

3 ATMOSFERA

3.1 *Premessa*

Il capitolo relativo alla componente atmosfera è finalizzato alla valutazione della potenziale variazione dello stato di qualità dell'aria in relazione alle emissioni di inquinanti generate durante la fase di costruzione ed esercizio degli impianti di cogenerazione in progetto.

L'analisi dei potenziali effetti sulla componente si articola come segue:

- raccolta ed elaborazione dei dati meteorologici disponibili e significativi per l'area interessata dal progetto,
- definizione dei limiti di concentrazione degli inquinanti indicati dalla Normativa in vigore,
- definizione dello stato attuale di qualità dell'aria nell'area interessata dal progetto,
- analisi del progetto al fine di stimare le emissioni in atmosfera,
- stima dello stato futuro di qualità dell'aria, a seguito dell'intervento in progetto, attraverso l'applicazione di un modello per lo studio dei fenomeni di dispersione in atmosfera degli inquinanti,
- valutazione dei risultati ottenuti dal modello mediante confronto con i valori attuali di qualità dell'aria e con i limiti di Normativa,
- indicazione delle possibili opere e misure di mitigazione

La definizione dello stato attuale nel suo complesso è resa possibile dall'analisi dei dati raccolti dalla rete di monitoraggio del Comune di Taranto e dalla rete di monitoraggio interna alla Raffineria Eni di Taranto.

Con riferimento alla natura e alle caratteristiche degli interventi previsti, i principali inquinanti atmosferici sono rappresentati:

- in fase di costruzione, dai prodotti di scarico dei mezzi d'opera e dalle polveri sollevate a causa della movimentazione di terreno e materiali;
- in fase di esercizio, dai principali prodotti della combustione, effluenti sia dai camini degli impianti di cogenerazione a ciclo combinato in progetto, sia dalle caldaie e dagli impianti termoelettrici esistenti (CO, NO_x, SO₂ e Polveri).

Lo studio della dispersione degli inquinanti viene condotto pertanto con particolare riferimento agli inquinanti originati dalle opere in progetto, mediante l'utilizzo del modello ISC3, riconosciuto dall'US-EPA e consigliato dall'Istituto Superiore di Sanità (ISSN) italiano. In tal senso si determina in primo luogo la dispersione degli inquinanti nella situazione attuale di esercizio e successivamente si procede a ricostruire le concentrazioni al suolo all'entrata in funzione dei nuovi impianti di cogenerazione a ciclo combinato.

3.2 *Analisi meteorologica*

3.2.1 Meteorologia Regionale

In questo capitolo viene analizzata la meteorologia della regione Puglia ed in particolare dell'area di Taranto.

Le elaborazioni riportate sono frutto di informazioni desunte dalla letteratura disponibile, in particolare da due rapporti preparati da ENEA (Maggio 1996 e Marzo 2003) e da uno studio dell'Ufficio Sperimentazione Irrigua della ex Agenzia per lo Sviluppo del Mezzogiorno d'Italia (Aprile 1999).

Di seguito viene fornita una descrizione delle caratteristiche meteorologiche dell'area ed una sintesi dei dati raccolti.

Regime Anemologico

L'andamento dei venti sulla Puglia è piuttosto complesso e variato in funzione delle caratteristiche geomorfologiche del territorio, in quanto la parte più settentrionale della regione, ossia il Foggiano e la terra di Bari, restano a ridosso dell'Appennino Campano e Lucano, mentre la sua parte terminale, la penisola Salentina, si allunga tra due mari, l'Adriatico e lo Ionio, con un terreno prevalentemente pianeggiante.

Sull'intera regione prevalgono comunque nettamente i venti settentrionali. In inverno, in condizioni imperturbate, la circolazione generale è caratterizzata da venti provenienti dal quarto quadrante, nonché da una bassa pressione relativa di origine termica sullo Ionio. Poiché la temperatura superficiale del mare è superiore a quella massima media delle località costiere, non si verifica normalmente il fenomeno della brezza di mare nemmeno nelle ore più calde; si hanno invece, durante la notte, venti catabatici dalle alture delle Murge verso la costa.

In estate la circolazione generale dal quarto quadrante ha una frequenza ancora maggiore, sia lungo la costa adriatica che lungo la fossa bradanica verso il golfo di Taranto. La temperatura delle stazioni costiere è superiore a quella della superficie marina, perciò le brezze di mare risultano più favorite nella loro formazione di quelle di terra, spesso assenti. In alcune stazioni costiere l'aumento della frequenza delle circolazioni provenienti dal mare è molto marcato, come ad esempio a Bari, dove la frequenza di provenienza dei venti da ENE durante le ore pomeridiane è del 60% dei casi in estate e del 6% dei casi in inverno. Per le stazioni della costa Adriatica, poste nel tratto centrale del Salento, come Brindisi e Lecce, l'aumento delle frequenze dei venti dai quadranti orientali nelle ore pomeridiane estive rispetto a quelle invernali è molto contenuto: a Brindisi il 27% dei casi in estate contro il 14,6% in inverno; a Lecce il 26% dei casi in estate e il 17% in inverno. Ciò mostra una tendenza meno marcata in questo tratto di costa (rispetto alla costa settentrionale della Puglia) alla formazione della brezza di mare. L'Adriatico meridionale ed il Salento sono interessati in media da una trentina di perturbazioni all'anno; si tratta di depressioni provenienti dalla valle Padana o dal golfo di Genova che, giunte dopo 24-36 ore sull'Adriatico meridionale, proseguono verso lo Ionio ed il Mediterraneo centrale oppure, prevalentemente in estate, piegano a NE ed attraverso la penisola balcanica raggiungono l'Ucraina. In questo caso il Salento viene interessato solo marginalmente.

Temperatura dell'Aria

L'andamento termico della penisola Salentina si presenta abbastanza omogeneo essendo il territorio prevalentemente pianeggiante, mentre sui rilievi delle Puglie si hanno valori estremi di temperatura più elevati.

L'escursione termica media annua sulle coste è relativamente bassa circa 14-16°C, mentre nell'entroterra oscilla tra 16°C-18°C in pianura e circa 20°-28°C sulle Murge e sul Gargano. La differenza di temperatura massima tra le stazioni della costa e dell'entroterra è relativamente modesta, compresa tra i 3°C e i 5°C massimi.

Regime Pluviometrico

Dai dati termo-pluviometrici dell'Istituto Idrografico dei Lavori Pubblici analizzati, si evidenzia che: sul promontorio del Gargano in corrispondenza delle stazioni più alte si raggiungono i 1200 mm di pioggia (Bosco Umbra 750 m s.l.m.), nelle Murge e nella

penisola Salentina le quantità annue di pioggia risultano essere in media circa 650 mm, ad eccezione che nella zona centrale delle Murge, dove le medie divengono più elevate (750 mm) e sulla fascia costiera jonica dove si scende al di sotto di 500 mm.

Umidità Relativa

L'umidità relativa è sostanzialmente omogenea nelle stazioni costiere, con valori compresi tra il 60 e l'80% in tutti i mesi dell'anno con i massimi concentrati nei mesi da novembre a febbraio.

Nelle stazioni dell'entroterra si verificano, nei mesi freddi, valori analoghi mentre nella stagione calda si verificano condizioni molto secche, fino a valori intorno 45-50% in luglio. Le stazioni dell'entroterra presentano, nella stagione estiva, un'apprezzabile escursione diurna dell'umidità relativa, mentre per le stazioni costiere tale escursione risulta ampia solo nella primavera.

3.2.2 Meteorologia locale dell'area di Taranto

La meteorologia locale è nota sulla base dei dati provenienti da due stazioni meteorologiche presenti nel territorio (Ente Nazionale per l'Energia Elettrica, Servizio Meteorologico Aeronautica Militare):

- Taranto - Stazione meteorologica dell'Aeronautica Militare (A.M.) No. 330: indicativo OMM 16330, Lat. 40°28', Long. 17°16', altezza s.l.m. 17 m, periodo di osservazione dal 1/1951 al 12/1967.
- Grottaglie - Stazione meteorologica dell'Aeronautica Militare (A.M.) No. 324: indicativo OMM 16324, Lat. 40°31', Long. 17°24', altezza s.l.m. 64 m, periodo di osservazione dal 1/1960 al 12/1977.

In Figura 3.2-A è riportata la localizzazione delle stazioni meteorologiche dell'Aeronautica Militare distribuite sul territorio pugliese.

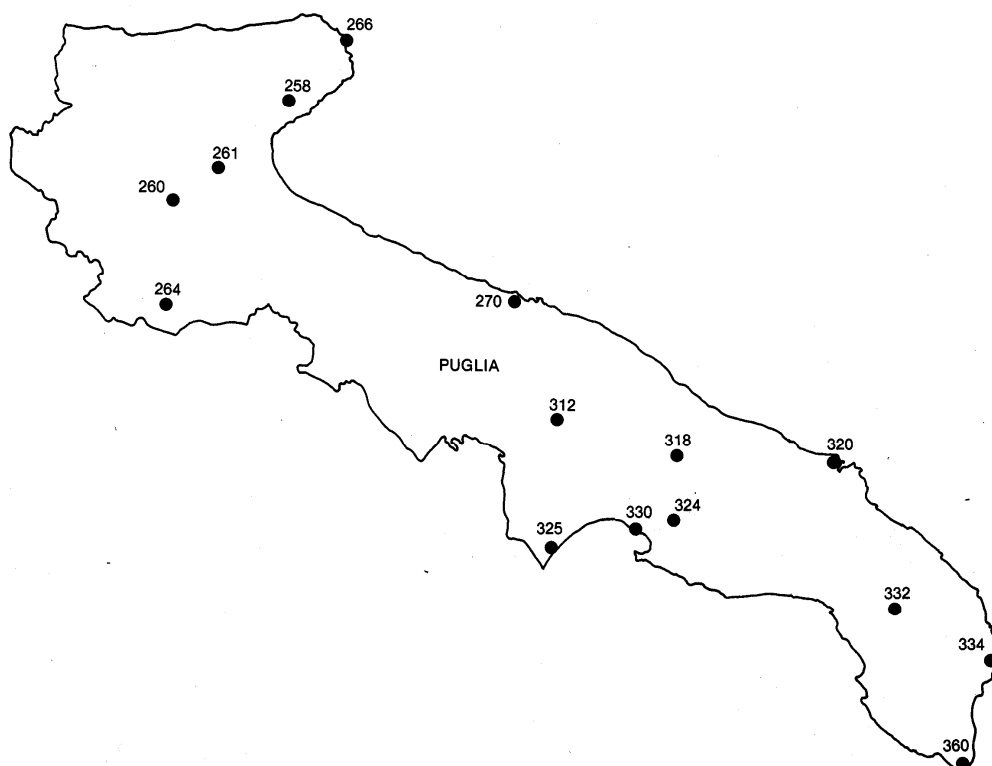


Figura 3.2-A: Localizzazione delle stazioni meteorologiche dell'Aeronautica Militare sul territorio della Regione Puglia

La stazione dell'A.M. Grottaglie, No. 324, é situata nell'entroterra a circa 20 Km dalla costa; presso questa stazione si riscontra un elevato numero di calme (40%), probabilmente a causa del fatto che le brezze presenti nella zona non riescono a penetrare nell'entroterra fino a raggiungere la stazione.

La stazione dell'A.M. No. 330 di Taranto, invece, trovandosi sulla costa, risulta essere quella che meglio rappresenta la circolazione atmosferica nell'area di studio, in quanto le principali sorgenti di emissioni industriali ed urbane sono localizzate in prossimità della costa, e risentono degli effetti della brezza.

Per la caratterizzazione meteorologica dell'area, di seguito riportata, sono state, quindi utilizzate le informazioni dalla stazione dell'Aeronautica Militare dell'aeroporto di Taranto. Di tale stazione sono disponibili, su un ampio intervallo temporale (1951/1967), i dati relativi ai seguenti parametri:

- Temperatura
- Pressione

- Umidità relativa
- Piovosità
- Classe di stabilità atmosferica e Regime anemologico

Temperatura

Nella Figura 3.2-B sono riportati gli andamenti mensili delle temperature medie (T_m), delle medie delle temperature massime (T_{mM}) e delle medie delle temperature minime (T_{mM}), relative al periodo di osservazione dal gennaio 1951 al dicembre 1967.

Il mese più caldo è luglio con $25,0^{\circ}\text{C}$, il più freddo è gennaio con $9,1^{\circ}\text{C}$.

La temperatura media annuale è $17,0^{\circ}\text{C}$, e l'escursione media annuale è di $7,8^{\circ}\text{C}$.

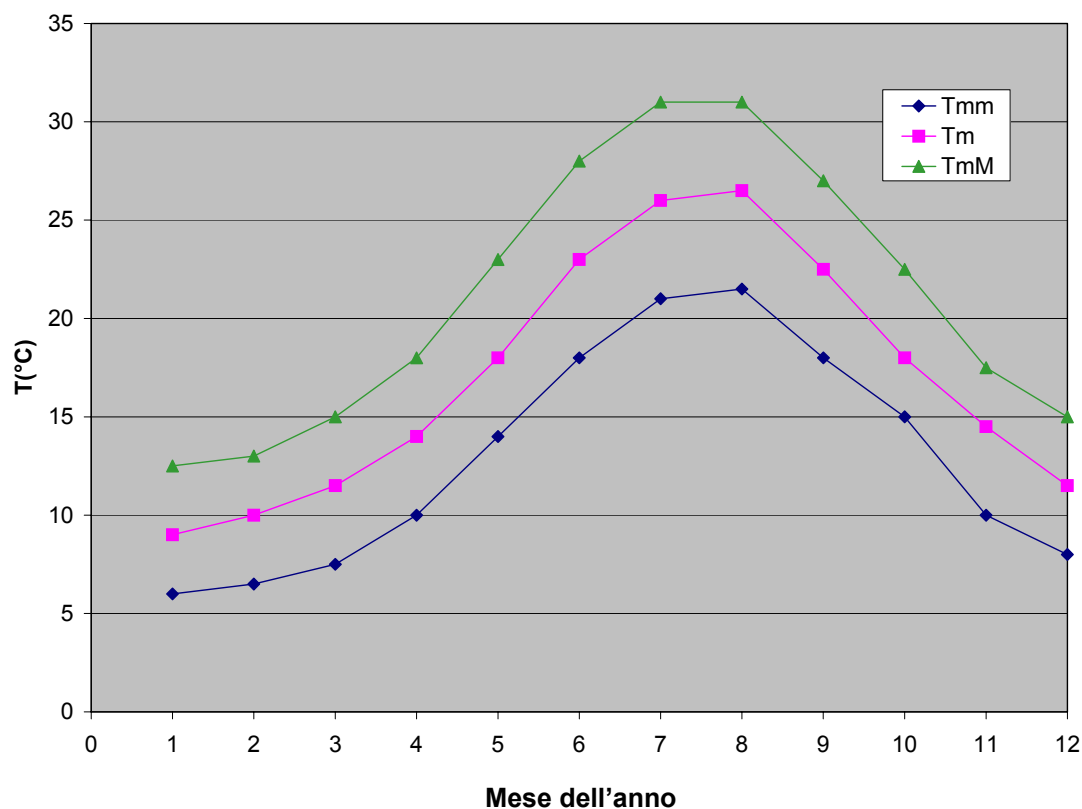


Figura 3.2-B: Andamento mensile delle temperature (1951 – 1967)

Pressione

Dato il notevole sviluppo della costa, la presenza di regimi di brezza ha un grande peso su tutta la dinamica atmosferica. Durante le ore diurne, infatti, i terreni della fascia costiera si riscaldano più velocemente della massa d'acqua marina, dando origine ad una banda di leggera bassa pressione nell'atmosfera che li sovrasta. Dove le condizioni orografiche lo consentono, questa depressione richiama aria marina umida fino ad una decina di chilometri all'interno. Va comunque sottolineato che, in condizioni di vento forte, la quantità di umidità estratta dalla superficie del mare è progressivamente minore con l'aumentare dell'intensità del vento (Scirocco secco).

Umidità Relativa

Nella Figura 3.2-C sono riportati i valori medi mensili dell'umidità relativa (U.R.). I mesi più secchi sono quelli estivi (a luglio c'è il valore minimo del 57% di U.R.), mentre i più umidi sono quelli invernali, novembre e dicembre, con il 75 % di U.R..

La media annua è pari al 68% e l'escursione media annua è il 18%.

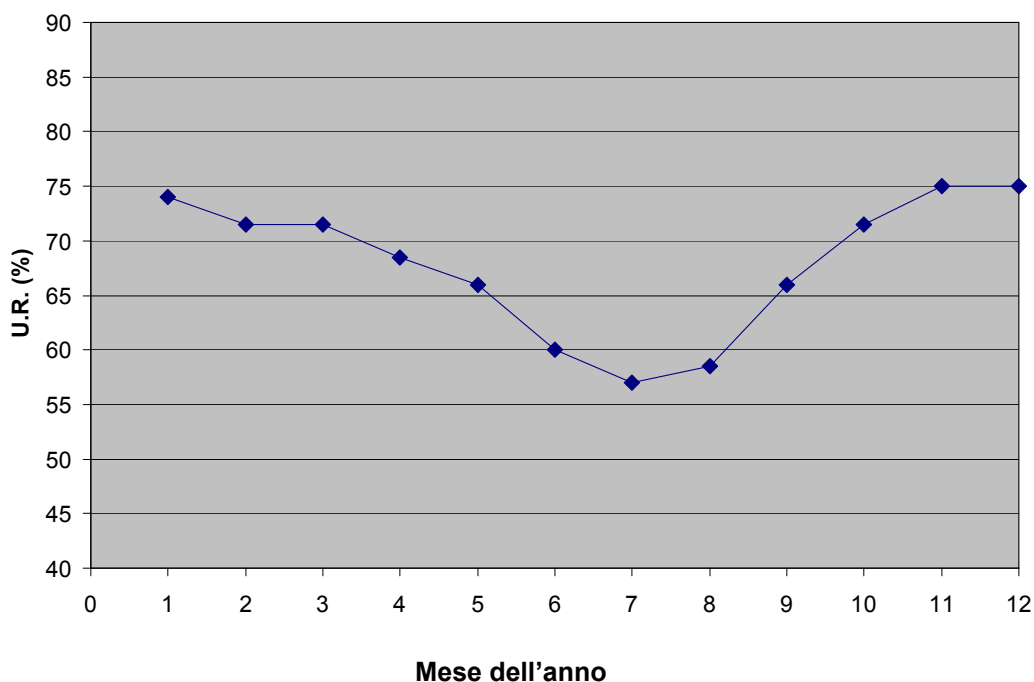


Figura 3.2-C: Andamento mensile dell'umidità relativa (1951 – 1967)

Piuvosità

La media annuale di pioggia è di 443 mm, per un totale di 61 giorni, con pioggia pari a circa il 16,7% annuo.

Come si vede dalla Figura 3.2-D il mese più piovoso è novembre con 61 mm di pioggia; luglio è il mese meno piovoso con 14,4 mm di pioggia. La distribuzione è tipica del regime marittimo, con massimo in autunno-inverno e minimo in estate. Tuttavia il valore della quantità media annua (443 mm) dimostra che la zona è particolarmente arida.

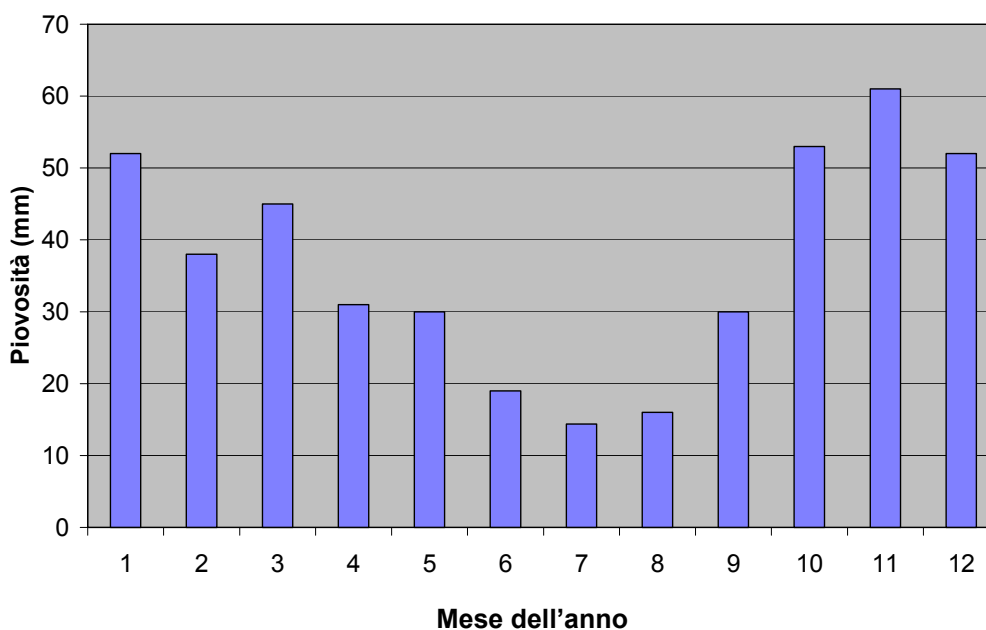


Figura 3.2-D: Andamento mensile della piovosità (1951 – 1967)

Classi di Stabilità Atmosferica e Regime Anemologico

La valutazione della stabilità atmosferica è molto importante per l'analisi dei fenomeni di dispersione dei rilasci gassosi nell'atmosfera; essa è infatti un indice del grado di sviluppo della turbolenza dell'atmosfera nei suoi strati più bassi.

Tra le varie metodologie quella più usata è quella proposta da Pasquill-Gifford, secondo cui le condizioni medie di turbolenza atmosferica vengono classificate in 6 distinte classi di stabilità atmosferica (A, B, C, D, E, F+G) ciascuna delle quali è determinata dai dati delle osservazioni meteorologiche.

Nella Figura 3.2-D è riportato l'istogramma della distribuzione delle frequenze annuali delle classi di stabilità.

