

Allegato 4B

## Analisi delle Ricadute al Suolo degli Inquinanti in Atmosfera

## INDICE

<b>ALLEGATO 4B</b>		<b>1</b>
<b>1</b>	<b><i>METEOROLOGIA E QUALITÀ DELL'ARIA</i></b>	<b>1</b>
<b>1.1</b>	<b><i>METEOROLOGIA</i></b>	<b>1</b>
<b>1.1.1</b>	<b><i>Temperatura</i></b>	<b>1</b>
<b>1.1.2</b>	<b><i>Regime Anemologico</i></b>	<b>2</b>
<b>1.1.3</b>	<b><i>Pressione</i></b>	<b>6</b>
<b>1.1.4</b>	<b><i>Stabilità Atmosferica</i></b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b><i>NORMATIVA DI RIFERIMENTO SULLA QUALITÀ DELL'ARIA</i></b>	<b>8</b>
<b>2.1</b>	<b><i>SINTESI DEI LIMITI NORMATIVI</i></b>	<b>8</b>
<b>2.2</b>	<b><i>ANALISI DEL PIANO DI RISANAMENTO DI QUALITÀ DELL'ARIA</i></b>	<b>13</b>
<b>2.3</b>	<b><i>CARATTERISTICHE DI QUALITÀ DELL'ARIA</i></b>	<b>14</b>
<b>2.3.1</b>	<b><i>Misure di Qualità dell'Aria</i></b>	<b>14</b>
<b>3</b>	<b><i>IMPATTO SULLA QUALITÀ DELL'ARIA</i></b>	<b>16</b>
<b>3.1</b>	<b><i>CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI MODELLI CALPUFF</i></b>	<b>17</b>
<b>3.2</b>	<b><i>CONDIZIONI DI SIMULAZIONE</i></b>	<b>19</b>
<b>3.2.1</b>	<b><i>Scenario Emissivo</i></b>	<b>19</b>

## 1 METEOROLOGIA E QUALITÀ DELL'ARIA

### 1.1 METEOROLOGIA

L'analisi delle condizioni meteorologiche risulta fondamentale per la caratterizzazione del sistema climatologico ai fini della valutazione della dispersione delle emissioni inquinanti.

La provincia di Avellino, di cui il sito in esame fa parte, si estende nella parte centro-orientale della Campania. Dal punto di vista termico la provincia risulta essere una delle più fredde in inverno e più fresche d'estate. Il suo clima è di tipo mediterraneo temperato: l'inverno è rigido con frequenti piogge mentre in primavera sono frequenti brina e gelate. La piovosità è la sua caratteristica predominante viste le abbondanti medie annue che superano quasi ovunque i 1200 mm e precipitazioni nevose spesso cadono a quote superiori ai 1000 m.

La descrizione delle caratteristiche climatiche dell'area in cui è ubicata la CTE è stata effettuata elaborando i dati meteorologici acquisiti da ARPA-SMR Emilia Romagna, ottenuti mediante il codice di calcolo LAMA che produce previsioni meteorologiche per tutta l'Italia.

L'analisi meteorologica è stata fatta estraendo dal codice i parametri meteo per l'anno 2008, in prossimità dell'area di localizzazione dell'impianto.

I Paragrafi seguenti riportano la caratterizzazione dei diversi parametri meteorologici.

#### 1.1.1 Temperatura

Nelle tabelle seguenti si riportano i dati di temperatura massimi, medi e minimi mensili relativi alle simulazioni del codice LAMA effettuate per l'anno 2008.

Sono state riportate inoltre le percentuali di dati disponibili per ogni mese ed anno e la distribuzione delle temperature in classi stabilite.

Tabella 1.1.1a *Analisi della Temperatura [°C], Anno 2008, Dati ARPA-SMR Modello LAMA*

	Dati Validi	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
<b>Gennaio</b>	100,0%	12,2	5,9	-2,3
<b>Febbraio</b>	100,0%	15,8	5,2	-6,5
<b>Marzo</b>	98,4%	16,5	7,7	0,4
<b>Aprile</b>	100,0%	22,6	11,0	3,8
<b>Maggio</b>	98,4%	31,4	16,1	7,9

<b>Giugno</b>	96,9%	31,1	20,1	10,3
<b>Luglio</b>	96,8%	32,0	22,4	12,9
<b>Agosto</b>	100,0%	34,3	23,6	16,1
<b>Settembre</b>	100,0%	33,5	18,1	8,3
<b>Ottobre</b>	83,9%	22,6	15,5	7,3
<b>Novembre</b>	100,0%	21,7	10,0	0,8
<b>Dicembre</b>	96,5%	11,6	5,4	-1,3
<b>Anno</b>	<b>97,5%</b>	<b>34,3</b>	<b>13,4</b>	<b>-6,5</b>

Tabella 1.1.1b *Distribuzione Percentuale delle Temperature, Anno 2008, Dati ARPA-SMR Modello LAMA*

		Classi di distribuzione [°C]							
		< 0	0 - 5	5 - 10	10 - 15	15 - 20	20 - 25	25 -30	> 30
<b>Frequenza di distribuzione</b>	<b>2008</b>	1,6%	10,9%	26,3%	21,1%	18,2%	13,4%	7,4%	1,1%

La temperatura media annua stimata dal codice LAMA, relativa all'anno 2008 è pari a 13,4 °C. E' possibile notare che la temperatura massima si verifica nei mesi di agosto e settembre ed è pari circa a 34 °C; i mesi in cui si presentano invece i valori minimi di temperatura sono gennaio e febbraio.

### 1.1.2 *Regime Anemologico*

Anche per la caratterizzazione anemologica del sito i dati elaborati sono quelli del codice LAMA per l'anno 2008.

In *Tabella 1.1.2a* sono riportati, per ogni mese ed anno, i valori di velocità del vento medi, massimi e minimi e la percentuale di dati validi.

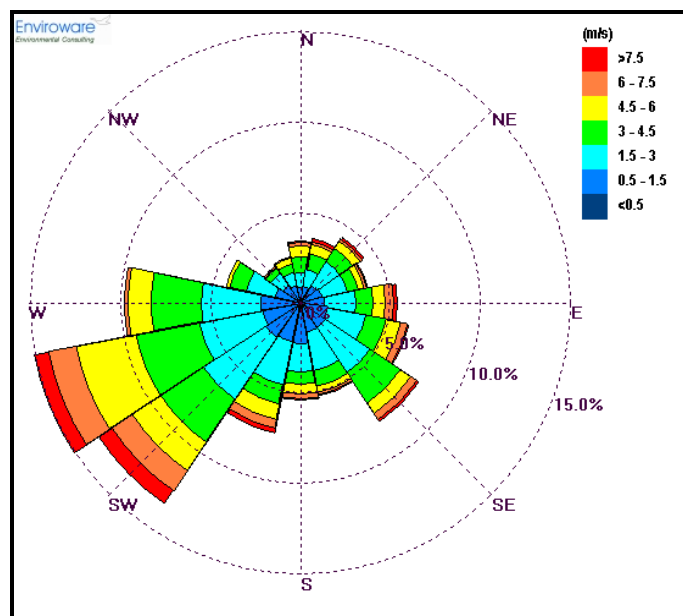
Tabella 1.1.2a *Analisi della Velocità del Vento [m/s], Anno 2008, Dati ARPA-SMR modello LAMA*

	<b>Dati Validi</b>	<b>Massimo [m/s]</b>	<b>Media [m/s]</b>	<b>Minimo [m/s]</b>
<b>Gennaio</b>	100,0%	9,9	3,0	0,1
<b>Febbraio</b>	100,0%	10,4	2,7	0,2
<b>Marzo</b>	98,4%	11,1	3,9	0,3
<b>Aprile</b>	100,0%	9,0	3,8	0,3
<b>Maggio</b>	98,4%	9,9	3,1	0,2
<b>Giugno</b>	96,9%	9,3	2,6	0,1
<b>Luglio</b>	96,8%	9,0	2,9	0,1
<b>Agosto</b>	100,0%	8,0	2,7	0,1
<b>Settembre</b>	100,0%	7,8	2,6	0,1
<b>Ottobre</b>	83,9%	9,4	2,8	0,2
<b>Novembre</b>	100,0%	11,5	3,4	0,0
<b>Dicembre</b>	96,5%	9,3	3,4	0,0
<b>Anno</b>	<b>97,5%</b>	<b>11,5</b>	<b>3,1</b>	<b>0,0</b>

Dalla tabella si nota che l'area non presenta velocità del vento particolarmente elevate, i venti hanno intensità medio bassa: la velocità media infatti è pari a 3,1 m/s, mentre la velocità massima risulta pari a 11,5 m/s.

