

	Centrale Termoelettrica di Ostiglia Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.2 - 1

4.3.2 ATMOSFERA

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.

Al fine di una corretta interpretazione della distribuzione spaziale e dell'andamento temporale delle concentrazioni rilevate sul territorio in esame, si premette una descrizione delle caratteristiche climatiche dell'area, considerando anche l'evoluzione a scala locale delle principali grandezze meteorologiche nel corso dei diversi periodi dell'anno.

Successivamente si fornisce una caratterizzazione di massima dello stato della qualità dell'aria nel sito ove risulta ubicato l'impianto, comprensiva di una sintesi del quadro normativo vigente.

L'impatto sulla componente Atmosfera delle opere in progetto è stato valutato mediante l'ausilio di modelli matematici. In linea con quanto già effettuato in occasione di precedenti studi ambientali, per la definizione dello scenario emissivo relativo alla centrale di Ostiglia è stato considerato anche il contributo della vicina centrale EDIPOWER di Sermide, distante circa 10 km.

La valutazione dell'impatto sulla qualità dell'aria è illustrata nel seguito attraverso una analisi comparativa delle ricadute al suolo indotte dall'impianto tra la configurazione di riferimento e quella futura, che prevede l'esercizio di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati a olio vegetale in sostituzione del modulo 4 di riferimento.

Nel seguito gli elementi geografici sono riferiti al sistema UTM-WGS84 (l'area in studio ricade all'interno del fuso 32), mentre i riferimenti bibliografici sono indicati tra parentesi quadre “[]”.

	Centrale Termoelettrica di Ostiglia Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	ELABORATO : EN - OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.2 - 2

4.3.2.1 Definizione dell'area di indagine

La Centrale Endesa Italia di Ostiglia è ubicata sulla sponda sinistra del Fiume Po, pochi chilometri ad Est della confluenza del Fiume Mincio e del Fiume Secchia, a Sud dell'abitato di Ostiglia in provincia di Mantova, nella parte sud-orientale della Lombardia. Come mostrato in figura 4.3.2/1, l'area circostante l'impianto è pianeggiante, solo a Nord presenta alcune rugosità dovute alle colline moreniche del Garda la cui quota massima è di 206 metri.

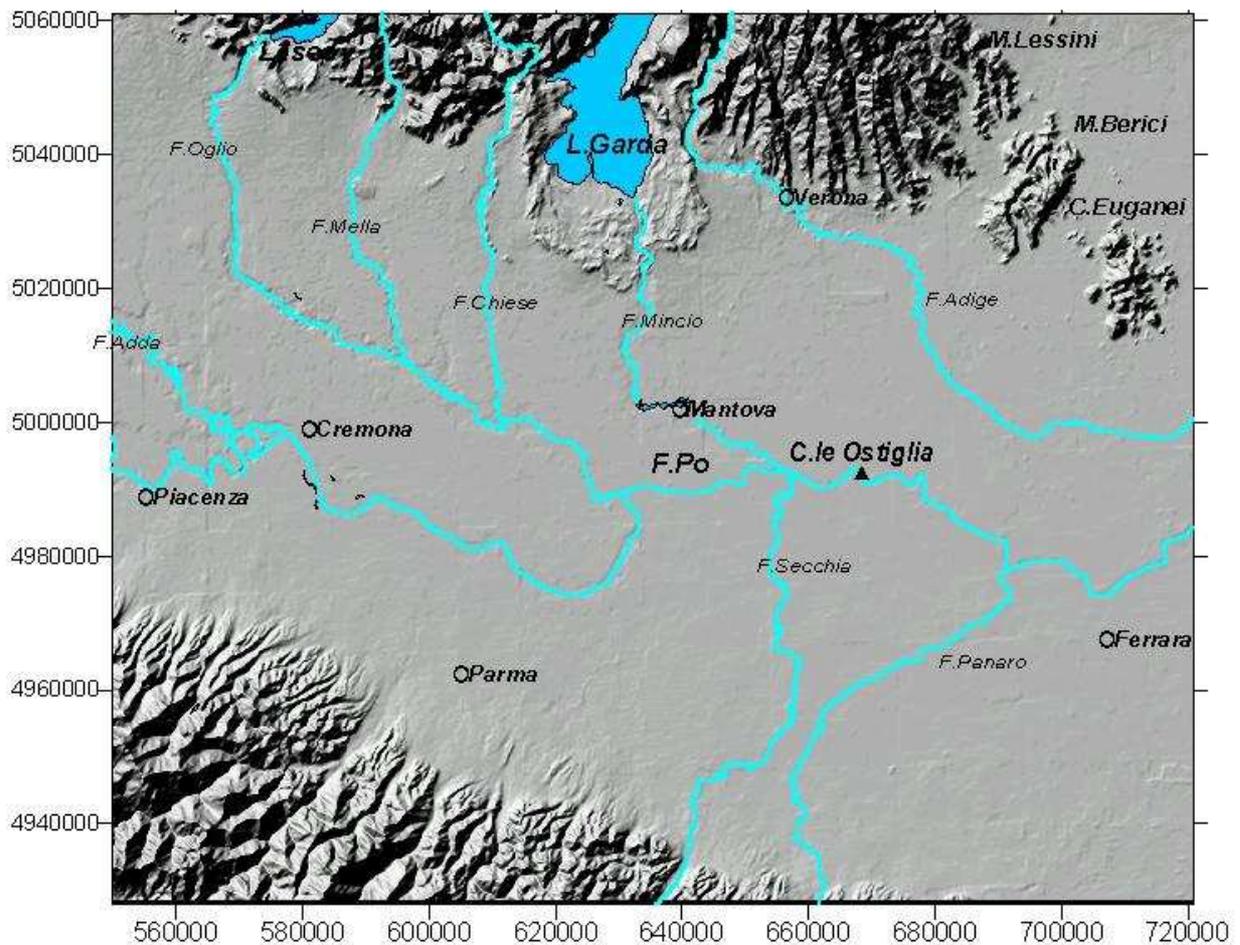


Figura 4.3.2/1 - Inquadramento geografico del sito di Ostiglia

	<p align="center">Centrale Termoelettrica di Ostiglia</p> <p align="center">Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4</p> <p align="center">STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</p>	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.2 - 3

4.3.2.2 Caratterizzazione meteoroclimatica

Al fine di una corretta interpretazione della distribuzione spaziale e dell'andamento temporale delle concentrazioni rilevate sul territorio in esame, è necessario effettuare a monte una descrizione delle caratteristiche climatiche dell'area, considerando anche l'evoluzione a scala locale delle principali grandezze meteorologiche nel corso dei diversi periodi dell'anno.

Le informazioni per la definizione del carattere climatologico sono ricavate dalla raccolta "Il clima di Italia" (Mennella, 1973) [1], ove viene presentata la climatologia dinamica dei diversi compartimenti climatici nei quali viene suddivisa la penisola italiana. La caratterizzazione locale si basa sui dati registrati dal sistema integrato della Rete Meteorologica di Monitoraggio della Centrale di Ostiglia, per il periodo 1997 – 2001.

Sull'intero territorio della Pianura Padana si può parlare di spiccata uniformità climatica anche se si distinguono due sub-regioni, quella lacustre nelle Prealpi, ove si avverte l'azione mitigatrice delle masse d'acqua dei laghi, e quella più tipicamente Padana nella bassa pianura con forti escursioni termiche.

Dal punto di vista climatico il sito, specie per gli effetti termici, appartiene alla zona assiale della Pianura Padana Centro Orientale, identificata come fascia omogenea coincidente pressoché con il corso del Po [1].

Secondo lo schema quantitativo di classificazione climatica del Köppen riportata in [2], le condizioni climatiche di tale zona rientrano nella categoria dei *climi temperati di tipo C, in particolare di tipo sub-continentale con estate calda ed inverni rigidi denominato "temperato umido con nebbie frequenti"*.

L'insieme delle condizioni climatiche della Regione Padana è costituito essenzialmente da inverni rigidi ed estati calde con elevata umidità, specie ove è più ricca l'idrografia. Le nebbie sono frequenti, specie in inverno, le piogge sono distribuite regolarmente nel corso dell'anno con notevoli differenziazioni spaziali,

	Centrale Termoelettrica di Ostiglia Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.2 - 4

con manifestazioni temporalesche nel periodo estivo e con totali annui compresi tra 600 e 1000 mm. La ventosità è bassa.

Le masse d'aria che si avvicendano nella Regione Padana sono, in linea di massima, quelle che si succedono, nelle varie stagioni sull'intero settentrione d'Italia, con alternanza di venti deboli occidentali, o venti orientali di Scirocco, nel caso di situazioni perturbate, o ancora venti orientali legati al fenomeno della Bora. Le direzioni prevalenti sono i venti da Nord-Ovest, in inverno, e quelli da Est o Sud-Est. I venti da Nord si configurano solo in certe vallate, i venti da Ovest sono modificati dalle Alpi francesi ed elvetiche e quelli da Nord-Est sono ostacolati dalle Alpi Giulie e Carniche. Solo l'Est, il Sud-Est e il Sud – Sud-Est hanno via libera penetrando dall'Adriatico.

Da tutto ciò deriva che la Valle Padana è una regione anemologicamente tranquilla. Nella stagione invernale essa resta per lo più sotto l'influenza di uno strato spesso di aria fredda che vi si accumula e vi staziona talvolta per intere settimane, con calma assoluta di vento, cui sono correlate le persistenti formazioni nebbiose. Questa situazione genera nebbie fitte, in condizioni di alta pressione, precipitazioni intense, spesso anche nevose, in caso di tempo perturbato. Queste ultime contribuiscono in media a 160 mm di pioggia del totale caduto nell'intera stagione e sono concentrate in pochi giorni.

Piuttosto brusco è il passaggio alla stagione primaverile: il più intenso riscaldamento del suolo durante il giorno agevola la formazione di nubi ad evoluzione diurna causando piogge di una certa intensità, che, dalla fine di maggio, assumono carattere temporalesco. Queste dipendono in generale da ripercussioni di depressioni mediterranee o di depressioni che si formano sul golfo di Genova. In queste stagioni non è raro trovare venti intensi in quota da Nord o Nord-Ovest che si presentano come venti di caduta (Föhn), causati dalla presenza della barriera alpina, e che inducono negli strati bassi condizioni di relativo bel tempo.

In estate il tempo è dominato soprattutto dalla pressione livellata; in queste condizioni spesso si crea un'area depressionaria di carattere termico appena

	Centrale Termoelettrica di Ostiglia Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.2 - 5

accentuata che, con infiltrazioni d'aria fredda proveniente da Nord-Ovest o da Nord, favorisce l'attività temporalesca. Di conseguenza si ha, in generale una quantità di pioggia che può essere anche rilevante, conferendo alla zona anche caratteristiche di continentalità. L'estate, oltre ad essere abbastanza calda, è anche afosa per l'elevato tenore d'umidità.

L'autunno, per la regione in esame, è la tipica stagione delle perturbazioni: fanno sentire la propria influenza le depressioni mediterranee che cominciano ad incrementare l'afflusso d'aria fredda. Ciò accade senz'altro verso la fine della stagione, con aria che tenderà a sostare sul territorio per lunghi periodi, anticipando la situazione tipica dell'inverno. Questo è il periodo, in cui predominano i venti da Est ed anche in tal caso il tempo può essere nebbioso ad evoluzione diurna. Le precipitazioni in autunno sono abbondanti facendo registrare per lo più il massimo dell'anno, ma non più frequenti che nella primavera.

Le caratteristiche locali possono essere meglio delineate dagli andamenti mensili dei diversi parametri.

L'andamento termico dell'area, elaborato sul lungo periodo [1], mostra andamenti caratteristici come si deduce dai valori di alcune stazioni appartenenti alla Pianura Padana Centro Orientale; nella tabella 4.3.2/1 sono riportati i valori per le sole stazioni limitrofe alla zona in esame, che presentano il regime termico, le cui caratteristiche possono essere sintetizzate nei seguenti punti:

- temperatura media annua compresa tra 10°C e 14.4 ° C;
- temperatura media del mese più freddo compresa tra -1 °C e 3.9 °C;
- da uno a tre mesi con temperatura media maggiore dei 20 °C;
- escursione annua superiore a 19 °C.

	Centrale Termoelettrica di Ostiglia Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.2 - 6

Pianura Padana Centro Orientale														
Temperature medie mensili e annue ed escursione media annua														
STAZIONE	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Media annuale	Esc
Pendici Prealpine VERONA 60 m s.l.m.	2.6	4.6	8.8	13.2	16.8	21.2	23.1	23.2	20.1	14.5	8.2	3.8	13.3	20.6
Zona assiale CREMONA 68 m s.l.m.	0.6	3.5	8.0	13.0	17.2	21.8	24.5	23.3	19.4	13.2	6.7	2.0	12.8	23.9
MANTOVA 46 m s.l.m.	1.4	2.4	7.9	12.8	16.9	22.0	24.4	23.7	20.2	14.3	9.0	3.0	13.2	23.0
Zona Orientale FERRARA 40 m s.l.m.	1.6	2.6	8.0	12.8	16.9	21.2	24.0	23.8	20.2	14.3	9.2	3.1	13.2	22.4
Zona Laterale Sud PARMA 89 m s.l.m.	1.3	2.6	8.2	13.2	17.2	22.2	24.8	24.2	20.1	14.3	8.7	2.8	13.3	23.5

Tabella 4.3.2/1 - Andamento termico per la Pianura Padana Centro Orientale [1]

I dati della stazione di Centrale (Tab. 4.3.2/2), nel periodo dal 1997 al 2001, confermano gli andamenti tipici del clima temperato sub-continentale, essi evidenziano infatti una temperatura media annua di 13.8 °C, una media del mese di gennaio pari a 2.8 °C, temperature medie mensili maggiori di 20 °C da giugno ad agosto e una escursione annua pari a 20.3 °C.

Centrale di Ostiglia														
Temperature massime assolute e medie, temperature medie, temperature minime assolute e medie, escursione termica diurna														
Mesi	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Media annuale	
Massime assolute	15.0	24.4	27.7	28.9	33.7	33.0	36.4	37.3	32.9	29.0	18.8	12.5	37.3	
Medie delle massime	11.8	18.0	22.5	26.2	31.3	32.7	34.6	35.1	30.3	24.7	17.2	10.9	35.3	
Medie	2.8	5.5	9.7	13.0	19.4	22.3	24.1	24.4	19.5	14.6	7.4	2.8	13.8	
Medie delle minime	-4.8	-3.9	-0.2	3.3	10.6	11.4	9.8	14.6	10.6	5.8	-0.9	-4.6	-6.4	
Minime assolute	-6.4	-5.5	-2.3	1.4	7.4	9.6	-7.1	12.7	9.4	-1.0	-3.7	-8.5	-8.5	
Escursione	16.5	21.9	22.7	22.9	20.7	21.3	24.8	20.5	19.7	18.9	18.1	15.5	20.3	

Tabella 4.3.2/2 - Estremi termici per la Centrale di Ostiglia

L'analisi dei valori estremi di temperatura relativi alla stazione di Centrale evidenzia valori notevolmente bassi nel periodo invernale e massimi assoluti estivi

	Centrale Termoelettrica di Ostiglia Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.2 - 7

elevati, che possono raggiungere anche temperature superiori ai 37 °C nel mese di agosto.

Per quanto riguarda il **regime pluviometrico**, l'andamento mensile rilevato dai dati di alcune stazioni limitrofe [1], presenta due massimi uno nel tardo periodo primaverile (maggio) e l'altro nel tardo periodo autunnale (ottobre o novembre); i valori minimi si riscontrano in estate e alla fine dell'inverno (Tab. 4.3.2/3). L'andamento si presenta intermedio tra quello mediterraneo e quello sub-continentale.

Pianura Padana Centro Orientale														
Regimi pluviometrici														
Medie mensili e annue della quantità di pioggia (mm.) e numero di giorni piovosi														
STAZIONE	mesi	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Media annuale
Regime Sub-litoraneo Padano														
CREMONA 68 m s.l.m.	mm	48	49	46	56	69	48	32	46	51	75	69	52	641
	giorni	7	6	6	7	8	6	4	5	5	8	8	7	77
MANTOVA 46 m s.l.m.	mm	48	38	47	50	65	62	38	40	49	60	61	45	603
	giorni	7	6	7	8	9	7	4	4	6	7	8	7	80
Regime Sub-litoraneo Appenninico														
PARMA 89 m s.l.m.	mm	62	59	64	67	77	59	31	44	68	86	83	67	767
	giorni	7	7	8	8	9	6	4	5	6	8	9	7	84
Regime Pianura Veneta interna														
VERONA 60 m s.l.m.	mm	41	35	47	49	85	51	48	58	62	61	62	45	644
	giorni	7	5	6	7	10	6	6	5	6	8	8	6	80

Tabella 4.3.2/3 - Andamento pluviometrico per la Pianura Padana Centro Orientale [1]

L'analisi dei dati rilevati nella stazione della Centrale di Ostiglia, per il periodo 1997 – 2001, riportati nella tabella 4.3.2/4 e nel grafico di figura 4.3.2/2, evidenzia un regime pluviometrico più scarso rispetto a quello delineato per le stazioni della Pianura Padana Centro Orientale; tale regime presenta inoltre uno spostamento del massimo primaverile a giugno; una diminuzione delle precipitazioni nel periodo estivo e nei mesi invernali.

Centrale di Ostiglia Medie mensili e annua della quantità di pioggia (mm.) e numero di giorni piovosi													
mesi	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Media annuale
mm	42	4	49	48	61	70	45	39	69	77	44	38	586
giorni	8	1	6	9	7	7	5	3	6	9	9	5	76

Tabella 4.3.2/4 - Andamento pluviometrico per la Centrale di Ostiglia

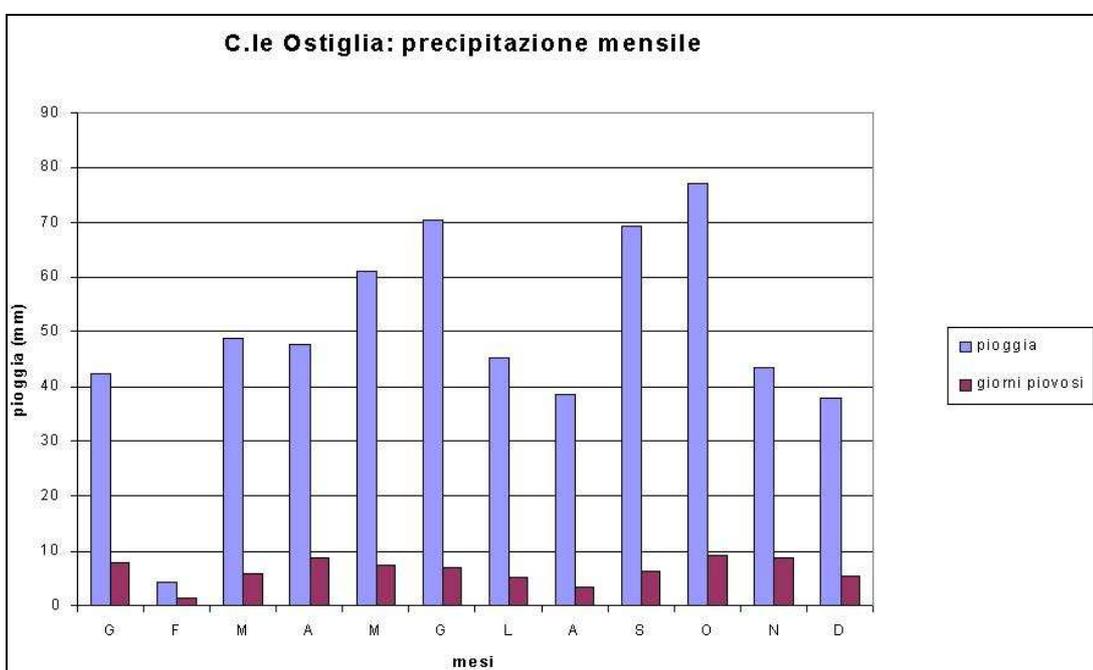


Figura 4.3.2/2 - Rappresentazione grafica dell'andamento pluviometrico per la Centrale di Ostiglia

Nella fascia assiale della Pianura Padana l'**umidità relativa** media annuale si colloca tra il 68 e il 76% [1], l'andamento del parametro evidenzia valori elevati nei mesi invernali, che fanno risultare tale area come la più umida, e medie estive basse. Nella tabella 4.3.2/5 sono riportati i valori per le stazioni limitrofe all'area oggetto dello studio.

I valori misurati nella stazione della Centrale di Ostiglia (Tab. 4.3.2/6) nel periodo 1997 – 2001 evidenziano valori medi più elevati rispetto alle stazioni in esame, solo le medie invernali si avvicinano a quelle di Cremona. L'analisi dettagliata alle

	Centrale Termoelettrica di Ostiglia Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.2 - 9

ore 7 e alle ore 13 viene riportata nella tabella 4.3.2/7 anche per le stazioni di Verona e Ferrara.

Pianura Padana														
Campo di variazione dell'umidità relativa														
Medie mensili e annue, escursione annua, dell'umidità relativa														
Mesi	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Anno	Esc
Fascia marginale nord														
VERONA	79	73	71	65	64	66	59	60	64	73	79	83	70	24
Fascia assiale														
CREMONA	90	75	69	60	59	60	57	61	66	80	83	87	71	33
MANTOVA	86	76	69	62	63	59	54	62	65	76	80	80	70	32
Fascia laterale sud														
FERRARA	87	75	72	66	62	59	60	58	62	78	83	85	71	29
PARMA	82	68	68	64	60	56	53	55	60	75	79	81	69	29

Tabella 4.3.2/5 - Andamento dell'umidità per la Pianura Padana Centro Orientale [1]

Centrale di Ostiglia														
Umidità relativa media alle ore 7 e alle 13 e media diurna a livello mensile														
Mesi	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Anno	
media delle ore 7	91	89	88	86	83	82	83	84	88	89	89	89	87	
Media mensile	89	80	75	72	69	70	68	69	74	83	86	88	77	
media delle ore 13	87	73	66	60	56	56	53	54	60	76	82	85	68	
giorni con UR > 95% alle ore 7	14.7	9.7	7.0	-	-	-	-	-	-	-	6.0	5.8	24.4	
giorni con UR < 30% alle ore 13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tabella 4.3.2/6 - Andamento dell'umidità per la Centrale di Ostiglia

Stazioni di Verona e Ferrara														
Giorni con umidità relativa maggiore al 95% e inferiore al 30% rispettivamente alle ore 7 e alle 13														
	mesi	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Anno
Fascia marginale nord VERONA	Giorni con UR > 95% alle ore 7	11.8	10.0	11.0	8.8	7.4	2.0	1.6	4.2	10.4	16.0	17.0	15.6	
	Giorni con UR < 30% alle ore 13	0.3	1.0	2.2	2.4	1.0	5.2	3.0	2.0	4.2	1.6	0.4	-	
Fascia laterale sud FERRARA	Giorni con UR > 95% alle ore 7	6.8	4.2	2.4	1.8	0.6	0.4	0.2	0.8	0.4	2.4	6.0	3.6	
	Giorni con UR < 30% alle ore 13	-	0.2	0.6	0.8	-	0.2	0.2	-	-	-	-	-	

Tabella 4.3.2/7 - Andamento dell'umidità – stazioni Verona e Ferrara alle ore 7 e 13 [1]

Il comportamento del parametro come rilevato nella stazione di Centrale risulta intermedio rispetto a quelli delle stazioni di Verona e di Ferrara. I valori dell'umidità

	<p style="text-align: center;">Centrale Termoelettrica di Ostiglia</p> <p style="text-align: center;">Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4</p> <p style="text-align: center;">STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</p>	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.2 - 10

alle ore 7 sono maggiori del 95% in molte giornate invernali, in analogia con la stazione di Verona, e primaverili, in analogia con la stazione di Ferrara; tali stazioni, nelle stagioni indicate, presentano da un terzo fino alla metà dei giorni del mese con queste caratteristiche.

Il **regime anemologico** della Val Padana è condizionato soprattutto dalla posizione perimetrale degli imponenti rilievi orografici che la delimitano nettamente ad Ovest, a Nord, e a Sud, rimanendo solo aperta al Mare Adriatico ad Est. La prevalenza dei venti è da Nord-Ovest nell'inverno e da Sud-Est nell'estate: si constata comunque la presenza di una circolazione assai debole fino ad una quota di circa 1000 m (850 mbar) con una frequenza di calme, nelle osservazioni al suolo, che può raggiungere anche il 70 % [1].

Per lo strato più vicino al suolo le direzioni di provenienza sono interessate sia dal contributo della circolazione di brezza di tutto il bacino padano che dai venti di Föhn e, in parte, di Bora. Il primo di questi è un vento discendente che si genera dalla formazione orografica, quando esiste una forte depressione sul Mediterraneo, e sono presenti in quota correnti nord-occidentali, il secondo è un vento secco e per lo più molto freddo, (nonostante sia un vento di caduta) soffiante a raffiche violente con direzione dal settore Nord – Nord-Est sull'area della pianura veneta. Nella zona in studio la presenza del secondo, sospingendo le masse d'aria all'interno del bacino, favorisce la componente orientale.

La rosa dei venti per la stazione di Centrale (Fig. 4.3.2/3) evidenzia la prevalenza di venti dai settori Nord-Est – Sud-Ovest e Ovest-Est; in particolare al suolo prevalgono venti provenienti da Nord-Est o Sud-Ovest e Est o Ovest mentre in quota (120 m) sono riscontrabili componenti anche da Ovest - Nord-Ovest o Est – Sud-Est.

La ventosità del Sito è da ritenersi moderata, con venti superiori ai 6 m/s presenti in pratica solo in quota.

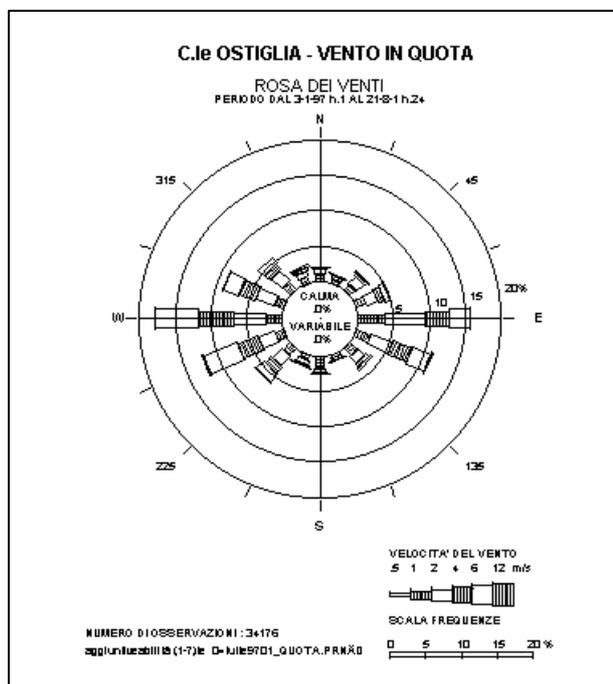
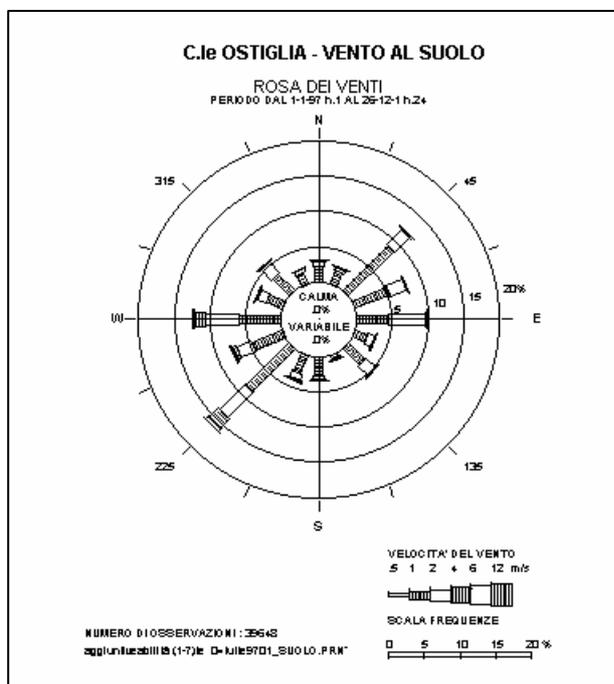


Figura 4.3.2/3 - Rosa dei venti per la Centrale di Ostiglia, vento al suolo e in quota (120m)

Nella stazione anemologica di Centrale è possibile osservare che le componenti occidentali e orientali sono presenti in tutte le stagioni (Figg. 4.3.2/4÷5), sia al suolo che in quota; tale caratteristica è comune a tutte le località appartenenti alla fascia assiale della Pianura Padana, come è evidenziabile dalla tabella 4.3.2/8 [1]. Le componenti occidentali sono rappresentate da venti provenienti dal settore Sud-Ovest al suolo e da Ovest – Nord-Ovest Ovest – Sud-Ovest in quota. Esse sono più frequenti nelle stagioni primavera ed estate, sia al suolo che in quota; quelle sud occidentali sono sempre presenti al suolo mentre in quota si manifestano soprattutto in autunno.

Le componenti orientali sono rappresentate da venti provenienti dai settori Nord-Est, Est ed Est - Nord-Est al suolo ed Est, Est – Sud-Est in quota. Esse sono prevalenti nella stagione autunnale e, ancora più frequenti, in quella invernale, quando la pianura veneta è attraversata dai venti di bora.

