

ALLEGATO 3

Rapporto CESI A3/016618

***“Centrale di Torrevaldaliga Nord
Studio modellistico della dispersione degli inquinanti
emessi in atmosfera nel caso di 3 gruppi
termoelettrici a carbone”***

Cliente: ENEL Produzione

Oggetto: Centrale di Torrevaldaliga Nord
Studio modellistico della dispersione degli inquinanti emessi in atmosfera nel caso di 3 gruppi termoelettrici a carbone

Ordine: Contratto per la fornitura di prodotti e servizi tra ENEL Produzione e CESI per il periodo 01.03.02 – 28.02.06 – E-Mail del 16.04.03

Note:


senza l'autorizzazione scritta del CESI questo documento può essere riprodotto solo integralmente


N. pagine: 17

N. pagine fuori testo:

Data: 29/04/2003

Elaborato: B.U. Ambiente – Linea Studi e Analisi Ambientali – G.M. Riva 

Verificato: B.U. Ambiente – Linea Studi e Analisi Ambientali – A. Negri 

Approvato: B.U. Ambiente – Linea Studi e Analisi Ambientali – A. Negri 

Indice

1	PREMESSA E SCOPI.....	3
2	VALUTAZIONE MODELLISTICA DELLE CONCENTRAZIONI AL SUOLO	4
2.1	QUADRO EMISSIVO	4
2.2	SIMULAZIONI MODELLISTICHE.....	4
2.2.1	<i>Biossido di zolfo</i>	6
2.2.2	<i>Ossidi di azoto</i>	10
2.2.3	<i>Particolato</i>	14

STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati
0	29.04.03	A3/016618	Prima emissione

1 PREMESSA E SCOPI

Su richiesta di Enel Produzione, CESI ha condotto alcuni approfondimenti relativi alla qualità dell'aria nell'area circostante l'impianto di Torrevladaliga Nord. In particolare è stato studiato il trasporto e la dispersione degli inquinanti emessi in atmosfera dalla centrale in un assetto operativo caratterizzato dal funzionamento di 3 gruppi termoelettrici a carbone.

2 VALUTAZIONE MODELLISTICA DELLE CONCENTRAZIONI AL SUOLO

2.1 Quadro emissivo

La valutazione delle concentrazioni al suolo è stata condotta prendendo in considerazione un quadro emissivo che vede la centrale di Torrevaldaliga Nord operativa con 3 gruppi termoelettrici a Carbone, che scaricano gli inquinanti in atmosfera attraverso un camino multiflusso le cui caratteristiche sono riportate in Tabella 1.

Sezione	Potenza	camino		Fumi		Emissioni mg/Nm ³ (fumi secchi)		
	MW	h	d	Portata tal quali (Nm ³ /h)	Temp (°C)	SO ₂	NO _x	Polveri
		(m)	(m)					
TN1	660		5.7	2 100 000	110	100	150	20
TN2	660		5.7	2 100 000	110	100	150	20
TN3	660		5.7	2 100 000	110	100	150	20
Camino equivalente								
TN1-2-3	1980	250	9.9	6 300 000	110	100	150	20

Tabella 1 – caratteristiche fisiche ed emissive

2.2 Simulazioni modellistiche

L'assetto emissivo delineato nel precedente paragrafo è stato confrontato con la normativa di riferimento in materia di qualità dell'aria. A questo scopo sono state effettuate alcune simulazioni con il modello matematico ISCST3.

La griglia di calcolo dei punti recettori ed i dati meteorologici richiesti in input dal modello sono stati definiti sfruttando precedenti studi modellistici. In particolare, l'input meteorologico è stato ottenuto dai dati rilevati presso la stazione meteorologica della centrale di Torrevaldaliga Nord che dispone anche di rilievi anemologici in quota. Dai rilevamenti eseguiti nel periodo compreso tra il 1997 ed il 2001, sono stati estratti circa 2 anni per un totale di 20160 record orari corrispondenti a 840 giorni completi equamente ripartiti tra i vari mesi. L'altezza dello strato rimescolato è stata assunta pari a 10.000 m. Il dominio di calcolo, scelto in base alle caratteristiche del sito ed al tipo di emissione, è costituito da un'area di lato pari a 25 km in direzione E-O e 31 km in direzione N-S con la centrale ENEL situata in X = 728000 m (UTM Est) e Y = 4667650 m (UTM Nord). I punti ricettori sono stati disposti su una griglia a maglie quadrate con un passo variabile tra 500 e 250 metri, più fitte all'aumentare della quota, per un totale di 4216 punti ricettori.

I risultati delle simulazioni condotte sono riassunti nella successiva Tabella 2 che riporta i valori massimi stimati nel dominio di calcolo dei diversi parametri statistici definiti dalla normativa vigente.

Per la valutazione degli standard di qualità dell'aria, non potendo predeterminare i periodi di effettivo funzionamento degli impianti, questi sono stati considerati funzionanti in modo continuo tutto l'anno.

La valutazione delle concentrazioni al suolo di biossido di azoto è stata effettuata applicando la metodologia di ossidazione e trasformazione fotochimica degli ossidi di azoto (metodologia nota come Nuvola). Per quanto riguarda invece le concentrazioni di polveri, essendo l'impianto dotato di sistemi di abbattimento in grado di eliminare la quasi totalità delle polveri di diametro superiore ai 10 µm, si è assunto cautelativamente che tutto il particolato emesso sia inferiore ai 10µm.

La Tabella 2 riporta inoltre i valori massimi dei parametri statistici calcolati in precedenti studi modellistici e relativi all'assetto della centrale caratterizzato da 4 gruppi termoelettrici funzionanti a carbone.

Ossidi di zolfo (SO₂)		Limite	TN 4x660MWe	TN 3x660MWe
Normativa	Parametro	(µg/m³)	(µg/m³)	(µg/m³)
valore limite 203/88	50 percentile giornaliero	80	0.01	0.0
valore limite 203/88	98 percentile giornaliero	250	20.0	18.0
D.M. 2 Apr 2002 n.60	Media annuale (Protezione ecosistemi)	20	2.3	2.0
D.M. 2 Apr 2002 n.60	Concentrazione superata per 3g/anno (percentile giornaliero 99.1781)	125	26.0	22.7
D.M. 2 Apr 2002 n.60	Concentrazione superata per 24h/anno (percentile orario 99.7260)	350	231.0	197.4
Biossido di azoto (NO₂)				
Normativa	Parametro	Limite	TN 4x660MWe	TN 3x660MWe
		(µg/m³)	(µg/m³)	(µg/m³)
valori guida 203/88	50 percentile orario	50	0.0	0.0
valore limite 203/88	98 percentile orario	200	27.0	24.0
D.M. 2 Apr 2002 n.60	Media annuale	40	1.0	1.0
D.M. 2 Apr 2002 n.60	Concentrazione superata per 18h/anno (percentile orario 99.7945)	200	73.0	71.0
Ossidi di azoto (NO_x)				
D.M. 2 Apr 2002 n.60	Media annuale (Protezione vegetazione)	30	3.5	3.0
Particolato fine (PM₁₀)				
Normativa	Parametro	Limite	TN 4x660MWe	TN 3x660MWe
		(µg/m³)	(µg/m³)	(µg/m³)
D.M. 2 Apr 2002 n.60	Media annuale - Fase1	40	0.5	0.4
D.M. 2 Apr 2002 n.60	Media annuale - Fase2	20	0.5	0.4
D.M. 2 Apr 2002 n.60	Concentrazione superata per 35g/anno - Fase 1 (percentile giornaliero 90.4110)	50	2.0	1.7
D.M. 2 Apr 2002 n.60	Concentrazione superata per 7g/anno - Fase 2 (percentile giornaliero 98.0822)	50	4.0	3.6
Particolato totale (PTS)				
valore limite 203/88	95 percentile giornaliero	300	2.8	2.5

Tabella 2 – Prospetto di riepilogo dei valori massimi calcolati

L'esame della tabella evidenzia, nel passaggio da 4 a 3 gruppi termoelettrici funzionanti, una riduzione nei valori massimi dei vari parametri statistici definiti dalla normativa vigente. Tale riduzione non è direttamente proporzionale alla riduzione delle emissioni dal camino.

