

Allegato D.6

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

Nel presente *Allegato* sono esposti i risultati delle simulazioni effettuate per valutare le dispersioni di NO_x, SO₂, Polveri e CO, nelle attuali e future condizioni di esercizio della *Centrale*.

I risultati delle simulazioni saranno quindi confrontati con i parametri di qualità dell'aria più aggiornati e rappresentativi attualmente a disposizione, derivati dalla Rete di Monitoraggio della Qualità dell'Aria nell'area di studio, al fine di valutare la variazione del contributo delle concentrazioni al suolo per gli inquinanti esaminati.

Nel presente *Paragrafo* sono analizzati gli impatti derivanti dalle attività della *Centrale* di Torrevaldaliga Sud, sita in località la Scaglia, nel comune di Civitavecchia.

Le dispersioni sono state simulate mediante il modello di calcolo ISC3, raccomandato dall'EPA (Environment Protection Agency), come descritto nell'*Allegato D.5*.

D6 2.1 CONDIZIONI DI SIMULAZIONE

D6 2.1.1 Scenari Emissivi

Le simulazioni delle dispersioni degli inquinanti in atmosfera sono state effettuate considerando quattro sorgenti puntuali, ognuna delle quali è stata posizionata al centro del camino di cui simula la dispersione.

Le grandezze di riferimento per la configurazione attuale sono evidenziate in *Tabella 2.1.1a*, dove si delineano le caratteristiche utilizzate, per le tre linee a ciclo combinato (TVA, TVB e TVC), identiche tra loro. Per quanto riguarda il valore di temperatura, si precisa che è stato considerato il valore più conservativo.

Tabella 2.1.1a *Caratteristiche Emissive dei Camini delle Tre Linee a Ciclo Combinato - Configurazione Attuale*

Parametro	UdM	Valore
Altezza camino	m	90
Sezione camino	m ²	32,15
Portata fumi secchi (al 15%O ₂)	m ³ /h	1.900.000
Portata fumi tal quale	Nm ³ /h	2.400.000
Velocità fumi	m/s	20,74
Temperatura fumi	°C	80
Portata massiva NO _x	g/s	26,39
Portata massiva CO	g/s	15,83

La *Tabella 2.1.1.b* riporta le caratteristiche emissive del gruppo TV4. Anche in questo caso, per il valore di temperatura, è stato considerato il valore più conservativo.

Tabella 2.1.1b *Caratteristiche Emissive del Camino del Gruppo TV4 - Configurazione Attuale*

Parametro	UdM	Valore
Altezza camino	m	120
Sezione	m ²	39,57
Portata fumi secchi (al 3%O ₂)	Nm ³ /h	850.000
Portata fumi tal quale	m ³ /h	1.000.000
Velocità fumi	m/s	7,02
Temperatura fumi	°C	125
Portata massiva NO _x	g/s	47,22
Portata massiva SO ₂	g/s	94,44
Portata massiva Polveri	g/s	11,81
Portata massiva CO	g/s	35,42

Per quanto concerne la configurazione futura, si precisa che sono state considerati due differenti situazioni che rappresentano, come indicato nella *Nota al Quadro C1* della presente documentazione, gli scenari emissivi a partire dall'1 gennaio 2008 nei due assetti limite di alimentazione della Sezione TV4 (alimentazione 75% gas naturale 25% olio combustibile - alimentazione 100% gas naturale). Le Sezioni a ciclo combinato, invece, non subiranno alcuna variazione negli assetti considerati.

La configurazione futura numero "Uno" prevede quindi un'alimentazione del gruppo TV4 per il 75% a gas naturale ed il rimanente 25% ad olio combustibile. Le caratteristiche specifiche sono riportate in *Tabella 2.1.1c*.

Tabella 2.1.1c *Caratteristiche Emissive del Camino del Gruppo TV4 - Configurazione Futura "Uno" a Partire dall'1 Gennaio 2008*

Parametro	UdM	Valore
Altezza camino	m	120
Sezione	m ²	39,57
Portata fumi secchi (al 3%O ₂)	Nm ³ /h	850.000
Portata fumi tal quale	m ³ /h	1.000.000
Velocità fumi	m/s	7,02
Temperatura fumi	°C	125
Portata massiva NO _x	g/s	37,78
Portata massiva SO ₂	g/s	29,75
Portata massiva Polveri	g/s	3,78
Portata massiva CO	g/s	11,81

La configurazione futura numero "Due" prevede invece l'utilizzo, per il gruppo TV4, del solo gas naturale. Le caratteristiche specifiche sono riportate in *Tabella 2.1.1d*.

Tabella 2.1.1d *Caratteristiche Emissive Camino del Gruppo TV4 - Configurazione Futura "Due" a Partire dall'1 Gennaio 2008*

Parametro	UdM	Valore
Altezza camino	m	120
Sezione	m ²	39,57
Portata fumi secchi (al 3%O ₂)	Nm ³ /h	860.000
Portata fumi tal quale	m ³ /h	1.011.765
Velocità fumi	m/s	7,10
Temperatura fumi	°C	125
Portata massiva NO _x	g/s	38,22
Portata massiva SO ₂	g/s	8,36
Portata massiva Polveri	g/s	1,19
Portata massiva CO	g/s	11,94

D6 2.1.2 *Effetto Downwash*

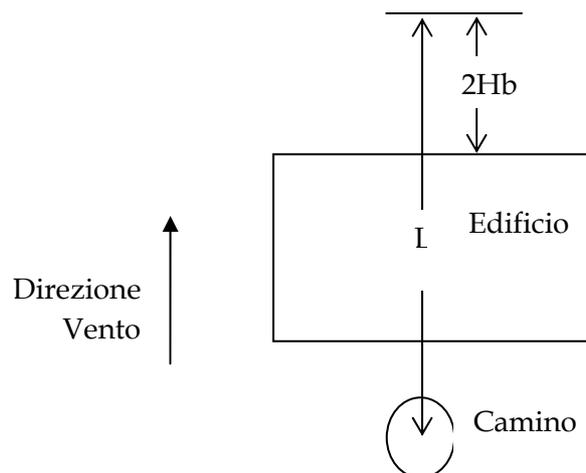
La dispersione degli inquinanti dai camini industriali può essere disturbata dalla presenza di ostacoli (edifici o rilievi orografici) posti nelle vicinanze del punto di emissione. Il fenomeno, noto con il nome di "effetto edificio" oppure "downwash", è rilevante in quanto è possibile che il pennacchio dei fumi emessi dal camino venga richiamato al suolo dalle turbolenze indotte dalla forza del vento sugli ostacoli, con una conseguente elevata concentrazioni di inquinanti presso il suolo.

Nel caso della *Centrale Torrealvaldliga Sud* si rileva la presenza di quattro camini, di cui uno alto 120 m e tre alti 90 m. L'edificio principale invece costituisce una struttura di grande dimensione, potenzialmente in grado di determinare un effetto *downwash*.

Nel caso in esame, tuttavia, la presenza dell'effetto *downwash* può essere esclusa, in base agli algoritmi di calcolo specificati nel Manuale del codice ISC3.

Infatti, siano:

- h_e l'altezza effettiva del pennacchio (altezza camino + innalzamento pennacchio dovuto alla quantità di moto dei fumi);
- H_b (35 m) e H_w (42,5 m) rispettivamente l'altezza e la larghezza dell'edificio che genera l'effetto *downwash*;
- L (140 m) la distanza tra il camino ed un punto che si trova a due volte l'altezza dell'edificio calcolata a partire dall'estremo sottovento di quest'ultimo, così come esplicitato in *Figura D6 2.1.2a*.