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

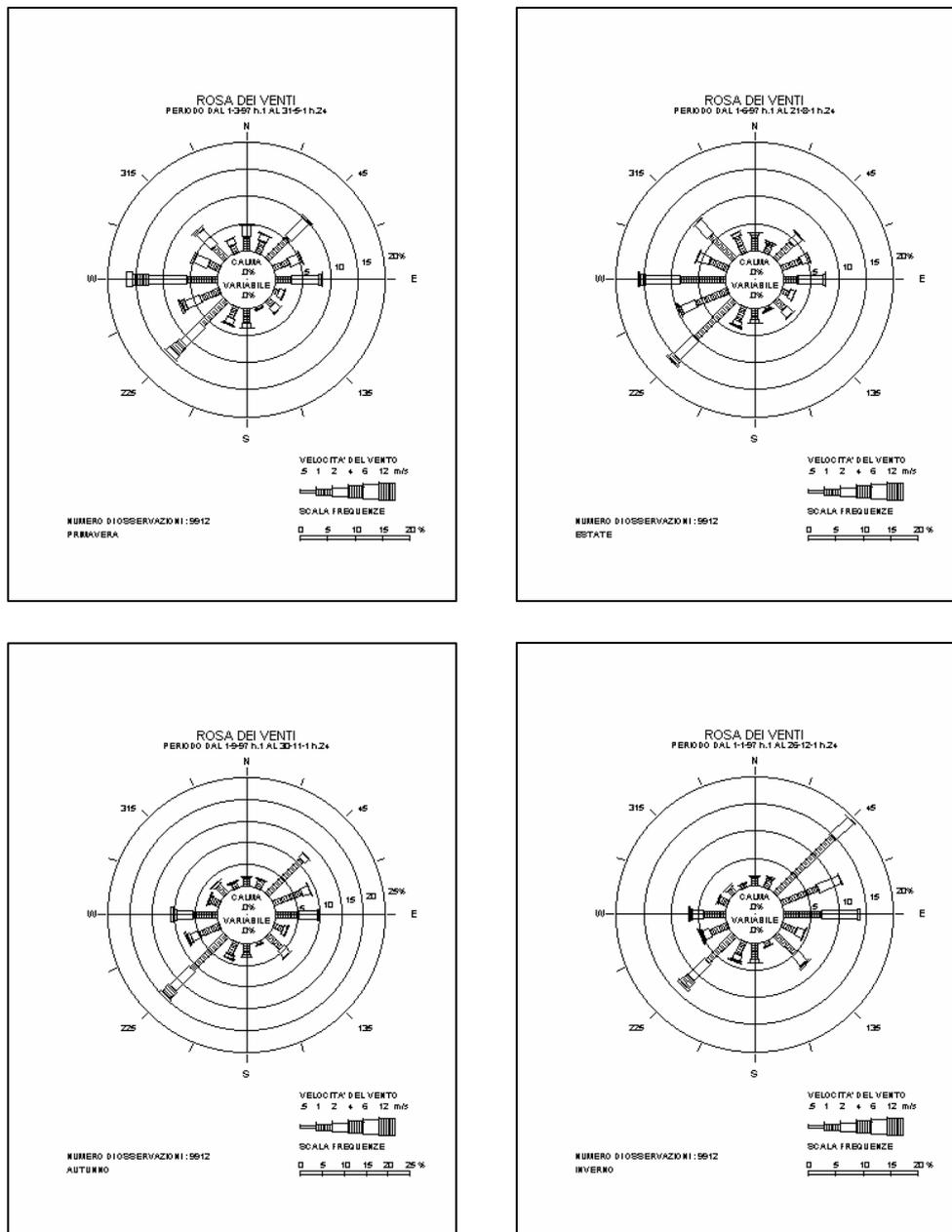


Figura 4.3.2/4 - Rosa dei venti per la Centrale di Ostiglia – andamento stagionale del vento al suolo

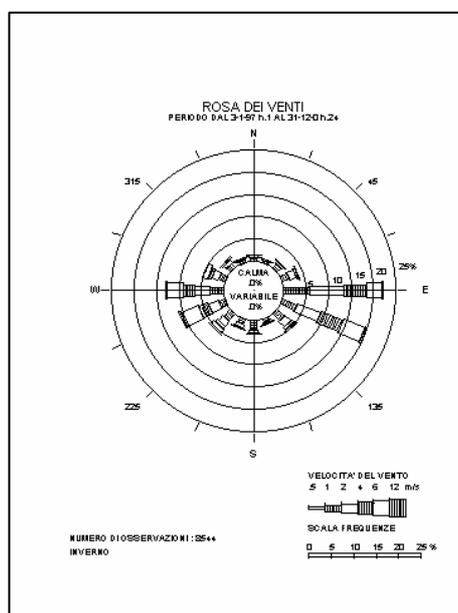
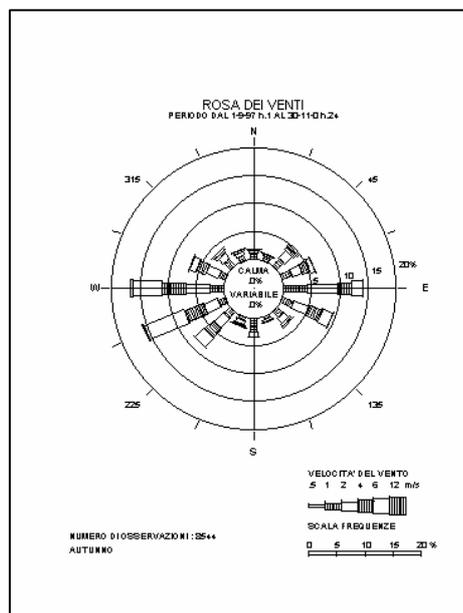
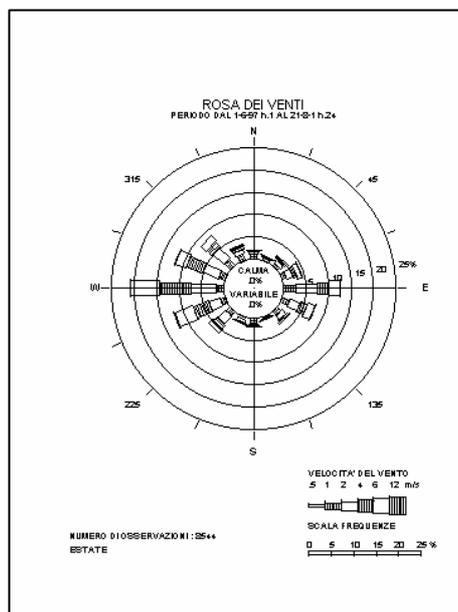
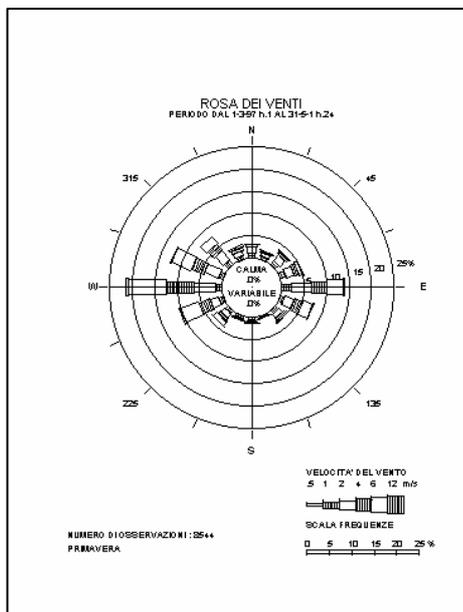


Figura 4.3.2/5 - Rosa dei venti per la Centrale di Ostiglia – andamento stagionale del vento in quota

	Centrale Termoelettrica di Ostiglia Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.2 - 14

A confronto del regime anemologico che caratterizza la stazione di Centrale, nella tabella 4.3.2/8 è riportata la frequenza annua del vento per alcune stazioni della Val Padana circostanti l'area in esame [1].

Le stazioni di Cremona e Mantova evidenziano una distribuzione dei venti principalmente dai settori Est ed Ovest, confermando anche dal punto di vista anemologico il loro carattere di stazioni assiali della Pianura Padana. Nella stazione di Parma sono presenti una componente occidentale principale (circa 41%), ed una orientale. La prima, interessata dai settori Ovest e Nord-Ovest, evidenzia l'influenza orografica esercitata sulle componenti occidentali dal tratto emiliano dell'Appennino, disposto secondo la direttrice Nord-Ovest – Sud-Est.

Anche la stazione di Ferrara, pur maggiormente distante dalle pendici settentrionali dei rilievi appenninici, evidenzia una componente occidentale dal settore Nord-Ovest. I venti orientali e settentrionali, che interessano i settori Nord-Est, Est e Nord, dipendono dalla particolare posizione di Ferrara che a Nord è esposta ai venti che escono dalla valle tra i Monti Berici e i colli Euganei e ad Est è esposta ai venti orientali. La distribuzione delle direzioni dei venti a Verona evidenzia i settori Nord-Est, Est e Sud-Est, che manifestano l'influenza orografica esercitata sulle componenti settentrionali dalle pendici Sud-Est delle Prealpi Venete e dalle strette valli che i Monti Berici formano a Nord con i Monti Lessini e a Sud con i Colli Euganei. La componente occidentale si manifesta con venti provenienti da Ovest e da Sud-Ovest.

Pianura Padana									
Frequenza media del vento nelle varie direzioni in alcune località									
Stazione	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calma
VERONA	3.5	17.4	23.6	12.3	6.9	12.7	15.6	8.0	0.0
CREMONA	7.3	7.3	20.1	7.4	8.6	7.3	28.1	9.9	1.5
MANTOVA	6.0	8.8	28.8	8.5	7.0	9.1	28.1	3.6	0.2
FERRARA	10.3	18.8	15.1	1.8	6.0	9.1	17.8	12.7	0.0
PARMA	7.3	9.8	18.3	8.0	5.2	9.4	23.8	17.1	1.1

Tabella 4.3.2/8 - Distribuzione delle provenienze del vento al suolo per alcune stazioni della Pianura Padana orientale [1]

	Centrale Termoelettrica di Ostiglia Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.2 - 15

Rispetto alle stazioni assiali di Cremona e Mantova, la stazione della Centrale di Ostiglia evidenzia un maggiore contributo dal settore Nord-Est nella stagione invernale (soprattutto) e in quella autunnale. Tale caratteristica mette in rilievo un andamento dei venti più simile alle stazioni orientali di Verona e Ferrara, entrambe influenzate dalla presenza orografica dei Monti Lessini, dei Monti Berici e dei Colli Euganei (cfr. Fig. 4.3.2/1).

Il parametro di **stabilità atmosferica** rappresenta una caratteristica locale dell'atmosfera, influenzante la dispersione degli inquinanti, direttamente legata alle condizioni d'insolazione, nelle ore diurne, e di scambio radiativo, in quelle notturne. La distribuzione annuale delle diverse condizioni di stabilità, è evidenziata nella tabella 4.3.2/9, dove sono riportate le distribuzioni di frequenza mensile per la stazione di Centrale.

Centrale di Ostiglia													
Distribuzione delle categorie di stabilità													
mesi	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Media annuale
A	0.2	7.3	12.5	16.3	21.2	23.5	28.2	25.4	19.3	8.3	1.1	0.0	13.3
B	10.2	14.8	13.6	14.1	16.5	18.1	17.6	16.3	14.7	15.4	10.4	10.2	14.3
C	3.4	3.9	7.5	9.2	9.1	7.9	5.3	4.3	3.8	4.1	3.8	2.5	5.4
D	25.1	20.0	22.4	24.5	33.1	43.1	43.2	44.7	39.4	26.0	28.0	24.8	30.9
E	17.8	16.3	17.4	15.2	7.0	2.6	1.1	0.7	3.6	10.2	16.8	18.1	10.8
F	43.3	37.6	26.7	20.7	13.2	4.8	4.7	8.6	19.1	36.1	39.9	44.4	25.4
Nr. Dati	3676	3360	3689	3565	3345	3102	3595	3405	3333	3703	3508	3717	41998

Tabella 4.3.2/9 - Distribuzione delle categorie di stabilità per la centrale di Ostiglia

L'andamento annuale mostra il massimo per la categoria D (circa 31% dei casi esaminati), seguito dalla categoria F (25.4%). A livello mensile le categorie instabili (A, B, C) mostrano gli andamenti tipici, cioè hanno frequenza maggiore nei periodi caldi, quando prevalgono le componenti anemologiche dai settori Ovest, Nord-Ovest (cfr. Figg. 4.3.2/4-5). Decisamente elevata è la frequenza delle categorie A e B nel periodo estivo. Le categorie stabili (E ed F) mostrano frequenze massime in autunno ed in inverno, quando sono evidenziabili venti provenienti da Nord-Est e Est.

	Centrale Termoelettrica di Ostiglia Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.2 - 16

4.3.2.3 Quadro normativo

I primi standard di qualità dell'aria sono stati definiti in Italia dal DPCM 28/03/1983 relativamente ad alcuni parametri, modificati quindi dal DPR 203 del 24/05/1988 che, recependo alcune Direttive Europee, ha introdotto oltre a nuovi valori limite, i valori guida, intesi come "obiettivi di qualità" cui le politiche di settore devono tendere.

Con il successivo Decreto del Ministro dell'Ambiente del 15/04/1994 (aggiornato con il Decreto del Ministro dell'Ambiente del 25/11/1994) sono stati introdotti i livelli di attenzione (situazione di inquinamento atmosferico che, se persistente, determina il rischio che si raggiunga lo stato di allarme) ed i livelli di allarme (situazione di inquinamento atmosferico suscettibile di determinare una condizione di rischio ambientale e sanitario), valido per gli inquinanti in aree urbane. Tale decreto ha inoltre introdotto i valori obiettivo per alcuni nuovi inquinanti atmosferici non regolamentati con i precedenti decreti: PM₁₀ (frazione inalabile delle particelle sospese), Benzene e IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici).

Il D.Lgs 351 del 04/08/1999 ha recepito la Direttiva 96/62/CEE in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria, rimandando a decreti attuativi l'introduzione dei nuovi standard di qualità.

Infine il D.M. 60 del 2 Aprile 2002 ha recepito rispettivamente la Direttiva 1999/30/CE concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle ed il piombo e la Direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio. Il decreto ha abrogato le disposizioni della normativa precedente relative a: biossido di zolfo, biossido d'azoto, alle particelle sospese, al PM₁₀, al piombo, al monossido di carbonio ed al benzene, ma l'entrata in vigore dei nuovi limiti avverrà gradualmente per completarsi nel gennaio 2010.

Il DM 60/2002 ha introdotto, inoltre, i criteri per l'ubicazione ottimale dei punti di campionamento in siti fissi. Per l'ubicazione su macroscala, ai fini della protezione umana, un punto di campionamento dovrebbe essere ubicato in modo tale da

	Centrale Termoelettrica di Ostiglia Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.2 - 17

essere rappresentativo dell'aria in una zona circostante non inferiore a 200 m², in siti orientati al traffico, e non inferiore ad alcuni km², in siti di fondo urbano. Per la protezione degli ecosistemi e della vegetazione i punti di campionamento dovrebbero essere ubicati a più di 20 km dagli agglomerati o a più di 5 km da aree edificate diverse dalle precedenti o da impianti industriali o autostrade; il punto di campionamento dovrebbe essere ubicato in modo da essere rappresentativo della qualità dell'aria ambiente di un'area circostante di almeno 1.000 Km².

L'Allegato IX del DM 60 riporta, infine, i criteri per determinare il numero minimo di punti di campionamento per la misurazione in siti fissi dei livelli di biossido di zolfo, biossido d'azoto, ossidi d'azoto, materiale particolato (PM₁₀), piombo, benzene e monossido di carbonio nell'aria ambiente. Per la popolazione umana vengono dati dei criteri distinti per le fonti diffuse e per le fonti puntuali. Per queste ultime il punto di campionamento dovrebbe essere definito sulla base della densità delle emissioni, del possibile profilo di distribuzione dell'inquinamento dell'aria e della probabile esposizione della popolazione.

Il D.Lgs. 183 del 21/05/2004 ha recepito la Direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'atmosfera; con tale Decreto vengono abrogate tutte le precedenti disposizioni concernenti tale parametro e vengono fissati i nuovi limiti.

Si segnala infine che, dopo la recente emissione del testo unico sull'ambiente D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006, il quadro normativo rimane sostanzialmente invariato in quanto il suddetto decreto non modifica i limiti di riferimento della qualità dell'aria.

Nella tabella 4.3.2/10 sono riportati i riferimenti di legge attualmente vigenti e la data della loro abrogazione prevista dal DM 60 del 2 Aprile 2002.

Nelle tabelle 4.3.2/11, 4.3.2/12, 4.3.2/13 e 4.3.2/14 sono riportati i valori normativi attualmente vigenti; i nuovi limiti sono riportati nella tabella 4.3.2/15 unitamente ai criteri per la protezione degli ecosistemi o della vegetazione contenuti nell'Allegato IX del DM 60/02. Infine, in tabella 4.3.2/16 è riportato il numero minimo di punti di campionamento per la protezione degli ecosistemi e della vegetazione.

	Centrale Termoelettrica di Ostiglia Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.2 - 18

Sostanza	Valore Limite Vigente	Entrata in vigore dei limiti del DM 60/2002
Biossido di Zolfo (SO ₂)	DM 60/2002	
Biossido di Azoto (NO ₂)	DM 60/2002 (applicazione graduale)	01/01/2010
Particelle Totali Sospese	DPCM 28/03/1988	Il DM 60/2002 prevede limiti esclusivamente per il PM ₁₀
PM ₁₀	Fase I DM 60/2002	Fase II DM 60/2002: 01/01/2010
Piombo (Pb)	DM 60/2002	
Monossido di Carbonio (CO)	DM 60/2002	
Benzene	DPCM 28/03/1988 (prevede un limite sugli idrocarburi totali)	01/01/2010

Tabella 4.3.2/10 - Riferimenti Normativi e Data della Abrogazione dei Limiti da Essi Fissati come Previsto dal DM 60 del 2 Aprile 2002.

Sostanza	Standard - Valore Limite di Qualità dell'Aria	Normativa
Biossido di Zolfo (SO ₂)	125 µg/m ³ • concentrazione su 24 ore da non superare più di 3 volte all'anno	DM 60/2002
	350 µg/m ³ • concentrazione oraria da non superare più di 24 volte all'anno	
Particelle Totali Sospese	150 µg/m ³ • media aritmetica annuale (1 aprile - 31 marzo) delle concentrazioni medie di 24 ore	DPCM 28/03/1988
	300 µg/m ³ • 95°percentile annuale delle concentrazioni medie di 24 ore	
PM ₁₀	40 µg/m ³ • concentrazione media annuale	DM 60/2002 – FASE I
	50 µg/m ³ • concentrazione su 24 ore da non superare più di 35 volte all'anno	
Biossido di Azoto (NO ₂)	200 µg/m ³ • Concentrazione oraria da non superare più di 18 volte all'anno	DM 60/2002 (dal 2010)
	40 µg/m ³ • Livello di allarme (definito per 3 ore consecutive in un'area uguale o superiore a 100 km ² o l'intero agglomerato se inferiore a 100 km ²)	
Monossido di Carbonio (CO)	10 mg/m ³ • media massima giornaliera su 8 ore	DM 60/2002
Piombo (Pb)	0,5 µg/m ³ • concentrazione media annuale	DM 60/2002
Fluoro (F)	20 µg/m ³ • concentrazione media di 24 ore dalle 0 alle 24	DPCM 28/03/1988
	10 µg/m ³ • media mensile delle concentrazioni medie di 24 ore	
HC Totali* (escluso metano)	200 µg/m ³ • concentrazione media di 3 ore consecutive in periodi del giorno secondo parere dell'Autorità Regionale	DPCM 28/03/1988

Nota: per valori limite di qualità dell'aria si intendono i limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e i limiti massimi di esposizione, relativi ad inquinanti nell'ambiente esterno, destinati a proteggere in particolare la salute umana.

* da adottarsi in caso di superamento significativo dello standard dell'ozono

Tabella 4.3.2/11 - Standard di Qualità dell'Aria (escluso Ozono)

	Centrale Termoelettrica di Ostiglia Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.2 - 19

Sostanza	Livelli di Attenzione	Livelli di Allarme	Parametro Statistico	Normativa
Particelle Totali Sospese	90 µg/m ³	180 µg/m ³	• Media giornaliera	DGR (Lombardia) 11/10/2000 n. 7/1529
PM ₁₀	50 µg/m ³ (1)	75 µg/m ³ (2)	• Media giornaliera per 7 giorni consecutivi	(1) DGR (Lombardia) 28/10/2002 n. 7/10863 (2) DGR (Lombardia) 11/10/2000 n. 7/1529
Ozono (O ₃)	180** µg/m ³	240 µg/m ³	• Media oraria	D.Lgs. 183/2004 (1) DGR (Lombardia)
SO ₂	130 µg/m ³ (1)	500* µg/m ³ (2)	• Valore misurato su 3 ore consecutive	28/10/2002 n. 7/10863 (2) DM 60/2002

Note:

* ai sensi del DM 60/2002 la misura deve riferirsi ad un'area uguale o superiore a 100 km² o all'intero agglomerato se inferiore a 100 km²

Tabella 4.3.2/12 - Livelli di Attenzione e Allarme nelle Aree Urbane

Sostanza	Limite di Qualità dell'Aria per la Protezione della Salute	Normativa
Ozono (O ₃)	120* µg/m ³ • media su 8 ore massima giornaliera nell'arco di un anno civile	D.Lgs. 183/2004
Ozono (O ₃)	180** µg/m ³ 240*** µg/m ³ • media oraria	D.Lgs. 183/2004
Ozono (O ₃)	40**** µg/m ³ • concentrazione annuale	D.Lgs. 183/2004

Note

* Protezione della salute umana

** Soglia di Informazione

*** Soglia di Allarme

**** Protezione dei beni materiali

Tabella 4.3.2/13 - Livelli di Concentrazione di Ozono

Obiettivi	Valori Bersaglio al 2010	Obiettivi a Lungo Termine	Normativa
Protezione della salute	120 µg/m ³	media massima giornaliera su 8 ore da non superare per più di 25 volte per anno civile come media su 3 anni	120 µg/m ³
Protezione della vegetazione	18.000 µg/(m ³ h)	media su 5 anni (AOT40* calcolato sulla base di un'ora tra maggio e luglio)	6.000 µg/(m ³ h)

Note: * AOT40: somma della differenza tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m³ (uguale a 40 parti per miliardo) e 80 µg/m³ in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori di 1 ora rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00, ora dell'Europa Centrale

Tabella 4.3.2/14 - Valori Bersaglio e Obiettivi a Lungo Termine per l'Ozono



Centrale Termoelettrica di Ostiglia
Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

ELABORATO :
 EN – OS - 0018
 REV. 00
 Pag. 4.3.2 - 20

Sostanza	Valore limite di Qualità dell'Aria	Entrata in Vigore
NO ₂	200 µg/m ³	<ul style="list-style-type: none"> Concentrazione oraria da non superare più di 18 volte all'anno 01/01/2010
	40 µg/m ³	<ul style="list-style-type: none"> Concentrazione media annuale 01/01/2010
	400 µg/m ³	<ul style="list-style-type: none"> Livello di allarme (definito per 3 ore consecutive in un'area uguale o superiore a 100 km² o l'intero agglomerato se inferiore a 100 km²) 01/01/2010
NO _x	30 µg/m ³	<ul style="list-style-type: none"> Concentrazione annuale per la protezione della vegetazione (NO+NO₂) (da rispettare a più di 20 km dagli agglomerati o a più di 5 km da altre aree edificate o impianti industriali o autostrade) 19/07/2001
SO ₂	125 µg/m ³	<ul style="list-style-type: none"> concentrazione su 24 ore da non superare più di 3 volte all'anno 01/01/2005
	350 µg/m ³	<ul style="list-style-type: none"> concentrazione oraria da non superare più di 24 volte al anno 01/01/2005
	500 µg/m ³	<ul style="list-style-type: none"> livello di allarme (definito per 3 ore consecutive in un'area uguale o superiore a 100 km² o all'intero agglomerato se inferiore a 100 km²) 01/01/2005
	20 µg/m ³	<ul style="list-style-type: none"> Valore limite per la protezione degli ecosistemi (concentrazione media annuale) 19/07/2001
PM ₁₀ FASE I	40 µg/m ³	<ul style="list-style-type: none"> Concentrazione media annuale 01/01/2005
	50 µg/m ³	<ul style="list-style-type: none"> Concentrazione su 24 ore da non superare più di 35 volte all'anno 01/01/2005
PM ₁₀ FASE II*	20 µg/m ³	<ul style="list-style-type: none"> Concentrazione media annuale 01/01/2010
	50 µg/m ³	<ul style="list-style-type: none"> Concentrazione su 24 ore da non superare più di 7 volte all'anno 01/01/2010
Pb	0.5 µg/m ³	<ul style="list-style-type: none"> Concentrazione media annuale 01/01/2005 (01/01/2010 presso le aree industriali)
Benzene	5 µg/m ³	<ul style="list-style-type: none"> Concentrazione media annuale 01/01/2010
CO	10 mg/m ³	<ul style="list-style-type: none"> Media massima giornaliera su 8 ore 01/01/2005

(1) * Valori limite indicativi da rivedere con successivo decreto

Tabella 4.3.2/15 - Valori Limite di Qualità dell'Aria del DM 60 del 2 Aprile 2002 (Recepimento Direttiva 99/30/CE del 22/04/1999 e Direttiva 00/69/CE del 16/11/2000)

Se i livelli superano la soglia di valutazione superiore	Se i livelli si situano tra le soglie di valutazione superiore ed inferiore
1 punto di campionamento per 20.000 km ²	1 punto di campionamento per 40.000 km ²

Tabella 4.3.2/16 - Numero minimo di punti di campionamento per la protezione degli ecosistemi o della vegetazione (Allegato IX del DM 60/2002).

	Centrale Termoelettrica di Ostiglia Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.2 - 21

4.3.2.4 Stato attuale della qualità dell'aria

Il territorio mantovano è caratterizzato da un sistema articolato di industrie di piccole e grandi dimensioni. Insieme a grandi insediamenti destinati alla produzione di energia, sono presenti lavorazioni metalliche e metallurgiche, poli chimici, imprese dedicate alla produzione di carta, alla raffinazione di petrolio greggio; e poi tintorie, calzifici, industrie di abbigliamento, produttori alimentari per uso umano ed animale ed altri.

Per quanto riguarda il **biossido di zolfo (SO₂)**, che deriva dalla combustione di sostanze che contengono zolfo (oli combustibili, gasolio, carbone) usate negli impianti di combustione, la quota parte più importante deriva dal settore industriale, il resto quasi tutto dal traffico veicolare, mentre l'emissione da riscaldamento risulta concentrata nei soli mesi invernali e nei centri abitati.

Le emissioni da traffico e da riscaldamento possono incidere sensibilmente sulle concentrazioni nell'aria ambiente in quanto la modalità di emissione, tramite sorgenti diffuse, e soprattutto a bassa quota, è generalmente poco favorevole ad una buona dispersione e diluizione degli inquinanti, contrariamente a quanto avviene invece nel caso di sorgenti puntiformi elevate quali possono considerarsi quelle industriali.

Le emissioni di **ossidi di azoto (NO_x/NO/NO₂)** da traffico veicolare sono considerevoli e rappresentano certamente una parte consistente delle emissioni totali nell'area considerata. Analogamente a quanto detto per il biossido di zolfo, le concentrazioni nell'aria ambiente dei centri urbani risentono sensibilmente delle emissioni da traffico mentre quelle di tipo industriale incidono sui valori misurati al suolo solamente nelle aree di massima ricaduta.

Le emissioni di **particolato (PTS)**, cioè di sostanze solide dalla composizione e dimensione estremamente diversificate, tra cui quelle inalabili (**PM₁₀ e PM_{2.5}**) sono disperse nell'aria da insediamenti industriali, dal settore dei trasporti, da attività agricole e da fenomeni di erosione eolica dei suoli.

	<p align="center">Centrale Termoelettrica di Ostiglia</p> <p align="center">Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4</p> <p align="center">STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</p>	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.2 - 22

Infine, la **deposizione al suolo** degli inquinanti atmosferici primari e secondari segue due vie principali, quella "secca" e quella "umida". La prima rappresenta un processo di trasferimento diretto dall'aria al suolo ed è assunta proporzionale (con costanti di proporzionalità funzione della specie chimica, della natura del terreno e delle condizioni meteorologiche) alle concentrazioni in aria al suolo. La seconda implica la precipitazione o, almeno, la presenza di acqua nello stato liquido o solido. L'importanza relativa dei due flussi varia fortemente nel tempo e nello spazio. In un clima di tipo temperato, la deposizione secca e quella umida rivestono in generale un'importanza paragonabile, la prima soprattutto per la persistenza del fenomeno e la seconda per l'intensità; viene considerata invece trascurabile la deposizione per via occulta, in quanto tali fenomeni sono sempre eventi percentualmente poco rilevanti.

Lo stato della qualità dell'aria nel comprensorio d'interesse è attualmente descritto dalle misure effettuate nelle 8 postazioni (più una stazione meteo) della Rete di Rilevamento della Qualità dell'Aria denominata "del Destra Secchia" (cfr. Par. 3.2.4.2). Tale rete, realizzata dalle società ENDESA Italia ed EDIPOWER in base a quanto prescritto dai rispettivi decreti di autorizzazione alla trasformazione in ciclo combinato (già effettuata) di parte degli impianti di Ostiglia e Sermide, è gestita dall'ARPA Lombardia Dip. di Mantova in base ad una convenzione recentemente stipulata tra le due società e l'organo di controllo. L'ubicazione e l'allestimento delle postazioni di rilevamento della RRQA sono mostrati nella figura 4.3.2/6.



Centrale Termoelettrica di Ostiglia
Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4

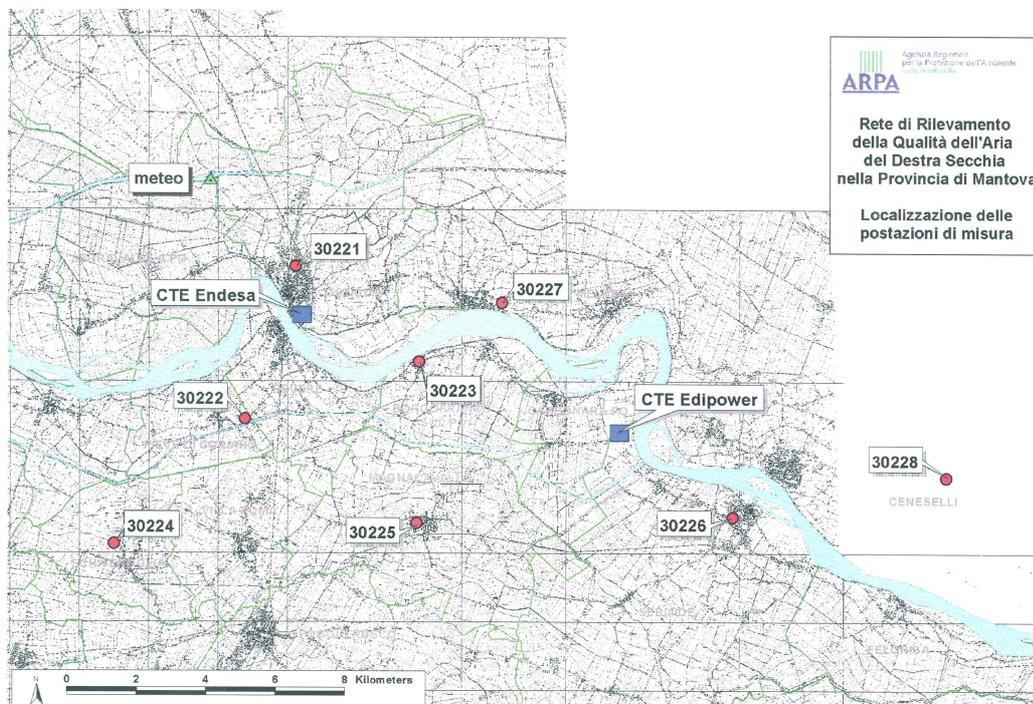
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

ELABORATO :

EN – OS - 0018

REV. 00

Pag. 4.3.2 - 23



	codice	POSTAZIONE	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}	BTX	CO	O ₃	SO ₂	meteo
EDIPOWER	meteo	Ostiglia								X
	30228	Ceneselli	X	X				X	X	
	30226	Sermide	X	X						
	30227	Melara	X				X			
	30223	Borgofranco	X	X	X	X			X	
	30224	Schivenoglia	X	X	X	X	X	X	X	
	30221	Ostiglia	X	X			X			
	30222	Pieve di Coriano	X					X		
ENDESA	30225	Magnacavallo	X					X		

Figura 4.3.2/6 - RRQA della provincia di Mantova

La rete di monitoraggio comprende postazioni di nuova realizzazione ed alcune delle stazioni originariamente facenti parte del sistema di controllo della qualità dell'aria integrato e gestito dalle due Centrali di Ostiglia e di Sermide, che sono state dotate di nuova strumentazione. Dopo una prima fase di test, avvenuta tra la fine del 2006 ed i primi mesi del 2007, la rete ha iniziato a funzionare ufficialmente a partire dall'aprile 2007 (i dati registrati sono disponibili su rete internet all'indirizzo http://www.arpalombardia.it/garia/doc_RichiestaDati.asp). Poiché al momento della redazione del presente studio il set di dati non risulta significativo dal punto di vista statistico, nel seguito si farà riferimento alle seguenti fonti di dati:

	Centrale Termoelettrica di Ostiglia Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4	ELABORATO : EN – OS - 0018
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	REV. 00
		Pag. 4.3.2 - 24

- Rete di Rilevamento della Qualità dell'Aria (RRQA) fino al 2006 direttamente gestita dalle centrali di produzione di energia elettrica di Ostiglia e Sermide, relativamente al periodo 1997-2006;
- dati rilevati nel periodo 2004-2006 presso le centraline di Tridolino e Lunetta 2 gestite da ARPA Lombardia Dip. di Mantova;
- dati rilevati nel periodo 2004-2006 presso la centralina di Legnago gestita da ARPA Veneto Dip. di Verona;
- dati rilevati nel periodo 2004-2006 presso la centralina di Castelnuovo di Bariano gestita da ARPA Veneto Dip. di Rovigo.