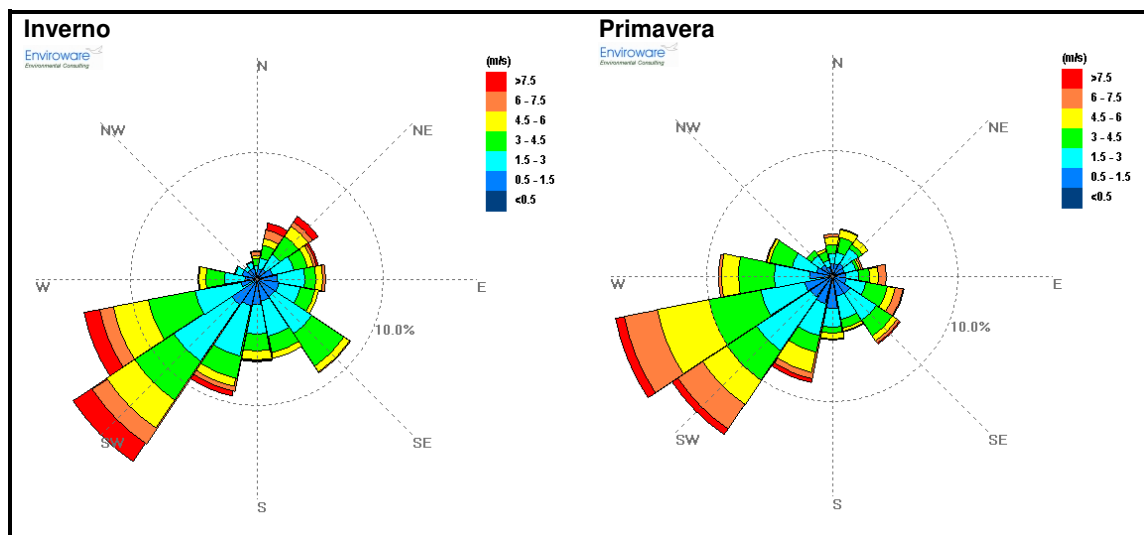
La *Figura 1.1.2a* mostra la rosa dei venti relativa all'elaborazione dei dati nell'anno considerato mentre le rose stagionali sono riportate in *Figura 1.1.2b*.

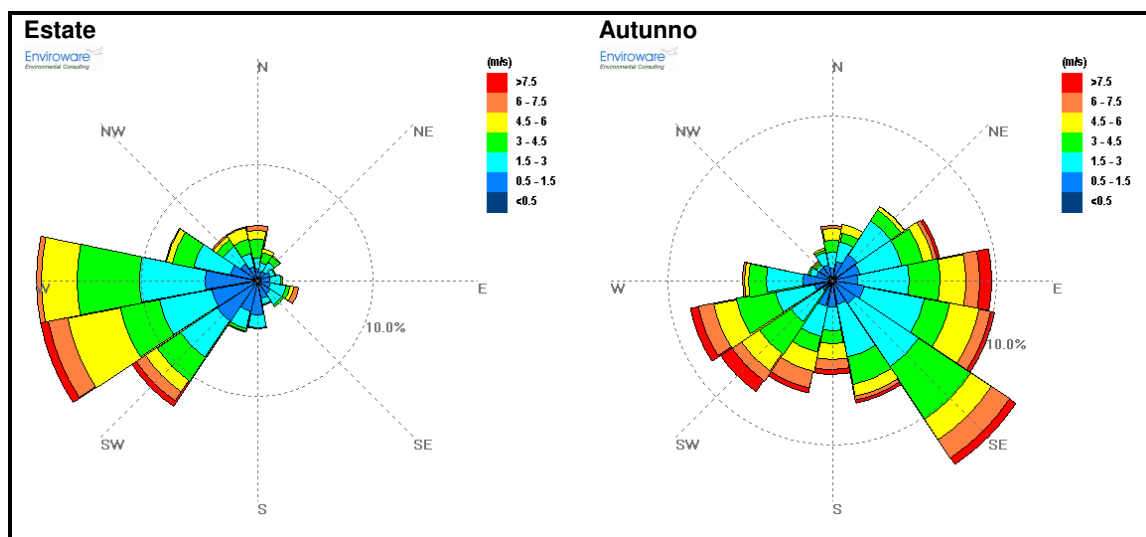
*Figura 1.1.2a Rosa dei Venti Anno 2008, Dati ARPA-SMR Modello LAMA*



Per l'anno 2008, dalla rosa dei venti riportata, si nota che i venti provengono in modo più frequente e con velocità più alte, dal quadrante Sud Occidentale.

*Figura 1.1.2b Rose dei Venti Stagionali, Anno 2008, Dati ARPA-SMR Modello LAMA*





Per quanto riguarda le rose dei venti stagionali, si nota che in primavera, estate ed inverno le direzioni prevalenti di provenienza risultano essere per l'anno 2008, Ovest- Sud Ovest, mentre in autunno la direzione prevalente risulta Sud Est.

Infine in *Tabella 1.1.2b e 1.1.2c* per ogni anno considerato, si riportano in percentuale, la frequenza di accadimento della velocità del vento e la frequenza di accadimento della direzione del vento in classi stabilite.

*Tabella 1.1.2b Frequenza di Accadimento Percentuale delle Classi di Velocità del Vento, Anno 2008, Dati ARPA-SMR Modello LAMA*

Intervalli	Percentuale
< = 0,5 m/s	3,3%
0,5 - 1,5 m/s	21,8%
1,5-3,0 m/s	32,1%
3,0- 4,5 m/s	21,0%
4,5 - 6,0 m/s	12,8%
6,0 - 7,5 m/s	6,1%
>7,5 m/s	2,9%

L'analisi delle frequenze di accadimento delle classi di velocità del vento mostra che i venti con intensità inferiori o uguali a 0,5 m/s (calme di vento) costituiscono il 3,3 % delle occorrenze totali nell'anno, mentre si ha una prevalenza di venti con velocità medio bassa, tra 1,5 e 3,0 m/s il circa il 32% e tra 0,5 e 1,5 m/s il 21,8% delle ore in un anno.

*Tabella 1.1.2c Frequenza di Accadimento Percentuale delle Direzioni del Vento, Anno 2008, Dati ARPA-SMR Modello LAMA*

Intervalli	Percentuale
N	3,4%
N-NE	3,6%
N-E	4,3%
NE-E	3,8%
E	5,4%
E-SE	6,1%
SE	7,8%
SE-S	5,3%
S	5,4%
S-SO	7,3%
SO	13,4%
SO-O	15,1%
O	9,8%
O-NO	4,2%
NO	2,5%
NO-N	2,6%

L'analisi delle frequenze di accadimento delle classi di direzione del vento mostra come già visto con la rosa dei venti annuale, che vi è un quadrante di direzione prevalente del vento: risulta infatti che per il 15,1% delle volte nell'anno la direzione favorita di provenienza si stata Sud Ovest- Ovest e per il 13,4% Sud Ovest.

## 1.1.3

*Pressione*

Nelle tabelle seguenti vengono riportati per ogni mese del 2008 i valori di pressione, in etto pascal, medi, massimi e minimi stimati dal codice di calcolo meteorologico.

Sono stati calcolati anche parametri statistici, quali le percentuali di dati disponibili per ogni mese ed anno e la distribuzione della pressione in classi stabilite.

*Tabella 1.1.3a Analisi della Pressione [hPa], Anno 2008, Dati ARPA-SMR Modello LAMA*

	Dati Validi	Massimo [hPa]	Media [hPa]	Minimo [hPa]
<b>Gennaio</b>	100,0%	972,6	962,3	948,9
<b>Febbraio</b>	100,0%	977,5	965,5	955,1
<b>Marzo</b>	98,4%	961,4	948,8	933,0
<b>Aprile</b>	100,0%	963,7	952,5	943,6
<b>Maggio</b>	98,4%	961,1	955,2	939,1
<b>Giugno</b>	96,9%	962,7	956,1	948,8
<b>Luglio</b>	96,8%	964,1	956,1	950,7
<b>Agosto</b>	100,0%	960,4	955,7	948,5
<b>Settembre</b>	100,0%	962,1	956,1	947,4
<b>Ottobre</b>	83,9%	972,5	960,0	948,3
<b>Novembre</b>	100,0%	969,2	955,7	933,7
<b>Dicembre</b>	96,5%	970,8	956,1	938,7
<b>Anno</b>	<b>97,5%</b>	<b>977,5</b>	<b>956,7</b>	<b>933,0</b>

*Tabella 1.1.3b Distribuzione Percentuale delle Pressione, Anno 2008, Dati ARPA-SMR Modello LAMA*

		Classi di distribuzione [hPa]				
		<930	930 - 950	950 - 960	960 - 970	>970
<b>Frequenza di distribuzione</b>	<b>2008</b>	1,5%	12,1%	59,5%	25,3%	1,7%

## 1.1.4

*Stabilità Atmosferica*

Nello studio della dispersione in atmosfera delle sostanze inquinanti in generale, riveste una considerevole importanza l'analisi dei dati relativi alla stabilità atmosferica,

La stabilità atmosferica è di norma definita attraverso il gradiente termico verticale esistente, ossia attraverso le variazioni della temperatura dell'aria con la quota: da essa dipendono le modalità con le quali si verifica la dispersione nello strato limite atmosferico,

In genere, tale parametro atmosferico viene descritto attraverso le cosiddette classi di stabilità di Pasquill-Gifford, Esse comprendono tre classi (A, B e C) per l'atmosfera instabile, una classe (D) per l'atmosfera neutra e due classi (E ed F)



per l'atmosfera stabile, La classificazione, dipendente dalla velocità del vento, dalla radiazione solare, per il giorno, e dalla limpidezza del cielo, per la notte, è riportata in *Tabella 1.1.4a*.