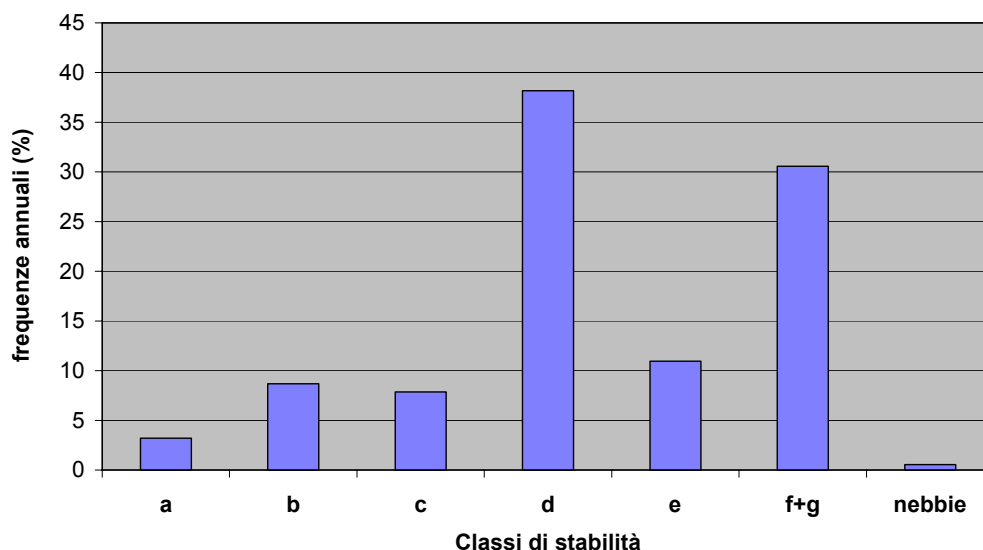


Figura 3.2-E: Frequenza annuale di accadimento delle diverse classi di stabilità nella Zona di Taranto

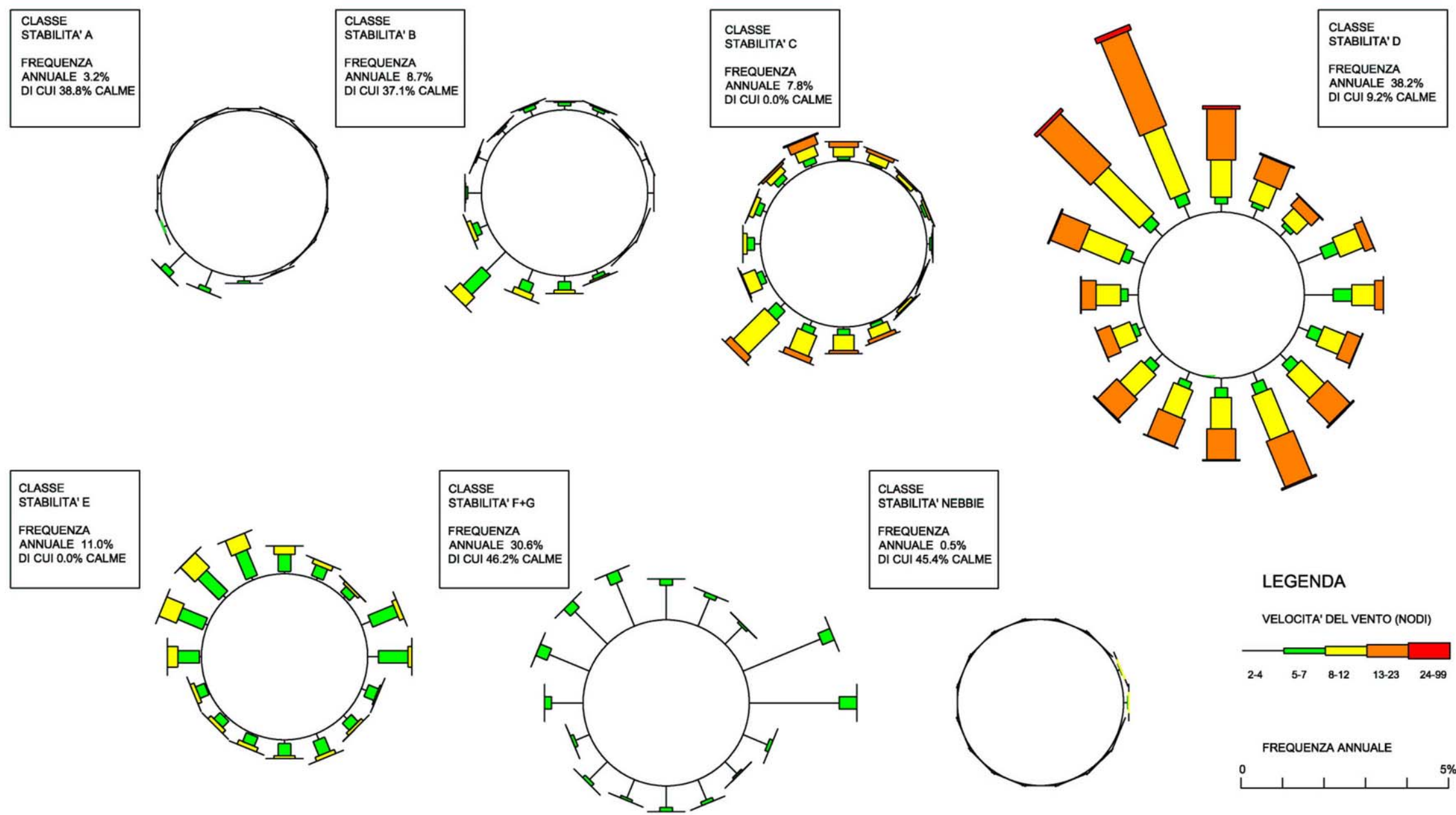
Va notato come la più frequente sia la classe neutra D con il 38.2% dei casi, seguita poi la situazione molto stabile F+G con il 30.6% dei casi, mentre le classi instabili (A+B+C) hanno una frequenza del 19,7%. La classe E si presenta con una frequenza del 11.0%, mentre le nebbie costituiscono solo lo 0,5 % dei casi.

Nella Figura 3.2-E, sono riportate le frequenze delle direzioni di provenienza del vento per le classi di stabilità A, B, C, D, E, F+G.

Per quanto riguarda le situazioni più instabili (A, B, C) si nota una netta prevalenza di venti di brezza da SW, mentre per la classe neutra D, caratterizzata dalla più alta frequenza di accadimenti, il prevalere delle direzioni del vento ha un andamento simile a quello medio annuale, con una più alta frequenza di venti di media intensità provenienti da NW e da SE. Per le classi più stabili (E, F+G) le direzioni più frequenti di provenienza dei venti sono da E e da N-NW.

L'andamento medio annuale delle direzioni del vento, riportato in Figura 3.2-G mostra una netta prevalenza di venti di media intensità provenienti da SW e da N, N-NW; si nota, inoltre una certa prevalenza di venti di moderata intensità provenienti da E. In accordo con quanto riportato circa le caratteristiche climatologiche generali, le calme sono presenti per il 22,4%.

Figura 3.2-F: Stazione di Taranto, Rose dei Venti per classe di stabilità



RIFERIMENTO

DATI ENEL E SERVIZIO METEOROLOGICO DELL'AERONAUTICA MILITARE, PERIODO 1951-1967

Figura 3.2-F: Stazione di Taranto, Rose dei Venti per classe di stabilità

Figura 3.2-G: Stazione di Taranto, Rosa dei Venti totale delle osservazioni

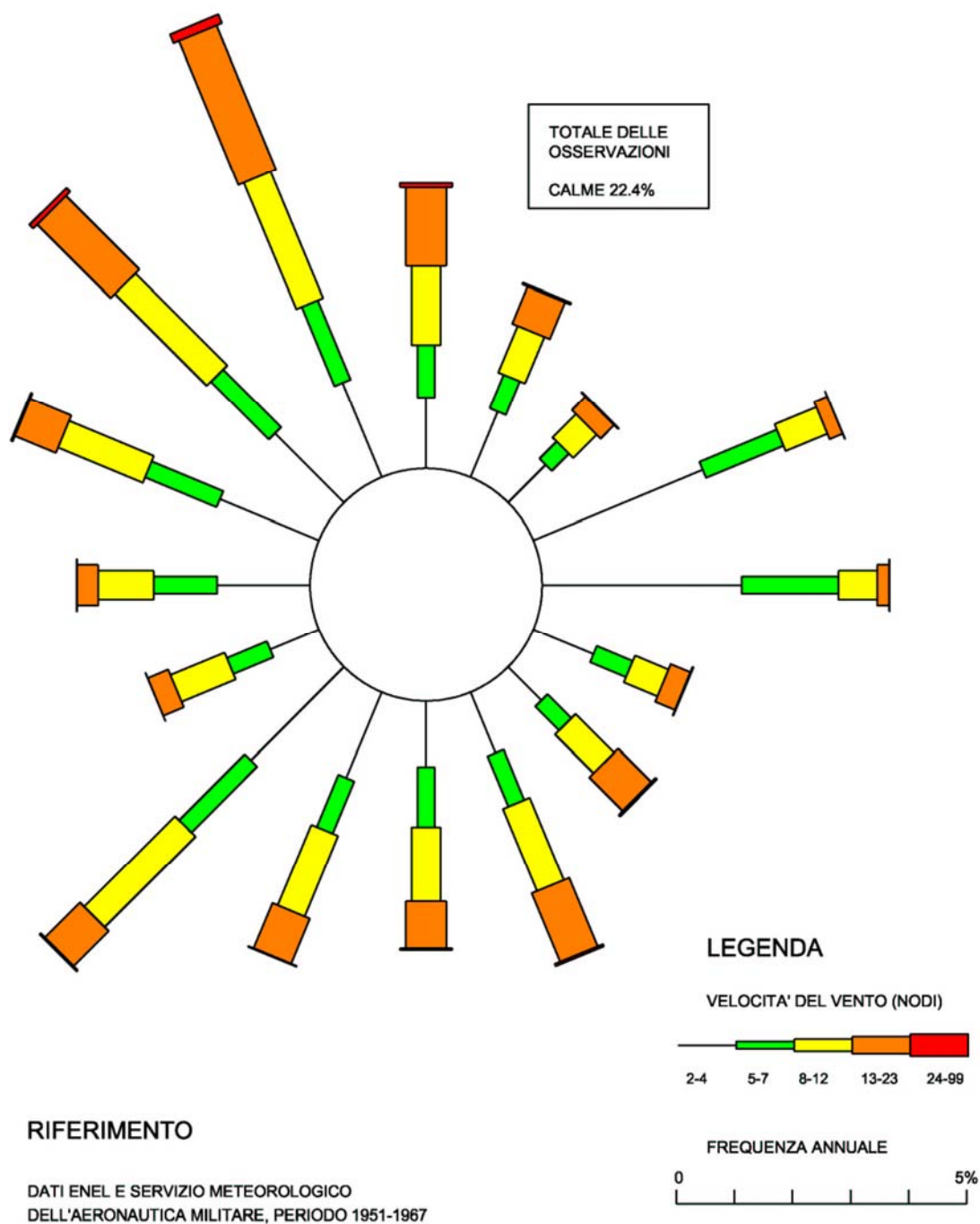


Figura 3.2-G Stazione di Taranto, Rosa dei Venti totale delle osservazioni

3.3 Qualità dell'Aria

3.3.1 Quadro normativo di riferimento sulla qualità dell'aria

3.3.1.1 Normativa Comunitaria

Direttiva 1999/30/CE del 22 Aprile 1999 e Direttiva 2000/69/CE del 16 Novembre 2000

La Direttiva 1999/30/CE del 22 Aprile 1999 “Valori Limite di Qualità dell'Aria Ambiente per il Biossido di Zolfo, il Biossido di Azoto, gli Ossidi di Azoto, le Particelle e il Piombo” e la Direttiva 2000/69/CE del 16 Novembre 2000, “Valori Limite per il Benzene ed il Monossido di Carbonio nell'Aria Ambiente” costituiscono integrazione ed attuazione della Direttiva 96/62 in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria.

In particolare la Direttiva 1999/30/CE ha stabilito valori limite per la qualità dell'aria e soglie di allarme per le concentrazioni di:

- anidride solforosa;
- biossido di azoto;
- ossidi di azoto;
- particolato.

La successiva Direttiva 2000/69/CE ha stabilito inoltre valori limite per la qualità dell'aria e soglie di allarme per le concentrazioni di:

- benzene;
- monossido di carbonio.

In Italia tali direttive sono state recepite dal Decreto Ministeriale 2 Aprile 2002, No. 60, “Recepimento della Direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 Aprile 1999 concernente i Valori Limite di Qualità dell'Aria Ambiente per il Biossido di Zolfo, il Biossido di Azoto, gli Ossidi di Azoto, le Particelle e il Piombo e della Direttiva 2000/69/CE relativa ai Valori Limite di Qualità dell'Aria Ambiente per il Benzene ed il Monossido di Carbonio”, discusso nel seguito.

Direttiva 2002/3/CE del 12 Febbraio 2002

Si tratta di una delle Direttive tecniche che costituisce l'integrazione ed attuazione della Direttiva 96/62 in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria relativa all'ozono (O₃).

In particolare, la direttiva in oggetto si prefigge di:

- fissare obiettivi a lungo termine (valori bersaglio), individuando una soglia di allarme e una soglia di informazione e allarme relativa alle concentrazioni di ozono nell'aria, al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi sulla salute umana e sull'ambiente nel suo complesso. La Direttiva quindi intende regolare tale inquinante tramite un valore obiettivo a lungo termine e un valore bersaglio, rispettivamente definiti come "la concentrazione di ozono nell'aria al di sotto della quale si ritengono improbabili [...] effetti nocivi diretti sulla salute umana e/o sull'ambiente nel suo complesso" e il "livello fissato al fine di evitare a lungo termine effetti nocivi sulla salute umana e/o sull'ambiente nel suo complesso, da conseguirsi per quanto possibile entro un dato periodo di tempo";
- mettere a disposizione della popolazione adeguate informazioni sui livelli di ozono nell'aria;
- garantire che, per quanto riguarda l'ozono, la qualità dell'aria sia salvaguardata laddove è accettabile e sia migliorata negli altri casi.

Vengono date le seguenti definizioni:

- valori bersaglio: si intendono i livelli fissati al fine di evitare a lungo termine effetti nocivi sulla salute umana e/o sull'ambiente nel suo complesso;
- obiettivi a lungo termine: si intendono le concentrazioni di ozono nell'aria al di sotto delle quali si ritengono improbabili, in base alle conoscenze scientifiche attuali, effetti nocivi diretti sulla salute umana e/o sull'ambiente nel suo complesso;
- soglia di informazione: si intende il livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione;
- soglia di allarme: si intende il livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana di esposizione di breve durata della popolazione in generale.

In Tabella 3.3-A sono sintetizzati i valori indicati dalla Direttiva 2002/3/CE:

Tabella 3.3-A: Valori Bersaglio e gli Obiettivi a Lungo Termine per l'Ozono (Direttiva 2002/3/CE)

Tipo di Valore	Parametro	Valore Bersaglio per il 2010
Valore bersaglio per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera su 8 ore	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su tre anni
Valore bersaglio per la protezione della vegetazione	AOT40 ⁽¹⁾ , calcolato sulla base dei valori di un ora da Maggio a Luglio	18,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ come media su cinque anni
Valore obiettivo per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera su 8 ore nell'arco di un anno civile	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Valore obiettivo per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori di un ora da Maggio a Luglio	6,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$
Soglia di informazione	Media 1 ora	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Soglia di allarme	Media 1 ora ⁽²⁾	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Nota:

- 1) AOT40: somma della differenza tra le concentrazioni orarie superiori a 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni anno tra le 8:00 e le 20:00;
- 2) Il superamento della soglia va misurato o previsto per tre ore consecutive.

3.2.2.2 Normativa Nazionale

Il Decreto Ministeriale 2 Aprile 2002, No. 60, "Recepimento della Direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 Aprile 1999 concernente i Valori Limite di Qualità dell'Aria Ambiente per il Biossido di Zolfo, il Biossido di Azoto, gli Ossidi di Azoto, le Particelle e il Piombo e della Direttiva 2000/69/CE relativa ai Valori Limite di Qualità dell'Aria Ambiente per il Benzene ed il Monossido di Carbonio" ha recepito le due Direttive 1999/30/CE e 2000/69/CE che costituiscono integrazione ed attuazione della Direttiva 96/62 in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria.

Il DM 60/02, che attualmente non è stato abrogato dal recente Testo Unico per l'Ambiente (D.Lgs. 152/2006) definisce per i precedenti inquinanti:

- i valori limite e le soglie di allarme;
- il margine di tolleranza e le modalità di riduzione nel tempo di tale margine;
- il termine entro il quale il valore limite deve essere raggiunto;

- i criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria ambiente, i criteri e le tecniche di misurazione, nonché l'elenco delle metodiche di riferimento per la misura, il campionamento e l'analisi;
- i criteri di verifica della classificazione delle zone e degli agglomerati, a fronte dei valori limite e delle soglie di allarme;
- le modalità di informazione al pubblico sui livelli di inquinamento atmosferico, compreso il caso di superamento dei livelli di allarme.

Relativamente ai primi tre punti, sono state definite una serie di nuovi limiti e soglie di allarme che avrebbero dovuto abrogare o abrogheranno i precedenti valori limite definiti dal DPCM 28 Marzo 1983 e successivi decreti. In Tabella 3.3-B si riportano i nuovi valori limite per la qualità dell'aria:

Tabella 3.3-B: Valori Limite (Decreto 2 Aprile 2002, No. 60)

Sostanza	Periodo di mediazione	Valore Limite	Data Obiettivo	Margine di tolleranza
SO ₂ (salute umana)	1 ora	350 µg/m ³ da non superare più di 24 volte per anno civile	1 Gennaio 2005	25.7% (2002)
	24 ore	125 µg/m ³ da non superare più di 3 volte per anno civile	1 Gennaio 2005	nessuna
SO ₂ (ecosistemi)	Anno e Inverno	20 µg/m ³	19 Luglio 2001	nessuna
NO ₂ (salute umana)	1 ora	200 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno	1 Gennaio 2010	40% (2002)
	1 anno	40 µg-NO ₂ /m ³	1 Gennaio 2010	40% (2002)
NO _x (vegetazione)	1 anno	30 µg-NO _x /m ³	19 Luglio 2001	nessuna
PM ₁₀ (salute umana)	24 ore	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte all'anno	1 Gennaio 2005	30% (2002)
	1 anno	40 µg/m ³	1 Gennaio 2005	12% (2002)
Piombo (salute umana)	1 anno	0.5 µg/m ³	1 Gennaio 2005	60% (2002)
Benzene (salute umana)	1 anno	5 µg/m ³	1 Gennaio 2010	100 (2002)
CO (salute umana)	Media max giornaliera su 8 ore	10 mg/m ³	1 Gennaio 2005	60% (2002)

A questi valori limiti, si aggiungono le soglie di allarme mostrati in Tabella 3.3-C:

Tabella 3.3-C: Soglie di Allarme (Decreto No. 60, 2 Aprile 2002)

Sostanza	Periodo di Tempo	Soglia di Allarme
SO ₂	3 ore consecutive	500 µg/m ³
NO ₂	3 ore consecutive	400 µg/m ³

Le leggi che, fino all'emanazione del Decreto Ministeriale No. 60 del 2 Aprile 2002, hanno definito e regolato a livello nazionale la pianificazione dello stato di qualità dell'aria sono principalmente due:

- il DPCM No. 30 del 28 Marzo 1983 "*Limiti Massimi di Accettabilità delle Concentrazioni e di Esposizione Relativi ad Inquinanti dell'Aria nell'Ambiente Esterno*", il quale recepisce per l'Italia le indicazioni della Direttiva CEE No. 80/779 del 15 Luglio 1980;
- il DPR No. 203 del 24 Maggio 1988 "*Attuazione delle Direttive CEE Numeri 80/779, 82/774, 84/360 e 85/203 Concernenti Norme in Materia di Qualità dell'Aria, Relativamente a Specifici Agenti Inquinanti, e di Inquinamento Prodotto dagli Impianti Industriali, ai Sensi dell'art. 15 della Legge 16 Aprile 1987, No. 183*" che precisa alcuni termini delle norme comunitarie che non erano stati esattamente recepiti dal precedente DPCM.

Queste due leggi succedono alla precedente Legge 615/66 che peraltro rimane tuttora valida per gli aspetti non modificati alle due nuove leggi citate.

Meritano inoltre di essere menzionati, a scopo di inquadramento generale, quattro importanti decreti:

- Decreto Legislativo No. 351 del 4 Agosto 1999 "*Attuazione della Direttiva 96/62/CE in Materia di Valutazione e di Gestione della Qualità dell'Aria Ambiente*";
- Decreto Ministeriale del 16 Maggio 1996 "*Attivazione di un Sistema di Sorveglianza di Inquinamento da Ozono*";
- Decreto Ministeriale del 25 Novembre 1994 "*Aggiornamento delle Norme Tecniche in Materia di Limiti di Concentrazione e di Livelli di Attenzione e di Allarme per gli Inquinanti Atmosferici nelle Aree Urbane e Disposizioni per la Misura di Alcuni Inquinanti di cui al Decreto Ministeriale 15 Aprile 1994*";

- Decreto del Presidente della Repubblica No. 322 del 15 Aprile 1971 “*Regolamento per l'Esecuzione della Legge 13 Luglio 1966, No. 615, Recante Provvedimenti Contro l'Inquinamento Atmosferico, Limitatamente al Settore delle Industrie*”.

3.3.1.2 Normativa Locale

Rispetto ai limiti del DM del 12 Luglio 1990, la Regione Puglia, attraverso la Legge Regionale No.7 del 22 Gennaio 1999, recante la disciplina delle emissioni nelle aree ad elevato rischio di crisi ambientale, prescrive una riduzione del 20% dei limiti delle emissioni autorizzate o previste in normativa di riferimento.

3.3.2 Qualità dell'Aria nell'Area in Esame

In relazione agli impianti che si prevede di realizzare, gli inquinanti di interesse sono sostanzialmente rappresentati:

- in fase di costruzione, dagli scarichi dei mezzi d'opera (CO, NO_x, Polveri, idrocarburi incombusti, ecc.) nonché dalle polveri sollevate nelle movimentazioni terreno e materiali;
- in fase di esercizio, dai prodotti della combustione del gas metano e gas di raffineria (CO, SO₂, e NO_x), effluenti dai camini dei turbogruppi in progetto e dei gruppi termoelettrici esistenti.

Tuttavia per una più completa descrizione dello stato di qualità attuale dell'aria, vengono riportate le informazioni acquisite dalle diverse stazioni di monitoraggio anche con riferimento ad altri inquinanti quali H₂S e Benzene. Per questi ultimi, evidentemente, non si prevedono variazioni nei livelli di concentrazione rilevati in relazione alla realizzazione ed esercizio degli impianti di cogenerazione a ciclo combinato in progetto.

Per la valutazione della qualità dell'aria presente nell'area di interesse saranno utilizzate due diverse fonti di dati:

- un rapporto redatto nel 1996 dall'ENEA in collaborazione con il Comune di Taranto relativo all'Elaborazione del Piano di Risanamento della Zona ad alto rischio di Taranto;
- dati provenienti da reti di monitoraggio interne ed esterne alla zona industriale.

3.3.2.2 *Rapporto ENEA relativo all'Elaborazione del Piano di Risanamento della Zona ad alto rischio di Taranto*

Secondo quanto descritto da uno studio specifico condotto dall'ENEA nel 1996 relativo all'Elaborazione del Piano di Risanamento della Zona ad alto rischio di Taranto, le principali emissioni industriali nell'area di Taranto provengono da:

- stabilimento "ILVA";
- raffineria "Eni";
- stabilimento "CEMENTIR";
- due centrali termoelettriche all'interno dello stabilimento dell'ILVA;
- impianti di riscaldamento ad uso domestico;
- traffico automobilistico urbano ed extraurbano;
- traffico navale;
- città di Taranto (altre attività).

I contributi all'inquinamento da SO₂ sono prevalentemente dovuti alle attività portuali mentre quelle da NO_x provengono principalmente dal traffico urbano.

Per quanto riguarda le emissioni del comparto industriale, le analisi eseguite per l'area a rischio di Taranto hanno preso in considerazione quelle da ILVA, Eni e CEMENTIR; le sostanze inquinanti prese in esame sono state SO₂, NO_x e PST che, essendo disponibili per tutti gli stabilimenti, hanno permesso di effettuare una stima comparata dei contributi delle diverse sorgenti

Alle emissioni convogliate ai camini sono da aggiungere quelle diffuse, dovute a diversi fenomeni quali la polverosità prodotta dallo spolveramento del vento sui materiali stoccati all'aperto e dalla movimentazione dei materiali.

La determinazione del termine di sorgente di tali emissioni è abbastanza complessa in quanto esso dipende da molteplici fattori, tra i quali le caratteristiche fisiche e granulometriche delle polveri, la geometria dei cumuli, gli effetti della turbolenza prodotta dall'esistenza di edifici, ecc.

La difficoltà della valutazione è legata in parte alla mancanza di dati e in parte alla determinazione dello "shear" del vento in presenza di ostacoli (edifici, cumuli, ecc.), dei quali devono essere note le dimensioni, le posizioni, ecc.

I valori ottenuti da ENEA, attraverso l'utilizzo del modello di simulazione DIMULA, hanno mostrato che il contributo delle emissioni diffuse è trascurabile rispetto alle altre emissioni, subito al di fuori dei confini di stabilimento.

Da questo studio si evince che la zona esterna più esposta è localizzata a nord del quartiere Tamburi, dove i valori medi annui calcolati, sono:

- $[\text{SO}_2] = 28 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- $[\text{NO}_x] = 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- $[\text{PTS}] = 43,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Confrontando i valori delle concentrazioni medie annue per i vari inquinanti, è possibile evidenziare che, in proporzione, si ottengono i valori di concentrazione più elevati di PTS rispetto a SO_2 ed NO_x : ciò è legato al fatto che, mentre la maggior parte delle emissioni di SO_2 e NO_x avviene in quota, gran parte di quelle di PTS avviene in prossimità del suolo. E' noto, infatti, che le emissioni più critiche per le brevi distanze sono quelle al livello del suolo, in quanto, in questo caso, i massimi di concentrazione sono approssimativamente proporzionali agli inversi dei quadrati delle altezze di rilascio.

I massimi di concentrazione, per SO_2 e per NO_x , si hanno in prossimità della periferia di Taranto, a nord-ovest del quartiere Tamburi; sulla città si ottengono, invece, livelli di concentrazione inferiori (Tabella 3.3-D)

Tabella 3.3-D: Valori massimi di concentrazione inquinanti (ENEA, 1996)

Zona in Esame	Analita	Concentrazione
Quartiere Tamburi	SO_2	$120 \mu\text{g}/\text{m}^3$
	NO_x	$71 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Centro città	SO_2	$30 \div 90 \mu\text{g}/\text{m}^3$
	NO_x	$25 \div 65 \mu\text{g}/\text{m}^3$
	Polveri	$15 \div 35 \mu\text{g}/\text{m}^3$

3.3.2.3 Reti di Rilevamento della Qualità dell'Aria

Al fine di valutare le qualità dell'aria in esame nella zona di Taranto, sono stati utilizzati i dati provenienti da due reti di rilevamento:

- la rete di rilevamento interna alla raffineria Eni;
- la rete di monitoraggio cittadina istituita dal Comune di Taranto.