Secondo il Manuale citato, l'effetto *downwash* non si manifesta quando:

- $he(L) > 2,5 \cdot H_b$, (1), oppure quando
- $he(L) > H_b + 1,5 \cdot H_w$ (2).

Nel caso in oggetto risulta che, per atmosfere stabili, $he(L)$ è pari a circa 95 m. Si può concludere, in base alla (1), che, essendo tale valore sempre maggiore di 87,5 m ($2,5 \cdot 35 = 87,5$), per tutti i camini oggetto dello studio non si verifica l'effetto *downwash*.

D6 2.1.3 Considerazioni Generali sulle Simulazioni Effettuate

Oltre a quanto esposto nei precedenti *Paragrafi*, si precisa che il funzionamento effettivo previsto di ciascun gruppo della *Centrale* è il seguente:

- 8.760 ore/anno per i gruppi turbogas;
- 2.500 ore/anno per la sezione TV4, con un profilo di carico medio di 250 MW

A questo proposito, la stima realistica delle concentrazioni medie annue deve tener conto del carico medio e del numero effettivo di ore di esercizio delle diverse sezioni di impianto. Tuttavia, sebbene sia certo che le concentrazioni medie annue indotte dalla *Centrale*, in base a scenari realistici di tempi di funzionamento, siano minori di quelle stimate nel caso teorico (che considera sempre l'impianto marciante alla massima potenza per tutto il corso dell'anno), una determinazione precisa del loro valore non è possibile, in quanto occorrerebbe ricostruire, ipotizzandola, la distribuzione congiunta dello stato di funzionamento di ciascuna sezione di impianto e delle condizioni meteorologiche corrispondenti. Di conseguenza, non risulta praticabile impostare una simulazione che tenga conto congiuntamente della

distribuzione delle ore di funzionamento e delle contemporanee caratteristiche meteorologiche nell'area in esame.

È tuttavia evidente, come sottolineato in precedenza, che il carico medio per TV4 di 250 MW e 2.500 ore di funzionamento, rispetto al massimo teorico, avranno l'effetto di ridurre le concentrazioni medie a terra, rispetto al caso teorico.

Per valutare l'entità di questa riduzione, almeno in termini di ordine di grandezza, le concentrazioni medie annue sono state ridotte proporzionalmente tenendo conto solo del numero di ore effettivamente esercite da ciascuna sezione di impianto, lasciando quindi il carico massimo di 320 MW.

Tale metodo non è applicabile per la stima delle concentrazioni massime o per la stima dei percentili maggiormente elevati della distribuzione statistica delle concentrazioni. Va infatti sottolineato che il numero ridotto delle ore di funzionamento del gruppo TV4 operante nella *Centrale* rispetto al massimo teorico determina una riduzione della probabilità che si verifichino situazioni di concentrazione critica. Il concetto è più facilmente spiegabile mediante un esempio. Si ammetta, in via estremamente semplificata ed esemplificativa, che le emissioni prodotte da un esercizio continuo (8.760 ore/anno) del gruppo TV4, in un determinato punto del territorio, siano costantemente pari a 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, con l'eccezione di sole 50 ore, durante le quali, il manifestarsi di situazioni meteorologiche critiche conduce a concentrazioni nello stesso punto pari a 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. La concentrazione media annua, in tal punto, risulta pari a 100,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; il valore superato 18 volte in un anno (99,8° percentile) è ovviamente uguale a 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Supponiamo ora che il gruppo TV4 resti in esercizio solamente 2.500 ore. A priori non è possibile sapere se le 50 ore di situazioni meteorologiche critiche saranno comprese (totalmente o parzialmente) nel periodo di funzionamento. Tuttavia, si può con certezza affermare che la concentrazione "media annua" si riduce dal precedente valore di 100,6 sino ad un valore non superiore a 29,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (valore raggiunto nel caso che nel corso dell'anno le 50 ore meteorologicamente critiche siano totalmente coincidenti con il periodo di funzionamento di TV4). Il valore superato 18 volte in un anno può invece rimanere invariato o scendere sino a 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, a seconda che le ore meteorologiche critiche siano contemporanee (o meno) a quelle di funzionamento del gruppo TV4.

Nel seguito tuttavia, non essendo possibile eseguire una stima statisticamente valida, per quanto riguarda la determinazione dei percentili di legge (simulazioni short term), per questa tipologia di simulazione è stata eseguita una valutazione delle ricadute al suolo presso le stazioni di monitoraggio presenti nell'area di studio (Civitavecchia e Allumiere). Tale simulazione, a livello cautelativo, considera il funzionamento della sezione TV4 per 8.760 ore/anno, anziché 2.500 ore/anno come previsto.

Di seguito sono riportati i risultati, in termini di concentrazione a livello del suolo, delle dispersioni di NO_x, SO₂, Polveri e CO, prodotti dalla Centrale di Torrevaldaliga Sud.

Sono state eseguite sia simulazioni *short term*, sia *long term* (climatologica), per stimare, rispettivamente gli impatti della Centrale su base oraria ed annua, per ciascuno degli inquinanti considerati.

D6 2.2.1 Short Term

NO_x

Le simulazioni sono state eseguite calcolando il valore del 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie, cioè il valore di concentrazione media oraria che viene superato più di 18 volte per anno civile (99,8° percentile, valore limite orario riferito all'NO₂ per la protezione della salute umana, con riferimento al DM 60/02), per le stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria presenti nel dominio di calcolo (Allumiere e Civitavecchia).

Si precisa come nel presente paragrafo i limiti imposti, validi per l'NO₂, saranno confrontati con i risultati forniti dal modello relativi alle concentrazioni di NO_x; l'approccio è sicuramente cautelativo poiché il biossido d'azoto pur rappresentando una frazione importante degli ossidi di azoto non ne costituisce la totalità.

Con riferimento alla configurazione attuale, in *Tabella 2.2.1a* sono riportati i valori del 99,8° percentile calcolati presso le centraline di rilevamento per la qualità dell'aria, localizzate all'interno del dominio di calcolo.

Tabella 2.2.1a 99,8° Percentile delle Concentrazione Orarie di NO_x [µg/m³] - Configurazione Attuale

Centraline	Conc. [µg/m ³]	Distanza [km]
Allumiere	30-40	10,7
Civitavecchia	30-40	4,8

Dall'analisi dei dati riportati in *Tabella* risulta che presso i recettori selezionati, ovvero le due centraline di monitoraggio della qualità dell'aria presenti, le concentrazioni calcolate dal modello sono inferiori a 200 µg/m³, limite al 99,8° percentile imposto dal D.M. 60 del 2002.

Nella seguente *Tabella 2.2.1b* si riportano i risultati delle simulazioni relativi alla configurazione futura "Uno", che prevede per il gruppo TV4 l'utilizzo di un mix di gas naturale (75%) ed olio combustibile (25%) e alla configurazione futura "Due", che prevede per il gruppo TV4 un'alimentazione a gas naturale. I risultati riportati sono validi per entrambe le configurazioni ed evidenziano concentrazioni di ossidi di azoto paragonabili a quelli relativi allo scenario attuale.