Nel seguito si analizzano i dati per i diversi composti richiamando gli aspetti normativi di riferimento fissati sia dal Decreto Ministeriale n. 60 del 2 aprile 2002 che dalla normativa transitoria definita dai DPCM 28 marzo 1983 e DPR 203/88. In particolare, il DM 60/2002 fissa i valori limite, la data entro la quale i limiti devono essere rispettati e il margine di tolleranza¹ e le modalità secondo le quali tale margine deve essere ridotto nel tempo.

¹ Il D.lgs. 351/99 definisce il margine di tolleranza come la percentuale del valore limite nella cui misura tale valore può essere superato alle condizioni stabilite dal Dlgs stesso.

	Centrale Termoelettrica di Ostiglia Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.2 - 25

Nella tabelle 4.3.2/17÷18 è descritta la dotazione strumentale delle stazioni gestite rispettivamente da ENDESA-EDIPOWER e da ARPA, unitamente alla loro classificazione come riportata in [3]. Nella figura 4.3.2/7 è riportata la loro ubicazione.

Postazioni RRQA							
Sistema integrato delle centrali di Ostiglia e Sermide							
Codice	Postazioni Località	Parametri rilevati					
		SO ₂	PTS	NO _x	Altri	Tipo di zona	Tipo di stazione
P01	SERRAVALLE PO	◆				Rurale	Industriale
P02	REVERE	◆	◆			Rurale	Industriale
P03	PIEVE DI CORIANO	◆				Rurale	Industriale
P04	BORGOFRANCO SUL PO	◆				n.d.	Industriale
P05	OSTIGLIA	◆		◆		n.d.	Industriale
P06	SERMIDE	◆				n.d.	Industriale
P07	CARBONARA DI PO	◆	◆	◆		Rurale	Industriale
P08	MAGNACAVALLO	◆				Rurale	Industriale
P09	SAN PIETRO POLESINE	◆				n.d.	n.d.
P10	CENESELLI	◆				n.d.	n.d.
P11	FELONICA	◆				Rurale	Industriale
Meteo di Centrale	Centrale di Ostiglia				Meteo		

Tabella 4.3.2/17 - Stazioni RRQA già gestite dalle Centrali di Ostiglia e di Sermide

Stazioni di monitoraggio gestite dall'ARPA							
Codice	Postazioni Località	Parametri rilevati					
		SO ₂	PTS	NO _x	Altri	Tipo di zona	Tipo di stazione
A1	LUNETTA 2	◆		◆	O ₃ , meteo	Suburbana	Industriale
A2	TRIDOLINO			◆	PM ₁₀ , CO, meteo	Rurale	Industriale
A3	LEGNAGO	◆		◆	O ₃ , CO	Urbana	Background
A4	CASTELNOVO DI BARIANO	◆	◆	◆	PM ₁₀	Suburbana	Background

Tabella 4.3.2/18 - Stazioni gestite dall'ARPA



Centrale Termoelettrica di Ostiglia
Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

ELABORATO :

EN - OS - 0018

REV. 00

Pag. 4.3.2 - 26

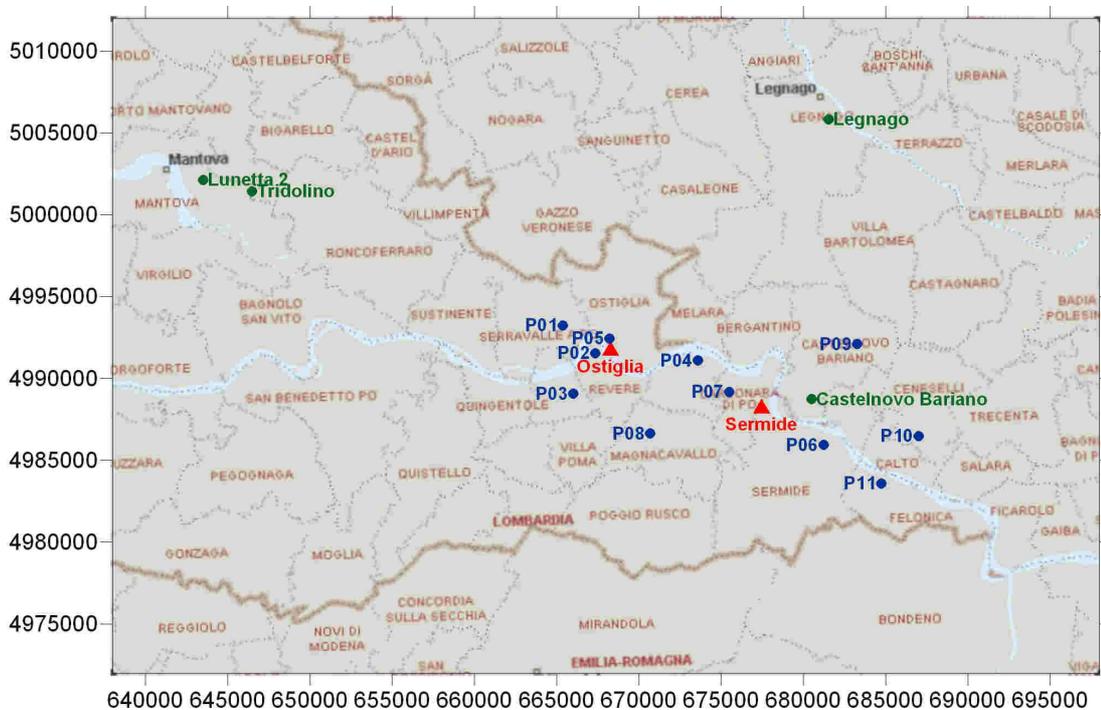


Figura 4.3.2/7 - Ubicazione delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria considerate nello studio

	Centrale Termoelettrica di Ostiglia Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.2 - 27

Biossido di zolfo - SO₂

Nelle tabelle 4.3.2/19÷20, relative al periodo 1997-2006, sono riassunte le statistiche dei valori di concentrazione di biossido di zolfo rilevati presso le diverse postazioni della Rete ENDESA-EDIPOWER.

I valori calcolati per gli indici statistici di riferimento mostrano un ampio rispetto dei limiti, sia transitori che definitivi, in tutte le postazioni della Rete.

L'analisi temporale evidenzia una generale diminuzione negli anni, sia per quanto riguarda i valori medi che quelli di picco.

Il confronto dei parametri statistici introdotti dal DPCM 28 marzo 1983 e DPR 203/88 con i rispettivi valori limite, evidenzia un livello di qualità dell'aria per questo inquinante, decisamente buono, con indici mediamente inferiori al 10% del rispettivo limite di legge. Gli andamenti spaziali dei valori del 98° percentile e della mediana delle medie giornaliere (Figg. 4.3.2/8÷9) evidenziano i valori più elevati per le stazioni di Serravalle Po (P01) e Borgofranco sul Po (P04) negli anni dal 1997 al 2001, mentre risultano abbastanza uniformi negli anni successivi.

Il livello di qualità dell'aria è buono anche in base agli indici statistici introdotti con il DM 60/2002 (media annuale, valore orario e quello giornaliero superato rispettivamente per più di 24 volte e per più di 3 volte l'anno) che assumono valori variabili tra il 10% e il 30% dei rispettivi limite di legge.

Anche in questo caso l'andamento spaziale (Figg. 4.3.2/10÷12) evidenzia i valori più elevati per le stazioni di Serravalle Po (P01) e Borgofranco sul Po (P04), con alcuni picchi anche in altre località.

Si segnala che un sostanziale contributo all'andamento decrescente sopra evidenziato deriva, oltre che all'impiego di carburanti a basso tenore di zolfo, alla progressiva riduzione sino all'azzeramento delle emissioni di SO₂ da parte delle centrali termoelettriche presenti nell'area in studio.



Centrale Termoelettrica di Ostiglia
Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

ELABORATO :

EN – OS - 0018

REV. 00

Pag. 4.3.2 - 28

PARAMETRO	CONCENTRAZIONE RILEVATA NEI VARI ANNI ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) PER IL BISSIDO DI ZOLFO											RIFERIMENTI NORMATIVI DPCM 28/03/1983 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
	P01 - Serravalle Po	P02 - Revere	P03 - Pieve di Coriano	P04 - Borgofranco sul Po	P05 - Ostiglia	P06 - Sermide	P07 - Carbonara di Po	P08 - Magnacavallo	P09 - San Pietro Polesine	P10 - Ceneselli	P11 - Felonica	limite transitorio	limite finale e data di raggiungimento	limite margine di tolleranza al 1 gennaio
98° percentile delle medie giornaliere (1/4-31/3)														
1997/1998	32	22	20	25	21	22	21	17	17	18	14	250	-	-
1998/1999	32	20	16	27	13	14	16	16	16	16	13			
1999/2000	25	18	21	21	3	18	20	11	17	11	10			
2000/2001	22	12	13	18	2	15	14	6	5	5	7			
2001/2002	12	13	10	15	2	12	7	17	15	8	6			
2002/2003	14	9	10	13	---	11	8	9	12	4	6			
2003/2004	7	5	6	6	---	---	13	8	7	4	4			
2004/2005	---	2	6	12	---	---	8	8	5	8	3			
2005/2006	---	6	4	4	---	5	8	5	9	17	4			
Mediana delle medie giornaliere (1/4-31/3)														
1997/1998	5	1	3	7	4	4	4	2	5	1	3	80	-	-
1998/1999	3	4	2	3	1	2	2	4	2	2	1			
1999/2000	4	3	3	4	1	3	2	3	2	2	2			
2000/2001	2	2	2	3	1	2	1	2	0	2	1			
2001/2002	2	3	3	3	0	1	0	3	3	2	1			
2002/2003	3	3	3	3	---	2	1	3	1	0	1			
2003/2004	3	1	2	2	---	---	1	3	2	0	1			
2004/2005	---	0	1	2	---	---	1	2	1	1	1			
2005/2006	---	0	1	1	---	1	2	2	1	3	1			
Mediana delle medie giornaliere nel semestre invernale (1/10-31/3)														
1997/1998	5	2	4	8	4	5	6	4	7	1	5	130	-	-
1998/1999	3	3	1	3	1	3	3	4	3	3	3			
1999/2000	3	3	3	4	1	3	2	4	1	4	3			
2000/2001	2	3	2	3	0	2	1	2	0	3	2			
2001/2002	2	3	3	3	0	1	0	3	3	2	1			
2002/2003	3	3	4	2	---	3	2	3	4	0	1			
2003/2004	3	1	2	3	---	---	2	4	3	1	1			
2004/2005	---	0	1	3	---	---	2	2	0	1	1			
2005/2006	---	0	1	1	---	2	2	1	3	3	1			

Tabella 4.3.2/19 - SO₂ Valori di concentrazione rilevata e confronto con i valori guida e con i valori limite transitori ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Centrale Termoelettrica di Ostiglia
Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4

ELABORATO :

EN - OS - 0018

REV. 00

Pag. 4.3.2 - 29

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

PARAMETRO	CONCENTRAZIONE RILEVATA NEI VARI ANNI ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) PER IL BISSIDO DI ZOLFO											RIFERIMENTI NORMATIVI DM 2.4.02. N°60 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
	P01 - Serravalle Po	P02 - Revere	P03 - Pieve di Coriano	P04 - Borgofranco sul Po	P05 - Ostiglia	P06 - Serride	P07 - Carbonara di Po	P08 - Magnacavallo	P09 - San Pietro Polesine	P10 - Ceneselli	P11 - Felonica	limite transitorio	limite finale e data di raggiungimento	limite margine di tolleranza al 1 gennaio
Media annuale (anno civile)														
1997	5	3	5	7	5	5	4	3	6	3	4	-	20 (dal 19 luglio 2001)	-
1998	6	5	4	7	4	4	4	5	3	4	3			
1999	6	5	5	6	1	4	5	3	5	2	3			
2000	4	3	3	5	1	4	3	3	1	4	2			
2001	3	4	3	4	1	2	1	3	4	3	2			
2002	---	4	4	5	---	3	2	5	2	2	1			
2003	---	2	3	2	---	3	2	3	3	0	1			
2004	---	0	1	2	---	1	3	3	2	1	1			
2005	---	0	1	2	---	2	2	2	1	4	1			
2006	---	2	---	2	---	2	3	2	2	4	1			
Valore orario superato più di 24 volte per anno														
1997	126	64	77	104	96	83	88	46	53	60	43	-	350	500 470 440 410 380 - -
1998	164	107	79	131	73	81	57	86	73	78	46			
1999	126	87	78	111	12	66	100	31	84	29	29			
2000	95	56	51	94	5	78	85	36	21	34	29			
2001	52	46	38	59	6	54	28	53	46	27	22			
2002	---	40	36	58	---	74	42	55	39	30	23			
2003	---	22	25	29	---	26	55	25	27	7	16			
2004	---	11	17	27	---	8	19	19	22	10	9			
2005	---	8	17	16	---	13	18	15	14	25	7			
2006	---	38	---	12	---	16	17	22	21	25	27			
Valore giornaliero superato più di 3 volte per anno														
1997	38	28	28	35	22	24	21	22	15	21	16	-	125	-
1998	38	28	28	35	22	24	21	22	15	21	16			
1999	31	27	26	28	4	16	27	9	23	9	13			
2000	23	13	13	22	3	19	19	12	11	13	10			
2001	13	14	12	17	2	12	9	11	14	8	9			
2002	---	30	28	19	---	44	21	33	26	17	16			
2003	---	15	19	7	---	19	23	18	22	5	11			
2004	---	8	12	15	---	6	15	14	10	9	7			
2005	---	5	12	10	---	11	11	12	11	21	6			
2006	---	12	---	6	---	13	14	14	14	21	8			

Tabella 4.3.2/20 - SO₂ Valori di concentrazione rilevata e confronto con i valori guida e con i valori limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

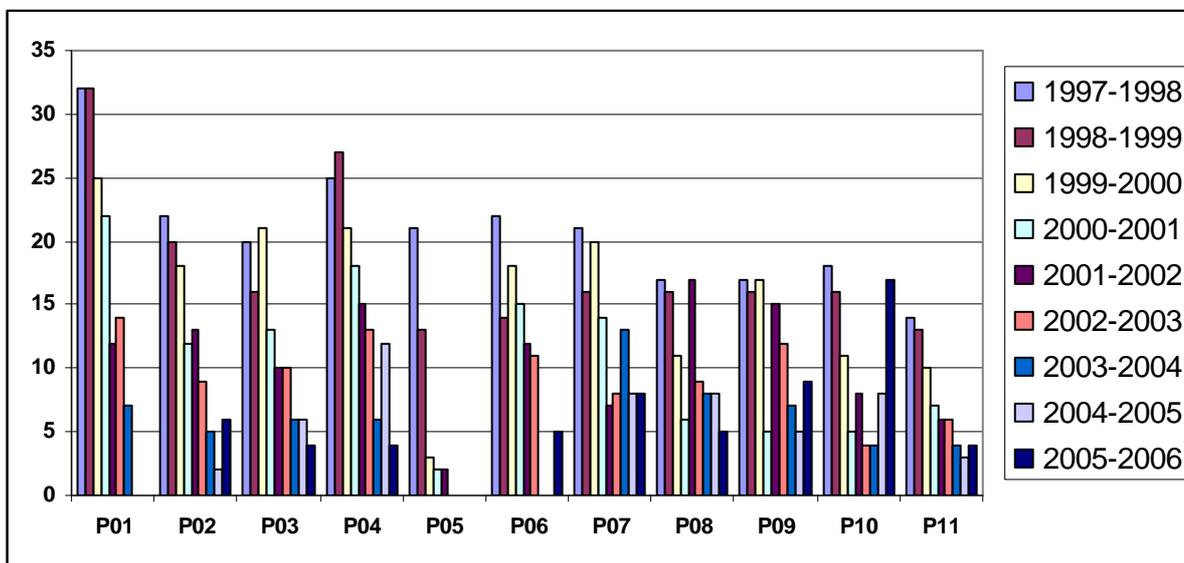


Figura 4.3.2/8 - SO₂: andamenti spaziali per il 98°percentile delle medie giornaliere (µg/m³) - periodo 1/4 – 31/3 – limite transitorio 200 µg/m³

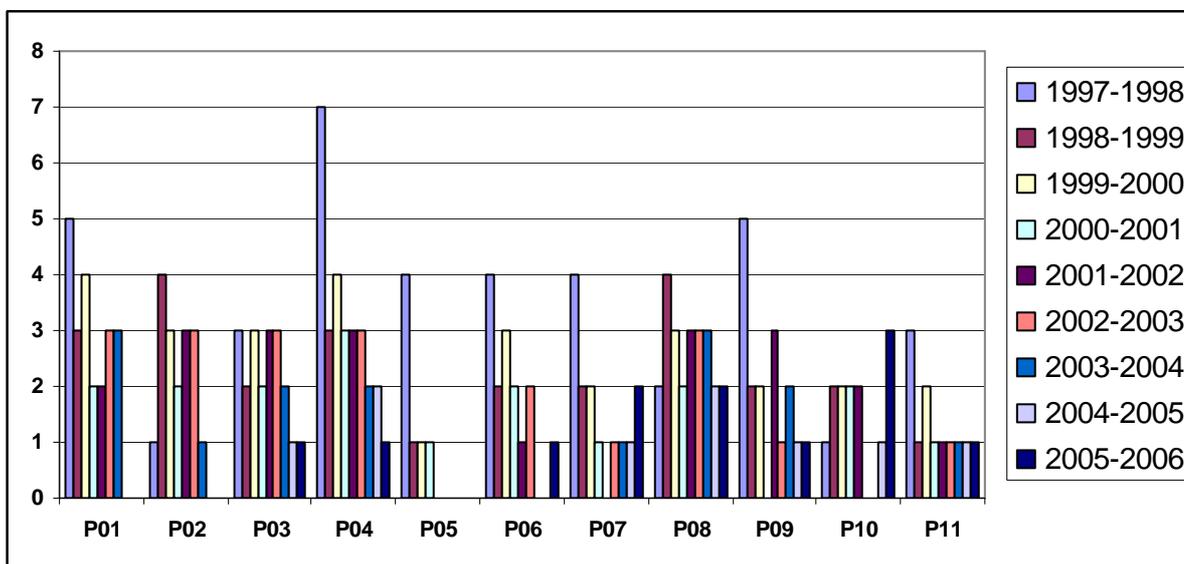


Figura 4.3.2/9 - SO₂: andamenti spaziali della mediana delle medie giornaliere (µg/m³) - periodo 1/4 – 31/3 – limite transitorio 80 µg/m³

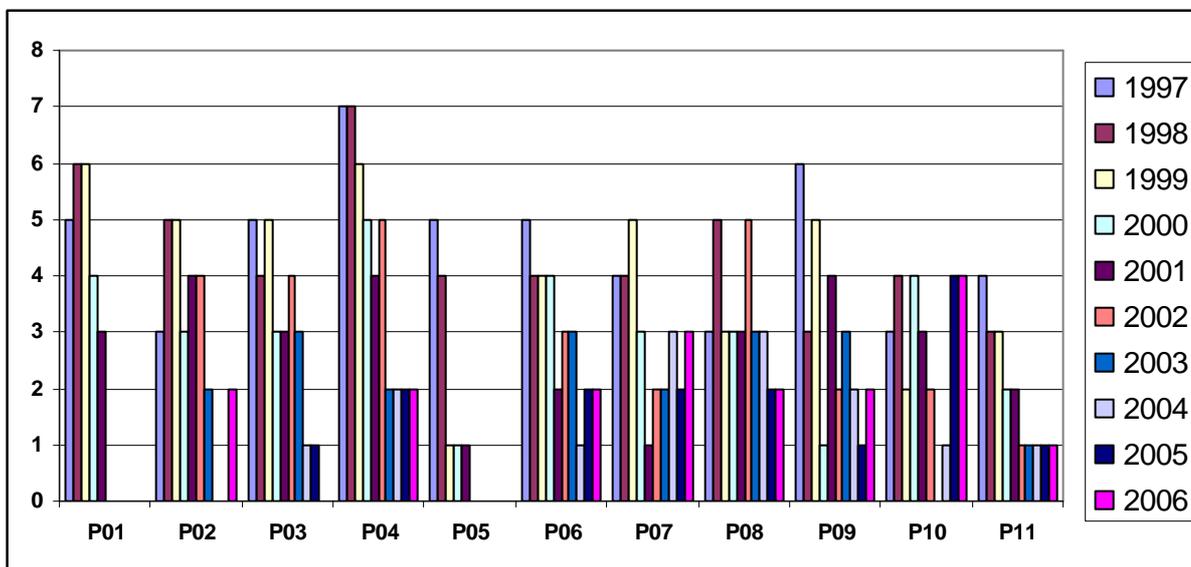


Figura 4.3.2/10 - SO₂: andamenti spaziali per gli indici statistici introdotti dal D.M. 2 aprile 2002 n°60 – Media annuale (µg/m³)– valore limite limite 20 µg/m³

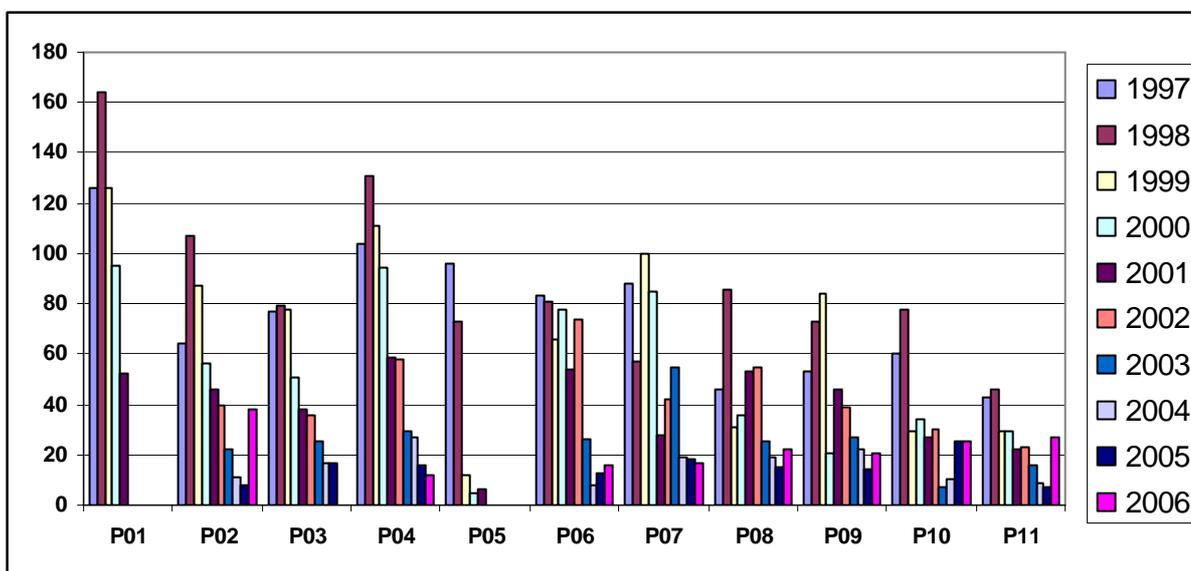


Figura 4.3.2/11 - SO₂: andamenti spaziali per gli indici statistici introdotti dal D.M. 2 aprile 2002 n°60 – Valore orario superato più di 24 volte per anno (µg/m³)– valore limite limite 350 µg/m³

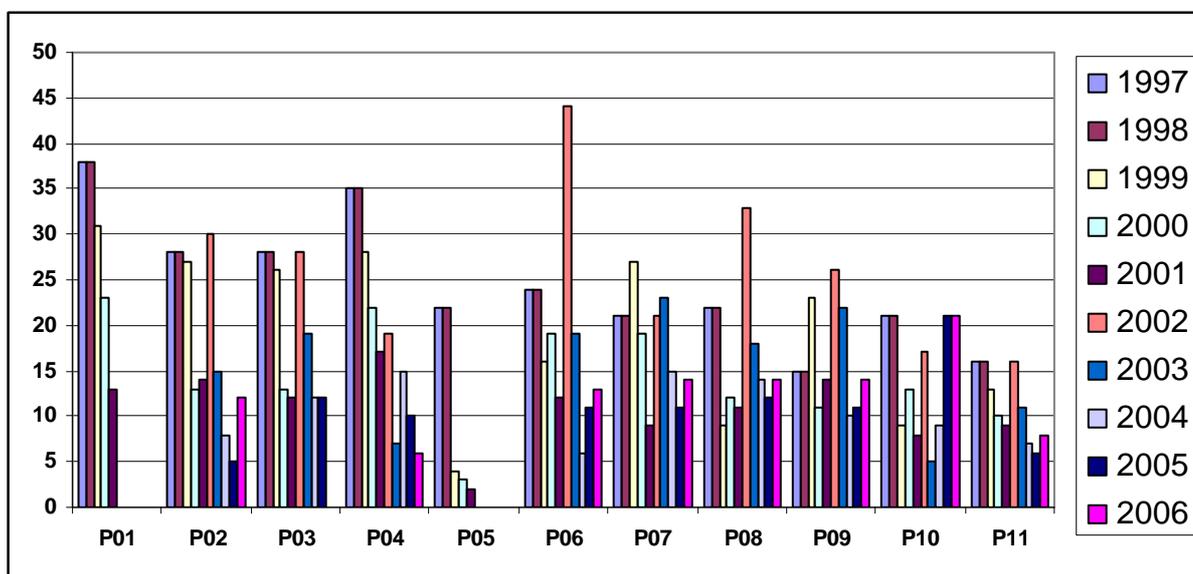


Figura 4.3.2/12 - SO₂ : andamenti spaziali per gli indici statistici introdotti dal D.M. 2 aprile 2002 n°60 – Valore giornaliero superato più di 3 volte per anno (µg/m³)– valore limite limite 125 µg/m³

Nella tabella 4.3.2/21 e nella figura 4.3.2/13 si riportano gli andamenti per le postazioni ARPA relativi al triennio 2004-2006.

Anche presso tali postazioni gli indici statistici calcolati risultano essere una frazione tra il 10% ed il 30% dei limiti di legge in base al DM 60/2002.



Centrale Termoelettrica di Ostiglia
Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

ELABORATO :

EN – OS - 0018

REV. 00

Pag. 4.3.2 - 33

PARAMETRO	CONCENTRAZIONE PER IL BISSIDO DI ZOLFO				RIFERIMENTI NORMATIVI DM 2.4.02. N°60 (µg/m³)		
	A1- MN Lunetta 2	A2 - MN Tridolino	A3 - VR Legnago	A4 -RO Castelnuovo Bariano	limite transitorio	limite finale e data di raggiungimento	limite con margine di tolleranza al 1 gennaio
Media annuale (anno civile)							
2004	6		6	3	-	20	-
2005	5		2	6			
2006	5		2	6			
Valore orario superato più di 24 volte per anno							
2004	66		37	20	-	350	380
2005	38		13	24			-
2006	31		13	24			-
Valore giornaliero superato più di 3 volte per anno							
2004	18		20	18	-	125	-
2005	15		7	18			
2006	14		10	18			
% dati mancanti							
2004	6.9		14.9	5.3	-	-	-
2005	4.7		5.6	6.8			
2006	13.2		5.8	6.8			

Tabella 4.3.2/21 SO₂ – Valori di concentrazione rilevata presso le postazioni ARPA e confronto con i limiti di legge (µg/m³)



Centrale Termoelettrica di Ostiglia
Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4

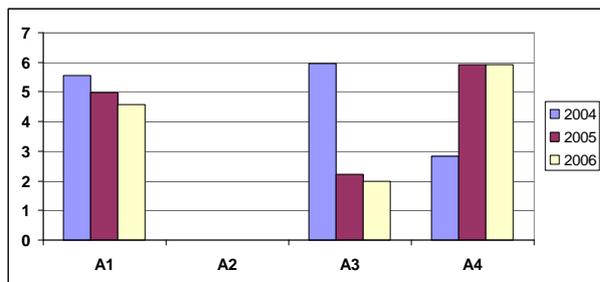
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

ELABORATO :

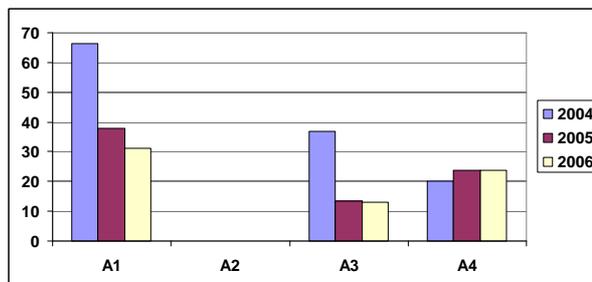
EN - OS - 0018

REV. 00

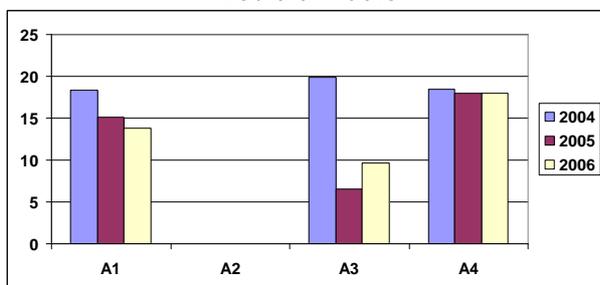
Pag. 4.3.2 - 34



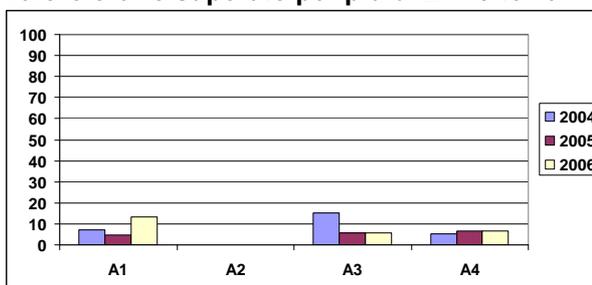
Media annuale



Valore orario superato per più di 24 volte l'anno



Valore giornaliero superato più di 3 volte l'anno



% dati mancanti

Figura 4.3.2/13 - SO₂: andamenti spaziali per gli indici statistici introdotti dal D.M. 2 aprile 2002 n. 60 presso le postazioni ARPA ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	<p align="center">Centrale Termoelettrica di Ostiglia</p> <p align="center">Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4</p> <p align="center">STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</p>	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.2 - 35

Biossido e Ossidi di Azoto

Nella tabella 4.3.2/22, relativa al periodo 1997-2006, si riassumono le statistiche dei valori rilevati presso le postazioni della Rete ENDESA-EDIPOWER di Ostiglia (P05), Carbonara di Po (P07), operative sino al 2001 e Borgofranco (P04), che ha rilevato il parametro dal 2003 fino ad aprile 2006.

Per meglio evidenziare i dati tabulati, di seguito, sono riportati i loro andamenti spaziali (Figg. 4.3.2/14÷17) dai quali è possibile evincere che i valori più elevati sono associati alla stazione di Carbonara di Po (P07), con il valore massimo verificatosi nell'anno 1997 ed un andamento decrescente nel tempo.

I valori calcolati per tutti gli indici statistici del biossido di azoto mostrano il rispetto dei limiti previsti dalla vigente normativa; solo per il valore medio annuale calcolato per gli ossidi di azoto si verifica il superamento del limite di protezione vegetazione come introdotto dal DM 60/2002. Tuttavia occorre osservare che le stazioni di monitoraggio sono di tipo industriale (cfr. Tab. 4.3.2/17) e quindi non rispondenti alle caratteristiche previste dal DM 60/2002 in riferimento ai punti di campionamento destinati alla protezione degli ecosistemi o della vegetazione (cfr. par. 4.3.2.3).

Relativamente al periodo 2003-2006, presso la stazione di Borgofranco si constata un andamento in crescita del livello di NO_x, che risulta in controtendenza rispetto a quello generale dell'area; tuttavia, i dati a disposizione non consentono di interpretare le caratteristiche spaziali e temporali del fenomeno.



