

INDICE

	<u>Pagina</u>
1 INTRODUZIONE	1
2 DATI METEO CLIMATICI	2
2.1 CLIMATOLOGIA GENERALE	2
2.2 DATI UTILIZZATI NELLE SIMULAZIONI MODELLISTICHE	4
3 MODELLO UTILIZZATO	5
3.1 CARATTERISTICHE DEL MODELLO	5
3.2 DATI DI INPUT DEL MODELLO	6
4 ALLEGATI	7



1 INTRODUZIONE

La presente relazione identifica i dati meteorologici che sono stati utilizzati per caratterizzare la climatologia dell'area e per modellare le ricadute di inquinanti in atmosfera.

2 DATI METEO CLIMATICI

I dati meteo utilizzati per la caratterizzazione delle condizioni meteorologiche dell'area in esame sono relativi alla Stazione Enel-SMAM (Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare) di Brindisi (Stazione No. 320, Latitudine 40°39', Longitudine 17°57', Altitudine 15 m) con periodo di osservazione da Gennaio 1951 a Dicembre 1990 e situata ad una distanza di circa 4 km dallo Stabilimento.

Tali dati sono stati utilizzati sia per fornire un inquadramento climatologico generale dell'area che più specificatamente per le analisi di dispersione atmosferica di inquinanti dello Stabilimento.

2.1 CLIMATOLOGIA GENERALE

Per la stazione di Brindisi Aeroporto sono disponibili i dati elaborati da Enel e Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare (SMAM) con riferimento alle osservazioni effettuate nel periodo 1951-1990. Nella seguente tabella è sintetizzata la distribuzione delle frequenze stagionali e annuali per ciascuna classe di stabilità.

STAGIONI	Frequenza delle Classe di Stabilità (millesimi) Stazione ENEL/SMAM di Brindisi Aeroporto							
	A	B	C	D	E	F+G	NEBBIA	TOTALE
DIC-GEN-FEB	0.01	3.70	7385	172.94	33.85	35.65	0.44	254.44
MAR-APR-MAG	3.91	14.20	25.76	144.97	25.56	38.10	0.77	253.26
GIU-LUG-AGO	6.21	22.80	46.13	87.87	26.87	48.04	0.20	238.11
SETT-OTT-NOV	1.15	9.15	15.10	145.10	34.11	48.85	0.74	254.19
TOTALE	11.27	49.85	94.83	550.88	120.38	170.63	2.15	1000.00

L'analisi dei dati raccolti mostra che, in tutte le stagioni dell'anno, vi è una prevalenza della classe di stabilità D: tale classe è presente, su base annua, con una frequenza pari a circa 54.6%.

In allegato D5.03 si riportano le distribuzioni delle frequenze annuali di velocità e direzione del vento, suddivise per classe di stabilità.

I dati storici sulle frequenze annuali dei venti sono suddivisi per settore di provenienza dei venti e per classi di velocità: per quanto riguarda la provenienza dei venti si considerano 16 settori di ampiezza pari a 22.5 gradi, individuati in senso orario a partire dal Nord geografico. Le classi di velocità sono, invece, così suddivise:

- Classe 1: velocità compresa tra 0 e 1 nodo;

- Classe 2: velocità compresa tra 2 e 4 nodi;
- Classe 3: velocità compresa tra 5 e 7 nodi;
- Classe 4: velocità compresa tra 8 e 12 nodi;
- Classe 5: velocità compresa tra 13 e 23 nodi;
- Classe 6: velocità maggiore di 24 nodi.

I dati disponibili (ENEL/SMAM) sono riferiti a:

- distribuzione delle frequenze annuali e stagionali di direzione e velocità del vento;
- distribuzione delle frequenze annuali di classi di stabilità e vento, per le classi da A a F+G e Nebbia.

Il tipo di dati meteorologici disponibili ha consentito di produrre le rose dei venti associate alla stabilità atmosferica, cioè rose dei venti costruite con dati di velocità e direzione del vento rilevati in presenza di determinate condizioni di stabilità atmosferica.

