

Allegato D6

Identificazione e
Quantificazione degli Effetti
delle Emissioni in Aria e
Confronto con SQA per la
Proposta Impiantistica per
la quale si richiede
l'Autorizzazione

Nel presente *Allegato* sono valutati gli impatti sulla componente aria derivanti dalle attività degli impianti dello Stabilimento *Polimeri Europa* di Porto Torres.

La valutazione ha tenuto conto dei risultati degli studi specifici riportati nei seguenti documenti:

- Istanza di Autorizzazione Integrata Ambientale presentata da Syndial (oggi *Polimeri Europa*) al Ministero dell' Ambiente (settembre 2006) per la sola Centrale Termoelettrica dello Stabilimento di Porto Torres, con particolare riferimento all' Allegato D6 (*"Identificazione e Quantificazione degli Effetti delle Emissioni in Aria e confronto con SQA"*);
- *Regione Sardegna* - Valutazione finale della qualità dell'aria, zonizzazione definitiva, piani di risanamento e mantenimento - Relazione Settembre 2005 nell'ambito del progetto di realizzazione dell'inventario regionale delle sorgenti di emissione, del documento sulla valutazione della qualità dell'aria ambiente in Sardegna e individuazione delle possibili misure da attuare per il raggiungimento degli obiettivi di cui al *D.Lgs 351/99*.

D6 1.1

STRUTTURA DEL DOCUMENTO

Il seguito del presente documento è così organizzato:

- *Sezione D6.2*, dove si riportano i risultati e le conclusioni delle valutazioni già effettuata da *Polimeri Europa* sull'identificazione e quantificazione degli effetti delle emissioni in atmosfera della Centrale Termica (nel seguito "CTE") dello Stabilimento;
- *Sezione D6.3*, dove si riportano i risultati delle simulazioni della dispersione degli inquinanti emessi in atmosfera dall'intero Stabilimento *Polimeri Europa* effettuate dalla Regione Sardegna per il Dominio 1 (Zona di Sassari e Zona Industriale Porto Torres);
- *Sezione D6.4*, dove si riportano le valutazioni conclusive sul confronto tra le emissioni convogliate in atmosfera dello Stabilimento nel suo complesso e gli standard di qualità ambientale (SQA) di riferimento.

D6 2 IDENTIFICAZIONE E QUANTIFICAZIONE DEGLI EFFETTI DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA DELLA CENTRALE TERMICA DELLO STABILIMENTO E CONFRONTO CON SQA

D6 2.1 IL MODELLO ISC3

Il modello *ISC3, Industrial Source Complex*, è il modello di riferimento dell'U.S. EPA (Environmental Protection Agency), 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 modulo sono la stazionarietà nel tempo delle condizioni meteorologiche e di continuità delle emissioni in esame.

E' 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, classe di stabilità atmosferica ed altezza dello strato di rimescolamento).

Come noto, una delle caratteristiche del codice di calcolo utilizzato per il calcolo della dispersione degli inquinanti emessi dalla Centrale Termica risiede nella difficoltà di gestire orografie complesse. Questa difficoltà si traduce, a livello di output, in una significativa tendenza alla sovrastima delle ricadute al suolo che porta a risultati conservativi.

Analisi più approfondite e con modelli più sofisticati (si veda il *Paragrafo D6.3.3.1* del presente *Allegato*) portano generalmente a valutazioni più realistiche, anche in relazione alla possibilità di gestire condizioni di non stazionarietà (quali morfologie del terreno particolarmente complesse, forte persistenza di calme di vento, presenza di altri impianti industriali in prossimità, etc.).

D6 2.2 SCENARIO METEO-DIFFUSIVO

Nella raccolta dei dati meteorologici di base sono state riscontrate diverse carenze, sia in termini di completezza che di rappresentatività.

Tali problemi sono stati superati utilizzando come input del modello di simulazione i seguenti dati:

- dati rilevati nel 1998 dalla stazione di Porto Torres (SS), relativamente alla distribuzione di direzione ed intensità del vento;

- dati rilevati nel periodo 1958-1974 dalla stazione dell'Aeronautica Militare 502 dell'Asinara (SS) ed elaborati in collaborazione tra A.M. ed ENEL, relativamente all'occorrenza della frequenza delle classi di stabilità atmosferica.

D6 2.3 SCENARIO EMISSIVO

Il modello di calcolo ISC3 a stato applicato all'area oggetto dello studio nella versione Short Term.

Gli inquinanti considerati nelle simulazioni sono SO₂, NO_x, PTS emessi dai camini della centrale termoelettrica.

I dati comuni ad ognuna delle simulazioni effettuate sono i seguenti:

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

Gli scenari emissivi considerati sono stati riferiti alle seguenti condizioni:

- Assetto emissivo storico - Anno 2005;
- Assetto emissivo alla capacità produttiva.

Per semplicità e rappresentatività della peggior condizione emissiva, si è fatto riferimento unicamente all'assetto alla capacità produttiva.

Tale assetto è riportato sinteticamente nella *Tabella D6.2.3a*.

Tabella D6.2.3a *Assetto Emissivo Camini E1/E2 (Valori per Singolo Camino)*

Parametro	Valore
Altezza	70
Temperatura fumi (K)	423
Velocità fumi (m/s)	6,41
Diametro Camino (5
Portata massica PTS (g/s)	6,11
Portata massica SO ₂ (g/s)	110,83
Portata massica NO _x (g/s)	55,83

D6 2.4 RISULTATI E CONFRONTO CON SQA

I risultati delle simulazioni sono riassunti in apposite mappe (qui omesse) che riportano le curve di isoconcentrazione al suolo degli inquinanti esaminati (SO₂, NO_x, PTS), sovrapposte alla cartografia dell'area di interesse.