*Tabella 1.1.4a Classi di Stabilità di Pasquill-Gifford*

<b>Categoria A</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• situazione estremamente instabile;</li> <li>• turbolenza termodinamica molto forte;</li> <li>• shear del vento molto debole,</li> </ul>
<b>Categoria B</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• situazione moderatamente instabile;</li> <li>• turbolenza termodinamica media;</li> <li>• shear del vento moderato;</li> </ul>
<b>Categoria C</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• situazione debolmente instabile;</li> <li>• turbolenza molto debole;</li> <li>• shear del vento moderato-forte,</li> </ul>
<b>Categoria D</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• situazione neutra (adiabatica e pseudoadiabatica);</li> <li>• turbolenza termodinamica molto debole;</li> <li>• shear del vento forte,</li> </ul>
<b>Categoria E</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• situazione debolmente instabile;</li> <li>• turbolenza termodinamica molto debole;</li> <li>• shear del vento forte,</li> </ul>
<b>Categoria F + G</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• situazione stabile o molto stabile;</li> <li>• turbolenza termodinamica assente;</li> <li>• shear del vento molto forte,</li> </ul>

Anche per quanto riguarda la stabilità atmosferica, essendo un parametro disponibile dal codice meteorologico si è fatto riferimento ai dati del 2008.

Tali dati sono stati elaborati in modo da mostrare la frequenza delle classi di stabilità in funzione delle classi di velocità, come riportato nella *Tabella 1.1.4b*.

*Tabella 1.1.4b Classi di Stabilità di Pasquill-Gifford per Classe di Velocità , Anno 2008, Dati ARPA-SMR Modello LAMA*

Classi di stabilità atmosferica	Ripartizione delle frequenze di velocità del vento (Forlì)						Cumulativo
	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	
<b>Classe</b>	<b>≤0,5 m/s</b>	<b>0,5-1,5 m/s</b>	<b>1,5-3,0 m/s</b>	<b>3,0-5,0 m/s</b>	<b>5,0-8,0 m/s</b>	<b>&gt; 8,0 m/s</b>	
<b>A</b>	5,7%	36,8%	56,3%	1,1%	0,0%	0,0%	<b>1,0%</b>
<b>B</b>	5,3%	29,3%	34,0%	29,5%	1,9%	0,0%	<b>9,8%</b>
<b>C</b>	0,0%	0,2%	24,2%	60,6%	14,9%	0,2%	<b>12,3%</b>
<b>D</b>	1,9%	11,4%	20,1%	28,4%	33,2%	5,0%	<b>38,5%</b>
<b>E</b>	0,0%	0,2%	40,4%	51,5%	7,8%	0,0%	<b>9,6%</b>
<b>F+G</b>	6,9%	41,3%	49,5%	2,3%	0,0%	0,0%	<b>28,7%</b>
<b>2008</b>	<b>3,3%</b>	<b>19,6%</b>	<b>32,7%</b>	<b>26,9%</b>	<b>15,6%</b>	<b>1,9%</b>	<b>100,0%</b>

Le condizioni meteorologiche stimate dal codice per l'anno 2008, sono caratterizzate dalla preponderanza delle classe di stabilità D, che determina situazioni di neutralità, per una percentuale di 38,5%, seguite da condizioni di stabilità e turbolenza termodinamica assente, classe F+G, per circa il 29% delle occorrenze annuali.

## 2 *NORMATIVA DI RIFERIMENTO SULLA QUALITÀ DELL'ARIA*

### 2.1 *SINTESI DEI LIMITI NORMATIVI*

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), validi 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 delle particelle sospese inalabile), 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, particelle sospese, PM10, piombo, monossido di carbonio e benzene, ma l'entrata in vigore dei nuovi limiti avverrà gradualmente per completarsi nel gennaio 2010.

Il D.M. 60/2002 ha introdotto, inoltre, i criteri per l'ubicazione ottimale dei punti di campionamento in siti fissi; per l'ubicazione su macroscale, ai fini della protezione umana, un punto di campionamento dovrebbe essere ubicato in modo tale da essere rappresentativo dell'aria in una zona circostante non inferiore a 200 m<sup>2</sup>, in siti orientati al traffico, e non inferiore ad alcuni km<sup>2</sup>, 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 km<sup>2</sup>.

Il Decreto Ministeriale n°60 del 02/04/2002 stabilisce per Biossido di Zolfo, Biossido Azoto, Ossidi di Azoto, PM10, Benzene e Monossido di Carbonio:

- i valori limite, vale a dire le concentrazioni atmosferiche fissate in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi sulla salute umana e sull'ambiente;
- le soglie di allarme, ossia la concentrazione atmosferica oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata e raggiunto il quale si deve immediatamente intervenire;
- il margine di tolleranza, cioè la percentuale del valore limite nella cui misura tale valore può essere superato e le modalità secondo le quali tale margine deve essere ridotto nel tempo;
- il termine entro il quale il valore limite deve essere raggiunto;
- i periodi di mediazione, cioè il periodo di tempo durante il quale i dati raccolti sono utilizzati per calcolare il valore riportato.

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 forniti 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'aria; con tale Decreto vengono abrogate tutte le precedenti disposizioni concernenti l'ozono e vengono fissati i nuovi limiti.

Si precisa infine che il D.Lgs 152 del 2006 recentemente emanato non modifica quanto stabilito dai suddetti decreti in materia di qualità dell'aria.

Vengono riportati nelle successive tabelle i principali parametri di valutazione della qualità dell'aria; i valori limite sono espressi in µg/m<sup>3</sup> (ad eccezione del Monossido di Carbonio espresso come mg/m<sup>3</sup>) e il volume deve essere normalizzato ad una temperatura di 293 °K e ad una pressione di 101,3 kPa.

*Tabella 2.1a Limiti di Legge Relativi all'Esposizione Acuta*

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento Legislativo	Termine di efficacia
SO <sub>2</sub>	Soglia di allarme*	500 µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	
SO <sub>2</sub>	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	1 gennaio 2005: 350 µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento Legislativo	Termine di efficacia
SO <sub>2</sub>	Limite di 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	Dal 1 gennaio 2005: 125 µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	
NO <sub>2</sub>	Soglia di allarme*	400 µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	
NO <sub>2</sub>	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	1 gennaio 2005: 250µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2006: 240µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2007: 230µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2008: 220µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2009: 210µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2010: 200µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	
PM <sub>10</sub> Fase 1	Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	1 gennaio 2005: 50 µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	
PM <sub>10</sub> Fase 2**	Limite di 24 h da non superare più di 7 volte per anno civile	1 gennaio 2010: 50 µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	
CO	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	1 gennaio 2005: 10 mg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	
O <sub>3</sub>	Soglia di informazione Media 1 h	180 µg/m <sup>3</sup>	D.lgs.183/04	Dal 07/08/04
O <sub>3</sub>	Soglia di allarme Media 1 h	240 µg/m <sup>3</sup>	D.lgs.183/04	Dal 07/08/04
Fluoro	Media 24 h	20 µg/m <sup>3</sup>	DPCM 28/03/83	
NHMC	Concentrazione media di 3 h consecutive (in un periodo del giorno da specificarsi secondo le zone, a cura delle autorità regionali competenti)	200 µg/m <sup>3</sup>	DPCM 28/03/83	

\* misurato per 3 ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria in un'area di almeno 100 Km<sup>2</sup>, oppure in un'intera zona o agglomerato nel caso siano meno est.

\*\* valori limite indicativi, da rivedere con successivo decreto sulla base della futura normativa comunitaria; margine di tolleranza da stabilire in base alla fase 1.

Tabella 2.1b Limiti di Legge Relativi all'Esposizione Cronica

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento Legislativo	Termine di efficacia
NO <sub>2</sub>	98° percentile delle concentrazioni medie di 1h rilevate durante l'anno civile	200 µg/m <sup>3</sup>	DPCM 28/03/83 e succ. mod.	Fino 31/12/2009
NO <sub>2</sub>	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	1 gennaio 2005: 50 µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2006: 48 µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2007: 46 µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2008: 44 µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2009: 42 µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2010: 40 µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	
O <sub>3</sub>	Valore bersaglio per la protezione della salute da non superare per più di 25 giorni all'anno come media su 3 anni (altrimenti su 1 anno) Media su 8 h massima giornaliera	120 µg/m <sup>3</sup>	D.lgs.183/04	Dal 2010. Prima verifica nel 2013
O <sub>3</sub>	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute Media su 8 h massima giornaliera	120 µg/m <sup>3</sup>	D.lgs.183/04	Dal 07/08/04
PM <sub>10</sub> Fase 1	Valore limite annuale Anno civile	1 gennaio 2005: 40 µg/ m <sup>3</sup>	DM 60/02	
PM <sub>10</sub> Fase 2**	Valore limite annuale Anno civile	1 gennaio 2005: 30 µg/ m <sup>3</sup> 1 gennaio 2006: 28 µg/ m <sup>3</sup> 1 gennaio 2007: 26 µg/ m <sup>3</sup> 1 gennaio 2008: 24 µg/ m <sup>3</sup> 1 gennaio 2009: 22 µg/ m <sup>3</sup> 1 gennaio 2010: 20 µg/ m <sup>3</sup>	DM 60/02	
Piombo	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	1 gennaio 2005: 0,5 µg/ m <sup>3</sup>	DM 60/02	
Fluoro	Media delle medie di 24 h rilevate 1 mese	10 µg/m <sup>3</sup>	DPCM 28/03/83	