Nella Tavola D5.1 è presentata la rosa dei venti (in forma grafica, al fine di consentire una maggior leggibilità), riferita al totale delle osservazioni per la stazione di Brindisi, mentre nella Tavola D5.2 sono riportate le rose dei venti per ciascuna classe di stabilità atmosferica.

Come noto, i diagrammi delle rose dei venti rappresentano la frequenza media della direzione di provenienza del vento. In particolare, la lunghezza complessiva dei diversi “sbracci” che escono dal cerchio disegnato al centro del grafico è proporzionale alla frequenza di provenienza del vento dalla direzione indicata. La lunghezza dei segmenti a diverso spessore che compongono gli sbracci stessi è a sua volta proporzionale alla frequenza con cui il vento proviene dalla data direzione con una prefissata velocità. Nella legenda dei grafici sono riportate le indicazioni che consentono di risalire dalla lunghezza dei segmenti ai valori effettivi delle citate frequenze.

Dai dati della stazione ENEL/SMAM di Brindisi si nota che le percentuali delle calme e dei venti al di sotto dei 4 nodi risultano piuttosto basse (14.3% e 9.4% rispettivamente), mentre i venti con velocità superiore ai 13 nodi sono presenti con una percentuale del 31.3%. Ciò dimostra che il sito è interessato abbastanza frequentemente da venti moderati e forti, principalmente con direzione da Nord Ovest (22.5%), da Nord (14.7%) e da Sud (14.5%).

Le differenze stagionali possono essere così schematizzate:

- in inverno i venti deboli sono presenti nel 20.2% dei casi e i venti forti nel 36.3%;

- in primavera i venti deboli sono il 24.1% e i venti forti sono il 30.1% dei casi;
- estate ed autunno presentano venti deboli nel 25% dei casi e venti forti nel 27% dei casi.

Per quanto riguarda la provenienza, si assiste ad una distribuzione praticamente identica in inverno primavera ed autunno (rispettivamente 18.3%, 21.8% e 18.3% per i venti da Nord Ovest e 17.4%, 16.6%, 15.6% per i venti da Sud, che rappresentano i due massimi). In estate i venti da Nord-Ovest raggiungono il 30% circa, mentre quelli da Sud si riducono al 9%.

Le direzioni di maggior persistenza su base annua sono il Nord Ovest (159 ore con 10 nodi di velocità media), il Sud (126 ore con 12 nodi) e il Nord (81 con 23.5 nodi). In inverno la persistenza maggiore si ha con venti da Sud (159 ore con 14.7 nodi), seguita da quella con venti da Nord (81 ore e 23.5 nodi). In primavera la persistenza maggiore si ha con venti da Sud (126 ore con 12.2 nodi di media), mentre il secondo massimo si ha con venti da Nord Ovest (93 ore, 12.2 nodi). In estate la massima persistenza si ha con venti provenienti da Nord Ovest (159 ore, 10 nodi) mentre scompare il massimo da Sud. In autunno, infine, la massima persistenza si ha con venti da Nord Ovest (102 ore) e ricompare il massimo relativo per i venti da Sud (78 ore, 16.6 nodi).

2.2 DATI UTILIZZATI NELLE SIMULAZIONI MODELLISTICHE

I dati meteorologici di riferimento necessari per l'effettuazione delle simulazioni modellistiche (distribuzione delle classi di stabilità atmosferica nell'anno e frequenze di occorrenza di una situazione meteo in funzione della classe di stabilità e della direzione del vento) sono stati derivati dalla serie di dati storici significativi rilevati dalla centralina Enel-SMAM di Brindisi (anni 1951-1990) che, data la sua vicinanza al sito dell'impianto, è stata ritenuta idonea a caratterizzarne la situazione meteorologica.

La rosa dei venti riferita al totale delle osservazioni è rappresentata graficamente nell'Allegato D5.1, mentre nell'Allegato D5.2 sono riportate le rose dei venti suddivise per classi di stabilità.

