

**Elettrodotto a 380 kV in semplice terna  
"BISACCIA – DELICETO" e opere connesse**

**INTEGRAZIONI AL SIA**

**Nota Tecnica integrativa Bisaccia – Deliceto**

**Storia delle revisioni**

Rev.	Data	Descrizione
00	5 febbraio 2014	Prima Emissione

Elaborato	Verificato	Approvato
M. Sandrucci 	 L. Di Tullio ING/SI-SA	N. Rivabene ING/SI-SA

m010CI-LG001-r02

Questo documento contiene informazioni di proprietà di Terna SpA e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. È vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna SpA

	<b>Elettrodotto a 380 kV in semplice terna</b> <b>“BISACCIA – DELICETO” e opere connesse</b> <b>NOTA TECNICA INTEGRATIVA “BISACCIA –</b> <b>DELICETO”</b>	Codifica <b>REFR10015BASA00355</b>	
		Rev. 00	Pag. <b>2</b> di 83

## INDICE

<b>1</b>	<b>Introduzione .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Piani Stralcio del Rischio idrogeologico .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Bilancio quantitativo dei vincoli ambientali e paesaggistici interferiti .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>PPTR Regione Puglia .....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Motivazioni dell'opera .....</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>Componente atmosfera.....</b>	<b>13</b>
6.1	Introduzione .....	13
6.2	Normativa di riferimento.....	13
6.3	Caratterizzazione meteorologica dell'area di intervento .....	16
6.4	Caratterizzazione della qualità dell'aria dell'area di intervento.....	26
6.4.1	Piano Regionale di Risanamento e mantenimento della qualità dell'aria della Regione Campania ..	27
6.4.2	Regionale di Piano Risanamento e mantenimento della qualità dell'aria della Regione Puglia .....	31
6.5	Individuazione dei ricettori .....	34
6.6	Interazioni in fase di costruzione .....	35
6.6.1	Stima delle emissioni di polvere dovute alle attività di cantiere.....	36
6.6.2	Scelta del modello di diffusione degli inquinanti .....	39
6.6.3	Risultati e commenti .....	43
6.7	Mitigazioni.....	57
6.8	Interazioni in fase di esercizio .....	58
<b>7</b>	<b>Rumore .....</b>	<b>59</b>
7.1	Normativa di riferimento.....	59
7.1.1	D.P.C.M. 1° marzo 1991 .....	59
7.1.2	Legge 26 ottobre 1995, n. 447, legge quadro sull'inquinamento acustico .....	60
7.1.3	D.P.C.M. 14 Novembre 1997.....	65
7.1.4	Inquadramento del territorio interferito dalla realizzazione dell'opera .....	69
7.2	Elementi del modello previsionale .....	69
7.2.1	Il modello di simulazione SoundPLAN.....	69
7.2.2	Norma ISO 9613 .....	70
7.2.3	Caratteristiche fisiche del sito .....	71
7.2.4	Caratterizzazione dello stato di fatto .....	71
7.2.5	Rumore in fase di esercizio .....	79
7.3	Conclusioni .....	82

	<b>Elettrodotto a 380 kV in semplice terna  “BISACCIA – DELICETO” e opere connesse  NOTA TECNICA INTEGRATIVA “BISACCIA –  DELICETO”</b>	Codifica <b>REFR10015BASA00355</b>	
		Rev. 00	Pag. <b>3</b> di 83

## 1 Introduzione

Il presente documento è stato redatto per fornire ulteriori chiarimenti a quanto già presente nella documentazione a tutt'oggi trasmessa per l'“Elettrodotto aereo 380 kV S.E. Bisaccia – S.E. Deliceto e Opera Connessa”.

In particolare i documenti oggetto di correzione sono i seguenti:

- Studio di Impatto Ambientale: documento REFS07002BASA000001;
- Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale: documento REFR10015BASA00251;
- Integrazioni volontarie allo Studio di Impatto Ambientale: documento REFR10015BASA00316.

Come premessa verrà indicato il codice del documento ed il paragrafo oggetto di correzione.

	<b>Elettrodotto a 380 kV in semplice terna  “BISACCIA – DELICETO” e opere connesse  NOTA TECNICA INTEGRATIVA “BISACCIA –  DELICETO”</b>	Codifica <b>REFR10015BASA00355</b>	
		Rev. 00	Pag. 4 di 83

## 2 Piani Stralcio del Rischio idrogeologico

Si riporta, di seguito, la tabella che sostituisce quella presente nel documento REFR10015BASA00251 al paragrafo 2.1.1.2 che individua i sostegni ricadenti nelle aree vincolate (PG1, PG2, PG3) e di attenzione morfologica (R2, R3, R4) dal PAI dell’Autorità di Bacino della Puglia.

AREE DELIMITATE DALL’AUTORITA’ DI BACINO DELLA PUGLIA	Art. Norme PAI Puglia	SOSTEGNI
AREE A VINCOLO (a pericolosità geomorfologica)		
AREE PG3 Pericolosità geomorfologica molto elevata	Art. 13	ASSENTI
AREE PG2 Pericolosità geomorfologica elevata	Art. 14	12 – 13 – 14 – 17 – 18 – 20 – 23 – 24 – 28 – 29 – 30 – 31 – 37 – 38 – 39 – 43 – 44 – 46 – 49 – 51 – 56 – 57
AREE PG1 Pericolosità geomorfologica media e moderata	Art. 15	9 -10 – 11 – 15 – 16 – 22 – 25 – 26 – 27 – 32- 33 – 34 – 35 – 40 – 41 -42 – 45 – 47 – 48 – 52- 53 - 54- 55- 58 – 59 – 60 – 61 – 62 – 63 – 64 – 65 – 66 – 67 – 68 – 69 -70 – 71 – 72 – 73 – 74 – 75 – 76 – 77 -78 – 79 – 80 -81
AREE A RISCHIO IDROGEOLOGICO		
R4		ASSENTI
R3		ASSENTI
R2		ASSENTI

**Tabella 1 Sostegni ricadenti nella aree vincolate dal PAI dell’AdB della Puglia**

Non vi sono sostegni interessati da vincoli del PAI dell’Autorità di Bacino dei Fiumi Liri Garigliano e Volturno.

	<b>Elettrodotto a 380 kV in semplice terna</b> <b>“BISACCIA – DELICETO” e opere connesse</b> <b>NOTA TECNICA INTEGRATIVA “BISACCIA – DELICETO”</b>	Codifica <b>REFR10015BASA00355</b>	
		Rev. 00	Pag. 5 di 83

### 3 Bilancio quantitativo dei vincoli ambientali e paesaggistici interferiti

Il presente paragrafo sostituisce il punto CT VIA\_ 3 presente nel documento REFR10015BASA00251.

Le tabelle seguenti quantificano il numero dei sostegni, lo sviluppo del tracciato (in m) e le superfici del progetto che interferiscono con i vincoli ambientali.

Le superfici sono state calcolate assumendo un'area di cantiere per ciascun sostegno pari a 900 mq. Bisogna considerare che, la maggior parte di quest'area, interferirà con il vincolo solamente durante la fase di cantiere poiché l'area occupata dal sostegno è in genere pari a circa 100 mq.

Nella Tabella 2 è riportato il bilancio quantitativo delle interferenze con i vincoli effettuato sulla base dei dati forniti dal Sistema Informativo Territoriale Ambientale e Paesaggistico del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo ad eccezione degli usi civici per i quali l'unico dato .

Per la Regione Puglia il bilancio quantitativo è stato calcolato sulla base dei vincoli estratti dal PPTR recentemente adottato (tabella 3).

La tabella 4 è riporta il bilancio quantitativo per l'intero tracciato basato sui dati del PPTR per la Regione Puglia ed i dati del SITAP per la Regione Campania

Elementi quantitativi	VINCOLI (Fonte Dati SITAP)					
	Idrogeologico	Corsi d'acqua	Montagne > 1200 mslm	Boschi e foreste	Usi civici <sup>1</sup>	Ex lege 1497/39
Sostegni	47	3	-	5	2	-
Sviluppo (m)	21152	3571	-	2908	509	-
Superficie (m <sup>2</sup> )	42300	2700	-	4500	1800	-

**Tabella 2 interferenze dell'intervento con i vincoli ambientali e paesaggistici**

Elementi quantitativi	VINCOLI (FONTE PPTR Puglia- solo Regione Puglia)					
	Idrogeologico	Corsi d'acqua	Montagne > 1200 mslm	Boschi e foreste	Usi civici <sup>2</sup>	Ex lege 1497/39
Sostegni	17	6	-	-	2	-
Sviluppo (m)	7953	5041	-	631	509	-
Superficie (m <sup>2</sup> )	15300	5400	-	-	1800	-

**Tabella 3 interferenze dell'intervento con i vincoli ambientali e paesaggistici per la parte di tracciato che interessa la Regione Puglia**

<sup>1</sup> Dati riferiti alla sola Regione Puglia derivati dal PPTR

<sup>2</sup> Dati riferiti alla sola Regione Puglia derivati dal PPTR

	<b>Elettrodotto a 380 kV in semplice terna  “BISACCIA – DELICETO” e opere connesse  NOTA TECNICA INTEGRATIVA “BISACCIA –  DELICETO”</b>	Codifica <b>REFR10015BASA00355</b>	
		Rev. 00	Pag. 6 di 83

Elementi quantitativi	VINCOLI (Dato aggregato PPTR Regione Puglia e SITAP per la Regione Campania)					
	Idrogeologico	Corsi d'acqua	Montagne > 1200 mslm	Boschi e foreste	Usi civici <sup>3</sup>	Ex lege 1497/39
Sostegni	47	8	-	4	2	-
Sviluppo (m)	21152	6682	-	2870	509	-
Superficie (m <sup>2</sup> )	42300	7200	-	3600	1800	-

**Tabella 4 interferenze dell'intervento con i vincoli ambientali e paesaggistici**

In merito al regime vincolistico e agli elementi della programmazione territoriale precedentemente individuati, le procedure autorizzative cui il progetto sarà sottoposto, oltre alla V.I.A. sono elencate nel seguente prospetto.

INTERFERENZA	AUTORIZZAZIONE
<u>Vincoli Paesaggistici</u> (D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. art. 142 comma c, g e h) fasce di rispetto fluviale, boschi e usi civici	Autorizzazione Paesaggistica
<u>Vincolo Idrogeologico</u> R.D.L. 30 dicembre 1923 n. 3267,	Nulla-Osta

#### 4 PPTR Regione Puglia

Si riporta, di seguito, la tabella che va a sostituire quella presente nel documento REFR10015BASA00316 al paragrafo 2 che individua le interferenze del tracciato in progetto con il Piano Paesistico che la Regione Puglia ha formalmente adottato (Delibera di Consiglio Regionale n.1435 del 2 agosto 2013 pubblicata sul BURP 108/2013).

<sup>3</sup> Dati riferiti alla sola Regione Puglia derivati dal PPTR

**BENI PAESAGGISTICI ED ULTERIORI CONTESTI PAESAGGISTICI**  
**PRESCRIZIONI DEL PPTR – REGIONE PUGLIA (stralcio per le aree interessate dal tracciato)**

**STRUTTURA IDRO-GEO-MORFOLOGICA**

**COMPONENTI IDROLOGICHE**

**BENI PAESAGGISTICI**

<i>Tipologia</i>	<i>Denominazione</i>	<i>Elaborato grafico</i>	<i>Sostegni</i>	<i>Interferenza (km)</i>	<i>Prescrizioni per gli elettrodotti (NTA PPTR)</i>
Fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche	Torrente Calaggio e affluenti	DEFR10015BSA00316_02	41,42,43,44,45,48,52,68,69,70,71	5,04	<p>Non sono ammessi elettrodotti aerei o sotterranei (art.46).</p> <p>Le opere pubbliche e d'interesse pubblico possono essere realizzate in deroga purché in sede di autorizzazione paesaggistica si verifichi che dette opere siano compatibili con gli obiettivi di qualità (art.37, ambiti paesaggistici 2 – Monti Dauni e 5 - Tavoliere), siano di dimostrata assoluta necessità e di preminente interesse per la popolazione residente, non siano localizzabili altrove (art.95).</p> <p>I sostegni evidenziati in verde ricadono all'interno della perimetrazione delle fasce di rispetto dei corsi d'acqua estesa (impropriamente) dalla Regione Puglia al territorio della Regione Campania</p>

**ULTERIORI CONTESTI PAESAGGISTICI**

Reticolo idrografico di connessione della R.E.R.		DEFR10015BSA00316_02	-----	0,18	Accertamento di compatibilità paesaggistica (art.91). Si rende necessaria la Relazione Paesaggistica
Aree soggette a vincolo idrogeologico			46,47,48,49,50,51,52, 55,56,57,58,74,75,76, 77,78,79	7,95	-----

**COMPONENTI GEOMORFOLOGICHE**

Versanti		DEFR10015BSA00316_02	46,51,55,57,69	3,75	A differenza della stesura del PPTR precedente all'adozione, nella versione adottata il PPTR non contiene controindicazione alla realizzazione di elettrodotti
----------	--	----------------------	----------------	------	--

**STRUTTURA ECOSISTEMICA ED AMBIENTALE**

**COMPONENTI BOTANICO-VEGETAZIONALI**

**BENI PAESAGGISTICI**

Boschi		DEFR10015BSA00316_01	-----	0,63	Non sono ammessi elettrodotti aerei (art.62). Le opere pubbliche e d'interesse pubblico possono essere realizzate in deroga purché in sede di autorizzazione paesaggistica si verifichi che dette opere siano compatibili con gli obiettivi di qualità (art.37, ambiti paesaggistici 2 – Monti Dauni e 5 - Tavoliere), siano di dimostrata assoluta necessità e di preminente interesse per la popolazione residente, non siano localizzabili altrove (art.95).
--------	--	----------------------	-------	------	--

**ULTERIORI CONTESTI PAESAGGISTICI**

Prati e pascoli naturali		DEFR10015BSA00316_01	-----	0,46	Accertamento di compatibilità paesaggistica (art.91). Si rende necessaria la Relazione Paesaggistica
Formazioni arbustive in evoluzione naturale			-----	0,92	
Aree di rispetto dei boschi			47,48,49,50,52	1,59	Non sono ammessi elettrodotti aerei (art.63).

					Le opere pubbliche e d'interesse pubblico possono essere realizzate in deroga purché in sede di autorizzazione paesaggistica si verifichi che dette opere siano compatibili con gli obiettivi di qualità (art.37, ambiti paesaggistici 2 – Monti Dauni e 5 - Tavoliere), siano di dimostrata assoluta necessità e di preminente interesse per la popolazione residente, non siano localizzabili altrove (art.95).
<b>STRUTTURA ANTROPICA E STORICO-CULTURALE</b>					
<b><u>COMPONENTI DEI VALORI PERCETTIVI</u></b>					
<b>BENI PAESAGGISTICI</b>					
Zone gravate da usi civici		DEFR10015BSA00316_03	69, 70	0,51	-----
<b>ULTERIORI CONTESTI PAESAGGISTICI</b>					
Testimonianza della stratificazione insediativa: Aree appartenenti alla rete dei tratturi				0,14	Non sono ammessi elettrodotti aerei (art.81). Le opere pubbliche e d'interesse pubblico possono essere realizzate in deroga purché in sede di autorizzazione paesaggistica si verifichi che dette opere siano compatibili con gli obiettivi di qualità (art.37, ambiti paesaggistici 2 – Monti Dauni e 5 - Tavoliere), siano di dimostrata assoluta necessità e di preminente interesse per la popolazione residente, non siano localizzabili altrove (art.95).
Area di rispetto delle componenti culturali ed insediative		DEFR10015BSA00316_03 DEFR10015BSA00316_03	<b>45</b>	0,18	

**Elettrodotto a 380 kV in semplice terna**  
**“BISACCIA – DELICETO” e opere connesse**  
**NOTA TECNICA INTEGRATIVA “BISACCIA – DELICETO”**

Codifica

**REFR10015BASA00355**

Rev. 00

Pag. **11** di 83

					I sostegni evidenziati in verde ricadono all'interno della perimetrazione delle fasce di rispetto dei Tratturi estesa (impropriamente) dalla Regione Puglia al territorio della Regione Campania
--	--	--	--	--	--

Nota: Se la colonna delle prescrizioni è vuota non sussistono prescrizioni alla realizzazione di elettrodotti



 <small>TERNA GROUP</small>	<b>Elettrodotto a 380 kV in semplice terna</b> <b>“BISACCIA – DELICETO” e opere connesse</b> <b>NOTA TECNICA INTEGRATIVA “BISACCIA –</b> <b>DELICETO”</b>	Codifica	
		<b>REFR10015BASA00355</b>	
		Rev. 00	Pag. 13 di 83

## 6 Componente atmosfera

### 6.1 Introduzione

Il presente paragrafo sostituisce la componente atmosfera del quadro di riferimento ambientale presente nel documento REFS07002BASA000001.