Centrale Termoelettrica di Ostiglia
Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

ELABORATO :

EN – OS - 0018

REV. 00

Pag. 4.3.2 - 36

PARAMETRO	CONCENTRAZIONE RILEVATA NEI VARI ANNI ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			RIFERIMENTI NORMATIVI DPCM 28/03/1983 / DM 2.4.02. N°60 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
	P05 - Ostiglia	P07 - Carbonara di Po	P04 - Borgofranco	limite transitorio	limite finale e data di raggiungimento	limite + margine di tolleranza al 1 gennaio
NO₂ : 98°percentile delle medie orarie nell'arco di 1 anno (1/1 - 31/12)						
1997	52	95		200	-	-
1998	65	79				
1999	67	72				
2000	44	77				
2001	31	90				
2002						
2003			26			
2004			32			
2005			35			
2006			46			
NO₂ : Valore orario superato più di 18 volte per anno civile						
1997	75	157		-	200 al 1.1.2010	
1998	89	106				
1999	94	96				
2000	56	97				
2001	81	120				
2002						
2003			33			
2004			133			
2005			111			
2006			56			
NO₂ : Media annuale (anno civile)						
1997	23	37		-	40 al 1.1.2010	
1998	21	30				
1999	23	25				
2000	15	23				
2001	8	17				
2002						
2003			9			
2004			11			
2005			12			
2006			21			
NO_x : Media annuale (anno civile, protezione vegetazione)						
1997	33	46		-	30	-
1998	33	41				
1999	32	36				
2000	23	30				
2001	17	21				
2002						
2003			11			
2004			17			
2005			20			
2006			36			

Tabella 4.3.2/22 - NO_x/NO₂ Valori di concentrazione rilevata e confronto con i valori guida e con i valori limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

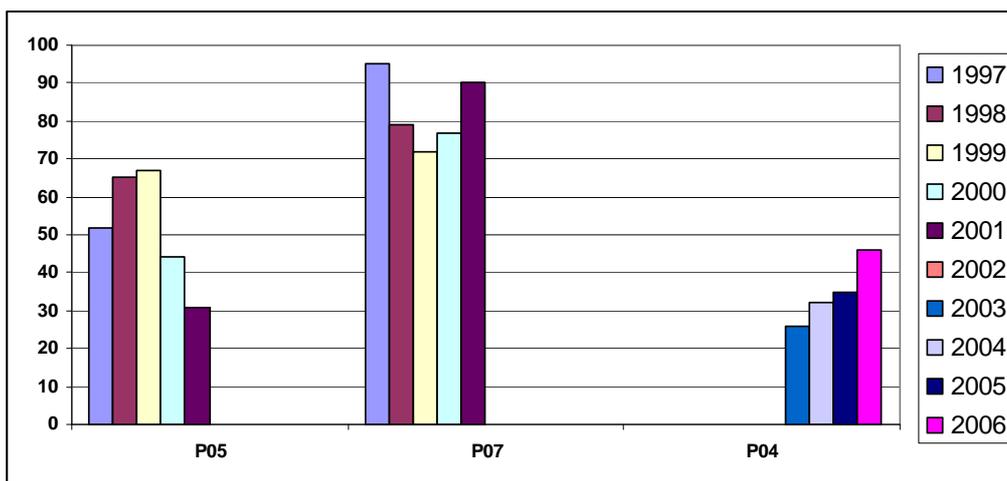


Figura 4.3.2/14 - NO₂: andamenti spaziali per gli indici di riferimento – 98° percentile delle medie orarie nell'arco di 1 anno (µg/m³) – limite transitorio 200 µg/m³

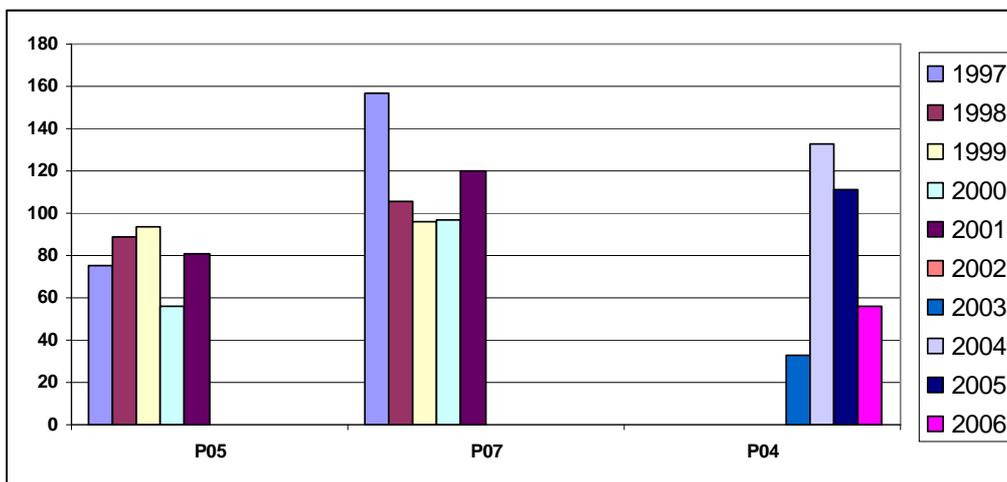


Figura 4.3.2/15 NO₂: andamenti spaziali per gli indici di riferimento – valore orario superato più di 18 volte per anno civile (µg/m³) – valore limite a gennaio 2010 200 µg/m³

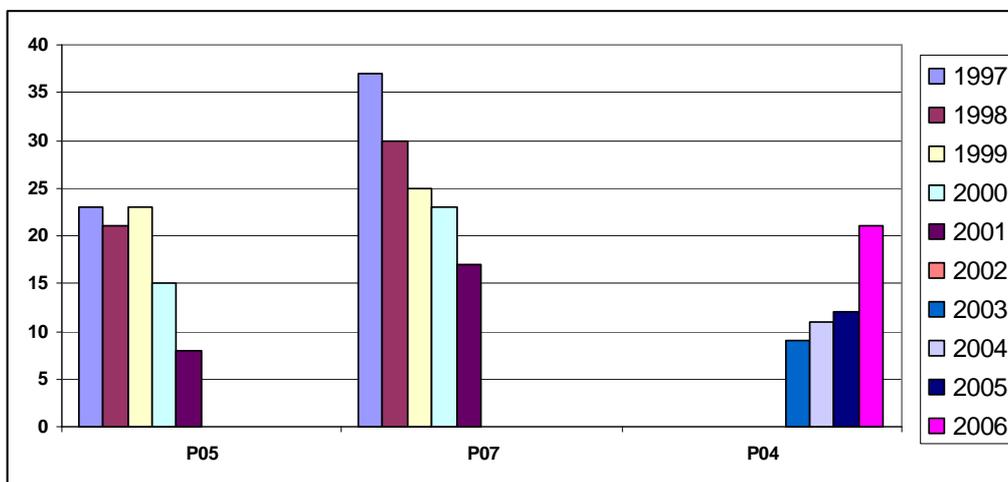


Figura 4.3.2/16 - NO₂ : andamento spaziale della media annuale (µg/m³) – valore limite a gennaio 2010 40 µg/m³

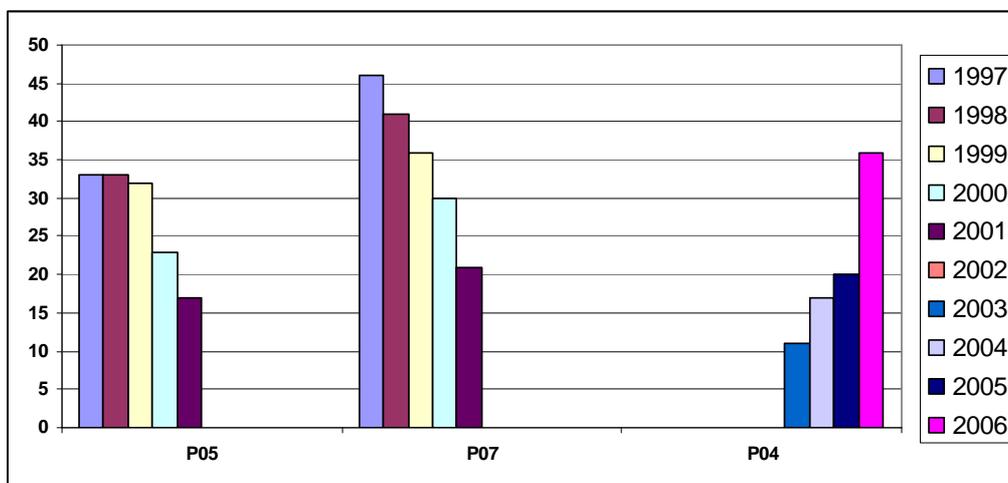


Figura 4.3.2/17 - NO_x: andamenti temporali e spaziali della media annuale (protezione vegetazione) (µg/m³) – valore limite 30 µg/m³

Nella tabella 4.3.2/23 e nella figura 4.3.2/18 si riportano gli andamenti per le postazioni ARPA relativi al triennio 2004-2006.

Anche presso tali postazioni gli indici statistici calcolati per NO₂ risultano essere inferiori ai limiti di legge (comprensivi del margine di tolleranza nel caso della media annuale), mentre si registrano valori superiori nel caso della media annuale relativa agli NO_x, ma anche in questo caso valgono le medesime considerazioni



Centrale Termoelettrica di Ostiglia
Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

ELABORATO :
 EN – OS - 0018
 REV. 00
 Pag. 4.3.2 - 39

sulla tipologia di stazione espresse a proposito delle postazioni della rete ENDESA-EDIPOWER.

PARAMETRO	CONCENTRAZIONE PER OSSIDI DI AZOTO				RIFERIMENTI NORMATIVI DPCM 28/03/1983 DM 2.4.02. N°60 (µg/m³)		
	A1- MN Lunetta 2	A2 - MN Tridolino	A3 - VR Legnago	A4 -RO Castelnuovo Bariano	limite transitorio	limite finale e data di raggiungimento	limite + margine di tolleranza al 1 gennaio
NO₂ : 98°percentile delle medie orarie nell'arco di 1 anno (1/1 - 31/12)							
2004	101	83	72	51	200	-	-
2005	77	90	85	60			
2006	87	86	108	60			
NO₂ : Valore orario superato più di 18 volte per anno civile							
2004	161	85	115	65	-	200 al 01.01.2010	260
2005	123	126	120	78			250
2006	138	124	150	78			240
NO₂ : Media annuale (anno civile)							
2004	34	51	28	22	-	40 al 01.01.2010	52
2005	23	32	33	27			50
2006	23	31	42	27			48
NO_x : Media annuale (anno civile)							
2004	48	191	54	73	-	30	-
2005	40	64	53	60			
2006	43	55	70	60			
% dati mancanti							
2004	33.0	99.6	4.5	10.6	-	-	-
2005	22.2	15.8	5.0	5.8			
2006	43.5	18.4	5.8	5.8			

Tabella 4.3.2/23 - NO_x: Indici statistici presso le postazioni ARPA (µg/m³)



Centrale Termoelettrica di Ostiglia
Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4

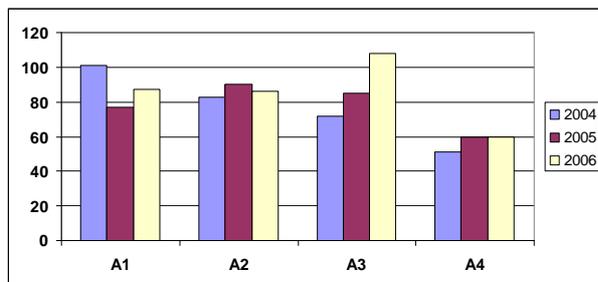
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

ELABORATO :

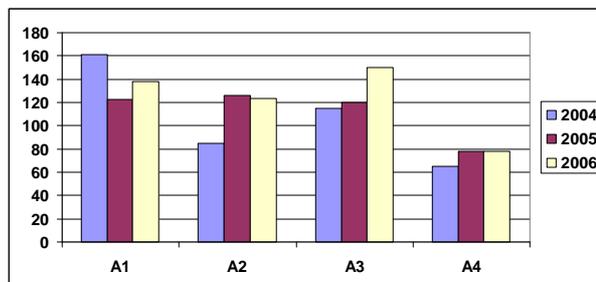
EN - OS - 0018

REV. 00

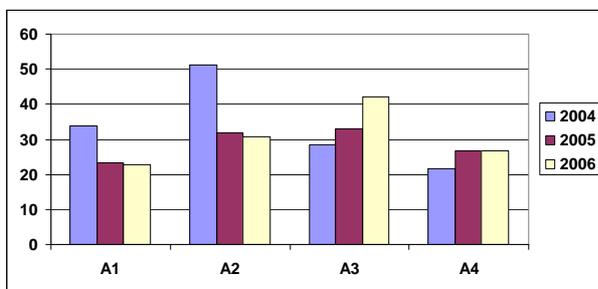
Pag. 4.3.2 - 40



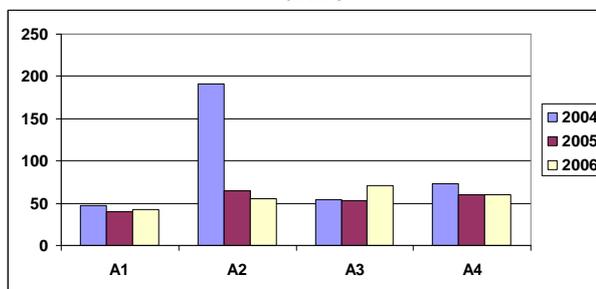
NO₂ 98° percentile



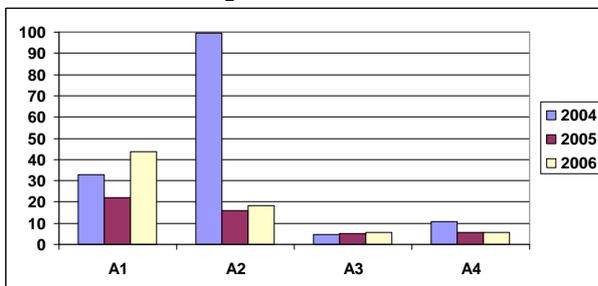
NO₂ Valore orario superato per più di 18 volte l'anno



NO₂ media annuale



NO_x media annuale



% dati mancanti

4.3.2/18 NO_x: Andamenti spaziali per gli indici statistici presso le postazioni ARPA ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Da notare che i valori relativi all'anno 2004 della postazione di Tridolino sono statisticamente non attendibili dato il ridotto fattore di copertura del periodo.

	Centrale Termoelettrica di Ostiglia Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	ELABORATO : EN - OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.2 - 41

Particolato totale aerodisperso

L'analisi degli indici statistici di riferimento per il PTS, riportati, fino al 2002, nella tabella 4.3.2/24, mostra un sostanziale rispetto dei limiti legislativi vigenti, con un andamento temporale abbastanza uniforme a partire dal 1998.

PARAMETRO	CONCENTRAZIONE RILEVATA NEI VARI ANNI ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		RIFERIMENTI NORMATIVI DPCM 28/03/1983 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
	P02 Revere	P07 Carbonara di Po	limite transitorio	limite finale e data di raggiungimento	limite + margine di tolleranza al 1 gennaio	
PTS : 95°percentile delle medie di 24 ore rilevate nell'arco di un anno (1/4 - 31/3)						
1997	222	110	300	-	-	
1998	79	110				
1999	92	107				
2000	53	97				
2001	86	n.d.				
2002	41					
PTS : media aritmetica delle medie di 24 ore rilevate nell'arco di un anno (1/4 - 31/3)						
1997	116	68	150	-	-	
1998	37	63				
1999	40	73				
2000	25	65				
2001	35	n.d.				
2002	22					

Tabella 4.3.2/24 - PTS - Valori di concentrazione rilevata e confronto con i valori guida e con i valori limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Gli andamenti spaziali dei parametri in esame (Figg. 4.3.2/19÷20) evidenziano valori leggermente più elevati per la stazione di Carbonara di Po (P07) a partire dal 1998.

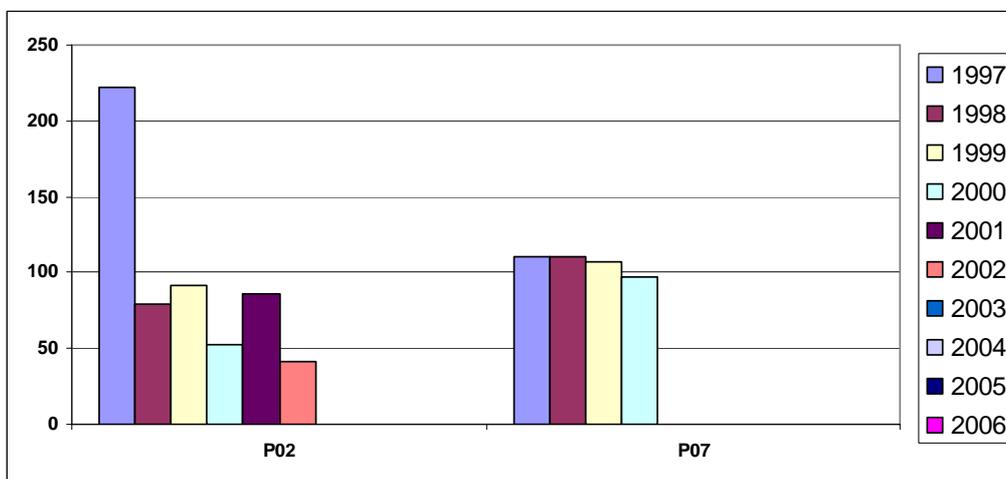


Figura 4.3.2/19 – PTS: andamenti spaziali per 95° percentile ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – limite transitorio $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$

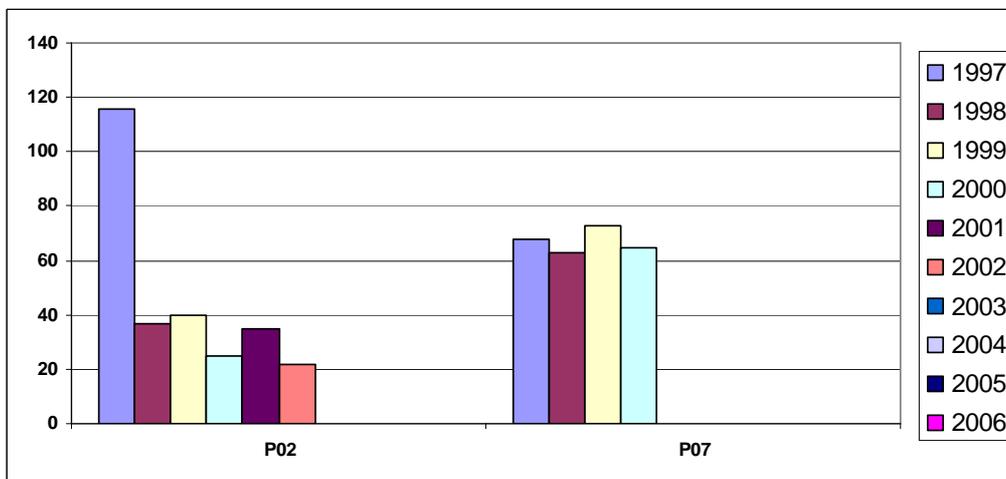


Figura 4.3.2/20 – PTS: andamenti spaziali della media aritmetica delle medie giornaliere ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – limite transitorio $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Nella tabella 4.3.2/25 e nella figura 4.3.2/21 si riportano gli andamenti di tale inquinante per le postazioni ARPA relativi al triennio 2004-2007.

Anche presso tali postazioni gli indici statistici calcolati per PTS risultano essere inferiori ai limiti di legge, mentre si registrano superamenti dei limiti nel caso del PM_{10} .

PARAMETRO	CONCENTRAZIONE RILEVATA ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				RIFERIMENTI NORMATIVI		
					DPCM 28 marzo 1983 DPR 203/88	D.M. 60/2002	
PTS/PM ₁₀	A1 - MN Lunetta 2	A2 - MN Tridolino	A3 - VR Legnago	A4 - RO Castelnuovo Bariano	limite transitorio	limite finale e data di raggiungimento	limite + margine di tolleranza al 1 gennaio
PTS 95° percentile delle medie di 24 ore rilevate n ell'arco di un anno							
2004			62	55	300	-	-
2005			86	61			
2006				66			
PTS media aritmetica delle medie di 24 ore rilevate nell'arco di un anno							
2004			108	95	150	-	-
2005			111	117			
2006				97			
PTS % dati mancanti							
2004			0.6	1.3	-	-	-
2005			93.1	2.6			
2006			100	57.9			
PM₁₀ media annuale							
2004		38		42	-	40 (01.01.2005)	42
2005		43		45		20 (01.01.2010)	
2006		36		43			30
PM₁₀ media giornaliera superata 35 volte l'anno (fase 1)							
2004		46		86	-		55
2005		77		84		50 (01.01.2005)	
2006		64		82			
PM₁₀ media giornaliera superata 7 volte l'anno (fase 2)							
2004		48		141	-		
2005		141		144		50 (01.01.2010)	
2006		120		143			da stabilire
PM₁₀ % dati mancanti							
2004		99.2		3.0	-	-	-
2005		13.2		5.2			
2006		35.3		8.2			

Nota: i valori relativi alla fase 2 sono indicativi e da rivedere con successivo decreto

Tabella 4.3.2/25 - PTS/PM₁₀: indici statistici presso le postazioni ARPA ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Centrale Termoelettrica di Ostiglia
Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4

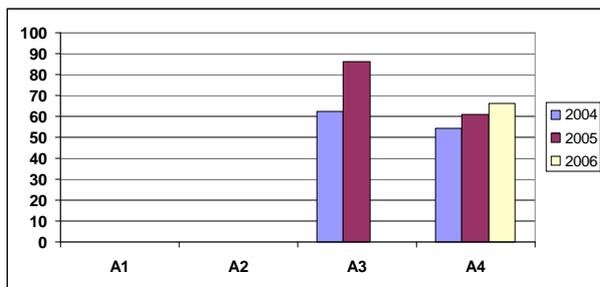
ELABORATO :

EN - OS - 0018

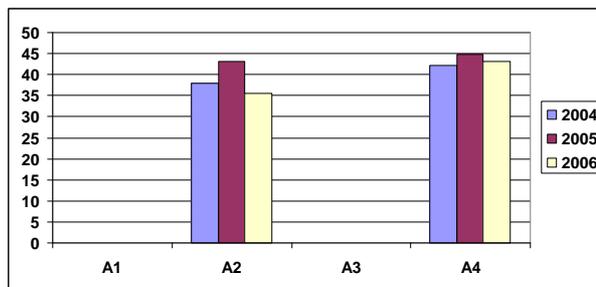
REV. 00

Pag. 4.3.2 - 44

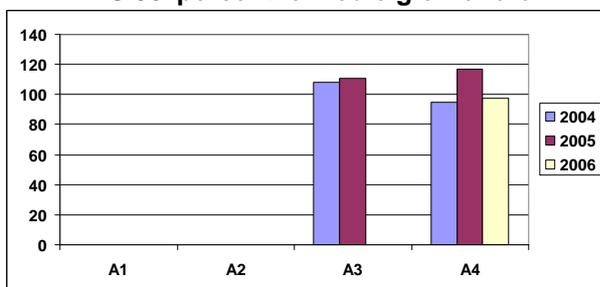
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE



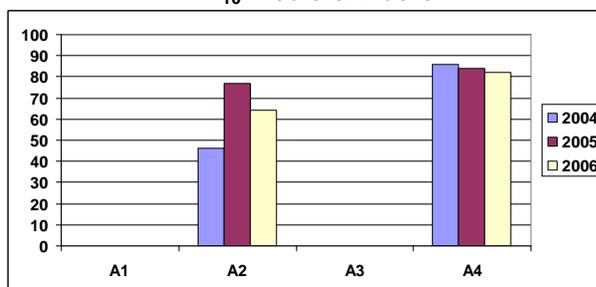
PTS 95° percentile medie giornaliere



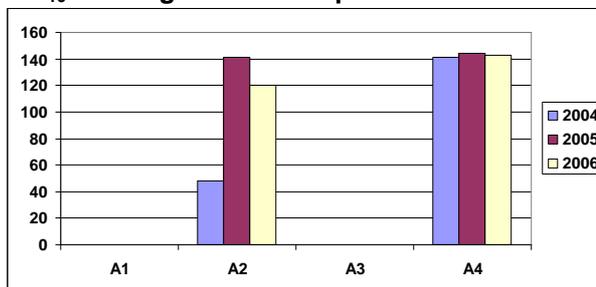
PM₁₀ media annuale



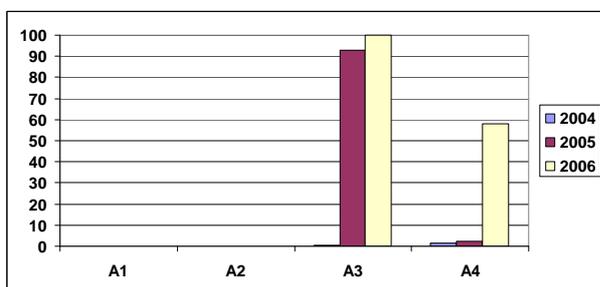
PTS media annuale



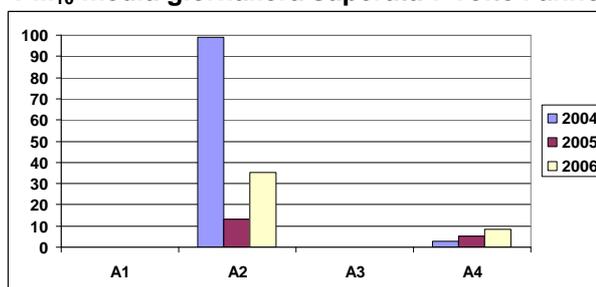
PM₁₀ media giornaliera superata 35 volte l'anno



PM₁₀ media giornaliera superata 7 volte l'anno



PTS % dati mancanti



PM₁₀ % dati mancanti

Figura 4.3.2/21 - PTS/PM₁₀: andamenti spaziali per gli indici statistici presso le postazioni ARPA ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	Centrale Termoelettrica di Ostiglia Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.2 - 45

4.3.2.5 Analisi e stima degli impatti

Approccio metodologico

Nel presente paragrafo è analizzato l'impatto sulla qualità dell'aria relativo alla realizzazione ed esercizio di due turbine a gas per servizio di picco (TGG e TGH) e di due moduli ad olio vegetale (moduli OV1 e OV2) per una potenza lorda totale pari a 274 MW (di cui 32 recuperati), in sostituzione del modulo 4 di riferimento, presso la Centrale termoelettrica di Ostiglia ed in aggiunta ai moduli a ciclo combinato 1, 2 e 3, già in esercizio. Le analisi condotte hanno fatto ricorso a modelli previsionali "provati" e/o a considerazioni sia qualitative che quantitative derivanti dall'esperienza relativa ad impianti analoghi.

In particolare, per quanto riguarda la fase di esercizio si è stimato, per via modellistica, il contributo all'inquinamento atmosferico della Centrale nel suo assetto in progetto, attraverso un'analisi comparativa tra la configurazione di riferimento e quella futura. In analogia ad altri studi ambientali effettuati in precedenza, lo studio ha tenuto conto del contributo emissivo della vicina Centrale di Sermide. Lo schema metodologico seguito è riportato nella figura 4.3.2/22.

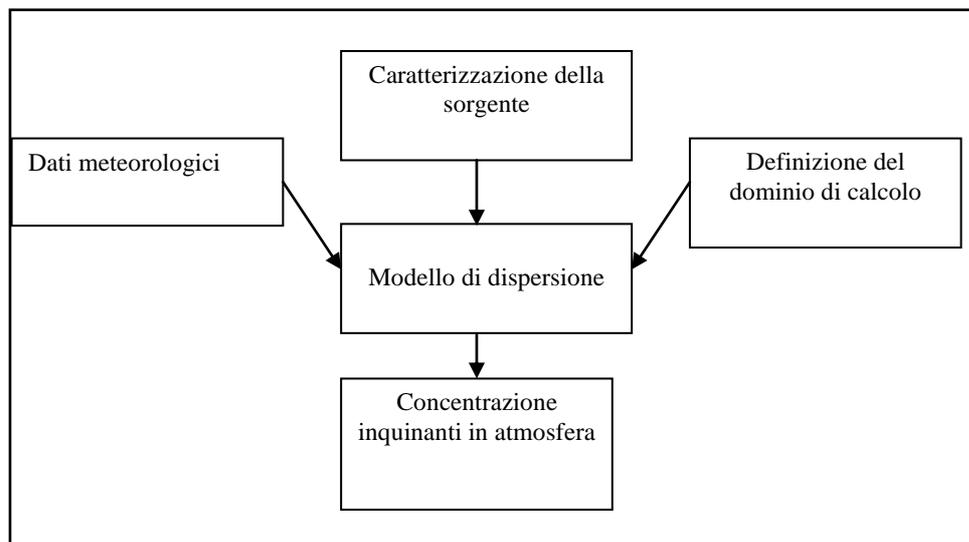


Figura 4.3.2/22 - Schema metodologico semplificato

	Centrale Termoelettrica di Ostiglia Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4	ELABORATO : EN – OS - 0018
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	REV. 00
		Pag. 4.3.2 - 46

Le simulazioni modellistiche sono state condotte facendo riferimento ad uno scenario annuale con dati di input orari, in modo tale da poter confrontare i risultati ottenuti con i limiti stabiliti dalla normativa vigente, che richiede, oltre al valor medio annuale, la valutazione del numero di superamenti del limite del valor medio orario o giornaliero della concentrazione dell'inquinante considerato. Per la caratterizzazione emissiva dell'impianto, salvo ove diversamente indicato, si è fatto riferimento ai limiti di emissioni stabiliti dalla normativa vigente.

Dominio di calcolo

Il dominio di calcolo utilizzato nelle simulazioni modellistiche è stato definito considerando le caratteristiche orografiche del territorio, le direzioni dei venti prevalenti, nonché le caratteristiche dei rilasci in atmosfera da parte delle sorgenti individuate (altezza camini, temperature e velocità dei fumi, ratei di emissione).

In particolare, in base ai risultati di alcune simulazioni preliminari, è stato adottato un dominio di calcolo rettangolare di dimensioni 60 x 40 km² orientato a Nord, in modo da comprendere le aree di potenziale massima ricaduta delle emissioni in atmosfera. L'orografia è stata considerata assumendo l'intera area di calcolo pianeggiante. I punti di calcolo sono stati disposti su una griglia a maglia quadrata con le seguenti caratteristiche:

- Area di calcolo: 60000 x 40000 m²
- Interasse orizzontale: 1000 m
- Interasse verticale: 1000 m
- Punti di calcolo: 61 x 41 = 2501
- Quota di calcolo: livello del terreno

Nella figura 4.3.2/23 si riporta una rappresentazione dell'area di indagine unitamente all'ubicazione dei punti di calcolo e delle stazioni di monitoraggio descritte nel paragrafo 4.3.2.4.