Le curve di isoconcentrazione sono state ricavate per interpolazione grafica dei valori calcolati dal modello in corrispondenza dei nodi del reticolo di calcolo e sono state contrassegnate nelle mappe dal proprio valore di concentrazione.

Nelle *Tabelle* da D6.2.4a a D6.2.4c si riporta una sintesi, per i diversi inquinanti indagati, dei risultati ottenuti attraverso le simulazioni, confrontati con i valori rilevati dalle centraline di monitoraggio presenti nell'area.

La posizione delle centraline di monitoraggio (ad eccezione della CENS15, ubicata circa 2 km ad ovest del confine di Stabilimento) è riportata in *Figura D6.2.4a*.

Figura D6.2.4a Ubicazione delle Centraline di Monitoraggio nell'Area Industriale

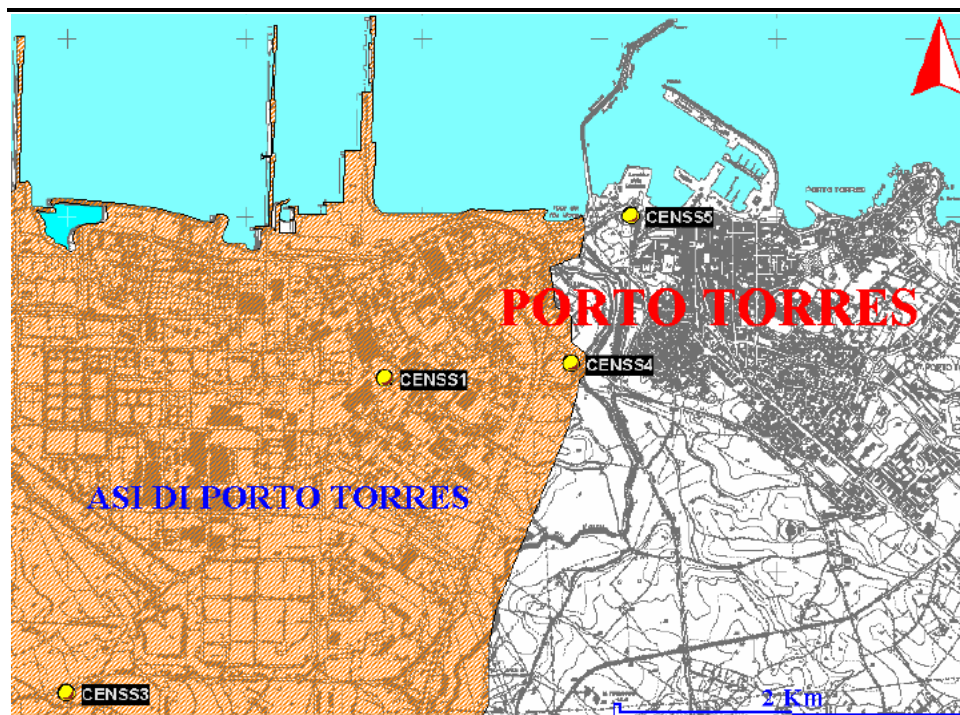


Tabella D6.2.4a Valutazione del Contributo di SO₂

Stazioni	Valori Medi annui [µg/m ³]		Valori di Picco [µg/m ³]		
	Rilevato	Calcolato	Rilevato (98° perc)	Calcolato (98°perc.)	Calcolato (99,7° perc.)
SS1	11,1	1,13	25,9	2,2	67,7
SS3	-	1,4	-	2,46	63,2
SS4	7,0	1	48	21,5	115,1
SS5	0,5	1	0,9	16,5	117,3
S15	2,9	<1	20,7	4,27	69
Valori massimi calcolati nell'area	-	10,5	-	-	204
SQA (D.M. 60/02)	20		350		
	Valore Limite Annuale per la protezione degli Ecosistemi		Valore Limite Orario per la Protezione Umana		

Tabella D6.2.4b Valutazione del Contributo di NO_x

Stazioni	Valori Medi annui [µg/m ³]		Valori di Picco [µg/m ³]		
	Rilevato	Calcolato	Rilevato (98° perc)	Calcolato (98°perc.)	Calcolato (99,8° perc.)
SS1	16,6	0,5	45,1	1,1	34,1
SS3	-	1		1,2	42,7
SS4	-	0,5		10,8	64,8
SS5	-	0,8		8,3	65,7
S15	13,5	< 0,5	44,1	2,1	36,9
Valori massimi calcolati nell'area	-	5,3	-	-	104
SQA (D.M. 60/02)	40 (NO ₂)* 30 (NO _x)**		200 (NO ₂)		
	Valore Limite Annuale per la protezione *della Salute Umana **degli Ecosistemi		Valore Limite Orario per la Protezione Umana		

Tabella D6.2.4c Valutazione del Contributo delle Polveri

Stazioni	Valori Medi annui [µg/m ³]		Valori di Picco [µg/m ³]	
	Rilevato	Calcolato	Rilevato (98° perc)	Calcolato (100°perc.)
SS1	34,1	0,06	76	4,6
SS3		0,1	-	4,6
SS4	9	0,05	82,1	7,3
SS5		0,09	-	8,1
S15	36,4	< 0,05	97,8	5,9
Valori massimi calcolati nell'area		0,58		
SQA (D.M. 60/02)	40 (PM ₁₀)		500 (PM ₁₀)	
	Valore Limite Annuale per la protezione della Salute Umana		Valore Limite su 24h per la Protezione Umana	