Nei paragrafi seguenti, uno per inquinante, sono presentate le mappe delle ricadute prodotte nella configurazione della centrale con 3 gruppi termoelettrici a carbone.

2.2.1 Biossido di zolfo

SO₂ - Concentrazioni medie annuali (µg/m³)
** Situazione futura TorreValdaliga Nord - 3 x 660 MWe **
Valore massimo = 2 (µg/m³)

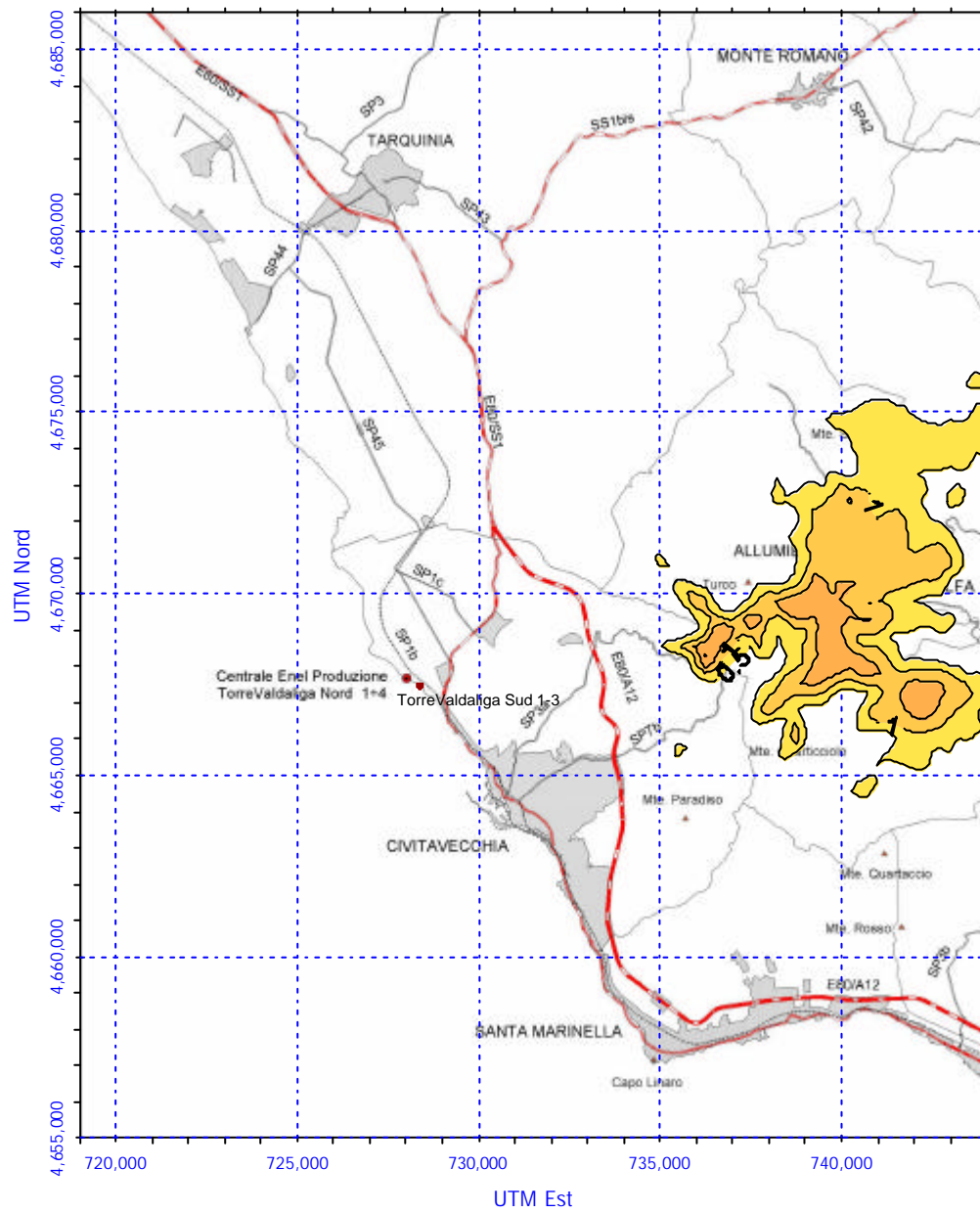


Figura 1 – Concentrazioni medie annuali di SO₂

SO₂ - 98° Percentile delle concentrazioni medie giornaliere (µg/m³)
 ** Situazione futura TorreValdaliga Nord - 3 x 660 MWe **
 Valore massimo = 18 (µg/m³)