Il tracciato dell'elettrodotto in progetto ha un andamento circa sud – ovest nord – est e s'inserisce su di una fascia avente una larghezza di circa 15 km, compresa nei territori delle Regione Campania e Puglia. Interessa i territori dei Comuni di Bisaccia e Lacedonia, in provincia di Avellino, e di Rocchetta Sant'Antonio, Sant'Agata di Puglia e Deliceto, in provincia di Foggia.

Nel tratto campano l'area interessata dall'opera presenta una morfologia collinare, con crinali e versanti a pendenza variabile, mentre in quello pugliese è essenzialmente sub pianeggiante con superfici a debole pendenza.

L'intervento in progetto per sua natura non comporterà alcuna perturbazione atmosferica durante la fase di esercizio, pertanto lo studio della componente atmosfera di seguito presentato è finalizzato a valutare l'interazione con l'atmosfera durante la fase di realizzazione, in particolare focalizzando l'analisi sulle emissioni di polveri sia indotte direttamente dalle lavorazioni di demolizione e scavo o indirettamente dal transito degli automezzi sulla viabilità interna ed esterna, e sulle emissioni dei gas di scarico dei mezzi di cantiere.

Le analisi sono state condotte su varie aree rappresentative del territorio sia per popolazione presente sia per sensibilità del ricettore.

Lo studio è articolato come segue:

- definizione del quadro normativo di riferimento;
- analisi delle caratteristiche meteorologiche dell'area,
- analisi dello stato della qualità ante operam,
- definizione dei fattori di emissione e successivo studio modellistico,
- confronto con i limiti prescritti dalla normativa.

### 6.2 Normativa di riferimento

Le definizioni di obiettivi e standard di qualità dell'aria, ai fini della protezione della salute umana e dell'ambiente nel suo complesso, sono indicati nei seguenti decreti:

- D.Lgs. n° 155 del 13/8/2010 e ss. mm. ii. (D.Lgs. n° 250/2012) in cui trovano attuazione la Direttiva 2008/50/Ce del Parlamento europeo e del Consiglio del 21/5/2008, relativa alla qualità

 <small>TERN A G R O U P</small>	<b>Elettrodotto a 380 kV in semplice terna</b> <b>“BISACCIA – DELICETO” e opere connesse</b> <b>NOTA TECNICA INTEGRATIVA “BISACCIA –</b> <b>DELICETO”</b>	Codifica <b>REFR10015BASA00355</b>	
		Rev. 00	Pag. 14 di 83

dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa, e le nuove disposizioni di attuazione nazionale della Direttiva 2004/107/Ce del Parlamento europeo e del Consiglio del 15/12/2004, concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nickel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente.

Nello specifico:

- regolamenta la gestione della qualità dell'aria, per il biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, PM10, PM2.5, piombo, benzene, monossido di carbonio, ozono, oltre che i suddetti inquinanti della Direttiva 2004/107/Ce, andando per questi a definire i valori limite, valori obiettivo, obiettivi a lungo termine, soglie di informazione e di allarme, livelli critici, obbligo di concentrazione e obiettivo di riduzione delle esposizioni;

In particolare, i limiti previsti per il particolato sono:

<b>Limiti di legge relativi alle concentrazioni in aria ambiente del particolato atmosferico (PM10)</b>				
<b>Riferimento normativo</b>	<b>Denominazione</b>	<b>Periodo di mediazione</b>	<b>Valore di Riferimento/Limite</b>	
D.Lgs. 155/2010	Valore limite giornaliero per la protezione della salute umana	media giornaliera, da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m <sup>3</sup>	
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	media annua	40 µg/m <sup>3</sup>	
<b>Limiti di legge relativi alle concentrazioni in aria ambiente del particolato atmosferico (PM2.5)</b>				
<b>Riferimento normativo</b>	<b>Denominazione</b>	<b>Periodo di mediazione</b>	<b>Valore di Riferimento/Limite</b>	
D.Lgs. 155/2010	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annua	25 µg/m <sup>3</sup> a partire dal 1° gennaio 2015	
		<b>FASE I – Valore limite aumentato dei margini di tolleranza annuali</b>		
		Media annua	2011	28 µg/m <sup>3</sup>
			2012	27 µg/m <sup>3</sup>
			2013	26 µg/m <sup>3</sup>
			2014	26 µg/m <sup>3</sup>
<b>FASE II</b>				
Media annua	20 µg/m <sup>3</sup> a partire dal 1° gennaio 2020			

- indica gli strumenti attraverso cui deve essere effettuata la valutazione della qualità dell'aria, la zonizzazione e la classificazione del territorio in zone e agglomerati, la rilevazione ed il monitoraggio dei livelli di inquinamento atmosferico, effettuati mediante reti di monitoraggio e l'impiego di tecniche modellistiche, l'inventario delle emissioni e gli scenari emissivi;

	<b>Elettrodotto a 380 kV in semplice terna  “BISACCIA – DELICETO” e opere connesse  NOTA TECNICA INTEGRATIVA “BISACCIA –  DELICETO”</b>	Codifica <b>REFR10015BASA00355</b>	
		Rev. 00	Pag. <b>15</b> di 83

- indica in caso di superamento dei valori limite, dei livelli critici, dei valori obiettivo, delle soglie di informazione e allarme, le competenze (Regioni, Province autonome, Stato) e le modalità affinché siano intraprese misure, che non comportino costi sproporzionati, necessarie per agire sulle principali sorgenti di emissione per raggiungere gli standard e gli obiettivi (Piani) nonché provvedimenti per informare il pubblico in modo adeguato e tempestivo;
- disciplina l'attività di comunicazione di informazioni relative alla qualità dell'aria.

D.M. Ambiente 29 novembre 2012 individua sul territorio nazionale stazioni speciali di misurazione della qualità dell'aria (di fondo e non) per inquinanti quali PM2.5, PM10, idrocarburi policiclici aromatici, metalli pesanti, ozono e suoi precursori, previste dal D.Lgs. 155/2010.

DPCM del 28/3/1983 “Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativa agli inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno”. Il decreto è abrogato e sostituito con il D.Lgs. 155/2010, resta il riferimento dei limiti normativi per PTS in quanto il PTS non è più compreso fra quelli normati.

<b>Limiti di legge relativi alle concentrazioni in aria ambiente del particolato atmosferico (PTS)</b>			
<b>Riferimento normativo</b>	<b>Denominazione</b>	<b>Periodo di mediazione</b>	<b>Valore di Riferimento/Limite</b>
DPCM 28/03/83	Limite di accettabilità	media giornaliera	150 µg/m <sup>3</sup>
		95° percentile	300 µg/m <sup>3</sup>

La Regione Puglia dispone del “Piano regionale di qualità dell'aria (PRQA)”, approvato dal Regolamento regionale n. 6, del 21 maggio 2008. La normativa nazionale, infatti, impone alle Regioni di effettuare la valutazione della qualità dell'aria e, conseguentemente, redigere Piani di risanamento per le zone critiche e Piani di mantenimento per quelle ottimali, il cui livello di inquinanti risulti inferiore ai valori limite.

Il Piano Regionale (PRQA) è stato redatto secondo i seguenti principi generali:

- conformità alla normativa nazionale
- principio di precauzione
- completezza e accessibilità delle informazioni.

Sulla base dei dati a disposizione (dati qualità dell'aria - inventario delle emissioni) è stata effettuata la zonizzazione del territorio regionale e sono state individuate "misure di mantenimento" per le zone che non mostrano particolari criticità (Zone D) e misure di risanamento per quelle che, invece, presentano situazioni di inquinamento dovuto al traffico veicolare (Zone A), alla presenza di impianti industriali soggetti alla normativa IPPC (Zone B) o ad entrambi (Zone C).

	<b>Elettrodotto a 380 kV in semplice terna  “BISACCIA – DELICETO” e opere connesse  NOTA TECNICA INTEGRATIVA “BISACCIA –  DELICETO”</b>	Codifica	
		<b>REFR10015BASA00355</b>	
		Rev. 00	Pag. <b>16</b> di 83

Le misure di risanamento prevedono interventi mirati sulla mobilità da applicare nelle Zone A e C, interventi per il comparto industriale nelle Zone B ed interventi per la conoscenza e per l'educazione ambientale nelle zone A e C.

Anche la Regione Campania dispone del “Piano Regionale di Risanamento e Mantenimento della Qualità dell’Aria della Campania”, approvato in via definitiva – con emendamenti – dal Consiglio Regionale della Campania nella seduta del 27 giugno 2007 e pubblicato sul Numero Speciale del Bollettino Ufficiale della Regione Campania del 5/10/07.

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).

### **6.3 Caratterizzazione meteorologica dell’area di intervento**

La caratterizzazione meteorologica è stata effettuata utilizzando i dati dell’ENEA. I profili climatici elaborati dall’ENEA forniscono i valori medi delle principali grandezze meteorologiche ricavati dalle serie storiche dei dati rilevati dalle reti nazionali italiane. In particolare:

- l’Ufficio Centrale di Ecologia Agraria (UCEA) appartenente al Ministero delle Politiche Agricole e Forestali;
- il Servizio Idrografico (SI) dell’ex Ministero dei Lavori Pubblici;
- l’Aeronautica Militare Italiana (AMI).

Le grandezze riportate, sono:

- Valori medi mensili: Temperature minima, massima e media dell’aria Radiazione solare stimata, Direzione e velocità del vento, Numero di giorni ventosi, Precipitazioni, Numero di giorni piovosi, Copertura nuvolosa, Numero di giorni sereni, Umidità relativa minima e massima.
- Valori estremi mensili: Temperature minima e massima dell’aria, Velocità del vento.

Le centraline selezionate per le applicazioni modellistiche sono la stazione di Avellino e la stazione di Foggia, provincie all’interno delle quali sarà situato l’elettrodotto. Di seguito si riportano le caratteristiche meteorologiche delle due aree.

La provincia di Avellino è caratterizzata da un clima continentale; rigido in inverno e presenta anche nella stagione calda notevoli escursioni nella temperatura quotidiana per i sensibili abbassamenti della medesima nelle ore della notte. Nelle valli l’umido è costante e frequenti sono le nebbie; gelo e brinate caratterizzano la primavera e l’inizio dell’autunno. Le condensazioni delle evaporazioni nelle ore del mattino e nelle prime ore del pomeriggio determinano frequenti piogge a carattere torrenziale; dal luglio al settembre

predomina la siccità raramente interrotta da brevi piovvaschi. Dominanti sono i venti di ponente e di scirocco; meno frequenti quelli di nord e nord-est (borea).

La stazione di riferimento è la stazione meteorologica relativa alla città di Avellino a 351 metri s.l.m.

In base alla media trentennale di riferimento 1961-1990, la temperatura media del mese più freddo, gennaio, si attesta a +6,7 °C; quella del mese più caldo, luglio è di +25,5 °C. Le precipitazioni medie annue superano di poco i 1.200 mm e sono distribuite mediamente in 100 giorni, con un minimo in estate, un picco in autunno-inverno ed un massimo secondario in primavera.

Il vento proviene prevalentemente da W con velocità media di 4,5 m/s, secondariamente da SW con velocità media di circa 4,5 m/s.

AVELLINO 1961-1990	<u>Mesi</u>												<u>Stagioni</u>				<u>Anno</u>
	<u>Gen</u>	<u>Feb</u>	<u>Mar</u>	<u>Apr</u>	<u>Mag</u>	<u>Giu</u>	<u>Lug</u>	<u>Ago</u>	<u>Set</u>	<u>Ott</u>	<u>Nov</u>	<u>Dic</u>	<u>Inv</u>	<u>Pri</u>	<u>Est</u>	<u>Aut</u>	
<u>T. max. media (°C)</u>	9,8	10,5	13,9	18,3	23,0	27,8	30,7	29,0	25,2	20,5	14,5	12,3	10,9	18,4	29,2	20,1	19,6
<u>T. min. media (°C)</u>	3,5	4,4	7,4	9,5	12,5	16,1	20,3	19,9	14,9	11,0	7,3	4,0	4	9,8	18,8	11,1	10,9
<u>Precipitazioni (mm)</u>	172	121	104	84	68	49	29	34	71	126	148	160	453	256	112	345	1 166
<u>Giorni di pioggia</u>	14	10	11	9	7	5	2	4	6	8	13	13	37	27	11	27	102
<u>Umidità relativa media (%)</u>	79	78	73	70	69	67	66	66	70	75	78	78	78,3	70,7	66,3	74,3	72,4
<u>Eliofania assoluta (ore al giorno)</u>	3,2	4	4,8	5,5	7,5	9	9,8	9,5	7,3	5,4	3,8	3	3,4	5,9	9,4	5,5	6,1

Tabella 6.1 – Dati meteo per la stazione di Avellino

**AVELLINO (AV)**

zona climatica: **D** gradi-giorni: **1742**

altitudine: **348** m s.l.m.

coordinate: **40°55' 14°48'**

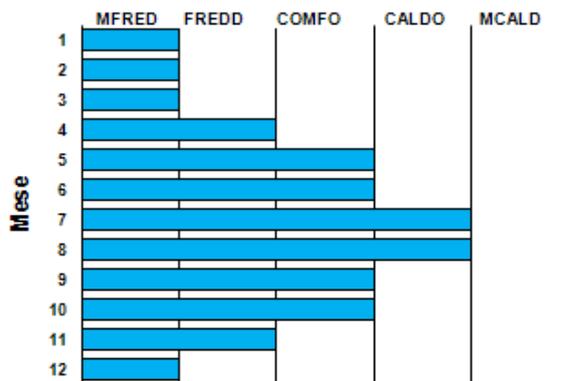
località: **capoluogo**

altitudine: **351** m s.l.m.

area climatica: **4C**

coordinate: **40°55' 14°48'**

**Profilo climatico**



MFRED	FREDD	COMFO	CALDO	MCALD
4	2	4	2	0
RISC	6	4	RAFF	2

**TEMPERATURE MENSILI**

MESE	MIN		MAX		MED
	MED	ESTR	MED	ESTR	
1	2.7	-4.8	9.7	17.0	6.2
2	2.8	-3.6	10.5	17.9	6.7
3	4.4	-2.8	13.6	20.6	9.0
4	6.7	1.0	17.4	24.0	12.0
5	9.5	3.0	22.0	29.2	15.8
6	13.1	7.2	26.6	33.6	19.8
7	15.2	10.4	29.7	35.0	22.5
8	15.2	10.2	29.8	35.5	22.5
9	13.4	8.3	25.2	31.0	19.3
10	10.0	2.6	19.9	26.5	15.0
11	6.3	-0.6	14.5	21.5	10.4
12	3.9	-2.6	11.2	16.0	7.6
Anno	8.6	-4.8	19.2	35.5	13.9

**SOLE E NUVOLE**

MESE	ELIOF	RADIAZ	NUVOL	GSER
1	2.3	7.1	8	7
2	3.8	10.0	7	10
3	4.1	13.8	7	10
4	5.5	17.9	6	11
5	7.5	21.7	5	16
6	8.6	23.8	4	18
7	10.4	23.5	2	26
8	10.3	20.6	2	26
9	7.3	15.9	3	20
10	5.4	11.5	6	14
11	3.0	7.6	8	6
12	2.3	6.0	8	6
Anno	2151	5469	5.5	170

**VENTO**

MESE	DIREZ PREV	GVEN	V MED	V MAX
1	O SO	24	7.4	11.0
2	O SO	23	7.3	10.7
3	O SO	25	6.9	10.2
4	O SO	23	6.8	10.0
5	O SO	23	6.2	8.8
6	O SO	21	5.9	8.4
7	O N	21	5.4	7.7
8	O N	18	5.3	7.5
9	O SO	19	5.4	7.8
10	O SO	21	5.8	8.3
11	O SO	22	7.0	10.4
12	O SO	25	7.3	10.7
Anno		265	6.4	11.0

**PRECIPITAZIONI**

MESE	PRECIP	GPIOV
1	172	14
2	121	10
3	114	13
4	104	10
5	68	7
6	49	5
7	24	3
8	12	3
9	76	7
10	186	9
11	208	14
12	220	15
Anno	1354	110

**UMIDITA'**

MESE	UR MIN	UR MAX
1	73	89
2	67	88
3	64	86
4	59	79
5	56	76
6	51	71
7	46	69
8	48	70
9	54	80
10	65	88
11	74	90
12	76	90
Anno	46	90