Tabella 2.2.1b

99,8° Percentile delle Concentrazione Orarie di NO_x [µg/m³] - Configurazione Futura "Uno" e Configurazione Futura "Due"

Centraline	Conc. [µg/m ³]	Distanza [km]
Allumiere	30-40	10,7
Civitavecchia	30-40	4,8

SO₂

Le simulazioni sono state eseguite calcolando il valore del 99,7° percentile delle concentrazioni medie orarie, cioè il valore di concentrazione media oraria che viene superato più di 24 volte per anno civile (99,7° percentile, valore limite orario riferito all'SO₂ per la protezione della salute umana, con riferimento al DM 60/02), per le stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria presenti nel dominio di calcolo (Allumiere e Civitavecchia).

Con riferimento allo scenario attuale, in Tabella 2.2.1c sono riportati i valori del 99,7° percentile calcolati presso le centraline di rilevamento localizzate all'interno del dominio di calcolo.

Tabella 2.2.1c

99,7° Percentile delle Concentrazione Orarie di SO₂ [µg/m³] - Configurazione Attuale

Centraline	Conc. [µg/m ³]	Distanza [km]
Allumiere	10-20	10,7
Civitavecchia	20-30	4,8

Dall'analisi dei dati si evidenzia che i valori riscontrati sono al di sotto del limite normativo imposto, pari a 350 µg/m³.

Nella seguente Tabella 2.2.1d si riportano i risultati delle simulazioni relativi alla configurazione futura "Uno" e alla configurazione futura "Due". I risultati riportati sono validi per entrambe le configurazioni ed evidenziano concentrazioni di biossido di zolfo sensibilmente inferiori a quelli relativi allo scenario attuale.

Tabella 2.2.1d

99,7° Percentile delle Concentrazione Orarie di SO₂ [µg/m³] - Configurazione Futura "Uno" e Configurazione Futura "Due"

Centraline	Conc. [µg/m ³]	Distanza [km]
Allumiere	0-10	10,7
Civitavecchia	0-10	4,8

Anche in questo caso i valori calcolati sono al di sotto del limite normativo di 350 µg/m³.

Polveri

Per quanto concerne la valutazione dei risultati per questo inquinante, si precisa che, in maniera cautelativa, è stato oggetto di esame il particolato totale sospeso (PTS), di cui il PM₁₀ ne rappresenta una parte. Si precisa che sono stati calcolati i valori relativi alla massima concentrazione oraria al fine di poter valutare il rispetto dei limiti imposti dal *D.M. 60 del 2002* relativi invece alla media giornaliera.

Con riferimento allo stato attuale, si presentano in *Tabella 2.2.1e* i valori relativi alla media oraria annua di polveri sospese totali (PTS).

Tabella 2.2.1e *Massima Concentrazione Oraria di Polveri Sospese Totali (PTS) - Configurazione Attuale*

Centraline	Conc. [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Distanza [km]
Allumiere	1-5	10,7
Civitavecchia	1-5	4,8

Dall'analisi dei dati si evidenzia che i valori riscontrati sono al di sotto del limite normativo imposto, pari a 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Considerando la configurazione futura "Uno", che prevede per il gruppo TV4 l'utilizzo di un mix di gas naturale (75%) ed olio combustibile (25%), si riscontra la presenza di un miglioramento dello stato della qualità dell'aria (si veda la successiva *Tabella 2.2.1f*) e il pieno rispetto del limite normativo imposto pari a 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabella 2.2.1f *Massima Concentrazione Oraria di Polveri Sospese Totali (PTS) - Configurazione Futura "Uno"*

Centraline	Conc. [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Distanza [km]
Allumiere	1-5	10,7
Civitavecchia	0-1	4,8

La configurazione futura "Due" evidenzia un ulteriore un miglioramento delle ricadute al suolo (si veda la seguente *Tabella 2.2.1h*).

Tabella 2.2.1h *Massima Concentrazione Oraria di Polveri Sospese Totali (PTS) - Configurazione Futura "Due"*

Centraline	Conc. [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Distanza [km]
Allumiere	0-1	10,7
Civitavecchia	0-1	4,8

Anche in questo caso si evidenzia che i valori calcolati sono ben al di sotto del limite normativo imposto, pari a 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

CO

Per tale inquinante il limite imposto dalla normativa vigente, il DM 60/2002, è la massima concentrazione media giornaliera calcolata come media mobile sulle otto ore. In questo studio, conservativamente, si sono stimati i valori della concentrazione massima oraria e si sono paragonati con il limite di legge citato precedentemente. In *Tabella 2.2.1i* si riporta, per lo stato attuale, i valori della concentrazione massima oraria.

Tabella 2.2.1i *Massima Concentrazione Media Oraria di CO - Configurazione Attuale*

Centraline	Conc. [mg/m ³]	Distanza [km]
Allumiere	0,010-0,036	10,7
Civitavecchia	0,010-0,036	4,8

I valori riscontrati sono ben al di sotto del limite normativo imposto pari a 10 mg/m³.

Nella seguente *Tabella 2.2.1l* si riportano i risultati delle simulazioni relativi alla configurazione futura "Uno" e alla configurazione futura "Due". I riportati sono validi per entrambe le configurazioni ed evidenziano concentrazioni medie giornaliere di monossido di carbonio paragonabili a quelle relative allo scenario attuale.

Tabella 2.2.1l *Massima Concentrazione Media Oraria di CO - Configurazioni Futura "Uno" e Configurazione Futura "Due"*

Centraline	Conc. [mg/m ³]	Distanza [km]
Allumiere	0,010-0,036	10,7
Civitavecchia	0,010-0,036	4,8

D6 2.2.2 *Long Term - Climatologico*

Come già anticipato nel presente *Paragrafo* vengono descritti gli impatti *Long Term*, cioè su base annua, generati dalla *Centrale* sul dominio oggetto di studio. La simulazione effettuata ha permesso di individuare le concentrazioni medie su base annua degli inquinanti considerati.

NO_x

Con riferimento alla configurazione attuale si riporta, nella *Tabella 2.2.2a*, le concentrazioni medie annuali di NO_x presso le centraline comprese all'interno del dominio di calcolo e il massimo intervallo di concentrazione media annua stimata.

Si precisa, che, nel presente *Paragrafo*, i limiti imposti, validi per l'NO₂, saranno confrontati con i risultati forniti dal modello relativi alle concentrazioni di NO_x; l'approccio è sicuramente cautelativo poiché il biossido d'azoto pur rappresentando una frazione importante degli ossidi di azoto non ne costituisce la totalità.

Tabella 2.2.2a *Concentrazioni Medie Annuali di NO_x [µg/m³] - Configurazione Attuale*

Centraline	Conc. [µg/m ³]	Distanza [km]
Allumiere	0,12-0,18	10,7
Civitavecchia	0,12-0,18	4
Massima Concentrazione Calcolata nell'Area	0,51	

Dall'analisi dei valori riportati in *Tabella* e dalla mappa delle concentrazioni medie annue di NO_x riportata in *Figura D6. 2.2.2a* si evidenzia come i valori siano ampiamente inferiori al limite della normativa vigente, fissato a 40 µg/m³ per tutto il dominio di calcolo.

Con riferimento alle configurazioni future ("Uno" e "Due"), si evidenzia un miglioramento delle concentrazioni medie annue, con massimi, per entrambi i casi, pari a 0,47 µg/m³. Si precisa che le concentrazioni stimate per la configurazione futura "Uno" (TV4 alimentato per il 75% con gas naturale e per il 25% con olio combustibile) e "Due" (TV4 alimentato solo a gas naturale) sono praticamente identiche. La *Tabella 2.2.2b* riporta i valori medi annuali per l'NO_x, con riferimento alle due configurazioni di progetto.

