

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

Revisione ottobre 2009

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 sono quindi confrontati con i parametri di qualità dell'aria rilevati 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, (EPA, Environment Protection Agency US), 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.

Scenario Attuale

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

Scenario Futuro

Per quanto concerne la configurazione futura, si precisa che:

- per il gruppo TV4 sono state considerati due differenti situazioni che rappresentano, come indicato nel *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);
- per le sezioni a ciclo combinato è stata considerata la sostituzione degli attuali sistemi di combustione che consentirà di ridurre le attuali emissioni di NO_x fino ad un valore di 40 mg/Nm³. Inoltre la minore durata degli avviamenti consentirà di ottenere anche una riduzione delle emissioni massiche di CO dell'impianto.

Sezione TV4

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 delle emissioni 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 delle emissioni 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

Sezioni TV5 e TV6

Come anticipato nell'assetto futuro i tre turbogas della Centrale, a seguito di modifiche impiantistiche, presenteranno una concentrazione di NO_x nei fumi inferiore a quella dell'assetto attuale e pari a 40 mg/Nm³.

Tabella 2.1.1e *Caratteristiche Emissive Camino delle Sezioni TV5 e TV6 - Configurazione Futura ("Uno" - "Due")*

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	21,11
Portata massiva CO	g/s	15,83

D6 2.1.2 *Effetto Downwash*

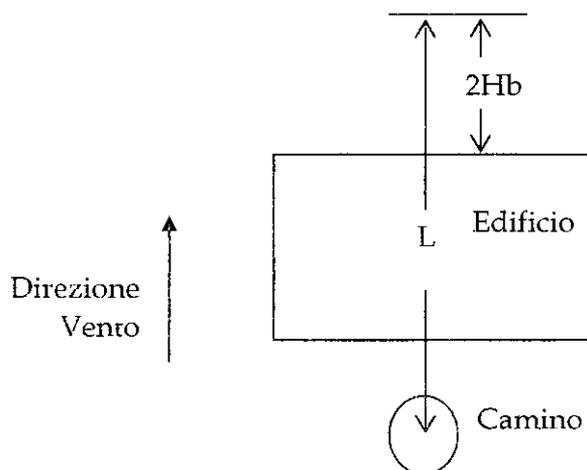
La dispersione degli inquinanti dai camini industriali può essere disturbata dalla presenza di ostacoli (edifici o rilievi orografici) posti nelle vicinanze del punto di emissione. Il fenomeno, noto con il nome di "effetto edificio" oppure "downwash", è rilevante in quanto è possibile che il pennacchio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

Nel caso della *Centrale Torrevaldaliga 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*: 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 di legge. 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 al suolo. Il concetto è più facilmente spiegabile mediante un esempio. Si ammetta, in via estremamente semplificata, 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, a livello cautelativo si considera il funzionamento della sezione TV4 per 8.760 ore/anno, anziché 2.500 ore/anno come previsto.

D6 2.2

RISULTATI

Di seguito sono riportati i risultati, in termini di concentrazione a livello del suolo, delle dispersioni di NO_x , SO_2 , Polveri e CO, prodotti dalla *Centrale* di Torrevadalliga Sud.

Sono state eseguite sia simulazioni *short term*, che *long term* (climatologica) per stimare gli impatti della *Centrale* rispettivamente 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 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 inferiori 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	20-30	10,7
Civitavecchia	20-30	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 e di conseguenza inferiori anche al limite normativo pari a 350 µg/m³.

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 massima concentrazione oraria di polveri sospese totali (PTS) nel periodo di riferimento.

Tabella 2.2.1e

Massima Concentrazione Oraria di Polveri Sospese Totali (PTS) - Configurazione Attuale

Centraline	Conc. [µg/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 µg/m³.

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 µg/m³.

Tabella 2.2.1f

Massima Concentrazione Oraria di Polveri Sospese Totali (PTS) - Configurazione Futura "Uno"

Centraline	Conc. [µg/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. [µg/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 µg/m³.

CO

Per tale inquinante il limite imposto dalla normativa vigente, il *DM 60/2002*, è la massima concentrazione giornaliera della 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 riportano, 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 significativamente 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 dati riportati sono validi per entrambe le configurazioni ed evidenziano concentrazioni medie giornaliere di monossido di carbonio paragonabili a quelle relative allo scenario attuale e quindi significativamente inferiori ai limiti normativi.

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

Nel presente *Paragrafo* vengono descritti gli impatti *Long Term*, cioè su base annua, generati dalla *Centrale* nell'area 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 riportano, 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 valore di concentrazione media annua stimata nell'area di studio.

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 in tutto il dominio di calcolo siano ampiamente inferiori al limite della normativa vigente, fissato a 40 µg/m³.

Con riferimento alle configurazioni future ("*Uno*" e "*Due*"), si evidenzia un miglioramento delle concentrazioni medie annue, con massimi, per entrambi i casi, pari a 0,41 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	0,41	

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 nell'intera

area di studio. Per completezza si riportano anche il massimo valore stimato in tutta l'area.