Temperature

°C

GSER

numero di giorni sereni

Radiazione giornaliera

MJ/m<sup>2</sup>

GVEN

numero di giorni ventosi

Eliofania

ore e decimi di ora

GPIOV

numero di giorni piovosi

Nuvolosità

decimi di cielo coperto

Velocità

m/s

Precipitazioni

mm/mese

Umidità relativa

%

Tabella 6.2 – Dati meteo per la stazione di Avellino – fonte ENEA

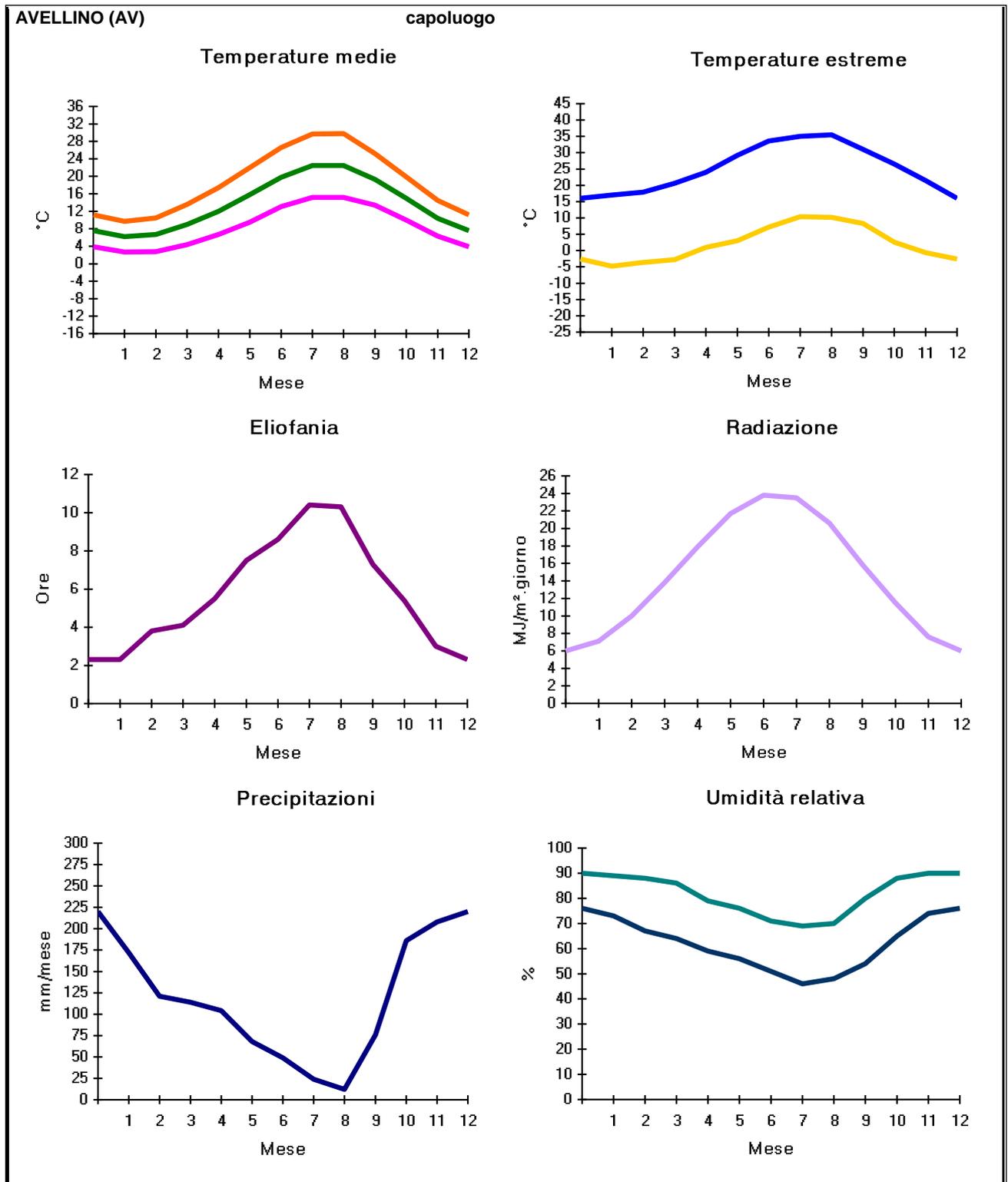


Tabella 6.3 – Dati meteo per la stazione di Avellino – fonte ENEA

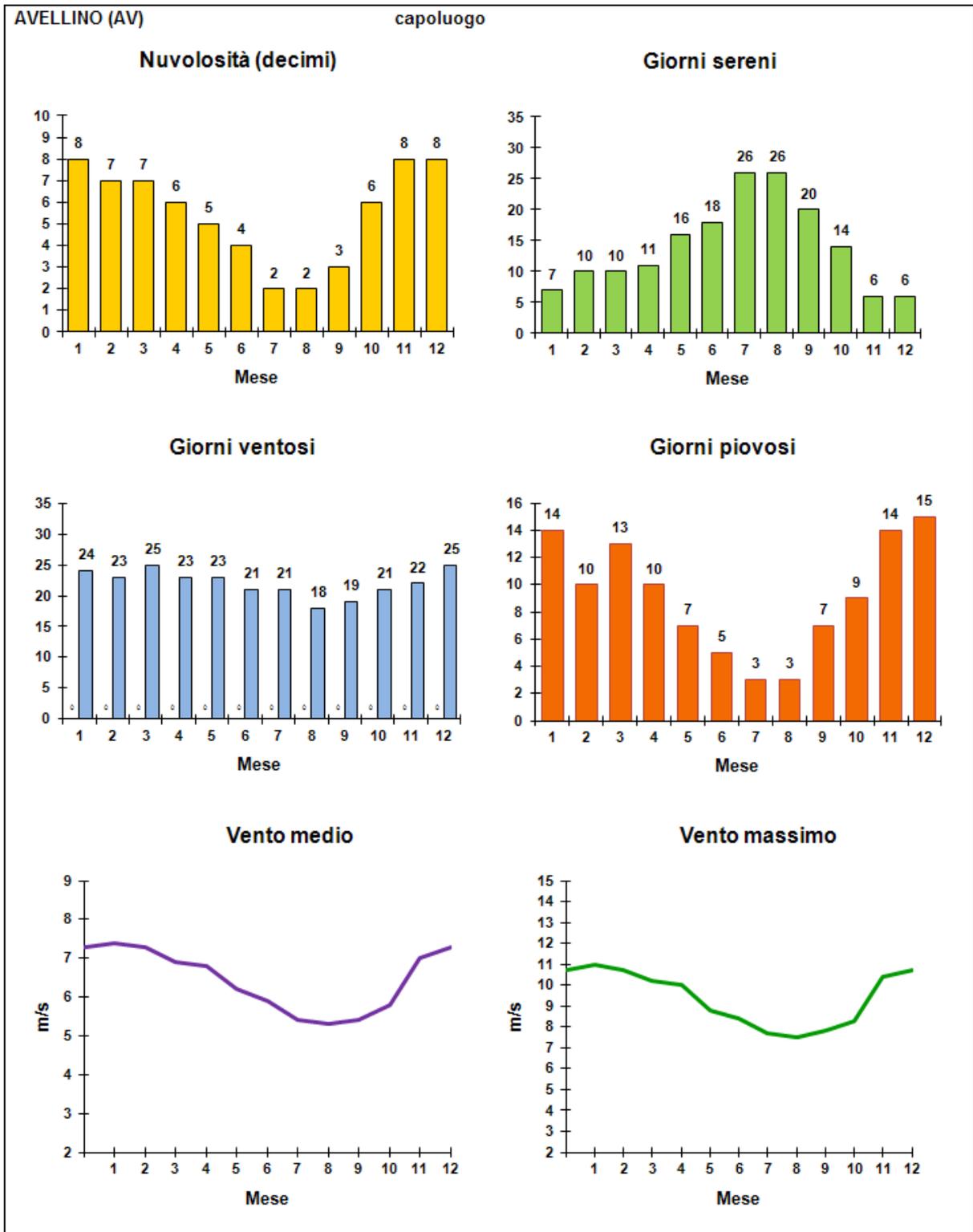


Tabella 6.4 – Dati meteo per la stazione di Avellino – fonte ENEA

 <small>T E R N A   G R O U P</small>	<b>Elettrodotto a 380 kV in semplice terna</b> <b>“BISACCIA – DELICETO” e opere connesse</b> <b>NOTA TECNICA INTEGRATIVA “BISACCIA –</b> <b>DELICETO”</b>	Codifica	
		<b>REFR10015BASA00355</b>	
		Rev. 00	Pag. <b>21</b> di 83

Il clima della provincia di Foggia è fondamentalmente mediterraneo ma con spiccata continentalità poiché la città si ubica a relativa distanza dal mare (30 km in linea d'aria) e al centro del Tavoliere delle Puglie. Ciò favorisce escursioni termiche stagionali e giornaliere piuttosto pronunciate, talvolta anche di 20 °C, soprattutto in presenza di cielo sereno, scarsa ventilazione e bassi valori di umidità relativa. Queste condizioni contribuiscono, specie d'inverno, alla formazione di estese gelate notturne allorché la temperatura scende sotto gli 0 °C grazie al notevole irraggiamento e conseguentemente al fenomeno di inversione termica.

Non avendo alcuna protezione sia a Nord che a Est (vi è solo l'Adriatico e a nordest il Gargano) risulta particolarmente esposta ai freddi venti di Grecale, provenienti dai Balcani o dal Nord Europa e soltanto di rado (mediamente ogni 3/4 anni), dalle gelide correnti siberiane di burian, le quali, specie se richiamate da un centro di bassa pressione localizzato sul Golfo di Taranto, possono scaricare discreti quantitativi di neve.

In generale, si contano 4/5 giorni di episodi nevosi all'anno, brevi e senza accumulo. Le nevicite più abbondanti degli ultimi vent'anni si sono avute il 15 dicembre 2007 con 20 cm; il 7 e 8 aprile 2003, fino a 5–10 cm (significativo vista la valenza temporale); il 16 gennaio 2002, circa 10/15 cm; il 26/27 dicembre 1996 fino a 30 cm e il 3 gennaio 1993: 15/20 cm.

La temperatura minima più bassa registrata alla stazione meteorologica dell'Aeronautica Militare di Amendola è stata di -10,4 °C nella storica ondata di freddo del gennaio 1985.

Le precipitazioni sono nel complesso modeste e a seconda degli anni comprese fra 350 mm e 700 mm (media 469 mm alla Stazione meteorologica di Amendola) e principalmente distribuite nei trimestri autunnali ed invernali. Gli accumuli di pioggia più consistenti, ma comunque quasi mai superiori ai 60–70 mm al giorno, sono associati a depressioni formatesi sul Medio o Basso Tirreno fra Ottobre e Marzo che richiamano correnti molto umide da est/sudest dal mare, le quali riversano precipitazioni con intensità moderata ma persistenti. Lo stau, offerto dalla catena appenninica, gioca un ruolo essenziale.

L'estate è particolarmente calda, secca e siccitosa: le temperature massime facilmente superano i +34 °C / +35 °C in presenza dell'Anticiclone subtropicale africano, superando almeno un paio di volte l'anno anche i +40 °C a seguito di venti di Favonio che, cadendo dall'Appennino si surriscaldano facendo lievitare ulteriormente le temperature. Memorabili risultano i +47 °C Record meteo estremi rilevati alla stazione dell'Aeronautica Militare di Amendola il 25 giugno 2007 la quale rappresenta il 2° record di temperatura massima più alta rilevata in Europa.

Contemporaneamente al notevole accumulo di calore nell'atmosfera, eventuali intrusioni di aria fresca possono, di solito, generare fenomeni temporaleschi violenti, a volte grandinigeni o raramente associati a

microburst. Si ricordino, i Tornado che spazzarono la città e parte della Provincia nel primo pomeriggio del 25 agosto 1994, con venti superiori ai 120-130 km/h e catalogabili come F1 della Scala Fujita. Intorno alle ore 13 locali dello stesso giorno la stazione meteorologica dell'Aeronautica Militare di Amendola registrò una raffica pari a 142,6 Km/h da sud ovest.

Il vento, moderati o forti, soffiano prevalentemente da SudOvest o da NordOvest. Si registrano numerosi giorni di nebbia all'anno (mediamente 34 secondo i dati della Stazione meteorologica di Foggia Amendola) e concentrati fra Novembre e Aprile), formatasi o per irraggiamento o per scorrimento di deboli correnti miti e umide di Scirocco su uno strato di aria più fredda presente al suolo, che pone la città come una delle più nebbiose del Centro-Sud Italia.

Foggia	Mesi												Stagioni				Anno
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Inv	Pri	Est	Aut	
Dati dal 1973 ad oggi Stazione meteorologica di Amendola <a href="http://it.wikipedia.org/wiki/Foggia_-_cite_note-ilmeteo-8">http://it.wikipedia.org/wiki/Foggia_-_cite_note-ilmeteo-8</a>																	
T. max. media (°C)	12	13	15	19	24	28	32	31	28	22	17	13	12,7	19,3	30,3	22,3	21,2
T. media (°C)	8	8	10	13	18	22	25	24	22	17	12	9	8,3	13,7	23,7	17	15,7
T. min. media (°C)	3	3	5	7	11	15	18	18	15	11	7	4	3,3	7,7	17	11	9,8
Precipitazioni (mm)	42	41	43	36	37	36	26	27	46	53	53	57	140	116	89	152	497
Umidità relativa media (%)	80	77	74	71	69	65	61	64	68	74	79	81	79,3	71,3	63,3	73,7	71,9
Eliofania assoluta (ore al giorno)	4	5	5	7	8	9	11	10	8	6	5	4	4,3	6,7	10	6,3	6,8

Tabella 6.5 – Dati meteo per la stazione di Foggia – fonte il meteo.it

<b>FOGGIA (FG)</b>		altitudine: 76 m s.l.m.	
zona climatica: D	gradi-giorni: 1530	coordinate: 41°28' 15°33'	
località: capoluogo		altitudine: 80 m s.l.m.	
area climatica: 2C		coordinate: 41°28' 15°32'	

Profilo climatico					TEMPERATURE MENSILI					
Mese	MFRED	FREDD	COMFO	CALDO	MESE	MIN		MAX		MED
						MED	ESTR	MED	ESTR	
1	3	3	2	4	1	4.0	-2.3	11.1	17.2	7.5
2					2	4.5	-1.6	12.2	18.8	8.4
3					3	6.4	0.0	15.2	22.0	10.8
4					4	9.1	4.0	18.9	26.0	14.0
5					5	13.2	7.5	24.3	31.0	18.7
6					6	17.4	11.5	28.7	35.6	23.1
7					7	20.3	15.5	31.7	38.6	26.0
8					8	20.2	15.0	31.3	38.4	25.8
9					9	17.4	12.0	27.5	34.0	22.4
10					10	12.9	6.2	21.6	28.8	17.3
11					11	8.5	2.0	16.6	23.0	12.5
12					12	5.3	0.0	12.4	18.1	8.8
					Anno	11.6	-2.3	21.0	38.6	16.3

MFRED	FREDD	COMFO	CALDO	MCALD
3	3	2	4	0
RISC	6	2	RAFF	4

SOLE E NUVOLE					VENTO					PRECIPITAZIONI			UMIDITA'		
MESE	ELIOF	RADIAZ	NUVOL	GSER	MESE	DIREZ PREV	GVEN	V MED	V MAX	MESE	PRECIP	GPIOV	MESE	UR MIN	UR MAX
1		6.8	7	9	1	NO O	9	3.3	4.6	1	34	6	1		
2		10.0	7	8	2	NO O	11	3.4	4.7	2	33	7	2		
3		14.0	6	11	3	NO O	11	3.4	4.8	3	35	6	3		
4		18.2	6	12	4	NO O	11	3.4	4.6	4	36	6	4		
5		21.9	5	16	5	NO O	9	3.2	4.3	5	27	4	5		
6		23.9	4	19	6	NO O	10	3.2	4.3	6	21	4	6		
7		23.6	3	23	7	NO O	11	3.3	4.4	7	21	2	7		
8		20.6	3	23	8	NO O	9	3.1	4.2	8	28	4	8		
9		16.0	4	17	9	NO O	6	3.0	3.9	9	32	5	9		
10		11.4	5	14	10	NO O	8	3.1	4.1	10	44	7	10		
11		7.3	6	12	11	NO O	9	3.2	4.4	11	41	6	11		
12		5.8	7	10	12	NO O	9	3.2	4.5	12	39	7	12		
Anno		5472	5.3	174	Anno		113	3.2	4.8	Anno	391	64	Anno		

Temperature	°C	GSER	numero di giorni sereni
Radiazione giornaliera	MJ/m²	GVEN	numero di giorni ventosi
Eliofania	ore e decimi di ora	GPIOV	numero di giorni piovosi
Nuvolosità	decimi di cielo coperto		
Velocità	m/s		
Precipitazioni	mm/mese		
Umidità relativa	%		