D6 2.4.1 *Confronto tra concentrazioni calcolate al suolo dovute alla CTE (CA_{CTE}) e SQA*

SO₂: dal confronto fra il contributo emissivo della CTE e gli Standard di Qualità dell'Aria emerge il netto soddisfacimento del criterio CA_{CTE} << SQA in corrispondenza delle centraline di Monitoraggio, dove CA_{CTE} si riferisce al contributo generato dalla CTE nell'area interessata. Nell'assetto alla capacità produttiva il valore massimo delle concentrazioni medie annue si riduce a circa il 50% del SQA, in conseguenza degli interventi impiantistici e gestionali che Polimeri Europa sta provvedendo ad attuare per la CTE. Per quanto riguarda i valori di picco (99,7° percentile), il valore più elevato corrisponde al 58% del corrispondente SQA. Sia i valori massimi delle concentrazioni medie annue che dei percentili, sono ubicati sul mare, a nord dello *Stabilimento*, a distanza di circa 500 m da terra.

NO₂: dal confronto fra il contributo emissivo della CTE e gli Standard di Qualità dell'Aria emerge il netto soddisfacimento del criterio $CA_{CTE} \ll SQA$ per i valori delle concentrazioni medie in tutta l'area di indagine. Per quanto riguarda i valori di picco (percentili), essi sono inferiori al 50% del relativo SQA previsto dalla normativa vigente e, in ogni caso, risultano ubicati sul mare, a nord dello stabilimento, a distanza di circa 500 m da terra.

Polveri: dal confronto fra il contributo emissivo della CTE e gli Standard di Qualità dell'Aria emerge il netto soddisfacimento del criterio $CA_{CTE} \ll SQA$ relativamente alle concentrazioni medie annue e a quelle di picco, sia nell'assetto storico che in quello alla capacità produttiva e in tutta l'area di indagine.

D6 2.4.2 *Confronto tra Concentrazioni Rilevate (LF) e SQA*

Dal confronto fra le ricadute al suolo dovute alle emissioni della CTE e i dati rilevati dalle centraline di monitoraggio, emerge che:

- **Il confronto tra le concentrazioni medie annue rilevate e il corrispondente SQA evidenzia un pieno rispetto dei limiti.** Per quanto riguarda il valore di picco, il confronto tra valori rilevati e SQA non è del tutto possibile, in quanto i dati disponibili rilevati dalle centraline si riferiscono al 98° percentile e non al 99,7° percentile. Come visibile dalla *Tabella D6.2.4a*, le concentrazioni di SO₂ calcolate per le ricadute al suolo delle emissioni dalla CTE sono di entità confrontabile con i valori di LF (Livello finale di inquinamento nell'area) rilevati.
- **Come si può osservare nelle *Tabelle D6.2.4b-c* i valori di concentrazione calcolata per le ricadute al suolo delle emissioni dalla CTE risultano nettamente inferiori ai dati rilevati dalle centraline di monitoraggio.** Le concentrazioni degli inquinanti NO_x e Polveri rilevabili in tutta l'area sono principalmente attribuibili a sorgenti emissive diverse dalla CTE, correlabili alle realtà urbane ed altre sorgenti distribuite nel territorio.

D6 3 IDENTIFICAZIONE E QUANTIFICAZIONE DEGLI EFFETTI DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA DELLO STABILIMENTO POLIMERI EUROPA

D6 3.1 INTRODUZIONE

La Regione Autonoma della Sardegna, il 29/11/2005, ha approvato la *Deliberazione n. 55/6*, che approva il *Piano di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria ambiente*, predisposto in attuazione delle disposizioni del *D.Lgs 351/99* e secondo le disposizioni tecniche del *D.M. 261/02*.

Le fasi della redazione del *Piano* possono essere così suddivise:

- *Prima fase*: inventario regionale delle emissioni in atmosfera;
- *Seconda fase*: valutazione della qualità dell'aria ambiente e zonizzazione del territorio regionale in aree omogenee dal punto di vista dell'inquinamento atmosferico;
- *Terza fase*: individuazione delle possibili misure da adottare per il raggiungimento degli obiettivi di risanamento di cui al *D.Lgs 351/99*.

Nella presente sezione D6.3 si riporta la sintesi delle attività svolte nell'ambito della terza fase del progetto, con particolare riferimento alle valutazioni effettuate dalla Regione Sardegna per il Dominio 1 (Zona di Sassari e Zona Industriale Porto Torres) di pertinenza dello Stabilimento *Polimeri Europa* riportate nella Relazione tecnica "Valutazione finale della qualità dell'aria, zonizzazione definitiva, piani di risanamento e mantenimento (Settembre 2005)".

In particolare, sono stati analizzati e valutati i risultati delle simulazioni della dispersione degli inquinanti emessi in atmosfera dallo Stabilimento Polimeri Europa, riportati nel *Capitolo 8* della Relazione sopra richiamata.

D6 3.2 VALUTAZIONE E ZONIZZAZIONE PRELIMINARI

La zonizzazione del territorio regionale in aree omogenee è stata oggetto di uno studio preliminare, effettuato sulla base delle criticità ambientali del territorio stesso, determinate a partire dall'analisi di diverse variabili.