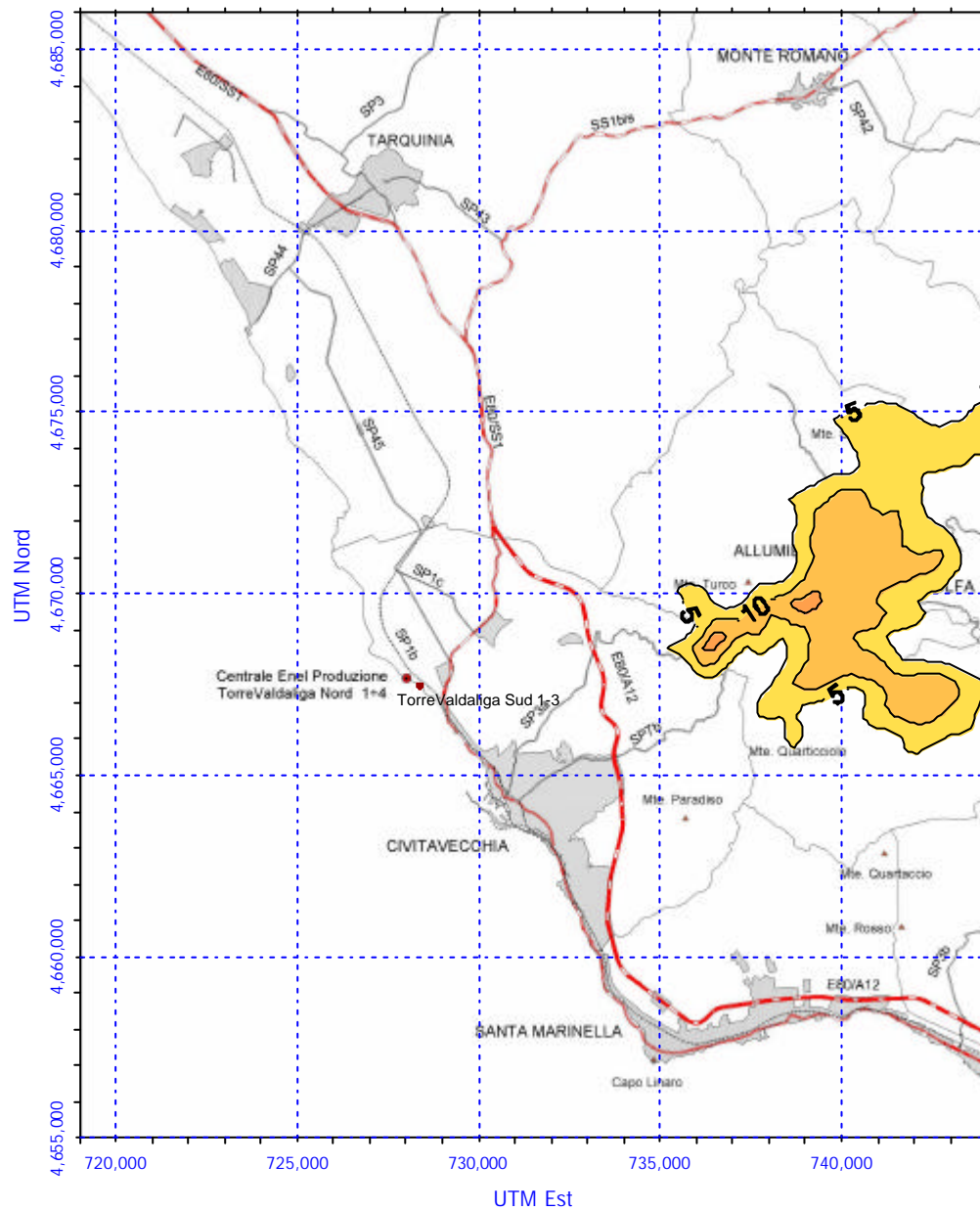


Figura 2 – 98° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di SO₂

SO₂ - 99.2° Percentile delle concentrazioni medie giornaliere (µg/m³)
 ** Situazione futura TorreValdaliga Nord - 3 x 660 MWe **
 Valore massimo = 23 (µg/m³)

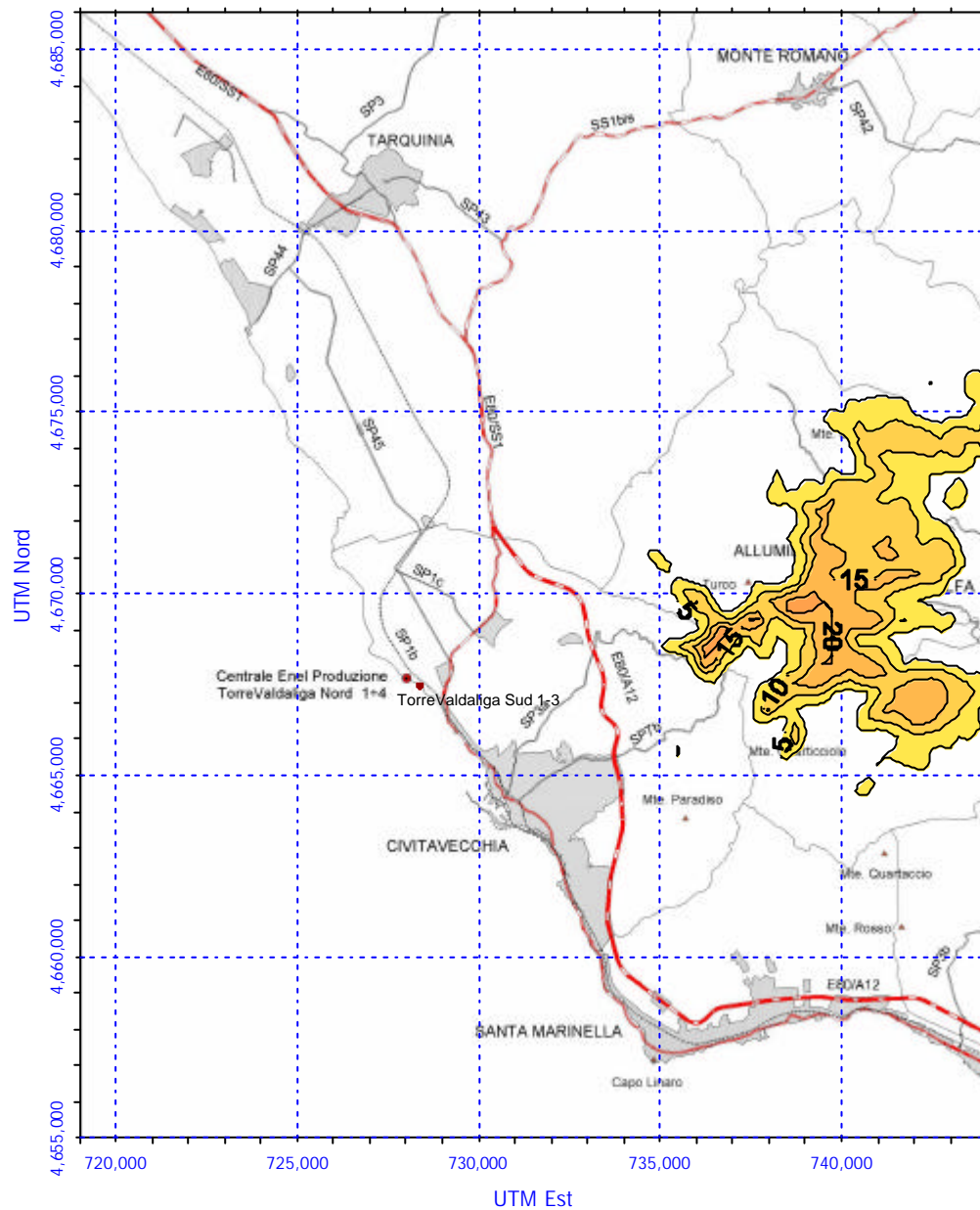


Figura 3 – Concentrazione media giornaliera di SO₂ superata per 3 giorni/anno

SO₂ - 99.7° Percentile delle concentrazioni medie orarie (µg/m³)
** Situazione futura TorreValdaliga Nord - 3 x 660 MWe **
Valore massimo = 197 (µg/m³)