Per quanto riguarda l'altezza dello strato di rimescolamento (Hmix), parametro significativo per la valutazione delle ricadute al suolo di inquinanti che viene utilizzato nelle analisi modellistiche di dispersione, non avendo a disposizione dati sulla sua distribuzione statistica è stato assunto un valore indicativo di 1,000 m.

Il dominio di calcolo utilizzato nelle analisi è un grigliato rettangolare (10 km x 10 km con passo 100 m), suddiviso in maglie regolari, ai vertici delle quali sono calcolate le concentrazioni; le dimensioni del dominio di calcolo sono tali da ipotizzare che al suo interno le condizioni meteorologiche siano omogenee. Il terreno è stato considerato pianeggiante e poco disturbato da effetti locali.

3 MODELLO UTILIZZATO

Il modello scelto per le analisi di dispersione degli inquinanti emessi dai camini dello Stabilimento è il modello ISC3 (Industrial Source Complex).

3.1 CARATTERISTICHE DEL MODELLO

Il modello ISC3 (Industrial Source Complex), di tipo gaussiano e suggerito dall'Agenzia di Protezione Ambientale Americana (Environmental Protection Agency-EPA) per la valutazione delle concentrazioni di inquinanti a terra emessi da sorgenti industriali complesse. L'EPA, su mandato del Congresso degli Stati Uniti e sulla base del Clean Air Act, ha il compito di curare la pubblicazione di una guida ai modelli di dispersione per lo studio della qualità dell'aria che devono essere usati ai fini di regolamentazione nelle revisioni dello "State Implementation Act". Questa guida, revisionata periodicamente, oltre a costituire una raccolta di modelli, individua i modelli e le metodiche considerate accettabili ed appropriate per l'uso. Tale guida costituisce l'Appendice W della Parte 51 del Code of Federal Register, CFR40, "Guideline on Air Quality Models", ed è considerata il riferimento più autorevole in materia.

ISC è un modello Gaussiano a plume e si basa su una soluzione analitica dell'equazione di dispersione di un inquinante non reattivo, emesso da una sorgente puntiforme nell'ipotesi che la turbolenza atmosferica e il campo dei venti siano omogenei e che quindi i coefficienti di turbolenza e la velocità del vento non dipendano dalle coordinate spaziali. Viene impiegato per lo studio della diffusione di inquinanti primari emessi da sorgenti industriali complesse, su scala locale, in condizioni stazionarie.

È un modello adatto per le seguenti applicazioni:

- sorgenti industriali complesse;
- aree urbane o rurali;
- terreno pianeggiante o ondulato;
- distanza di trasporto inferiore a 50 km;
- risoluzione temporale da un'ora ad un periodo climatologico (un mese, una stagione, un anno).



3.2 DATI DI INPUT DEL MODELLO

Per quanto riguarda i dati meteorologici necessari al modello, sono stati utilizzati i dati derivati dalla serie di dati storici significativi rilevati dalla centralina Enel-SMAM di Brindisi (anni 1951-1990). Il dettaglio dei dati utilizzati è riportato nel Paragrafo 2.2.

Il dominio di calcolo utilizzato nelle analisi è un grigliato rettangolare di 10 km x 10 km con passo 100 m, suddiviso in maglie di dimensioni omogenee, ai vertici delle quali sono calcolate le concentrazioni; le dimensioni del dominio di calcolo sono tali da ipotizzare che al suo interno le condizioni meteorologiche siano omogenee; il terreno è stato considerato pianeggiante e poco disturbato da effetti locali.



4 ALLEGATI

Tavola D5.1 Stazione di Brindisi Aeroporto, Rosa dei Venti per Totale Osservazioni,

Tavola D5.2 Stazione di Brindisi Aeroporto, Rose dei Venti per Classi di Stabilità

Tabella D5.3 Tabelle Dati e Modelli Meteo Climatici