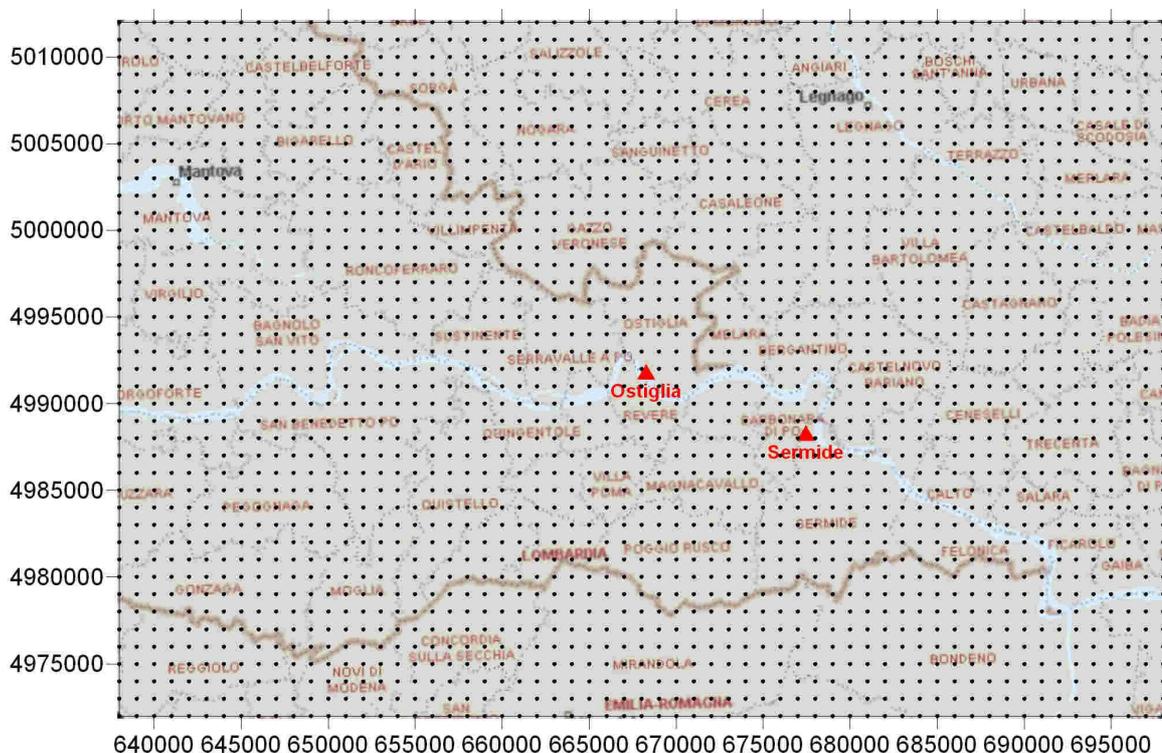


Figura 4.3.2/23 - Dominio di calcolo utilizzato per la stima dell'impatto delle opere in progetto

Per quanto riguarda le attività di cantiere, data la natura delle attività, caratterizzate da una bassa quota di emissione e fumi soggetti a rapido raffreddamento, è stata investigata un'area approssimativamente quadrata di circa 10 km di lato, centrata sulla futura area di cantiere. I punti di calcolo sono stati ubicati omogeneamente, con le seguenti caratteristiche:

- Area di calcolo: 10000 x 10000 m²
- Interasse orizzontale: 1000 m
- Interasse verticale: 1000 m
- Punti di calcolo: 11 x 11 = 121
- Quota di calcolo: livello del terreno

Nella figura 4.3.2/24 si riporta una rappresentazione dell'area di indagine unitamente all'ubicazione dei punti di calcolo.



Centrale Termoelettrica di Ostiglia
Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

ELABORATO :

EN - OS - 0018

REV. 00

Pag. 4.3.2 - 48

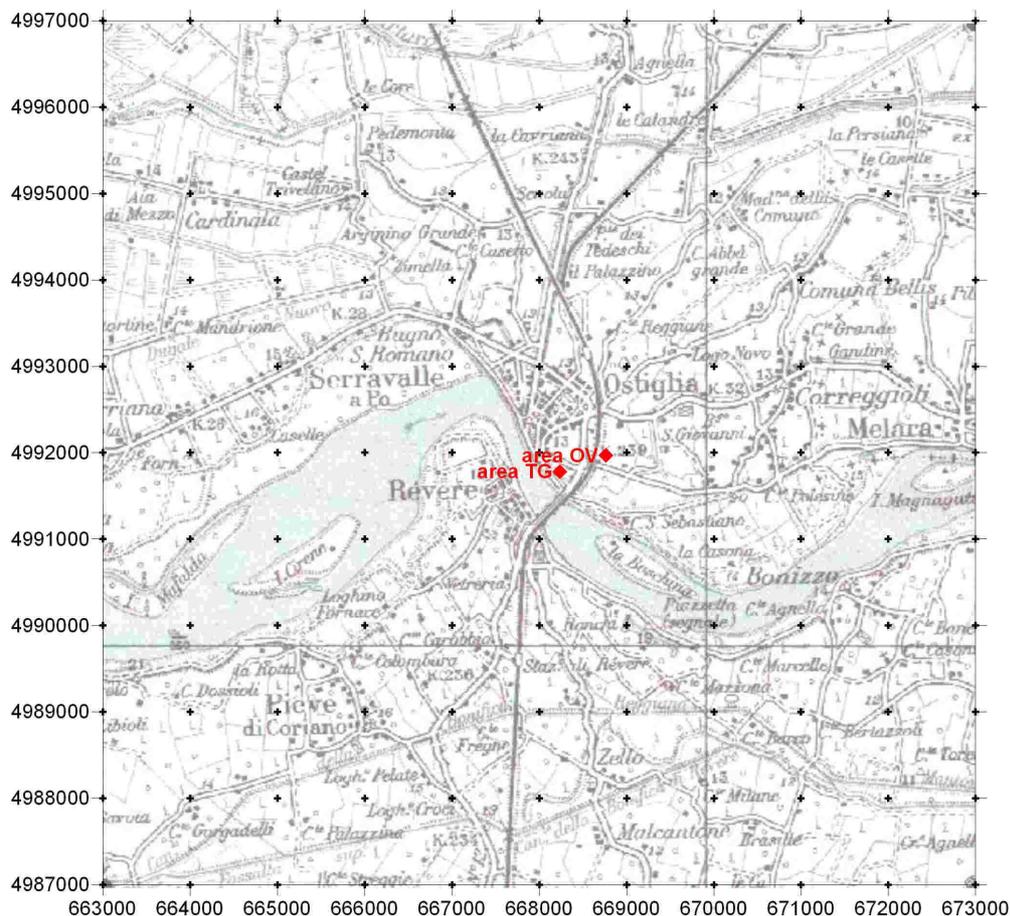


Figura 4.3.2/24 - Dominio di calcolo utilizzato per la stima dell'impatto delle attività di cantiere

	<p align="center">Centrale Termoelettrica di Ostiglia</p> <p align="center">Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4</p> <p align="center">STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</p>	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.2 - 49

Dati meteorologici utilizzati

L'informazione meteorologica necessaria al modello di calcolo è costituita dai dati di velocità e direzione verso cui soffia il vento, temperatura ambiente, classe di stabilità atmosferica ed altezza dello strato di rimescolamento. Qualora si effettui il calcolo relativo alla deposizione secca è necessario fornire anche la rugosità superficiale, la lunghezza di Monin-Obukhov e la velocità di attrito.

Il calcolo è eseguito con cadenza oraria per un numero di giorni ritenuti mediamente rappresentativi delle condizioni meteorologiche della zona su base annuale. La costruzione dell'input meteorologico si è basata sui dati della stazione della centrale di Ostiglia, relativi al periodo 2002-2006; presso la suddetta stazione, sono registrati con cadenza oraria le seguenti grandezze (in grassetto sono indicate quelle direttamente utilizzate nel modello):

- **direzione di provenienza del vento a quota 74 m e relativo scarto quadratico medio;**
- **velocità del vento a quota 74 m;**
- direzione di provenienza del vento a quota 20 m e relativo scarto quadratico medio;
- velocità del vento a quota 20 m;
- precipitazioni totali;
- **temperatura dell'aria;**
- umidità relativa;
- pressione;
- radiazione solare globale.

I dati relativi all'intero periodo a disposizione sono stati pre-elaborati in modo da integrare i record appartenenti a giorni incompleti con opportuni valori medi o con i dati registrati presso la stazione agro-meteorologica di Ostiglia gestita dal Consorzio Difesa Produzioni Agricole della Provincia di Mantova (CO.DI.MA.); in caso di inapplicabilità di tale procedura i suddetti record sono stati eliminati.

	<p align="center">Centrale Termoelettrica di Ostiglia</p> <p align="center">Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4</p> <p align="center">STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</p>	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.2 - 50

Al termine di tale fase preliminare si è potuto disporre di 7944 record orari, corrispondenti a 331 completi, giudicati rappresentativi dell'intero set di dati.

Per i parametri non direttamente misurati si è fatto riferimento ad ipotesi di lavoro, come di seguito descritto.

La **classe di stabilità** atmosferica è stata calcolata con uno dei seguenti metodi ben noti in letteratura (cfr. [4]), elencati in ordine di priorità di scelta:

- in funzione dello scarto quadratico medio della direzione del vento a quota 74 m;
- in funzione dell'irraggiamento, della copertura nuvolosa (stimata a partire dalla escursione termica giornaliera) e della velocità del vento a quota 10 m (stimata in base alla legge di potenza con metodo ricorsivo a partire dalla velocità a quota 74 m in funzione della classe di stabilità atmosferica).

L'**altezza dello strato di rimescolamento** è stata derivata dagli andamenti medi relativi ai periodi estivo, invernale e annuale calcolati per il 2005 in base ai dati registrati nella confinante provincia di Ferrara [5]; i risultati di alcune simulazioni preliminari hanno mostrato che l'ipotesi di altezza di rimescolamento costantemente ad alta quota (per esempio 10000 m) conduce a risultati molto simili e risulta leggermente cautelativa per i valori medi calcolati su base annuale, mentre è meno restrittiva per gli indici di picco (percentili superiori al 98°).

La **rugosità del terreno** è stata assunta pari a quella che corrisponde al terreno coltivato in funzione della stagione, come riportato in [6].

La **lunghezza di Monin-Obukhov** è stata ricavata in maniera semplificata in funzione della rugosità del terreno e della classe di stabilità [4].

La **velocità di attrito** è stata ricavate in maniera semplificata a partire dalle formule riportate in [7].

	Centrale Termoelettrica di Ostiglia Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.2 - 51

Caratterizzazione delle emissioni nella fase di esercizio

La Centrale di Ostiglia nel suo assetto di riferimento è costituita da quattro moduli a ciclo combinato (1, 2, 3 e 4) per una potenza lorda complessiva di 1536 MW alimentati a gas naturale. I prodotti della combustione di ciascun modulo sono scaricati in altrettante ciminiere, di cui 2 di altezza pari a 100 metri e le altre 2 di altezza pari a 150 metri. Per ciascun modulo sono previste 6500 ore di funzionamento l'anno. I dati caratteristici e le condizioni di emissione delle sorgenti nella situazione di riferimento sono riportati nella tabella 4.3.2/26.

Sorgente		Potenza lorda Mwe	Combustibile	Portata fumi secchi O2 rif. Nm ³ /h	Coordinate ciminiera UTM - WGS84		h/anno
sigla	descrizione				E (m)	N (m)	
1	ciclo combinato modulo 1	384	gas naturale	2100000	668337	4991906	6500
2	ciclo combinato modulo 2	384	gas naturale	2100000	668315	4991869	6500
3	ciclo combinato modulo 3	384	gas naturale	2100000	668291	4991836	6500
4	ciclo combinato modulo 4	384	gas naturale	2100000	668266	4991793	6500

Sorgente		Ciminiera		T fumi		V uscita m/s	Concentrazioni		
sigla	descrizione	H m	D eq. m	°C	°K		NOx	CO	Polveri
1	ciclo combinato modulo 1	100	6.4	90.5	363.7	21.5	30	50	---
2	ciclo combinato modulo 2	100	6.4	90.5	363.7	21.5	30	50	---
3	ciclo combinato modulo 3	150	6.4	90.5	363.7	21.5	30	50	---
4	ciclo combinato modulo 4	150	6.4	90.5	363.7	21.5	30	50	---

Tabella 4.3.2/26 - Caratteristiche geometriche e di emissione per le sorgenti prese in esame nella situazione di riferimento

Con la prevista messa in esercizio delle due turbine a gas per servizio di picco (TGG e TGH) e di due moduli alimentati ad olio vegetale (OV1 e OV2) in sostituzione del modulo 4 di riferimento, la potenza lorda complessiva si riduce a 1426 MW. I prodotti della combustione delle due turbine a gas sono convogliati in una ciminiera a due canne di altezza pari a 100 m, mentre quelli dei generatori a olio vegetale in due ciminiere adiacenti di altezza pari a 50 m. I generatori a olio vegetale funzioneranno in continuo (8000 ore anno, tenendo conto della manutenzione programmata), mentre per ciascuna turbina a gas si prevedono 3000 ore di funzionamento l'anno.

	Centrale Termoelettrica di Ostiglia Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.2 - 52

I dati caratteristici e le condizioni di emissione delle sorgenti nella configurazione futura sono riportati nella tabella 4.3.2/27.

Sorgente		Potenza lorda Mwe	Combustibile	Portata fumi secchi O2 rif. Nm ³ /h	Coordinate ciminiera UTM - WGS84		h/anno
sigla	descrizione				E (m)	N (m)	
1	ciclo combinato modulo 1	384	gas naturale	2100000	668337	4991906	6500
2	ciclo combinato modulo 2	384	gas naturale	2100000	668315	4991869	3500
3	ciclo combinato modulo 3	384	gas naturale	2100000	668291	4991836	3500
2*	ciclo combinato modulo 2	400	gas naturale	2100000	668315	4991869	3000
3*	ciclo combinato modulo 3	400	gas naturale	2100000	668291	4991836	3000
TGG	turbina a gas	102.5	gas naturale	713000	668266	4991709	3000
TGH	turbina a gas	102.5	gas naturale	713000	668271	4991706	3000
OV1	modulo a olio vegetale	18.5	olio di palma	45500	668759	4991912	8000
OV2	modulo a olio vegetale	18.5	olio di palma	45500	668759	4991909	8000

* configurazione valida in concomitanza con il funzionamento delle turbine a gas

sigla	Sorgente descrizione	Ciminiera		T fumi		V uscita m/s	Concentrazioni		
		H m	D eq. m	°C	K		NOx	CO	Polveri
1	ciclo combinato modulo 1	100	6.4	90.5	363.7	21.5	30	50	---
2	ciclo combinato modulo 2	100	6.4	90.5	363.7	21.5	30	50	---
3	ciclo combinato modulo 3	150	6.4	90.5	363.7	21.5	30	50	---
2*	ciclo combinato modulo 2	100	6.4	95.0	368.2	21.8	30	50	---
3*	ciclo combinato modulo 3	100	6.4	95.0	368.2	21.8	30	50	---
TGG	turbina a gas	100	4.6	168.0	441.2	17	50	50	---
TGH	turbina a gas	100	4.6	168.0	441.2	17	50	50	---
OV1	modulo a olio vegetale	50	1.4	150.0	423.2	23.8	200	650	54**
OV2	modulo a olio vegetale	50	1.4	150.0	423.2	23.8	200	650	54**

* configurazione valida in concomitanza con il funzionamento delle turbine a gas

** valore garantito inferiore al limite di legge, pari a 130 mg/m³

Tabella 4.3.2/27 - Caratteristiche geometriche e di emissione per le sorgenti prese in esame nella situazione futura

L'area oggetto dello studio è interessata anche dalla presenza della Centrale di Sermide che pertanto è considerata come sorgente emissiva nell'assetto riportato nella tabella 4.3.2/28, valida sia per la configurazione di riferimento che per quella futura. La Centrale di Sermide è costituita da tre moduli a ciclo combinato (SE_3, SE_4_1, SE_4_2) di potenza lorda pari a 384 MW, ciascuna alimentata a gas naturale; i prodotti della combustione sono scaricati in tre distinte ciminiere alte 130 metri.

	Centrale Termoelettrica di Ostiglia Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.2 - 53

Sorgente		Potenza lorda Mwe	Combustibile	Portata fumi secchi O2 rif. Nm ³ /h	Coordinate ciminiera UTM - WGS84		h/anno
sigla	descrizione				E (m)	N (m)	
SE_3	ciclo combinato modulo 1	384	gas naturale	2100000	677393	4988327	8000
SE_4_1	ciclo combinato modulo 2	384	gas naturale	2100000	677343	4988360	8000
SE_4_2	ciclo combinato modulo 3	384	gas naturale	2100000	677304	4988410	8000

Sorgente		Ciminiera		T fumi		V uscita m/s	Concentrazioni		
sigla	descrizione	H m	D eq. m	°C	K		NOx	CO	Polveri
SE_3	ciclo combinato modulo 1	130	6.4	90.5	363.7	21.5	30	50	---
SE_4_1	ciclo combinato modulo 2	130	6.4	90.5	363.7	21.5	30	50	---
SE_4_2	ciclo combinato modulo 3	130	6.4	90.5	363.7	21.5	30	50	---

Tabella 4.3.2/28 - Caratteristiche geometriche e di emissione per la centrale di Sermide

Non potendo stabilire a priori l'effettivo periodo di fermata delle singole sorgenti, nelle simulazioni numeriche le ore di funzionamento sono state ipotizzate come di seguito elencato:

- i moduli a ciclo combinato sono considerati funzionanti in continuo (8760 ore/anno);
- le due turbine a gas sono considerate funzionanti sempre nel periodo diurno (tale ipotesi corrisponde a circa 5000 ore/anno);
- i moduli alimentati ad olio vegetale sono considerati funzionanti in continuo (8760 ore/anno);
- i moduli a ciclo combinato dell'impianto di Sermide sono considerati funzionanti in continuo (8760 ore/anno).

Tale modo di procedere conduce a sovrastimare le concentrazioni degli inquinanti al suolo e risulta quindi cautelativo.

	Centrale Termoelettrica di Ostiglia Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.2 - 54

Caratterizzazione delle emissioni nella fase di cantiere

La realizzazione delle due turbine a gas e dei due moduli alimentati ad olio vegetale prevede una fase di cantiere della durata di circa 30 mesi in cui saranno svolte le seguenti attività:

- a. predisposizione delle aree, ricollocazione e salvaguardia di alcune parti di impianto attualmente ubicate presso la futura area occupata dai TG, rimozione della vasca deposito fanghi (mai utilizzata) ubicata nell'area dei moduli alimentati a olio vegetale;
- b. realizzazione dell'impianto, con particolare riferimento alle opere civili ed ai montaggi elettromeccanici.

Nei 30 mesi di cantiere è prevista l'occupazione di un'area di circa 72.000 m², di cui 49000 m² effettivamente interessati da interventi e la restante parte asservita alla logistica di cantiere.

Le principali attività previste sono schematizzate nella tabella 4.3.2/29, redatta in base a quanto riportato nel cronoprogramma previsto nel Quadro Progettuale.

	FASE CANTIERE		DURATA
	area TG	area OV	
a	approntamento cantiere		mese 1-6
b	opere civili	approntamento cantiere	mese 7-14
c	montaggi elettromeccanici	opere civili	mese 15-22
d		montaggi elettromeccanici	mese 22-26

Tabella 4.3.2/29 - Fasi dell'attività di cantiere

	Centrale Termoelettrica di Ostiglia Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.2 - 55

Per le attività di cantiere si prevede il seguente orario di lavoro:

- dal lunedì al venerdì: 07:00-19:00 nel periodo estivo;
08:00-16:00 nel periodo invernale;
- sabato e domenica: stesso orario dei giorni lavorativi con attività ridotta al 40%.

Le emissioni delle attività di cantiere sono dovute ai gas di scarico dei mezzi d'opera e alla generazione di polvere.

Per i mezzi d'opera impiegati sono state stimate le emissioni dei principali inquinanti quali CO, NO_x, SO_x e PM₁₀, mediante l'utilizzo di fattori di emissione standard proposti dall'EPA [8, 9] per ogni tipologia di macchina, riportati nella tabella 4.3.2/30.

Tipologia mezzi utilizzati in sito	NO _x	SO _x	PM ₁₀	CO
Rullo compressore	430	3	31	204
Pavimentatrice	488	3	34	217
Escavatore	689	5	39	279
Ruspa, livellatrice	887	7	35	376
Caricatore	396	3	32	192
Autocarro	1413	10	53	446
Trattore	1077	7	54	435
Betoniera	1413	10	53	446
Gru semovente	1413	10	53	446
Gru, a torre o derrick (elettrica)	0	0	0	0
Pompa (elettrica)	0	0	0	0
Generatore	340	3	22	165
Compressore (elettrico)	0	0	0	0
Martello pneumatico, perforatore (elettrico)	0	0	0	0
Bullonatrice (elettrica)	0	0	0	0

Tabella 4.3.2/30 - Fattori di emissione standard delle macchine da cantiere

Tali fattori di emissione sono stati applicati in una condizione di contemporaneità di impiego dei mezzi in esercizio, considerando però che la percentuale di utilizzo effettivo dei suddetti mezzi, nell'arco dell'intera giornata, sia mediamente pari al 25%. Per la stima delle emissioni determinate dai mezzi autocarro e betoniera, che svolgono le attività di approvvigionamento/allontanamento del materiale dal cantiere, è stato considerato un valore medio del coefficiente di utilizzo nella giornata lavorativa pari a 10%; tale ipotesi è giustificata dal fatto che tali mezzi sostano all'interno del cantiere per brevi periodi di tempo. Un'analoga percentuale



Centrale Termoelettrica di Ostiglia
Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

ELABORATO :
 EN – OS - 0018
 REV. 00
 Pag. 4.3.2 - 56

è stata adottata per quei macchinari che svolgono un'attività marginale nell'ambito di ciascuna fase in cui l'attività di cantiere è stata suddivisa. Nelle tabelle 4.3.2/31÷34 si riportano le emissioni totali così calcolate per ciascuna delle 4 fasi in cui sono state suddivise le attività di cantiere.

Tipologia mezzi utilizzati in sito	n. mezzi	% utilizzo	NOx	SOx	PM10	CO
Rullo compressore	1	25	108	1	8	51
Pavimentatrice	1	25	122	1	9	54
Escavatore	1	25	172	1	10	70
Ruspa, livellatrice	1	25	222	2	9	94
Caricatore	1	25	99	1	8	48
Autocarro	4	10	565	4	21	179
Trattore	0	0	0	0	0	0
Betoniera	1	10	141	1	5	45
Gru semovente	3	25	1060	8	40	335
Gru (a torre o derrick)	2	25	0	0	0	0
Pompa	1	25	0	0	0	0
Generatore	0	0	0	0	0	0
Compressore	2	25	0	0	0	0
Martello pneumatico, perforatore	2	25	0	0	0	0
Bullonatrice	2	25	0	0	0	0
Totale			2489	18	109	875

Tabella 4.3.2/31 - Emissioni delle macchine da cantiere (g/h): fase a (solo area TG)

Tipologia mezzi utilizzati in sito	n. mezzi		% utilizzo		NOx		SOx		PM ₁₀		CO	
	tg	ov	tg	ov	tg	ov	tg	ov	tg	ov	tg	ov
Rullo compressore	0	1	0	25	0	108	0	1	0	8	0	51
Pavimentatrice	0	1	0	25	0	122	0	1	0	9	0	54
Escavatore	1	1	10	25	69	172	1	1	4	10	28	70
Ruspa, livellatrice	0	1	0	25	0	222	0	2	0	9	0	94
Caricatore	1	1	25	25	99	99	1	1	8	8	48	48
Autocarro	1	3	10	10	141	424	1	3	5	16	45	134
Trattore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Betoniera	2	0	10	0	283	0	2	0	11	0	89	0
Gru semovente	4	0	25	0	1413	0	10	0	53	0	446	0
Gru (a torre o derrick)	2	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pompa	1	1	25	25	0	0	0	0	0	0	0	0
Generatore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Compressore	1	1	25	25	0	0	0	0	0	0	0	0
Martello pneumatico, perforatore	1	2	25	25	0	0	0	0	0	0	0	0
Bullonatrice	1	0	25	25	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale					2005	1147	15	8	81	59	656	451

Tabella 4.3.2/32 - Emissioni delle macchine da cantiere (g/h): fase b



Centrale Termoelettrica di Ostiglia
Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4

ELABORATO :
EN – OS - 0018

REV. 00

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag. 4.3.2 - 57

Tipologia mezzi utilizzati in sito	n. mezzi		% utilizzo		NOx		SOx		PM ₁₀		CO	
	tg	ov	tg	ov	tg	ov	tg	ov	tg	ov	tg	ov
Rullo compressore	0	1	0	10	0	43	0	0	0	3	0	20
Pavimentatrice	0	1	0	10	0	49	0	0	0	3	0	22
Escavatore	0	2	0	10	0	138	0	1	0	8	0	56
Ruspa, livellatrice	0	1	0	10	0	89	0	1	0	4	0	38
Caricatore	1	1	25	25	99	99	1	1	8	8	48	48
Autocarro	4	2	10	10	565	283	4	2	21	11	179	89
Trattore	1	1	25	25	269	269	2	2	14	14	109	109
Betoniera	0	1	0	10	0	141	0	1	0	5	0	45
Gru semovente	4	2	25	25	1413	707	10	5	53	26	446	223
Gru (a torre o derrick) elettrico	2	2	25	25	0	0	0	0	0	0	0	0
Pompa elettrico	1	1	25	25	0	0	0	0	0	0	0	0
Generatore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Compressore elettrico	1	1	25	25	0	0	0	0	0	0	0	0
Martello pneumatico, perforatore	1	1	25	25	0	0	0	0	0	0	0	0
Bullonatrice	3	2	25	25	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale					2346	1817	17	13	96	82	782	649

Tabella 4.3.2/33 - Emissioni delle macchine da cantiere (g/h): fase c

Tipologia mezzi utilizzati in sito	n. mezzi	% utilizzo	NOx	SOx	PM ₁₀	CO
Rullo compressore	1	10	43	0	3	20
Pavimentatrice	1	10	49	0	3	22
Escavatore	0	0	0	0	0	0
Ruspa, livellatrice	1	10	89	1	4	38
Caricatore	1	25	99	1	8	48
Autocarro	3	10	424	3	16	134
Trattore	1	25	269	2	14	109
Betoniera	0	0	0	0	0	0
Gru semovente	4	25	1413	10	53	446
Gru (a torre o derrick)	2	25	0	0	0	0
Pompa	0	0	0	0	0	0
Generatore	0	0	0	0	0	0
Compressore	2	25	0	0	0	0
Martello pneumatico, perforatore	2	25	0	0	0	0
Bullonatrice	3	25	0	0	0	0
Totale			2386	17	100	817

Tabella 4.3.2/34 - Emissioni delle macchine da cantiere (g/h): fase d (solo area OV)

Dall'esame congiunto delle tabelle precedenti si deduce che la condizione di emissione più gravosa si verifica nel corso dell'attività "c", che è stata selezionata quale configurazione emissiva da utilizzare nelle simulazioni. In tale configurazione si hanno le emissioni di inquinanti aeriformi da parte delle macchine di cantiere riportate nella tabella 4.3.2/35.

I calcoli nel modello sono stati effettuati con riferimento agli ossidi di azoto e PM₁₀; le concentrazioni così calcolate possono, in prima approssimazione, essere

	Centrale Termoelettrica di Ostiglia Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.2 - 58

estese agli altri inquinanti utilizzando i fattori di proporzionalità riferiti agli NO_x riportati nella tabella 4.3.2/36.

CO	NO _x (come NO ₂)	SO _x (come SO ₂)	PM ₁₀
1431	4163	30	177

Tabella 4.3.2/35 - Emissioni dei mezzi di cantiere (g/h)

CO	SO _x (come SO ₂)
0.340	0.07

Tabella 4.3.2/36 - Fattori di proporzionalità delle emissioni di cantiere rispetto agli NO_x

Per quanto riguarda le polveri generate dalla movimentazione di materiale durante le operazioni di preparazione del cantiere, demolizione, scavo, sbancamento e il trasporto di materiali ed inerti, la stima della loro produzione è stata effettuata attraverso l'utilizzo dei valori standard di emissione proposti dall'EPA [10] per le attività generiche di cantiere. Di seguito si riporta la tabella 4.3.2/37 in cui sono state calcolate le emissioni totali di polveri legate a tutte le attività di cantiere, nonché alla risospensione delle stesse per l'azione erosiva del vento.

Operazione	Fattore di emissione	Quantità di materiale (t)		Orario
	(kg/t)	area TG	area OV	
Demolizioni fuori terra	0.012	3400	25000	cantiere
Scavi e sbancamenti	0.012	3000	3000	cantiere
Carico materiale	0.018	6400	28000	cantiere
Scarico materiale	0.004	6400	28000	cantiere
	t/ha*anno	Superficie esposta (ha)		
Erosione del vento	0.85	1.2	2.4	sempre

Nota: fattori di emissione ricavati per attività assimilabili da:
a) U.S. EPA, AP-42, Fifth Edition, vol.I, cap.11.19, Tab. 11.19.2.1
b) U.S. EPA, AP-42, Fifth Edition, vol.I, cap.11.19, Tab. 11.9.4

Tabella 4.3.2/37 - Stima delle emissioni di polveri durante le attività di cantiere

	Centrale Termoelettrica di Ostiglia Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4	ELABORATO : EN – OS - 0018
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	REV. 00
		Pag. 4.3.2 - 59

La superficie esposta è la frazione di superficie interessata dalle attività di cantiere che contribuisce in modo significativo alla generazione di polveri. In base ai valori riportati nella tabella precedente, tenendo conto dell'orario di lavoro del cantiere ed assumendo cautelativamente tutte le attività generatrici di polveri concentrate in un anno, si calcolano le emissioni come riportato nella tabella 4.3.2/38.

	TOTALE EMISSIONE POLVERI (kg)		EMISSIONI SPECIFICHE (g/sm ²)		DURATA	
	area TG	area OV	area TG	area OV	ore/giorno	giorni/anno
demolizioni fuori terra	41	300	0.00000052	0.00000191	9	200
scavi e sbancamenti	36	36	0.00000046	0.00000023	9	200
carico materiale	115	504	0.00000146	0.00000320	9	200
scarico materiale	26	112	0.00000033	0.00000071	9	200
erosione vento	1032	2063	0.00000270	0.00000270	24	365

Tabella 4.3.2/38 – Emissioni specifiche di polveri durante le attività di cantiere

Poiché, mediante l'applicazione del modello, si intende stimare, oltre alle concentrazioni in atmosfera, la quantità di particelle che si deposita al suolo (per via secca), è necessario precisare la distribuzione granulometrica delle polveri. Le dimensioni delle particelle solide generate da attività di demolizione possono variare in un intervallo molto ampio, che va dall'ordine di grandezza del centimetro a quello della frazione di micron. La distanza che possono percorrere queste particelle dipende, oltre che dalla dimensione, da molteplici fattori, tra cui l'altezza di emissione, la velocità finale di deposizione, il grado di turbolenza dell'atmosfera. In base a studi effettuati [10], in presenza di venti moderati (fino a 5 m/s) il comportamento delle particelle solide può essere così descritto:

- a) le particelle più grandi di 100 µm si depositano entro un raggio di qualche decina di metri dal punto di origine;
- b) le particelle con dimensione compresa tra 100 e 30 µm si depositano entro un raggio di qualche centinaio di metri in funzione del grado di turbolenza dell'atmosfera;
- c) le particelle di dimensioni inferiori (ad esempio il PM₁₀) risultano essere fortemente influenzate dalla turbolenza atmosferica e possono diffondersi fino a notevole distanza.

	Centrale Termoelettrica di Ostiglia Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	ELABORATO : EN - OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.2 - 60

In base a quanto detto, si può ritenere che le particelle con dimensioni superiori a qualche centinaio di μm si propagano con effetti trascurabili al di fuori dell'area di cantiere; si è ipotizzato, in via cautelativa, che la totalità delle particelle nelle emissioni abbia dimensioni inferiori a $300 \mu\text{m}$. La distribuzione granulometrica riportata in figura 4.3.2/25 è stata assunta come rappresentativa delle emissioni in studio. Essa è stata ricavata integrando le indicazioni relative ai processi di frantumazione delle rocce con la granulometria tipica della frazione PM_{10} derivante da frantumazione meccanica [10].