Rete di Rilevamento Interna alla Raffineria Eni

Per la tutela dell'ambiente, in relazione alle emissioni di inquinanti in atmosfera la Raffineria dispone di 3 stazioni di rilevamento, ubicate strategicamente (secondo la direzione dei venti predominanti) lungo il perimetro di stabilimento, come mostrato in Figura 3.3-A. Le stazioni

effettuano il monitoraggio della qualità dell'aria, rilevando in continuo le concentrazioni di SO₂, H₂S, NO_x e polveri nell'atmosfera circostante, e trasmettendo i dati ad un computer ubicato nell'Ufficio del Responsabile TECON/LABO. La Raffineria elabora rapporti periodici mensili.

Le stazioni di rilevamento, la cui ubicazione è riportata in Figura 3.3-B, sono denominate come segue:

1. Stazione Ex ATB;
2. Stazione Varco Nord;
3. Stazione Blending.



Figura 3.3-A: Posizionamento centraline rilevamento dati atmosferici della Raffineria Eni

In Tabella 3.3-E, Tabella 3.3-F e Tabella 3.3-G, sono riportate le medie mensili e annue relativamente all'anno 2002 dei dati delle tre centraline di rilevamento. I dati sono tratti dai diversi Report giornalieri emessi dalla Rete Eni Divisione Refining & Marketing della Raffineria di Taranto (vedi Allegato 3.1)

Tabella 3.3-E: Stazione 1 (Ex ATB), media relativa all'anno 2002 delle concentrazioni della rete di rilevamento interna alla Raffineria Eni

	SO ₂ (µg/m ³)	H ₂ S(µg/m ³)	PTS(µg/m ³)	NO (µg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)
gennaio	5,01	4,97	194,71	16,75	35,24
febbraio	4,75	2,51	122,04	22,10	38,50
marzo	4,02	1,23	102,25	9,09	29,94
aprile	3,32	1,33	102,93	5,91	26,12
maggio	2,96	1,79	94,01	8,41	25,98
giugno	5,01	2,10	98,81	4,38	20,22
luglio	2,84	3,16	97,50	3,41	18,70
agosto	2,31	2,03	101,50	14,48	19,34
settembre	2,02	2,27	61,58	22,21	20,59
ottobre	1,74	1,71	19,61	29,35	31,57
novembre	4,04	2,49	117,99	36,51	32,63
dicembre	2,80	3,04	74,06	27,78	30,46
<i>media annua</i>	3,40	2,39	98,92	16,70	27,44

Tabella 3.3-F: Stazione 2 (Varco Nord), media relativa all'anno 2002 delle concentrazioni della rete di rilevamento interna alla Raffineria Eni

	SO ₂ (µg/m ³)	H ₂ S(µg/m ³)	PTS(µg/m ³)	NO (µg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)
gennaio	1,42	2,73	70,99	8,66	21,34
febbraio	3,45	2,17	90,22	13,02	23,26
marzo	2,25	0,88	83,96	5,61	10,69
aprile	2,88	1,08	88,65	4,14	10,86
maggio	2,13	1,72	81,99	5,85	10,97
giugno	6,08	2,61	70,99	15,36	10,08
luglio	2,47	4,11	77,70	8,56	11,69
agosto	2,58	1,80	64,70	10,35	9,80
settembre	1,91	1,54	54,67	12,10	14,83
ottobre	1,46	3,43	123,36	24,49	24,10
novembre	0,39	1,69	83,42	32,17	15,22
dicembre	3,20	1,24	56,46	2,58	26,67
<i>media annua</i>	2,52	2,08	78,93	11,91	15,79

Tabella 3.3-G: Stazione 3 (Blending), media relativa all'anno 2002 delle concentrazioni della rete di rilevamento interna alla Raffineria Eni

	SO ₂ (µg/m ³)	H ₂ S(µg/m ³)	PTS(µg/m ³)	NO (µg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)
gennaio	6,31		109,94	17,09	28,62
febbraio	5,77	0,13	102,17	14,24	26,98
marzo	6,57	0,30	92,97	6,41	24,80
aprile	3,52	0,14	88,23	4,52	22,92
maggio	1,84	0,25	77,37	3,52	19,99
giugno	3,46	0,09	66,57	2,48	18,81
luglio	1,50	0,09	80,01	2,27	18,84
agosto	1,27	0,06	73,01	9,98	19,63
settembre	1,18	0,05	63,72	17,45	23,30
ottobre	1,78	0,11	81,34	24,76	28,31
novembre	1,52	0,08	91,11	20,34	22,07
dicembre	2,00	0,10	88,92	20,12	25,22
<i>media annua</i>	3,06	0,13	84,61	11,93	23,29

Come si nota dalle tabelle sopra riportate, recanti la media annua dei valori delle centraline, le concentrazioni più elevate si registrano per il particolato totale sospeso (PTS); l'alta concentrazione delle polveri registrata dalle centraline interne può essere imputabile alla maggiore tendenza di questo inquinante a depositarsi anche in prossimità della sorgente, a causa del suo maggiore peso specifico. SO₂ e H₂S sono presenti in concentrazioni sensibilmente inferiori lungo tutto il corso dell'anno.

Rete di Monitoraggio Cittadina Istituita dal Comune di Taranto

Per la verifica degli standard di qualità dell'aria nella zona cittadina, il Comune di Taranto, *Assessorato alla Qualità della Vita Sanità, Ecologia e Ambiente*, ha messo in esercizio una Rete Comunale di Rilevamento dell'Inquinamento Atmosferico.

La rete di monitoraggio è attualmente composta da tredici cabine di monitoraggio da un laboratorio mobile e da quattro punti di diffusione delle informazioni al pubblico e provvede, per mezzo di apparecchiature funzionanti in campo ventiquattro ore su ventiquattro, al rilevamento dei parametri meteorologici e degli inquinanti chimici presenti nell'ambiente esterno.

La configurazione della rete comunale di rilevamento della qualità dell'aria risponde alle specifiche tecniche previste dall'attuale normativa di settore.

Le tredici stazioni di rilevamento, di seguito elencate, sono dislocate sul territorio cittadino come si vede in Figura 3.3-B, in modo da ricoprire diverse tipologie di sito urbano (parco, aree residenziali, siti a traffico elevato, zona suburbana).

- Via Dante;
- Via Orsini;
- Piazza Garibaldi;
- Paolo VI;
- Villa Peripato;
- San Vito;
- Via Ancona;
- Via C. Battisti;
- Ex-Camuzzi (rione Tamburi);
- Ospedale Testa;
- Basile Petroli;
- Contrada Gennarini;
- Talsano (Via Mediterraneo).

Dalla figura seguente si può notare che la rete di rilevamento, dal 2002 ad oggi è stata potenziata con l'aggiunta di ulteriori 7 centraline dislocate sul territorio.

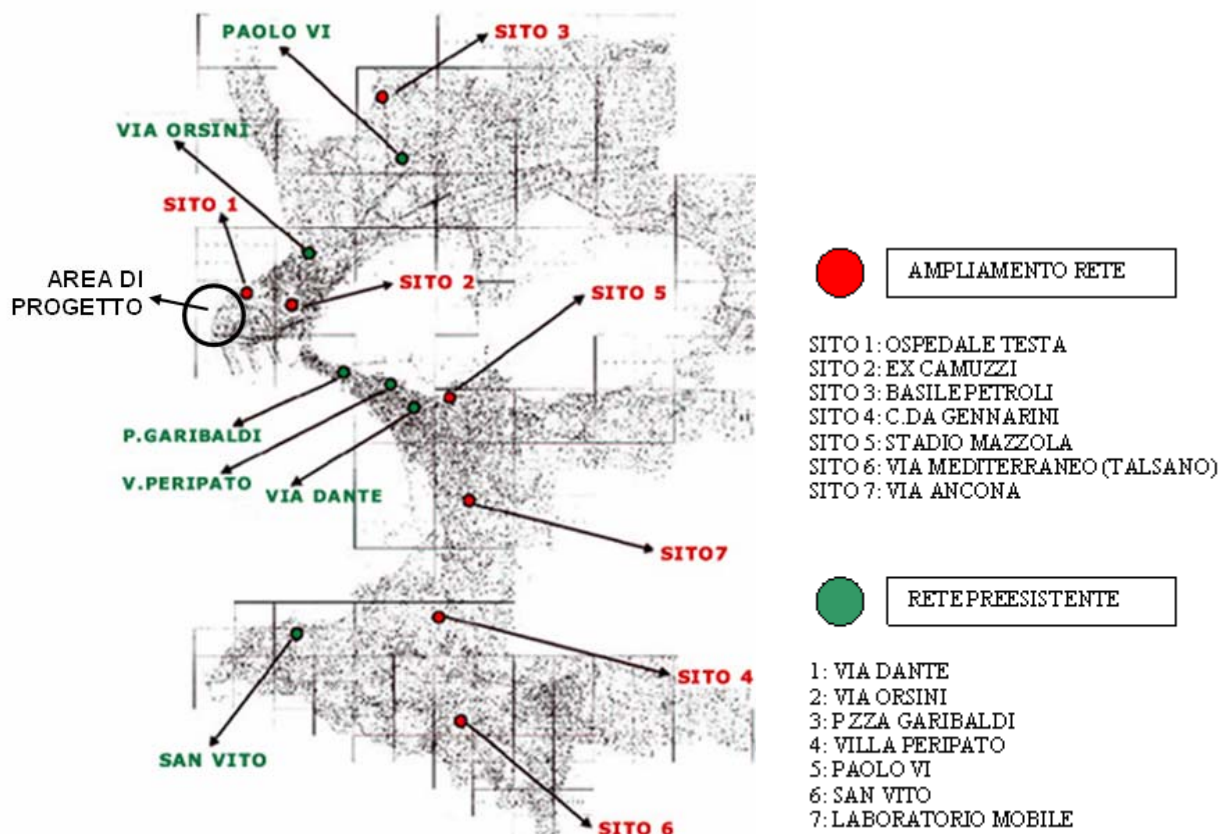


Figura 3.3-B: Posizionamento delle centraline della rete di monitoraggio cittadina di Taranto

La rete di monitoraggio comprende strumenti di misura in grado di fornire le concentrazioni di:

- anidride solforosa (SO₂);
- ossidi di azoto (NO_x);
- particolato totale sospeso (PTS);
- particolato fine (PM₁₀);
- ozono (O₃);
- monossido di carbonio (CO);
- idrocarburi metanici e non metanici;
- idrocarburi policiclici aromatici totali (IPA);
- acido perossiacetilnitroso (PAN);
- benzene (C₆H₆).

La rete di rilevamento meteorologico è composta da strumentazione per la misura di:

- velocità del vento;
- direzione del vento
- temperatura atmosferica;
- radiazione solare;
- umidità relativa;
- pressione atmosferica;
- precipitazioni piovose;

A livello esemplificativo la figura seguente rappresenta la centralina installata in seguito all'ampliamento della rete, nei pressi dell'Ospedale Testa (Sito 1).



Figura 3.3-C: Centralina denominata Ospedale Testa (Sito 1)

Nel seguito si riportano i dati di qualità dell'aria derivanti dalle centraline di monitoraggio comunali riferiti agli anni 2001 e 2004 e alcuni dati più recenti, riferiti alla settimana dal 27 febbraio al 5 marzo dell'anno 2006.

Campagna di Monitoraggio 2001

Di seguito viene riportata la tabella riassuntiva dell'analisi dei dati rilevati nell'anno 2001.

Tabella 3.3-H: Valori di concentrazione di SO₂ rilevati dalle centraline comunali di Taranto nell'anno 2001

CENTRALINA	DANTE	ORSINI	MONTESINI	GARIBALDI	PERIPATO	LAB. MOBILE
MEDIA ANNUALE (µg/m ³)	20	9,4	6,2	4,8	6,7	7,8
						12,3
						7,1
N. superamenti Livello di Attenzione (125 µg/m ³)	//	//	//	//	//	//
N. superamenti Livello di Allarme (250 µg/m ³)	//	//	//	//	//	//
98° percentile	45,3	31,2	27,2	10,3	26,1	23,2

Tabella 3.3-I: Valori di concentrazione di NO₂ rilevati dalle centraline comunali di Taranto nell'anno 2001

CENTRALINA	DANTE	ORSINI	MONTESINI	GARIBALDI	IONIO	PERIPATO	LAB. MOBILE
MEDIA ANNUALE (µg/m ³)	14,3	65	10	21,1	5,7		8,7
							14,8
							9,9
N. superamenti Livello di Attenzione (200 µg/m ³)	//	//	//	//	//	//	//
N. superamenti Livello di Allarme (400 µg/m ³)	//	//	//	//	//	//	//
98° percentile	32	134,7	26,1	41,7	21,6	dati statisticamente non significativi	22,9

Tabella 3.3-J: Valori di concentrazione di CO rilevati dalle centraline comunali di Taranto nell'anno 2001

CENTRALINA	DANTE	ORSINI	PERIPATO	LAB. MOBILE
MEDIA ANNUALE (mg/m ³)	1,2	1,3	0,5	n.d.
				0,2
				0,3
N. superamenti Livello di Attenzione (15 mg/m ³)	//	//	//	//
N. superamenti Livello di Allarme (400 mg/m ³)	//	//	//	//
98° percentile	2,2	2,5	1,2	0,6

Tabella 3.3-K: Valori di concentrazione di PTS rilevati dalle centraline comunali di Taranto nell'anno 2001

CENTRALINA	DANTE	ORSINI	LAB. MOBILE
MEDIA ANNUALE (µg/m ³)	48,5	82,2	33
			42,4
			39,7
N. superamenti Livello di Attenzione (150 µg/m ³)	//	11	//
N. superamenti Livello di Allarme (300 µg/m ³)	//	//	//
98° percentile	76,9	165,4	64,4

Nel complesso, il quadro della situazione relativa alla qualità dell'aria nel Comune di Taranto relativa all'anno 2001, che si desume dall'analisi dei dati raccolti attraverso le centraline cittadine replica quanto già emerso dai dati di Raffineria.

L'inquinamento atmosferico non è limitato alla sola area urbana principale, ma si estende con una certa omogeneità all'intero territorio di riferimento, a causa della presenza di una zona industriale contigua a quartieri residenziali densamente abitati (Tamburi), del tasso generale di urbanizzazione e dell'elevata mobilità di persone e merci.

La zona che presenta livelli di concentrazione relativamente inferiori di inquinanti primari è quella meridionale, in quanto favorita da una densità abitativa relativamente inferiore e da un regime di brezze che la pone sopravento all'area urbana principale ed alla zona industriale.

L'analisi dei dati di biossido di SO_2 relativi alle singole centraline evidenzia come in nessuna postazione siano stati superati i valori limite di legge e quelli previsti dagli standard di qualità dell'aria. I favorevoli risultati del monitoraggio del Biossido di Zolfo confermano che il problema dell'inquinamento atmosferico appare, almeno per questo inquinante, tendenzialmente contenuto nei limiti di Legge.

Per quanto riguarda, invece, l' NO_2 , il rapporto della *Direzione Ambiente, Qualità della vita, Sanità* del Comune di Taranto afferma che, come già riscontrato nel 2000, confrontando le medie mensili delle diverse stazioni di monitoraggio si rileva qualche situazione di difformità per *sito* e per *periodo*, le variabili meteorologiche sembrano, infatti, influenzare non poco la distribuzione puntuale. Il "range" entro il quale sono comprese le medie annue è quello fra 5,7 (San Vito) e 65,0 $\mu g/m^3$ (Orsini). Anche se le concentrazioni attualmente rilevate indicano la tendenza ad un sostanziale rispetto del limite in vigore, i valori riscontrati nella postazioni più critiche appaiono tali da ipotizzare, almeno nelle condizioni più sfavorevoli, possibili superamenti dei più severi limiti posti dalla Direttiva 1999/30/CE del 22-mar-1999 (40 $\mu g/m^3$) e dal D.M. 2 aprile 2002, No. 60.

Come per l'ossido di azoto, anche la situazione del monossido di carbonio (CO) appare normalizzata, con concentrazioni al di sotto dei limite di Legge e dei valori di qualità. I valori medi annui complessivi della rete di monitoraggio presentano una sostanziale omogeneità, e risultano costantemente favorevoli.

Le concentrazioni di Polveri Sospese Totali (PTS) rilevate dalla rete di rilevamento fissa e mobile nel corso dell'anno solare 2001 hanno registrato valori medi annui compresi fra 48,5 $\mu g/m^3$ (Dante) e 82,2 $\mu g/m^3$ (Orsini). Le medie mensili presentano un andamento che non sembra evidenziare tipicità stagionali. Tali valori, pur considerando l'incertezza statistica della stima, appaiono critici in funzione del rispetto del valore-obiettivo su base annua di 40 $\mu g/m^3$, previsto sia dalla normativa nazionale (D.M. 25-nov-1994, D.M. 2-apr-2002) che dalle Direttive Comunitarie (DIR. 1999/30/CE). E' ipotizzabile, tuttavia, che, anche in aree dove viene rispettato il limite per le PTS, non sia invece rispettato l'obiettivo di qualità per le polveri fini, anche più preoccupanti sotto l'aspetto sanitario. Le polveri PM_{10} permangono, infatti, un inquinante "critico" ed i valori sfavorevoli riscontrati sono critici ai fini

della tutela della salute della popolazione esposta, in particolare di alcuni gruppi più sensibili agli effetti dell'inquinamento atmosferico (bambini, anziani, pneumopatici, cardiopatici).

Campagna di Monitoraggio 2004

Nel seguito si riportano i risultati ottenuti dal Rapporto sulla qualità dell'aria del 2004 realizzato dall' Assessorato alla Qualità della Vita Sanità, Ecologia e Ambiente del Comune di Taranto nel corso del 2004.

Tabella 3.3-L: Valori medi di concentrazione rilevati dalle centraline comunali di Taranto nell'anno 2004

CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI - ANNO 2004							
STAZIONE	SO ₂ (µg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)	PTS (µg/m ³)	PM10 (µg/m ³)	O ₃ (µg/m ³)	CO (mg/m ³)	C6H6 (µg/m ³)
VIA DANTE	6.0	19.7	53.2	---	48.5	0.9	2.7
VIA ORSINI	3.0	42.2	---	46.1	49.2	1.0	1.3
P.ZZAGARIBALDI	5.6	76.4	---	34.1	---	---	1.1
PAOLO VI	3.5	23.5	---	---	---	---	1.4
VILLA PERIPATO	6.3	9.5	---	---	45.1	0.8	1.1
S. VITO	---	---	---	---	77.2	---	---
LAB. MOBILE	16.6	22.6	---	28.0	57.2	1.3	1.5
VIA ANCONA	---	---	---	46.4	---	---	---
VIA C. BATTISTI (STADIO MAZZOLA)	---	---	---	40.3	---	---	---
EX-CAMUZZI (RIONE TAMBURI)	---	---	---	42.2	---	---	---
OSPEDALE TESTA	---	---	---	56.9	---	---	---
BASILE PETROLI	---	---	---	---	---	---	---
CONTRADA GENNARINI	---	---	---	38.4	---	---	---
TALSANO (VIA MEDITERRANEO)	---	---	---	34.5	---	---	---

L'esame dei dati mostra una situazione di inquinamento caratterizzata da trend con evoluzione diversificata. Negli ultimi anni i problemi di inquinamento atmosferico più critici

nella città, sono apparsi riconducibili alle polveri (totali e fini) ed all'ozono, nonché, limitatamente ad alcuni periodi temporali e zone critiche, al biossido di azoto ed al benzene.

Facendo particolare riferimento agli inquinanti di interesse, e cioè anidride solforosa (SO_2), biossido di azoto (NO_2), monossido di carbonio (CO) e particolato totale sospeso (PTS), nel seguito, si sintetizza l'andamento degli inquinanti atmosferici sull'intera area, come riportato nella Sintesi del Rapporto sulla Qualità dell'Aria sul Territorio del Comune di Taranto per l'anno 2004 (Comune di Taranto, Assessorato alla Qualità della Vita Sanità, Ecologia e Ambiente, 2004), e si confrontano i livelli e le concentrazioni rilevati con quanto previsto dalla vigente normativa.

L'analisi delle concentrazioni di Biossido di Zolfo, dal Rapporto sulla qualità dell'aria del 2004 evidenzia come la situazione si sia mantenuta sostanzialmente invariata nei valori massimi annuali, mensili e giornalieri.

L'andamento mensile del livello di biossido di zolfo suggerisce che il contributo derivante dagli impianti termici civili presenti nell'area di Taranto sia meno rilevante rispetto a quello delle centrali termiche industriali. Nella situazione attuale il rispetto dell'obiettivo del 90% annuale dei dati validi acquisiti appare raggiungibile con difficoltà, ma la presenza di cinque analizzatori più uno nel periodo di campagna del Laboratorio Mobile permette comunque una adeguata copertura temporale complessiva della città di Taranto.

Per quanto riguarda invece l' NO_2 , si evidenzia l'esposizione di una parte della popolazione al "fondo" di ossidi di azoto presente sul territorio, a prescindere dalla presenza o meno di episodi di inquinamento acuto.

Dal confronto dei dati relativi alle concentrazioni di biossido di azoto rilevate con i valori definiti nel Decreto Ministeriale 60/02 si osserva che nei confronti del valore limite annuale per la protezione della salute, la realtà esistente sul territorio evidenzia aspetti di criticità.

Le concentrazioni medie annuali più elevate si registrano per la postazione di Piazza Garibaldi ($76,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - non rispettato il *valore limite per la protezione della salute umana* di $40,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e per il sito di via Orsini ($42,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$), mentre sugli altri siti i valori medi annuali si mantengono confrontabili tra loro ed inferiori alla metà del valore limite annuale, e così sono anche i valori di NO_2 registrati dal Laboratorio Mobile su Via principe Amedeo .

La situazione della qualità dell'aria esaminata sul lungo periodo (profilo delle medie mensili) mostra il tipico andamento stagionale del livello di NO_2 , ma soltanto occasionalmente si supera la soglia dei $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Infatti, l'analisi delle serie storiche relative alle

concentrazioni di tale inquinante non ha evidenziato nel corso degli ultimi anni una marcata riduzione delle concentrazioni di biossido di azoto.

I rilevamenti effettuati nel corso dell'anno, confermano che i livelli di concentrazione di monossido di carbonio si stanno assestando su valori particolarmente bassi anche se il 2004 è stato, dal punto di vista meteorologico, un anno non particolarmente favorevole alla dispersione degli inquinanti. Il quadro di buona qualità dell'aria rispetto a questo inquinante appare ormai consolidato ed anche nei siti di prevalente carattere urbano e soggetti ad intenso traffico veicolare, si è avuta stabilità dei valori di concentrazione rispetto agli anni passati.

Non vi sono stati superamenti del valore limite per la protezione della salute umana.

Le concentrazioni di Polveri Sospese Totali (*PTS*) rilevate dalla rete di rilevamento fissa nel corso dell'anno solare 2004 hanno registrato valori medi annui di $53,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, in Via Dante. Tali valori, appaiono superiori al valore-obiettivo su base annua di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, previsto sia dalla normativa nazionale (D.M. 25 Novembre 1994, D.M. 60/02) che dalle Direttive Comunitarie (Dir. 1999/30/CE).

In generale, nel corso del 2004, rispetto ai limiti definiti per la salute umana, gli inquinanti che hanno presentato maggiore criticità sono stati il PM10, il biossido di azoto e l'ozono. Dall'analisi dei dati rilevati nell'anno 2004 – in una situazione di maggiore stabilità atmosferica rispetto al precedente anno solare – si riscontra una sostanziale costanza dei livelli medi di inquinamento rispetto alle serie storiche. Come detto, gli inquinanti che mostrano livelli critici rispetto alle indicazioni normative, pur nella proiezione temporale prevista per il rispetto dei limiti (2005 o 2010), sono soprattutto le polveri fini (*PM10*), il biossido di azoto (NO_2), l'ozono (O_3) e, in maniera residuale o limitata ai siti più prossimi a intensi flussi di traffico, gli inquinanti primari (benzene). Richiede attenzione soprattutto lo stato di qualità dell'aria nel lungo periodo (mensile/annuale) ove si riscontrano valori prossimi ai limiti. Ciò vale soprattutto per le polveri PM10 ed il biossido di azoto. Piuttosto rassicurante appare la situazione di benzene ed ossido di carbonio, ampiamente entro i valori limite.