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
Massima Concentrazione Calcolata nell'Area		0,45

Dall'analisi dei valori riportati in *Tabella* e dalla mappa riportata in *Figura D6.2.2.2d*, si evidenzia come i valori relativi allo scenario attuale siano ampiamente inferiori, in tutto il dominio di calcolo, al limite per la protezione degli ecosistemi fissato a 20 µg/m³, unico limite imposto dal *D.M. 60 del 2002* per la concentrazione media annua.

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

Confrontando la configurazione attuale con quella futura relativa allo scenario numero "Uno", si evidenzia un sensibile miglioramento delle concentrazioni medie annuali di SO₂. Anche in questo caso sono quindi rispettati i limiti imposti dal *D.M. 60/20002*.

Tabella 2.2.2d

Concentrazioni Medie Annuali di SO₂ [µg/m³] - Configurazione Futura "Uno"		
Centraline	Conc. [µg/m ³]	Distanza [km]
Allumiere	0,04-0,05	10,7
Civitavecchia	0,03-0,04	4
Massima Concentrazione Calcolata nell'Area		0,14

La *Tabella 2.2.2e* riporta i dati di concentrazione media di SO₂ alle centraline di rilevamento relativa alla configurazione futura "due". La *Figura D6. 2.2.2f* riporta la distribuzione spaziale nel dominio di calcolo.

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 µg/m³.

Anche in questo caso sono ampiamente rispettati i limiti imposti dal *D.M. 60/20002*.

Tabella 2.2.2e

Concentrazioni Medie Annuali di SO₂ [µg/m³] - Configurazione Futura "Due"		
Centraline	Conc. [µg/m ³]	Distanza [km]
Allumiere	0-0,01	10,7
Civitavecchia	0,01-0,02	4
Massima Concentrazione Calcolata nell'Area		0,04

Polveri

Nella *Tabella 2.2.2f* sono riportate le concentrazioni medie annuali di polveri (PTS) relative alla configurazione attuale calcolate dal modello presso le centraline di rilevamento della qualità dell'aria e la concentrazione massima 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 riportata in *Figura D6.2.2.2g* si evidenzia come i valori siano ampiamente inferiori al limite fissato dal *DM 60 del 2002* per la concentrazione media anno del PM_{10} , che risulta pari a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

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

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* anche negli scenari futuri "Uno" e "Due".

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. 2.2.2.2i* riporta la distribuzione spaziale nel dominio di calcolo, per lo scenario attuale.

Tabella 2.2.2i

Concentrazioni Medie Annuali di CO [mg/m^3] - 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, il cui valore massimo risulta 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 2.2.21* riporta i valori medi annuali per il CO, con riferimento alle due configurazioni future.

Tabella 2.2.21 *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 entrambe le configurazioni future.

Conclusioni

Dall'analisi dei risultati esposti nei paragrafi precedenti si può concludere che la ricaduta al suolo di inquinanti indotta dalla *Centrale* nell'assetto futuro sarà inferiore, per tutti gli inquinanti, a quella indotta 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. Per semplicità in *Tabella* si riportano esclusivamente 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	-19,6%	-19,6%
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%

D6 3 *STATO DELLE QUALITÀ DELL'ARIA*

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.

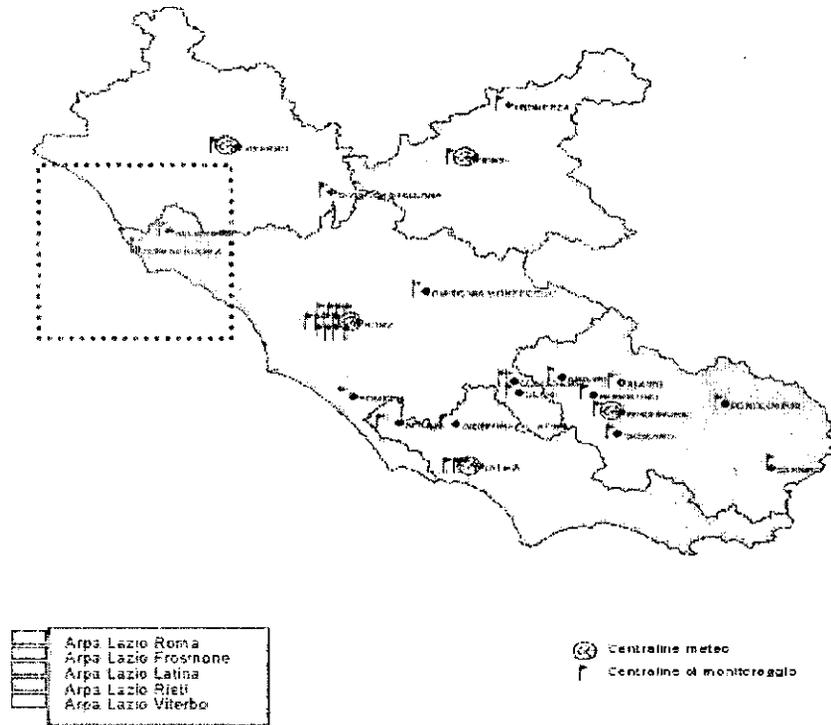
D6 3.1 *RETE DI MONITORAGGIO PROVINCIALE*

Per la caratterizzazione della qualità dell'aria nella zona sono state prese in considerazione le stazioni della rete di monitoraggio provinciale ricadenti entro un territorio di circa 20 x 20 km dal sito. In tale area sono presenti le stazioni di Civitavecchia e di Allumiere.