In particolare sono state analizzate:

- *la vulnerabilità ambientale*, valutata sulla base della distribuzione della popolazione, della presenza di aree di pregio naturalistico e dell'estensione e tipologia della vegetazione;
- *le pressioni ambientali sul territorio*, valutate sulla base delle emissioni diffuse e puntuali di ogni inquinante e delle posizioni delle sorgenti industriali;
- *lo stato di qualità aria*, valutato a partire dalle misure effettuate dalle stazioni di monitoraggio fisse, dalle misure eseguite appositamente per la

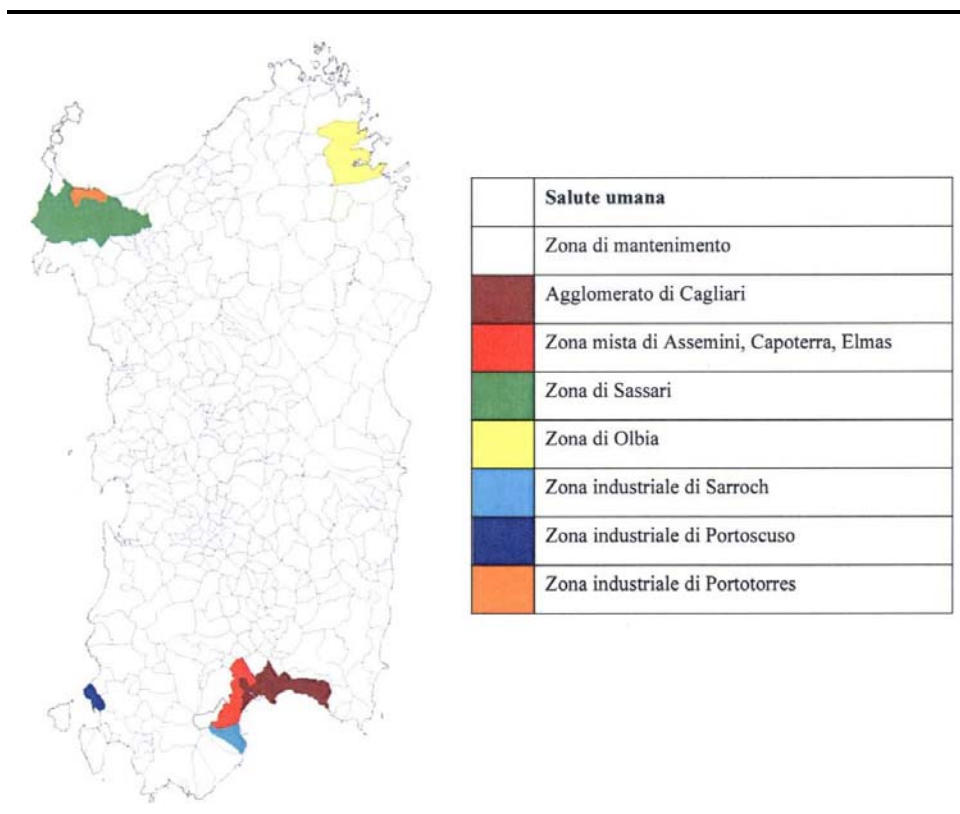
realizzazione del *Piano* e dai risultati di altri metodi di valutazione della qualità dell'aria.

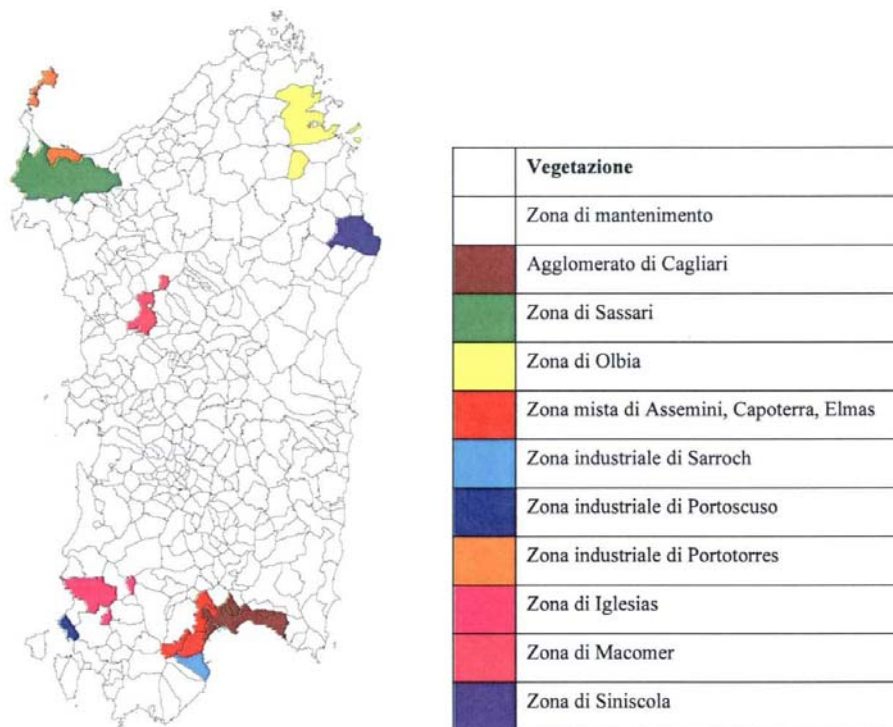
Quali riferimenti per la definizione della metodologia d'analisi, oltre alle Linee Guida riportate dai testi di legge, sono stati utilizzati i documenti *Guidance Report on Preliminary Assessment under EC Air Quality Directives* e *Guidance on Assessment under the EU Air Quality Directives*.

La valutazione dello stato della qualità dell'aria è stata fatta sulla base dell'inventario nazionale delle emissioni del 2001, così come il medesimo inventario è stato la base per lo sviluppo degli scenari emissivi di riferimento stabiliti per legge. Le analisi previsionali sono state portate avanti utilizzando fattori moltiplicativi calcolati tenendo conto di fattori di natura tecnologica e socio-economica.