Misurazioni 27 Febbraio - 5 Marzo 2006

Recentemente, il Comune di Taranto ha predisposto un sistema di valutazione delle caratteristiche dell'aria che utilizza sette indici di qualità rappresentati in Figura 3.3-D.

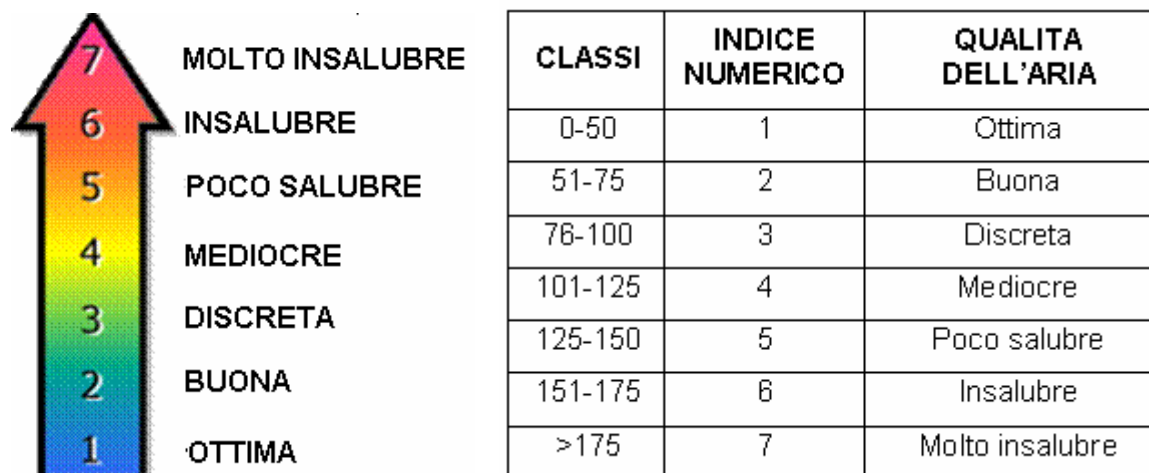


Figura 3.3-D: Indici della Qualità dell'Aria (IQA)

Ai sette livelli di IQA, rappresentati da diversi colori, si associano i giudizi in merito alla qualità dell'aria ed alcune raccomandazioni utili alla popolazione (Tabella 3.3-M).

Tabella 3.3-M: Classi di qualità dell'aria

INDICE NUM.	QUALITÀ DELL'ARIA	DESCRIZIONE DELLA CLASSE
1	OTTIMA	La qualità dell'aria è considerata eccellente.
2	BUONA	La qualità dell'aria è considerata molto soddisfacente con nessun rischio per la popolazione.
3	DISCRETA	La qualità dell'aria è soddisfacente con nessun rischio per la popolazione.
4	MEDIOCRE	La popolazione non è a rischio. Le persone asmatiche, bronchitiche croniche o cardiopatiche potrebbero avvertire lievi sintomi respiratori solo durante un'attività fisica intensa; si consiglia pertanto a questa categoria di limitare l'esercizio fisico all'aperto, specialmente nelle ore centrali della giornata durante i mesi estivi.
5	POCO SALUBRE	Le persone con complicazioni cardiache, gli anziani e i bambini potrebbero essere a rischio; si consiglia pertanto a queste categorie di persone di limitare l'attività fisica e la permanenza prolungata all'aria aperta specialmente nelle ore centrali della giornata durante i mesi estivi.
6	INSALUBRE	Molti cittadini potrebbero avvertire lievi sintomi negativi sulla salute, comunque reversibili; pertanto si consiglia di limitare la permanenza all'aria aperta, specialmente nelle ore centrali della giornata durante i mesi estivi. Gli appartenenti ai gruppi sensibili potrebbero invece avvertire sintomi più seri ed è quindi conveniente esporsi il meno possibile all'aria aperta. Si consiglia di moderare l'utilizzo dei mezzi privati.
7	MOLTO	Tutti i cittadini potrebbero avvertire lievi e effetti negativi sulla salute.

INDICE NUM.	QUALITÀ DELL'ARIA	DESCRIZIONE DELLA CLASSE
	INSALUBRE	Gli anziani e le persone con complicazioni respiratorie dovrebbero evitare di uscire, mentre gli altri, specialmente i bambini, dovrebbero evitare l'attività fisica e limitare la permanenza all'aria aperta, specialmente nelle ore centrali della giornata durante i mesi estivi. Si consiglia di moderare il più possibile l'utilizzo dei mezzi privati di trasporto.

Il grafico sottostante fornisce una indicazione dell'andamento dell'indice di qualità dell'aria nella settimana presa in considerazione.

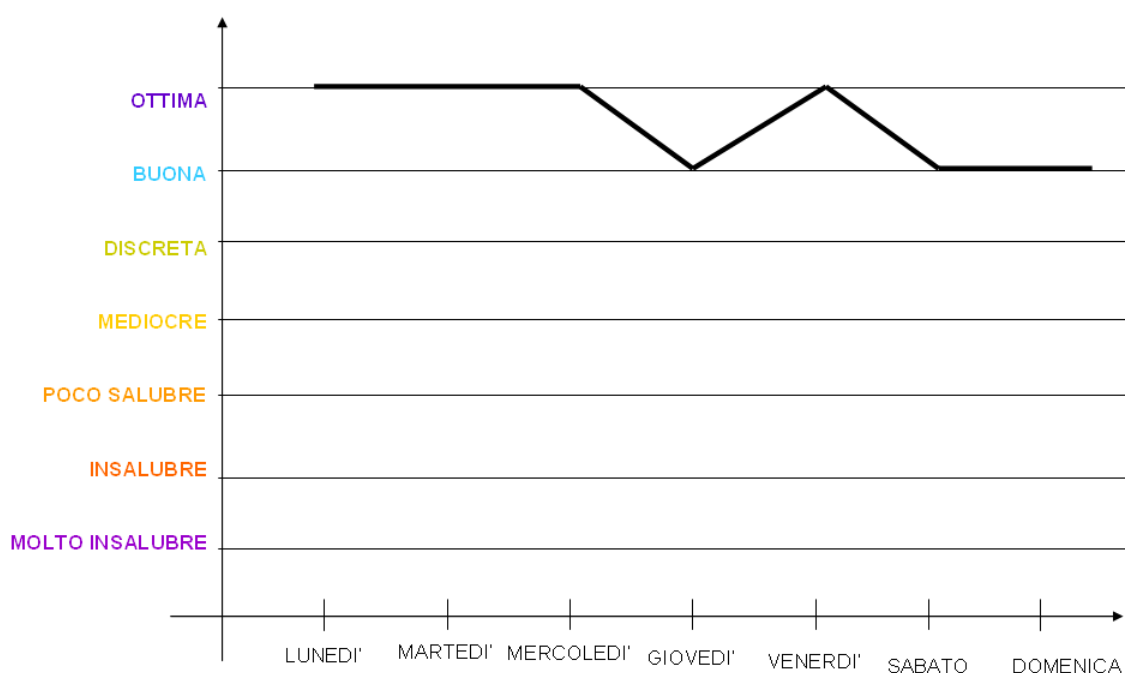


Figura 3.3-E: Andamento della Qualità dell'Aria in una settimana tipo
(Settimana dal 27 febbraio al 5 marzo 2006)

Nella tabella seguente viene, invece, riportato il dettaglio delle concentrazioni rilevate durante la settimana dal 27 febbraio al 5 marzo 2006, nelle tre centraline più vicine e quindi più rappresentative della qualità dell'aria della zona in esame:

- Via Orsini;
- Ospedale Testa;
- Ex Camussi.

DATA CAMPIONAMENTO		27.02.2006			28.02.2006			01.03.2006			02.03.2006			03.03.2006			04.03.2006			05.03.2006			Limiti e Valori di Riferimento	
CENTRALINA/ INQUINANTI (media giornaliera)		VIA ORSINI (C)	OSP. TESTA	EX CAMUSSI	VIA ORSINI (C)	OSP. TESTA	EX CAMUSSI	VIA ORSINI (C)	OSP. TESTA	EX CAMUSSI	VIA ORSINI (C)	OSP. TESTA	EX CAMUSSI	VIA ORSINI (C)	OSP. TESTA	EX CAMUSSI	VIA ORSINI (C)	OSP. TESTA	EX CAMUSSI	VIA ORSINI (C)	OSP. TESTA	EX CAMUSSI		
SO ₂ (µg/m ³)		7)	---	---	7)	---	---	7)	---	---	7)	---	---	7)	---	---	7)	---	---	7)	---	---	350 limite orario	125 limite giornaliero
NO ₂ (µg/m ³)		29,0	---	---	7)	---	---	7)	---	---	7)	---	---	7)	---	---	7)	---	---	7)	---	---	250 media oraria	50 media giornaliera
CO (mg/m ³)		0,7	---	---	1,2	---	---	0,7	---	---	1,1	---	---	0,7	---	---	0,6	---	---	0,6	---	---	10 (valore massimo sulla media di 8 ore)	
O ₃ (µg/m ³)		45,8	---	---	35,8	---	---	32,7	---	---	31,3	---	---	38,8	---	---	50,3	---	---	59,5	---	---	180 (soglia di allarme)	240
PM10 (µg/m ³)		7)	18,3	7)	7)	20,3	7)	7)	19,8	7)	7)	21,4	7)	7)	21,8	7)	7)	14,1	7)	7)	18,4	7)	50 (valore limite sulla media delle 24 ore)	
PTS (µg/m ³)		---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	PTS=150 - 300	
Benzene (µg/m ³)		7)	---	---	7)	---	---	7)	---	---	7)	---	---	7,1	---	---	2,1	---	---	7)	---	---	10 (valore limite su base annua)	
IPA totali (ng/m ³)		3)	---	---	3)	---	---	3)	---	---	3)	---	---	3)	---	---	3)	---	---	3)	---	---		
NMHC (ppm)		7)	---	---	7)	---	---	7)	---	---	7)	---	---	7)	---	---	7)	---	---	7)	---	---	200 (conc. media di 3 ore consec. 6:00-9:00)	
TEMP.C°	min	6,3	7,7	---	4,8	6,5	---	3,3	5,7	---	8	7,8	---	4,9	5,5	---	10,8	10,9	---	11,9	13,4	---		
	max	17,2	15,0	---	12,5	12,0	---	16,9	16,2	---	18,1	16,9	---	17,4	14,6	---	18,5	16,8	---	19,3	16,5	---		
	med	11,1	11,1	---	9,4	10,0	---	10,7	11,2	---	11,6	11,7	---	11,2	10,7	---	14,5	14	---	15,2	14,8	---		
UMIDITA%°	min	46,8	49,9	---	48,2	46,3	---	37,9	36,1	---	38,7	38,1	---	37,7	39	---	47,1	46,1	---	39	45,3	---		
	max	97,1	92,2	---	98,0	96,3	---	97,9	81,2	---	87,4	76,5	---	83,2	74,7	---	68,4	62,4	---	98	88	---		
	med	75,7	72,5	---	78,2	75,2	---	60,3	52,9	---	58,8	54,1	---	54,5	52,1	---	54,8	52,8	---	63,8	61,7	---		
DIR. VENTO GR/N		54,8	216,3	---	242,3	118,1	---	160,3	250	---	128,4	197,1	---	153,7	226,5	---	132,2	310	---	124,5	260,1	---		

NOTA:

- 1) I dati sono a cura della GECOM S.r.l. di Taranto
- 2) ---- = monitor non previsto in cabina
- 3) n.d. = dato non disponibile
- 4) Laboratorio Mobile in attesa di nuova postazione
- 5) dati n.d.: cabina non collegata elettricamente
- 6) dati temporaneamente n.d. da supporto informatico
- 7) n.d. = dato non disponibile; strumento in riparazione

Pur considerando che un periodo di rilevazione di una settimana può non essere sufficiente per avere indicazioni del tutto significative circa la qualità dell'aria su tutto il periodo annuale, si è ritenuto utile riportare tali dati, in quanto più aggiornati rispetto ai dati relativi al 2001 e 2004 e situati nelle vicinanze del sito di progetto.

Dall'analisi dei dati riportati si evidenzia che non sono stati rilevati superamenti dei limiti di legge e che nel complesso, come riassunto dal grafico di Figura 3.3-E, la qualità dell'aria rilevata complessivamente nel territorio Comunale di Taranto si attesta fra le classi Ottima e Buona.

3.4 Caratterizzazione delle Emissioni

Nel seguente paragrafo sono descritte e quantificate le emissioni degli inquinanti in atmosfera relativamente alla fase di costruzione e di esercizio degli impianti in progetto.

Come detto nel Quadro Progettuale, l'entrata in esercizio del nuovo ciclo combinato cogenerativo consentirà lo smantellamento di due caldaie oggi in attività: in vista di un confronto della qualità dell'aria fra la situazione attuale e quella futura viene pertanto descritto l'insieme delle emissioni oggi rilevabile nello Stabilimento e l'assetto previsto ad interventi realizzati.

3.4.1 Emissioni durante la Fase di Costruzione

Durante la fase di costruzione si avranno temporanee emissioni di inquinanti in atmosfera dovute all'attività del cantiere; più precisamente, saranno prodotte le seguenti emissioni:

- emissioni di prodotti di combustione (NO_x, SO₂, Polveri, CO, Incombusti) dovuti ai motori dei mezzi impegnati nel cantiere quali autocarri, ruspe, gru, pale cingolate e gommate, compattatori;
- emissioni di polveri dovute alle movimentazioni terra e calcestruzzo, a scavi e riporti e alla circolazione dei mezzi.

La fase più critica per quanto riguarda le emissioni avverrà durante la sovrapposizione dei lavori meccanici ai lavori civili. Durante questa fase vi sarà la presenza simultanea della maggior parte dei mezzi impegnati nelle attività di costruzione.

Emissioni dai Motori dei Mezzi

I mezzi utilizzati sono già stati quantificati nel quadro progettuale. In Tabella 3.4-A sono riportati i fattori di emissione standard (EPA, AP-42, 1985) per le sole categorie di interesse.

Tabella 3.4-A: Fattori di emissione standard (EPA, AP-42) per i mezzi impegnati nelle attività di costruzione, in g/h

MEZZO	CO (g/h)	COV (g/h)	NO _x (g/h)	SO _x (g/h)	Polv. (g/h)
Ruspe	568,19	128,15	1740,74	210	184
Grader	68,46	18,07	32,4,43	39	27,7
Finitrici, Escavatori gommati, Caldaia asfalto, Pale gommate	259,58	113,17	858,19	82,5	77,9
Pale cingolate, Escavatori cingolati	91,15	44,55	375,22	34,4	26,4
Autobetoniere, Autogru, Autocarri, Trattori stradali, Autopompe	816,81	86,84	1889,16	206	116
Rulli	137,97	30,58	392,9	30,5	22,7
Gru, Gruppi elettrogeni, Compressori aria, Motosaldatrici, Battipali	306,37	69,35	767,3	64,7	63,2

In Tabella 3.4-B è presentato il quantitativo di inquinanti emesso in atmosfera.

Tabella 3.4-B: Inquinanti emessi in atmosfera dai mezzi impegnati nelle attività di costruzione, in Kg/h

MEZZO	N°MEZZI TOTALE	CO (kg/h)	COV (kg/h)	NO _x (kg/h)	SO _x (kg/h)	Polv. (kg/h)
Ruspe	4	2,27	0,51	6,96	0,84	0,74
Grader	4	0,27	0,07	1,30	0,16	0,11
Finitrici, Escavatori gommati, Caldaia asfalto, Pale gommate	8	2,08	0,91	6,87	0,66	0,62
Pale cingolate, Escavatori cingolati	1	0,09	0,04	0,38	0,03	0,03
Autobetoniere, Autogru, Autocarri, Trattori stradali, Autopompe	34	27,77	2,95	64,23	7,00	3,94
Rulli	2	0,28	0,06	0,79	0,06	0,05
Gru, Gruppi elettrogeni, Compressori aria, Motosaldatrici, Battipali	17	5,21	1,18	13,04	1,10	1,07
Totale	70	37,39	5,73	93,56	9,86	6,56

Poiché i quantitativi vanno intesi su un'area di cantiere dell'ordine di 21000 m², ipotizzando una giornata lavorativa di 10 ore e 22 giorni lavorativi al mese, le emissioni risultanti stimate sono pari a:

- 0,40 kg/m²/ mese di CO;
- 0,06 kg/m²/ mese di COV;
- 0,98 kg/m² / mese di NO_x;
- 0,10 kg/m²/ mese di SO₂;
- 0,07 kg/m²/mese di Polveri.

Si sottolinea che, per quanto riguarda le emissioni prodotte dai motori degli automezzi, la fase più critica si registrerà nel periodo in cui si effettueranno i movimenti di terra, in particolare durante la preparazione del piano di imposta della centrale e la realizzazione delle opere civili.

Va notato come tali emissioni siano concentrate in un periodo temporale limitato e contenute nell'area di cantiere, inserita in un contesto industriale. Le ricadute associate al funzionamento dei mezzi di cantiere risultano pertanto accettabili e limitate esclusivamente all'area industriale.

Misure di Contenimento e Mitigazione

Al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di inquinanti gassosi, si opererà ottimizzando il funzionamento dei mezzi evitando di tenere inutilmente accesi i motori, al fine di limitare al minimo necessario la produzione di fumi inquinanti. Si opererà inoltre affinché i mezzi siano mantenuti in buone condizioni di manutenzione.

Emissioni di Polveri dovute alle Attività di Cantiere

La produzione di polveri in cantiere è di difficile quantificazione ed è imputabile essenzialmente ai movimenti di terra e al transito dei mezzi di cantiere nell'area interessata dai lavori.

I fattori di emissione più elevati sono associati alle attività che comportano movimentazione degli inerti. In tal senso si evidenziano, come maggiormente significative, le prime fasi nelle quali è prevista la preparazione del sito, gli scavi e le opere di fondazione.

A livello generale per la realizzazione degli impianti di progetto, sono previste le seguenti volumetrie:

- scavi: 68 100 m³
- reinterri (con terreno di scavo): 25.000 m³
- sottofondi pavimentazione: 2 000 m³
- opere di getto: 19 400 m³

Le aree interessate da questo tipo di impatto sono essenzialmente due: l'area di cantiere vera e propria, caratterizzata, come citato in precedenza, da un'area di 21000 m² e un'area

di stoccaggio di circa 37000 m². Anche se l'area di stoccaggio, essendo asfaltata e non soggetta a lavori di escavazione, non influisce in maniera significativa sulle emissioni, è opportuno considerare che queste due aree distano circa 900 m, e che quindi, numerosi saranno i veicoli costretti a percorrere questa distanza più volte al giorno. Per tenere conto di questo fattore aggravante per le emissioni di polveri, si assume cautelativamente che la distanza massima percorsa in cantiere dai differenti mezzi si innalzi da 10 a 12 Km/giorno.

La produzione di polveri imputabile ai movimenti terra viene normalmente quantificata utilizzando i fattori di emissione standard riportati in letteratura (US EPA, AP 42) che forniscono una stima dell'emissione di polveri per tonnellata di materiale movimentato. In particolare per le movimentazioni si è fatto riferimento ai seguenti fattori, suddivisi per fasi:

Tabella 3.4-C: Fattori di emissione di Polveri dovute alle attività di cantiere, in kg/ 1000 t

FASE	FASE	FATTORE EMISSIONE (KG/1000 T)
1	CARICO/SCARICO DEL MATERIALE	19,8
2	TRAFFICO VEICOLARE NELL'AREA ATTORNO AL MATERIALE STOCCATO	66,0
3	UTILIZZO DEL MATERIALE STOCCATO	24,75
4	EROSIONE DEL MATERIALE DA PARTE DEL VENTO	54,45
	TOTALE	165,0

Moltiplicando il fattore di emissione per la quantità dei materiali movimentati in cantiere si ottiene una stima delle emissioni prodotte. In particolare risulta:

$$E_{\text{terre}} = F \times Q_{\text{terre}}$$

dove:

E_{terre} = Emissione da movimento terre, in kg/mese

F = Fattore di emissione per movimento terre, pari a 165 kg/1000 t di terreno movimentato

Q_{terre} = Quantità di terreno movimentato per mese, in t/mese. Il fattore di emissione viene applicato cautelativamente alla totalità dei terreni movimentati. La densità del terreno può essere assunta approssimativamente pari a circa 1,7-1,8 t/m³

Le emissioni di polveri dovute al transito dei mezzi in cantiere vengono stimate, sempre con riferimento a fattori unitari di emissione. Poiché le strade del cantiere verranno pavimentate appena possibile e mantenute umide per prevenire la formazione di polveri, si può applicare per la movimentazione dei mezzi il fattore di emissione EPA per strade pavimentate e bagnate, pari a 1.9 g/km.

Risulta pertanto:

$$E_{\text{mezzi}} = F \times N \times T$$

dove:

E_{mezzi} = Emissione da sollevamento mezzi, in kg/mese

F = Fattore di emissione per movimentazione mezzi, pari a 1,9 g/km di percorrenza mezzi

N = Numero mezzi

T = chilometri percorsi mensilmente per mezzo nell'ambito dell'area di cantiere, in km/mese. Si considera che ogni mezzo compia max. 12 km/giorno, per 22 giorni/mese di lavoro.

Le emissioni di polveri si verificheranno prevalentemente durante la realizzazione dei movimenti terra per preparazione dell'area di posizionamento dell'impianto.

Considerando un volume di terreno movimentato pari a circa 100000 m³, equivalente a circa 175000 t, e assumendo che i lavori che prevedono la movimentazione di quantitativi significativi di terreni (scavi, rinterri) e il sollevamento di polveri avverranno principalmente durante i primi 15 mesi, si può ipotizzare che la quantità di polveri sollevate dal movimento terre sia pari a circa 2000 kg/mese. Dividendo l'emissione per l'area (pari a circa 21000 m²) si ottiene una stima di polveri da attività di movimento terre pari a circa 0,092 kg/m²/mese.

Per quanto riguarda, invece, l'emissione di polveri da movimento mezzi, poiché allo stato attuale della progettazione non risulta possibile effettuare una quantificazione di dettaglio dei trasporti in fase di cantiere, si procede ad una stima cautelativa di massima basata sull'esperienza nella realizzazione di simili opere, assumendo un valore di 70 mezzi/giorno.

Supponendo una percorrenza massima giornaliera di ogni automezzo nei pressi dell'area di interesse (l'area di cantiere) pari a circa 12 km si può stimare un'emissione massima mensile di polveri dovute a movimentazione pari a 35 kg/mese. Tale valore, mediato sulla fascia di strada interessata (ipotizzata, cautelativamente di lunghezza pari a 400 m e di larghezza pari a 4 m per una superficie complessiva di 1600 m²), consente di stimare un'emissione di 0,022 kg/m²/mese, fattore naturalmente valido solamente nelle strade e nelle piste nell'area di cantiere e nelle sue vicinanze.

Con le ipotesi cautelative sopra indicate, durante la fase di costruzione si stimano i seguenti valori massimi di emissione:

- 0,40 kg/m²/mese di CO;
- 0,06 kg/m²/mese di COV;
- 0,98 kg/m²/mese di NO_x;
- 0,10 kg/m²/mese di SO₂;
- 0,07 + 0,092 + 0,022 = 0.184 kg/m²/mese di Polveri, così ripartiti:
 - 38 % dovuto all'emissioni da motori;
 - 50 % dovuto a scavi e riporti;
 - 12 % sollevato dai mezzi che circolano nell'area di cantiere.

Sommando il contributo della movimentazione dei terreni e quello del traffico pesante, la massima emissione specifica di polveri risulta pari a circa 0.184 kg/m²/mese, inferiore al valore tipico dei cantieri indicato dall'US-EPA (AP 42, Sezione 13.2.3) pari a circa 0,3 kg/m²/mese.

Considerata la limitata durata della fase di costruzione, le ricadute, di bassa entità e concentrate esclusivamente nell'area industriale, non arrecheranno alcuna perturbazione significativa all'ambiente e non interessano aree o recettori sensibili. L'impatto associato, a carattere temporaneo, è pertanto ritenuto di modesta entità e, comunque, reversibile.