La distribuzione dell'intera 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)



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

Stazione	Tipo di Stazione	Inquinanti Monitorati	Descrizione
Civitavecchia	Industriale	CO, NO, NO ₂ , SO ₂ , PM ₁₀	Posizione URBANA Coordinate Lat: 42°9'25" N Lon: 11°54'17" E
Allumiere	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 i limiti di protezione della salute umana e superamenti della soglia di allarme.

Nell'area in esame, i valori medi annui oscillano tra 1,25 e 1,94 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; 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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)*

Stazione	Rendimento strumentale			N° sup. Lim. Orario prot.			N° sup. Lim. Giorn. prot.			N° sup. Soglia di Allarme ⁽³⁾			Valori medie annue		
	%			Salute umana ⁽¹⁾			Salute umana ⁽²⁾								
	'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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Rappresenta il 99,7° percentile.

⁽²⁾ Il limite di riferimento è 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 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 Allumiere sono pari a circa 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Presso la stazione di Civitavecchia le concentrazioni di NO₂ risultano avere valori compresi tra 25,8 e 29,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (2005) 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (2005) 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (2010) - tempo di mediazione anno civile.

(3) N° di giorni di superamento della soglia di allarme: 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, misurati per tre ore consecutive.

(4) Valore limite 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 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/m^3 , mentre la concentrazione massima oraria a valori compresi tra 10 e 16 mg/m^3 . 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/m^3 , mentre nel 2005 il valore massimo di 1,01 mg/m^3 .

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/m^3)

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/m^3 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, pertanto al di sotto del limite imposto dal D.M. 60/02 (41,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), in controtendenza rispetto al valore registrato nel 2003 (151,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), nettamente superiore al limite imposto dalla stessa normativa per quell'anno (43,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). 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 PM_{10} Rilevate nel Triennio 2003-2005 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

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) $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (DM 60/2002).

⁽²⁾ Il limite è pari a 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 35 volte in un anno m^3 (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 *Tablelle* seguenti sono confrontati gli impatti indotti dalla *Centrale* con le informazioni raccolte dall'analisi delle concentrazioni degli inquinanti rilevate nell'anno 2005 alle centraline di monitoraggio localizzate a Civitavecchia ed Allumiere.

Ossidi d'Azoto

Nelle *Tablelle 3.2a* e *b* sono riportate le concentrazioni relative al 99,8° e alle medie annue di NO_2 misurate dalle centraline e stimate dal modello per quanto riguarda le emissioni di *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 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Configurazione Attuale*

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

Tabella 3.2b *Impatti Cumulati - Concentrazione Media Annuale 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 *Tabelle 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	20 - 30	49,29	60,1
Civitavecchia	20 - 30	114,33	26,2

Tabella 3.2d *Impatti Cumulati - Concentrazione Media Annuale 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	20 - 30	49,29	60,1
Civitavecchia	20 - 30	114,33	26,2

Tabella 3.2f *Impatti Cumulati - Concentrazione Media Annuale 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 *Tabelle 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 analizzato, per i quali è ragionevole ipotizzare un contributo alla qualità dell'aria nella zona paragonabile a quella della Centrale di Torvaldaliga Sud. Risulta pertanto che il valore stimato dal codice di calcolo sia sovrastimato.

Ossidi di Zolfo

Nelle Tabelle 3.2g e h sono riportate le concentrazioni relative al 99,7° e alle medie annue relative all'SO₂, misurate dalle centraline e stimate dal modello per quanto riguarda le emissioni di Centrale. Nelle Tabelle 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 Annuale 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 Tabelle 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 Annuale 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 Annuale 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'SO₂ valgono, a riguardo dei valori stimati dal modello presso la centralina di Allumiere, le considerazioni fatte per gli ossidi di azoto.

Polveri

Nelle *Tabelle 3.2o e p* sono riportate le concentrazioni relative alla media oraria annua misurate dalle centraline e stimate dal modello per quanto riguarda le emissioni di *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 *Tabelle 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	Misurato anno 2005	Incidenza
----------	-----------------	--------------------	-----------

	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%
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 e stimate dal modello per quanto riguarda le emissioni di *Centrale*. Si riportano altresì i relativi impatti cumulati.

Tabella 3.2u *Impatti Cumulati - Massima Concentrazione Oraria di CO [mg/m³] - 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/m³] - 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 100km^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.