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento Legislativo	Termine di efficacia
NO <sub>2</sub>	98° percentile delle concentrazioni medie di 1h rilevate durante l'anno civile	200 µg/m <sup>3</sup>	DPCM 28/03/83 e succ. mod.	Fino 31/12/2009
Benzene	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	1 gennaio 2005: 10 µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2006: 9 µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2007: 8 µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2008: 7 µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2009: 6 µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2010: 5 µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	
B(a)pirene	Obiettivo di qualità Media mobile annuale	1 ng/m <sup>3</sup>	DM 25/11/94	Fino a recepimento della Direttiva

*\*\* valori limite indicativi, da rivedere con successivo decreto sulla base della futura normativa comunitaria; margine di tolleranza da stabilire in base alla fase 1.*

Tabella 2.1c Limiti di Legge per la Protezione degli Ecosistemi

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento Legislativo	Termine di efficacia
SO <sub>2</sub>	Limite protezione ecosistemi Anno civile e inverno (01/10 – 31/03)	20 µg/m <sup>3</sup> Dal 19 luglio 2001	DM 60/02	
NO <sub>x</sub>	Limite protezione ecosistemi Anno civile	30 µg/m <sup>3</sup> Dal 19 luglio 2001	DM 60/02	
O <sub>3</sub>	Valore bersaglio per la protezione della vegetazione AOT40 su medie di 1 h da maggio a luglio Da calcolare come media su 5 anni (altrimenti su 3 anni)	18000 µg/m <sup>3</sup> h	D.lgs.183/04	Dal 2010. Prima verifica nel 2015.
O <sub>3</sub>	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione AOT40* su medie di 1 h da maggio a luglio	6000 µg/m <sup>3</sup> h	D.lgs.183/04	

*(\*) Per AOT40 (espresso in µg/m<sup>3</sup>-ora) si intende la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m<sup>3</sup> (= 40 parti per miliardo) e 80 µg/m<sup>3</sup> in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00, ora dell'Europa centrale.*

Infine il D.Lgs 152 del 03/08/2007 ha recepito la Direttiva 2004/107/CE concernente l'Arsenico, il Cadmio, il Mercurio, il Nichel e gli Idrocarburi Policiclici Aromatici nell'aria ambiente; tale Decreto ha l'obiettivo di migliorare lo stato di qualità dell'aria ambiente e di mantenerlo tale laddove buono.

Per perseguire tali obiettivi stabilisce:

- i valori obiettivo per la concentrazione nell'aria ambiente dell'Arsenico, del Cadmio, del Nichel e del Benzo(a)pirene;

- i metodi e i criteri per la valutazione delle concentrazioni nell'aria ambiente dell'Arsenico, del Cadmio, del Mercurio, del Nichel e degli Idrocarburi Policiclici Aromatici;
- i metodi e criteri per la valutazione della deposizione dell'Arsenico, del Cadmio, del Mercurio, del Nichel e degli Idrocarburi Policiclici Aromatici.

Nella tabella successiva sono riportati i valori obiettivo. Tali valori sono riferiti al tenore totale di ciascun inquinante presente nella frazione PM10 del materiale particolato, calcolato come media su anno civile. La media annuale calcolata deve essere espressa con una cifra decimale. Il valore obiettivo si intende superato anche se pari a quello indicato nella tabella, ma seguito da una qualsiasi cifra decimale diversa da 0.

*Tabella 2.1d Limiti di Legge per la Protezione degli Ecosistemi*

Inquinante	Valore
Arsenico	6 ng/m <sup>3</sup>
Cadmio	5 ng/m <sup>3</sup>
Nichel	20 ng/m <sup>3</sup>
Benzo(a)pirene	1 ng/m <sup>3</sup>

Le regioni e le province autonome individuano, le zone e gli agglomerati in cui i livelli degli inquinanti sopra riportati sono al disotto del rispettivo valore obiettivo. In tali zone e agglomerati deve essere assicurato il mantenimento di detti livelli. Nelle zone in cui tali valori obiettivo sono superati, si evidenziano le aree di superamento e le fonti che contribuiscono a tale superamento. Successivamente si adottano nei limiti delle risorse disponibili a legislazione vigente, le misure necessarie a perseguire il raggiungimento del valore obiettivo entro il 31 dicembre 2012, con priorità per le misure che intervengono sulle principali fonti di emissione. Il perseguimento del valore obiettivo non comporta, per gli impianti soggetti al decreto legislativo 18 febbraio 2005, n. 59, condizioni più rigorose di quelle connesse all'applicazione delle migliori tecniche disponibili.

## 2.2

### *ANALISI DEL PIANO DI RISANAMENTO DI QUALITÀ DELL'ARIA*

Il Piano Regionale di Risanamento e Mantenimento della Qualità dell'Aria è stato approvato in via definitiva, con Delibera del Consiglio Regionale della Campania n. 86/1 del 27 giugno 2007. Il Piano è stato redatto in conformità ai dettami legislativi emanati con Decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio 1 ottobre 2002, n. 261 contenente il "Regolamento recante le direttive tecniche per la valutazione preliminare della qualità dell'aria ambiente, i criteri per l'elaborazione del piano e dei programmi di cui agli articoli 8 e 9 del D.Lgs. n. 351 del 4 agosto 1999".

Nell'ambito delle attività di realizzazione del Piano è stato realizzato un completo e dettagliato inventario delle emissioni di inquinanti dell'aria con riferimento all'anno 1999. Partendo dalla situazione emissiva e dai livelli di inquinamento presenti sul territorio regionale, il Piano individua le misure da attuare nelle zone

di risanamento e di osservazione per conseguire un miglioramento della qualità dell'aria, ovvero per prevenirne il peggioramento negli altri casi (zone di mantenimento).

La fase cruciale del processo di definizione del piano è la fase valutativa e, per gli inquinanti per cui è prescritta, la suddivisione del territorio regionale in zone.

La valutazione della qualità dell'aria a scala locale su tutto il territorio regionale, e la successiva zonizzazione, è stata effettuata basandosi in primo luogo sui risultati del monitoraggio della qualità dell'aria ed integrando questi ultimi con una metodologia innovativa che sulla base di elaborazioni statistiche e modellistiche, porta ad una stima delle concentrazioni di inquinanti dell'aria su tutto il territorio della regione.

L'area del comune di Flumeri rientra nella zona definita di mantenimento. Per zona di mantenimento si intende quella parte di territorio regionale nel quale i livelli degli inquinanti sono inferiori ai valori limite e tali da non comportare il rischio di superamento degli stessi.

Per tale tipologia di area non sono previste particolari misure da adottare per il miglioramento e la gestione della qualità dell'aria se non quelle applicabili a tutto il territorio regionale come ad esempio in ambito industriale, l'incentivazione del risparmio energetico nell'industria e nel terziario oppure la definizione di un tetto massimo alla potenza installata da nuovi impianti termoelettrici (autorizzazione alla costruzione fino al soddisfacimento del bisogno energetico regionale).

## *2.3 CARATTERISTICHE DI QUALITÀ DELL'ARIA*

### *2.3.1 Misure di Qualità dell'Aria*

L'attuale rete di monitoraggio campana è strutturata su stazioni appartenenti a diversi gestori. La rete ARPAC conta 20 centraline fisse localizzate nei cinque capoluoghi provinciali. L'ARPAC dispone anche di 2 mezzi mobili con i quali effettua delle campagne di monitoraggio in punti non coperti dalla rete fissa.

La Provincia di Avellino dispone di 2 centraline fisse localizzate in ambiente urbano, mentre nel Comune di Flumeri non sono presenti centraline fisse di misura.

Nell'area circostante la futura Centrale non sono intervenute modificazioni significative dal 2002 (anno in cui è stata effettuata una campagna di monitoraggio di qualità dell'aria di 17 giorni nell'ambito della procedura di valutazione di impatto ambientale della Centrale) ad oggi per quanto riguarda le emissioni in atmosfera: gli insediamenti industriali sono sostanzialmente rimasti gli stessi, con la produzione industriale in diminuzione. Nel frattempo con l'ammodernamento del parco macchine le emissioni da traffico sono diminuite.

Per quanto detto si può ritenere che lo stato di qualità dell'aria attuale non sia cambiato significativamente rispetto a quello monitorato nel 2002.





PROGETTO

P09/EDI/077

TITOLO

EDISON:  
Integrazioni AIA Flumeri (AV)  
Allegato 4B

REV.

0

Pagina

15

Per stimare le variazioni delle concentrazioni in aria al livello del suolo di  $\text{NO}_x$  indotte dal Progetto si è simulato la dispersione in atmosfera degli inquinanti emessi dalla Centrale mediante il sistema di modelli a puff denominato CALPUFF (CALPUFF - EPA-Approved Version, V 5.8), che comprende il pre-processore meteorologico CALMET, il processore CALPUFF ed il post-processore CALPOST.

Di seguito si espone la metodologia adottata nella simulazione della dispersione degli inquinanti ed i risultati ottenuti.