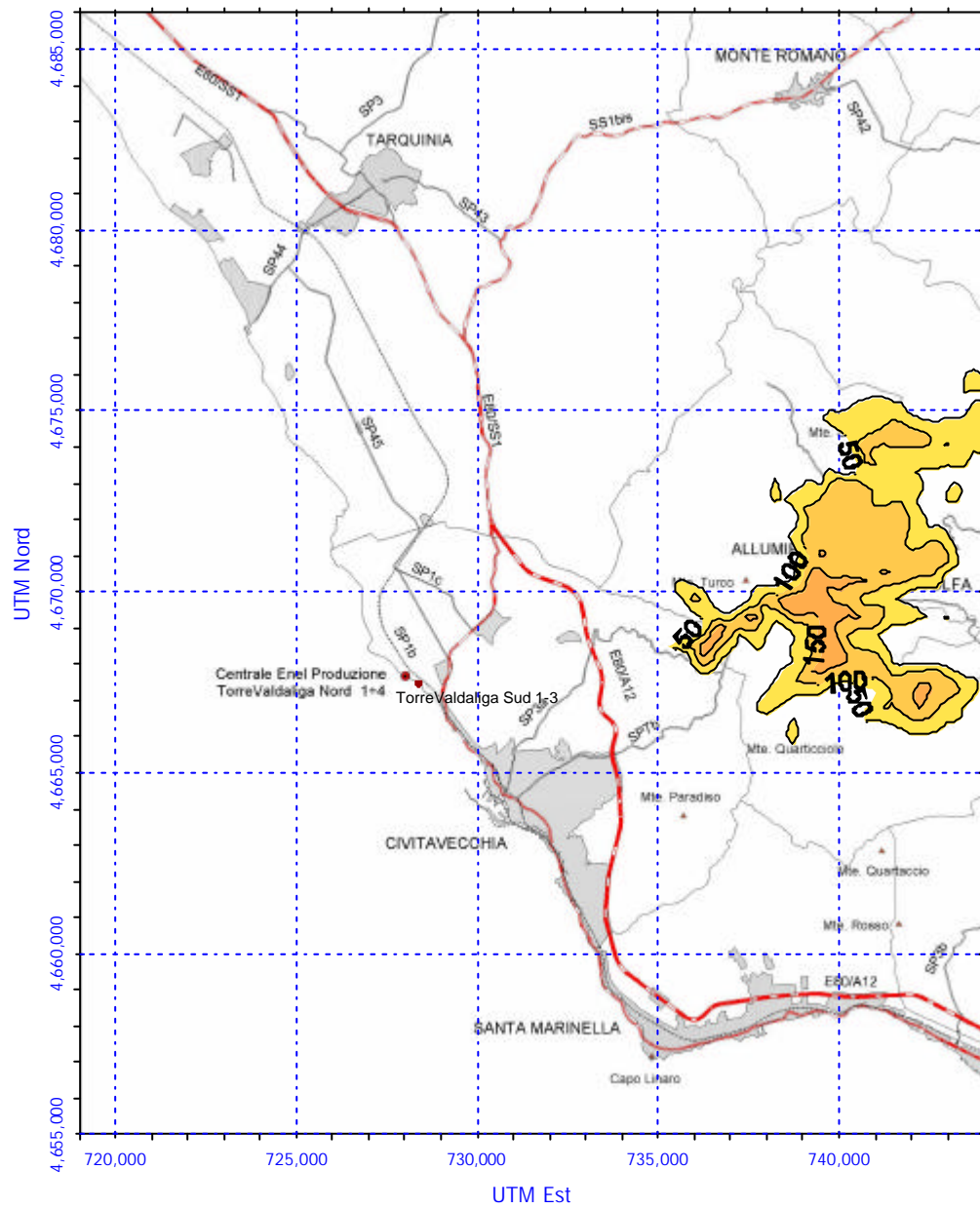


Figura 4– Concentrazione media oraria di SO₂ superata per 24 ore/anno

2.2.2 Ossidi di azoto

NO_x - Concentrazioni medie annuali (µg/m³)
 ** Situazione futura TorreValdaliga Nord - 3 x 660 MWe **
 Valore massimo = 3 (µg/m³)