In considerazione del fatto che l'area di cantiere risulta interamente all'interno di un'area industriale, non sono previste particolari criticità connesse alla fase di costruzione dell'impianto. Tuttavia le emissioni di polveri saranno tenute il più possibile sotto controllo, applicando le opportune misure di mitigazione, di seguito descritte.

Misure di Contenimento e Mitigazione

Per contenere quanto più possibile la produzione di polveri e quindi minimizzare i possibili disturbi, saranno adottate a livello di cantiere idonee misure a carattere operativo e gestionale, quali:

- saranno bagnate le gomme degli automezzi;
- sarà mantenuto umido il terreno nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri;
- saranno utilizzati scivoli per lo scarico dei materiali;
- verrà ridotta la velocità di transito dei mezzi.

Emissione di Polveri durante la costruzione dell'elettrodotto

Il progetto intende sfruttare tutte le possibili sinergie con i servizi e sistemi ausiliari già esistenti in Stabilimento, minimizzando le opere accessorie connesse alla sua realizzazione.

Oltre quanto indicato precedentemente, si verificheranno, comunque, ulteriori emissioni di polveri nel corso delle attività di scavo per la messa in opera delle connessioni della centrale, ossia:

- costruzione delle fondazioni dei tralicci dell'elettrodotto e scavo per il rinterro dei cavi, per collegare la Centrale alla rete elettrica nazionale

L'impatto associato è, comunque, ritenuto trascurabile in considerazione dell'entità comunque contenuta di tale produzione e del suo carattere temporaneo.

In fase di cantiere verranno comunque previste le misure di mitigazione, precedentemente citate, al fine di contenere il più possibile la dispersione delle polveri.

3.4.2 Emissioni durante la Fase di Esercizio

Il nuovo impianto da realizzare consiste essenzialmente in una centrale a ciclo combinato costituita da due turbine a gas alimentate a Gas Naturale ed una turbina a vapore ad estrazione e condensazione.

La nuova centrale da 240 MW_e produrrà energia elettrica che verrà consumata dalla Raffineria ed in parte esportata sulla Rete di Trasmissione Nazionale, ed esporterà alla Raffineria le quantità di vapore richieste dalla stessa.

Il raffreddamento del condensatore della turbina a vapore verrà realizzato mediante un sistema a torri di raffreddamento di tipo ibrido ad umido/secco che sarà dedicato alla Centrale e servirà inoltre un circuito secondario per il raffreddamento degli ausiliari.

L'impianto di cogenerazione utilizzerà gas naturale, prelevato dalla rete nazionale, previa realizzazione di un nuovo collegamento, e in parte gas di raffineria.

L'energia elettrica non utilizzata dal sito produttivo sarà immessa a 150 kV su una nuova linea di interconnessione con la rete di trasmissione nazionale.

Come riportato nel Quadro Progettuale al Capitolo 6.1, la futura Centrale EniPower sarà costituita dai seguenti componenti:

- Ciclo combinato costituita da: due turbine a gas di nuova generazione da circa 75 MW_e ciascuna (CCGT1 e CCGT2);
- una caldaia a due livelli di pressione, con degasatore integrato (F7502);
- una turbina a gas fornita di sistema di abbattimento degli NO_x da 39 MW_e (TG7501-G5) con annessa caldaia a recupero

Nella situazione attuale la CTE ha in marcia una caldaia da 140 t/h di vapore (F7502) ed il gruppo turbogas da 39 MWe con la associata caldaia a recupero, le caldaie F7501C e F7501B da 70 t/h di vapore sono utilizzate come riserva.

Per quanto riguarda gli assetti dell'impianto, uno schema delle diverse configurazioni di funzionamento degli impianti è riportato in Tabella 3.4-D:

Tabella 3.4-D: Schema di funzionamento dei diversi scenari studiati

SCENARIO	GRUPPI IN FUNZIONE
Scenario di Funzionamento Attuale	F7502
	TG7501-G5
Scenario di Funzionamento Futuro	CCGT1
	CCGT2
	TG7501-G5
Scenario di Manutenzione 1	CCGT1
	CCGT2
	F7502
Scenario di Manutenzione 2	CCGT1 o CCGT2
	F7502
	TG7501-G5
Scenario di Manutenzione 3	CCGT1 o CCGT2
	F7502 (50%)
	TG7501-G5

Di seguito vengono caratterizzate nel dettaglio le sorgenti relative agli impianti EniPower, riportando i dati che sono stati utilizzati nelle simulazioni di dispersione di inquinanti in atmosfera per lo scenario attuale e per gli scenari futuri di funzionamento e di manutenzione.

I nuovi turbogas saranno alimentati esclusivamente da gas naturale, mentre il gas di raffineria continuerà ad alimentare il turbogas da 39 MWe e la caldaia F7502.

Scenario Attuale

Lo scenario attuale della centrale è caratterizzato dalla presenza di un solo camino, denominato E3, a cui affluiscono gli scarichi delle caldaie F7502 e del turbogas TG7501-G5 ed eventualmente i fumi delle caldaie di riserva.

Le caratteristiche di emissione del camino E3, in termini di caratteristiche del camino e di quantità emesse dai singoli impianti, sono riassunte in Tabella 3.4-E.

Tabella 3.4-E: Scenario Attuale: Emissioni in g/s e caratteristiche del camino

Scenario Attuale: SINTESI EMISSIONI							
CARATTERISTICHE CAMINO							
CAMINO	Qrif (Nmc/h)	H (m)	D (m)	T (°C)	T (°K)	v (m/s)	Area (m ²)
E3	765323	100	4,08	188	461,15	14,70	13,07
SORGENTI	EMISSIONI (g/s)						
	NO _x	CO	SO ₂	Polveri			
F7501C	18,51	9,9	49,0	5,4			
TG7501-G5	17,63	9,4	46,7	5,2			
Totale al camino E3	36,14	19,3	95,7	10,6			

Scenario Futuro

Per quanto riguarda la configurazione futura della centrale EniPower all'interno della Raffineria di Taranto, con l'entrata in esercizio del nuovo ciclo combinato da 240 MWe verrà mantenuta in marcia la turbina a gas TG7501-G5 da 39 MWe, la quale consente di utilizzare i gas di Raffineria, e la turbina a vapore TG4-P7515D a contropressione.

Si prevede la dismissione di due caldaie (F7501B e F7501C) da 70 t/h di vapore ciascuna, della Centrale Eni Power esistente.

L'utilizzo di oli combustibili verrà soppresso, con indubbi vantaggi in termini di emissioni di polveri ed SO₂, e il turbogas già esistente verrà rimodernato e fornito di un nuovo e più efficiente sistema di abbattimento degli ossidi di azoto (NO_x) con iniezione vapore, che ridurrà la concentrazione delle emissioni a 50 mg/Nm³.

Lo scenario Futuro di funzionamento normale, comprende, quindi, i due nuovi turbogas CCGT1 e CCGT2, dotati ciascuno di un camino (A e B), e il vecchio turbogas TG7501-G5 che emette sempre attraverso il camino E3.

Tabella 3.4-F: Scenario Futuro : Emissioni in g/s e caratteristiche dei camini

Scenario Futuro: SINTESI EMISSIONI							
CARATTERISTICHE CAMINI							
CAMINI	Qrif (Nmc/h)	H (m)	D (m)	T (°C)	T (K)	v (m/s)	Area (m ²)
E3	373320	100	4,08	188	461,15	9,72	13,07
A, B	642138	60	3,5	100	373	23,5	9,6
SORGENTI	EMISSIONI (g/s)						
	NO _x	CO	SO ₂	Polveri			
TG7501-G5	5,19	3,11	1,87	/			
Totale al camino E3	5,19	3,11	1,87	/			
CCGT1	7,13	5,35	0	/			
CCGT2	7,13	5,35	0	/			
Totale A	7,13	5,35	0	/			
Totale B	7,13	5,35	0	/			

Scenario di Manutenzione 1

Tale scenario si verifica quando, il turbogas TG7501-G5 viene fermato per manutenzione, in tal caso viene avviata in sostituzione la caldaia F7502, alimentata con miscela di gas di raffineria e gas naturale.

In Tabella 3.4-G si riportano le caratteristiche dei camini dei due CCGT (A e B) e del camino E3 a cui afferisce la caldaia F7502. Sono indicate anche le quantità dei diversi inquinanti, in termini di g/s, emesse dai diversi camini, e i singoli gruppi da cui questi inquinanti sono prodotti.

Tabella 3.4-G: Scenario di Manutenzione 1: Emissioni in g/s e caratteristiche dei camini

Scenario di Manutenzione 1: SINTESI EMISSIONI							
CARATTERISTICHE CAMINI							
CAMINI	Qrif (Nmc/h)	H (m)	D (m)	T (°C)	T (K)	v (m/s)	Area (m ²)
E3	392003	100	4,08	188	461,15	5,41	13,07
A, B	642138	60	3,5	100	373	23,5	9,6
SORGENTI	EMISSIONI (g/s)						
	NO _x	CO	SO ₂	Polveri			
F7502	18,51	9,90	1,96	/			
Totale al camino E3	18,51	9,90	1,96	/			
CCGT1	7,13	5,35	0	/			
CCGT2	7,13	5,35	0	/			
Totale A	7,13	5,35	0	/			
Totale B	7,13	5,35	0	/			

Scenario di Manutenzione 2

Si realizzerà in caso di guasto o di manutenzione di uno dei due nuovi gruppi (CCGT1 o CCGT2). Il turbogas a riposo verrà momentaneamente sostituito dalla caldaia F7502; questo assetto prevede il funzionamento di uno dei nuovi turbogas, della caldaia F7502 e del TG7501-G5.

In Tabella 3.4-H si riportano le caratteristiche dei camini e le quantità dei diversi inquinanti, in termini di g/s.

Tabella 3.4-H: Scenario di Manutenzione 2: Emissioni in g/s e caratteristiche dei camini

Scenario di Manutenzione 2: SINTESI EMISSIONI							
CARATTERISTICHE CAMINI							
CAMINI	Qrif (Nmc/h)	H (m)	D (m)	T (°C)	T (K)	v (m/s)	Area (m ²)
E3	765323	100	4,08	188	461,15	17,65	13,07
A,B	642138	60	3,5	100	373	23,5	9,6
SORGENTI	EMISSIONI (g/s)						
	NO _x	CO	SO ₂	Polveri			
F7502	18,51	9,90	1,96	/			
TG7501-G5	5,19	3,11	1,87	/			
Totale al camino E3	23,7	13,01	3,83	/			
CCGT1 o CCGT2	7,13	5,35	0	/			
Totale A o B	7,13	5,35	0	/			

Scenario di Manutenzione 3

Anche lo scenario di manutenzione 3 si realizzerà in caso di manutenzione o guasto di uno dei due nuovi gruppi; il suo assetto è identico a quello dello scenario di manutenzione 2, tranne per il fatto che la caldaia F7502, funzionerà a metà carico, dato che questa configurazione è sufficiente a garantire la produzione di energia e vapore richiesta dalla raffineria e nel contempo a smaltire la quantità di gas di raffineria.

In Tabella 3.4-I si riportano le caratteristiche dei camini e le quantità dei diversi inquinanti, in termini di g/s.

Tabella 3.4-I: Scenario di Manutenzione3: Emissioni in g/s e caratteristiche dei camini

Scenario di Manutenzione 3: SINTESI EMISSIONI							
CARATTERISTICHE CAMINI							
CAMINI	Qrif (Nmc/h)	H (m)	D (m)	T (°C)	T (K)	v (m/s)	Area (m ²)
E3	569322	100	4,08	188	461,15	14,44	13,07
A,B	642138	60	3,5	100	373	23,5	9,6
SORGENTI	EMISSIONI (g/s)						
	NO _x	CO	SO ₂	Polveri			
F7502	9,26	4,95	0,98	/			
TG7501-G5	5,19	3,11	1,87	/			
Totale al camino E3	14,44	8,06	2,85	/			
CCGT1 o 2	7,13	5,35	0,98	/			
Totale A o B	7,13	5,35	0,98	/			

3.5 *Stima degli Impatti*

3.5.1 *Modello di Calcolo Utilizzato*

Lo studio della dispersione in atmosfera degli inquinanti di interesse volto a calcolarne le concentrazioni al suolo è stato condotto mediante un apposito modello matematico.

Il modello ISC3 (US-EPA, 1995a; US-EPA, 1995b) è un modello per la simulazione della dispersione in atmosfera degli inquinanti primari, cioè sostanze che non subiscono reazioni chimiche in atmosfera (come ad esempio l'ozono) ma vengono esclusivamente emesse dalle sorgenti. ISC3 è un modello gaussiano stazionario che può essere utilizzato per valutare la concentrazione al suolo di inquinanti emessi da diverse tipologie di sorgenti appartenenti ad un complesso industriale. Esso appartiene alla lista dei modelli preferiti

dell'ente per la protezione dell'ambiente americano (US-EPA). La US-EPA include nella lista dei modelli preferiti quelli che essa ha constatato oggettivamente fornire dei risultati migliori rispetto agli altri. Tali modelli possono successivamente essere utilizzati a scopi di regolamentazione senza dover fornire ulteriori prove sulla loro attendibilità.

ISC3 è basato sull'equazione del pennacchio gaussiano stazionario. Questa equazione assume che il profilo di concentrazione ad una distanza fissata dalla sorgente puntuale di emissione abbia un profilo gaussiano la cui ampiezza è funzione della distanza stessa dalla sorgente e delle caratteristiche di turbolenza dell'atmosfera. La concentrazione massima raggiunta alle diverse distanze è direttamente proporzionale alla portata di inquinante ed inversamente proporzionale alla velocità media del vento ed ai parametri di dispersione nelle direzioni orizzontali e verticali (comunemente chiamati deviazioni standard o sigma di dispersione). Le deviazioni standard dipendono a loro volta dalla distanza dalla sorgente e dalle caratteristiche di turbolenza atmosferica.

Il termine *stazionario* indica che non vi è la dipendenza della concentrazione dal tempo. Nell'approccio gaussiano le variabili meteorologiche, vento e turbolenza, devono poter essere considerate omogenee e stazionarie su tutto il dominio di simulazione; inoltre, data la proporzionalità inversa con la velocità media del vento, questa non può assumere valori prossimi allo zero (calma di vento).

Per quanto detto la soluzione gaussiana, così come implementata originariamente, descrive tanto meglio la realtà quanto più vengono soddisfatte le seguenti condizioni:

- la sorgente è puntuale;
- l'emissione è continua e con velocità costante, ed è cominciata precedentemente all'inizio della simulazione, ad un tempo sufficientemente lungo da poter considerare che il sistema abbia raggiunto la stazionarietà;
- lo strato limite planetario è infinito;
- la velocità media del vento non è bassa (è superiore a 1 m/s).

Tuttavia la semplicità dell'approccio gaussiano, la sua relativa facilità d'uso dovuta anche all'utilizzo di variabili meteorologiche facilmente misurabili e, soprattutto l'adozione di questa metodologia da parte della US-EPA come strumento per pianificare provvedimenti di limitazione delle emissioni (Zannetti, 1990), hanno stimolato i ricercatori in campo ambientale a rimuovere alcune delle limitazioni originariamente presenti in esso.

Le soluzioni adottate sono per la maggior parte di natura prettamente matematica o semi empirica. Grazie a queste soluzioni ISC3 permette di considerare non solo il contributo di sorgenti puntuali, ma anche di sorgenti areali e volumetriche, descritte integrando il contributo di sorgenti puntuali disposte in posizioni opportune. Inoltre, ad esempio, esso permette di calcolare la concentrazione di inquinante a valle di un edificio attraverso opportune correzioni ai coefficienti di dispersione atmosferica che tengono conto dell'incremento alla turbolenza di origine meccanica indotto dall'interazione tra il campo di vento e l'edificio stesso.

Tra i principali input di cui il modello ISC3 necessita vi sono:

- definizione delle sorgenti: posizione, ratei di emissione, temperatura di emissione, velocità di emissione, caratteristiche fisiche (altezza dei camini e loro diametro)
- definizione della meteorologia: velocità e direzione del vento, classi di stabilità atmosferica, altezza dello strato limite atmosferico, ecc.
- definizione dei parametri di controllo della simulazione: quali variabili produrre in output (concentrazioni, deposizioni), quali parametri di dispersione utilizzare (urbani, rurali), informazioni per un eventuale decadimento esponenziale, ecc.
- definizione dei recettori: posizioni in cui le variabili d'uscita devono essere calcolate.

Il modello ISC3 può essere utilizzato sia in versione *short term* (ISC3-ST) per determinare gli effetti di episodi acuti di inquinamento di durata breve, che in versione *long term* (ISC3-LT), anche detta climatologica, per determinare i valori di concentrazione su periodi lunghi (mesi, stagioni, anni). In questo caso l'input meteorologico è raggruppato in frequenze congiunte di accadimento per particolari classi di velocità del vento, direzione del vento e classe di stabilità nel periodo considerato. Questi riepiloghi, chiamati STAR, possono includere frequenze su base mensile, stagionale o annuale in funzione delle concentrazioni medie che si vogliono calcolare. In questo caso ciascuna concentrazione, calcolata con l'equazione gaussiana di base, è pesata sulla frequenza di accadimento della corrispondente situazione meteorologica al fine di ottenere la concentrazione media finale.

3.5.2 Ipotesi di Calcolo e Dati di Ingresso nel Modello

Dopo aver descritto il modello di calcolo ISC3 in termini generali, si intendono ora illustrare le ipotesi di calcolo assunte ed i dati in ingresso utilizzati per l'analisi della dispersione di SO₂, NO_x, CO e Polveri dall'impianto EniPower di Taranto nelle condizioni attuali e future.

Definizione dell'Area di Studio

L'area di studio in cui calcolare le ricadute degli inquinanti al suolo viene definita in modo da comprendere tutta la porzione di territorio potenzialmente interessata da variazioni apprezzabili dello stato di qualità attuale dell'aria e consentire una valutazione di dettaglio in particolare dove maggiori sono le ricadute in relazione agli impianti in progetto.

In particolare è stata scelta un'area quadrata di 10 Km di lato, con recettori posizionati in tutti i nodi di una maglia quadrata con nodi che distano tra loro 100 m.

Le sorgenti di emissione, le cui posizioni sono riportate in Tabella 3.5-A, sono tutte molto vicine, e sono state appositamente posizionate al centro della griglia che costituisce l'area di studio.

Tabella 3.5-A: Coordinate in metri delle sorgenti di emissione rispetto allo zero della maglia

E3	5091;5017
A (CCGT1)	5032;5002
B (CCGT2)	5008;4962

Sorgenti e Quantità di Emissione degli Inquinanti

Nel presente studio sono stati introdotti nel modello ISC3 i dati di tutte le sorgenti che contribuiscono al rilascio di inquinanti in atmosfera. Tali sorgenti e le relative quantità di inquinanti emessi sono già state descritte nel precedente paragrafo 3.4.2, sia per quel che riguarda lo scenario attuale, sia per quello futuro.

Come anticipato, le sorgenti sono di tipo puntuale.

Dati meteorologici

I dati meteo sono gli stessi che sono stati utilizzati nella elaborazione della Rosa dei Venti, e citati al paragrafo relativo alla meteorologia dell'area.

A partire dalla conoscenza della climatologia su base annuale dell'area, è stato ricavato il numero di ore/anno con cui le diverse combinazioni di classi di stabilità atmosferica, direzione e velocità del vento si verificano nell'anno tipo. Sulla base di tali dati, sono stati quindi calcolati tutti i percentili, a scala oraria, ai fini della verifica del rispetto dei limiti normativi.

Altri Parametri di Calcolo

Le simulazioni condotte consentono di determinare le concentrazioni al suolo degli inquinanti nell'ipotesi che questi siano aeriformi e *non soggetti a deposizione secca e gravitazionale*: tale ipotesi cautelativa e semplificativa, accettabile per SO₂, NO_x e CO, può essere estesa anche alle Polveri in quanto le emissioni in gioco riguardano polveri da combustione, tipicamente a granulometria fine (diametro inferiore al micron) tale da poter trascurarne la deposizione gravitazionale.

I *coefficienti di dispersione del pennacchio* utilizzati sono quelli denominati "Rural" validi per la simulazione in corrispondenza di aree industriali come quella di Taranto per cui, nel raggio di 5 Km non vi è una copertura abitativa superiore al 50%.

Per quanto attiene le altezze dello strato di rimescolamento, è stato condotto uno screening al fine di valutare le condizioni peggiorative in funzione delle simulazioni da effettuare e delle condizioni di emissione (gruppi in funzione, velocità dei fumi, ecc..).

Per quanto riguarda la valutazione delle concentrazioni medie annue è stata scelta una altezza di rimescolamento di 900m, mentre per quanto riguarda le analisi a breve termine (massime orarie e percentili) le condizioni peggiorative sono state distinte in funzione degli scenari sopra descritte: per lo scenario attuale e per quelli di manutenzione 2 e 3, si è utilizzata una altezza di rimescolamento pari a 600m, mentre per lo scenario di funzionamento futuro e quello di manutenzione 1, si sono scelti 700m¹.

3.5.3 *Simulazioni Effettuate e Parametri Considerati*

Le simulazioni con il modello ISC3 sono state condotte al fine di calcolare, relativamente alle emissioni della CTE in esercizio, le concentrazioni al suolo dei composti inquinanti emessi, da utilizzare per la valutazione degli impatti.

Per ogni recettore posizionato sui nodi dell'area di studio sono state calcolate le concentrazioni dei seguenti parametri, direttamente confrontabili con i valori limite o guida posti dalla normativa in vigore. Le analisi effettuate e i limiti corrispondenti sono riportati in Tabella 3.5-B:

Tabella 3.5-B: Limiti normativi di riferimento per i diversi inquinanti modellati.

Inquinante	Standard di qualità dell'aria ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Normativa di riferimento
SO ₂	350 ⁽¹⁾	DM 60/02
NO _x ⁽²⁾	200 ⁽³⁾	DM 60/02
	40 ⁽⁴⁾	DM 60/02
Polveri (PTS) ⁽⁵⁾	40 ⁽⁶⁾	DM 60/02
CO	40000 ⁽⁷⁾	DPCM 28/03/83

- 1) Da non superare più di 24 volte per anno civile (99.7° percentile). Data obiettivo 1 Gennaio 2005
- 2) Limiti normativi relativi all'NO₂
- 3) Da non superare più di 18 volte per anno civile (99.8° percentile). Data obiettivo 1 Gennaio 2010.
- 4) Media annua. Data obiettivo 1 Gennaio 2010
- 5) Il livello di Polveri (PTS) può essere valutato utilizzando il limite relativo al PM₁₀ moltiplicato per un fattore pari a 1,2
- 6) Media annua. Data obiettivo 1 Gennaio 2005
- 7) Massima oraria

Per ciascun parametro dei quattro inquinanti in oggetto e per ogni scenario sono state prodotte delle mappe di isoconcentrazione relative ai valori di concentrazione al suolo degli inquinanti.

Si evidenzia infine che per quanto riguarda gli NO_x il limite di legge si riferisce al solo biossido di azoto. A titolo di riferimento si tenga presente che al camino gli ossidi di azoto sono usualmente rappresentati per il 90% da NO e per il 10% da NO₂. Tale ripartizione, allontanandosi dal punto di emissione, varia in relazione a molti fattori di difficile modellizzazione. Nella presente valutazione si sono cautelativamente confrontate con il limite previsto dalla Normativa (per il solo NO₂) le concentrazioni di tutti gli ossidi di azoto, utilizzando un approccio più cautelativo.

Per quanto riguarda le Polveri (PTS), esse sono formate da frazioni di diversa granulometria di cui il PM₁₀ è quella più leggera, cioè caratterizzata da un diametro idrodinamico pari o inferiore a 10 μm . E' interessante sottolineare che, nel DM 60 del 2 Aprile 2002, viene fissato un limite di concentrazione media annua per la protezione della salute umana, pari a 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, per il particolato sottile.

¹ Unicamente per SO₂, nello scenario di funzionamento futuro, in virtù delle caratteristiche emissive (emissione nulla da CCGT1 e CGT2) l'altezza di rimescolamento peggiorativa è risultata pari a 900m.

Nel caso delle simulazioni sul breve periodo, per gli scenari produttivi, attuale e futuro, oltre alle mappe di isoconcentrazione relative ai valori percentili, in tabella sono anche riportati i valori dei massimi assoluti e la loro localizzazione, nonché le condizioni di stabilità e di vento per cui questi massimi si verificano.