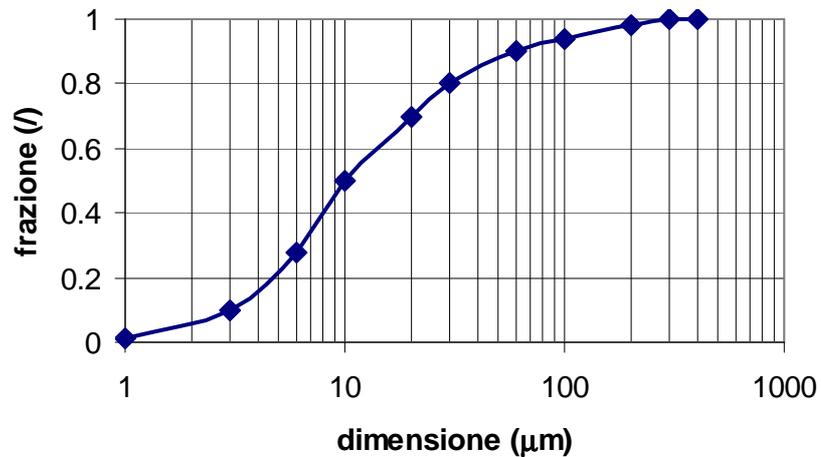


Figura 4.3.2/25 - Curva granulometrica delle polveri

	Centrale Termoelettrica di Ostiglia Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.2 - 61

Descrizione del modello di calcolo

La scelta del modello di calcolo da utilizzare nello studio della dispersione degli inquinanti emessi è principalmente condizionata dalle caratteristiche del periodo temporale di simulazione da assumere per verificare la rispondenza ai limiti di legge. L'esigenza di determinare i percentili delle medie orarie e/o giornaliere delle concentrazioni di inquinanti al suolo richiede l'adozione di un modello di tipo "short-term", che consenta di valutare i valori medi orari delle concentrazioni.

Tra i diversi modelli disponibili è stato scelto il modello ISCST3 (Industrial Source Complex Short Term ver. 3), che risulta conforme alle caratteristiche richieste dall'applicazione in esame ed è uno dei modelli raccomandati dall'Environmental Protection Agency degli Stati Uniti [11]. Il modello ISCST3 è classificato dall'EPA come "preferred" per una svariata tipologia di sorgenti e per siti ad orografia piana o leggermente ondulata e, come tecnica di "screening" per siti ad orografia complessa.

A livello nazionale l'utilizzo dei modelli EPA è stato consigliato dal gruppo di lavoro "Reti di rilevamento per il controllo della qualità dell'aria" dell'Istituto Superiore di Sanità [12] e da ANPA [13].

Il modello ISCST3 utilizza un'equazione di tipo gaussiano in condizioni stazionarie dei parametri meteorologici e di emissione; per la simulazione della diffusione del pennacchio emesso dalla sorgente ed è in grado di calcolare sia le concentrazioni che le deposizioni degli inquinanti [4], [6] e [14]. Il sovrainnalzamento del pennacchio, definito con il termine "plume rise", è calcolato con le formule di Briggs; la velocità del vento, necessaria al calcolo di questo parametro, è estrapolata alla quota di emissione con una legge di potenza. Per il calcolo dei parametri di diffusione, sia orizzontale (σ_y) che verticale (σ_z), possono essere utilizzate le curve di Pasquill-Gifford, valide per siti rurali, o le funzioni di Briggs-urban, per siti urbani.

Il modello ISCST3 è in grado di considerare contemporaneamente un numero illimitato di sorgenti di tipo puntuale, areale e di volume; può quindi essere

	Centrale Termoelettrica di Ostiglia Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.2 - 62

impiegato per la stima del contributo all'inquinamento atmosferico di sorgenti con caratteristiche fisiche differenti. Sorgenti di tipo lineare possono essere modellate come caso particolare delle sorgenti areali.

Inoltre il modello ISCST3 è in grado di considerare effetti di scia dovuti al camino e a edifici situati in prossimità della sorgente di emissione. Nel primo caso ("stack-tip downwash"), condizioni meteorologiche caratterizzate da venti tesi possono portare al suolo pennacchi dotati di una debole spinta dinamica. Nel secondo caso ("building wake effects"), viene considerato invece l'effetto di distorsione del flusso causato dalla presenza di edifici di notevoli dimensioni e la possibilità che tale distorsione trascini il pennacchio al suolo.

Nel modello ISCST3 il trattamento dell'orografia, come tecnica di screening, avviene attraverso gli algoritmi del modello U.S. EPA COMPLEX-I, consentendo, inoltre, una gestione completamente integrata con le indicazioni contenute nelle già citate Guidelines EPA per quanto riguarda i siti in cui è presente sia terreno pianeggiante che orograficamente complesso. Infatti, come previsto dalle Guidelines per ricettori che si trovano a quote intermedie, cioè quelli la cui quota è compresa tra la sommità del camino e l'asse di livellamento del pennacchio, l'ISCST3 applica sia l'algoritmo per terreno piano sia l'algoritmo per terreno complesso e seleziona quello che tra i due produce l'impatto più elevato (figura 4.3.2/26).

Nel modello il trattamento del terreno complesso prevede un comportamento del pennacchio differente rispetto al terreno piano; in particolare l'algoritmo si basa sulle seguenti assunzioni:

- l'asse del pennacchio si mantiene alla quota di stabilizzazione quando passa sui rilievi montuosi in condizioni stabili (categorie E e F), mentre viene effettuata una correzione pari a metà altezza in condizioni instabili o neutre (categorie A, B, C e D);
- la quota dell'asse centrale del pennacchio rispetto al suolo non è mai inferiore a 10 m;
- l'altezza dello strato di rimescolamento segue l'orografia;

- modifica della distribuzione laterale con una distribuzione uniforme delle concentrazioni su un settore di ampiezza pari a 22.5°.

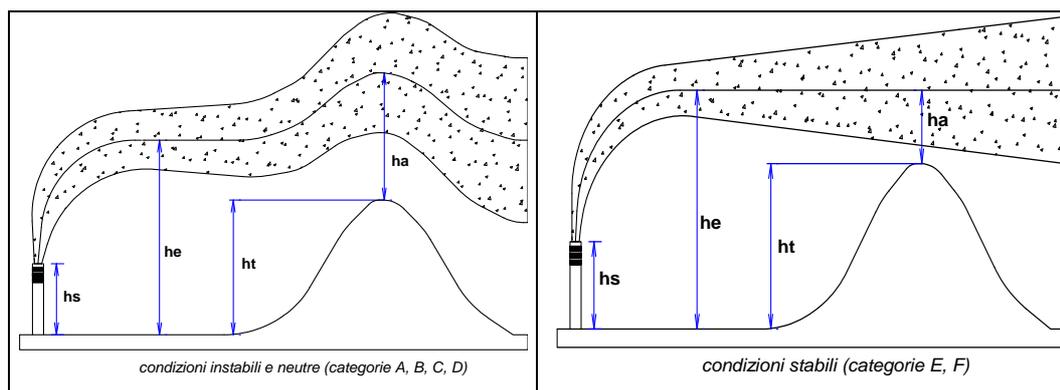


Figura 4.3.2/26 - Interazione del pennacchio con l'orografia nel modello ISCST3

Si assume pertanto che, in condizioni di instabilità atmosferica, la complessità del terreno ed il susseguente generarsi di vortici termici, siano in grado di influenzare la quota di livellamento del pennacchio, contrariamente a quanto avviene in condizioni stabili (classi E ed F) nelle quali la quota di livellamento del pennacchio non è modificata dall'orografia e, quindi, il pennacchio può impattare direttamente al suolo. Tale caratteristica lo rende un utile strumento di "screening" con caratteristiche di conservatività ed una generale tendenza alla sovrastima delle concentrazioni. Nella tabella 4.3.2/39 vengono evidenziate le principali opzioni utilizzate per le simulazioni condotte con il modello ISCST3.

Parametri dispersivi	Parametri di Pasquill Gifford
Dati meteorologici	Singola stazione
Tipo di terreno	Pianeggiante
Routine per calma di vento	Considerata
Simulazione del plume rise	Considerata
Land Use	Terreno agricolo
Effetto scia della ciminiera	Considerato
Building downwash	Non necessario

Tabella 4.3.2/39 - Principali opzioni utilizzate nel modello ISC

	Centrale Termoelettrica di Ostiglia Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.2 - 64

In base alle caratteristiche del modello utilizzato, gli inquinanti sono diversificati solo dal rateo di emissione, in quanto il modello trascura le possibili reazioni chimiche subite in atmosfera dal singolo inquinante aeriforme. In particolare, per quanto riguarda gli ossidi di azoto, le simulazioni modellistiche consentono la stima delle concentrazioni di NO_x, mentre la legislazione pone limiti, oltre che su gli ossidi di azoto totali, anche per le concentrazioni di biossido di azoto (NO₂). All'atto dell'emissione, generalmente l'NO₂ costituisce una frazione limitata (qualche per cento) degli NO_x, costituiti principalmente da NO: l'NO₂ si forma, a partire dall'NO, attraverso reazioni chimiche che dipendono fortemente sia dalle condizioni meteorologiche sia dalle concentrazioni di ozono (O₃) e degli idrocarburi presenti in atmosfera.

Inoltre, il codice di calcolo utilizzato, essendo di tipo "short-term", per ciascun punto ricettore calcola le concentrazioni medie orarie ma non i relativi parametri statistici per il confronto con i valori limite espressi dalla normativa vigente; inoltre tiene conto di sorgenti funzionanti a tempo parziale solo in alcuni semplici casi.

Entrambe le situazioni implicano una elaborazione dell'output del modello, che, nel caso in esame, sono state eseguite mediante l'utilizzo di post-processor appositamente scritti in linguaggio Perl [15] come di seguito descritto.

Formazione del biossido di azoto

Le principali reazioni chimiche interessanti gli ossidi di azoto sono la reazione di formazione e quella di fotodissociazione del biossido di azoto:



Conservativamente è stata trascurata la reazione (2), mentre la (1) è stata assunta completamente spostata a destra: si forma NO₂ fino al completo esaurimento di

	<p align="center">Centrale Termoelettrica di Ostiglia</p> <p align="center">Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4</p> <p align="center">STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</p>	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.2 - 65

uno dei 2 composti (O_3 e NO) al primo membro. Per l'individuazione del composto limitante della reazione è stato considerato quanto segue:

- la concentrazione di NO al ricettore è stata calcolata assumendo all'emissione, in mancanza di dati sperimentali, un rapporto NO/NO_x pari a 1 (0.8 nel caso delle emissioni dovute alla macchine da cantiere [16]);
- sono stati considerati livelli di concentrazione oraria limitante di O_3 superiore a quelli normalmente attesi in zone come quella in studio, individuati tra i valori massimi registrati presso la stazione ARPA-MN- di Lunetta 2 nel triennio 2004-2006, con valori massimi nelle ore più assolate estive pari a $230 \mu g/m^3$.

In base a quanto riportato sopra, tenendo conto dei relativi pesi molecolari, è possibile calcolare la concentrazione di NO_2 per ciascun punto del dominio calcolo.

Calcolo dei parametri statistici

Il post-processore elabora per ciascuno dei punti ricettori le concentrazione medie orarie e fornisce le principali grandezze statistiche di interesse (valore medio, media mobile, valore massimo, percentile). Esso tiene inoltre conto delle effettive ore di funzionamento di una determinata sorgente. Dovendo elaborare una grande quantità di dati, particolare cura è stata posta nell'ottimizzazione dei tempi di calcolo (nel caso dell'elaborazione relativa agli NO_x sono stati complessivamente processati $2 \cdot 10^7$ valori in circa 4 ore di calcolo).

	<p align="center">Centrale Termoelettrica di Ostiglia</p> <p align="center">Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4</p> <p align="center">STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</p>	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.2 - 66

Analisi previsiva senza intervento

In assenza della trasformazione in progetto si verificherà la situazione di riferimento, ampiamente esaminata nel presente studio quale termine di confronto con la configurazione futura.

Analisi previsiva con intervento

Fase di costruzione

La stima degli effetti delle attività di cantiere è stata effettuata con riferimento a:

- emissione di NO_x, inquinante che rappresenta la quota maggiore di emissione oraria per la maggior parte dei mezzi di cantiere; inoltre, mediante opportuni fattori di proporzionalità applicati allo stesso, è possibile ottenere i risultati anche per gli altri inquinanti come CO e SO_x;
- emissione di PTS dovuta alla movimentazione del materiale e alla circolazione dei mezzi nell'area di cantiere.

Tenendo conto della conservatività delle stime effettuate per le emissioni, si può ritenere che i valori di concentrazione calcolati con il modello rappresentano i valori massimi che possono verificarsi.

	Centrale Termoelettrica di Ostiglia Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.2 - 67

Ossidi di azoto, NO_x

Nelle figure 4.3.2/27÷30 si riporta il calcolo relativo alle emissioni delle attività di cantiere, con riferimento ai seguenti parametri:

- concentrazione media oraria di NO₂ superato per 18 volte in un anno (percentile 99.7945);
- 98°percentile del valore orario di NO₂
- concentrazione media annuale di NO₂;
- concentrazione media annuale di NO_x

In tutti i casi l'effetto delle attività di cantiere è massimo nei pressi delle aree di impianto e si riduce progressivamente con la distanza.

Nella tabella 4.3.2/40 sono riassunti e confrontati con i relativi limiti di legge i valori massimi calcolati dal modello per i diversi parametri definiti dalla normativa vigente.

Biossido di azoto (NO₂)		Limite	Cantiere
Normativa	Parametro	(µg/m ³)	(µg/m ³)
valore limite 203/88	98°percentile orario	200	102
D.M. 2 Apr 2002 n.60	Media annuale (protezione della popolazione)	40	7
D.M. 2 Apr 2002 n.60	Concentrazione superata per 18h/anno (percentile orario 99.7945)	200	184
Ossidi di azoto totali (NO_x)			
D.M. 2 Apr 2002 n.60	Media annuale (protezione della vegetazione)	30	10

Tabella 4.3.2/40 - NO₂ /NO_x Confronto del limite di legge con i valori massimi calcolati dal modello

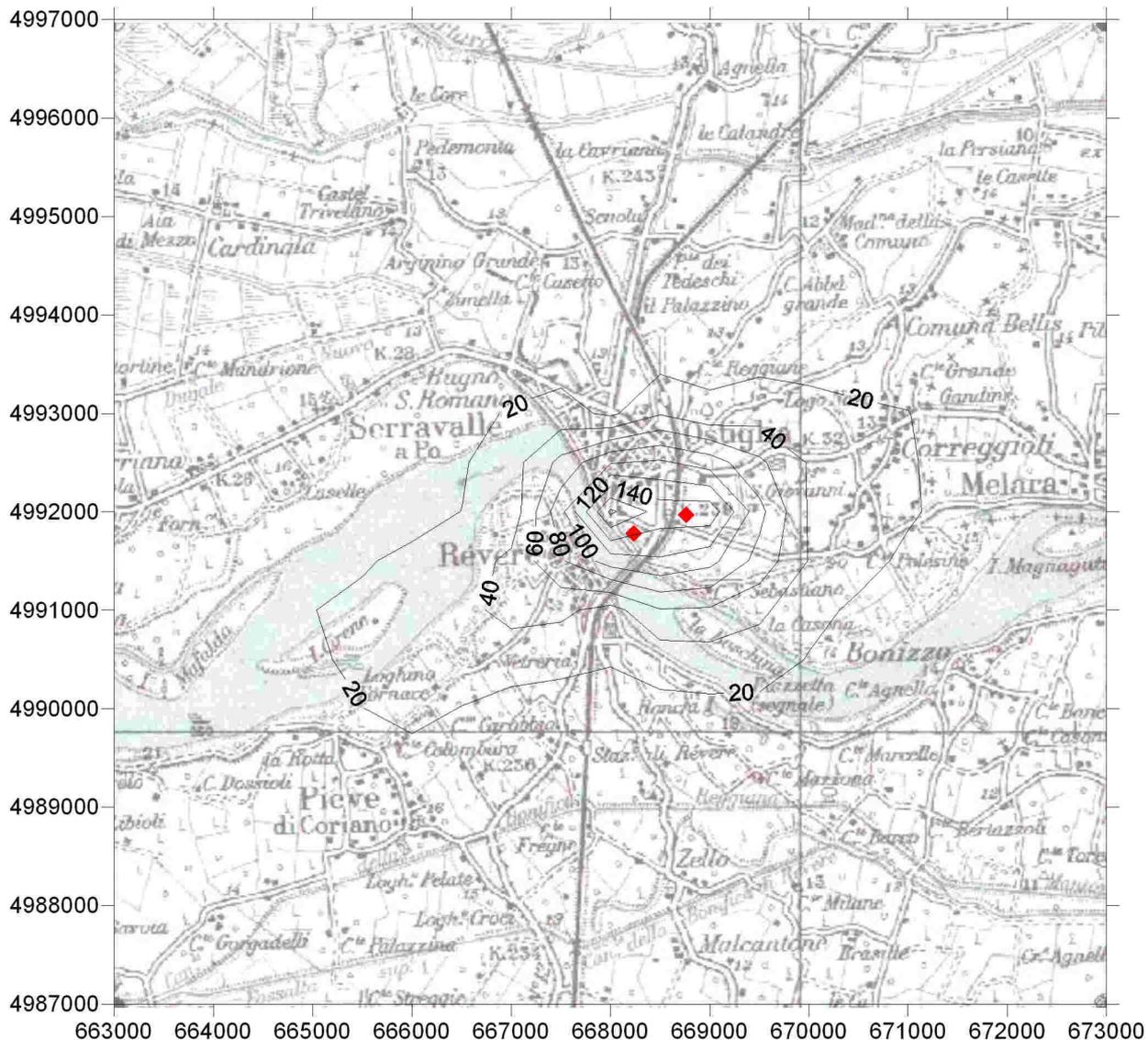


Figura 4.3.2/27 - Cantiere: valore orario di NO₂ superato per 18 volte in un anno (µg/m³) – valore limite 200 µg/m³

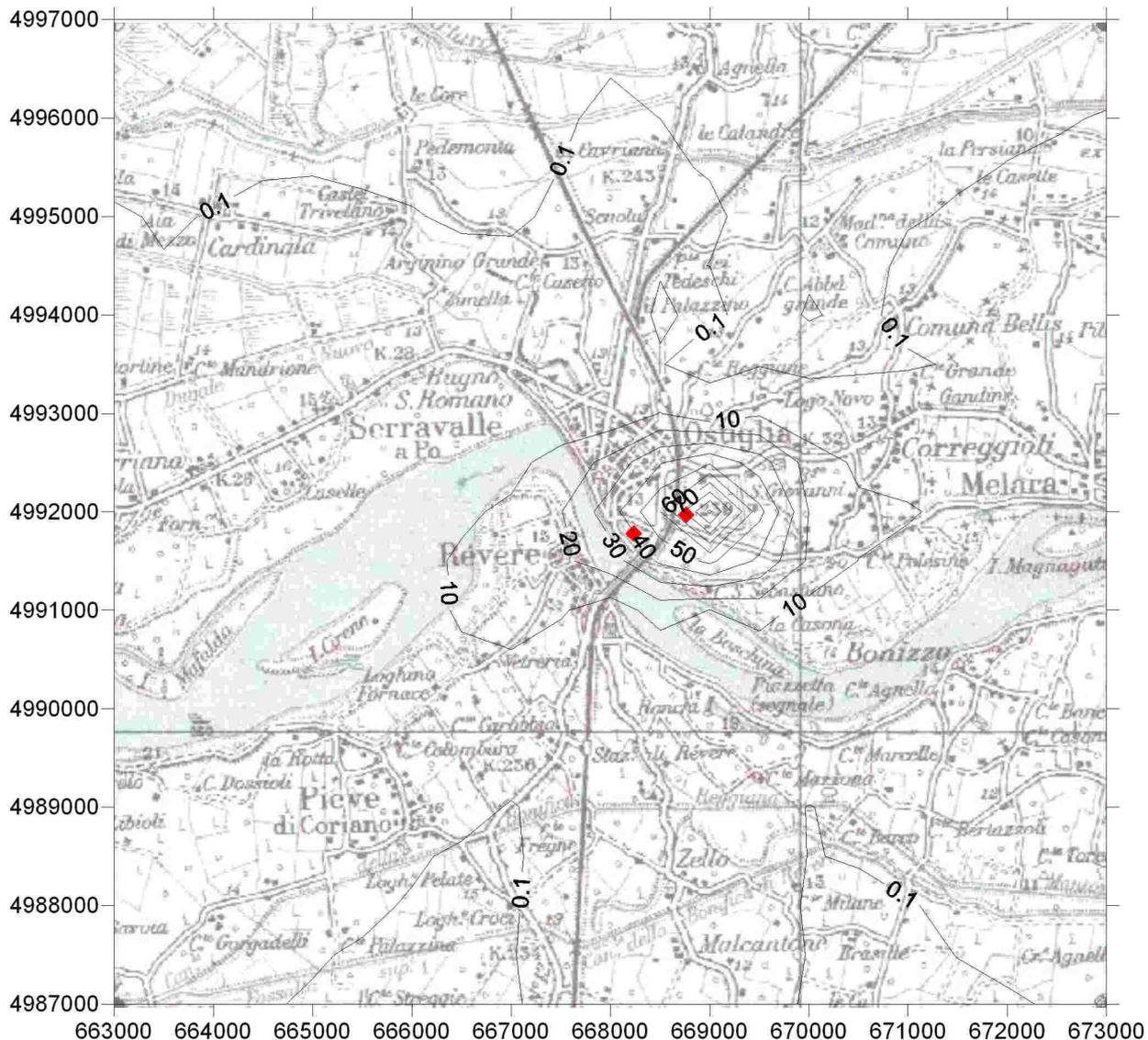


Figura 4.3.2/28 - Cantiere: 98°percentile delle concentrazioni medie orarie di NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
– valore limite transitorio $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$

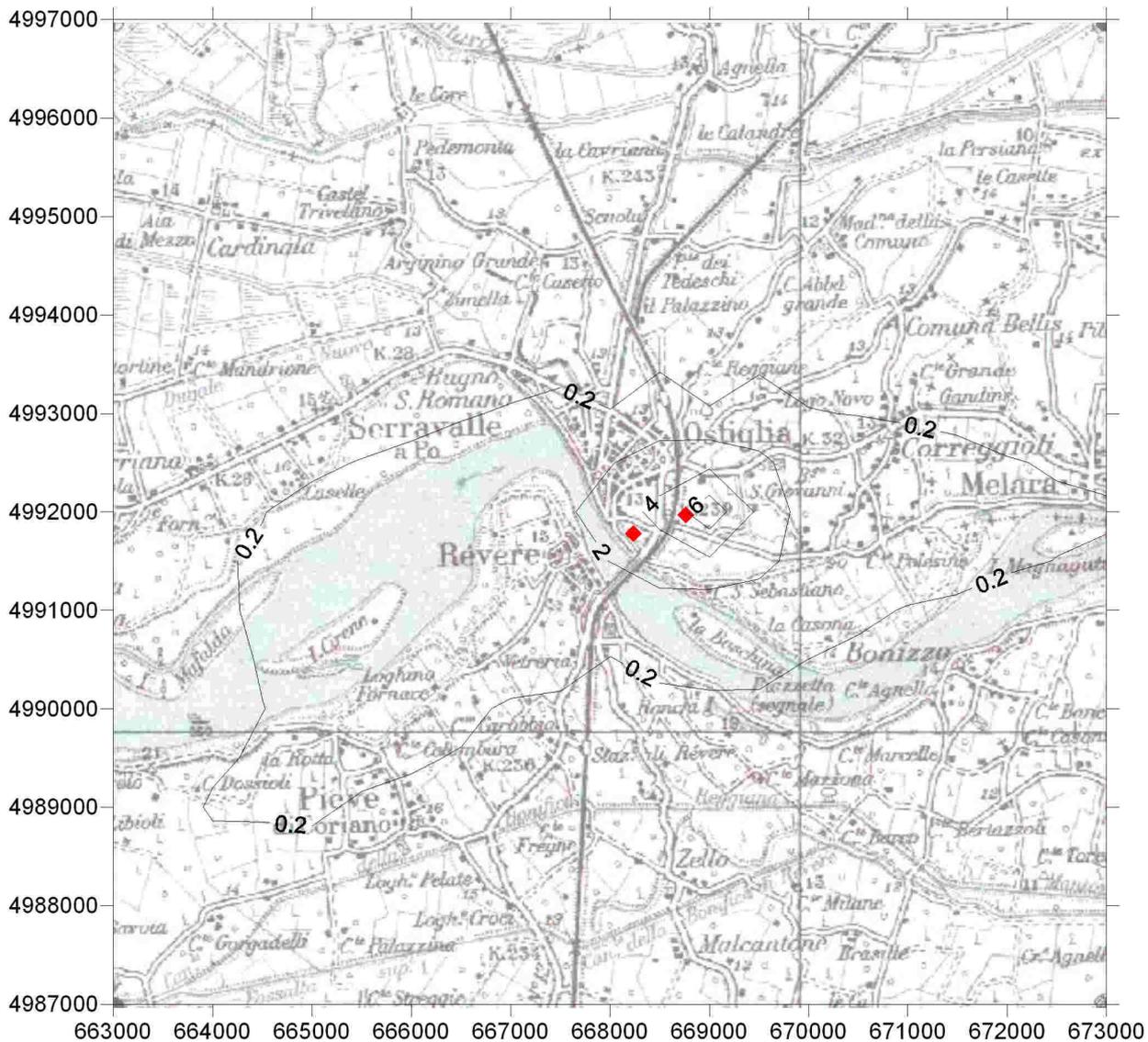


Figura 4.3.2/29 - Cantiere: media annuale delle concentrazioni medie orarie di NO₂ (µg/m³) – valore limite al 01/01/2010 40 µg/m³ (protezione della popolazione)

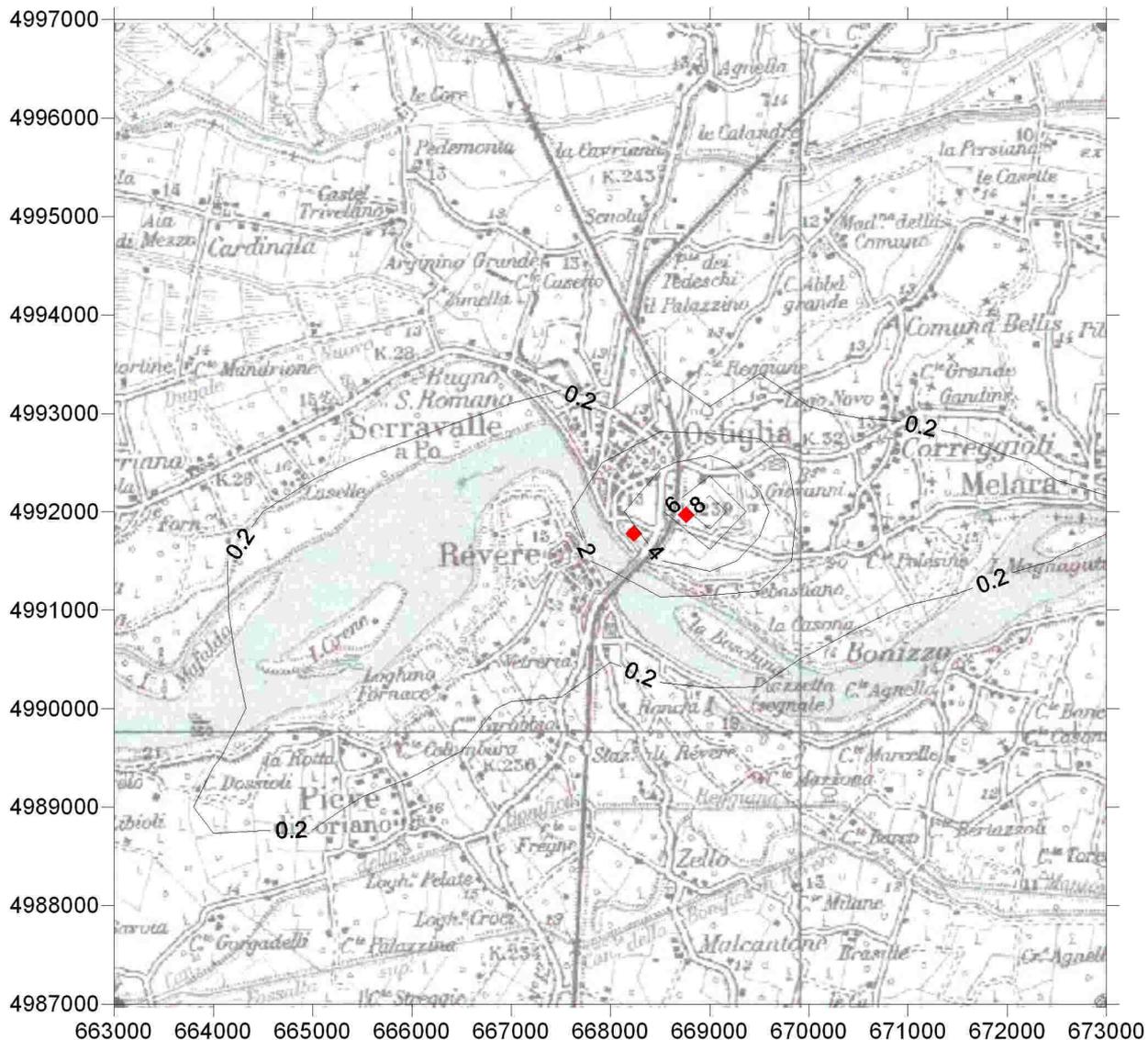


Figura 4.3.2/30 - Cantiere: media annuale delle concentrazioni medie orarie di NO_x (µg/m³) – valore limite 30 µg/m³ (protezione della vegetazione)

	Centrale Termoelettrica di Ostiglia Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.2 - 72

Polveri Totali Sospese, PTS

Nelle figure 4.3.2/31÷35 si riporta il calcolo relativo alle emissioni delle attività di cantiere, con riferimento ai seguenti parametri:

- media annuale delle concentrazioni di PTS;
- 95°percentile delle medie giornaliere di PTS;
- concentrazione giornaliera di PM₁₀ superato per 35 volte l'anno(fase 1);
- concentrazione giornaliera di PM₁₀ superato per 7 volte l'anno (fase 2);
- deposizione secca annuale di PTS.

Il calcolo è stato eseguito considerando quale dato di input la distribuzione granulometrica delle polveri emesse dai mezzi di cantiere (PM₁₀), dalla movimentazione dei materiali e dell'erosione del vento; in prima approssimazione e comunque procedendo in maniera cautelativa, ai valori calcolati è stata attribuita la distribuzione granulometrica più sfavorevole in funzione del limite di legge considerato. L'effetto delle attività di cantiere è massimo nei pressi delle aree di impianto, si riduce progressivamente allontanandosi dalle aree di cantiere e diviene trascurabile oltre i 500-1000 m di distanza.

Nella tabella 4.3.2/41 sono riassunti e confrontati con i relativi limiti di legge i valori massimi calcolati dal modello per i diversi parametri definiti dalla normativa vigente.