Tabella 6.6 – Dati meteo per la stazione di Foggia– fonte ENEA

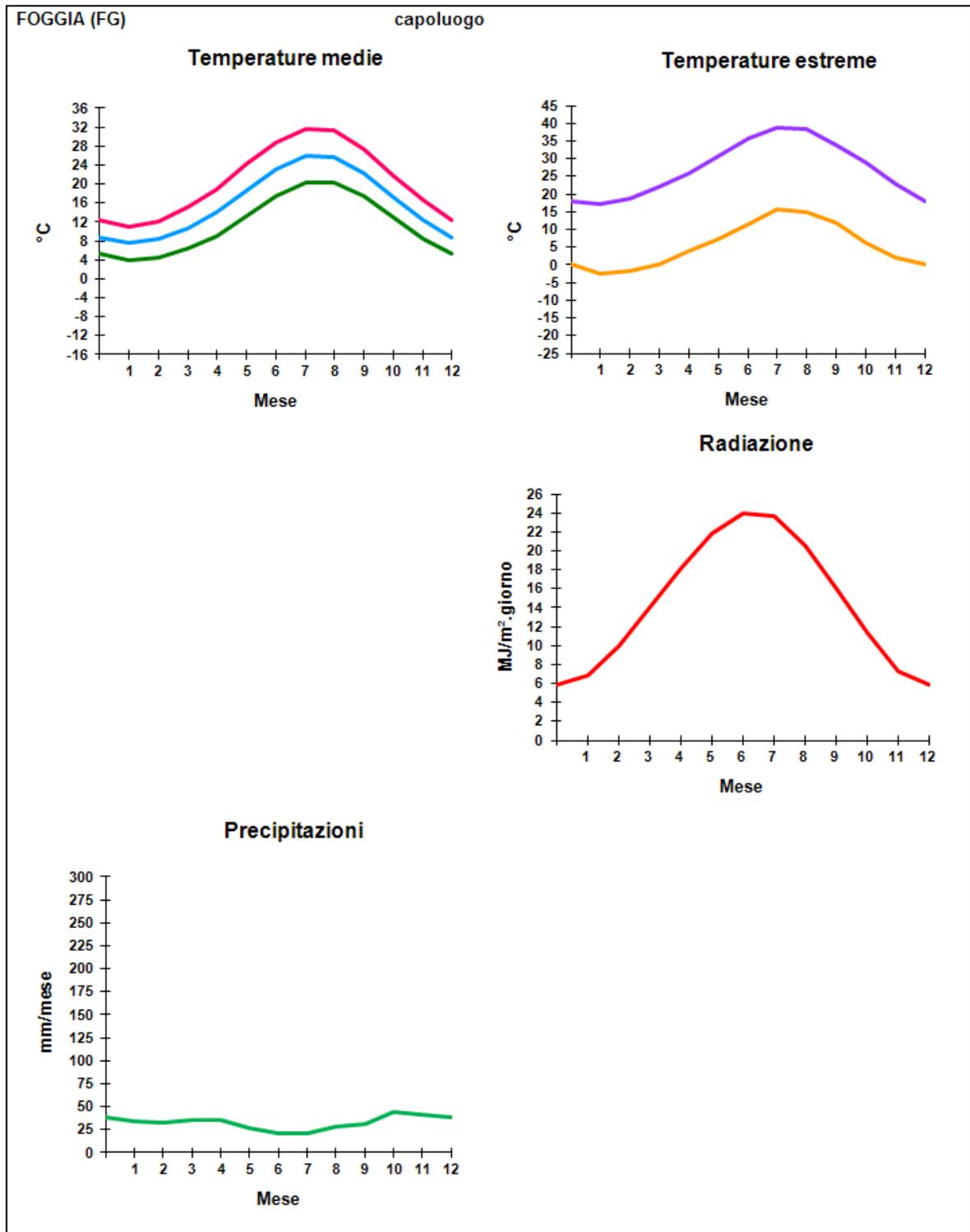


Tabella 6.7 – Dati meteo per la stazione di Foggia– fonte ENEA

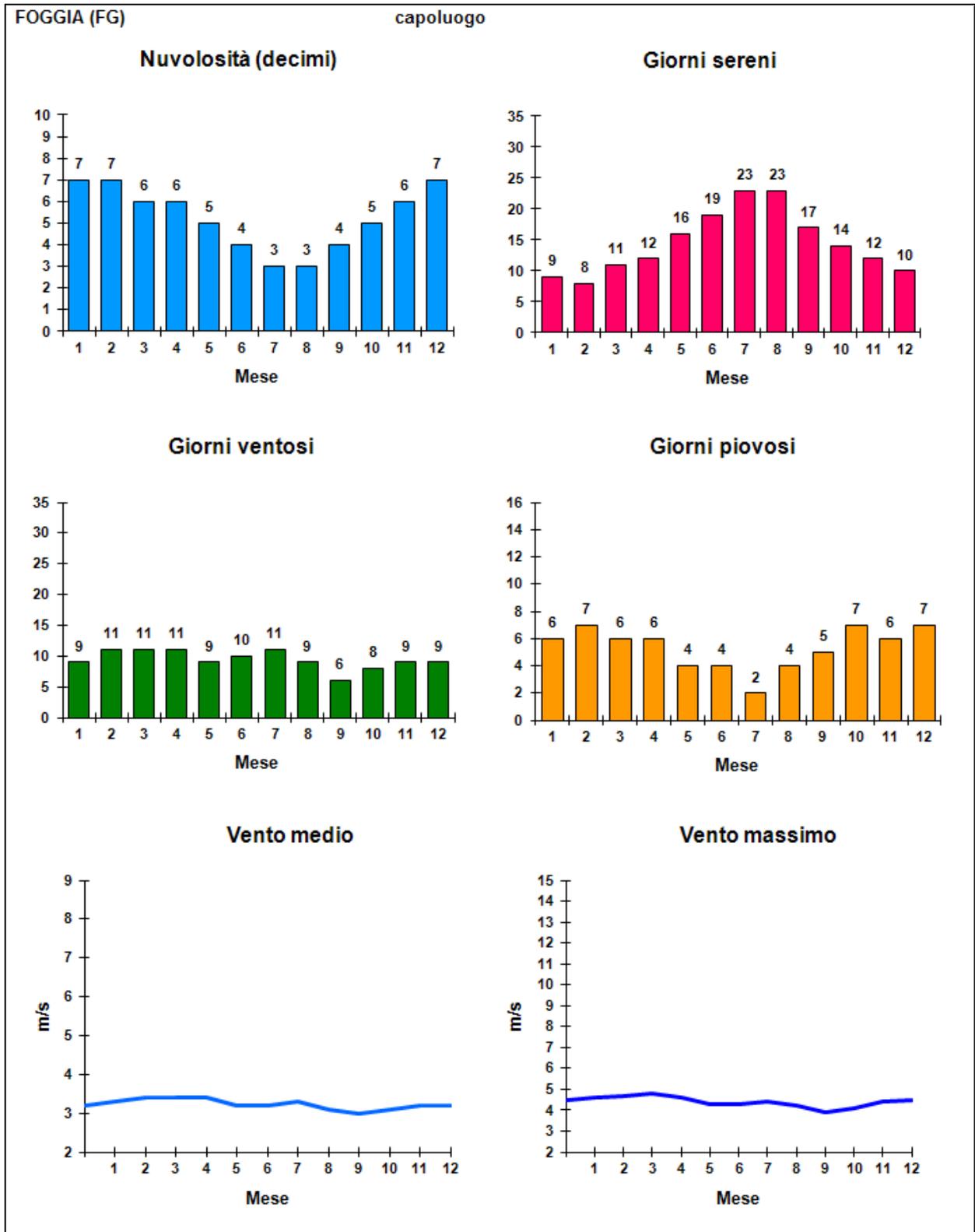


Tabella 6.8 – Dati meteo per la stazione di Foggia– fonte ENEA

	<b>Elettrodotto a 380 kV in semplice terna          “BISACCIA – DELICETO” e opere connesse          NOTA TECNICA INTEGRATIVA “BISACCIA –          DELICETO”</b>	Codifica	
		<b>REFR10015BASA00355</b>	Rev. 00

#### 6.4 Caratterizzazione della qualità dell’aria dell’area di intervento

Il tracciato dell’elettrodotto in progetto è ubicato nei territori della Regione Campania e Puglia ed interessa i territori dei Comuni di Bisaccia e Lacedonia, in provincia di Avellino, e di Rocchetta Sant’Antonio, Sant’Agata di Puglia e Deliceto, in provincia di Foggia. Responsabili del rilevamento della qualità dell’aria, secondo quanto previsto dalla normativa vigente sono rispettivamente, per la provincia di Avellino, l’ARPA Campania, e per la provincia di Foggia, l’ARPA Puglia. Entrambi gli enti dispongono di una fitta rete di centraline fisse e di laboratori mobili localizzati prevalentemente nei capoluoghi di provincia e nelle aree particolarmente critiche.

Un’analisi approfondita ha evidenziato che, nei comuni attraversati dall’elettrodotto, non sono presenti stazioni di monitoraggio né sono stati eseguiti monitoraggi di breve durata con laboratorio mobile, infatti le uniche stazioni presenti, sia nella provincia di Avellino che nella provincia di Foggia, sono di seguito riportate:

Comune	Codice Stazione	Nome Stazione	Data di attivazione	Data di disattivazione	Tipo Stazione	Tipo Zona
Avellino	1506402	AV41 SCUOLA V CIRCOLO	01/01/1994		Traffico	Urbana
Avellino	1506401	AV42 OSPEDALE MOSCATI	01/01/1994		Traffico	Urbana

**Tabella 6.9 – Centraline per il monitoraggio della qualità dell’aria nella Provincia di Avellino**

Comune	Codice Stazione	Nome Stazione	Data di attivazione	Data di disattivazione	Tipo Stazione	Tipo Zona
Foggia	1607181	FOGGIA - ACCADEMIA DI BELLE ARTI	01/01/2004	31/12/2009	Sconosciuto	Urbana
Foggia	1607187	FOGGIA-ROSATI	03/02/2011	03/03/2011	Fondo	Urbana
Foggia	1607180	FOGGIA PIAZZA GIORDANO (MUNICIPIO)	01/01/1999	31/12/2009	Traffico	Urbana
Foggia	1607182	ROSATI	02/02/2011		Traffico	Urbana

**Tabella 6.10 – Centraline per il monitoraggio della qualità dell’aria nella Provincia di Foggia**

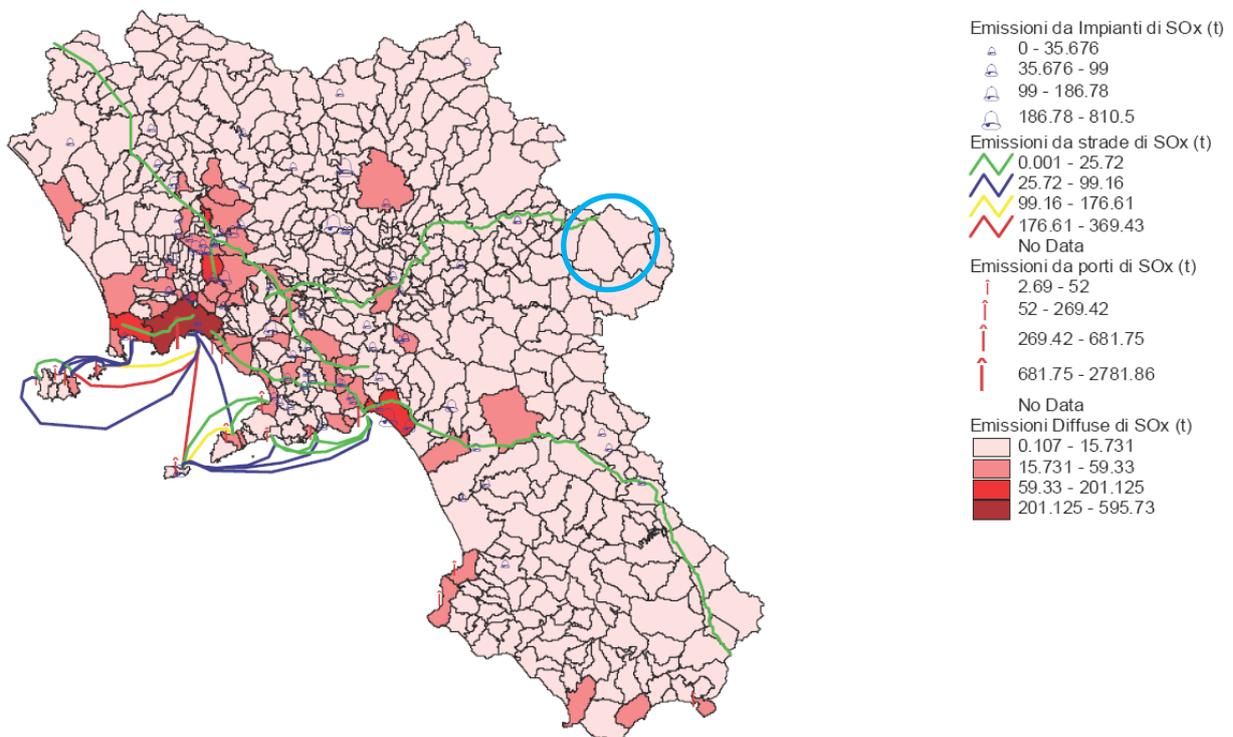
La caratterizzazione della qualità dell’area di intervento è pertanto stata estrapolata dai relativi Piani Regionali di Risanamento della Qualità dell’Aria (PRQA), previsti dalla normativa, in particolare:

- Piano Regionale di Risanamento e mantenimento della qualità dell'aria della Regione Campania, approvato con emendamenti, dal Consiglio Regionale della Campania nella seduta del 27 giugno 2007)
- Piano Regionale di Risanamento della qualità dell'aria della Regione Puglia, approvato dal Regolamento regionale n. 6, del 21 maggio 2008.

#### **6.4.1 Piano Regionale di Risanamento e mantenimento della qualità dell'aria della Regione Campania**

La zonizzazione regionale è stata ottenuta utilizzando una impostazione di tipo emissivo ossia il territorio è stato suddiviso in aree omogenee a partire dalla densità delle emissioni (il rilascio naturale o artificiale di sostanze inquinanti) ottenuta mediante l'inventario APAT/ISPRA disaggregato alla scala comunale partendo dai valori provinciali mediante un approccio "top-down".

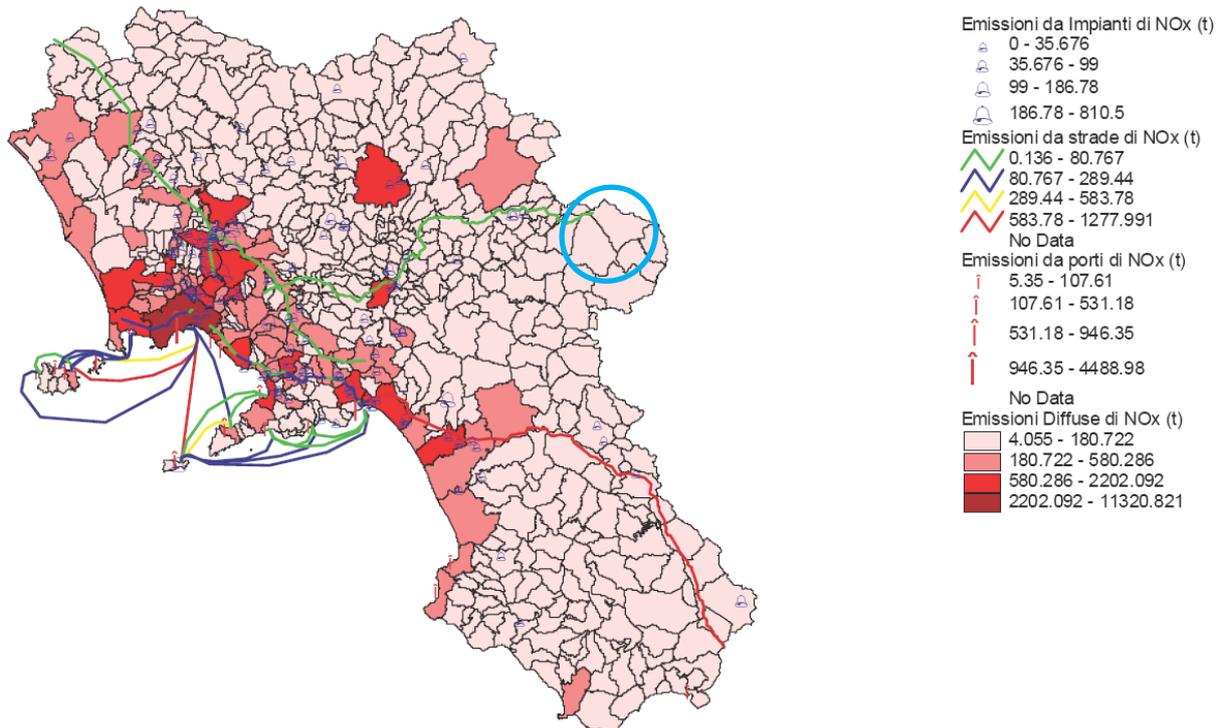
Di seguito si riportano le mappe di emissione di ossidi di zolfo, ossidi di azoto, monossido di carbonio e particelle sospese con diametro minore di 10 µm.



