data dall’Istituto Sperimentale Talassografico di Trieste (direzione tra E-NE ed E; velocità del vento > 5-10 m/s).

Si osserva, inoltre, l’alta percentuale di casi di calma (circa il 412,9‰ dei casi osservati).

1.2 Classi di stabilità

Al fine di effettuare una corretta interpretazione dei dati meteorologici a nostra disposizione, è necessario definire le caratteristiche delle classi di stabilità atmosferica, considerato che le definizioni utilizzate sono di tipo statistico-qualitativo in funzione delle infinite possibili combinazioni dei valori assunti dai parametri meteorologici (velocità del vento, grado di insolazione, ora del giorno, presenza di nebbie).

Segue un prospetto riportante le caratteristiche delle classi di stabilità.

Classe di stabilità	Condizioni	Definizione
A	Velocità del vento inferiore a 3 m/s con insolazione forte	FORTE INSTABILITÀ - Tipico delle giornate estive limpide
B	Velocità del vento inferiore a 3 m/s con insolazione media	MODERATA INSTABILITÀ - Tipico delle giornate primaverili e autunnali limpide
C	Velocità del vento superiore a 2 m/s con insolazione media	DEBOLE INSTABILITÀ
D	Velocità del vento superiore a 5 m/s con insolazione moderata o notte con cielo offuscato	NEUTRALITÀ
E	Notte con velocità del vento di 2-5 m/s	DEBOLE STABILITÀ
F	Notte con velocità del vento di 2-3 m/s con cielo sereno	MODERATA STABILITÀ
G	Calme di vento con cielo sereno	FORTE STABILITÀ

Tabella 2 - Caratterizzazione delle classi di stabilità assunte per lo studio modellistico

Solitamente le due classi F e G sono considerate come una sola classe di stabilità, indicata con F+G. Il dettaglio delle frequenze di accadimento delle classi di stabilità è riportato in Suballegato 16.2, capitolo 2.

Di seguito si riportano le frequenze di accadimento per le classi di stabilità normalizzate a 1000 casi osservati unitamente alla percentuale dei casi di nebbia risultante dall’analisi dei dati meteorologici a disposizione, che è risultata molto bassa (4,57‰), come illustrato in tabella.

CCGT 400 MWe NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
DOMANDA DI AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE (AIA) – ALLEGATO D.5

Documento no.: 08110-HSE-R-0-201	Foglio 6 di 9	Rev.:	Documento Cliente no :
		00	

Classe di stabilità	Frequenza (‰)
A	53,1
B	98,5
C	41,1
D	478,31
E	57,86
F + G	266,6
nebbie	4,57

Tabella 3 - Frequenze di accadimento per le classi di stabilità normalizzate a 1000, compresa la classe delle nebbie. Fonte: Stazione meteorologica di Trieste dell'Aeronautica Militare

Per questo motivo la classe delle nebbie, caratterizzate da situazioni di inversione termica a basse quote (cfr. Suballegato 16.2 dello S.I.A.), non è stata considerata nelle elaborazioni.

Per ogni classe di stabilità sono state comunque impiegate le altezze delle quote di inversione termica proposte dal modello e riportate nella seguente tabella.

Classe di stabilità	Altezza (m)
A	1500
B	1500
C	1000
D	500
E	-
F + G	-

Tabella 4 – Altezze di inversione termica proposte dal modello per ogni classe di stabilità

1.3 Concentrazioni di fondo di qualità dell'aria preesistenti all'esercizio della centrale

Al fine di valutare i futuri contributi dell'impianto sulle concentrazioni medie in aria ambiente dell'area, è stata effettuata un'analisi dei dati di qualità dell'aria registrati dall'ARPA attraverso le 10 centraline della rete di rilevamento regionale poste nella zona di Trieste, preposte alla misura dei tre inquinanti di interesse.