La stima dell'impatto è stata raggiunta attraverso le seguenti fasi di lavoro:

- Ricostruzione dello scenario emissivo: la Centrale è capace di rispettare, per gli  $\text{NO}_x$ , un limite di concentrazione oraria pari a  $40 \text{ mg/Nm}^3$  e un limite di concentrazione giornaliera pari a  $30 \text{ mg/Nm}^3$ . Per la modellazione delle ricadute conservativamente è stata utilizzata:
  - L'emissione massica associata alla concentrazione di  $30 \text{ mg/Nm}^3$  (media giornaliera) per la stima delle ricadute medie annue di  $\text{NO}_x$ ;
  - L'emissione massica associata alla concentrazione di  $40 \text{ mg/Nm}^3$  (massima concentrazione media oraria) per la stima del 99,8° percentile delle ricadute medie orarie di  $\text{NO}_x$ ;
- Modellazione della Dispersione di inquinanti in atmosfera: Lo studio della dispersione di inquinanti in atmosfera è stato condotto mediante il "Sistema di Modelli CALPUFF", composto dai moduli CALMET, CALPUFF, CALPOST descritti in dettaglio nei paragrafi seguenti:
  - *Preprocessore CALMET*: il campo cinetico di vento tridimensionale e le variabili di turbolenza sono stati ricostruiti attraverso il modello CALMET, per un anno tipico (8.784 ore), considerando un dominio di calcolo centrato sull'impianto di dimensione  $40 \text{ km} \times 40 \text{ km}$  con passo cella pari a 500 m;
  - *CALPUFF*: l'emissione dell'impianto è stata utilizzata, unitamente al campo di vento 3D, come input per l'applicazione del modello di dispersione CALPUFF. L'approccio allo studio ha visto l'applicazione del codice ad un dominio coincidente con quello meteorologico, per la valutazione delle ricadute. È stata effettuata così un'analisi di tipo "long term" sull'intero periodo di riferimento restituendo ora per ora i valori di concentrazione per tutti gli inquinanti simulati per tutti i punti del dominio di calcolo.
  - *Postprocessore CALPOST*: i dati orari di concentrazione, in uscita da CALPUFF, sono stati elaborati mediante l'applicazione del modello CALPOST. Il post-processing ha consentito di ottenere su tutto il dominio studiato, mappe rappresentative dei parametri di legge.

- Valutazione dell'effetto sulla qualità dell'aria: l'effetto dell'esercizio della nuova Centrale sulla qualità dell'aria è stato valutato attraverso il confronto dei livelli di concentrazione di NO<sub>x</sub>, con gli standard di qualità dell'aria del D.M. 60/2002.

## 3.1

*CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI MODELLI CALPUFF*

Il sistema di modelli CALMET-CALPUFF, inserito dall'U.S. EPA in Appendix A di "Guideline on Air Quality Models", è stato sviluppato da Sigma Research Corporation, ora parte di Earth Tech, Inc., con il contributo di California Air Resources Board (CARB).

Per le simulazioni si è utilizzata la versione 5.8 delle varie componenti del sistema di modelli come raccomandato dall' US-EPA a partire dal 29/06/2006 ([http://www.epa.gov/scram001/dispersion\\_prefrec.htm/calpuff](http://www.epa.gov/scram001/dispersion_prefrec.htm/calpuff)).

Il sistema di modelli è costituito da tre moduli principali:

- il processore meteorologico CALMET: utile per la ricostruzione del campo tridimensionale di vento e temperatura all'interno del dominio di calcolo;
- il processore CALPUFF: modello di dispersione, che inserisce le emissioni all'interno del campo di vento generato da CALMET e ne studia il trasporto e la dispersione;
- il post-processore CALPOST: ha lo scopo di analizzare statisticamente i dati di output di CALPUFF, in modo da renderli utilizzabili per le analisi successive.

CALMET è un processore meteorologico di tipo diagnostico, in grado di riprodurre campi tridimensionali di vento e temperatura unitamente a campi bidimensionali di parametri descrittivi della turbolenza atmosferica. È adatto a simulare il campo di vento su domini caratterizzati da orografia complessa e da diverse tipologie di destinazione di uso del suolo.

Il campo di vento è ricostruito attraverso stadi successivi, in particolare un campo di vento iniziale, viene processato in modo da tenere conto degli effetti orografici, tramite interpolazione dei dati misurati alle centraline di monitoraggio e tramite l'applicazione di specifici algoritmi in grado di simulare l'interazione tra il suolo e le linee di flusso.

CALMET è dotato infine di un modulo micro-meteorologico, per la determinazione della struttura termica e meccanica (turbolenza) degli strati inferiori dell'atmosfera.

CALPUFF è un modello di dispersione ibrido multi-strato non stazionario. È in grado di simulare il trasporto, la dispersione, la trasformazione e la deposizione degli inquinanti, in condizioni meteorologiche variabili nello spazio e nel tempo. CALPUFF è in grado di utilizzare i campi meteorologici prodotti da CALMET,

oppure, in caso di simulazioni semplificate, di assumere un campo di vento assegnato dall'esterno, omogeneo all'interno del dominio di calcolo.

CALPUFF contiene diversi algoritmi, che gli consentono, opzionalmente, di tenere conto di diversi fattori, quali:

- l'effetto scia dovuto agli edifici circostanti (building downwash) o allo stesso camino di emissione (stack-tip downwash);
- lo shear verticale del vento;
- la deposizione secca ed umida;
- le trasformazioni chimiche che avvengono in atmosfera;
- il trasporto su superfici d'acqua;
- la presenza di orografia complessa o di zone costiere.

Con riferimento all'ultimo punto, CALPUFF tiene conto dei fenomeni di brezza che caratterizzano le zone costiere, e modella in modo efficace il cosiddetto Thermal Internal Boundary Layer (TIBL) che è causa della ricaduta repentina al suolo degli inquinanti emessi da sorgenti vicine alla costa.

Per simulare al meglio le condizioni reali di emissione, il modello CALPUFF permette di configurare le sorgenti individuate attraverso geometrie puntuali, lineari ed areali. Le sorgenti puntuali permettono di rappresentare emissioni diffuse, localizzate con precisione in un'area ridotta; le sorgenti lineari consentono di simulare al meglio un'emissione che si estende lungo una direzione prevalente, qual è ad esempio quella dovuta al trasporto su nastri; le sorgenti areali, infine, si adattano bene a rappresentare un'emissione diffusa su di un'area estesa.

In questo modo si è definito lo scenario emissivo, input del modello, che ha poi fornito i risultati sulla dispersione e sulla concentrazione a terra degli inquinanti emessi in forma convogliata dallo stabilimento.

CALPOST consente di analizzare i dati di output forniti da CALPUFF, in modo da ottenere i risultati in un formato adatto alle diverse esigenze di simulazione. Tramite CALPOST si possono ottenere dei file di output direttamente interfacciabili con software grafici per l'ottenimento di mappe di isoconcentrazione.

I codici di calcolo richiedono come input i seguenti dati:

- dati meteorologici in superficie ed in quota, per la ricostruzione del campo di vento tridimensionale (ricostruiti in CALMET);
- dati per le sorgenti: per l'effettivo studio della dispersione degli inquinanti in aria (effettuato da CALPUFF).

Gli output del codice CALPUFF, elaborati attraverso CALPOST, consistono in matrici che riportano i valori di ricaduta calcolati per ogni nodo della griglia definita, relativi alle emissioni di singole sorgenti e per l'insieme di esse.

Tali risultati possono essere elaborati attraverso un qualsiasi software di “tipo GIS” creando ad esempio mappe di isoconcentrazione come quelle presentate.

### 3.2 CONDIZIONI DI SIMULAZIONE

#### 3.2.1 Scenario Emissivo

Le simulazioni delle dispersioni di inquinanti in atmosfera sono state effettuate utilizzando la sorgente puntuale posizionata nel centro del due camino della CTE.

Date le modeste differenze nelle condizioni operative con e senza post combustione (vedi *Tabella 4.3a* della relazione principale) lo scenario simulato è rappresentativo di entrambi gli assetti.

La sorgente della centrale è simulate in maniera stazionaria e corrispondente al funzionamento degli impianti in condizioni nominali per 8784 ore (l'anno 2008 è anno bisestile).

Per il calcolo delle ricadute in termini di *concentrazione media annua* l'emissione è stata simulata come se fosse continua (durata 8784 ore : l'anno 2008 è anno bisestile) utilizzando la portata di NOx indicata alla colonna “*media annua*” della *Tabella 3.2.1a* ottenuta considerando una concentrazione dell'inquinante di 30 mg/Nm<sup>3</sup> (rif. fumi secchi al 15% di O<sub>2</sub>).

Conservativamente, per il calcolo delle ricadute in termini di *99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie*, l'emissione è stata simulata come se fosse continua (durata 8784 ore) utilizzando la portata di NOx indicata alla colonna “*99,8° Perc.*” della *Tabella 3.2.1a* ottenuta considerando una concentrazione dell'inquinante di 40 mg/Nm<sup>3</sup> (rif. fumi secchi al 15% di O<sub>2</sub>).

Nella tabella successiva si riporta lo scenario emissivo utilizzato per le simulazioni.