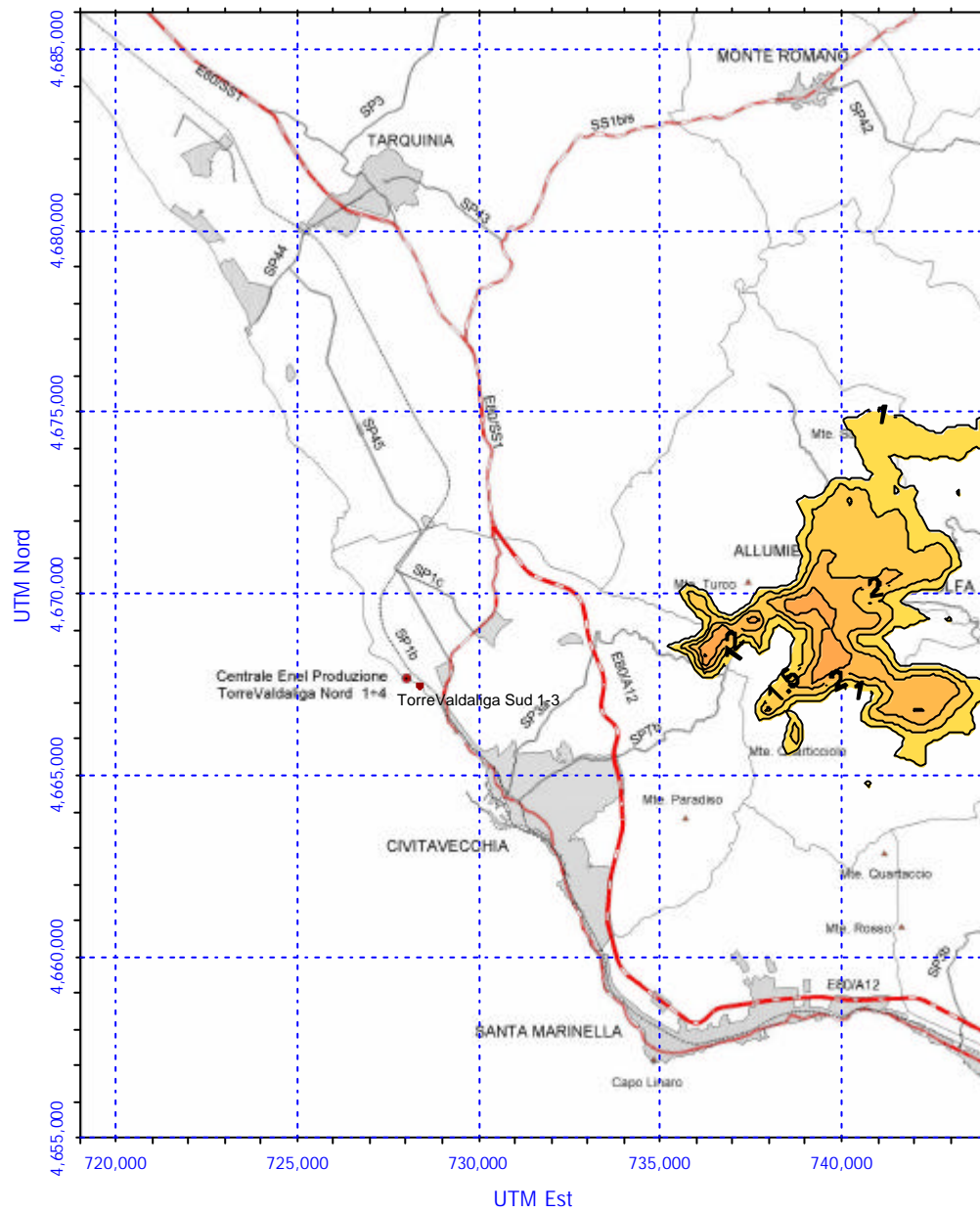


Figura 5 – Concentrazione media annuale di NO_x

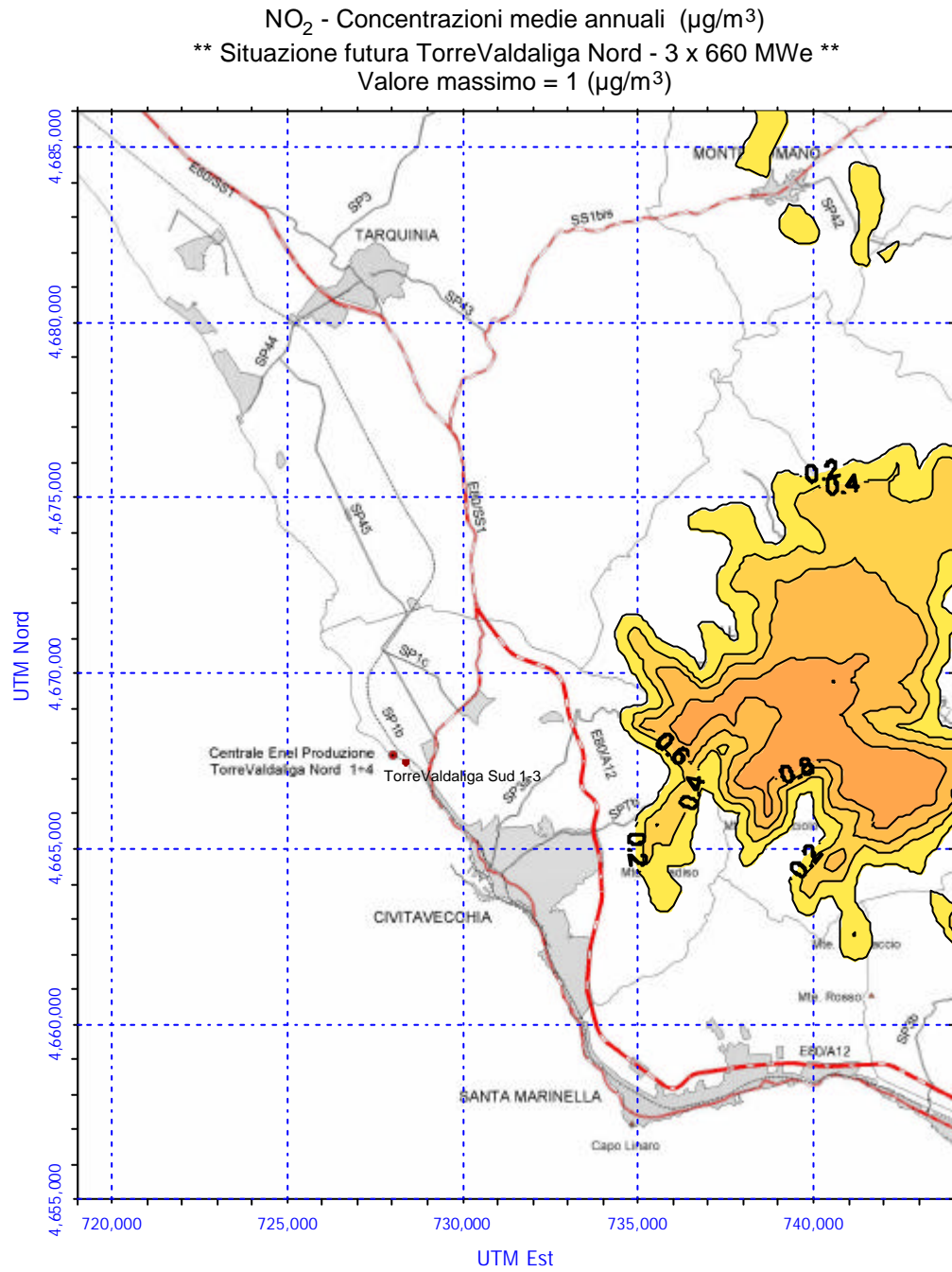


Figura 6 – Concentrazione media annuale di NO₂

NO₂ - 98° Percentile delle concentrazioni medie orarie (µg/m³)
** Situazione futura TorreValdaliga Nord - 3 x 660 MWe **
Valore massimo = 24 (µg/m³)