Al termine della fase preliminare di indagine, di cui non si riportano i dettagli, è stata redatta quindi la proposta di zonizzazione delle aree potenzialmente critiche riportata nelle *Figure D6.3.2 a e b* e suddivisa in *Salute Umana* e *Vegetazione*.

Figura D6.3.2a *Zonizzazione Preliminare - Salute Umana*





Come evidenziato nelle *Figure* precedenti, la zona industriale di Porto Torres rientra nella zonizzazione preliminare, sia per quanto riguarda l'evidenziazione delle zone/aree critiche per la salute umana, sia in quella orientata all'evidenziazione delle zone/aree critiche per la vegetazione.

D6 3.3

VALUTAZIONE E ZONIZZAZIONE DEFINITIVE

Nell'ultima fase della redazione del *Piano*, le zone che sono risultate potenzialmente critiche nella proposta preliminare di zonizzazione sono state indagate con maggiore attenzione, anche in relazione all'analisi degli scenari di riferimento individuati per legge.

Nella valutazione della qualità dell'aria ambiente sono stati dunque individuati e analizzati due possibili scenari (2005 e 2010) per gli inquinanti normati dal *D.M. 60/02* (Benzene, CO, Piombo, NO_x, NO₂, Ozono, PM₁₀, SO₂) per i quali sono stati quindi predetti i valori di concentrazione atmosferica tramite l'applicazione di modelli di valutazione della dispersione atmosferica, sui diversi domini. Il modello utilizzato è descritto più ampiamente nel successivo *Paragrafo D6.3.3.1*.

Le risultanze emerse da questa valutazione sono state il punto di partenza per l'individuazione delle criticità, sia in ambito urbano che industriale, per una zonizzazione definitiva che tenesse conto dei risultati della zonizzazione

preliminare e dei risultati della modellistica, e per la definizione dei piani di risanamento.

D6 3.3.1 *Il Modello CALPUFF*

Il sistema di modelli *CalPuff*, inserito dall'U.S. EPA in *Appendix A* di "*Guideline on Air Quality Models*", è stato sviluppato da *Sigma Research Corporation*, ora parte di *Eart Tech, Inc*, con il contributo di *California Air Resources Board (CARB)*.

Il sistema di modelli *CalPuff* è un modello gaussiano ibrido (a puff), non stazionario, multistrato e in grado di simulare contemporaneamente la dispersione di più specie di inquinanti, le cui caratteristiche principali sono:

- applicabilità a sorgenti di vario tipo, puntiformi, areali e volumetriche, con ratei emissivi variabili nel tempo;
- applicabilità a domini di calcolo sia a macro che a meso che a micro scala;
- applicabilità a condizioni meteorologiche non stazionarie, come calme di vento, con possibilità di simulare dispersioni in aree con orografia complessa;
- possibilità di trattare fenomeni atmosferici di deposizione umida e secca, decadimento, reazione chimica e trasformazione degli inquinanti.

Il sistema di modelli è composto da tre componenti:

- Il preprocessore meteorologico *CalMet*: utile per la ricostruzione del campo tridimensionale di vento e temperatura all'interno del dominio di calcolo;
- Il processore *CalPuff*: modello di dispersione, che 'inserisce' le emissioni all'interno del campo di vento generato da *CalMet* e ne studia il trasporto e la dispersione;
- Il postprocessore *CalPost*: ha lo scopo di manipolare i dati di output di *CalPuff*, in modo da renderli in un formato più adatti alle esigenze dell'utente.

CalMet è un preprocessore meteorologico di tipo diagnostico, in grado di riprodurre campi tridimensionali di vento e temperatura e campi bidimensionali di parametri descrittivi della turbolenza. È adatto a simulare il campo di vento su domini caratterizzati da orografia complessa. Il campo di vento viene ricostruito attraverso stadi successivi, in particolare un campo di vento iniziale (spesso vento geostrofico) viene aggiustato per tenere conto degli effetti orografici, tramite interpolazione dei dati misurati alle centraline di monitoraggio e tramite l'applicazione di specifici algoritmi in grado di simulare l'interazione tra il suolo e le linee di flusso. *CalMet* è dotato infine di un modello micrometeorologico, per la determinazione della struttura termica e meccanica (turbolenza) degli strati inferiori dell'atmosfera.

CalPuff è un modello di dispersione 'a puff' multi-strato non stazionario. È in grado di simulare il trasporto, la dispersione, la trasformazione e la deposizione degli inquinanti, in condizioni meteorologiche variabili spazialmente e temporalmente. *CalPuff* è in grado di utilizzare campi meteorologici prodotti da *CalMet*, oppure, in caso di simulazioni semplificate,

di assumere un campo di vento assegnato dall'esterno, omogeneo all'interno del dominio di calcolo. *CalPuff* contiene diversi algoritmi, che gli consentono, opzionalmente, di tenere conto di diversi fattori, quali: l'effetto scia dovuto agli edifici circostanti (*building downwash*) o allo stesso camino di emissione (*stack-tip downwash*), *shear* verticale del vento, deposizione secca ed umida, trasporto su superfici d'acqua e presenza di zone costiere, presenza di orografia complessa, ecc. *CalPuff* è infine in grado di trattare diverse tipologie di sorgente emissiva, in base essenzialmente alle caratteristiche geometriche: sorgente puntiforme, lineare, areale, volumetrica.