PM ₁₀		Limite	Cantiere
Normativa	Parametro	(µg/m ³)	(µg/m ³)
DM 2 Apr 2002 n.60	Media annuale - Fase1	40	4.3
DM 2 Apr 2002 n.60	Media annuale - Fase2	20	4.3
DM 2 Apr 2002 n.60	Concentrazione superata per 35g/anno Fase 1 (percentile giornaliero 90.4110)	50	12.3
DM 2 Apr 2002 n.60	Concentrazione superata per 7g/anno Fase 2 (percentile giornaliero 98.0822)	50	16.2
Particolato Totale Sospeso (PTS)			
valore limite 203/88	Media annuale	150	4.3
valore limite 203/88	95 percentile giornaliero	300	14.4

Tabella 4.3.2/41 - PTS/PM₁₀ Confronto del limite di legge con i valori massimi calcolati dal modello

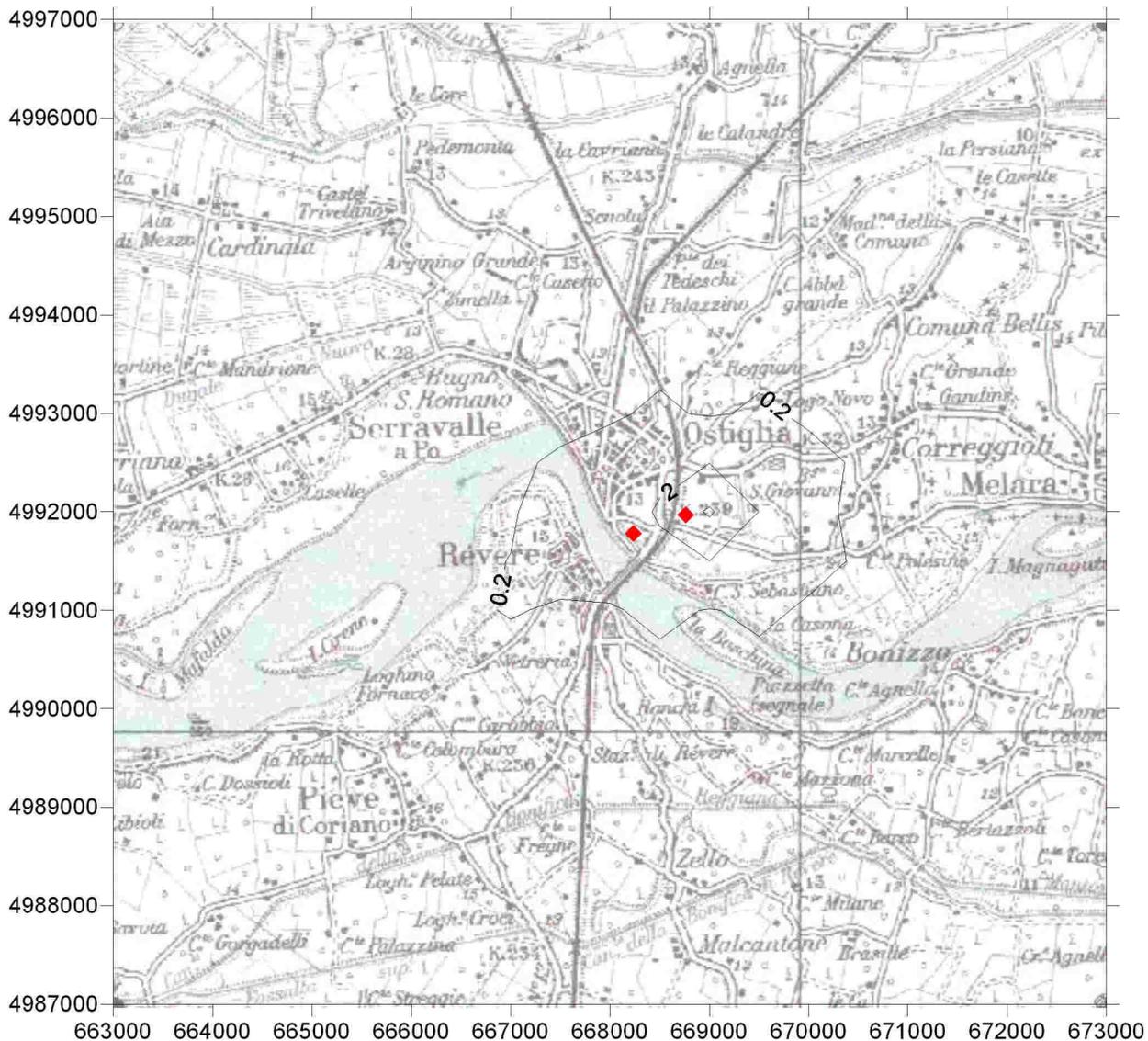


Figura 4.3.2/31 - Cantiere: PTS/PM₁₀ concentrazione media annuale (µg/m³) – valore limite transitorio per PTS 150 µg/m³ ; valore limite per PM₁₀ 40 µg/m³ (fase 1) 20 µg/m³ (fase 2)



Centrale Termoelettrica di Ostiglia
Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4

ELABORATO :
EN - OS - 0018
REV. 00

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag. 4.3.2 - 74

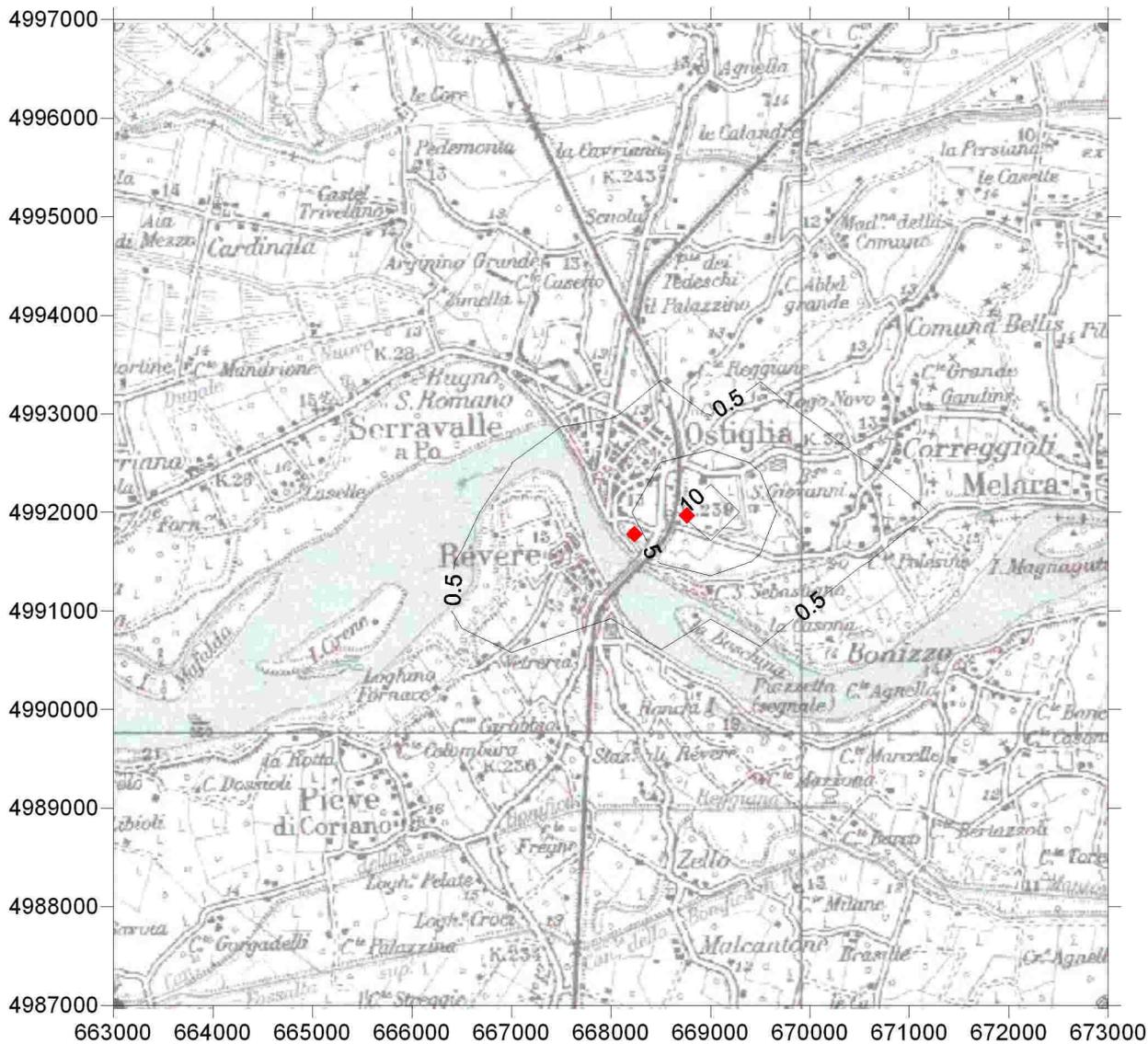


Figura 4.3.2/32 - Cantiere: PTS 95°percentile ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – valore limite transitorio $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$



Centrale Termoelettrica di Ostiglia
Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

ELABORATO :

EN - OS - 0018

REV. 00

Pag. 4.3.2 - 75

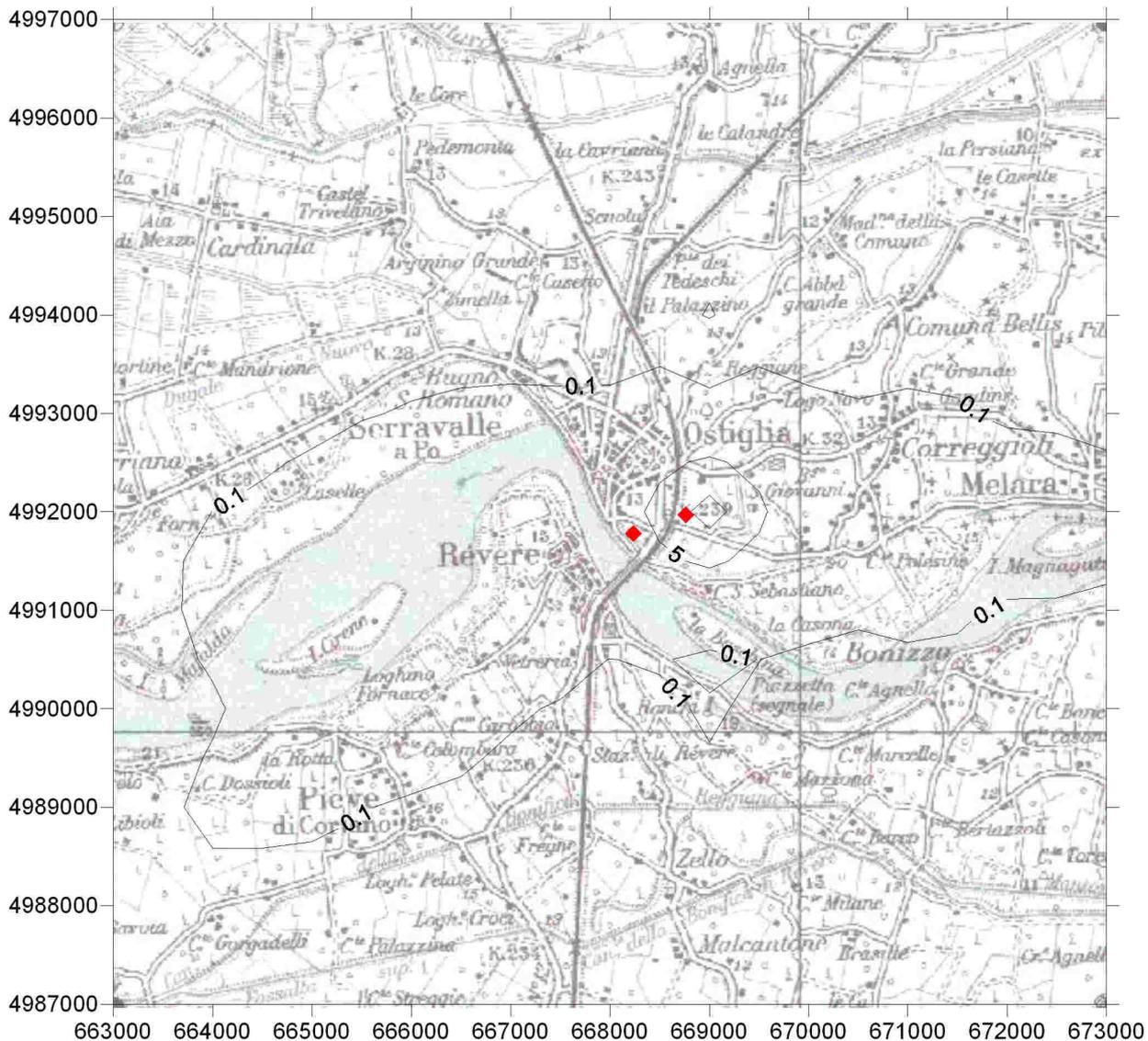


Figura 4.3.2/33 - Cantiere PM₁₀ valore di concentrazione giornaliera superato per 35 volte l'anno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – valore limite $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (fase 1)



Centrale Termoelettrica di Ostiglia
Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

ELABORATO :

EN - OS - 0018

REV. 00

Pag. 4.3.2 - 76

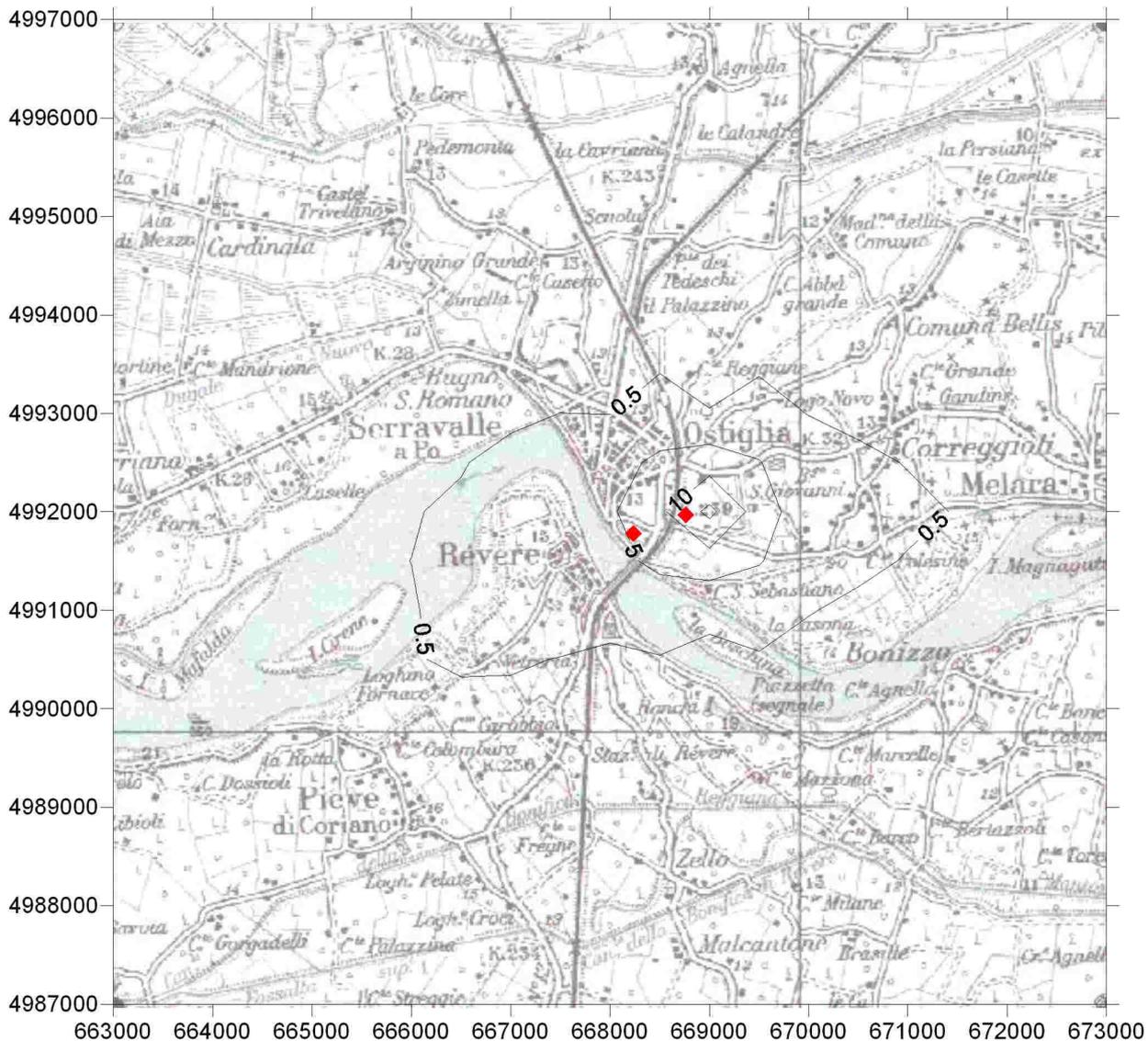


Figura 4.3.2/34 - Cantiere: PM₁₀ valore di concentrazione giornaliera superato per 7 volte l'anno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – valore limite 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (fase 2)



Centrale Termoelettrica di Ostiglia
Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4

ELABORATO :

EN - OS - 0018

REV. 00

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag. 4.3.2 - 77

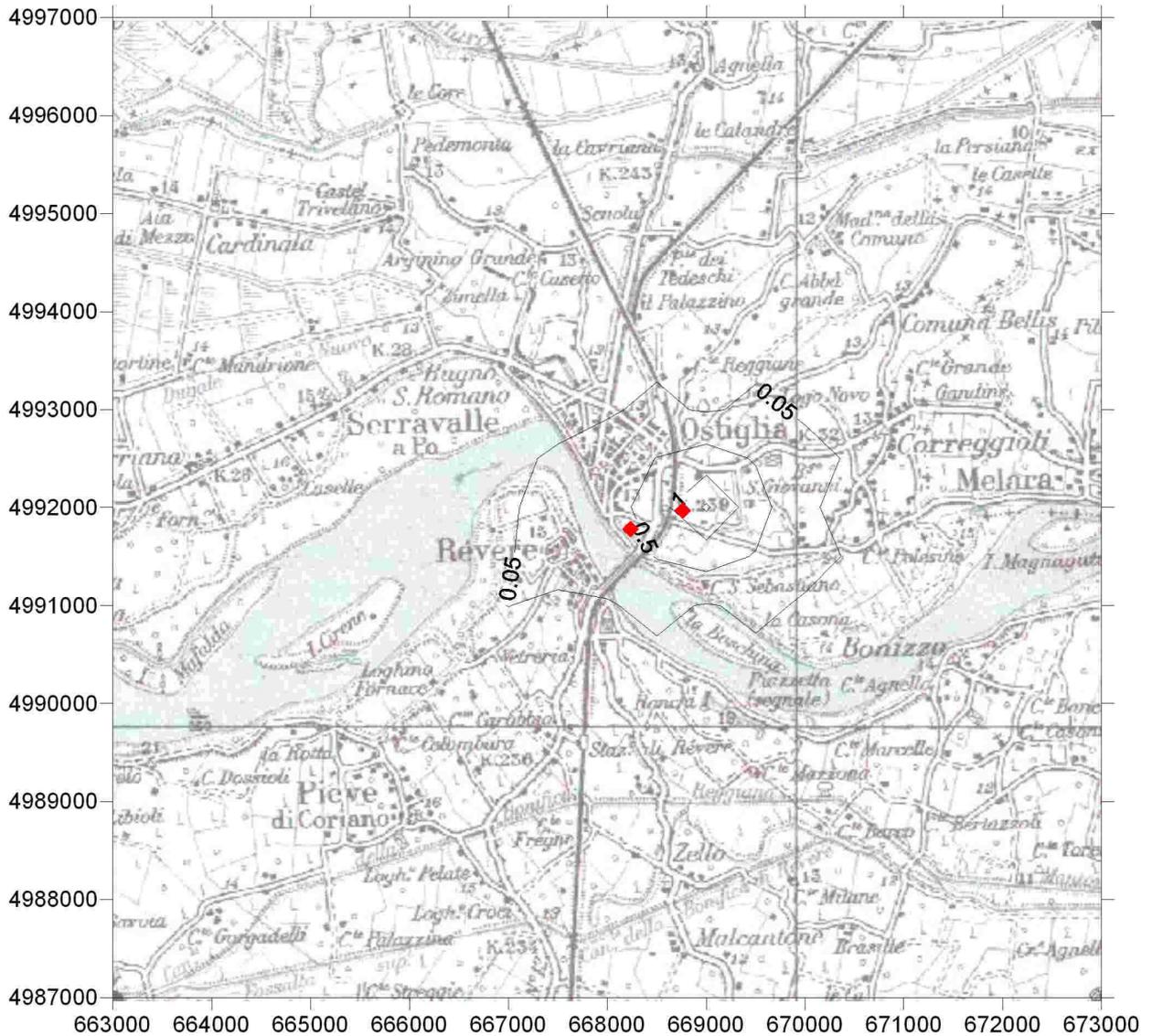


Figura 4.3.2/35 - Cantiere: deposizione secca di PTS (g/m²/anno)

	Centrale Termoelettrica di Ostiglia Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.2 - 78

CO e SO₂

A partire dal massimo valore orario calcolato per gli NO_x, pari a 650 µg/m³, utilizzando i fattori di proporzionalità (cfr. tabella 4.3.2/36) si ottengono i valori di concentrazione medi orari, anche per gli altri inquinanti riportati nella tabella 4.3.2/42.

	CO	SO ₂
Valori medi orari (esterni al perimetro di centrale)	220 µg/m ³	45 µg/m ³
Valori limite orario	40.000 µg/m³ (DPCM 28 marzo 1983)	350 µg/m³ (DM 60/2002)

Tabella 4.3.2/42 - Cantiere: valori massimi degli altri inquinanti e confronto con i limiti di legge

Dall'esame della tabella precedente si constata come si ottengano dei valori di immissione degli altri agenti inquinanti ben al di sotto dei valori limite di legge.

Considerazioni

I livelli di impatto stimati per gli indicatori della qualità dell'aria sono pertanto:

- NO_x: trascurabile;
- PTS/PM₁₀: trascurabile;
- CO: trascurabile;
- SO₂: trascurabile.

Il valore di impatto complessivo per la componente in studio è trascurabile poiché dalle simulazioni si sono ottenuti valori di concentrazione degli inquinanti, all'esterno dell'area di Centrale, sempre al di sotto dei limiti di legge per la qualità dell'aria ambiente; inoltre tali considerazioni sono suffragate dalla limitata durata nel tempo delle attività di cantiere. Infine, le stime ottenute con il modello ISCST3 sono da ritenersi conservative per le caratteristiche intrinseche del programma di calcolo, nonché per i valori di emissione standard utilizzati, che sono standardizzati per grandi categorie di mezzi da cantiere e non tengono conto della potenza specifica delle singole macchine.

	Centrale Termoelettrica di Ostiglia Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4	ELABORATO : EN – OS - 0018
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	REV. 00
		Pag. 4.3.2 - 79

Fase di esercizio

Sulla base dei dati di input forniti al modello ISCST3, definiti come sopra descritto, sono state condotte le simulazioni modellistiche relative a NO₂/NO_x e PTS/PM₁₀, calcolando per ciascun inquinante la distribuzione spaziale degli indici statistici previsti dalla normativa vigente in materia di limiti sulla qualità dell'aria (gli impianti nelle configurazioni considerate non emettono SO₂). Per quanto riguarda il monossido di carbonio le emissioni dell'impianto, sia nella configurazione di riferimento che in quella futura, risultano decisamente trascurabili, in quanto a fronte di un limite di legge sulle concentrazioni medie orarie di 40 mg/m³, i contributi massimi dell'impianto sono dell'ordine di qualche decina di µg/m³, cioè circa 3 ordini di grandezza inferiori.

I risultati delle simulazioni effettuate sono descritti nel seguito.

Biossido di azoto - NO₂

Nelle figure 4.3.2/36÷38 si riporta il confronto tra la situazione di riferimento e quella futura per i seguenti parametri:

- concentrazione media oraria di NO₂ superato per 18 volte in un anno (percentile 99.7945);
- 98°percentile del valore orario di NO₂
- concentrazione media annuale di NO₂/NO_x (si ha coincidenza di valori in quanto in base alle ipotesi formulate nel modello tutti gli NO_x si trasformano in NO₂).

In tutti i casi l'esercizio dell'impianto di Ostiglia nella sua configurazione futura implica un leggero incremento degli indici statistici, che comunque rappresentano una piccola frazione dei limite di legge.

Si evidenzia che la sostituzione del modulo 4 di riferimento con gli impianti in progetto implica una riduzione delle immissioni di ossidi di azoto nelle immediate vicinanze dell'impianto, soprattutto nella zona dell'abitato di Revere, con

	Centrale Termoelettrica di Ostiglia Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.2 - 80

particolare riguardo al valore di concentrazione oraria superato per più di 18 volte in un anno.

In base a quanto esposto relativamente allo stato della qualità dell'aria del comprensorio, si vede che le differenze tra i valori calcolati nella situazione futura e quella di riferimento non incidono in modo significativo sui livelli mediamente registrati presso le centraline di monitoraggio. Tale circostanza si verifica sia nella situazione di riferimento che in quella futura.

Nella tabella 4.3.2/43 sono riassunti e confrontati con i relativi limiti di legge i valori massimi calcolati dal modello per i diversi parametri definiti dalla normativa vigente.

Biossido di azoto (NO₂)		Limite	Riferimento	Futura
Normativa	Parametro	(µg/m ³)	(µg/m ³)	(µg/m ³)
valore limite 203/88	98° percentile orario	200	3.9	5.6
D.M. 2 Apr 2002 n.60	Media annuale (protezione della popolazione)	40	0.3	0.4
D.M. 2 Apr 2002 n.60	Concentrazione superata per 18h/anno (percentile orario 99.7945)	200	22.5	17.8
Ossidi di azoto totali (NO_x)				
D.M. 2 Apr 2002 n.60	Media annuale (protezione della vegetazione)	30	0.3	0.4

Tabella 4.3.2/43 NO₂ /NO_x - Confronto del limite di legge con i valori massimi calcolati dal modello



Centrale Termoelettrica di Ostiglia
Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4

ELABORATO :

EN - OS - 0018

REV. 00

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag. 4.3.2 - 81

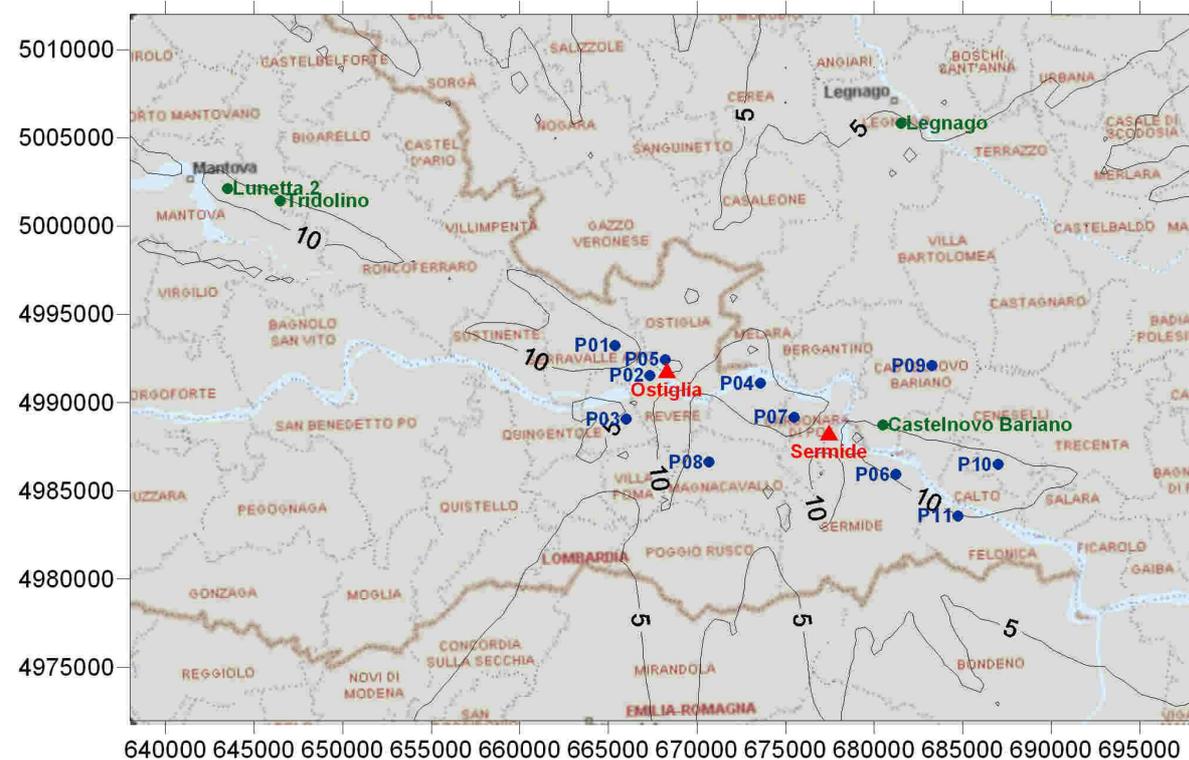
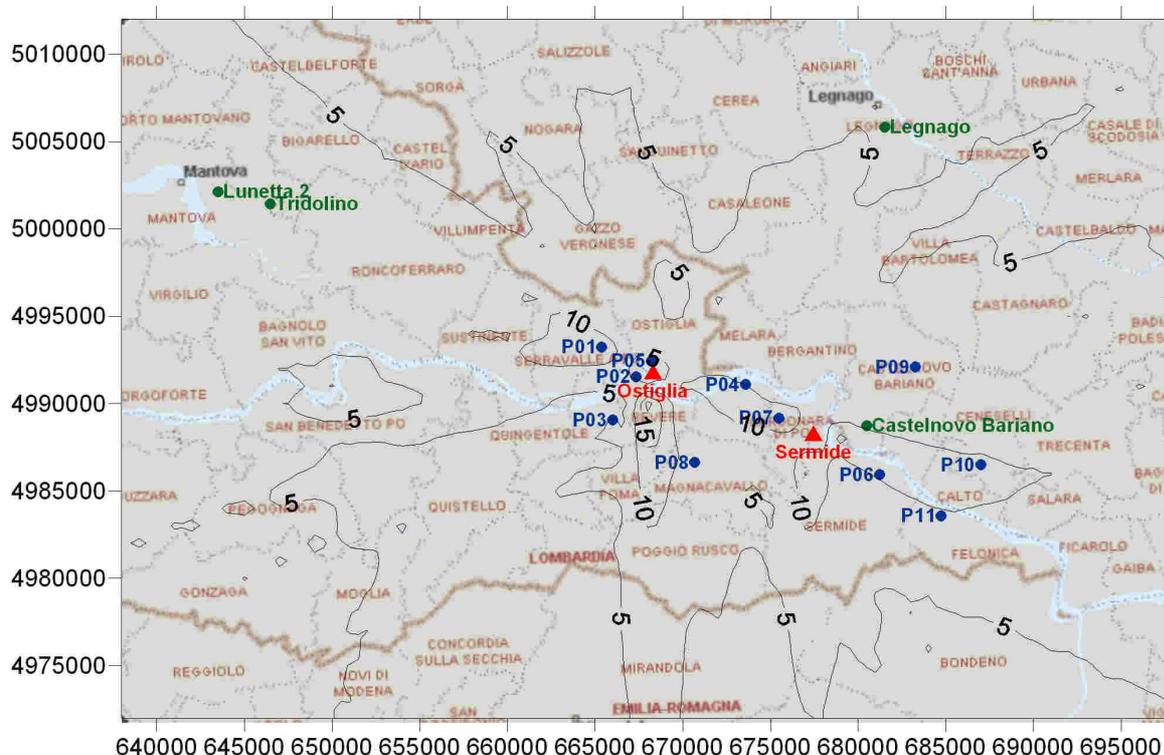


Figura 4.3.2/36 - valore orario di NO_2 superato per 18 volte in un anno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – situazione di riferimento (sopra) e futura (sotto) – valore limite $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$