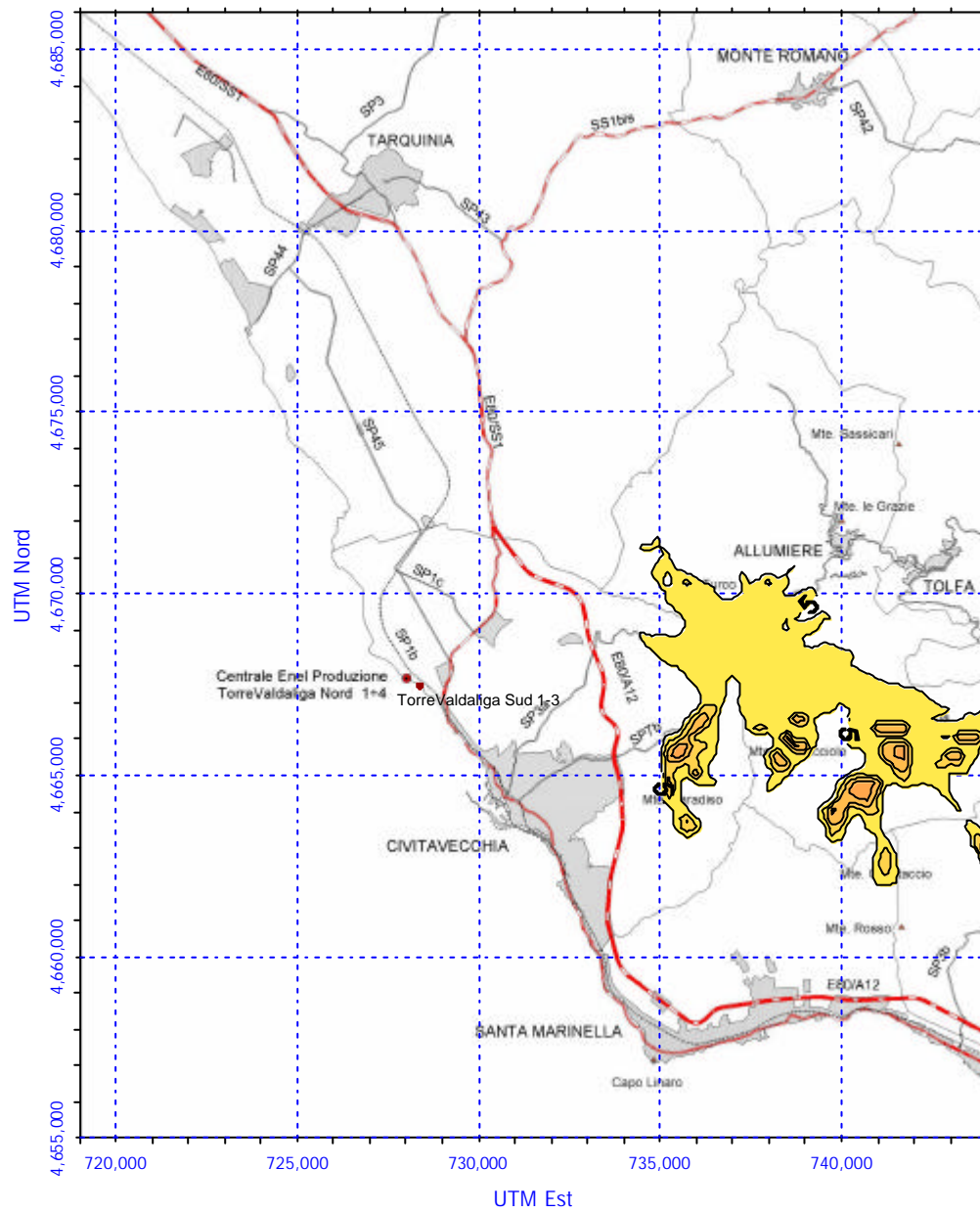


Figura 7 – 98° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di NO₂

NO₂ - 99.8° Percentile delle concentrazioni medie orarie (µg/m³)
 ** Situazione futura TorreValdaliga Nord - 3 x 660 MWe **
 Valore massimo = 71 (µg/m³)