CalPost consente di manipolare i dati di output forniti da *CalPuff*, in modo da ottenere i risultati in un formato adatto alle esigenze dell'utente. Tramite *CalPost* si possono ottenere dei file di output direttamente interfacciabili con software grafici per l'ottenimento di mappe di concentrazione.

Per quanto detto, il sistema di modelli *CalPuff* risulta uno strumento molto versatile, facilmente adattabile alle varie possibili realtà oggetto di studio. Inoltre, grazie ai numerosi algoritmi che possono essere opzionalmente adoperati, consente di eseguire un certo studio con diverso livello di dettaglio, a seconda delle esigenze dell'utente.

D6 3.3.2 *Caratteristiche delle Simulazioni Effettuate*

Per quanto attiene al dominio di interesse (Dominio 1) è stata considerata inizialmente un'area comprendente la zona di Sassari e la Zona Industriale di Porto Torres, con dimensioni pari a 55 x 100 km, mentre la cella di calcolo è stata scelta pari a 2,5 km.

Successivamente, data la criticità della zona, l'area di studio è stata indagata in maniera più approfondita, riducendo il dominio a 20 x 20 km, con una cella di calcolo di 1 km.

Per utilizzare le sorgenti puntuali dell'inventario, quando necessario, sono state effettuate delle ipotesi per ovviare alla carenza di dati ottenuti dalle aziende. Queste ipotesi possono essere riassunte come segue:

- in assenza di dato di temperatura di emissione è stata considerata un'emissione a 100°C;
- in assenza del dato relativo all'altezza del camino è stata considerata un'altezza del camino pari a 50 m;
- in assenza del dato relativo al diametro del camino è stato utilizzato il seguente schema:

Altezza (m)	Diametro (m)
≤ 20	0,1
20 ≤ h ≤ 50	0,3
50 ≤ h ≤ 100	1
≥ 100	2

L'applicazione di queste condizioni può ritenersi conservativa, dal momento che mediamente le condizioni delle emissioni di combustione sono più favorevoli dal punto di vista delle ricadute.

D6 3.4 INDIVIDUAZIONE DELLE CRITICITÀ

I risultati dei modelli di dispersione per i vari inquinanti e i vari scenari nel dominio di interesse sono stati confrontati criticamente con i dati di monitoraggio disponibili sia dalla rete fissa che dal laboratorio mobile, mettendo in evidenza eventuali lacune nella disponibilità dei dati delle centraline e della loro non ottimale disposizione.

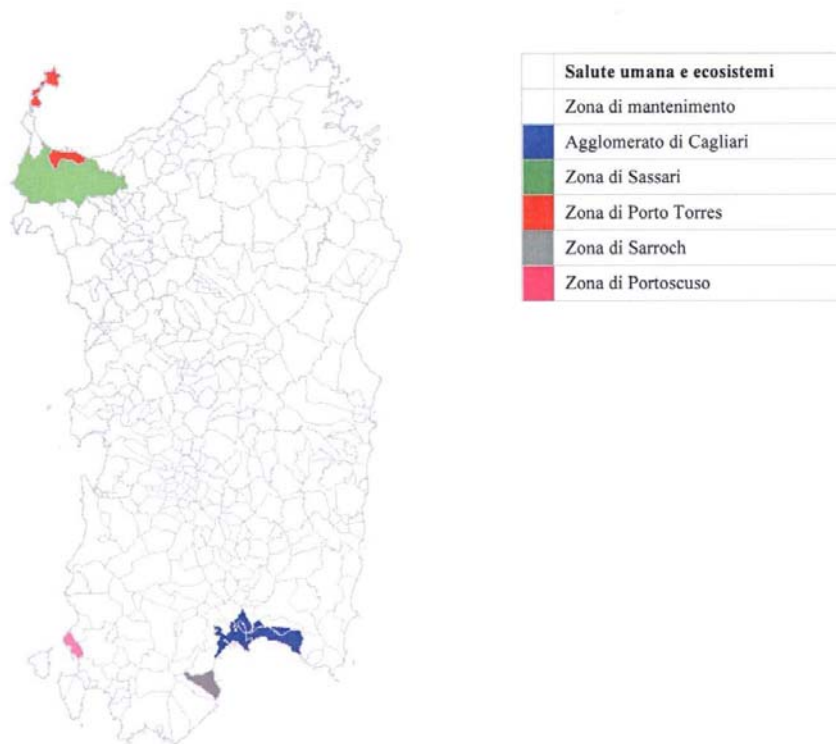
Nei casi in cui l'analisi critica dei dati storici con quelli previsionali ha riportato incongruenze, l'analisi del territorio effettuata durante la fase preliminare è servita come guida per l'attribuzione del livello di criticità e per la definizione di eventuali misure di risanamento.

In conclusione:

- **Per Benzene, CO, NO_x ed NO₂ il Piano non prevede misure di risanamento di alcun genere in nessuno dei domini indagati.**
- Per l'ozono, nonostante non ci siano elementi di criticità tali da rendere necessaria l'individuazione di misure di risanamento, il Piano ribadisce la necessità che la Regione Sardegna si doti di una rete di monitoraggio di O₃ e dei suoi precursori efficace e rappresentativa, in ottemperanza a quanto disposto dall'*Allegato IV* del *D.Lgs 183/04*;
- **Per il PM₁₀, nella zona di Sassari/Porto Torres sono proposte misure di risanamento a titolo cautelare poiché :**
 - le stazioni di misura, per quanto ritenute poco rappresentative per posizionamento e dotate di soli misuratori di polveri totali, riportano per i dati di PM₁₀ estrapolati, violazione dei limiti da *D.M. 60/02*;
 - si tratta di una zona individuata come critica in Fase 2* soprattutto a causa delle pressioni dovute al traffico autoveicolare e alla vulnerabilità dovuta all'elevato numero di abitanti.
- **Per l'SO₂, i modelli indicano situazioni problematiche in alcune Zone Industriali della Sardegna, tra cui Porto Torres, per la quale la criticità relativamente alla protezione della salute umana è evidenziata a titolo cautelativo.** I risultati dei modelli vengono confermati dai dati del monitoraggio.