**Figura 6.1 – Emissioni totali di SO<sub>2</sub> (evidenziata in azzurro l'area interessata dal progetto)**

Le emissioni di SO<sub>2</sub> sono dovute per circa il 40% alle altre sorgenti mobili e macchine (oltre 7.000 tonnellate) ed in particolare allo stazionamento ed alla movimentazione delle navi nei porti, per circa il 33%

agli impianti di combustione industriale e processi con combustione (con circa 6.000 tonnellate) e per circa il 17% alla combustione nell'industria dell'energia e trasformazione delle fonti energetiche (con oltre 3.000 tonnellate). Nell'area di progetto non vi sono fonti significative di ossidi di zolfo.



**Figura 6.2 -- Emissioni totali di NO<sub>x</sub> (evidenziata in azzurro l'area interessata dal progetto)**

Le emissioni di ossidi di azoto sono dovute per circa l'86% ai trasporti, in particolare stradali (con oltre 54.000 tonnellate per oltre il 53%) e per circa il 33% alle altre sorgenti mobili e macchine (34.000 tonnellate), per il 9% agli impianti di combustione industriale e processi con combustione (per 9.000 tonnellate).

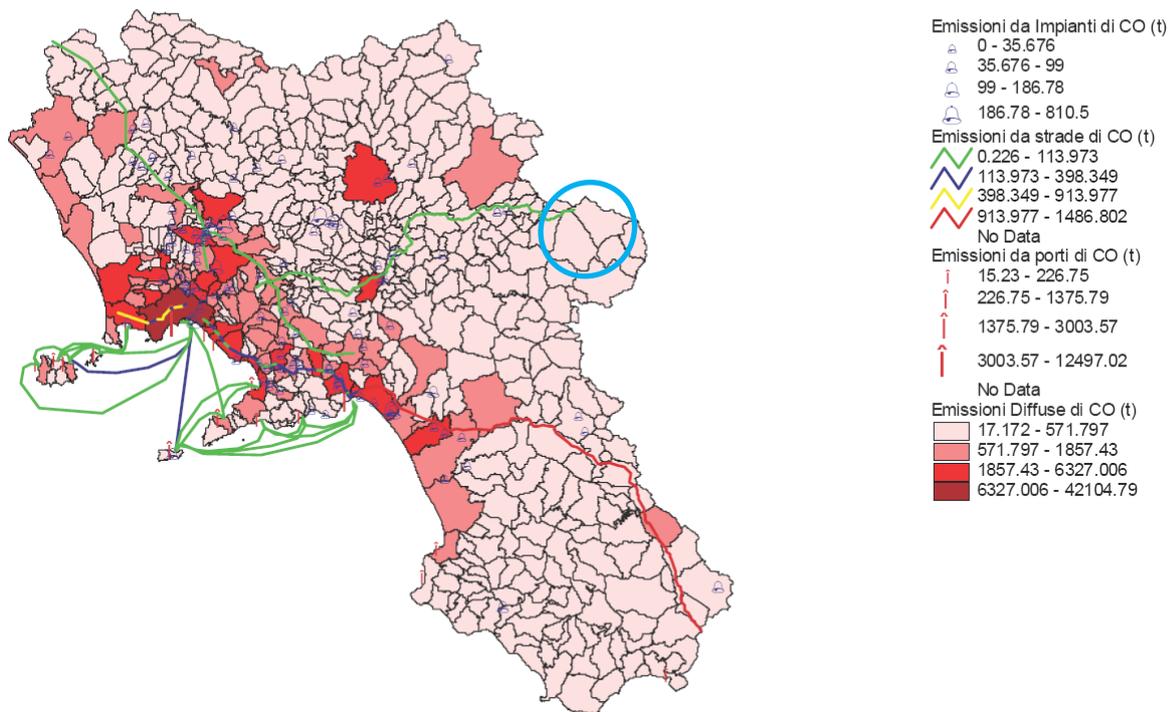
Nel settore dei trasporti quasi l'80% delle emissioni è attribuibile al traffico diffuso. Le sorgenti lineari, infatti, incidono per una quota pari al 20% circa. La suddivisione tra le differenti tipologie di strade è la seguente:

- ambito autostradale, 3.600 tonnellate, pari a circa il 6%,
- ambito extraurbano: 19.000 tonnellate, pari a circa il 35%,
- ambito urbano: 32000 tonnellate, pari a circa il 58%.

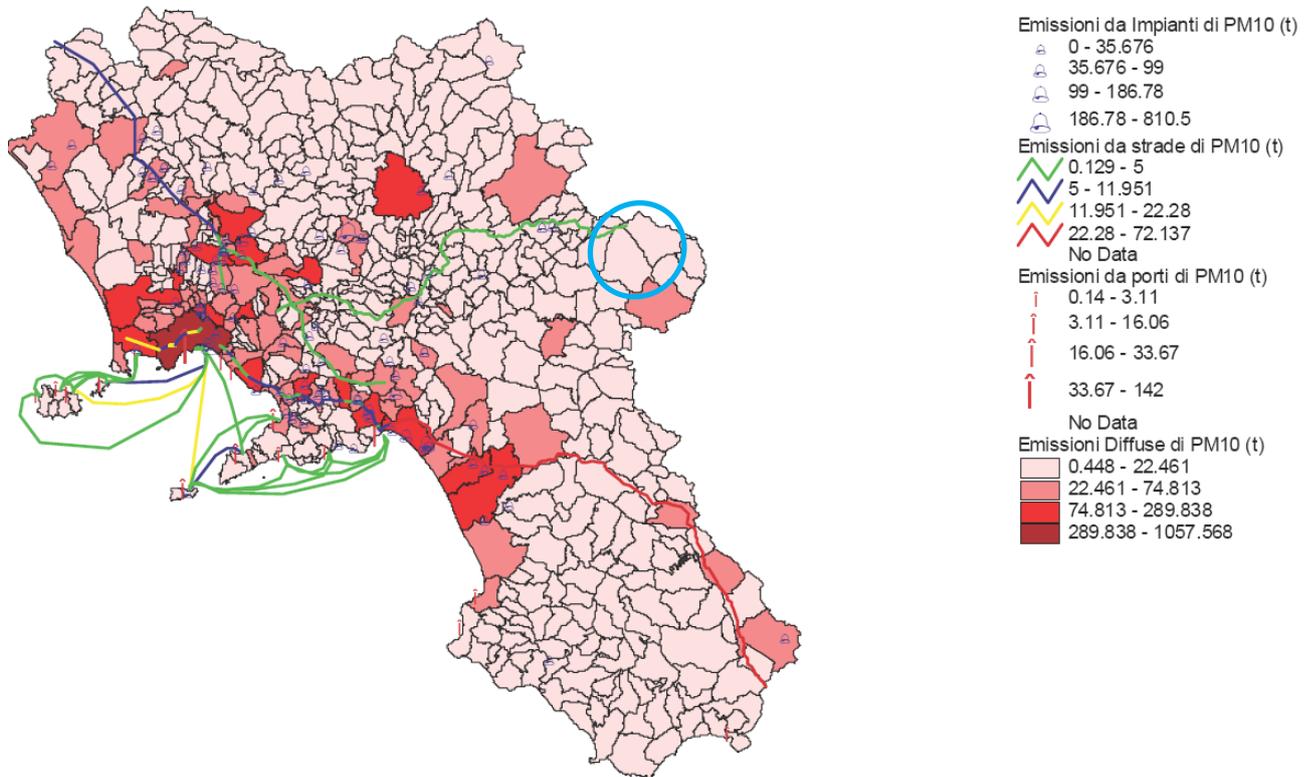
Per quanto riguarda il monossido di carbonio, le emissioni sono dovute quasi esclusivamente ai trasporti (circa il 94%) in particolare stradali per circa il 83% (con circa 243.000 tonnellate) ed con un ulteriore 11% dovuto alle altre sorgenti mobili e macchine (oltre 33.000 tonnellate). Altri contributi minori provengono dagli impianti di combustione con circa il 3,5% del totale regionale e 10.000 tonnellate in totale.

Le emissioni da trasporto stradale sono così distribuite:

- ambito autostradale: 8.000 tonnellate, pari a circa il 3%,
- ambito extraurbano: 58.400 tonnellate, pari a circa il 24%,
- ambito urbano: oltre 176.000 tonnellate, pari a circa il 72%.



**Figura 6.3 – Emissioni totali di CO (evidenziata in azzurro l'area interessata dal progetto)**

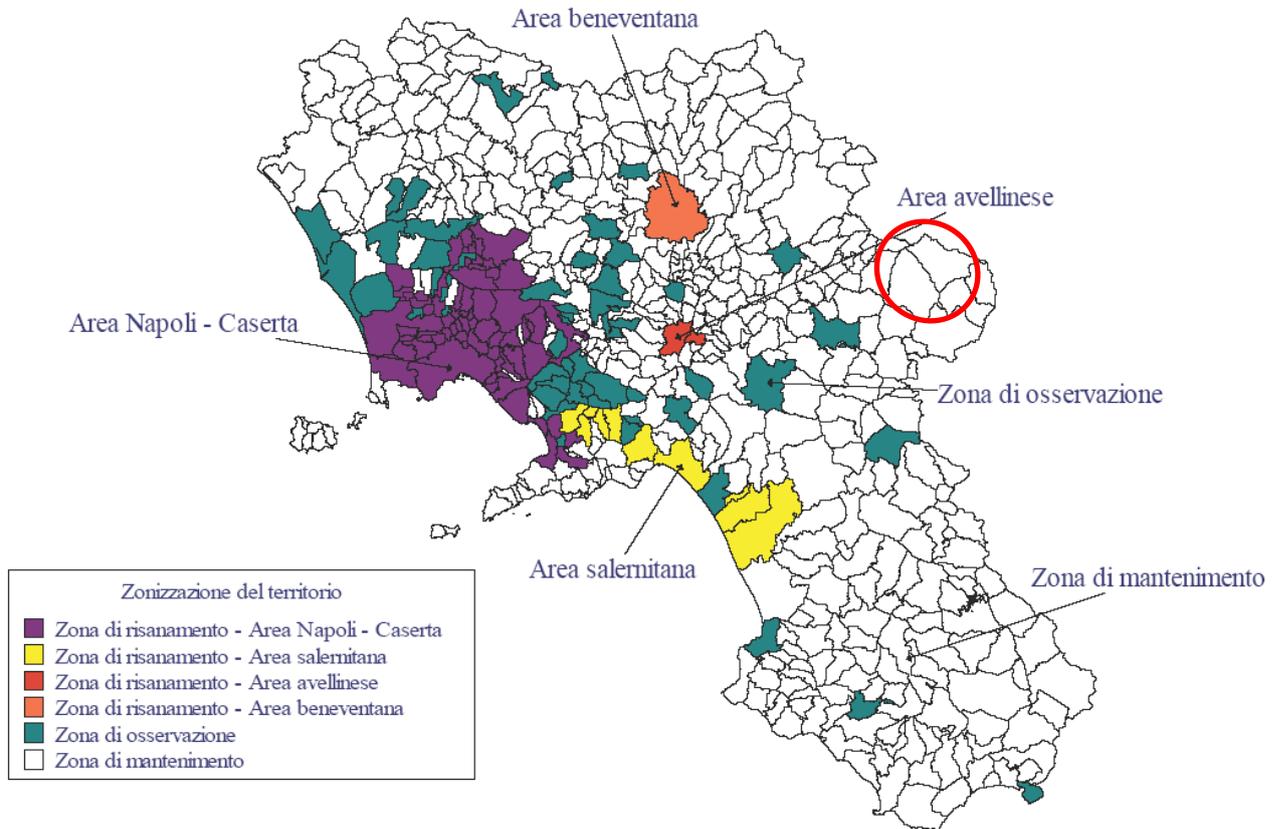


**Figura 6.4 – Emissioni totali di PM10 (evidenziata in azzurro l'area interessata dal progetto)**

Le emissioni di Particelle sospese con diametro inferiore a 10 µm sono dovute, per oltre il 63% ai trasporti in particolare stradali (40% e circa 4.500 tonnellate) ed alle altre sorgenti mobili e macchine (per circa il 23% e 2.600 tonnellate), per circa il 25% (circa 2.800 tonnellate) agli impianti a combustione dovute prevalentemente alla produzione di laterizi e cemento (500 tonnellate), caldaie pubbliche e fonderie di metalli ferrosi .

Il territorio è stato classificato in:

- zone di risanamento, ossia zone in cui la concentrazione stimata eccede il MDT per uno o più degli inquinanti analizzati;
- zone da mantenere sotto osservazione, in quanto zone in cui le concentrazioni stimate, per uno o più degli inquinanti analizzati, sono comprese tra il valore limite e il valore limite aumentato del margine di tolleranza;
- zone di mantenimento, ossia zone in cui la concentrazione stimata è inferiore al valore limite per tutti gli inquinanti analizzati.