Tabella 2.2.2b *Concentrazioni Medie Annuali di NO_x [µg/m³] - Configurazioni Future*

Centraline	Conc. [µg/m ³]	Distanza [km]
Allumiere	0,12-0,18	10,7
Civitavecchia	0,12-0,18	4
Massima Concentrazione Calcolata nell'Area	0,47	

Le *Figure D6. 2.2.2b* e *c* riportano la distribuzione spaziale nel dominio di calcolo, con riferimento alla configurazione futura "Uno" e "Due".

SO₂

Nella *Tabella 2.2.2c* sono riportate le concentrazioni medie annuali di SO₂ calcolate dal modello presso le centraline di rilevamento presenti, all'interno del dominio di calcolo. Per completezza si riportano anche il massimo valore stimato all'interno del dominio di calcolo.

Tabella 2.2.2c *Concentrazioni Medie Annuali di SO₂ [µg/m³] - Configurazione Attuale*

Centraline	Conc. [µg/m ³]	Distanza [km]
Allumiere	0,1-0,2	10,7
Civitavecchia	0,1-0,2	4

Centraline	Conc. [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Distanza [km]
Massima Concentrazione Calcolata nell'Area	0,45	

Dall'analisi dei valori riportati in *Tabella* e dalla mappa di isoconcentrazione delle concentrazioni medie annue di SO_2 riportata in *Figura D6.2.2.2d*, si evidenzia come i valori siano ampiamente inferiori, in tutto il dominio di calcolo, al limite per la protezione degli ecosistemi fissato a $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, unico limite imposto dal *D.M. 60 del 2002* per la concentrazione media annua.

Confrontando la configurazione attuale con quella futura, numero "Uno", si evidenzia un miglioramento delle concentrazioni medie annuali di SO_2 .

La *Tabella 2.2.2d* riporta le concentrazioni medie annuali stimate alle centraline. La distribuzione spaziale nel dominio di calcolo è riportata invece nella *Figura D6. 2.2.2e*.

Tabella 2.2.2d *Concentrazioni Medie Annuali di SO_2 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Configurazione Futura "Uno"*

Centraline	Conc. [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Distanza [km]
Allumiere	0,04-0,05	10,7
Civitavecchia	0,03-0,04	4
Massima Concentrazione Calcolata nell'Area	0,14	

Dall'analisi dei valori riportati in *Tabella* si evidenzia il rispetto dei limiti di legge imposti dal *DM 60/2002*.

Considerando la configurazione futura "Due" si evidenzia un sensibile miglioramento, dovuto principalmente all'utilizzo del solo gas naturale per alimentare il gruppo TV4. I valori medi del dominio di calcolo sono compresi nell'intervallo $0,01-0,02 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

La *Tabella 2.2.2e* riporta i dati annui di SO_2 alle centraline di rilevamento. La *Figura D6. 2.2.2f* riporta la distribuzione spaziale nel dominio di calcolo.

Tabella 2.2.2e *Concentrazioni Medie Annuali di SO_2 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Configurazione Futura "Due"*

Centraline	Conc. [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Distanza [km]
Allumiere	0-0,01	10,7
Civitavecchia	0,01-0,02	4
Massima Concentrazione Calcolata nell'Area	0,04	

Dall'analisi dei valori riportati in *Tabella* si evidenzia il rispetto dei limiti di legge imposti dal *DM 60/2002*.

Polveri

Nella *Tabella 2.2.2f* sono riportate le concentrazioni medie annuali di polveri (PTS), nella configurazione attuale, calcolate dal modello presso le centraline

di rilevamento della qualità dell'aria e l'intervallo massimo della concentrazione media annua stimata nel dominio di calcolo.

Tabella 2.2.2f *Concentrazioni Medie Annuali di PTS [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Configurazione Attuale*

Centraline	Conc. [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Distanza [km]
Allumiere	0,01-0,02	10,7
Civitavecchia	0,01-0,02	4
Massima Concentrazione Calcolata nell'Area	0,05	

Dall'analisi dei valori riportati in *Tabella* e dalla mappa di isoconcentrazione delle concentrazioni medie annue di PTS riportata in *Figura D6.2.2.2g* si evidenzia come i valori siano inferiori al limite fissato dal *DM 60 del 2002* per la concentrazione media anno del PM_{10} , che risulta pari a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Il dominio di calcolo presenta un'ampia superficie con valori compresi nell'intervallo $0,01-0,02 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Considerando entrambi gli scenari futuri, è possibile evidenziare un sensibile miglioramento delle stime emissive.

Le *Tabelle 2.2.2g* e *h* riportano i valori alle centraline, rispettivamente per la configurazione futura "Uno" e "Due". Le *Figure D6. 2.2.2h* e *i* riportano la distribuzione spaziale nel dominio di calcolo, per entrambi gli scenari.

Tabella 2.2.2g *Concentrazioni Medie Annuali di PTS [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Configurazione Futura "Uno"*

Centraline	Conc. [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Distanza [km]
Allumiere	0,001-0,003	10,7
Civitavecchia	0,001-0,003	4
Massima Concentrazione Calcolata nell'Area	0,01	

Tabella 2.2.2h *Concentrazioni Medie Annuali di PTS [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Configurazione Futura "Due"*

Centraline	Conc. [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Distanza [km]
Allumiere	0,001-0,003	10,7
Civitavecchia	0,001-0,003	4
Massima Concentrazione Calcolata nell'Area	0,006	

Dall'analisi dei valori riportati nelle *Tablelle* si evidenzia il rispetto dei limiti di legge imposti dal *DM 60/2002*.

CO

La *Tabella 2.2.2i* riporta i valori medi annuali stimati dal modello alle centraline di rilevamento ed il massimo valore della concentrazione media annua rilevato nel dominio di calcolo.

La *Figura D6. 2.2.2.2l* riporta la distribuzione spaziale nel dominio di calcolo, per lo scenario attuale.

Tabella 2.2.2i *Concentrazioni Medie Annuali di CO [mg/m³] - Configurazione Attuale*

Centraline	Conc. [mg/m ³]	Distanza [km]
Allumiere	0,00008-0,00012	10,7
Civitavecchia	0,00008-0,00012	4
Massima Concentrazione Calcolata nell'Area	0,00034	

Con riferimento alle configurazioni future (“Uno” e “Due”), si evidenzia un miglioramento delle concentrazioni medie annue, con punte pari a 0,00023 mg/m³. Si precisa che le concentrazioni stimate per la configurazione futura “Uno” (TV4 alimentato per il 75% con gas naturale e per il 25% con olio combustibile) e “Due” (TV4 alimentato solo a gas naturale) sono praticamente identiche. La *Tabella 2.2.2l* riporta i valori medi annuali per il CO, con riferimento ai due configurazioni di progetto.

Tabella 2.2.2l *Concentrazioni Medie Annuali di CO [mg/m³] - Configurazioni Future “Uno” e “Due”*

Centraline	Conc. [mg/m ³]	Distanza [km]
Allumiere	0,00004-0,00008	10,7
Civitavecchia	0,00004-0,00008	4
Massima Concentrazione Calcolata nell'Area	0,00023	

Le *Figure D6. 2.2.2m e n* riportano la distribuzione spaziale nel dominio di calcolo, con riferimento ad entrambi le configurazioni future.