La zonizzazione definitiva è riportata nella seguente *Figura D6.4.4a*.

(1) * Zona in cui l'analisi congiunta delle pressioni ambientali, dello stato di qualità dell'aria e delle vulnerabilità aveva evidenziato, attraverso una valutazione obiettiva come indicata al *D.Lgs 351/99*, un elevato rischio di superamento dei limiti.



D6 3.5

MISURE DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI IN AMBITO INDUSTRIALE

I risultati delle simulazioni di dispersione atmosferica hanno dimostrato che nelle aree industriali sarde esistono criticità riguardo alle emissioni di SO₂ e PM₁₀. La zona industriale di Porto Torres è tra le zone industriali che sono oggetto delle misure di risanamento.

Di seguito si riporta l'analisi delle emissioni all'interno del dominio di simulazione 1 (comprendente la zona industriale di Porto Torres), effettuata allo scopo di individuare obiettivi di riduzione delle emissioni di SO₂ che portino al rispetto dei valori limite. Le misure di riduzione applicate all'SO₂ (che potranno incidere anche sugli NO_x e sul PM₁₀ primario) contribuiranno a ridurre nei limiti anche l'inquinamento da PM₁₀ secondario.

D6 3.5.1

Dominio 1 (Zona Industriale di Porto Torres)

Nel dominio 1, comprendente la zona industriale di Porto Torres, il valore di concentrazione corrispondente al percentile 99,73 delle medie orarie di SO₂ previsto per il 2005 è pari a 540,8 µg/m³.

Considerando le emissioni di biossido di zolfo al 2005, esclusivamente all'interno di questo dominio di simulazione, si ottiene un totale di 18.644

t/anno, di cui 17.741 t/anno sono emesse da sorgenti puntuali e le rimanenti 903 t/anno, cioè il 4,8% del totale, sono emesse da sorgenti diffuse.

Il flusso di massa attribuito allo *Stabilimento Polimeri Europa* è pari a 70 t/a (0,3 % del totale).

Allo scopo di determinare gli obiettivi di riduzione delle emissioni, le simulazioni sul dominio con risoluzione 1 km sono state effettuate considerando i contributi dei singoli stabilimenti e dell'insieme delle sorgenti diffuse.

I risultati di tali simulazioni hanno evidenziato che le fonti principali di emissioni di SO₂ siano *Endesa Italia* e *Laterizi Torres*, che, anche in assenza di altre sorgenti, determinerebbero il superamento del limite di 350 µg/m³ per un numero di volte superiore al massimo di 24 stabilito dalla normativa vigente.

Per quanto riguarda lo *Stabilimento Polimeri Europa* di Porto Torres, il valore percentile 99,73 delle medie orarie di SO₂ è pari a 14 µg/m³.

Mentre per il PM₁₀ non sono evidenziate misure di riduzione specifiche per il dominio di Porto Torres, per quanto concerne l'SO₂ le simulazioni evidenziano come altre realtà industriali, diverse da *Polimeri Europa*, considerate singolarmente, porterebbero comunque al superamento del 99,73° percentile, rendendo quindi inutile una ipotesi di abbattimento percentuale dei flussi di massa equamente distribuito su tutti gli stabilimenti.

Gli impatti sulla componente aria dello Stabilimento di Porto Torres nel suo complesso sono stati valutati sulla base dei risultati delle simulazioni effettuate nell'ambito dell'Istanza di Autorizzazione Integrata Ambientale predisposta *Polimeri Europa* per la *Centrale Termoelettrica di Stabilimento* (settembre 2006) e dei risultati delle simulazioni effettuate dalla Regione Sardegna per il Dominio 1 (Zona di Sassari e Zona Industriale Porto Torres) e riportate nella Relazione tecnica " Valutazione finale della qualità dell'aria, zonizzazione definitiva , piani di risanamento e mantenimento (Settembre 2005)".

I due studi sopra menzionati presentano approcci metodologici diversi, sia per quanto riguarda lo scopo della valutazione e la sua scala, che per tipologia di modello utilizzato, di tipo gaussiano stazionario (ISC3) per la valutazione delle emissioni della *Centrale dello Stabilimento*, e di tipo gaussiano non stazionario ibrido (Calpuff) per le modellazioni effettuate nell'ambito dello studio della Regione Sardegna sopra richiamato.