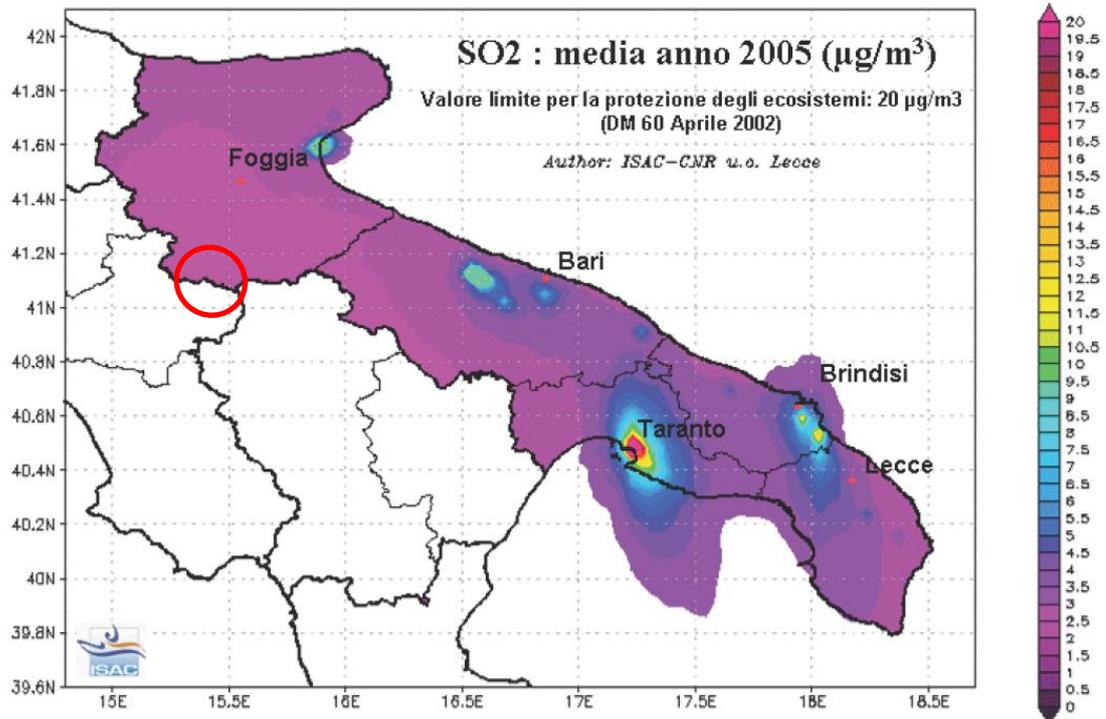


**Figura 6.5 – Zonizzazione del territorio (evidenziata in rosso l'area interessata dal progetto)**

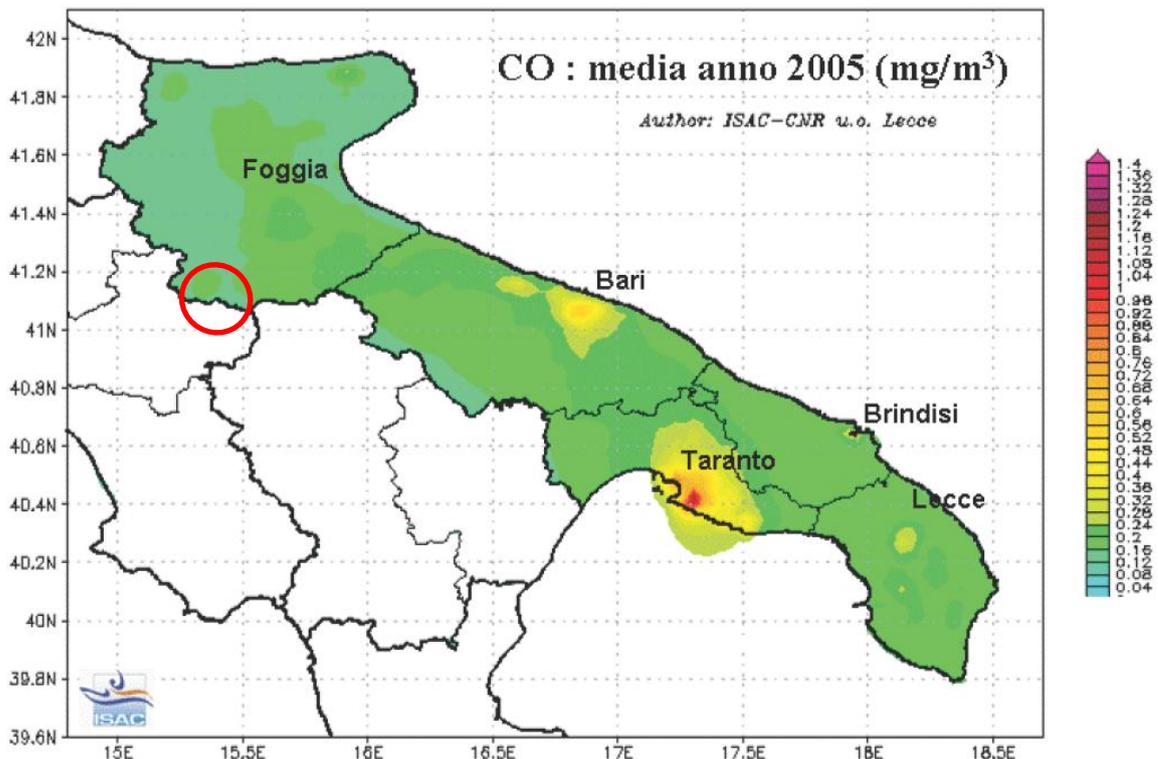
I comuni interessati dal progetto (evidenziati nella figura) sono classificati "Zona di mantenimento".

#### **6.4.2 Regionale di Piano Risanamento e mantenimento della qualità dell'aria della Regione Puglia**

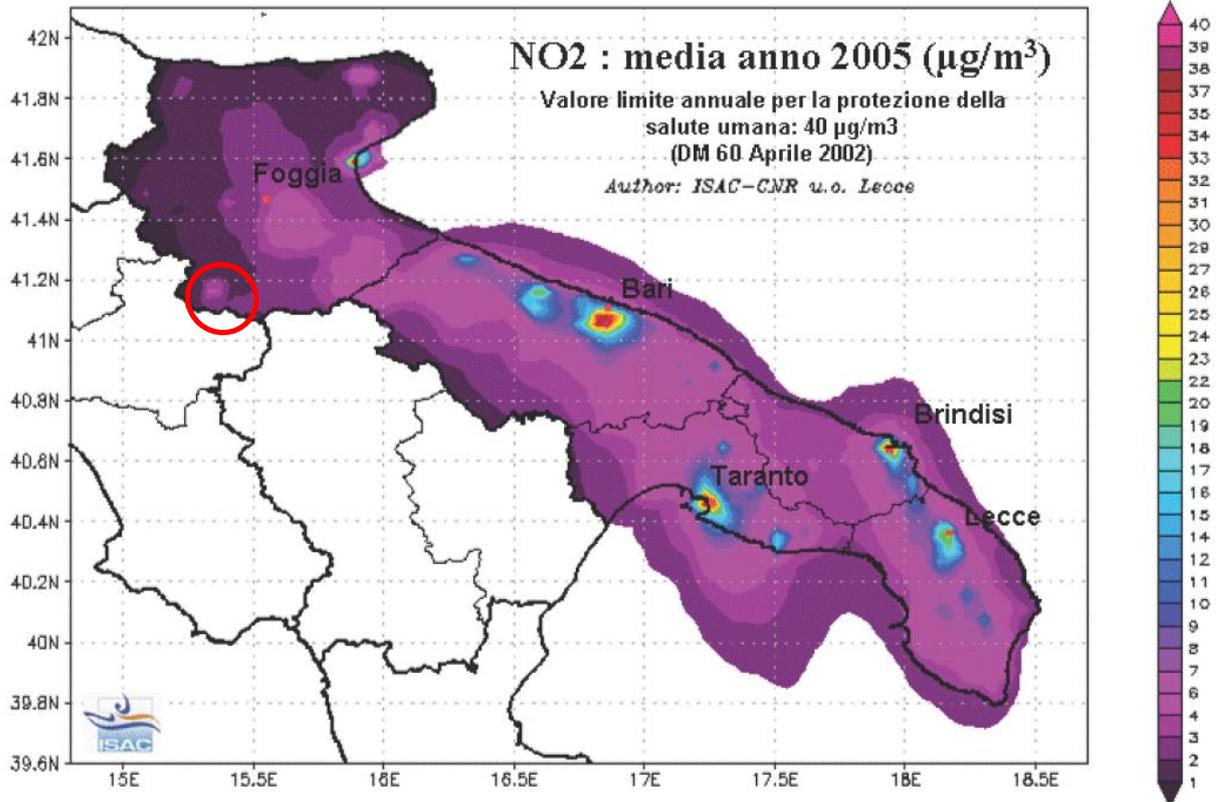
La zonizzazione della regione Puglia è stata effettuata procedendo per fasi distinte. Nella prima fase, utilizzando i dati di qualità dell'aria misurati, degli indicatori di tipo statistico e l'inventario regionale delle emissioni, si sono individuati i comuni con superamenti (misurati o stimati) del VL imputabili alle emissioni da traffico. Nella messa a punto della metodologia di zonizzazione per le emissioni da traffico si è applicato il criterio di similarità che ha permesso di estrapolare i dati di qualità dell'aria derivante dalle centraline disponibili ai comuni sprovvisti di reti di monitoraggio secondo un principio di precauzione che portasse, in carenza di dati, alla soluzione più cautelativa per la protezione della salute umana e degli ecosistemi.



**Figura 6.6 – Concentrazione media di SO<sub>2</sub> (evidenziata in rosso l'area interessata dal progetto)**



**Figura 6.7 – Concentrazione media di CO (evidenziata in rosso l'area interessata dal progetto)**

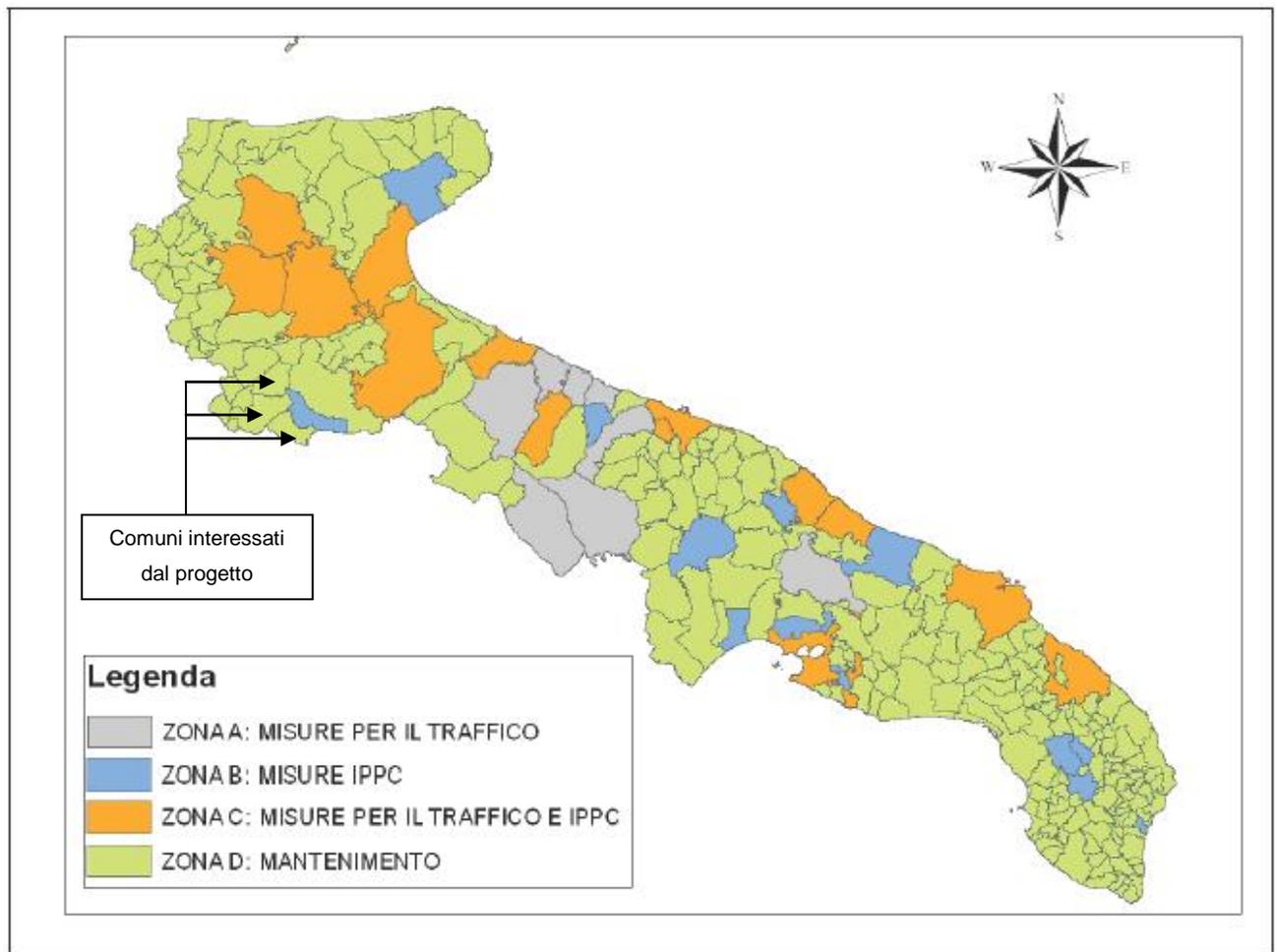


**Figura 6.8 – Concentrazione media di NO<sub>2</sub> (evidenziata in rosso l'area interessata dal progetto)**

Successivamente sono stati individuati i comuni nel cui territorio ricadono gli impianti soggetti alla normativa IPPC e che quindi risentono delle maggiori emissioni industriali.

Alla luce di quanto sopra esposto, la zonizzazione dei comuni in base alle 4 zone, è la seguente:

ZONA	DENOMINAZIONE DELLA ZONA	COMUNI RICADENTI	POPOLAZIONE DELLA ZONA	SUPERFICIE DELLA ZONA (Kmq)	CARATTERISTICHE DELLA ZONA
A	TRAFFICO	Altamura, Andria, Bisceglie, Bitonto, Gravina, Martina Franca, Molfetta, Trani	465395	1905,8	Comuni caratterizzati principalmente da emissioni in atmosfera da traffico autoveicolare. Si tratta di comuni con elevata popolazione, principalmente collocati nella parte settentrionale della provincia di Bari.
B	ATTIVITA' PRODUTTIVE	Candela, Castellana Grotte, Cutrofiano, Diso, Faggiano, Galatina, Gioia del Colle, Montemesola, Monte S. Angelo, Ostuni, Palagianò, Soleto, Statte, Terlizzi	204369	1197,9	Comuni distribuiti sull'intero territorio regionale, e dalle caratteristiche demografiche differenti, nei quali le emissioni inquinanti derivano principalmente dagli insediamenti produttivi presenti sul territorio, mentre le emissioni da traffico autoveicolare non sono rilevanti.
C	TRAFFICO E ATTIVITA' PRODUTTIVE	Bari, Barletta, Brindisi, Cerignola, Corato, Fasano, Foggia, Lecce, Lucera, Manfredonia, Modugno, Monopoli, San Severo, Taranto	1297490	3740,0	Comuni nei quali, oltre a emissioni da traffico autoveicolare, si rileva la presenza di insediamenti produttivi rilevanti. In questa zona ricadono le maggiori aree industriali della regione (Brindisi, Taranto) e gli altri comuni caratterizzati da siti produttivi impattanti.
D	MANTENIMENTO	Tutti i rimanenti 222 comuni della regione	2016233	12511,4	Comuni nei quali non si rilevano valori di qualità dell'aria critici, né la presenza di insediamenti industriali di rilievo.



**Figura 6.9 – Zonizzazione del territorio**

I comuni interessati dal progetto (evidenziati nella figura) sono classificati “Zona D di mantenimento”.

## **6.5 Individuazione dei ricettori**

Nell’ambito del presente lavoro, si è provveduto ad effettuare un censimento dei ricettori antropici presenti lungo tutte le opere del complessivo intervento di razionalizzazione della rete elettrica.

Data la notevole estensione dell’area d’intervento, tale censimento è stato concentrato all’interno di una fascia di massima sensibilità di 100 m dalle aree di lavorazione. Questo vuol dire che sono stati censiti i ricettori presenti entro 100 m su ognuno dei due lati del tracciato, all’interno di un cerchio di 100 m di raggio intorno ai microcantieri per la costruzione dei nuovi sostegni, ed infine entro 100 m dal perimetro dei cantieri per la realizzazione delle stazioni elettriche o di transizione aereo-cavo.

 <small>T E R N A   G R O U P</small>	<b>Elettrodotto a 380 kV in semplice terna</b> <b>“BISACCIA – DELICETO” e opere connesse</b> <b>NOTA TECNICA INTEGRATIVA “BISACCIA –</b> <b>DELICETO”</b>	Codifica	
		<b>REFR10015BASA00355</b>	
		Rev. 00	Pag. <b>35</b> di 83

All'interno di questa fascia di indagine, i ricettori sono stati suddivisi tra edifici residenziali (o prevalentemente tali), produttivi (accorpendo sia quelli commerciali che quelli industriali veri e propri) e sensibili (edifici per l'istruzione e la sanità, più alcune chiese ivi presenti).

E' stata poi individuata una seconda fascia di 250 m entro la quale eventualmente estendere il censimento ricettori qualora i risultati delle simulazioni previste (basate sui dati microclimatici di cui al paragrafo precedente e sulla caratterizzazione delle sorgenti di cantiere) avessero evidenziato concentrazioni di inquinanti non troppo lontane dai limiti normativi vigenti.

Le suddette simulazioni, come evidenziato nel prosieguo, non solo non hanno evidenziato dati di output che indicassero l'opportunità di estendere detto censimento, ma anzi hanno dato concentrazioni largamente inferiori ai limiti normativi, al punto da non consentire di individuare alcuna criticità specifica per la presente componente ambientale che potesse essere evidenziata sulla cartografia. Per il dettaglio sulle simulazioni si rimanda alla parte terminale di questo capitolo sulla componente “Atmosfera”.

## 6.6 Interazioni in fase di costruzione

In fase di costruzione delle nuove linee aeree, le uniche interazioni previste con la componente atmosfera sono legate all'utilizzo di mezzi di cantiere, che producono polveri ed emissioni di gas di scarico. Le attività svolte in cantiere a cui è associabile la produzione di polveri sono sostanzialmente riconducibili a:

- scavo mediante escavatore;
- cumuli di terra, carico e scarico;
- movimentazione materiali lungo piste non asfaltate.

Tali attività sono limitate temporalmente ad un periodo di qualche giorno.

Ai fini della valutazione della ricaduta al suolo di particolato nelle zone circostanti l'area, si è ipotizzata un'emissione puntuale concentrata in corrispondenza di un sostegno tipo.

Tali attività tuttavia sono molto ridotte e di breve durata per ogni piazzola di costruzione dei sostegni, dunque la perturbazione indotta è temporanea, del tutto reversibile e si manifesta su un ambito limitato attorno alle piazzole.

Per la quantificazione degli impatti durante la fase di costruzione si è proceduto stimando i fattori di emissione, input del modello di simulazione, utilizzando il “Compilation of air pollutant emission factors – AP42 dell'EPA” per gli inquinanti caratteristici PM10 e PTS successivamente si è elaborato il modello di dispersione degli inquinanti.