Per quanto riguarda, in particolare, gli scenari di manutenzione, verificandosi solo per brevi periodi nell'arco dell'anno, si è ritenuto opportuno modellare i valori delle massime orarie piuttosto che i percentili che forniscono una indicazione meno cautelativa della situazione in esame; inoltre sulle mappe di isoconcentrazione relative ai valori su lungo periodo, sono stati presentati i dati mediati sul numero di ore di funzionamento.

3.5.4 Risultati delle Simulazioni

I risultati delle simulazioni sono presentati sotto forma di mappe di isoconcentrazione riportate da Figura 3.5-A a 3.5-H, e rappresentano le concentrazioni al suolo degli inquinanti di interesse nell'area di studio, imputabili alle sole sorgenti oggetto del presente studio. Al fine di facilitare il confronto fra i diversi scenari si è ritenuto utile rappresentare in una stessa figura i risultati relativi agli scenari attuale e futuro; allo stesso modo i risultati relativi ai tre scenari di manutenzione sono stati raggruppati in un'unica immagine.

In output al programma di simulazioni è anche possibile stimare i massimi di ricaduta dovuti a ciascun camino e alla somma dei camini presenti. I valori delle ricadute dovute all'effetto sinergico delle caldaie e dei turbogas è rappresentato nelle tabelle seguenti.

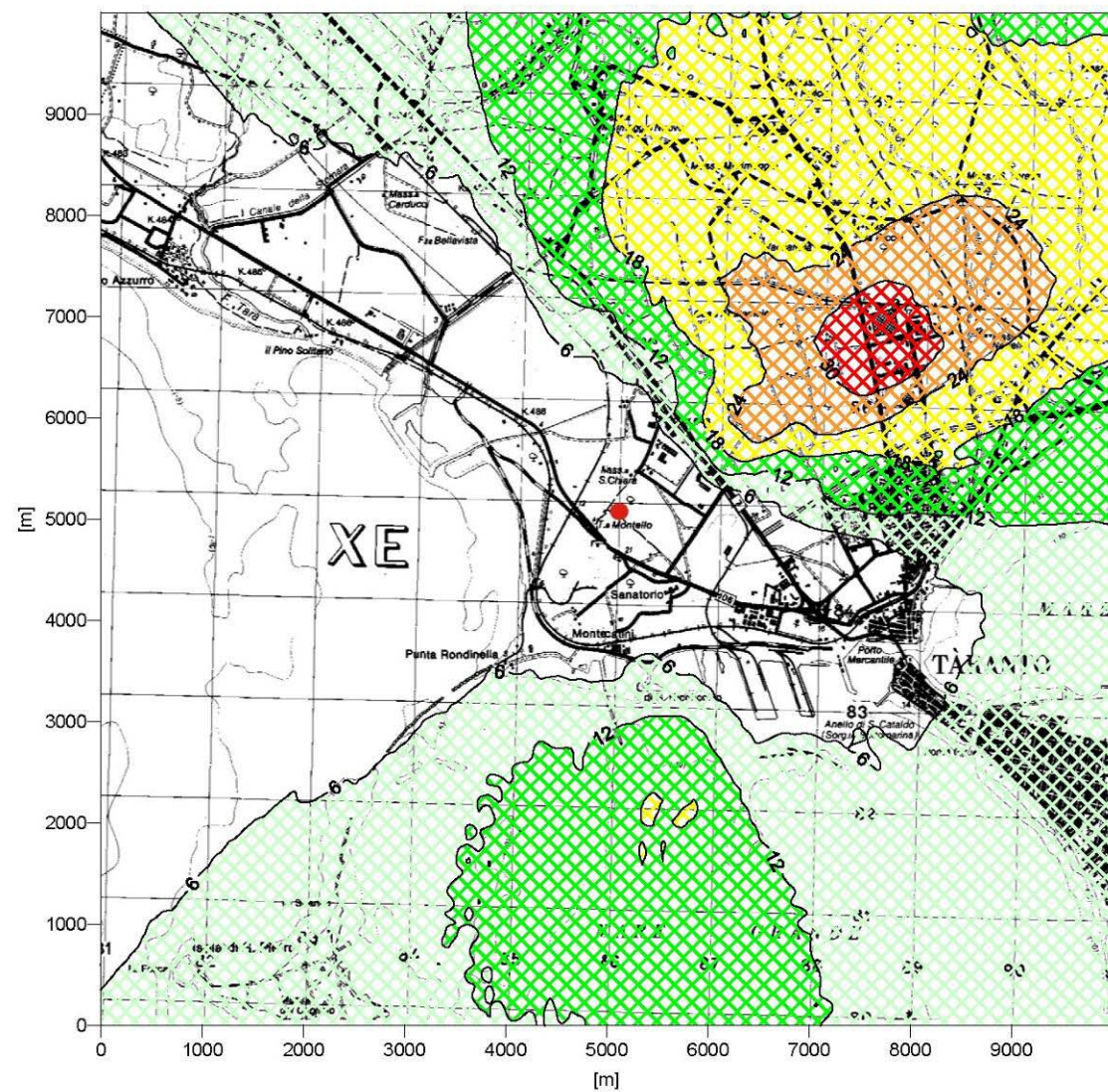
Le massime concentrazioni al suolo di NO_x, CO, SO₂ e Polveri, stimate mediante l'applicazione modellistica descritta con riferimento agli impianti in progetto, sono ampiamente inferiori ai rispettivi limiti indicati dalla Normativa.

Gli effluenti originati dai nuovi impianti di cogenerazione a ciclo combinato sono rappresentati da NO_x, SO₂ e CO, mentre si considera che la produzione di polveri, per sistemi che utilizzano gas naturale metano come combustibile, sia praticamente nulla, e comunque trascurabile.

Figura 3.5-A:

SO₂: Emissioni Centrale di Taranto - Scenario Attuale

99.7 percentile



SO₂: Emissioni Centrale di Taranto - Scenario Futuro

99.7 percentile

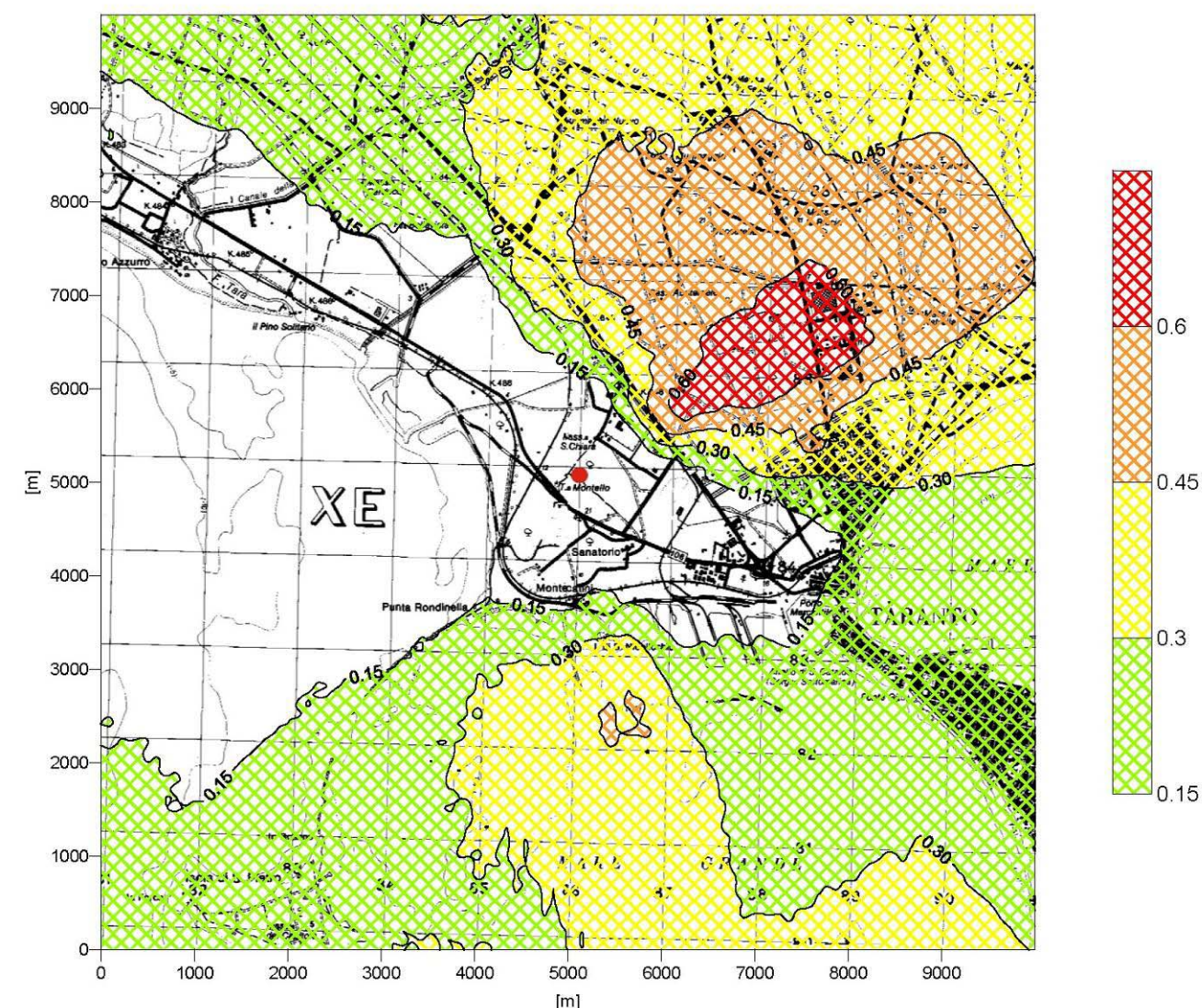
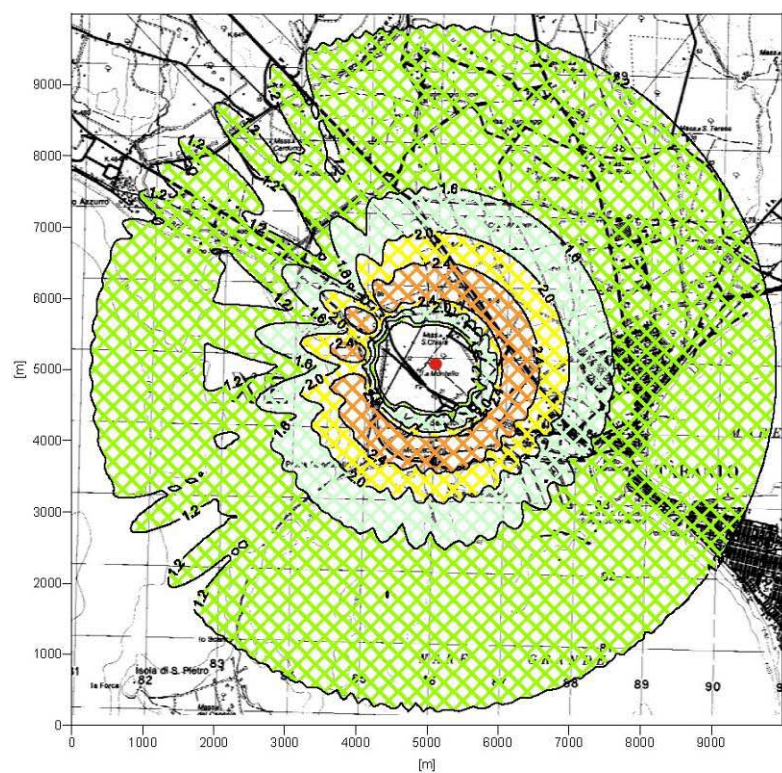


Figura 3.3 A: Mappa del 99.7 percentile delle concentrazioni orarie di SO₂ rilevate nell'arco di un anno (µg/m³) - Confronto Scenario Attuale – Scenario Futuro

Figura 3.5-B:

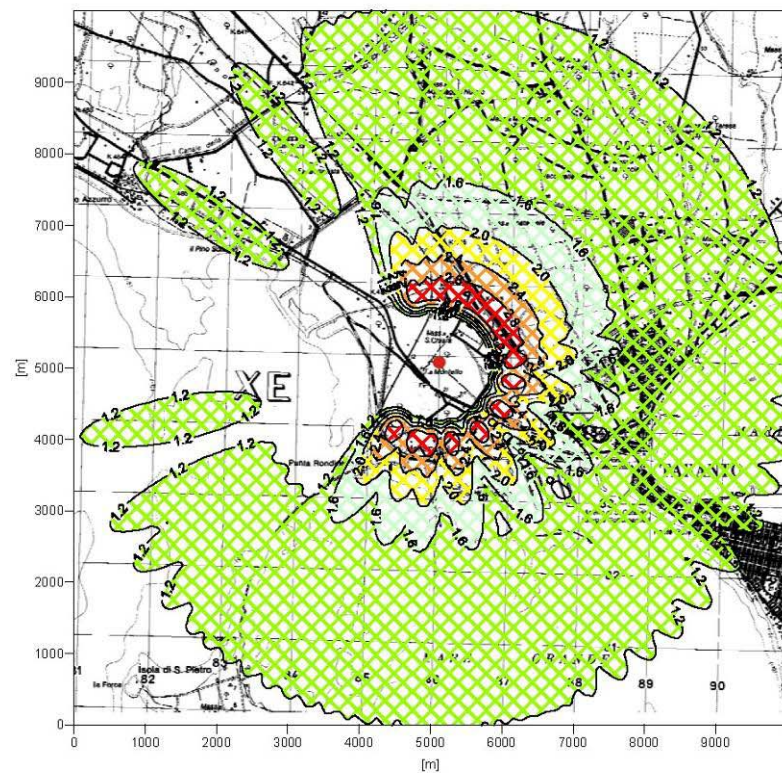
SO₂: Emissioni Centrale di Taranto
Scenario di Manutenzione 1

Massima Oraria



SO₂: Emissioni Centrale di Taranto
Scenario di Manutenzione 2

Massima Oraria



SO₂: Emissioni Centrale di Taranto
Scenario di Manutenzione 3

Massima Oraria

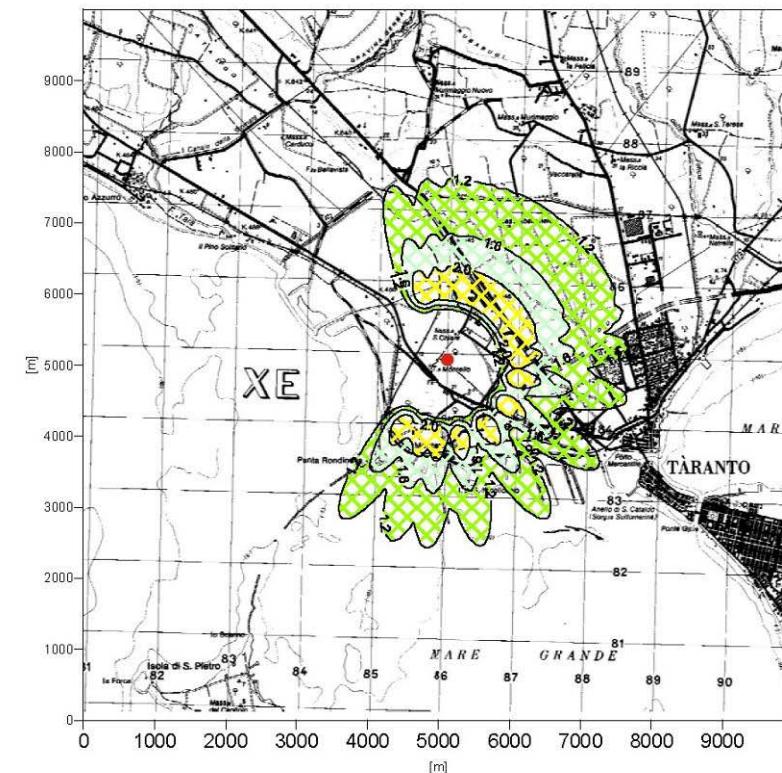


Figura 3.3-B: Mappa delle concentrazioni massime orarie di SO₂ rilevate nell'arco di un anno (µg/m³) - Confronto Scenari di Manutenzione

Figura 3.5-C:

NO_x: Emissioni Centrale di Taranto - Scenario Attuale

NO_x: Emissioni Centrale di Taranto - Scenario Futuro

Media annua

Media annua

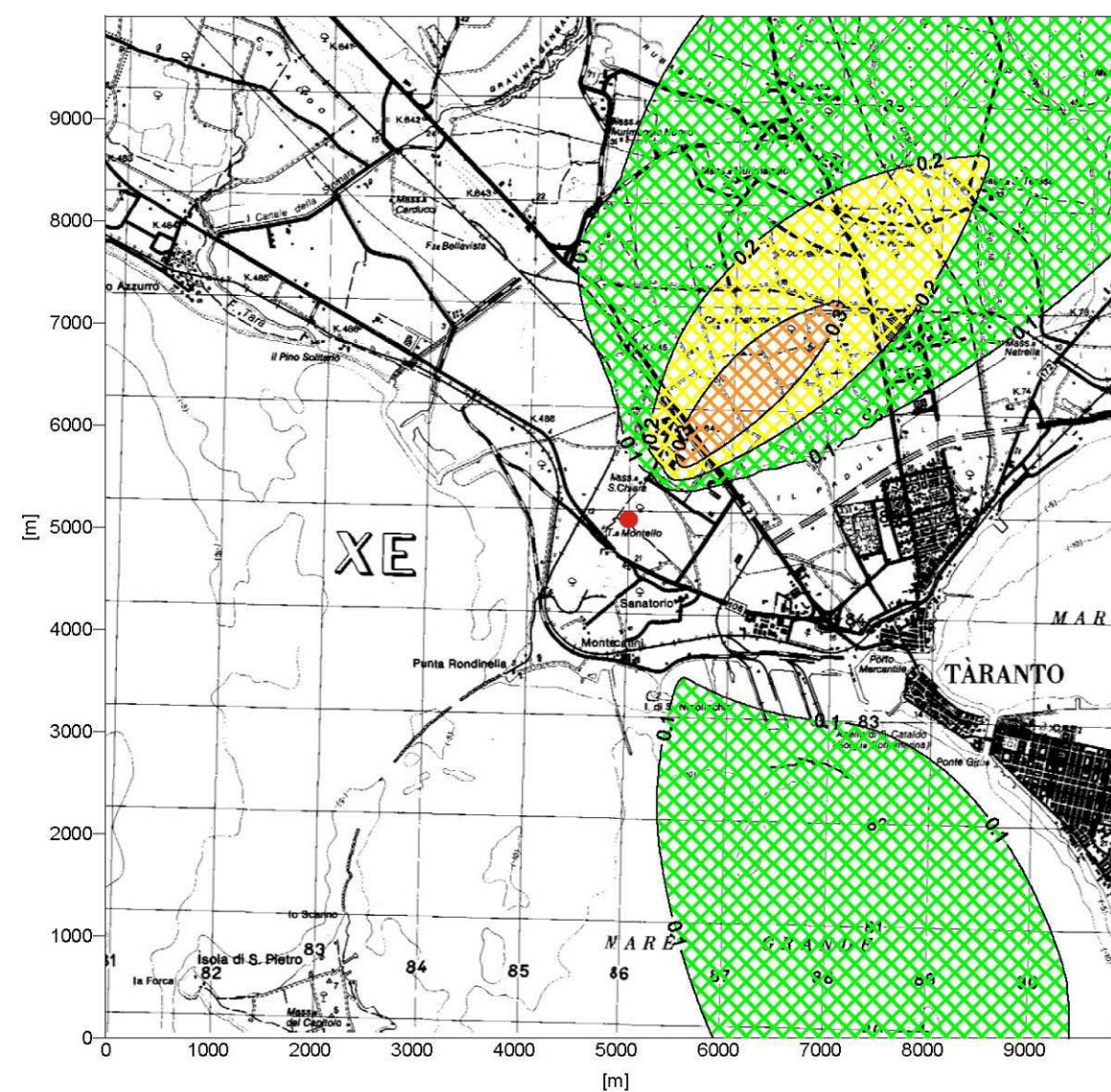
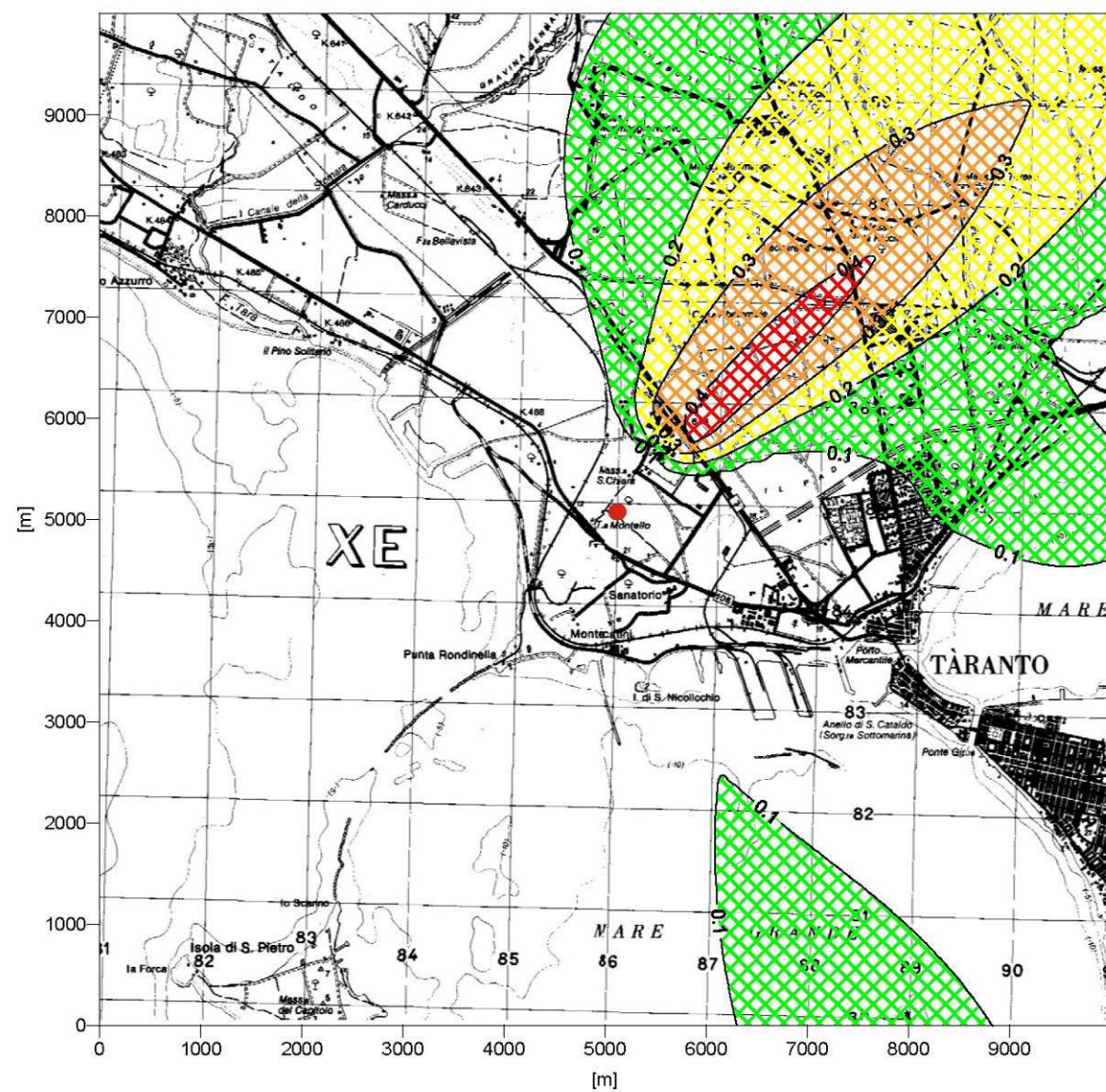
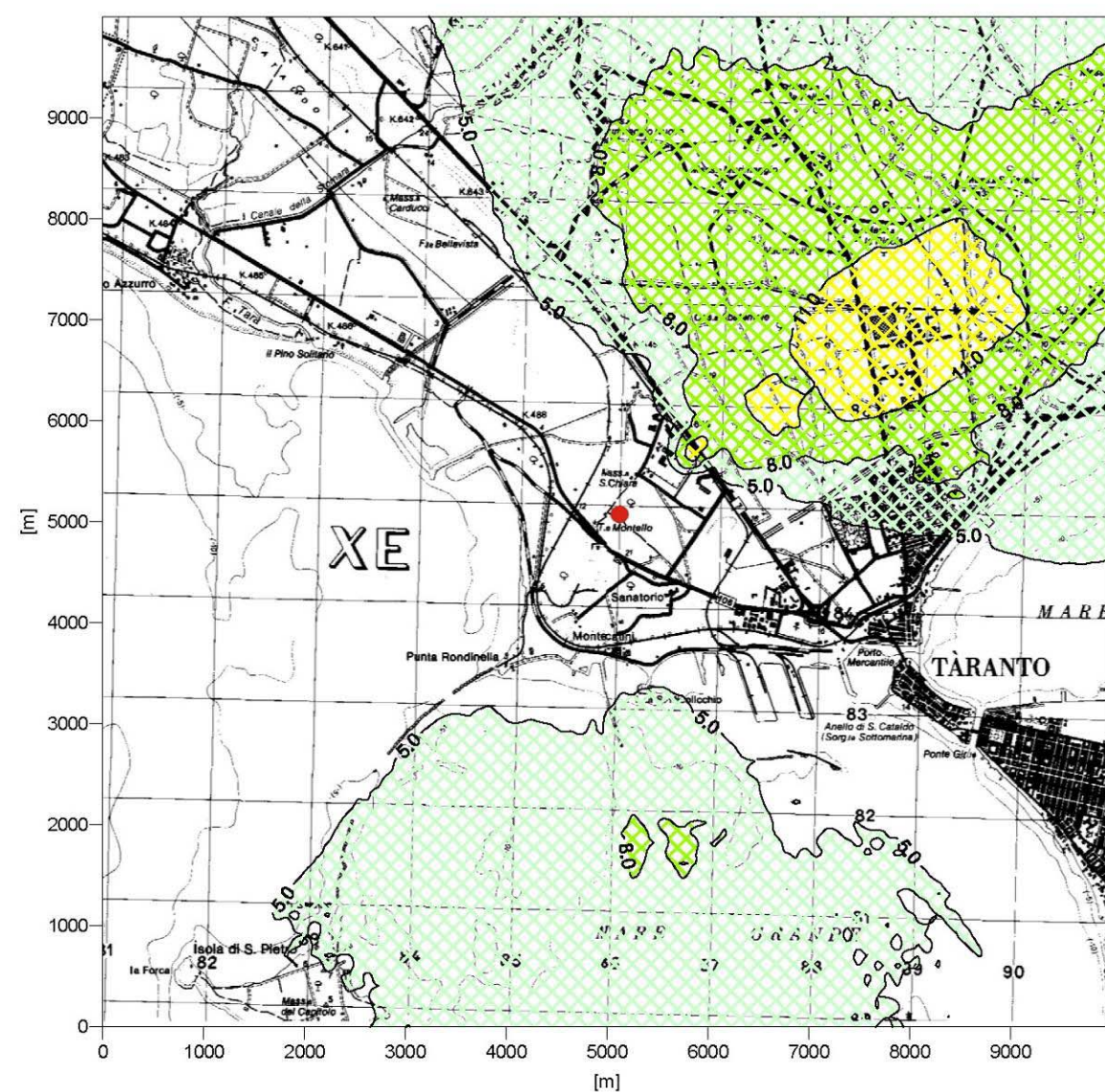