Conclusioni

Dall’analisi dei risultati esposti nei paragrafi precedenti si può concludere che la ricaduta generata dalla *Centrale* nell’assetto futuro sarà inferiore, per tutti gli inquinanti, a quella generata dall’impianto nella configurazione attuale.

La *Tabella 2.2.1m* riporta le variazioni percentuali delle concentrazioni medie annue per ogni singolo inquinante e per ciascuna configurazione. Vengono presi per semplicità i valori massimi riscontrati per ogni singola simulazione.

Tabella 2.2.1m *Confronto tra gli Scenari Simulati - Concentrazioni Medie Annue*

Inquinante	Configurazione Attuale	Configurazione Futura Uno	Configurazione Futura Due
NO _x	0,51 µg/m ³	-7,8%	-7,8%
SO ₂	0,45 µg/m ³	-68,9%	-91,1%
Polveri	0,05 µg/m ³	-80%	-88%
CO	0,00034 mg/m ³	-32,3%	-32,3%

La qualità dell'aria nel comprensorio di interesse è il risultato della sovrapposizione dei contributi alle concentrazioni degli inquinanti al suolo derivanti dalle emissioni delle sorgenti presenti e dai processi di trasformazione e dispersione atmosferica cui tali emissioni vanno incontro. Questi processi incidono in misura diversa in relazione alle caratteristiche chimico-fisiche ed alla distribuzione spaziale delle sorgenti.

D6 3.1 RETE DI MONITORAGGIO PROVINCIALE

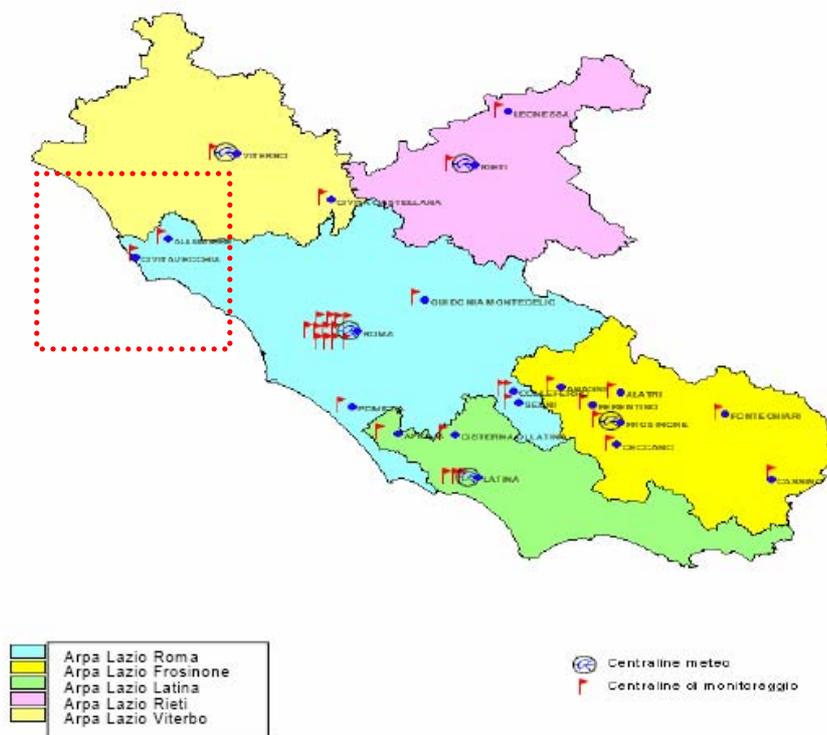
Il rilevamento della qualità dell'aria oggetto di tale studio avviene attraverso una rete di rilevamento composta dalle stazioni di Civitavecchia e di Allumiere (15 km circa da Civitavecchia), che per mezzo di analizzatori automatici forniscono dati in continuo ad intervalli temporali regolari (generalmente a cadenza oraria).

La classificazione, l'ubicazione dei siti e le dotazioni strumentali sono riesaminati e aggiornati periodicamente. In particolare la macro e la micro localizzazione delle stazioni è rivista alla luce dei dati e delle direttive tecniche della normativa, aggiornando la documentazione probatoria al fine di garantire la validità dei criteri di selezione.

La distribuzione della rete regionale è mostrata in *Figura D6.3.1a*.

Figura D6.3.1a

Distribuzione della Rete di Monitoraggio della Qualità dell'Aria nel territorio Oggetto dello Studio (Fonte S.I.R.A. Regione Lazio)



Per la caratterizzazione della qualità dell'aria nella zona in cui è potenzialmente esercitata la maggiore influenza ad opera della centrale Torrevaldaliga Sud (TVS), sono state prese in considerazione le stazioni della rete di monitoraggio provinciale ricadenti entro un territorio di circa 20 x 20 km dal sito.

L'area in esame comprende una consistente area industriale nella quale si trovano due centrali termoelettriche: Torrevaldaliga Nord (TVN) e Torrevaldaliga Sud (TVS), situate a pochi chilometri a nord di Civitavecchia.

Le stazioni di misura hanno come scopo quello di rilevare le situazioni di inquinamento atmosferico prodotte dalle diverse tipologie di sorgente (traffico, industria, etc.) e a protezione dei diversi soggetti recettori (popolazione, vegetazione). Al solo fine di comprendere meglio la razionalità dell'attuale configurazione spaziale delle stazioni ed anche le differenze dei dati, a volte significative, si riporta in *Tabella 6.3.1a* una descrizione di massima delle stazioni, con il tipo di sorgente di emissione e gli inquinanti monitorati.

Nell'ultimo anno disponibile (anno 2005), le due stazioni di misura (Civitavecchia e Allumiere) hanno avuto una buona funzionalità, con un'alta percentuale media di dati utili sul totale (circa 90%).

Tabella 6.3.1a

Stazioni di Monitoraggio della Qualità dell'Aria-Civitavecchia

Stazione	Tipo di Stazione	Inquinanti Monitorati	Descrizione
Civitavecchia	Industriale	CO, NO, NO ₂ , SO ₂ , PM ₁₀	Posizione URBANA Coordinate Lat: 49°9'25" N Lon: 11°54'17" E
Al lumiere	Industriale	NO, NO ₂ , SO ₂ , PM ₁₀	Posizione RURALE Coordinate Lat: 42°6'0" N Lon: 11°48'0" E

Di seguito è presentata, per ciascuno degli inquinanti monitorati, una sintesi dei risultati dell'analisi.

D6 3.1.1 *Biossido di Zolfo (SO₂)*

I dati forniti dalle stazioni di Civitavecchia e di Allumiere nel triennio 2003-2005, relativamente all'SO₂, non hanno rilevato superamenti dei limiti di legge per quanto riguarda sia i limiti di protezione della salute umana, che il numero di superamenti della soglia di allarme.

Nell'area in esame, i valori medi annui oscillano tra 1,25 e 1,94 µg/m³; le concentrazioni più alte si registrano nella stazione di Civitavecchia.

Nella Tabella 6.3.1.1a sono riportate, per ciascun anno analizzato e per ogni stazione, il rendimento strumentale, il numero di superamenti dei limiti orari per la protezione della salute umana e i valori medi relativi al triennio 2003-2005.