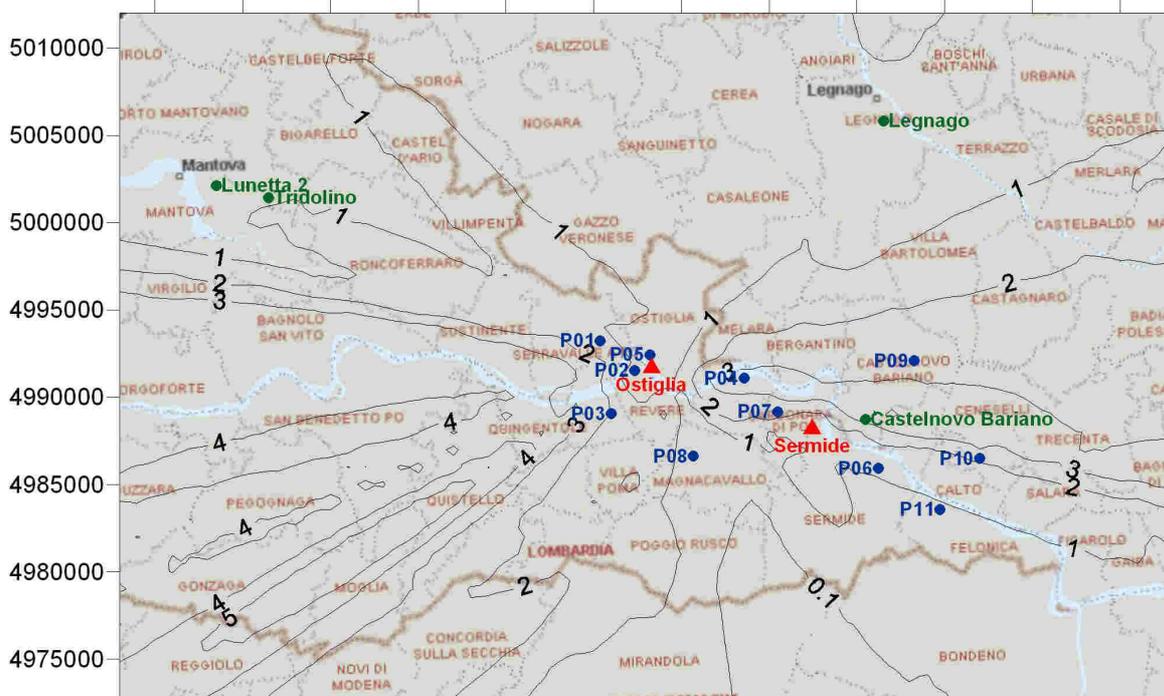
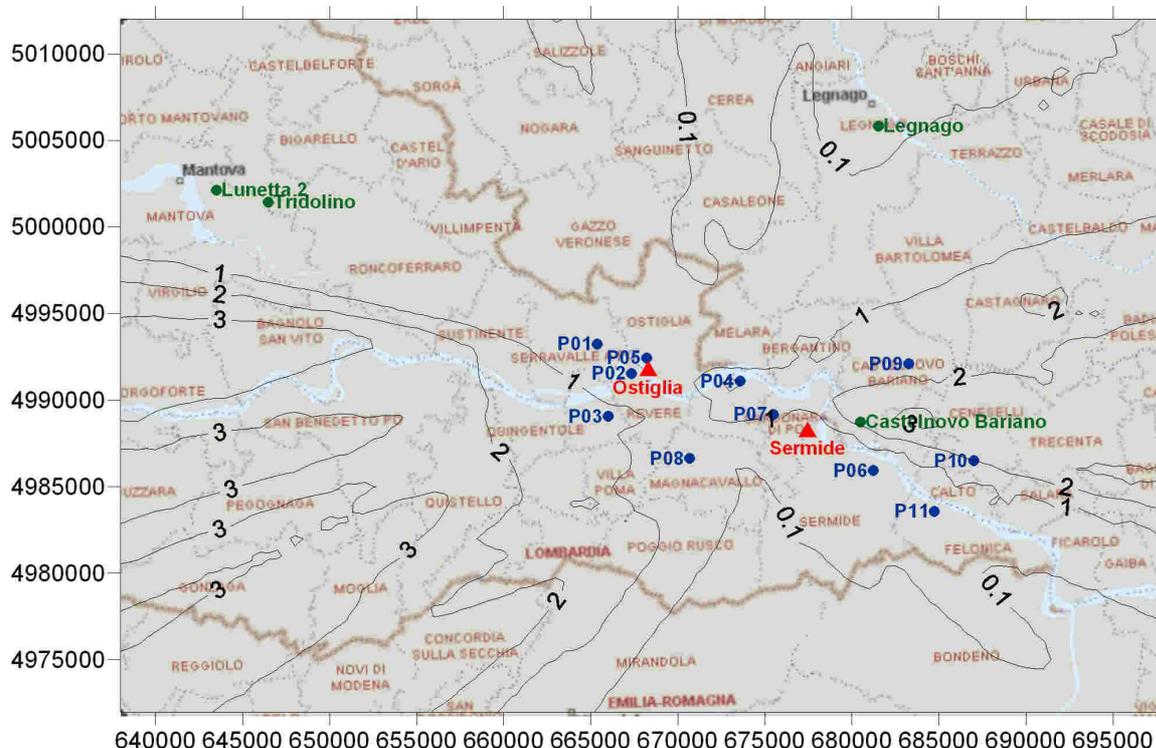


Figura 4.3.2/37 - 98°percentile delle concentrazioni medie orarie di NO₂ (µg/m³) – situazione di riferimento (sopra) e futura (sotto) – valore limite transitorio 200 µg/m³

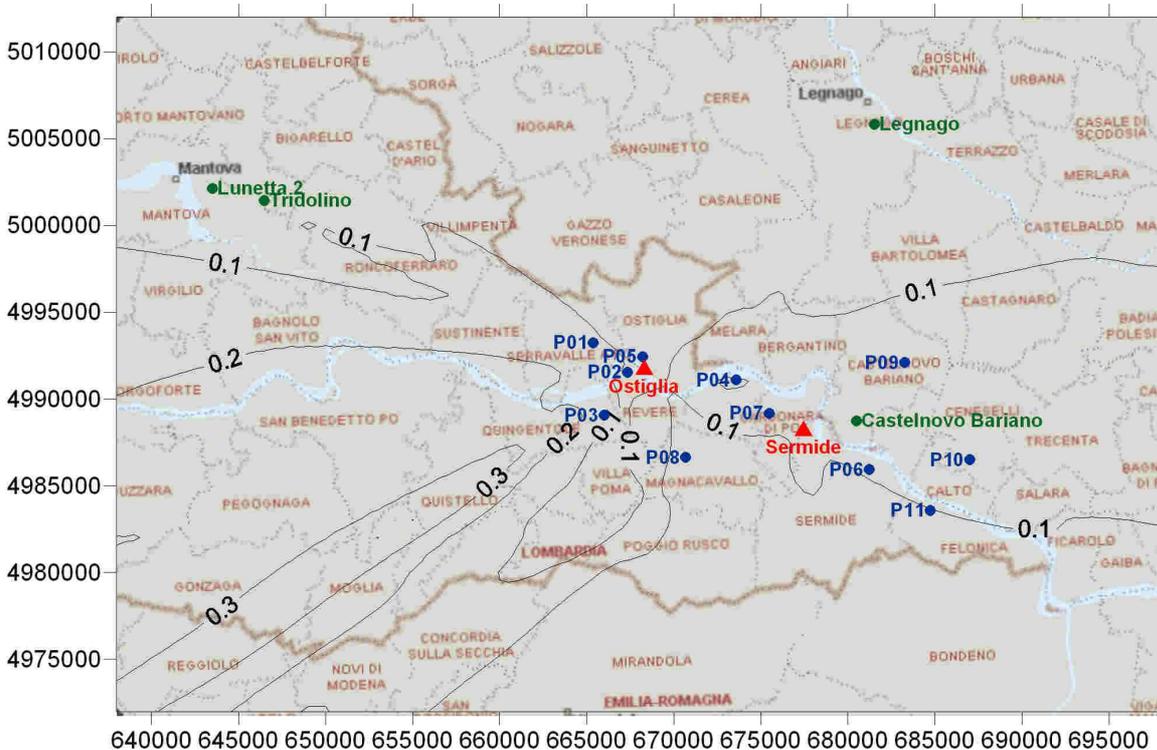
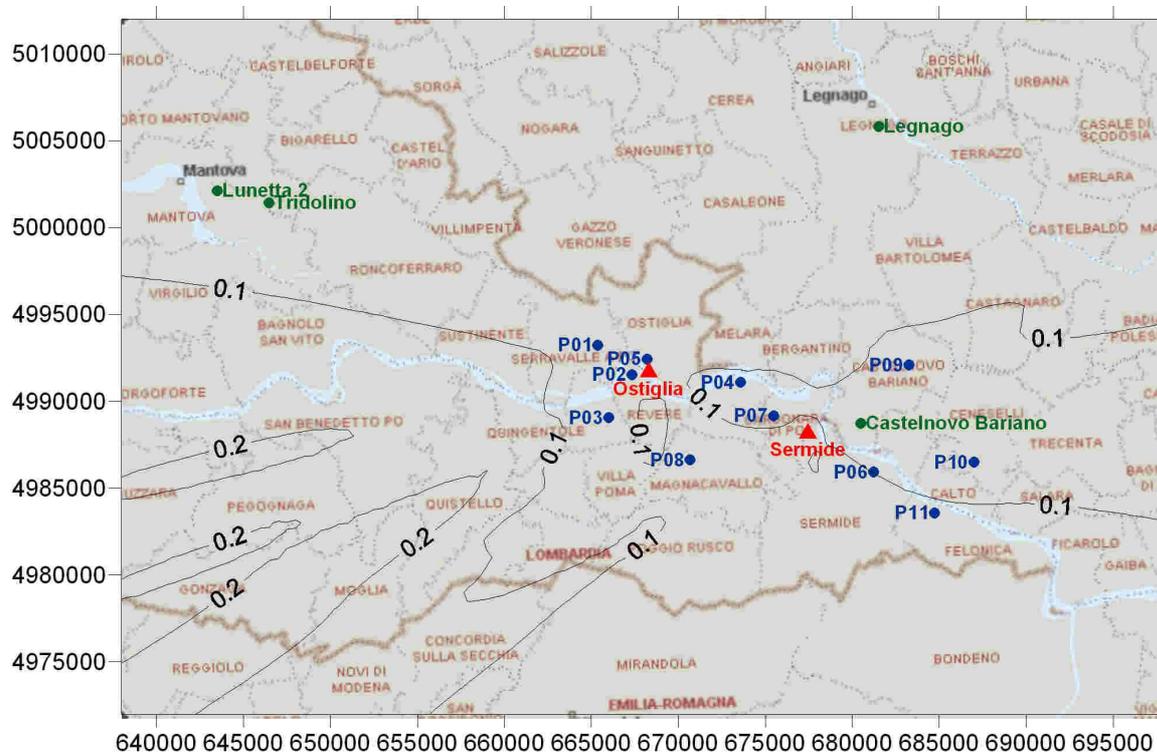


Figura 4.3.2/38 - Media annuale delle concentrazioni medie orarie di NO_x ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – situazione di riferimento (sopra) e futura (sotto) – valore limite $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$

	Centrale Termoelettrica di Ostiglia Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4	ELABORATO : EN – OS - 0018
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	REV. 00
		Pag. 4.3.2 - 84

Particolato

Nelle figure 4.3.2/39÷41 si riportano i valori calcolati nella situazione futura per i seguenti parametri (nella situazione di riferimento non vi è emissione di polveri):

- media annuale delle concentrazioni di PTS;
- 95°percentile delle medie giornaliere di PTS;
- concentrazione giornaliera di PM₁₀ superato per 35 volte l'anno (fase 1);
- concentrazione giornaliera di PM₁₀ superato per 7 volte l'anno (fase 2);
- deposizione secca annuale di PTS.

Considerato che i sistemi di abbattimento delle polveri sono in grado di eliminare la quasi totalità delle particelle di dimensioni maggiori di 10 µm, nelle simulazioni condotte, a livello cautelativo, tutto il particolato emesso è stato considerato appartenente alla frazione fine, con diametro inferiore ai 10 µm; da tale assunzione deriva la coincidenza dei valori calcolati per il PTS e il PM₁₀.

In assenza di emissioni nella situazione di riferimento, l'esercizio dell'impianto di Ostiglia nella sua configurazione futura implica, ovviamente, un incremento degli indici statistici, che comunque risulta essere esiguo e rappresenta una piccola frazione dei limite di legge, risultando sino a due ordini di grandezza inferiore.

In base a quanto esposto relativamente allo stato della qualità dell'aria del comprensorio, si vede che i valori calcolati, non incidono in alcun modo sui livelli mediamente registrati presso le centraline di monitoraggio.

Nella tabella 4.3.2/44 sono riassunti e confrontati con i relativi limiti di legge i valori massimi calcolati dal modello per i diversi parametri definiti dalla normativa vigente.

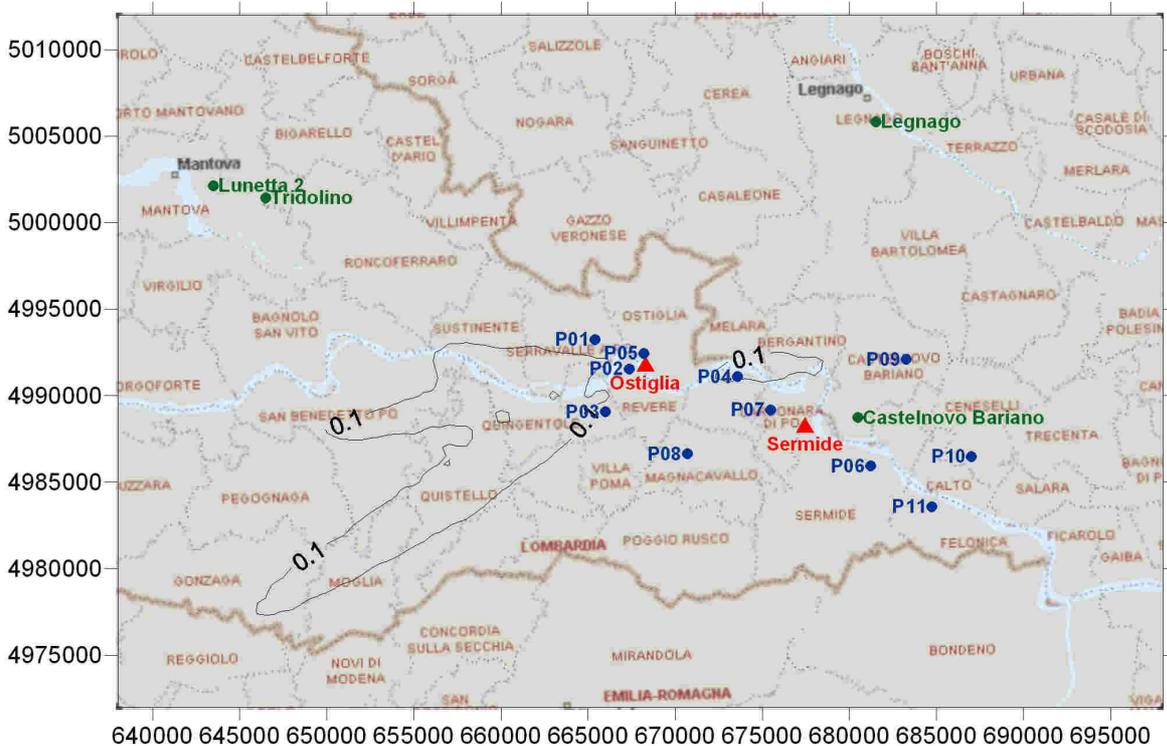
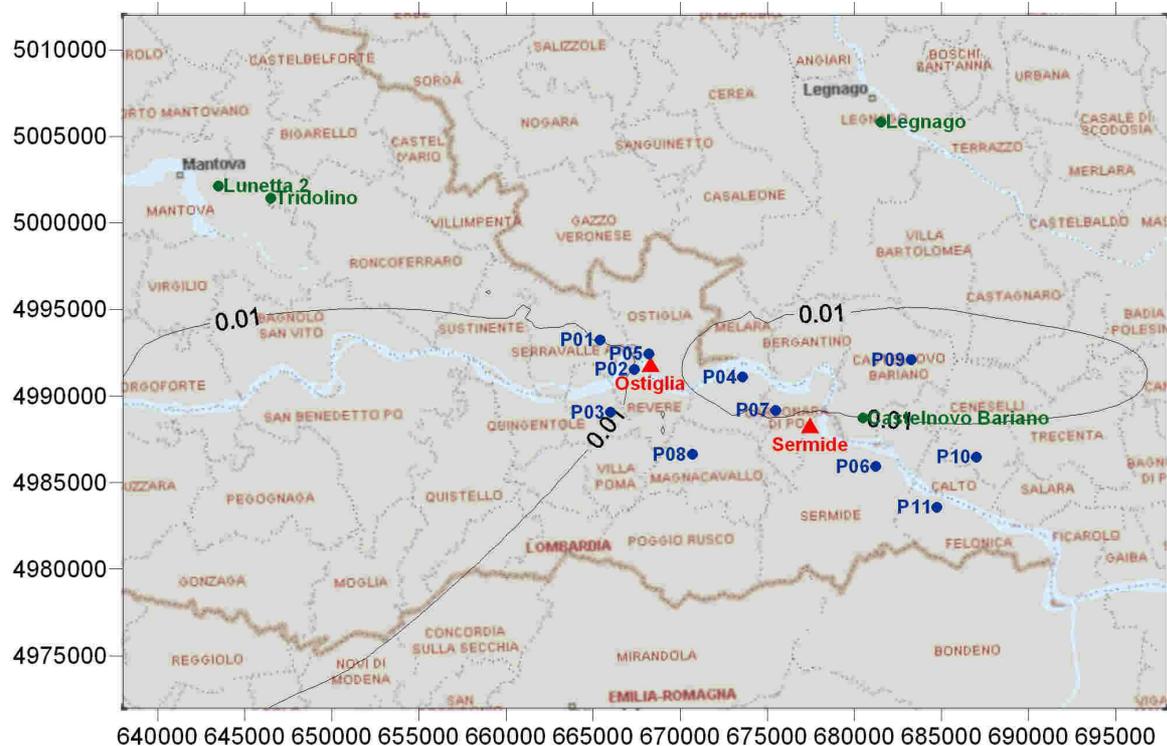


Figura 4.3.2/39 - Situazione futura - concentrazioni di PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$): media annuale (sopra) e 95°percentile delle medie giornaliere (sotto)

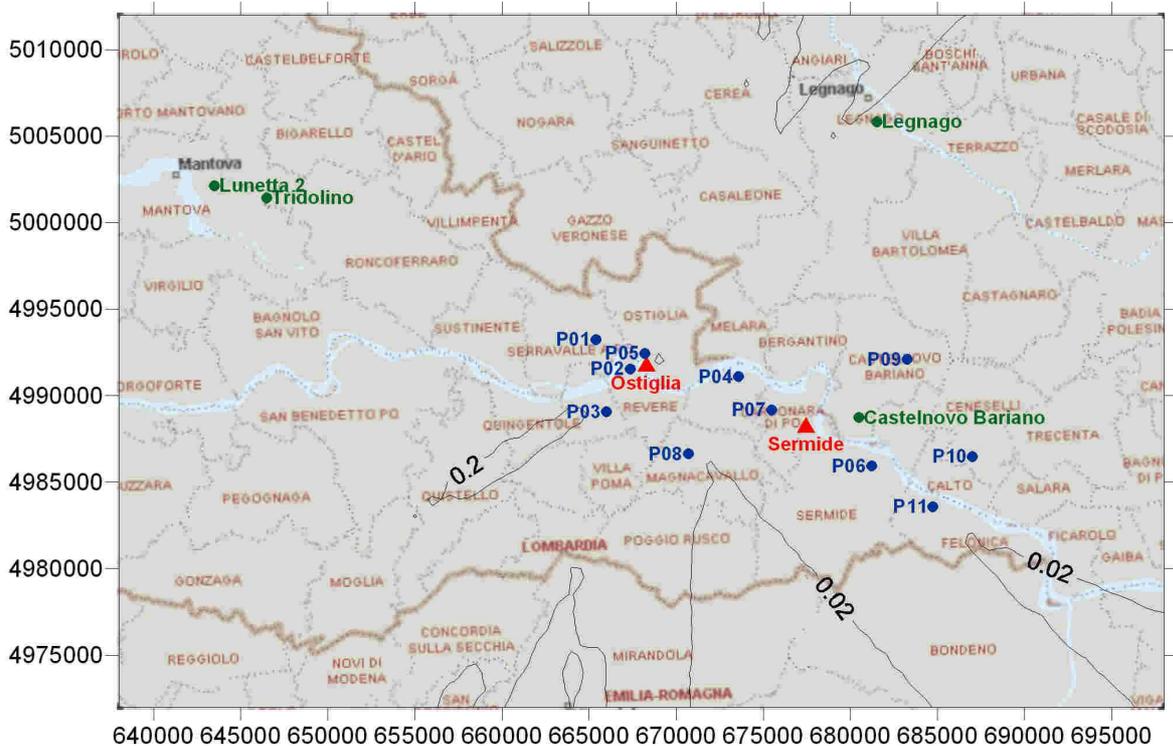
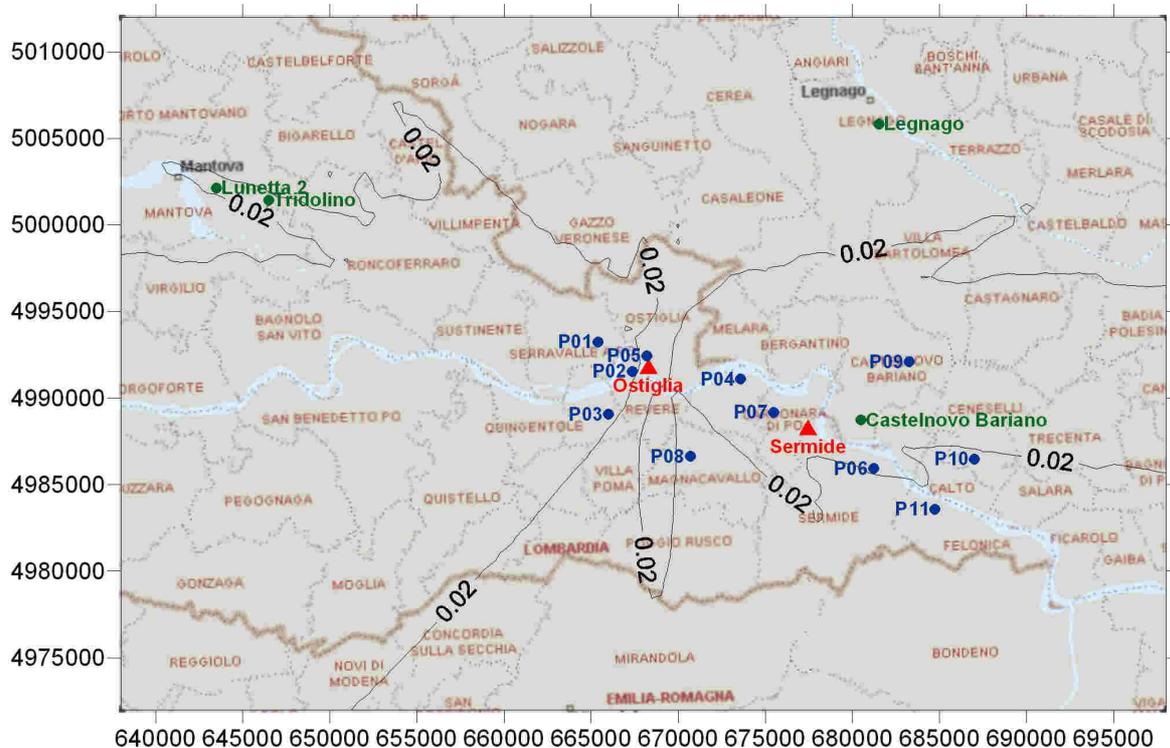


Figura 4.3.2/40 - Situazione futura - concentrazioni di PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$): valore superato fase 1 (sopra) e fase 2 (sotto)



Centrale Termoelettrica di Ostiglia
Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4

ELABORATO :
 EN – OS - 0018
 REV. 00

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag. 4.3.2 - 87

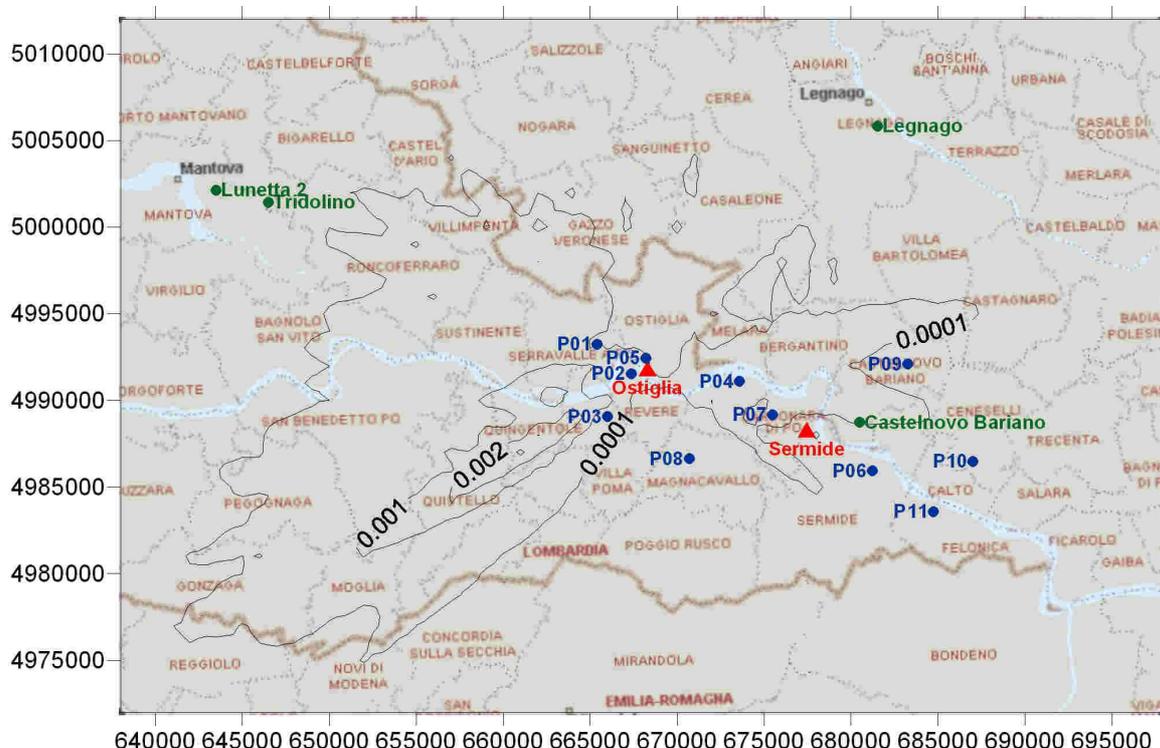


Figura 4.3.2/41 - Deposizione secca PTS g/m²anno

PM₁₀		Limite	Riferimento	Futura
Normativa	Parametro	(µg/m ³)	(µg/m ³)	(µg/m ³)
DM 2 Apr 2002 n.60	Media annuale - Fase1	40	0	0.05
DM 2 Apr 2002 n.60	Media annuale - Fase2	20	0	0.05
DM 2 Apr 2002 n.60	Concentrazione superata per 35g/anno Fase 1 (percentile giornaliero 90.4110)	50	0	0.15
DM 2 Apr 2002 n.60	Concentrazione superata per 7g/anno Fase 2 (percentile giornaliero 98.0822)	50	0	0.27
Particolato Totale Sospeso (PTS)				
valore limite 203/88	95 percentile giornaliero	300	0	0.20
valore limite 203/88	Media annuale	150	0	0.05

Tabella 4.3.2/44 - PTS/PM₁₀ Confronto del limite di legge con i valori massimi calcolati dal modello (µg/m³)

	Centrale Termoelettrica di Ostiglia Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.2 - 88

4.3.2.6 Considerazioni conclusive

L'impatto sulla componente Atmosfera delle opere in progetto è stato valutato mediante l'ausilio di modelli matematici attraverso una analisi comparativa delle ricadute al suolo indotte dall'impianto tra la configurazione di riferimento e quella futura, che prevede l'esercizio di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati a olio vegetale in sostituzione del modulo 4 di riferimento.

Le simulazioni modellistiche sono state condotte facendo riferimento ad uno scenario annuale con dati di input orari, in modo tale da poter confrontare i risultati ottenuti con i limiti stabiliti dalla normativa vigente, che richiede, oltre al valor medio annuale, la valutazione del numero di superamenti del limite del valor medio orario o giornaliero della concentrazione dell'inquinante considerato.

Tra i diversi modelli disponibili è stato scelto il modello ISCST3 (Industrial Source Complex Short Term ver. 3), che è uno dei modelli raccomandati dall'Environmental Protection Agency degli Stati Uniti. Le funzionalità di tale codice sono state integrate dall'utilizzo di alcuni post-processor appositamente scritti in linguaggio Perl.

I livelli di impatto generato dalle **attività del cantiere** per la realizzazione delle opere in progetto è risultato complessivamente trascurabile, come di seguito riportato per ciascun specifico inquinante

- NO_x: trascurabile;
- PTS/PM₁₀: trascurabile;
- CO: trascurabile;
- SO₂: trascurabile.

Per quanto riguarda l'esercizio dell'impianto sono state condotte le simulazioni modellistiche relative a NO₂/NO_x e PTS/PM₁₀ (gli impianti nelle configurazioni considerate non emettono SO₂).

	Centrale Termoelettrica di Ostiglia Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4	ELABORATO : EN – OS - 0018
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	REV. 00
		Pag. 4.3.2 - 89

L'esercizio dell'impianto di Ostiglia nella sua configurazione futura implica un leggero incremento degli indici statistici relativi agli **ossidi di azoto**, che comunque rappresentano una piccola frazione dei limite di legge. In particolare, si evidenzia che la trasformazione in progetto implica una riduzione delle immissioni di ossidi di azoto nelle immediate vicinanze dell'impianto, soprattutto nella zona dell'abitato di Revere, con particolare riferimento ai massimi valori calcolati.

In assenza di emissioni nella situazione di riferimento, l'esercizio dell'impianto di Ostiglia nella sua configurazione futura implica, ovviamente, un incremento degli indici statistici relativi alle **polveri**, che comunque risulta essere esiguo e rappresenta una piccola frazione dei limite di legge, risultando sino a due ordini di grandezza inferiore.

Complessivamente **l'impatto risulta trascurabile** in quanto tenendo conto dello stato della qualità dell'aria del comprensorio, si vede che le differenze tra i valori calcolati nella situazione futura e quella di riferimento non incidono in modo significativo sui livelli mediamente registrati presso le centraline di monitoraggio.

	Centrale Termoelettrica di Ostiglia Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.2 - 90

4.3.2.7 Bibliografia

- [1] Mennella C., Il clima d'Italia, F.lli Conte Editori, Napoli, 1973
- [2] Pinna M., L'atmosfera e il clima, UTET, Torino, 1978
- [3] Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, Le reti di monitoraggio della qualità dell'aria in Italia, Rapporto RTI CTN_ACE 3/2000, 2000
- [4] Finzi G. et al., Gestione della qualità dell'aria – Modelli di simulazione e previsione, McGraw-Hill, 2001
- [5] Provincia di Ferrara, Piano di Tutela e Risanamento della Qualità dell'Aria, adottato con Delibera di Consiglio Provinciale n. 8664 del 14 marzo 2007
- [6] U.S. Environmental Protection Agency, User's guide for the Industrial Source Complex (ISC3) Dispersion models, Volume I – User Instructions, 1995
- [7] Scire J. S. et al., A user's guide for the CALMET Meteorological Model (Version 5), Earth Tech Inc., 2000
- [8] Stevens C.S (1987): "Atmosphere Environmental Vol.21, n°4, pp.799÷805
- [9] EPA 42-F-93-014 (1997): "Emission Standards Reference Guide for Heavy-Duty and Nonroad Engines"
- [10] EPA – AP42, Fifth edition
- [11] EPA, Guideline on Air Quality Model, Appendix W to PART 51, 7-1-99 Edition
- [12] Istituto Superiore di Sanità (1990): "Modelli per la progettazione e valutazione di una rete di rilevamento per il controllo della qualità dell'aria", Rapporto ISTISAN 90/32, ISSN-0391-1675)

	<p align="center">Centrale Termoelettrica di Ostiglia</p> <p align="center">Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4</p> <p align="center">STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</p>	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.2 - 91

- [13] ANPA, I modelli nella valutazione della qualità dell'aria, RTI CTN_ACE 2/2000, 2000
- [14] U.S. Environmental Protection Agency, User's guide for the Industrial Source Complex (ISC3) Dispersion models, Volume II – Description of model algorithms, 1995
- [15] Bellini A., Guidi A., Perl e Internet, McGraw-Hill, 1998
- [16] Carslaw D.C.e Beevers S.D., Development of an urban inventory for road transport emissions of NO₂ and comparison with estimates derived from ambient measurements, Atmospheric Environment, Volume 39, pag.2049-2059, Elsevier, 2005