Figura 3.3-C: Mappa della concentrazione media annua di NO_x (µg/m³) - Confronto Scenario Attuale – Scenario Futuro (7650 ore/anno)

Figura 3.5-D:

NOx: Emissioni Centrale di Taranto - Scenario Attuale

99.8 percentile



NOx: Emissioni Centrale di Taranto - Scenario Futuro

99.8 percentile

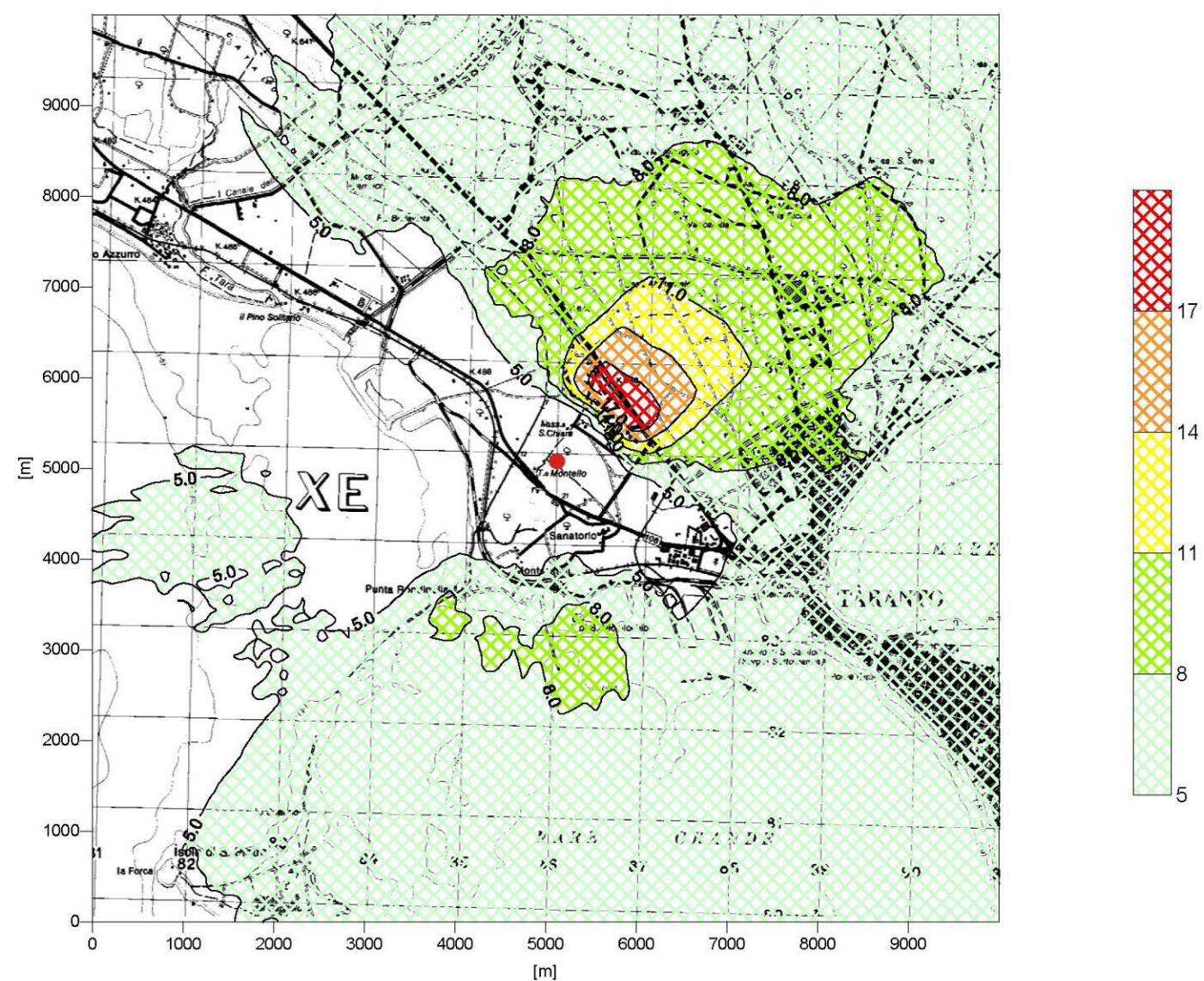
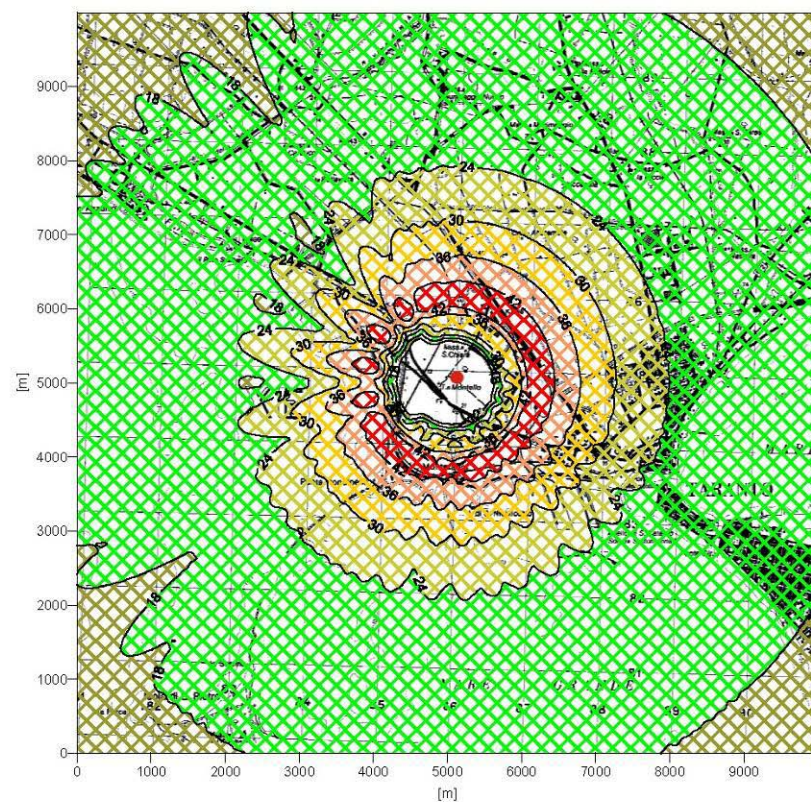


Figura 3.3-D: Mappa del 99.8 percentile delle concentrazioni orarie di NOx rilevate nell'arco di un anno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - Confronto Scenario Attuale – Scenario Futuro

Figura 3.5-E

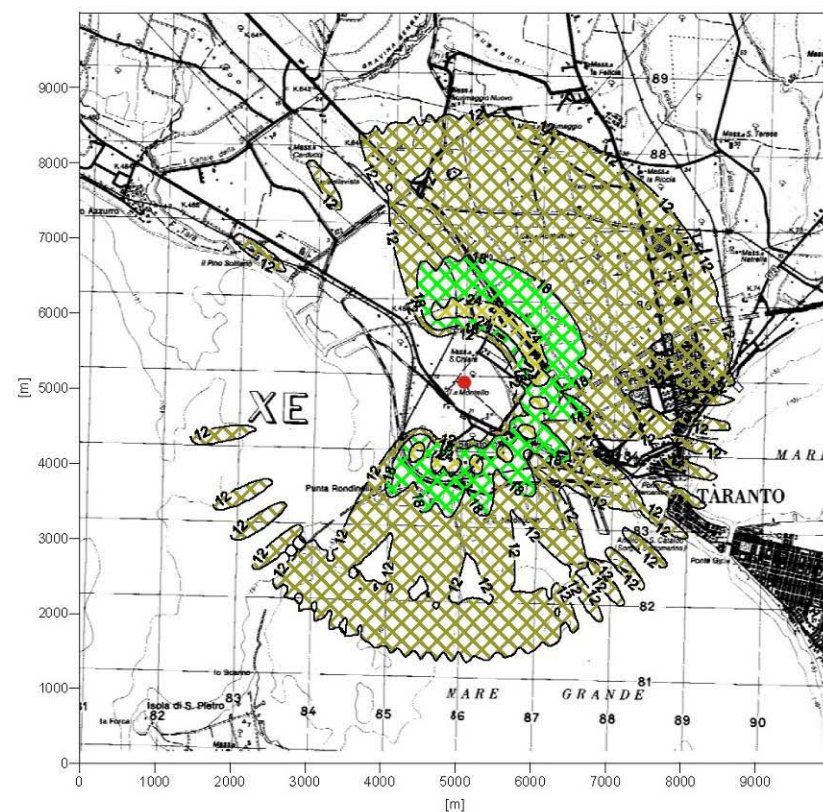
NOx: Emissioni Centrale di Taranto
Scenario di Manutenzione 1

Massima Oraria



NOx: Emissioni Centrale di Taranto
Scenario di Manutenzione 2

Massima Oraria (



NOx: Emissioni Centrale di Taranto
Scenario di Manutenzione 3

Massima Oraria

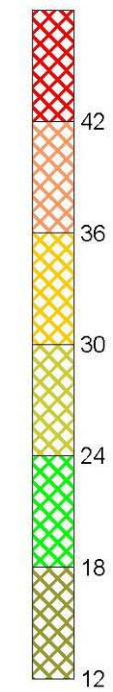
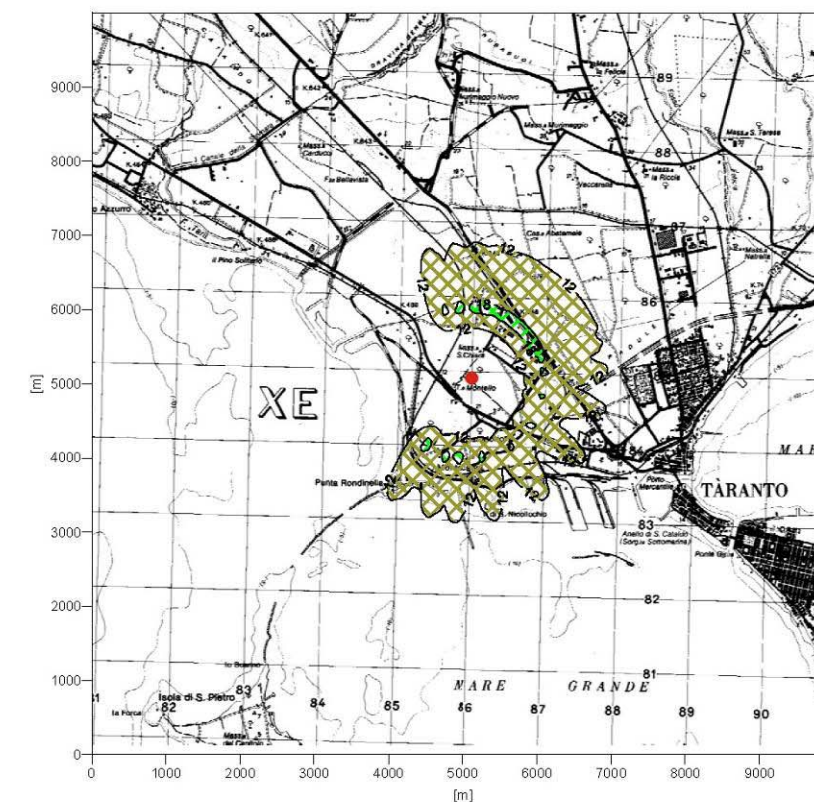


Figura 3.3-E: Mappa delle concentrazioni massime orarie di NO_x rilevate nell'arco di un anno (µg/m³) - Confronto Scenari di Manutenzione

Figura 3.5-F:

POLVERI: Emissioni Centrale di Taranto - Scenario Attuale

Media annua

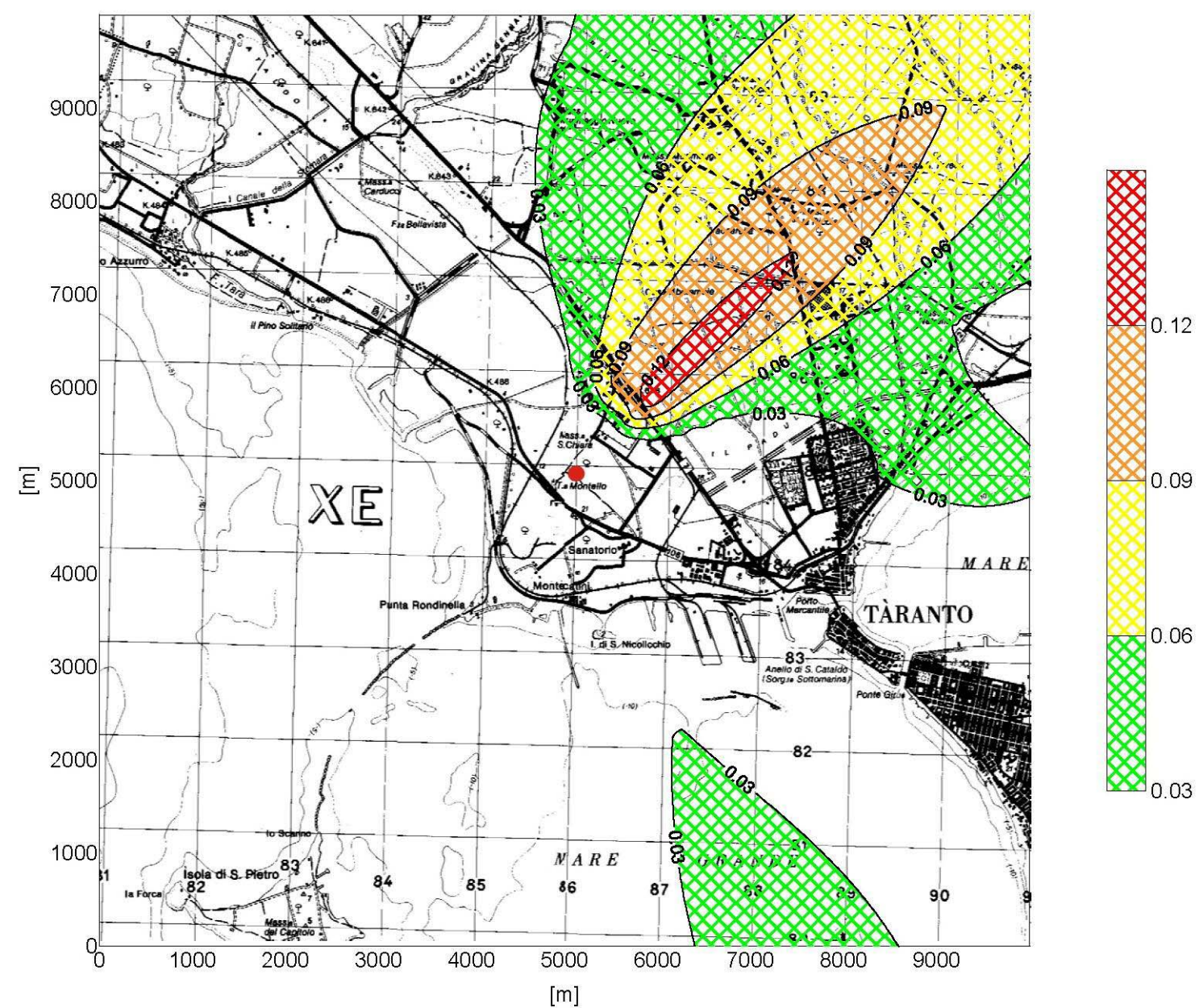
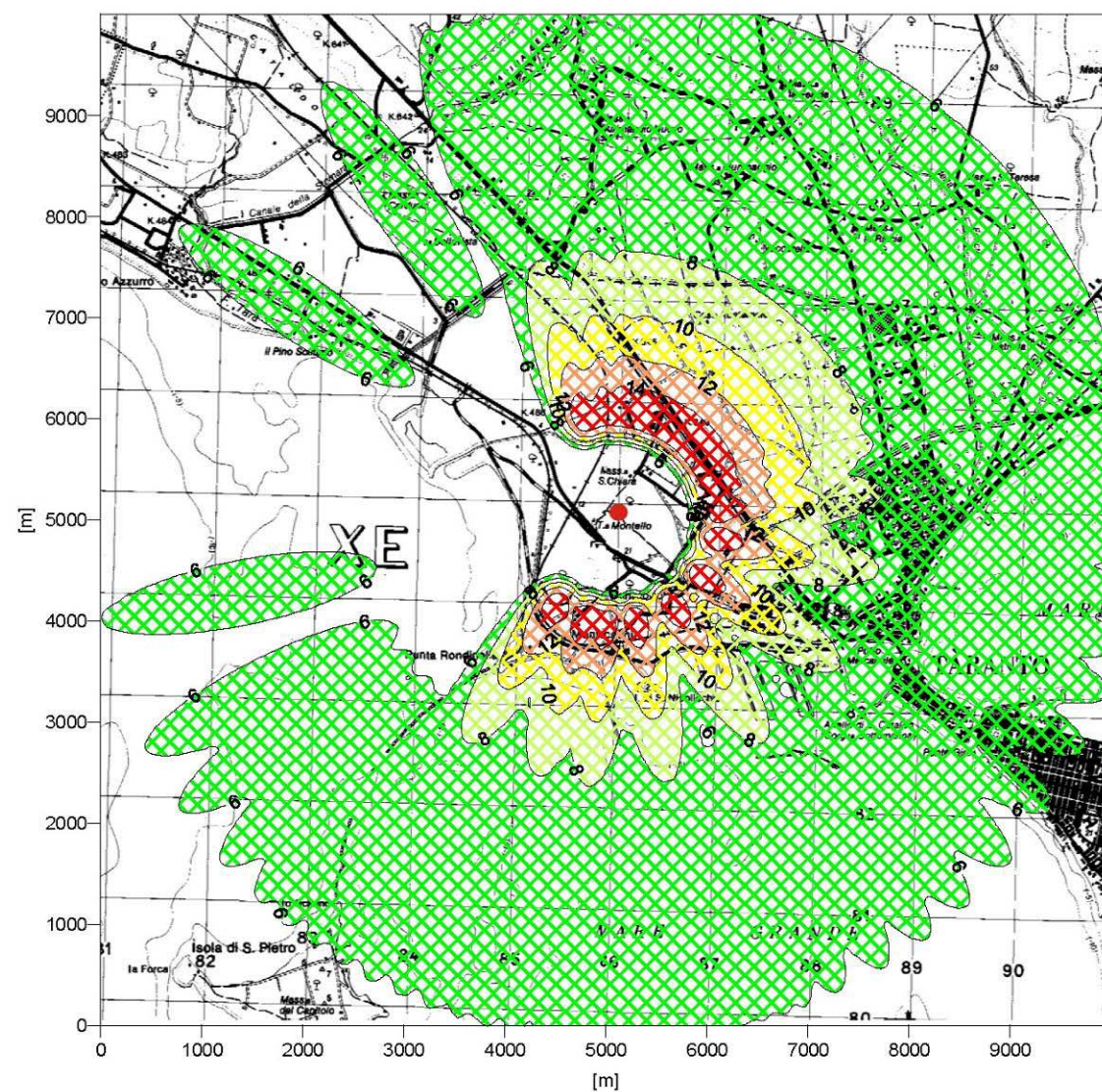


Figura 3.3-F : Scenario Attuale. Mappa della concentrazione media annua di Polveri ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Figura 3.5-G:

CO: Emissioni Centrale di Taranto - Scenario Attuale
Massima Oraria



CO: Emissioni Centrale di Taranto - Scenario Futuro
Massima Oraria

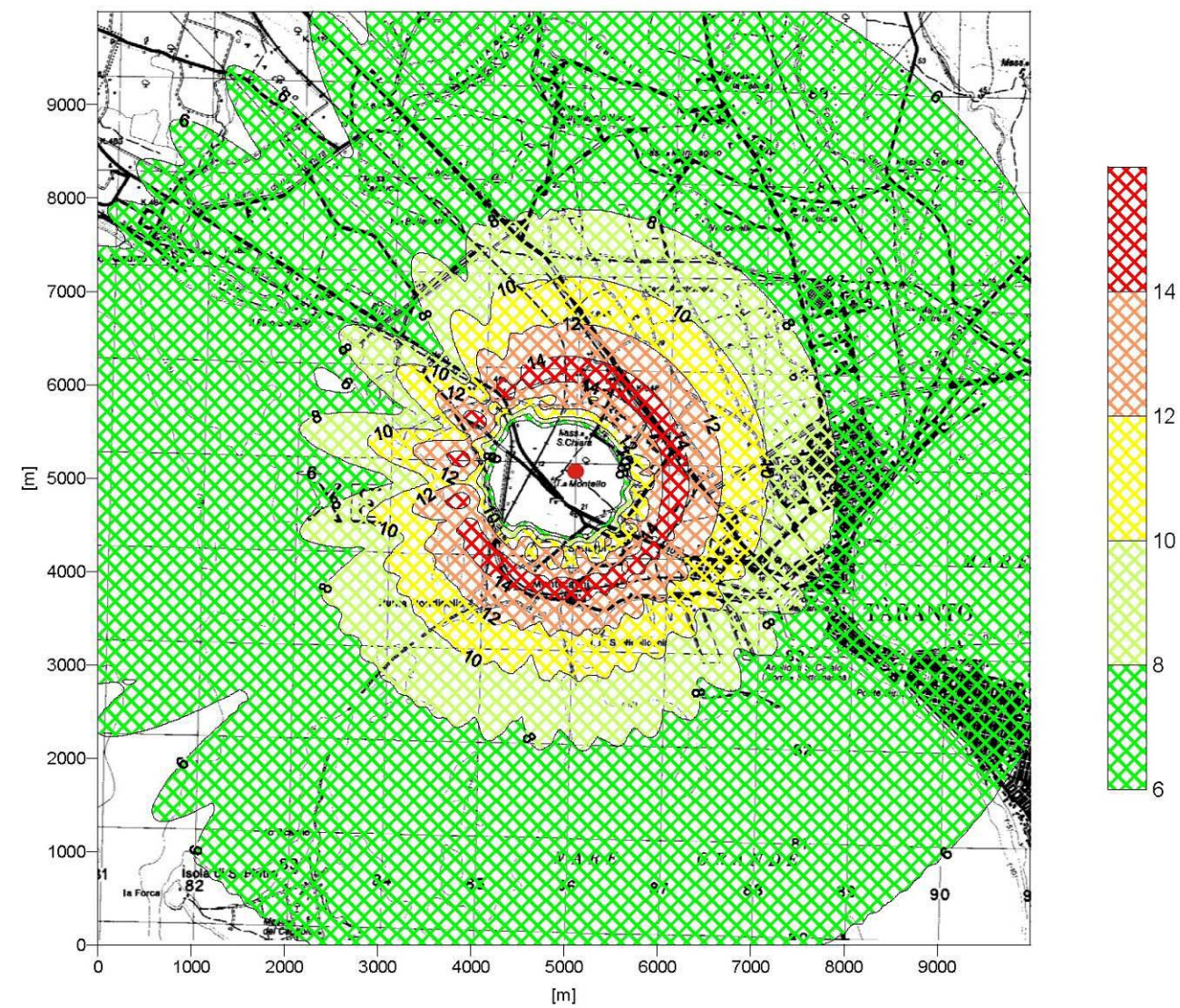
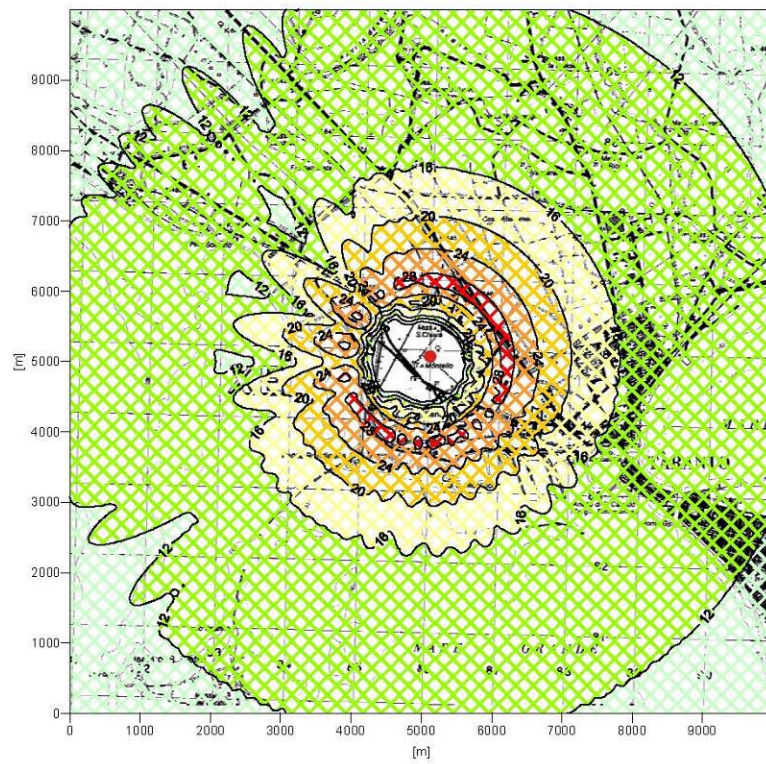


Figura 3.3-G: Mappa delle concentrazione massime orarie di CO rilevate nell'arco di un anno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - Confronto Scenario Attuale – Scenario Futuro

Figura 3.5-H

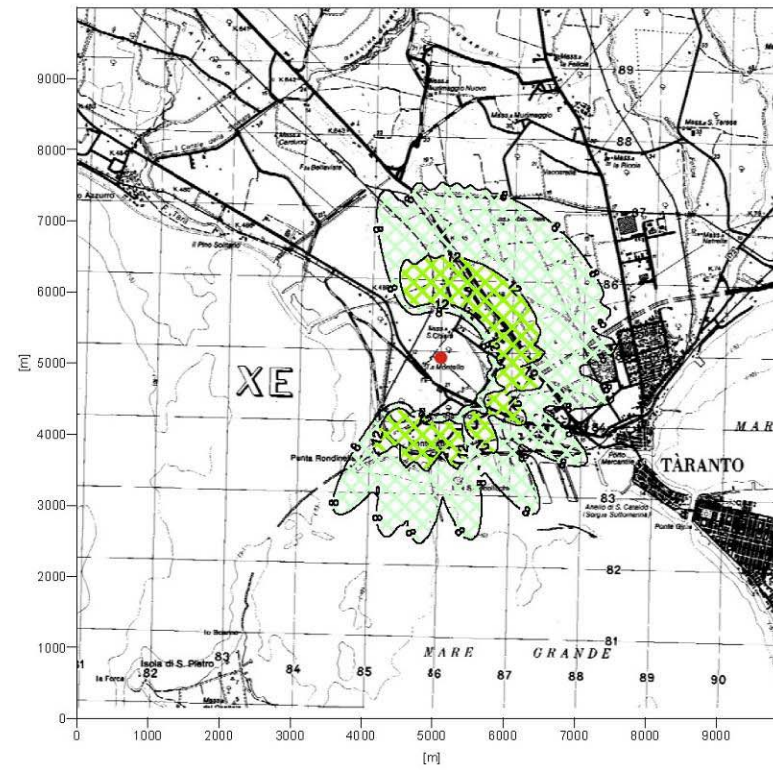
CO: Emissioni Centrale di Taranto
Scenario di Manutenzione 1

Massima Oraria (



CO: Emissioni Centrale di Taranto
Scenario di Manutenzione 2

Massima Oraria



CO: Emissioni Centrale di Taranto
Scenario di Manutenzione 3

Massima Oraria

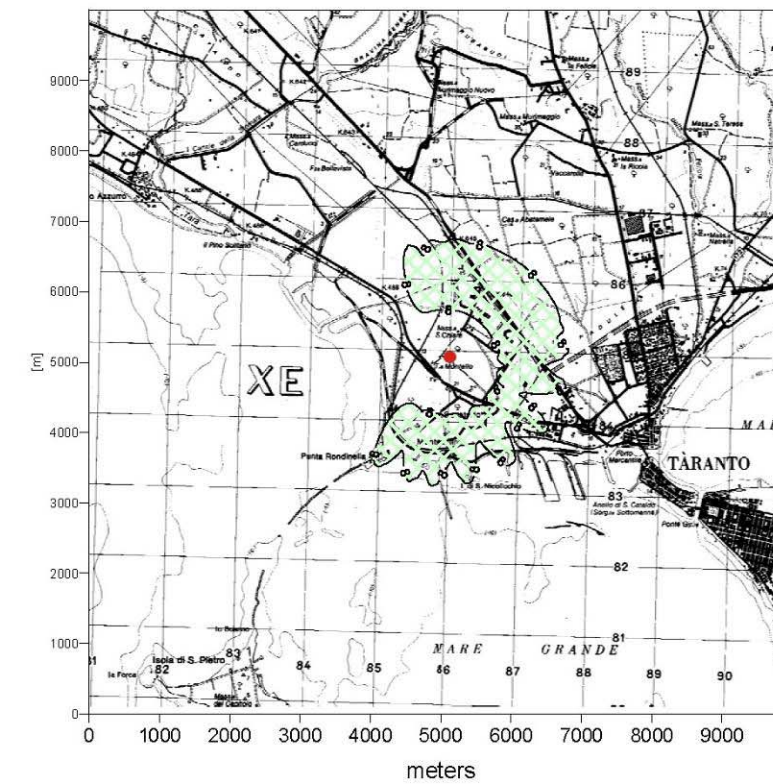


Figura 3.3-H: Mappa delle concentrazione massime orarie di CO rilevate nell'arco di un anno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - Confronto Scenari di Manutenzione

Confronto Scenario Attuale – Scenario Futuro

Nelle figure precedenti sono mostrate le mappe di isoconcentrazione per lo scenario attuale, futuro e per le configurazioni di emergenza, relativamente agli inquinanti NO_x, CO, SO₂ e Polveri.

Per ogni scenario, e per ciascun inquinante considerato, di seguito (Tabella 3.5-C - Tabella 3.5-G) vengono riportate le concentrazioni massime ottenute dalle simulazioni. Dai risultati del modello si osserva come le condizioni meteorologiche riferite ai massimi siano in classe A, con velocità del vento comprese tra 1,2 e 2,7 m/s.

Tabella 3.5-C: Risultato delle simulazioni effettuate per lo Scenario Attuale di Funzionamento

Scenario Attuale					
	Concentrazione massima al suolo	Posizione	Altezza di rimescolamento peggiorativa	Analisi effettuata	Standard di qualità dell'aria
Inquinante	(µg/m³)	(m ; m)	(m)		(µg/m³)
SO₂	32,16	7474 ; 6868	600	99.7 percentile	350
	79,14	5959 ; 4444	600	Massima oraria	/
NO_x	12,91	5858 ; 5656	600	99.8 percentile	200
	29,89	5959 ; 4444	600	Massima oraria	/
	0,46	6060 ; 5959	900	Media annua	40
Polveri	0,13	6060 ; 5959	900	Media annua	40
CO	15,96	5959 ; 4444	600	Massima oraria	40000

Tabella 3.5-D: Risultato delle simulazioni effettuate per lo Scenario Futuro di Funzionamento

Scenario Futuro di Funzionamento					
	Concentrazione massima al suolo	Posizione	Altezza di rimescolamento peggiorativa	Analisi effettuata	Standard di qualità dell'aria
Inquinante	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	(m ; m)	(m)		($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
SO ₂	1,56	6161 ; 5757	900	99.7 percentile	350
	1,71	6161 ; 5757	900	Massima oraria	/
NO _x	18,77	5959 ; 5656	700	99.8 percentile	200
	19,60	4242 ; 4141	700	Massima oraria	/
	0,39	6060 ; 6060	900	Media annua	40
CO	14,71	4242 ; 4141	700	Massima oraria	40000

Tabella 3.5-E: Risultato delle simulazioni effettuate per lo Scenario Futuro di Manutenzione 1

Scenario Futuro di Manutenzione 1					
	Concentrazione massima al suolo	Posizione	Altezza di rimescolamento peggiorativa	Analisi effettuata	Standard di qualità dell'aria
Inquinante	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	(m ; m)	(m)		($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
SO ₂	2,77	5858 ; 5858	700	Massima oraria	/
NO _x	45,62	6060 ; 5555	700	Massima oraria	/
CO	28,91	6060 ; 5555	700	Massima oraria	40000

Tabella 3.5-F: Risultato delle simulazioni effettuate per lo Scenario Futuro di Manutenzione 2

Scenario Futuro di Manutenzione 2					
	Concentrazione massima al suolo	Posizione	Altezza di rimescolamento peggiorativa	Analisi effettuata	Standard di qualità dell'aria
Inquinante	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	(m ; m)	(m)		($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
SO ₂	3,11	5555 ; 5959	600	Massima oraria	/
NO _x	25,75	4747 ; 4040	600	Massima oraria	/
CO	15,71	4747 ; 4040	600	Massima oraria	40000

Tabella 3.5-G: Risultato delle simulazioni effettuate per lo Scenario Futuro di Manutenzione 3

Scenario Futuro di Manutenzione 3					
	Concentrazione massima al suolo	Posizione	Altezza di rimescolamento peggiorativa	Analisi effettuata	Standard di qualità dell'aria
Inquinante	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	(m ; m)	(m)		($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
SO ₂	2,36	5959 ; 4444	600	Massima oraria	/
NO _x	18,56	4747 ; 4040	600	Massima oraria	/
CO	11,93	4545 ; 4242	600	Massima oraria	40000

Dalla Tabelle precedenti è, inoltre, possibile effettuare un confronto fra la situazione attuale e gli scenari futuri per quanto riguarda i valori massimi di concentrazione al suolo per gli inquinanti di interesse.

Anche da questo confronto, si evidenzia che tutti gli scenari futuri determinano un significativo miglioramento in termini di concentrazioni al suolo di SO₂ e di CO. In particolare, per quanto riguarda l'SO₂, poiché i due nuovi turbogas non contribuiranno in alcun modo alle emissioni, il 99.7 percentile delle concentrazioni massime orarie ottenuto per lo scenario futuro di funzionamento, come evidenziato in Figura 3.3 A, risulta circa venti volte minore di quello calcolato per lo scenario attuale ($1,56 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Poiché si assume che, mediamente, gli scenari futuri di manutenzione si verifichino per 15 giorni all'anno, il confronto con lo scenario attuale è stato eseguito sulle concentrazioni massime orarie e non sui percentili (Figura 3.3-B).

A fronte di $79,14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ottenuti per lo scenario attuale, per tutte le situazioni future studiate, la concentrazione massima oraria di SO_2 non supera mai i $3,11 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Questo notevole miglioramento è dovuto al totale abbandono degli oli combustibili a favore dei combustibili gassosi (metano e gas di Raffineria).

Per quanto riguarda la stima dell'andamento della concentrazione massima oraria degli ossidi di azoto, lo scenario futuro di funzionamento risulta migliorativo rispetto alla situazione attuale, mentre si registra un aumento del 99,8° percentile, dovuto alle differenti caratteristiche emissive delle sorgenti (Figura 3.3-D).

Lo scenario futuro di manutenzione 1 determina un aumento delle ricadute di NO_x , in termini di concentrazione massima oraria. Lo scenario di manutenzione 2 porta ad una concentrazione maggiore rispetto a quella dello scenario futuro, ma risulta comunque migliorativo rispetto allo scenario attuale.

Occorre sottolineare che i dati per gli scenari di manutenzione sono influenzati dalla presenza della caldaia F7502, il cui funzionamento comunque è limitato nel tempo.

E' stato pertanto sviluppato un terzo scenario di manutenzione, che comporta una riduzione del 50% del carico di tale caldaia, in quanto tale carico è sufficiente a produrre energia e vapore e a smaltire il gas di raffineria. In tale scenario la concentrazione massima oraria di NO_x si riduce a $18,56 \mu\text{g}/\text{m}^3$, rispetto ai $29,89 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dello scenario attuale (Figura 3.3-E).

Le emissioni totali di ossidi di azoto della Centrale EniPower comunque, in termini di tonnellate annue, e del 17% rispetto al dato di consuntivo del 2005 (come riportato nel Quadro Progettuale).

Il valore della media annua è stato valutato per lo scenario di funzionamento futuro che presenta un valore medio annuo massimo pari a $0,39 \mu\text{g}/\text{m}^3$, nel punto di coordinate (6060;6060), tale valore risulta inferiore rispetto alla concentrazione media annua calcolata per lo scenario attuale ($0,46 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e risulta ampiamente entro i limiti normativi nonostante il significativo incremento produttivo di energia e la riduzione di altre emissioni inquinanti (Figura 3.5-C).

Circa le polveri, le simulazioni sono state condotte unicamente per lo scenario attuale (Figura 3.3-F), in quanto è l'unico per il quale si abbiano ricadute apprezzabili (seppur di due ordini di grandezza inferiori rispetto al limite di legge) in quanto le scelte progettuali degli

scenari futuri e di manutenzione hanno portato ad un abbattimento pressoché totale delle emissioni.

Per quanto riguarda il monossido di carbonio, le figure 3.3.G e 3.3.H mostrano che, dallo scenario attuale al futuro non si ha una sostanziale variazione nelle ricadute ($15,96\mu\text{g}/\text{m}^3$ per lo scenario attuale contro i $14,71\mu\text{g}/\text{m}^3$ dello scenario futuro), mentre si ha un certo incremento nello scenario di manutenzione 1, che però si annulla nello scenario di manutenzione 2; lo scenario di manutenzione 3 genera, invece, una diminuzione delle ricadute del CO.

Si noti infine che, come evidenziato dalle mappe di isoconcentrazione, nella maggior parte dei casi i massimi di concentrazione ricadono nel quadrante nord-orientale rispetto alla localizzazione della Centrale, in un'area ad uso industriale, senza recettori residenziali.

3.6 Valutazione degli Impatti

Alla luce di quanto descritto nei precedenti paragrafi, è possibile trarre le seguenti conclusioni relativamente all'entità degli impatti connessi con la costruzione degli impianti in progetto e con l'esercizio della centrale termica dello Stabilimento, sia nello scenario attuale, sia in quello futuro.

3.6.1 Fase di Costruzione

Come ampiamente trattato nel paragrafo 3.3, le emissioni durante la fase di costruzione dell'impianto riguardano principalmente i prodotti di combustione (NO_x , SO_2 , Polveri, CO ed Incombusti) dovuti ai motori dei mezzi che operano in cantiere, e le Polveri sollevate dalla movimentazione di terra, dalla realizzazione di scavi e riporti e dalla circolazione dei mezzi. Queste ultime, in relazione alle attività previste, rappresentano l'inquinante di maggiore interesse.

Ciò premesso, tenendo conto:

- dell'entità trascurabile dei fattori di emissione ottenuti;

- degli effetti gravitativi che nel caso delle polveri, in particolare per quelle di maggiore diametro, contribuiscono a ridurre ulteriormente le concentrazioni all'allontanarsi dal punto di emissione;
 - della limitata durata delle attività in oggetto, la limitata movimentazione di inerti e la ridotta scala dell'area coinvolta dai lavori,
- è possibile ritenere trascurabili gli impatti prodotti durante la fase di costruzione degli impianti.

3.6.2 Fase di Esercizio

Come evidenziato dalle simulazioni effettuate, i valori di concentrazione di NO_x e CO in atmosfera determinati dalle emissioni originate dagli impianti in progetto risultano, in termini assoluti, ampiamente al di sotto dei rispettivi limiti normativi.

E' da sottolineare che, grazie alle migliori tecnologie adottate, la realizzazione degli impianti di cogenerazione ed il congiunto smantellamento delle caldaie ad olio combustibile, a fronte di una produzione di energia di gran lunga superiore a quella attuale, consentono una sensibile riduzione nelle concentrazioni di SO_2 , nonché un quasi totale abbattimento delle polveri prodotte. Per gli ossidi di azoto (99,8 percentile) è previsto un lieve incremento rispetto alle concentrazioni simulate per le condizioni attuali, tale comunque da determinare concentrazioni sempre ampiamente inferiori ai limiti normativi.

Si sottolinea infine che, per quanto riguarda gli NO_x , il limite di legge si riferisce al solo biossido di azoto ed i valori simulati rappresentano la totalità degli ossidi di azoto.

3.7 *Misure di mitigazione*

3.7.1 *Fase di Costruzione*

La valutazione degli impatti prodotti dalla fase di costruzione non ha individuato criticità tali da richiedere l'uso di particolari misure di mitigazione. Saranno comunque utilizzate alcune misure di mitigazione standard finalizzate alla riduzione delle emissioni di Polveri come di seguito indicato.

Tabella 3.4.W: Misure di mitigazione in fase di costruzione

MISURA DI MITIGAZIONE	EFFICIENZA
Realizzare, appena possibile, la pavimentazione delle nuove piste	80%
Bagnare le strade e le gomme degli automezzi	50%
Bagnare i cumuli di inerti	50%
Utilizzare scivoli per lo scarico dei materiali	75%
Fare viaggiare i mezzi pesanti a bassa velocità	variabile

3.7.2 *Fase di Esercizio*

Nell'ambito del progetto, al quale si rimanda per i dettagli tecnici, sono stati adottati gli accorgimenti tecnologici e di gestione volti alla riduzione delle emissioni in atmosfera, in particolare prevedendo l'utilizzo di Bruciatori Low-NO_x che migliorano l'efficienza di combustione e riducono l'emissione di ossidi di azoto. In particolare, le modifiche progettuali apportano un quasi totale abbattimento dell'emissione di polveri e una notevole riduzione dell'SO₂.

RIFERIMENTI

- Rapporto dell'ENEA relativo all'area di Taranto. ENEA, 1996, Elaborati Tecnici ai fini dell'Elaborazione di Piani di Risanamento, "Aree ad Elevato Rischio di Crisi Ambientale di Brindisi – Taranto – Manfredonia, Area di Taranto".
- Carte frequenziali mensili della evapotraspirazione di riferimento (ET_o) e dei deficit idrici delle colture del Mezzogiorno d'Italia (Franco Ravelli, Paolo Rota, Ufficio Sperimentazione Irrigua della ex Agenzia per lo Sviluppo del Mezzogiorno d'Italia; Roma 1999)
- Il Clima del Mezzogiorno (Franco Ravelli, Ufficio Sperimentazione Irrigua della ex Agenzia per lo Sviluppo del Mezzogiorno d'Italia; Roma 1999)
Da sito web (<http://www.francoravelli.it/et/articolo1994/cap-4.pdf>)
- Ente Nazionale per l'Energia Elettrica, Servizio Meteorologico Aeronautica Militare, "Caratteristiche diffusive dei Bassi Strati dell'Atmosfera – Volume 13, Puglie".
- Comune di Taranto, , Assessorato alla Qualità della Vita Sanità, Ecologia e Ambiente, 2004, "Sintesi del Rapporto sulla Qualità dell'Aria sul Territorio del Comune di Taranto anno 2004".
Da sito web (http://www.comune.taranto.it/ambiente/comune_di_taranto.htm)
- Ministero dell'Ambiente, legislazione ambientale da sito web (<http://www.minambiente.it/>)
- Autorità Ambientale Regione Puglia
(<http://autoritaambientale.regione.puglia.it/indexAA.html>)
- Comune di Taranto (<http://www.comune.taranto.it/>)
- Provincia di Taranto (<http://www.provincia.taranto.it/>)
- Regione Puglia (<http://www.regione.puglia.it/>)
- Gudi_Il portale di Taranto (<http://www.gudi.it/comune.htm>)
- Parchi della Regione Puglia (<http://parchi.regione.puglia.it/natura2000/mappa.htm>)
- Aree Protette della Regione Puglia (<http://www.parks.it/regione.puglia/index.html#Taranto>)
- Parchi della Puglia (<http://www.parcopertoselvaggio.it/http--server-pselva-parchi.htm>)

3	ATMOSFERA	3-1
3.1	Premessa	3-1
3.2	Analisi meteoclimatica	3-2
3.2.1	Meteoclimatologia Regionale	3-2
	Regime Anemologico	3-2
	Temperatura dell'Aria	3-3
	Regime Pluviometrico	3-3
	Umidità Relativa	3-4
3.2.2	Meteorologia locale dell'area di Taranto	3-4
	Temperatura	3-6
	Pressione	3-7
	Umidità Relativa	3-8
	Piovosità	3-8
	Classi di Stabilità Atmosferica e Regime Anemologico	3-9
3.3	Qualità dell'Aria	3-14
3.3.1	Quadro normativo di riferimento sulla qualità dell'aria	3-14
3.3.1.1	Normativa Comunitaria	3-14
3.3.1.2	Normativa Nazionale	3-16
3.3.1.3	Normativa Locale	3-19
3.3.2	Qualità dell'Aria nell'Area in Esame	3-19
3.3.2.2	Rapporto ENEA relativo all'Elaborazione del Piano di Risanamento della Zona ad alto rischio di Taranto	3-20
3.3.2.3	Reti di Rilevamento della Qualità dell'Aria	3-21
3.4	Caratterizzazione delle Emissioni	3-39
3.4.1	Emissioni durante la Fase di Costruzione	3-39
	Emissioni dai Motori dei Mezzi	3-39
	Misure di Contenimento e Mitigazione	3-41
	Emissioni di Polveri dovute alle Attività di Cantiere	3-41
	Emissione di Polveri durante la costruzione dell'eletrodotto	3-45
3.4.2	Emissioni durante la Fase di Esercizio	3-45
	Scenario Futuro	3-48
	Scenario di Manutenzione 1	3-49
	Scenario di Manutenzione 2	3-50

Scenario di Manutenzione 3	3-51
3.5 Stima degli Impatti	3-51
3.5.1 Modello di Calcolo Utilizzato	3-51
3.5.2 Ipotesi di Calcolo e Dati di Ingresso nel Modello	3-53
3.5.3 Simulazioni Effettuate e Parametri Considerati	3-55
3.5.4 Risultati delle Simulazioni	3-57
Confronto Scenario Attuale – Scenario Futuro	3-66
3.6 Valutazione degli Impatti	3-70
3.6.1 Fase di Costruzione	3-70
3.6.2 Fase di Esercizio	3-71
3.7 Misure di mitigazione	3-72
3.7.1 Fase di Costruzione	3-72
3.7.2 Fase di Esercizio	3-72