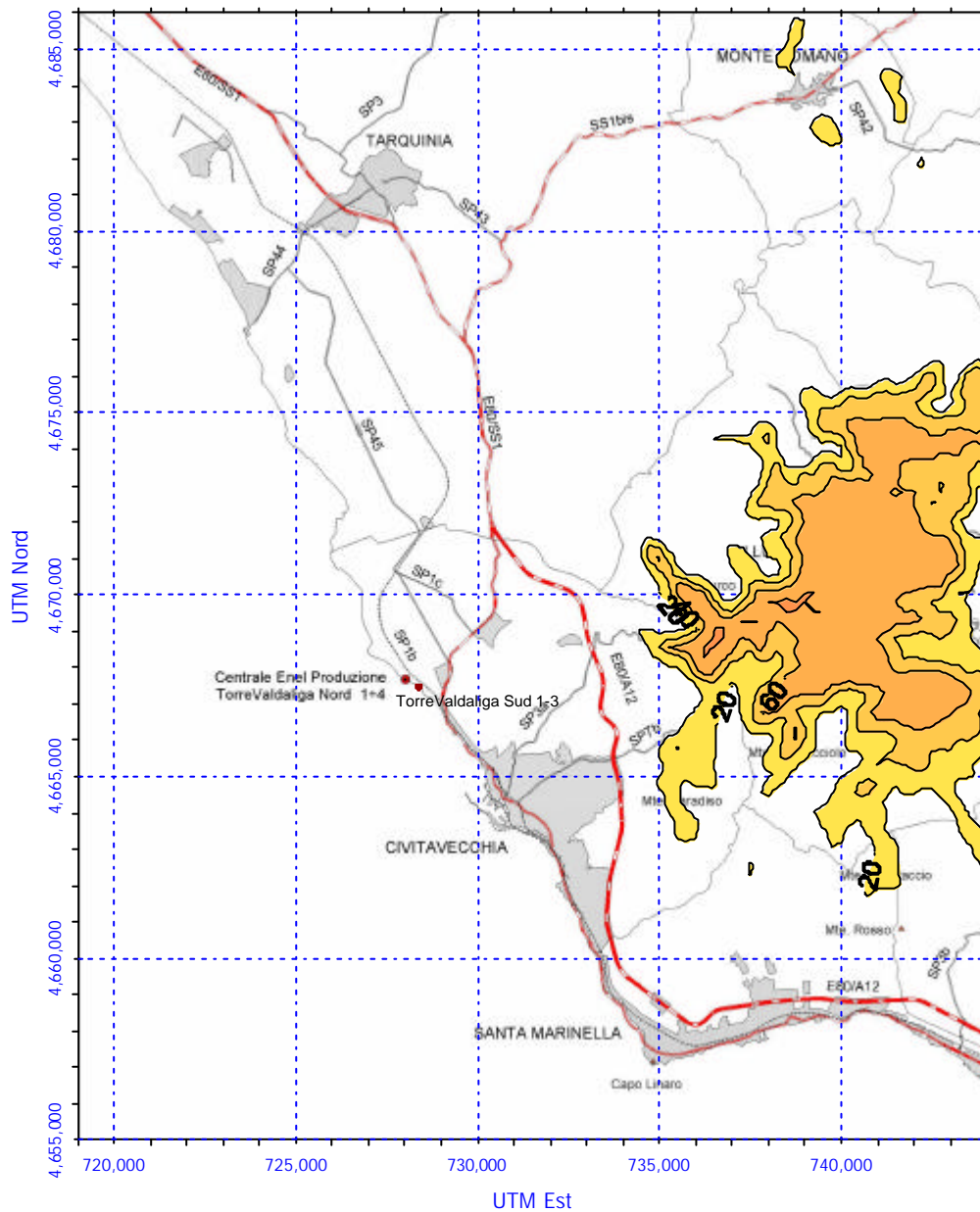


Figura 8 - Concentrazione media oraria di NO₂ superata per 18 ore/anno

2.2.3 Particolato

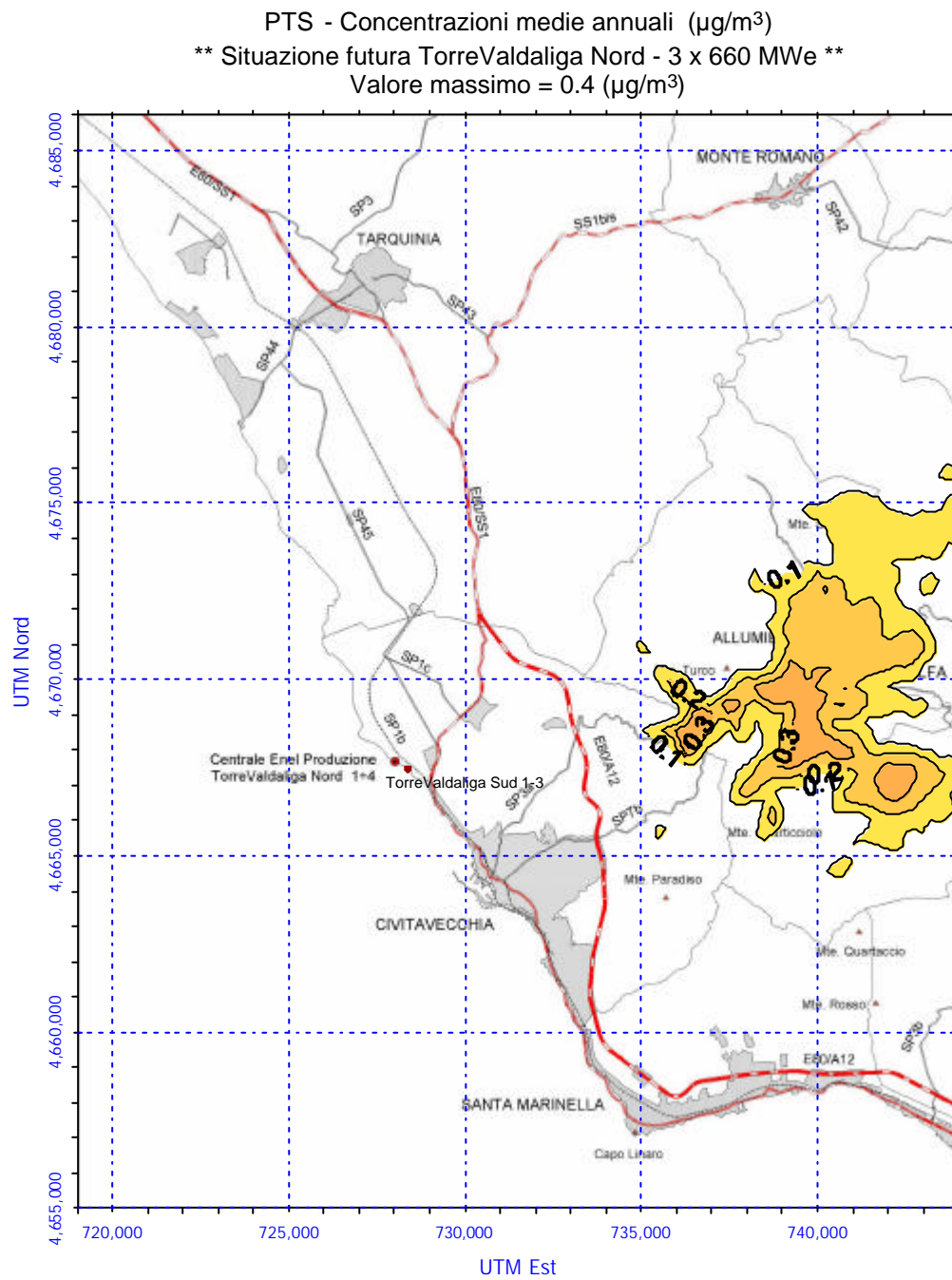


Figura 9 – Concentrazione media annuale di PTS

PTS - 95° Percentile delle concentrazioni medie giornaliere ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
 ** Situazione futura TorreValdaliga Nord - 3 x 660 MWe **
 Valore massimo = 2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

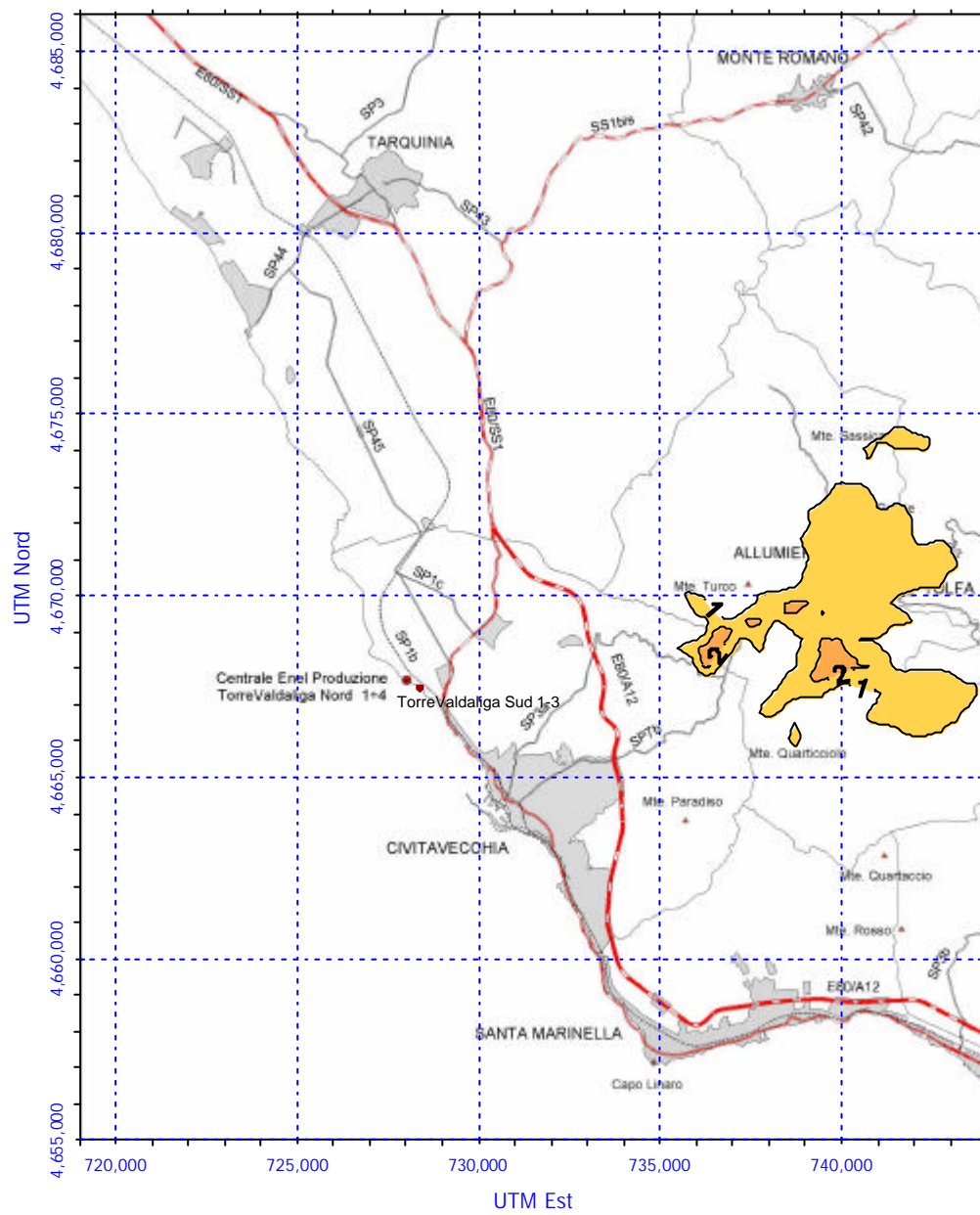


Figura 10 – 95° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di PTS

PTS - 90.4° Percentile delle concentrazioni medie giornaliere ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
 ** Situazione futura TorreValdaliga Nord - 3 x 660 MWe **
 Valore massimo = 1.7 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