L'analisi effettuata sulle serie storiche dei dati ha consentito di determinare i valori medi annuali per le diverse specie nell'anno di riferimento 2008, riportati nella seguente tabella:

CCGT 400 MWe NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
DOMANDA DI AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE (AIA) – ALLEGATO D.5

Documento no.: 08110-HSE-R-0-201	Foglio 7 di 9	Rev.: 00	Documento Cliente no :
-------------------------------------	------------------	-------------	------------------------

Centralina	Distanza dalla sorgente (m)	Inquinante	Concentrazione media annuale	
			[$\mu\text{g}/\text{m}^3$ per NO_2 e PM_{10} mg/m^3 per CO]	
			2007	2008
P.zza Libertà	5,4	NO ₂	52	58,6
		CO	0,7	0,6
		PM ₁₀	28	25,0
Via Battisti	4,7	NO ₂	n.p.	n.p.
		CO	1,2	1,1
		PM ₁₀	-	-
Via Tor Bandena	4,6	NO ₂	n.p.	n.p.
		CO	0,33	0,18 ¹
		PM ₁₀	25	21,3
P.zza Vico	3,1	NO ₂	40	32,7
		CO	1,2	1,1
		PM ₁₀	n.p.	n.p.
Via Carpineto	1,4	NO ₂	28	38
		CO	0,3	0,2
		PM ₁₀	31	27,6
M. San Pantaleone	0,7	NO ₂	37	48,2
		CO	1,0	1,0
		PM ₁₀	n.p.	n.p.
Via San Sabba	0,9	NO ₂	30	38,5
		CO	0,1	0,2
		PM ₁₀	n.p.	n.p.
Via Pitacco	1,8	NO ₂	35	29,9
		CO	1,1	1,3
		PM ₁₀	28	25,8
Via Svevo	2,32	NO ₂	43	37,4
		CO	0,6	0,5
		PM ₁₀	33	29,3
Muggia	2,24	NO ₂	n.d.	-
		CO	n.d.	n.d.
		PM ₁₀	30	22

n.d. dato non disponibile

n.p. misura non prevista

Tabella 5 – Concentrazioni annuali in aria ambiente registrate dalle stazioni della rete di monitoraggio (fonti: sito web dell' ARPA Friuli Venezia Giulia e *Relazione qualità dell'aria della Città di Trieste - Anno 2007* redatta dall'ARPA FVG)

¹ Dati disponibili dal 1 gennaio al 30 settembre

CCGT 400 MWe NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
DOMANDA DI AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE (AIA) – ALLEGATO D.5

Documento no.:	Foglio	Rev.:	Documento Cliente no.:
08110-HSE-R-0-201	8 di 9	00	

2 CONCLUSIONI

In letteratura sono disponibili svariate fonti di dati meteorologici relativamente al sito di ubicazione dell'opera in progetto.

Nel presente documento, sintesi di quanto riportato nell'ambito del S.I.A. e dei relativi allegati, ci si limita a richiamare i dati più significativi e cioè quelli che hanno un effetto diretto sulla dispersione degli inquinanti in atmosfera: direzione e intensità del vento e classe di stabilità atmosferica (e più precisamente le cosiddette *Joint Frequency Functions* (JFF) cioè le frequenze combinate dei tre parametri citati).

Le JFF per il sito di interesse sono dettagliatamente riportate nell'Allegato alla relazione specialistica che è stata specificatamente elaborata per valutare la ricaduta al suolo delle emissioni in atmosfera della centrale in progetto (Suballegato 16.2 dello S.I.A.). In questa sede si riportano solo alcuni dati di sintesi relativi alla carta dei venti su lungo periodo (in cui si sono considerati due settori particolari di provenienza per i venti variabili e per le calme, vedi Tab. 1) e le frequenze di accadimento cumulate delle classi di stabilità atmosferica (al netto delle nebbie che costituiscono un evento piuttosto raro con il 4,57‰ di frequenza, vedi Tab. 6).

Dall'esame dei dati riportati nelle tabelle richiamate è possibile verificare in estrema sintesi quanto segue:

- per quanto riguarda i venti, esiste una significativa predominanza dei venti dai settori nord-orientali (circa 18%) e questi si associano a velocità medie elevate (bora), ciò nonostante la condizione più comune è quella delle calme di vento caratterizzate da velocità del vento inferiori a 1,0 m/s;
- per quanto riguarda le condizioni di stabilità atmosferica, le classi più frequenti sono la D (neutralità, circa 48%) e la F+G (moderata e forte stabilità, circa 27%).