*Tabella 3.2.1a Scenario Emissivo*

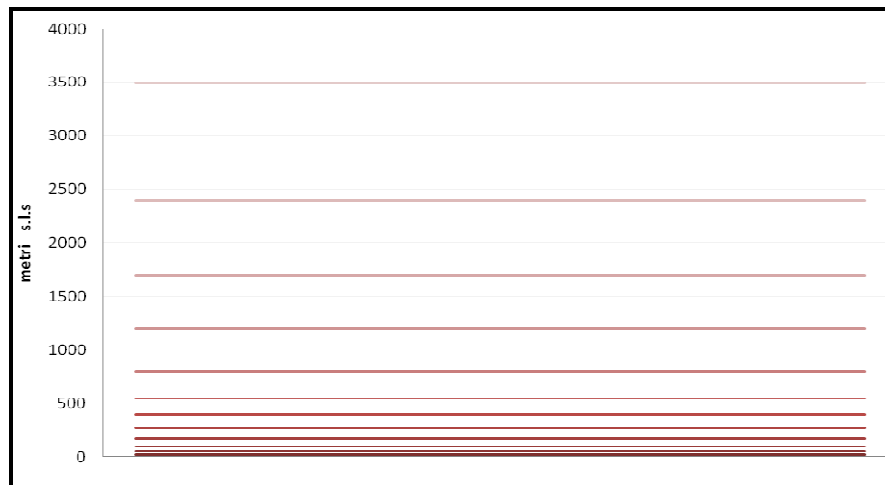
	X [km]	Y [km]	Temperatura Fumi [°C]	Altezza Camino [m]	Diametro [m]	Velocità dei Fumi [m/s]	Ore Funzionamento [ore/anno]	NOx[kg/h]	
								media annua	99,8° Perc.
<b>Camino</b>	510.484	4.545.413	102	50	6,2	22	8784	51,4	68,5

#### 3.2.2 Dominio di Calcolo

Per il preprocessore meteorologico *CALMET* è stato utilizzato un dominio di calcolo di 40km x 40km con cella di forma quadrata e passo pari a 500 m centrato sull'impianto.

In merito alla risoluzione verticale del dominio di calcolo, sono stati definiti 12 layers, per un'estensione del dominio fino ad una quota di 3.500 m dal piano campagna (vedi *Figura 3.2.2a*).

*Figura 3.2.2a Layers Verticali Impostati per la Simulazione con CALMET*



Lo studio della dispersione degli inquinanti in atmosfera, utilizzando il codice CALPUFF, è stato condotto sullo stesso dominio di 40 km x 40 km con risoluzione di 500 m sul quale è stato applicato il codice CALMET.

In *Figura 3.2.2b* si riporta la mappa con l'individuazione dei domini considerati per l'applicazione di CALMET e CALPUFF.

### 3.2.3 *Dati Geofisici*

L'area in cui si trova la centrale, risulta particolarmente complessa dal punto di vista orografico.

Per la caratterizzazione geofisica del dominio si sono utilizzati i seguenti dati:

- Orografia: è stato appositamente realizzato un DEM (Digital Elevation Model) utilizzando i dati del servizio "Seamless Data Distribution System, Earth Resources Observation and Science (EROS)" scaricabili dal sito del US Geological Survey. In *Figura 3.2.3a* si riporta l'orografia utilizzata per le simulazioni;
- Uso del suolo: la caratterizzazione della copertura del suolo è stata invece effettuata mediante i dati e la cartografia tematica disponibili grazie al Progetto "CORINE LANDCOVER 2000", del quale l'Agenzia per la Protezione per l'Ambiente e i Servizi Tecnici (APAT) rappresenta la National Authority, ovvero il soggetto realizzatore e responsabile della diffusione dei prodotti sul territorio nazionale. In *Figura 3.2.3b* si riporta l'uso del suolo utilizzato per le simulazioni.

## 3.2.4

*Dati Meteorologici*

L'analisi ha riguardato l'elaborazione e la ricostruzione del campo tridimensionale di vento nell'area oggetto di studio, attraverso l'utilizzo del modello meteorologico CALMET.

Al contrario dei modelli stazionari che simulano la dispersione a partire da dati meteo statistici il modello tridimensionale CALMET necessita di una caratterizzazione dei dati atmosferici di superficie con cadenza oraria, e dati rilevati durante radio-sondaggi a diverse quote con cadenza almeno semi-giornaliera.

Non essendo presenti dati meteo misurati nelle vicinanze del sito in esame, sono stati utilizzati i dati meteorologici acquistati da ARPA-SMR Emilia Romagna, ottenuti mediante il codice di calcolo LAMA che produce previsioni meteorologiche per tutta l'Italia.

Tali dati sono stati utilizzati sia come dati in superficie, considerando il primo livello simulato 10 m, sia come dati in quota.

L'arco temporale a cui è stato fatto riferimento per le simulazioni comprende l'intero anno 2008.

*Di Superficie*

I dati necessari per l'utilizzo del modello CALMET sono:

- velocità del vento [m/s];
- direzione del vento [deg];
- altezza della base delle nubi [100 feet];
- copertura nuvolosa;
- temperatura dell'aria [K];
- umidità relativa [%];
- pressione [mbar].

*In Quota*

La ricostruzione tridimensionale del campo di vento richiede la disponibilità di dati in quota per la caratterizzazione dei regimi anemologici e dei parametri diffusivi dell'atmosfera, come di seguito:

- pressione [mbar];
- quota geopotenziale [m];
- temperatura dell'aria [K];
- direzione del vento [deg];
- velocità del vento [m/s].

Di seguito sono riportati i risultati della modellazione.

Come già detto le ricadute sono state stimate per gli ossidi di azoto. Si precisa che la scelta di simulare la dispersione in atmosfera degli ossidi di azoto nella loro totalità, per poi confrontare gli output del modello con i limiti imposti dal *DM 60 del 2002* per il biossido di azoto, sia conservativa poiché solo una parte degli  $\text{NO}_x$  emessi in atmosfera si ossidano ulteriormente in  $\text{NO}_2$ .

I risultati delle simulazioni sono riportati in *Figura 3.3a* e *Figura 3.3b* che mostrano rispettivamente la concentrazione media annua ed il 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di  $\text{NO}_x$ .

Dall'analisi di tali mappe emerge che:

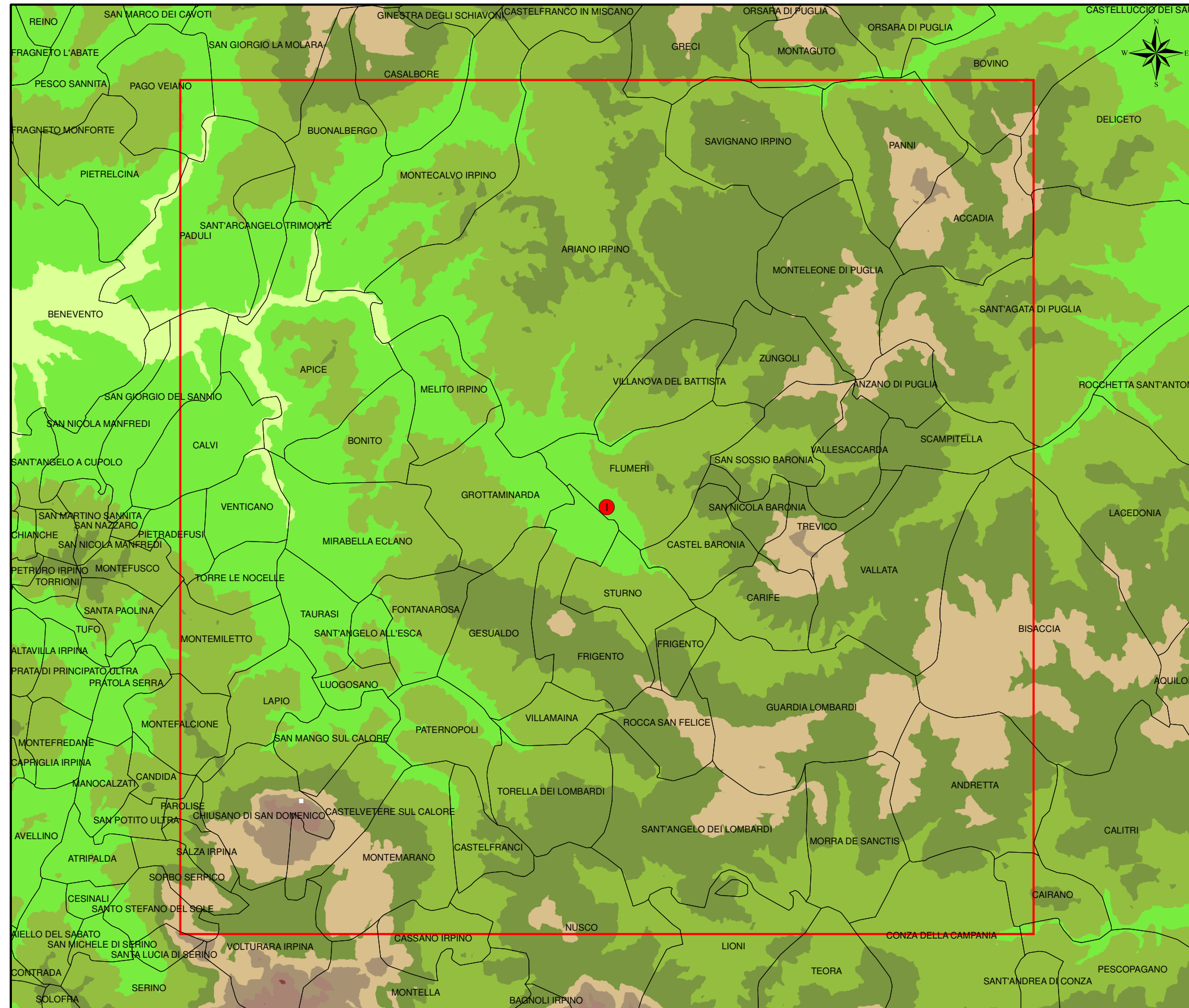
- il valore massimo della concentrazione media annua di  $\text{NO}_x$  stimato nel dominio di calcolo è pari a  $0,65 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e si rileva in direzione Est - Nord Est rispetto alla Centrale.
- il massimo valore del 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di  $\text{NO}_x$  stimato nel dominio di calcolo è pari a  $23,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e si ha in direzione Est - Nord Est rispetto all'impianto.