Tabella 6.3.1.1a *Rendimento Strumentale e concentrazioni di SO₂ rilevate nel triennio 2003-2005 (µg/m³)*

Stazione	Rendimento strumentale			N° sup. Lim. Orario prot. Salute umana ⁽¹⁾			N° sup. Lim. Giorn. prot. Salute umana ⁽²⁾			N° sup. Soglia di Allarme ⁽³⁾			Valori medie annue		
	%														
	'03	'04	'05	'03	'04	'05	'03	'04	'05	'03	'04	'05	'03	'04	'05
Civitavecchia	92	84	93	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,25	1,64	1,94
Allumiere	92	91	91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,72	1,31	1,52

Note:

⁽¹⁾ Il limite di riferimento è 350 µg/m³ in vigore dal 1 gennaio 2005, da non superare più di 24 volte in un anno (DM 60/2002) - il margine di tolleranza per 2003, 2004 è rispettivamente 60 µg/m³, 30 µg/m³. Rappresenta il 99,7° percentile.

⁽²⁾ Il limite di riferimento è 125 µg/m³ da non superare più di 3 volte in un anno (DM 60/2002) - non è previsto alcun margine di tolleranza. Rappresenta il 99,2° percentile.

⁽³⁾ Il limite di riferimento è 500 µg/m³, definito per 3 ore consecutive per un'area uguale o superiore a 100 km² o l'intero agglomerato se inferiore a 100 km² (DM 60/2002) in vigore dal 19/07/2001

D6 3.1.2 Ossidi di Azoto

Per l'area in esame, relativamente all'NO₂, non sono stati rilevati superamenti dei limiti orari per la protezione della salute umana né superamenti relativi alla soglia di allarme.

Le concentrazioni medie di NO₂ registrate presso la stazione di Al lumiere sono pari a circa 10 µg/m³. Presso la stazione di Civitavecchia le concentrazioni di NO₂ risultano avere un valore quasi triplo rispetto all'area di Allumiere, con valori compresi tra 25,8 e 29,0 µg/m³.

L'analisi degli NO_x, somma delle concentrazioni di monossido e biossido di azoto, permette di valutare lo stato di qualità dell'aria relativo alla protezione degli ecosistemi. Si ricorda tuttavia che i livelli massimi di concentrazione indicati dal DM 60 del 2 aprile 2002, ai fini della protezione degli ecosistemi ed in particolare della vegetazione, non sono applicabili al caso in esame. Infatti il DM 60/2002 fissa, in accordo con i limiti, i criteri per l'ubicazione dei punti di campionamento destinati alla protezione degli ecosistemi o della vegetazione, i quali dovrebbero essere posti a più di 20 km dagli agglomerati urbani o a più di 5 km da aree edificate diverse dalle precedenti, o da impianti industriali o autostrade.

Nella Tabella 6.3.1.2a sono presentati i valori di concentrazione registrati nel triennio 2003-2005. I superamenti dei limiti normativi sono marcati in grassetto.

Tabella 6.3.1.2a **Concentrazioni di Ossidi di Azoto Rilevate nel Triennio 2003-2005 (µg/m³)**

Stazione	Rendimento strumentale %			NO ₂ N° sup. Lim. Orario prot. Salute umana (1)			NO ₂ Protezione salute umana (2)			NO ₂ N° giorni superamento soglia allarme (3)			NO _x Valore limite per la protezione della vegetazione(4)		
	'03	'04	'05	'03	'04	'05	'03	'04	'05	'03	'04	'05	'03	'04	'05
	Civitavecchia	87	83	84	0	0	0	26,8	25,8	29,0	0	0	0	38,1	35,3
Al lumiere	86	91	92	0	0	0	10,3	9,3	10,1	0	0	0	12,7	12,1	12,9

Note: Rif: D.M. 60/02.

(1) N° superamenti del limite orario per la protezione della salute umana: 250 µg/m³ (2005) 200 µg/m³ (2010), come NO₂ da non superare per più di 18 volte nell'anno civile- tempo di mediazione 1 ora. Rappresenta il 99,8° percentile.

(2) Limite annuale per la protezione della salute umana: 50 µg/m³ (2005) 40 µg/m³ (2010) - tempo di mediazione anno civile.

(3) N° di giorni di superamento della soglia di allarme: 400 µg/m³, misurati per tre ore consecutive.

(4) Valore limite 30 µg/m³ NO_x, periodo di mediazione anno civile. Non sono ammessi margini di tolleranza.

D6 3.1.3 Monossido di Carbonio (CO)

Il monossido di carbonio è misurato soltanto dalla stazione di Civitavecchia. Nel triennio 2003-2005 la concentrazione media annuale è risultata pari a valori di 0,5-0,6 mg/m³, mentre la concentrazione massima oraria a valori compresi tra 10 e 16 mg/m³. Il valore limite per la protezione della salute

umana (concentrazione media in 8 ore), nel triennio analizzato, ha raggiunto nel 2004 il valore massimo di 12,5 mg/m³, mentre nel 2005 il valore massimo di 1,01 mg/m³.

In *Tabella 6.3.1.3a* sono riportati, per ciascun anno analizzato, il rendimento strumentale, la media annuale, il valore massimo orario e il valore massimo di media mobile su otto ore, che rappresenta il valore limite per la protezione della salute umana.

Tabella 6.3.1.3a *Concentrazioni di CO Rilevate nel Triennio 2003-2005 (mg/m³)*

Stazione	Rendimento Strumentale %			Media Annuale			Massimo orario			Valore limite per la salute umana ⁽¹⁾		
	'03	'04	'05	'03	'04	'05	'03	'04	'05	'03	'04	'05
Civitavecchia	93	86	92	0,6	0,6	0,5	15,9	12,6	10,6	10,2	12,5	1,01
Allumiere	n.m.	n.m.	n.m.	n.m.	n.m.	n.m.	n.m.	n.m.	n.m.	n.m.	n.m.	n.m.

Note

⁽¹⁾ Il valore limite per la protezione della salute umana è di 10 mg/m³ come media massima giornaliera su 8 ore annuale. (DM 60/02).

n.m. inquinante non monitorato

I dati di monitoraggio mostrano per la stazione di Civitavecchia il generale rispetto dei limiti previsti dalla normativa vigente. In particolare, nel 2005 si ha una notevole riduzione della concentrazione media su 8 ore.

D6 3.1.4 *PM₁₀*

I dati relativi al PM10 sono disponibili solo per il biennio 2003-2004, per entrambe le stazioni di monitoraggio.

Per quanto riguarda l'area di Civitavecchia, tutti i parametri statistici analizzati registrano nel 2004 valori nettamente inferiori rispetto agli stessi parametri registrati nel 2003. Il valore relativo alla media annua del 2004 risulta essere la metà del valore registrato nell'anno precedente. Inoltre il valore massimo annuale per la protezione della salute umana nel 2004 è pari a 18,7 µg/m³, pertanto al di sotto del limite imposto dal D.M. 60/02 (41,6 µg/m³), in controtendenza rispetto al valore registrato nel 2003 (151,8 µg/m³), nettamente superiore al limite imposto dalla stessa normativa per quell'anno (43,2 µg/m³). Anche il numero di superamenti per la protezione della salute umana si riduce nettamente nel 2004, passando dai 72 superamenti del 2003 ad un solo superamento nel 2004.

In *Tabella 6.3.1.4a* sono riportati, per ciascun anno analizzato, il rendimento strumentale, la media annuale, il massimo annuale e il numero di superamenti per la protezione della salute umana.