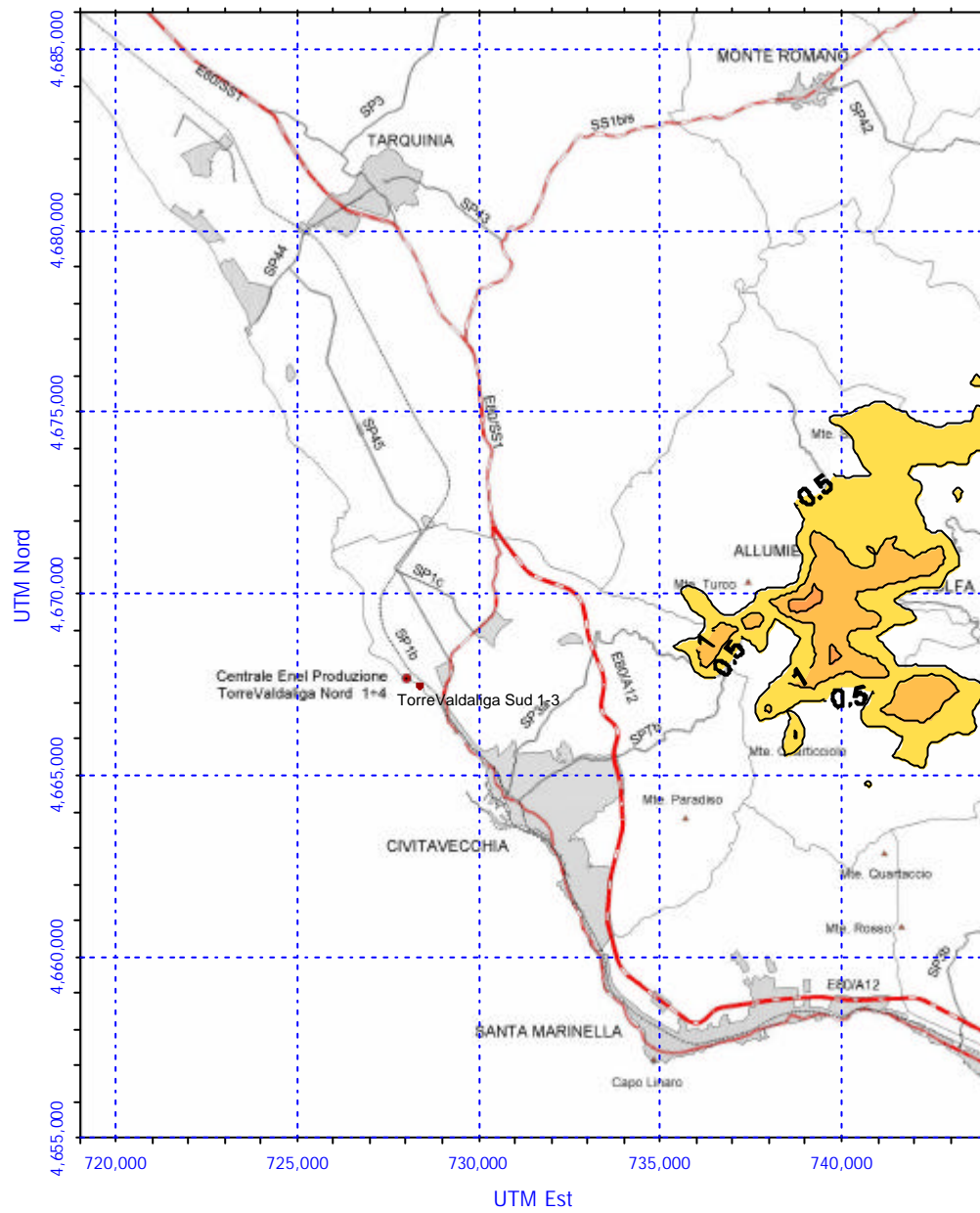


Figura 11 – Concentrazione media giornaliera di PTS superata per 35 giorni/anno

PTS - 98.1° Percentile delle concentrazioni medie giornaliere ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
** Situazione futura TorreValdaliga Nord - 3 x 660 MWe **
Valore massimo = $3.6 (\mu\text{g}/\text{m}^3)$

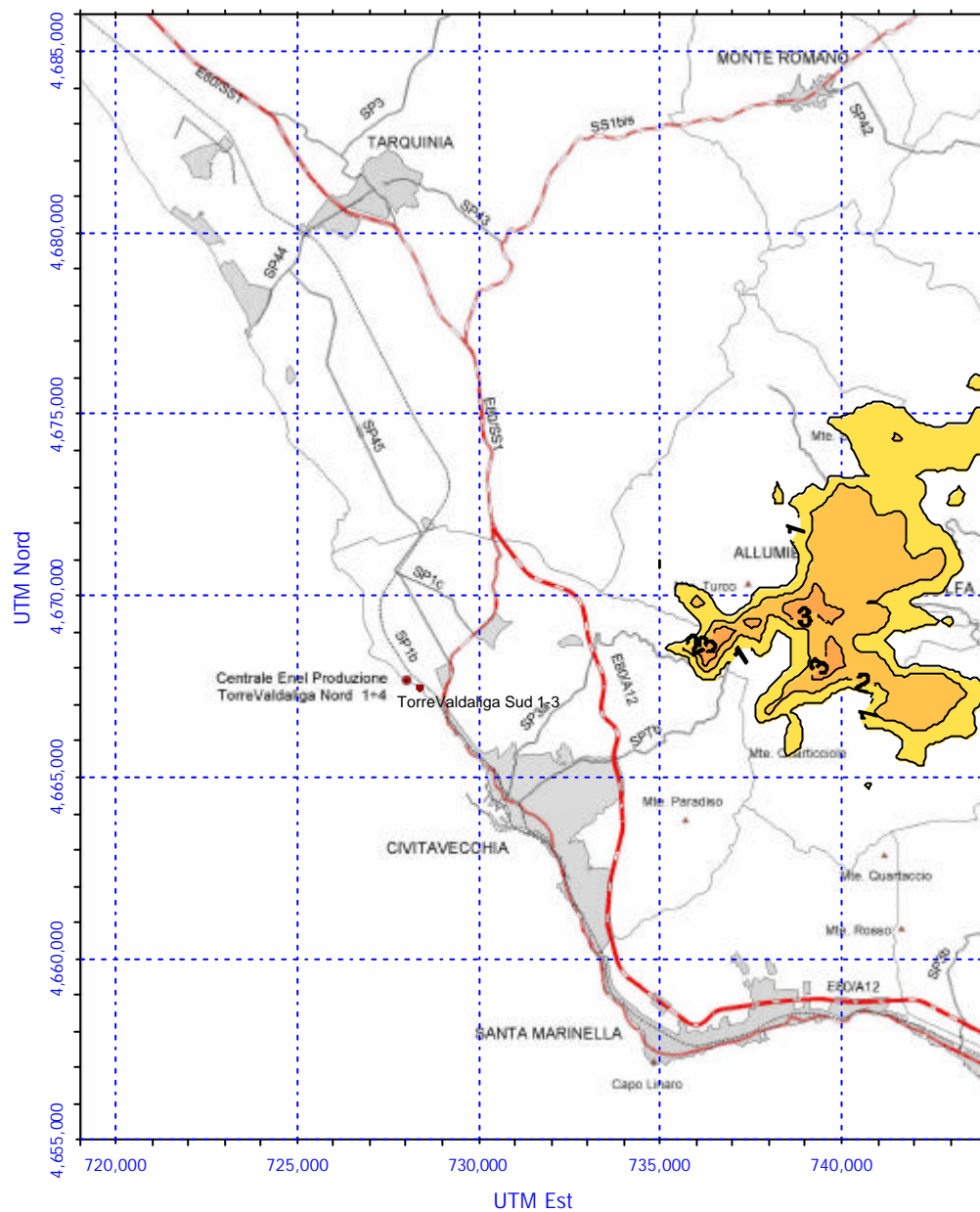


Figura 12– Concentrazione media giornaliera di PTS superata per 7 giorni/anno (fase 2 del DM 60/02)