L'esercizio della Centrale di Flumeri comporterà variazioni di concentrazione di ossidi di azoto che, anche se stimate nelle peggiori condizioni emissive, sono comunque di modesta entità e non tali da far variare in misura apprezzabile la qualità dell'aria nella zona che, come riportato nel sopra citato Piano di Qualità dell'Aria è in ogni caso inferiore ai limiti normativi.



Figura 3.2.2b

Dominio di Calcolo (Scala 1:200000)



**LEGENDA**



-  Localizzazione IMPIANTO
-  DOMINIO METEOROLOGICO (CALMET) E DI CALCOLO (CALPUFF) 40 x 40 Km



Figura 3.2.3a

Orografia del Territorio

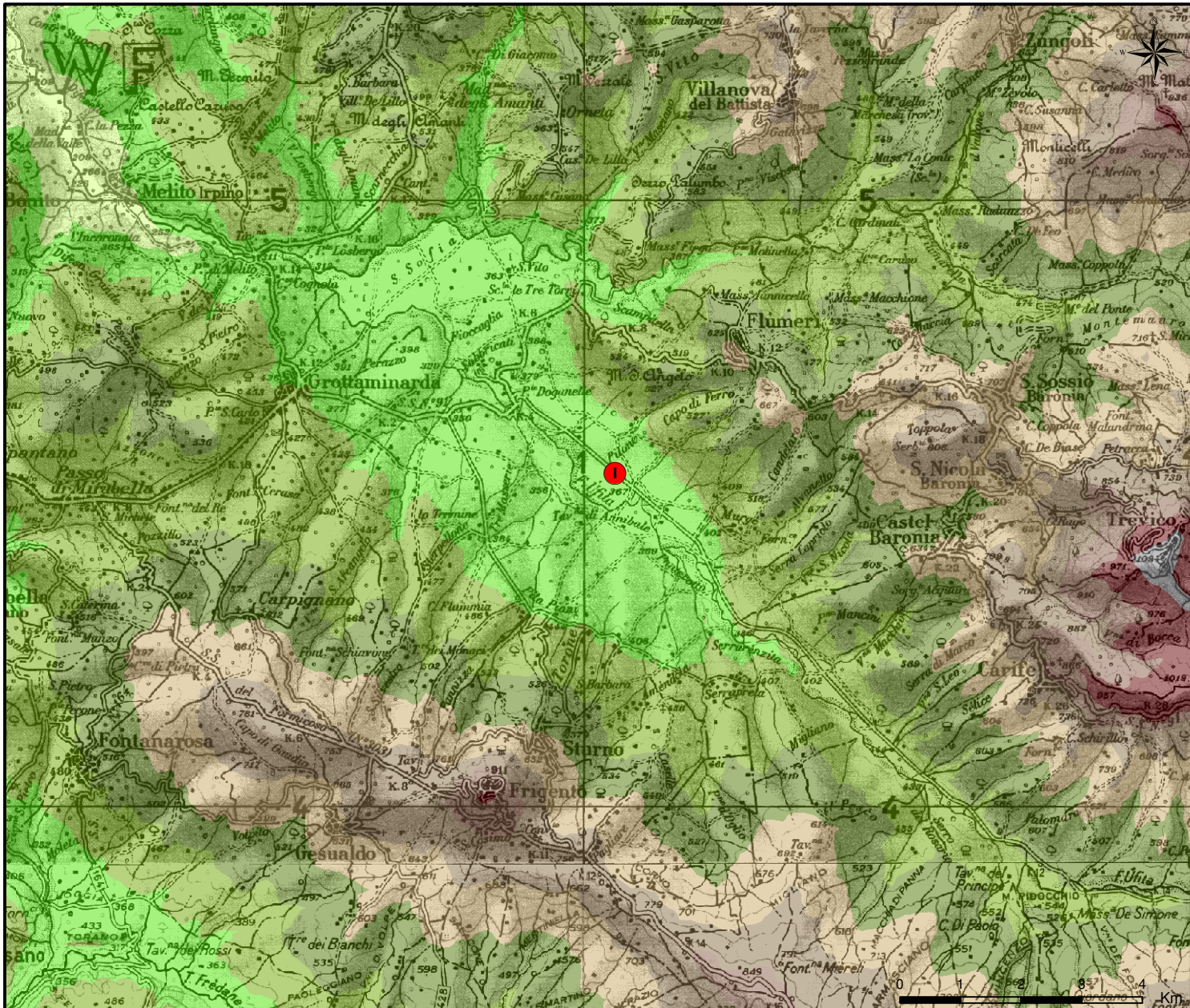
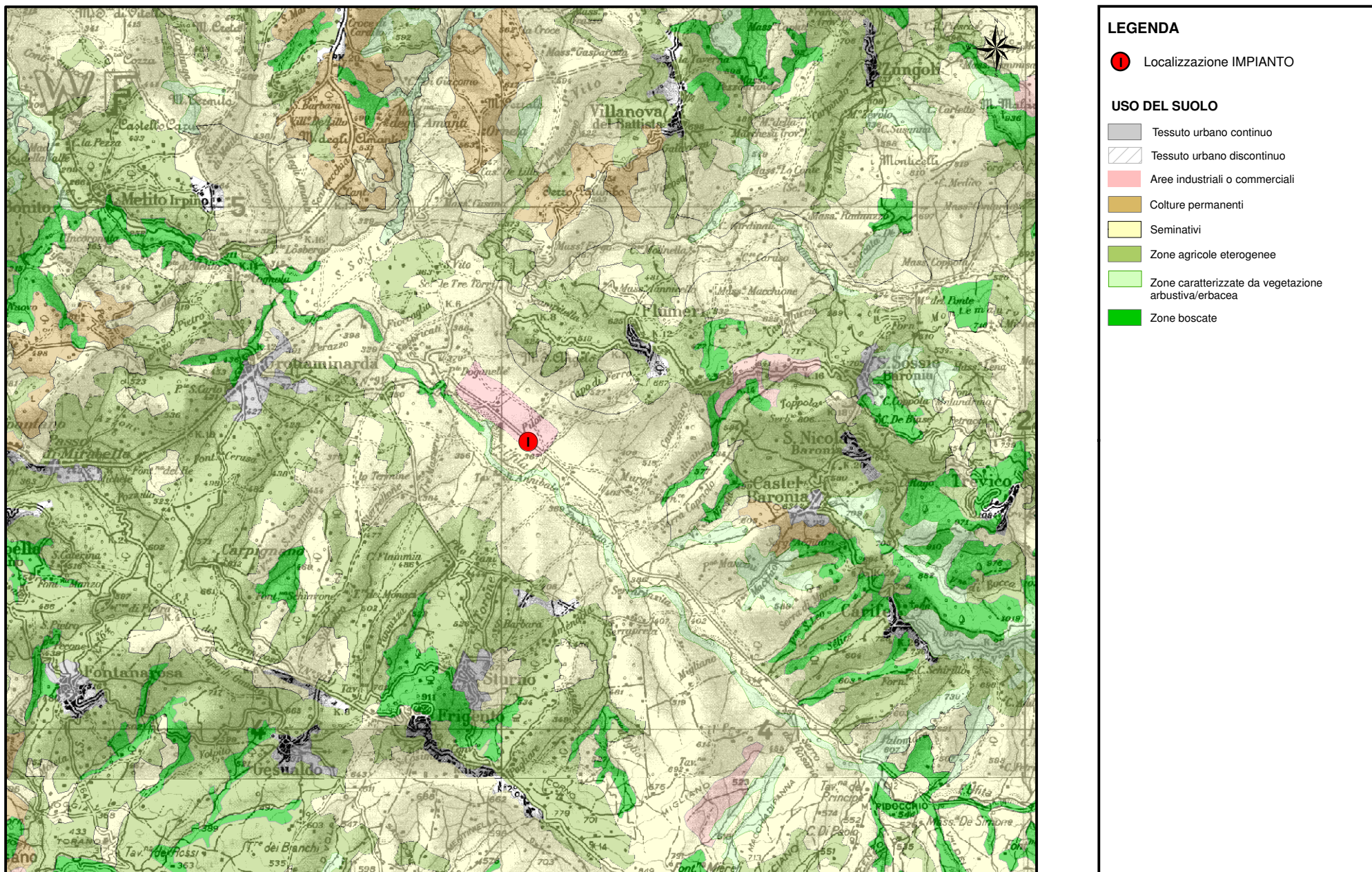




Figura 3.2.3b

Uso del Suolo CORINE Land Cover (Scala 1:100000)