Tabella 6.3.1.4a Concentrazioni di PM₁₀ Rilevate nel Triennio 2003-2005 (µg/m³)

Stazione	Rendimento Strumentale %			Medie annue			98 percentile			Valore massimo annuale per la protezione della salute umana ⁽¹⁾			N° superamenti Media su 24 ore per la protezione della salute umana ⁽²⁾		
	'03	'04	'05	'03	'04	'05	'03	'04	'05	'03	'04	'05	'03	'04	'05
Civitavecchia	88	91	n.d.	37,8	18,7	n.d.	97,8	25,2	n.d.	151,8	18,7	n.d.	72	1	n.d.
Allumiere	83	69	n.d.	30,7	23,9	n.d.	84,6	47,14	n.d.	104,2	71,3	n.d.	66	1	n.d.

Note

⁽¹⁾ Il limite è pari a 40 (2005), 41,6 (2004) e 43,2 (2003) µg/m³ (DM 60/2002).

⁽²⁾ Il limite è pari a 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte in un anno m³ (DM 60/2002) . Rappresenta il 90,4° percentile.

n.d. non disponibile

n.a. non attiva

D6 3.2 IMPATTI CUMULATI

La valutazione degli impatti cumulati è volta a valutare l'incidenza della Centrale sullo stato di qualità dell'aria.

Nelle Tabelle seguenti sono confrontati gli impatti indotti dalla Centrale con le informazioni raccolte dall'analisi delle concentrazioni degli inquinanti rilevate nell'anno 2005 dalle centraline di monitoraggio localizzata a Civitavecchia ed Allumiere.

Questo al fine di stimare il contributo percentuale della Centrale alle concentrazioni di inquinanti biossido d'azoto, biossido di zolfo, polveri e monossido di carbonio, in atmosfera.

Ossidi d'Azoto

Nelle Tabelle 3.2a e b sono riportate le concentrazioni relative al 99,8° e alle medie annue di NO₂ misurate dalle centraline con gli stessi indici statistici predetti mediante le simulazioni delle emissioni di NO_x provenienti dalla Centrale. Si precisa che per questo confronto l'approccio è conservativo in quanto si è considerata la conversione totale degli ossidi di azoto emessi in biossido di azoto. Si riportano altresì i relativi impatti cumulati.

Tabella 3.2a Impatti Cumulati - 99,8° Percentile di Biossido di Azoto [µg/m³] - Configurazione Attuale

Stazione	Impatti Diretti	Misurato anno 2005
	µg/m ³	µg/m ³
Allumiere	30-40	49,29
Civitavecchia	30-40	114,33

Tabella 3.2b *Impatti Cumulati - Concentrazione Media Annua di Biossido di Azoto [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Configurazione Attuale*

Stazione	Impatti Diretti $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Misurato anno 2005 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Allumiere	0,12-0,18	10,08
Civitavecchia	0,12-0,18	29,05

Le successive *Tablelle 3.2c-f* riportano i valori cumulati riferiti al 99,8° percentile ed alle medie annue per le configurazioni future "Uno" e "Due".

Tabella 3.2c *Impatti Cumulati - 99,8° Percentile di Biossido di Azoto [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Configurazione Futura "Uno"*

Stazione	Impatti Diretti $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Misurato anno 2005 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Incidenza %
Allumiere	30-40	49,29	81,1
Civitavecchia	30-40	114,33	34,9

Tabella 3.2d *Impatti Cumulati - Concentrazione Media Annua di Biossido di Azoto [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Configurazione Futura "Uno"*

Stazione	Impatti Diretti $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Misurato anno 2005 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Incidenza %
Allumiere	0,12-0,18	10,08	1,78
Civitavecchia	0,12-0,18	29,05	0,62

Tabella 3.2e *Impatti Cumulati - 99,8° Percentile di Biossido di Azoto [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Configurazione Futura "Due"*

Stazione	Impatti Diretti $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Misurato anno 2005 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Incidenza %
Allumiere	30-40	49,29	81,1
Civitavecchia	30-40	114,33	34,9

Tabella 3.2f *Impatti Cumulati - Concentrazione Media Annua di Biossido di Azoto [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Configurazione Futura "Due"*

Stazione	Impatti Diretti $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Misurato anno 2005 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Incidenza %
Allumiere	0,12-0,18	10,08	1,78
Civitavecchia	0,12-0,18	29,05	0,62

Nelle *Tablelle 3.2 a-c-e* si può notare come il valore di 99,8° percentile stimato dal modello per Allumiere (centralina situata in una zona montuosa vicino all'entroterra) sia di poco inferiore al valore registrato dalla centralina di monitoraggio; anche in questo caso è utile ricordare come ISC3 sovrastimi le concentrazioni sui rilievi montuosi. Nella zona, infatti, sono presenti altri stabilimenti con emissioni paragonabili a quelle dell'impianto stimato, per i quali è ragionevole ipotizzare un contributo alla qualità dell'aria nella zona

paragonabile a quella della *Centrale* oggetto del presente studio. Risulta pertanto che il valore stimato dal codice di calcolo sia sovrastimato.

Ossidi di Zolfo

Nelle *Tablelle 3.2g e h* sono riportate le concentrazioni relative al 99,7° e alle medie annue relative all'SO₂, misurate dalle centraline con gli stessi indici statistici predetti mediante le simulazioni delle emissioni di SO₂ provenienti dalla *Centrale*. Nelle *Tablelle* si riportano altresì i relativi impatti cumulati.

Tabella 3.2g *Impatti Cumulati - 99,7° Percentile di Biossido di Zolfo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Configurazione Attuale*

Stazione	Impatti Diretti $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Misurato anno 2005 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Allumiere	10-20	20,55
Civitavecchia	20-30	45,40

Tabella 3.2h *Impatti Cumulati - Concentrazione Media Annua di Biossido di Zolfo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Configurazione Attuale*

Stazione	Impatti Diretti $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Misurato anno 2005 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Allumiere	0,1-0,2	1,52
Civitavecchia	0,1-0,2	1,94

Le successive *Tablelle 3.2i-n* riportano i valori cumulati riferiti al 99,7° percentile ed alle medie annue per le configurazioni future "Uno" e "Due".

Tabella 3.2i *Impatti Cumulati - 99,7° Percentile di Biossido di Zolfo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Configurazione Futura "Uno"*

Stazione	Impatti Diretti $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Misurato anno 2005 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Incidenza %
Allumiere	0-10	20,55	48,7
Civitavecchia	0-10	45,40	22,0

Tabella 3.2l *Impatti Cumulati - Concentrazione Media Annua di Biossido di Zolfo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Configurazione Futura "Uno"*

Stazione	Impatti Diretti $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Misurato anno 2005 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Incidenza %
Allumiere	0,03-0,04	1,52	2,63
Civitavecchia	0,04-0,05	1,94	2,57

Tabella 3.2m Impatti Cumulati - 99,7° Percentile di Biossido di Zolfo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Configurazione Futura "Due"

Stazione	Impatti Diretti $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Misurato anno 2005 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Incidenza %
Allumiere	0-10	20,55	48,7
Civitavecchia	0-10	45,40	22,0

Tabella 3.2n Impatti Cumulati - Concentrazione Media Annua di Biossido di Zolfo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Configurazione Futura "Due"

Stazione	Impatti Diretti $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Misurato anno 2005 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Incidenza %
Allumiere	0,04-0,05	1,52	3,28
Civitavecchia	0,03-0,04	1,94	2,06

Anche per l' SO_2 valgono, a riguardo dei valori stimati dal modello presso la centralina di Allumiere, le considerazioni fatte per gli ossidi di azoto.