	<b>Elettrodotto a 380 kV in semplice terna  “BISACCIA – DELICETO” e opere connesse  NOTA TECNICA INTEGRATIVA “BISACCIA –  DELICETO”</b>	Codifica	
		<b>REFR10015BASA00355</b>	
		Rev. 00	Pag. <b>36</b> di 83

### **6.6.1 Stima delle emissioni di polvere dovute alle attività di cantiere**

Come precedentemente indicato, l'interazione significativa esercitata dai cantieri sulla componente atmosfera è generata dal sollevamento di polveri: sia quello indotto direttamente dalle lavorazioni o indirettamente dal transito degli automezzi sulla viabilità interna ed esterna.

I parametri che sono stati assunti per rappresentare le polveri sono costituiti da PTS (polveri totali sospese) e PM10 (frazione fine delle polveri, di granulometria inferiore a 10 µm). Tra le sorgenti di polveri vengono trascurati i motori delle macchine operatrici, il cui contributo appare quantitativamente limitato. Vengono analogamente trascurate le emissioni generate dalle attività di preparazione dell'area di cantiere (scotico, sistemazione piazzale, ecc.), che, benché comportino lavori di movimento terra, hanno una durata ridotta. Per queste attività si prevede comunque una riduzione della polverosità attraverso bagnatura sistematica del terreno.

Le emissioni sono state stimate a partire da una valutazione quantitativa delle attività svolte nei cantieri, tramite opportuni fattori di emissione derivati da “Compilation of air pollutant emission factors” – EPA-, Volume I, Stationary Point and Area Sources (Fifth Edition).

Le emissioni vengono calcolate tramite la relazione  $E = A \times F$ , dove E indica le emissioni, A l'indicatore dell'attività correlato con le quantità emesse (grandezza caratteristica della sorgente che può essere strettamente correlata alla quantità di inquinanti emessi in aria) e F il fattore di emissione (massa di inquinante emessa per una quantità unitaria dell'indicatore).

Di seguito, per ciascuna attività capace di contribuire in maniera significativa alla generazione di polveri, ovvero per ciascuna sorgente, vengono definiti:

- il fattore di emissione utilizzato F;
- i parametri da cui F dipende;
- l'indicatore dell'attività A;
- la fonte impiegata per la stima del fattore di emissione.

La stima del fattore di emissione è stata ripetuta, relativamente alle aree di deposito inerti ed alla viabilità di cantiere, confrontando due situazioni caratteristiche corrispondenti a terreno secco ed a terreno imbibito d'acqua: questa seconda situazione è rappresentativa delle condizioni che si manifestano a seguito dell'innaffiatura; la relativa analisi permette pertanto di valutare l'efficacia della bagnatura come sistema per l'abbattimento della polverosità.

### **Cumuli di terra, carico e scarico**

Il fattore di emissione utilizzato per la stima della polverosità generata dalle attività di movimento terra è il seguente:

$$F = k(0,0016) \frac{\left(\frac{U}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1,4}} \quad (kg/t)$$

(AP-42 Fifth Edition, Volume I, Chapter 13,  
13.2.4 Aggregate Handling And Storage Piles)

Dove:

- k=costante moltiplicativa adimensionale variabile in funzione della dimensione delle particelle:
- k= 0,74 per il calcolo di PM tot;
- k= 0.35 per il calcolo di PM-10;
- U=velocità media del vento (m/s);
- M=umidità del materiale accumulato (%).

La formula empirica consente una stima attendibile delle emissioni per valori di U e M compresi nel range di valori specificato nella tabella seguente.

Parametro	Range
Velocità del vento	0,6 – 6.7 m/s
Umidità del materiale	0,25 – 4,8 %

**Tabella 6.11 – Estremi di variabilità ammissibili per i parametri U e M**

Per il calcolo delle emissioni ci si è attenuti ai valori più cautelativi assumendo la velocità del vento pari in tutti i casi pari a 6,4 m/s (velocità del vento medio caratteristico della provincia di Avellino): tale valore descrive la peggiore situazione riscontrabile in sito compatibilmente con il range di validità della formula di stima utilizzata.

Per la stima in condizioni “normali” l’umidità del materiale è assunta pari a 0,25% (il valore più basso compatibilmente con il range di validità della formula); al fine di simulare le condizioni post-innaffiamento, l’umidità del materiale è invece assunta pari a 4,8%.

Il valore del fattore di emissione risultante nelle due situazioni è specificato nella tabella seguente:

Condizione	Fattore di emissione F	Fattore di emissione F
	PM tot	PM 10
Normale	0,09 kg/t	0.04 kg/t
Post -innaffiamento	0,0015 kg/t	0,0007 kg/t

**Tabella 6.12 – Fattori di emissione per PMtot e PM10**

	<b>Elettrodotto a 380 kV in semplice terna          “BISACCIA – DELICETO” e opere connesse          NOTA TECNICA INTEGRATIVA “BISACCIA –          DELICETO”</b>	Codifica <b>REFR10015BASA00355</b>	
		Rev. 00	Pag. <b>38</b> di 83

Si evidenzia come la bagnatura del terreno durante i lavori di movimento terra possa comportare una riduzione dell'emissione di polveri (sia in termini di polveri totali che di PM10) di oltre il 98%.

### **Traffico veicolare nelle aree non pavimentate**

Per la stima delle emissioni di polvere generate dal traffico veicolare nelle aree non pavimentate è stato utilizzato il seguente fattore di emissione:

$$F = k(0,2819) \frac{(s/12)^a (W/3)^b}{(M/0,2)^c} \quad (kg/km) \quad \text{(AP-42 Fifth Edition, Volume I, Chapter 13, 13.2.2 Unpaved Roads)}$$

dove

- W = peso medio dei mezzi di cantiere che percorrono le aree considerate (t)
- K = contenuto di limo dello strato superficiale delle aree non pavimentate percorse dai mezzi (%)
- M = umidità del terreno superficiale delle aree non pavimentate percorse dai mezzi (%)

La formula empirica considera i materiali della granulometria del limo (particelle di diametro < 75µm) come responsabili principali della polverosità nelle aree di cantiere.

Ipotizzando che i mezzi utilizzati siano per la maggior parte autocarri da 12 mc con peso a vuoto di 130 quintali, il peso medio di tali mezzi (carichi in entrata e scarichi in uscita o viceversa) è assunto pari a 16 tonnellate.

La formula empirica per la stima delle emissioni fornisce risultati affidabili per valori di S e M compresi nel range di valori specificato nella tabella seguente.

Parametro	Range
Contenuto di limo	1,2 – 35 %
Umidità del materiale	0,03 – 20 %

**Tabella 6.13 – Estremi di variabilità ammissibili per i parametri S e M**

Per il contenuto di limo e l'umidità del terreno si assumono i valori cautelativi specificati nella tabella seguente:

Condizione	Contenuto di limo	Umidità del materiale
Normale	5%	0.03 %
Post-innaffiamento	5 %	5 %

**Tabella 6.14 – Valori di input per il contenuto di limo e l'umidità**

	<b>Elettrodotto a 380 kV in semplice terna  “BISACCIA – DELICETO” e opere connesse  NOTA TECNICA INTEGRATIVA “BISACCIA –  DELICETO”</b>	Codifica <b>REFR10015BASA00355</b>	
		Rev. 00	Pag. <b>39</b> di 83

Il valore del fattore di emissione risultante nelle due situazioni è specificato nella tabella seguente:

Condizione	Fattore di emissione F	Fattore di emissione F
	PM tot	PM 10
Normale	15,56 kg/km	0,89 kg/km
Post-innaffiamento	2,01 kg/km	0,19 kg/km

**Tabella 6.15 – Fattori di emissione per PMtot e PM10**

L'indicatore dell'attività (A) è rappresentato dai chilometri percorsi dai veicoli circolanti sulle aree non pavimentate in un ora. Tale valore viene calcolato a partire dalla stima del numero medio di mezzi circolanti sulle aree non pavimentate del cantiere in un ora di lavoro e dalla stima del numero medio di chilometri percorsi nello stesso intervallo di tempo dagli stessi.

Si evidenzia come la bagnatura delle piste e dei piazzali possa comportare una riduzione dell'emissione di polveri totali di oltre il 87% e di fini (PM10) di oltre il 78%: tale intervento assume quindi un'importanza sostanziale al fine di prevenire la diffusione di polveri all'esterno delle aree di cantiere.

## **6.6.2 Scelta del modello di diffusione degli inquinanti**

Nell'ambito degli studi di impatto sull'atmosfera la valutazione modellistica dei livelli di inquinamento generati da una sorgente riveste un ruolo fondamentale di sostegno alle decisioni, anche se la molteplicità ed eterogeneità dei fenomeni atmosferici coinvolti e la complessità della loro interazione (talvolta sinergica) rendono i risultati di difficile interpretazione. I risultati della valutazione modellistica costituiscono comunque una stima sufficientemente adeguata e determinante delle reali concentrazioni di inquinanti dell'atmosfera.

L'obiettivo primario dello studio del comportamento degli inquinanti in atmosfera è la conoscenza della loro distribuzione spaziale e temporale.

I recenti progressi in questo campo hanno portato alla messa a punto di una grande varietà di modelli matematici di simulazione atti a descrivere la distribuzione di una determinata sostanza in atmosfera e indicati come modelli di dispersione.

Un tipo di classificazione dei modelli matematici di dispersione è quello relativo alla natura dei sistemi di riferimento adoperati. La descrizione matematica del fenomeno della dispersione può essere condotta secondo due principali approcci corrispondenti all'uso di due diversi sistemi di riferimento spaziale; il primo denominato euleriano consiste nel descrivere il comportamento di una determinata sostanza presente nell'atmosfera attraverso un sistema di assi coordinati fissi.

Il secondo approccio quello lagrangiano riferisce invece la descrizione del fenomeno a un sistema di riferimento mobile e solidale con la sostanza in moto.

Tutti e due gli approcci teorici, quello euleriano e quello lagrangiano, possono poi portare ammettendo determinate ipotesi semplificative a modelli che per la loro particolare forma matematica vengono detti

	<b>Elettrodotto a 380 kV in semplice terna  “BISACCIA – DELICETO” e opere connesse  NOTA TECNICA INTEGRATIVA “BISACCIA –  DELICETO”</b>	Codifica <b>REFR10015BASA00355</b>	
		Rev. 00	Pag. <b>40</b> di 83

gaussiani. Essi sono fra i modelli di dispersione maggiormente usati nella pratica a causa della loro semplicità di impiego.

Il codice di calcolo utilizzato per eseguire la simulazione è il MISKAM che si basa su un modello matematico euleriano-gaussiano per la determinazione degli inquinanti.

Il modello è stato studiato e realizzato dall'Istituto di Fisica dell'Atmosfera dell'Università tedesca di Mainz. Si tratta di un complesso modello fisico per la simulazione su piccola scala degli inquinanti dell'aria utilizzato per la ricostruzione del campo di vento e la dispersione al suolo degli inquinanti.

Date le caratteristiche è molto utile per indagare sia la dispersione al suolo dovuto a sorgenti puntiformi quali sorgenti industriali sia per determinare gli effetti del traffico generato da una infrastruttura.

Il modello gaussiano appartiene alla famiglia dei modelli analitici, così chiamati perché basati sull'integrazione in condizioni semplificate, dell'equazione generale di trasporto e diffusione.

Sono modelli in grado di descrivere l'andamento al suolo della concentrazione sottovento di una sorgente continua puntiforme.

Le ipotesi sotto cui viene risolta l'equazione di diffusione sono:

- stazionarietà ed omogeneità delle condizioni meteorologiche,
- velocità del vento non nulla,
- assenza di trasformazioni chimiche e fenomeni di rimozione,
- terreno piatto.

Nei modelli gaussiani si suppone che il pennacchio venga trasportato secondo la direzione del vento e diffuso nelle direzioni trasversali. L'effetto del trasporto è quantificato attraverso la velocità del vento. La dispersione è descritta per mezzo di coefficienti empirici che esprimono il grado di apertura del pennacchi in funzione della stabilità atmosferica e della distanza sottovento della sorgente.

Partendo dall'equazione generale di trasporto e diffusione, nell'ipotesi di fluido incomprimibile (div V=0), ponendo a zero il termine di rimozione di inquinante (R=0) e trascurando i termini di diffusione molecolare (DΔC≈0) si ottiene la seguente equazione:

$$\frac{\delta C}{\delta t} + V_x \frac{\delta C}{\delta x} + V_y \frac{\delta C}{\delta y} + V_z \frac{\delta C}{\delta z} = \frac{\delta \left[ K_{xx} \frac{\delta C}{\delta x} \right]}{\delta x} + \frac{\delta \left[ K_{yy} \frac{\delta C}{\delta y} \right]}{\delta y} + \frac{\delta \left[ K_{zz} \frac{\delta C}{\delta z} \right]}{\delta z} + S(x, y, z, t)$$

dove:

C(x,y,z,t) è la concentrazione di inquinante in un generico punto di coordinate (x,y,z) al tempo t

V<sub>i</sub> è la velocità del vento nella direzione i (i=x,y,z)

K<sub>ij</sub> è il coefficiente di diffusione turbolenta (ij= xx,yy,zz)

S(x,y,z,t) eventuale sorgente inquinante

Assumendo che:

- il processo sia stazionario cioè che sia  $\delta C / \delta t = 0$
- il dominio sia omogeneo e caratterizzato dalla presenza di terreno piano;
- le caratteristiche meteorologiche dell'area permangano costanti nel tempo e nello spazio ed in particolare la velocità del vento sia agente solo in direzione

$$V_y = V_z = 0$$

$$V_x = V = \text{cost}$$

- il trasporto di inquinante dovuto alla turbolenza, nella direzione x, sia trascurabile rispetto al trasporto dovuto al vento. Sia cioè:

$$K_{xx} \frac{\delta^2 C}{\delta x^2} \ll V_x \frac{\delta C}{\delta x}$$

- i coefficienti di diffusione  $K_{yy}$  e  $K_{zz}$  siano costanti in y e z;
- il termine di sorgente sia indipendente dal tempo, valga Q nel punto di coordinate (0,0,0) e sia nullo in tutti gli altri punti dello spazio. Questa ipotesi è espressa dalla funzione  $\delta$  di Dirac:

$$S(x,y,z) = Q \delta(x) \delta(y) \delta(z)$$

- l'inquinante non sia reattivo.

L'equazione diviene:

$$V_x \frac{\delta C}{\delta x} = K_{yy} \frac{\delta^2 C}{\delta^2 y} + K_{zz} \frac{\delta^2 C}{\delta^2 z} + S(x, y, z) \quad (1)$$

Assumendo inoltre le seguenti condizioni al contorno:

$$C(0, y, z) = C_f$$

$$C(x, y, z) = C_f$$

Dove  $C_f$  è la concentrazione di fondo, ovvero quantità di inquinante presente in atmosfera già prima della emissione che si considera.

La soluzione analitica dell'equazione 1 è del tipo:

$$C(x, y, z) = \frac{Q}{4\pi x (K_{yy} K_{zz})^{\frac{1}{2}}} \exp \left[ - \left( \frac{V}{4x} \right) \left( \frac{y^2}{K_{yy}} + \frac{z^2}{K_{zz}} \right) \right] + C_f$$

Ponendo:

$$\sigma_y^2 = 2K_{yy} \frac{x}{V}$$

$$\sigma_z^2 = 2K_{zz} \frac{x}{V}$$

	<b>Elettrodotto a 380 kV in semplice terna</b> <b>“BISACCIA – DELICETO” e opere connesse</b> <b>NOTA TECNICA INTEGRATIVA “BISACCIA –</b> <b>DELICETO”</b>	Codifica <b>REFR10015BASA00355</b>	
		Rev. 00	Pag. <b>42</b> di 83

si ottiene:

$$C(x, y, z) = \frac{Q}{2\pi V(\sigma_y \sigma_z)} \exp \left[ -\frac{1}{2} \left( \frac{y^2}{\sigma_y^2} + \frac{z^2}{\sigma_z^2} \right) \right] + C_f$$

che è l'equazione di una gaussiana doppia con deviazioni standard  $\sigma_y$  e  $\sigma_z$  (coefficienti di dispersione del modello).

E' importante notare che, fissato lo scenario meteorologico in termini di  $\sigma_y$  e  $\sigma_z$  e  $V$ , la funzione  $C(x,y,z)$  dipende linearmente dalla emissione  $Q$ .