Classe di stabilità	Condizioni	Definizione	Frequenza [‰]
A	Velocità vento <3 m/s con insolazione forte	FORTE INSTABILITÀ (giornate estive limpide)	53,1
B	Velocità vento <3 m/s con insolazione media	MODERATA INSTABILITÀ – (giornate primaverili e autunnali limpide)	98,5
C	Velocità vento >2 m/s con insolazione media	DEBOLE INSTABILITÀ	41,1
D	Velocità vento >5 m/s con insolazione moderata o notte con cielo offuscato	NEUTRALITÀ	482,9
E	Notte con velocità vento di 2-5 m/s	DEBOLE STABILITÀ	57,9
F	Notte con velocità vento di 2-3 m/s con cielo sereno	MODERATA STABILITÀ	266,6
G	Calme di vento con cielo sereno	FORTE STABILITÀ	

Tabella 6 – Frequenze di accadimento cumulate delle classi di stabilità atmosferica (fonte: Stazione di rilevazione dell'Aeronautica Militare di Trieste, periodo 1951-1991).

CCGT 400 MWe NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
DOMANDA DI AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE (AIA) – ALLEGATO D.5

Documento no.:	Foglio	Rev.:						Documento Cliente no.:
08110-HSE-R-0-201	9 di 9	00						

La qualità dell'aria viene monitorata nel territorio triestino (Comuni di Trieste e Muggia) da una rete integrata e capillare di 10 centraline di monitoraggio (vedi Figura 3), basandosi sui dati delle quali è stato possibile determinare il valore medio annuo di concentrazione degli inquinanti di interesse (NO₂, CO e PM₁₀), che può essere direttamente confrontato con i valori limite di qualità dell'aria ambiente vigenti.

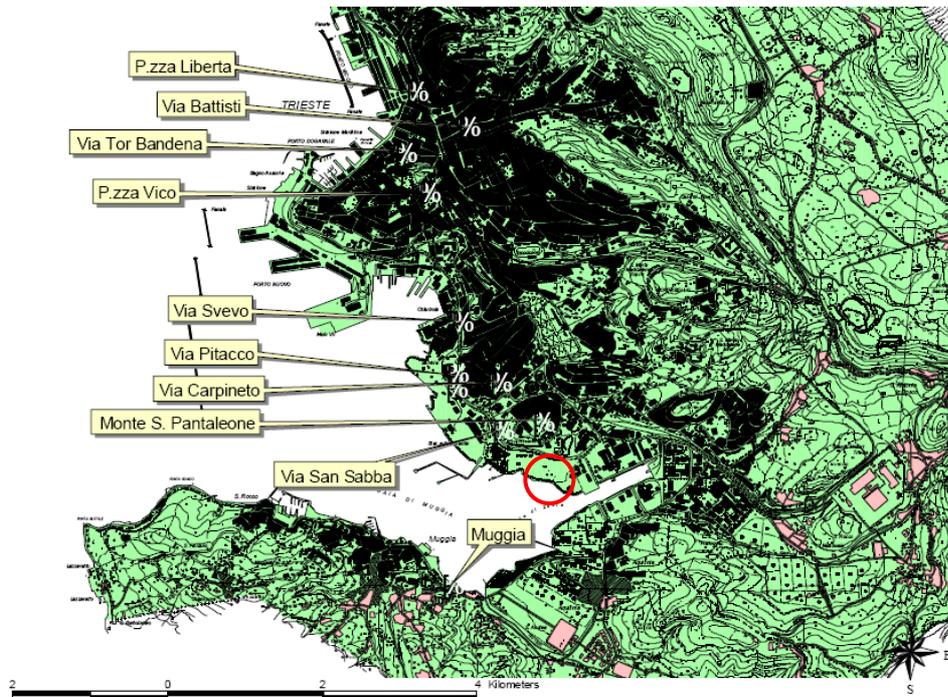


Figura 3 – Localizzazione stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria (fonte: ARPA FVG).