Polveri

Nelle *Tablelle 3.2o e p* sono riportate le concentrazioni relative alla media oraria annua misurate dalle centraline con gli stessi indici statistici predetti mediante le simulazioni delle emissioni per le polveri provenienti dalla *Centrale*. Si riportano altresì i relativi impatti cumulati.

Tabella 3.2o Impatti Cumulati - Concentrazione Massima Oraria di PTS [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Configurazione Attuale

Stazione	Impatti Diretti $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Misurato anno 2004 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Allumiere	1-5	71,3
Civitavecchia	1-5	18,7

Tabella 3.2p Impatti Cumulati - Concentrazione Media Annua di PTS [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Configurazione Attuale

Stazione	Impatti Diretti $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Misurato anno 2004 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Allumiere	0,01-0,02	23,9
Civitavecchia	0,01-0,02	18,7

Le successive *Tablelle 3.2q-t* riportano i valori cumulati riferiti alla media oraria annua ed alle medie annue per le configurazioni future "Uno" e "Due".

Tabella 3.2q Impatti Cumulati - Concentrazione Massima Oraria di PTS [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Configurazione Futura "Uno"

Stazione	Impatti Diretti $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Misurato anno 2004 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Incidenza %
Allumiere	1-5	71,3	7,0
Civitavecchia	0-1	18,7	5,34

Tabella 3.2r *Impatti Cumulati - Concentrazione Media Annua di PTS [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Configurazione Futura "Uno"*

Stazione	Impatti Diretti $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Misurato anno 2004 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Incidenza %
Allumiere	0,001-0,003	23,9	0,01
Civitavecchia	0,001-0,003	18,7	0,01

Tabella 3.2s *Impatti Cumulati - Concentrazione Massima Oraria di PTS [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Configurazione Futura "Due"*

Stazione	Impatti Diretti $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Misurato anno 2005 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Incidenza %
Allumiere	0-1	71,3	1,40
Civitavecchia	0-1	18,7	5,34

Tabella 3.2t *Impatti Cumulati - Concentrazione Media Annua di PTS [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Configurazione Futura "Due"*

Stazione	Impatti Diretti $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Misurato anno 2005 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Incidenza %
Allumiere	0,001-0,003	23,9	0,01
Civitavecchia	0,001-0,003	18,7	0,01

CO

Nelle *Tabelle 3.2u e v* sono riportate le concentrazioni relative alla concentrazione massima oraria e alla concentrazione media annua misurate dalle centraline con gli stessi indici statistici predetti mediante le simulazioni delle emissioni di CO provenienti dalla *Centrale*. Si riportano altresì i relativi impatti cumulati.

Tabella 3.2u *Impatti Cumulati - Massima Concentrazione Oraria di CO [mg/m^3] - Configurazione Attuale*

Stazione	Impatti Diretti mg/m^3	Misurato anno 2005 mg/m^3
Allumiere	0,01-0,036	-
Civitavecchia	0,01-0,036	10,6

Tabella 3.2v *Impatti Cumulati - Concentrazione Media Annua di CO [mg/m^3] - Configurazione Attuale*

Stazione	Impatti Diretti mg/m^3	Misurato anno 2005 mg/m^3
Allumiere	0.00008-0.00012	-
Civitavecchia	0.00008-0.00012	0,5

Le successive *Tabelle 3.2z-ac* riportano i valori cumulati riferiti alla media oraria annua ed alle medie annue per le configurazioni future "Uno" e "Due".

Tabella 3.2z *Impatti Cumulati - Massima Concentrazione Oraria di CO [mg/m³] - Configurazione Futura "Uno"*

Stazione	Impatti Diretti mg/m ³	Misurato anno 2005 mg/m ³	Incidenza %
Allumiere	0,01-0,036	-	-
Civitavecchia	0,01-0,036	10,6	0,33

Tabella 3.2aa *Impatti Cumulati - Concentrazione Media Annua di CO [mg/m³] - Configurazione Futura "Uno"*

Stazione	Impatti Diretti mg/m ³	Misurato anno 2005 mg/m ³	Incidenza %
Allumiere	0,00004-0,00008	-	-
Civitavecchia	0,00004-0,00008	0,5	0,016

Tabella 3.2ab *Impatti Cumulati - Massima Concentrazione Oraria di CO [mg/m³] - Configurazione Futura "Due"*

Stazione	Impatti Diretti mg/m ³	Misurato anno 2005 mg/m ³	Incidenza %
Allumiere	0,01-0,036	-	-
Civitavecchia	0,01-0,036	10,6	0,33

Tabella 3.2ac *Impatti Cumulati - Concentrazione Media Annua di CO [mg/m³] - Configurazione Futura "Due"*

Stazione	Impatti Diretti mg/m ³	Misurato anno 2005 mg/m ³	Incidenza %
Allumiere	0,00004-0,00008	-	-
Civitavecchia	0,00004-0,00008	0,5	0,016

L'analisi dello stato di qualità dell'aria della zona in esame evidenzia una situazione nel complesso buona.

In particolare modo per il biossido di azoto nel triennio 2003-2005 non si registra, per entrambe le centraline di Civitavecchia ed Allumiere, alcun superamento del limite orario imposto per la protezione della salute umana (limite di 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, da non superare più di 18 volte nell'anno civile). Anche il valore limite annuale per la protezione della salute umana, fissato a 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, risulta sempre rispettato.

Per il biossido di azoto, i valori stimati con il codice di calcolo ISC3 sono al di sotto dei limiti di legge presso i recettori selezionati, sia nelle modalità di calcolo *climatologico* che *short-term*.

L'analisi dei dati di qualità dell'aria evidenzia per il biossido di zolfo una situazione particolarmente buona. I dati del triennio di riferimento (2003-2005) non indicano superamenti del limite orario imposto per la protezione della salute umana (limite di 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, da non superare più di 24 volte nell'anno civile). Si segnala altresì, per entrambe le centraline, il rispetto della soglia di allarme, posta pari a 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, definita per tre ore consecutive per un'area uguale o superiore a 100 km^2 .

Dai valori stimati con il codice di calcolo ISC3 non si evidenziano particolari criticità, sia per quanto concerne le simulazioni orarie, sia per quelle annue.

Analizzando i valori annuali per il biossido di zolfo, il valore massimo stimato per la configurazione attuale è pari a 0,45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. I valori relativi alle configurazioni future "Uno" e "Due", sono rispettivamente uguali a 0,14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e 0,04 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Tali valori, oltre a non essere significativi, mostrano un sensibile miglioramento nell'assetto futuro di *Centrale*.

Per quanto concerne le polveri, si evidenzia che tutti i parametri statistici analizzati risultano al di sotto dei limiti normativi.

Considerando la stima effettuata con ISC3, per quanto concerne la concentrazione media annua, si evidenzia per la configurazione attuale il rispetto dei limiti normativi. Il modello simula infatti valori medi annui pari a 0,05 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, a fronte di un valore imposto pari a 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. I valori per le configurazioni future "Uno" e "Due" sono rispettivamente pari a 0,01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e 0,006 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Sono pertanto soddisfatti i requisiti di qualità ambientale, con riferimento al comparto atmosferico.

Analizzando i valori di qualità dell'aria relativi al monossido di carbonio, si riscontra un generale rispetto dei limiti normativi.

I dati simulati con ISC3, per quanto concerne le concentrazioni medie orarie, evidenziano il rispetto dei limiti di legge.

I valori delle medie annuali sono molto bassi. Si precisa comunque che per le concentrazioni medie annue non è presente un limite normativo specifico.