**LEGENDA**

- Localizzazione IMPIANTO

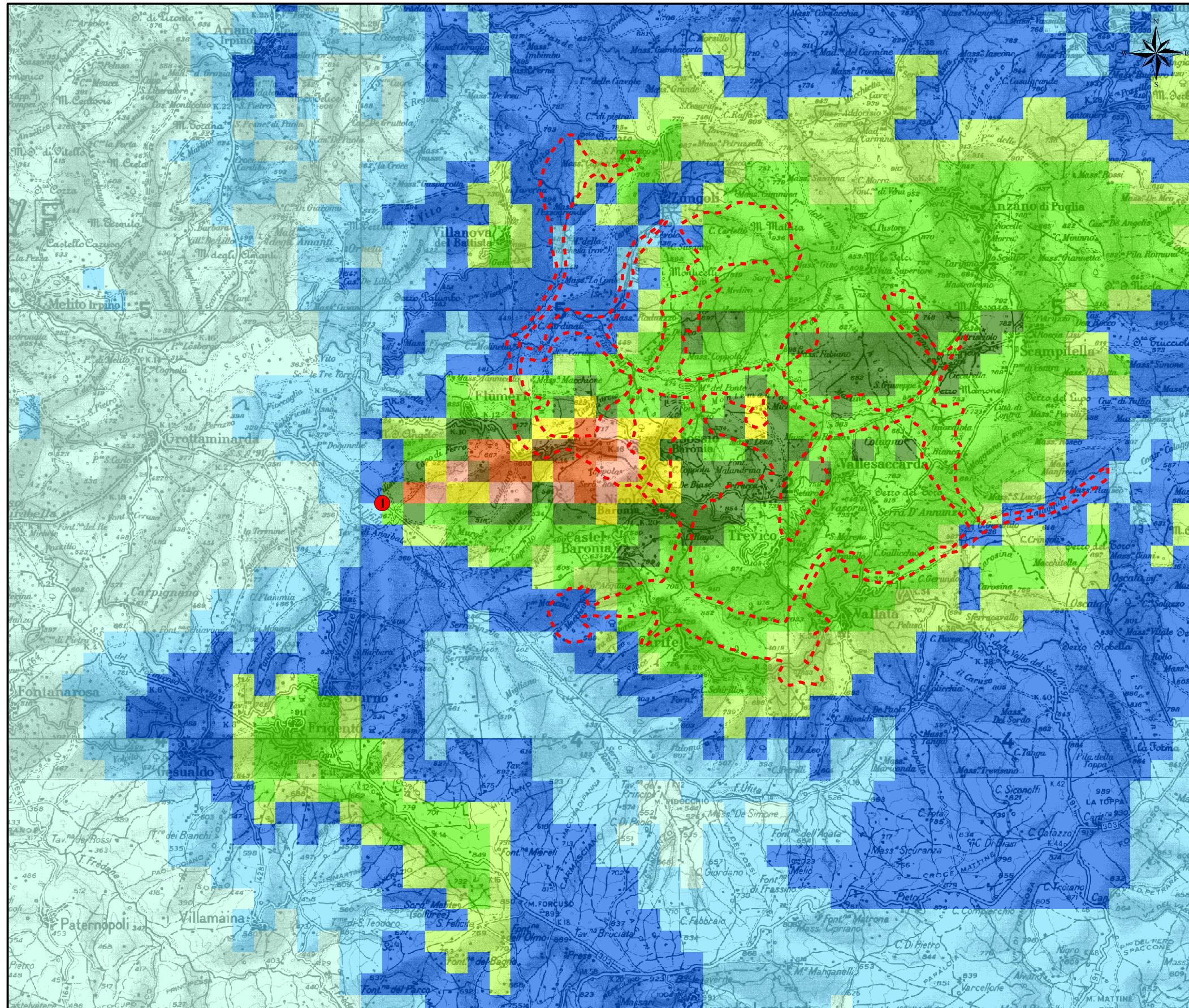
**USO DEL SUOLO**

- Tessuto urbano continuo
- Tessuto urbano discontinuo
- Aree industriali o commerciali
- Colture permanenti
- Seminativi
- Zone agricole eterogenee
- Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva/erbacea
- Zone boscate



Figura 3.3a

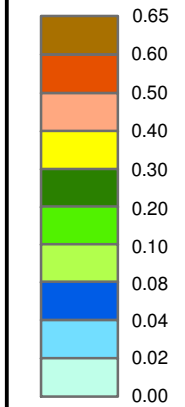
Concentrazioni Medie Annue di NO<sub>x</sub> (Scala 1:100000)



**LEGENDA**

Localizzazione IMPIANTO

**Concentrazioni [µg/m<sup>3</sup>]**  
 Valore massimo: 0.65 µg/m<sup>3</sup>



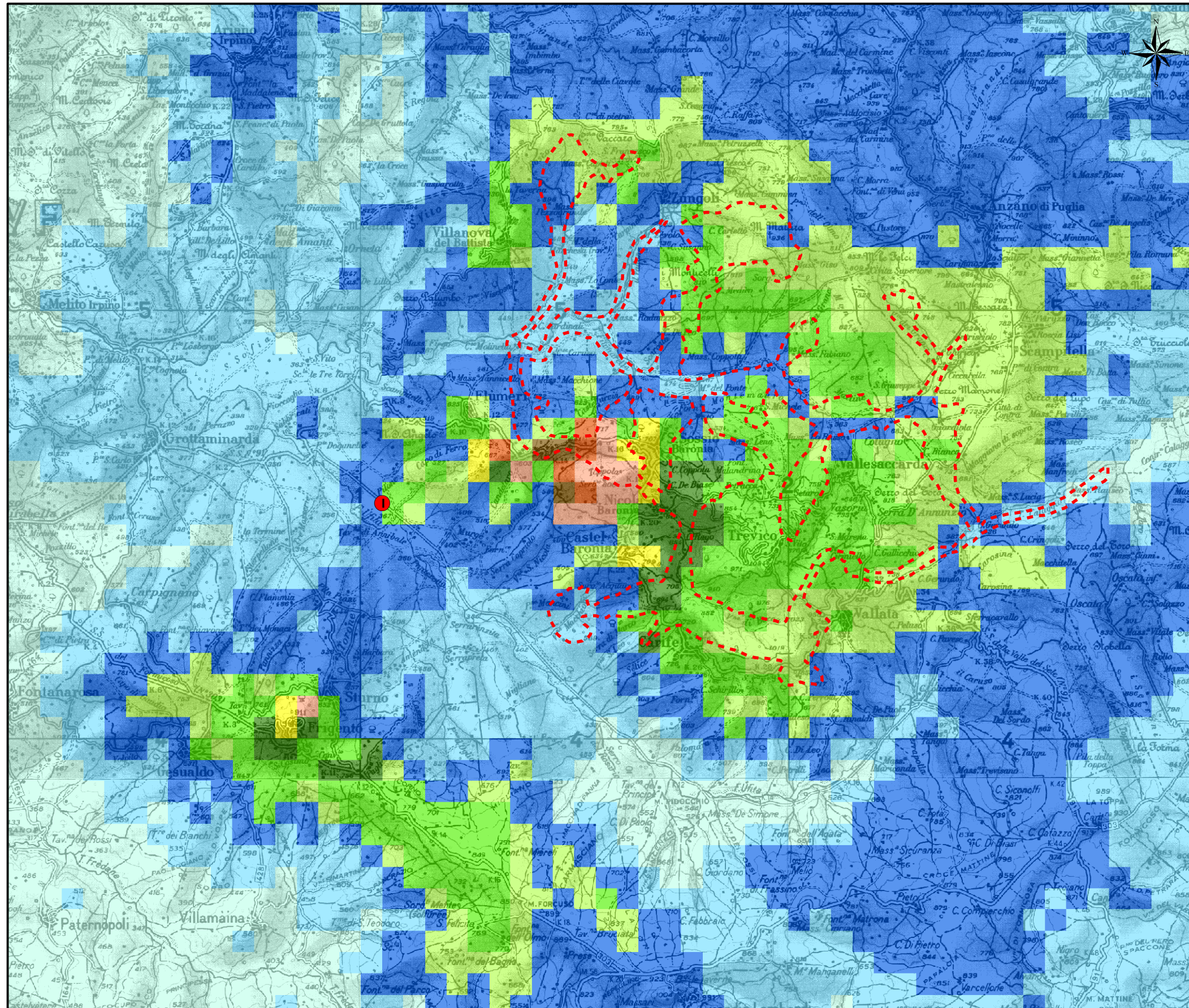
**Aree Protette**

ZPS  
 IT8040022 - Boschi e Sorgenti della Baronia



Figura 3.3b

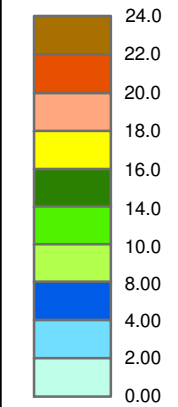
99.8° Percentile delle Concentrazioni Medie Orarie di NO<sub>x</sub> (Scala 1:100000)



**LEGENDA**

Localizzazione IMPIANTO

**Concentrazioni [µg/m<sup>3</sup>]**  
 Valore massimo: 23.6 µg/m<sup>3</sup>



**Aree Protette**

ZPS  
 IT8040022 - Boschi e Sorgenti della Baronia