Per quanto riguarda la *Centrale Termoelettrica*, i risultati delle simulazioni effettuate sono così riassumibili:

- SO_2 : dal confronto fra il contributo emissivo della *Centrale* e gli Standard di Qualità dell'Aria emerge il netto soddisfacimento del criterio $CA_{CTE} \ll SQA$ in corrispondenza delle centraline di Monitoraggio, dove CA_{CTE} si riferisce al contributo generato dalla CTE nell'area interessata. Nell'assetto alla capacità produttiva il valore massimo delle concentrazioni medie annue si riduce a circa il 50% del SQA, in conseguenza degli interventi impiantistici e gestionali che *Polimeri Europa* sta provvedendo ad attuare per la Centrale. Per quanto riguarda i valori di picco (99,73° percentile), il valore più elevato corrisponde al 58% del corrispondente SQA. Sia i valori massimi delle concentrazioni medie annue che dei percentili, sono ubicati sul mare, a nord dello *Stabilimento*, a distanza di circa 500 m da terra.
- NO_2 : dal confronto fra il contributo emissivo della *Centrale* e gli Standard di Qualità dell'Aria emerge il netto soddisfacimento del criterio $CA_{CTE} \ll SQA$ per i valori delle concentrazioni medie in tutta l'area di indagine. Per quanto riguarda i valori di picco (percentili), essi sono inferiori al 50% del relativo SQA previsto dalla normativa vigente e, in ogni caso, risultano ubicati sul mare, a nord dello *Stabilimento*, a distanza di circa 500 m da terra.
- *Polveri*: dal confronto fra il contributo emissivo della CTE e gli Standard di Qualità dell'Aria emerge il netto soddisfacimento del criterio $CA_{CTE} \ll SQA$ relativamente alle concentrazioni medie annue

e a quelle di picco, sia nell'assetto storico che in quello alla capacità produttiva in tutta l'area di indagine.

Per quanto riguarda lo *Stabilimento*, i risultati delle simulazioni di dispersione atmosferica effettuate dalla Regione Sardegna sono così riassumibili:

- Nelle aree industriali sarde esistono criticità riguardo alle emissioni di SO₂ e PM₁₀. La zona industriale di Porto Torres è tra le zone industriali che sono oggetto di misure specifiche di risanamento per l'SO₂.
- Nel Dominio 1, comprendente la zona industriale di Porto Torres, il valore di concentrazione corrispondente al 99,73° percentile delle medie orarie di SO₂ previsto per il 2005 è pari a 540,8 µg/m³.
- Considerando le emissioni di biossido di zolfo al 2005, esclusivamente all'interno di questo dominio di simulazione, si ottiene un totale di 18.644 t/anno, di cui 17.741 t/anno sono emesse da sorgenti puntuali e le rimanenti 903 t/anno, cioè il 4,8% del totale, sono emesse da sorgenti diffuse.

Allo scopo di determinare gli obiettivi di riduzione delle emissioni, le simulazioni sul dominio con risoluzione 1 km sono state effettuate considerando i contributi dei singoli stabilimenti e dell'insieme delle sorgenti diffuse.

I risultati di tali simulazioni hanno evidenziato che:

- le fonti principali di emissioni di SO₂ sono rappresentate da due insediamenti industriali diversi da *Polimeri Europa* che, anche in assenza di altre sorgenti, determinerebbero il superamento del limite di 350 µg/m³ per un numero di volte superiore al massimo di 24 stabilito dalla normativa vigente. Inoltre, uno dei due insediamenti contribuisce per il 100% al raggiungimento del valore massimo del 99,73° percentile;
- per quanto riguarda lo Stabilimento *Polimeri Europa*, il valore del 99,73° percentile delle medie orarie di SO₂ è pari a 14 µg/m³.

Confrontando i risultati dei due studi di simulazione, si osserva che i valori di picco (99,73° percentile delle medie orarie di SO₂) calcolati con il modello ISC3 per la sola *Centrale Termoelettrica*, risultano superiori ai valori di picco calcolati con il modello Calpuff per l'intero Stabilimento.

Tale differenza rientra ampiamente nel range di variabilità di output dei due modelli, in relazione alla tendenza del modello ISC3 alla sovrastima delle ricadute al suolo, che porta a risultati generalmente conservativi rispetto a Calpuff, laddove quest'ultimo modello porta generalmente a valutazioni più realistiche, anche in relazione alla possibilità di gestire in maniera più realistica condizioni particolari, quali morfologie del terreno particolarmente

complesse, forte persistenza di calme di vento, Thermal Internal Boundary Layer (differenza di stabilità meteo tra mare e terra ferma), etc.

In particolare, dal confronto dei risultati dei due studi emerge che il massimo valore del 99,73° percentile di SO₂ ottenuto con il modello ISC3 (204 µg/m³) è circa 14 volte il valore stimato con Calpuff per l'intero sito.

Pertanto, considerando che le emissioni di SO₂ della Centrale rappresentano oltre l'80% della SO₂ emessa complessivamente dallo Stabilimento *Polimeri Europa*, per quanto detto precedentemente, si può affermare il netto soddisfacimento del criterio CA << SQA, dove CA si riferisce al contributo di SO₂ generato dallo Stabilimento Polimeri Europa nell'area interessata.

Per quanto riguarda le emissioni di NO_x e PM₁₀, lo studio della Regione Sardegna non riporta i contributi specifici calcolati per i singoli stabilimenti, dal momento che non sono evidenziate misure di riduzione specifiche per il dominio di Porto Torres. Tuttavia, considerando che:

- il contributo della sola Centrale rappresenta oltre il 90% degli NO_x e il 99% circa delle polveri emessi complessivamente dal sito;
- che i massimi valori di picco e di media annua calcolati con ISC3 sono rispettivamente:
 - 104 µg/m³ (99,8° percentile) e 5,3 µg/m³ per gli NO_x ;
 - 12,4 µg/m³ (massimi della media oraria) e 0,58 µg/m³ per le polveri;
- i risultati ottenuti con il modello ISC3, estremamente conservativi, risultano di un ordine di grandezza superiori a quelli, più realistici, ottenuti con il modello Calpuff,

si può concludere, senza procedere ad ulteriori simulazioni della dispersione degli inquinanti, che il contributo dello Stabilimento *Polimeri Europa* soddisfa il criterio CA << SQA anche per quanto riguarda i parametri NO_x e polveri.