Considerando ora di avere a che fare con sorgenti puntiformi elevate

$$S(x,y,z)=Q \delta(x) \delta(y) \delta(z-H)$$

e che:

$$K_{zz} \frac{\delta C}{\delta z} = 0 \quad \text{a} \quad z=0$$

cioè che il suolo sia completamente riflettente nei confronti delle particelle di inquinante, la 2 assume la seguente forma:

$$C(x, y, z) = \frac{Q}{2\pi V(\sigma_y \sigma_z)} \exp \left( -\frac{1}{2} \frac{y^2}{\sigma_y^2} \right) \left[ \exp \left( -\frac{1}{2} \frac{(z - H_e)^2}{\sigma_z^2} \right) + \exp \left( -\frac{1}{2} \frac{(z + H_e)^2}{\sigma_z^2} \right) \right] + C_f$$

dove  $H_e$  è l'altezza effettiva della sorgente.

Con l'equazione soprascritta è possibile calcolare la concentrazione in un qualsiasi punto  $P(x,y,z)$  di un pennacchio livellato ad altezza  $H_e$ , e con origine nel punto  $(0,0,H_e)$  in un sistema ortogonale con asse  $X$  orientato lungo la direzione media di trasporto del vento.

### **6.6.2.1 Modalità operative e parametri utilizzati nell'applicazione del modello MISKAM**

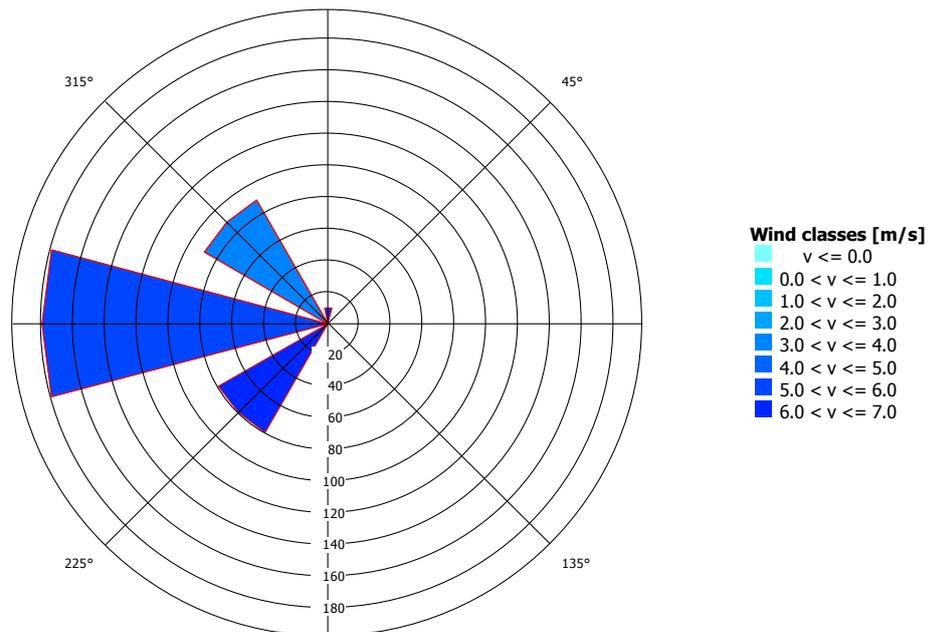
Vengono di seguito descritte le modalità con le quali è stato effettuato l'inserimento dei dati nel modello di simulazione, nonché i dati delle sorgenti emmissive e i dati meteoroclimatici adottati nell'applicazione del MISKAM.

Come base cartografica è stata utilizzata la Cartografia digitalizzata creata ad hoc, attraverso la quale sono state caricate nel modello tutte le informazioni relative alle sorgenti ed ai ricettori.

Sono state individuate lungo il tracciato alcune aree rappresentative, in quanto presenti ricettori interferenti con la linea, su cui sono state effettuate le valutazioni modellistiche.

Le simulazioni sono state effettuate immettendo i campi di vento prevalenti, come si può osservare dalla distribuzione di seguito riportata:

**Rosa dei venti DISTRIBUZIONE VENTI PREVALENTI  
(No turbulence classification - cumulative percentage)**



**Tabella 6.16 – Distribuzione del vento prevalente**

Le emissioni generate dai cantieri sono state ricavate dalla metodologia EPA, come sopra descritto.

### **6.6.3 Risultati e commenti**

Le figure di seguito allegate sono dodici e così organizzate:

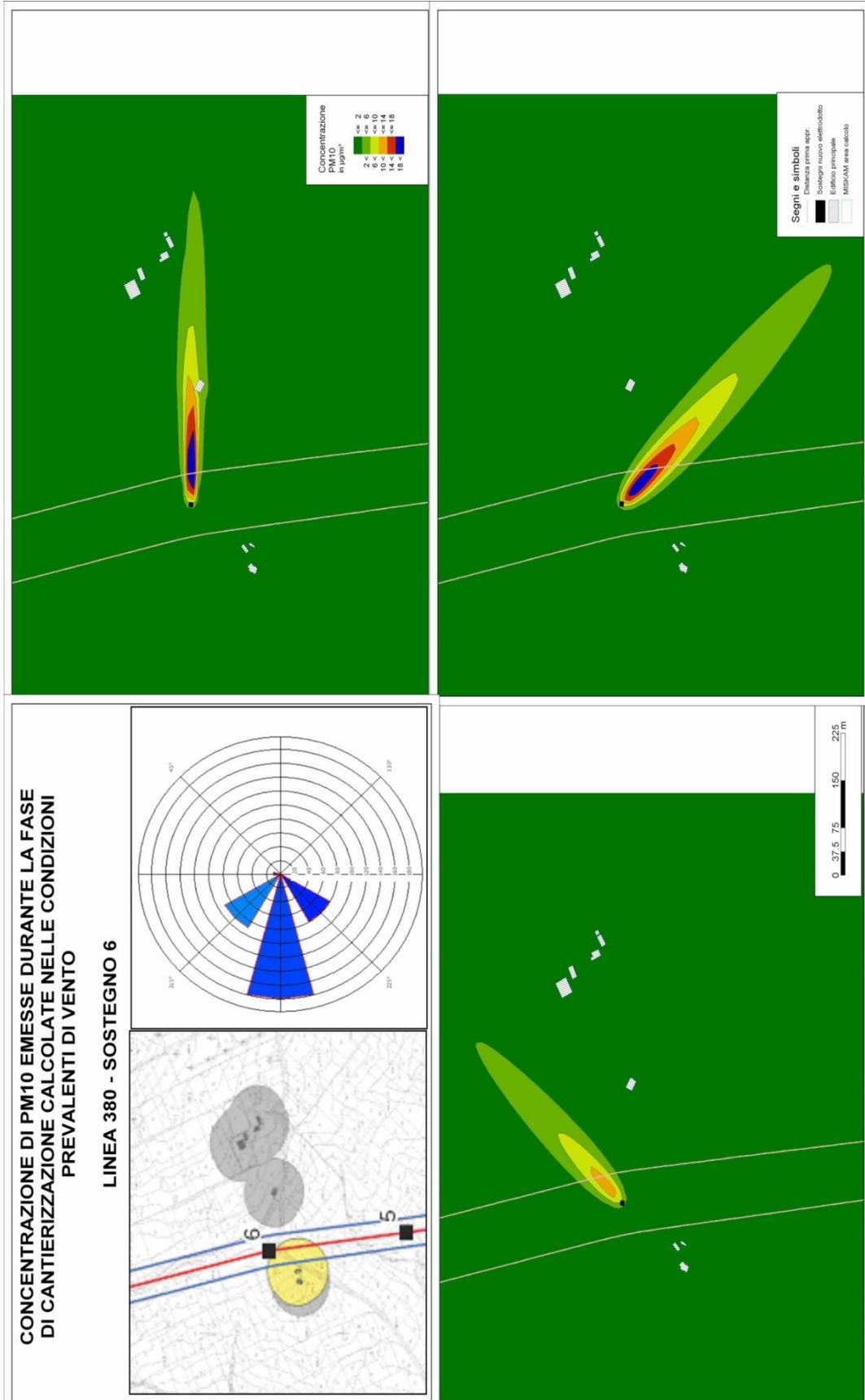
- Mappe di dispersione di PM10: riportano la concentrazione di PM10 in funzione del campo anemologico prevalente per le aree scelte, la cui selezione è stata effettuata in quanto presenti ricettori interferiti dalla linea e pertanto maggiormente impattati durante la fase di costruzione.
- Mappe di dispersione di PTS: riportano la concentrazione di PTS in funzione del campo anemologico prevalente per le aree scelte. Questo parametro è rappresentativo della polverosità totale prodotta dalle attività di cantiere.

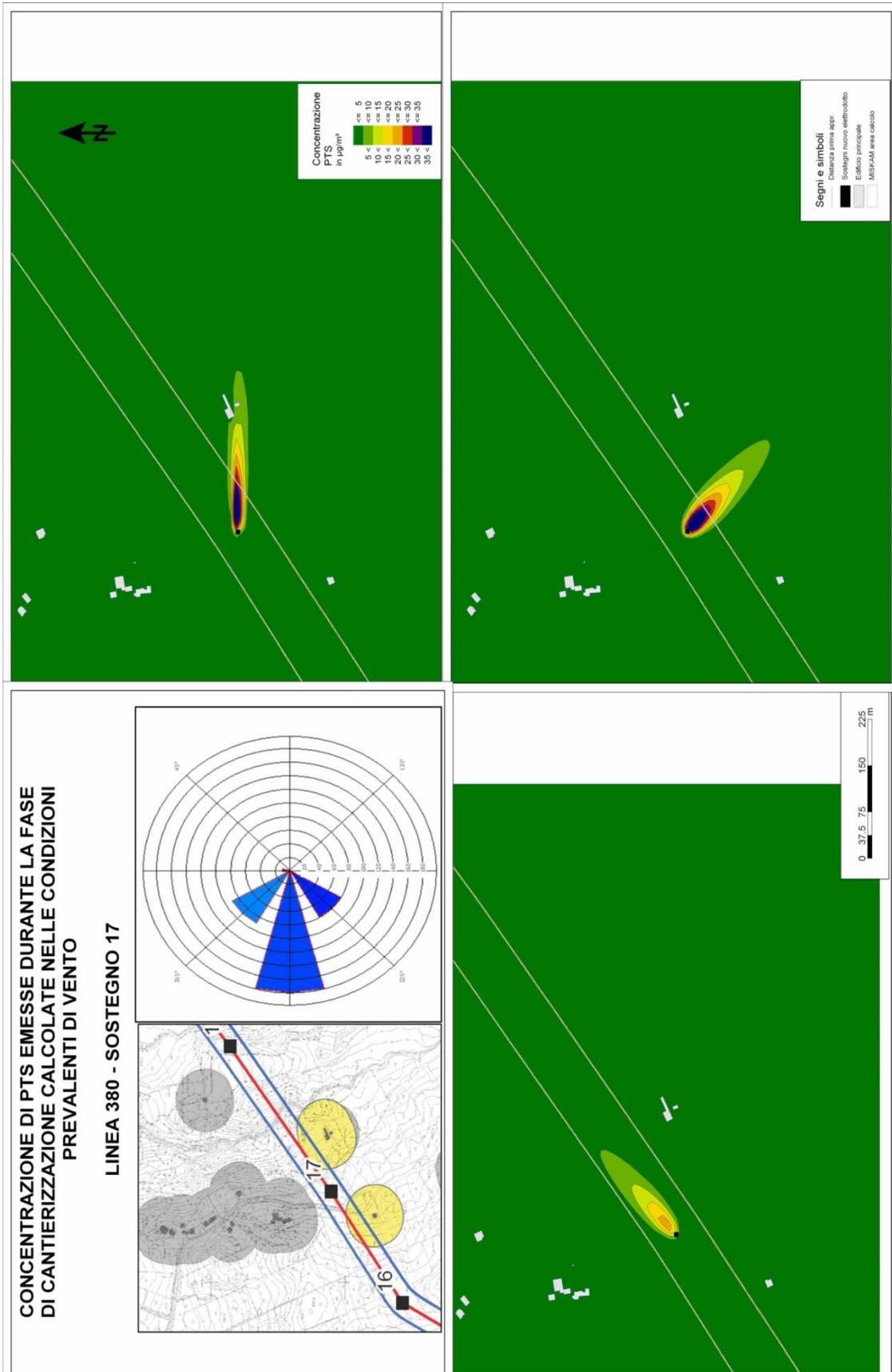
Dall'analisi delle mappe di dispersione del PM10 si osserva che presso i ricettori, anche i più vicini, in tutte le situazioni di vento simulate, non vi è superamento dei limiti di riferimento previsti dalla normativa per il PM10 quantificati in 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . La concentrazione di PM10 dispersa raggiunge un valore massimo di 18  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , tale valore si raggiunge in prossimità del cantiere e cala drasticamente man mano che ci si allontana.

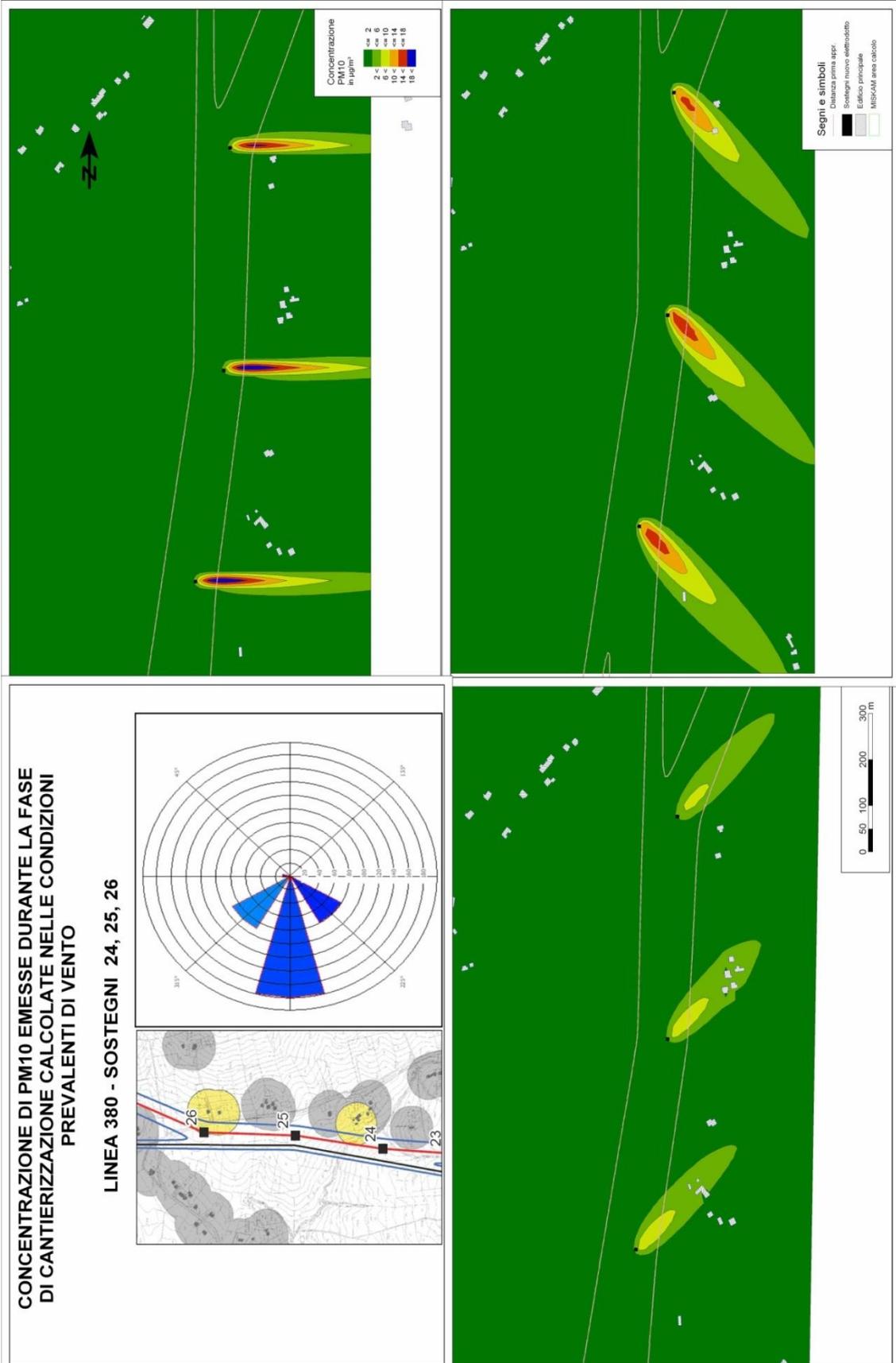
 <small>T E R N A   G R O U P</small>	<b>Elettrodotto a 380 kV in semplice terna</b> <b>“BISACCIA – DELICETO” e opere connesse</b> <b>NOTA TECNICA INTEGRATIVA “BISACCIA –</b> <b>DELICETO”</b>	Codifica	
		<b>REFR10015BASA00355</b>	
		Rev. 00	Pag. <b>44</b> di 83

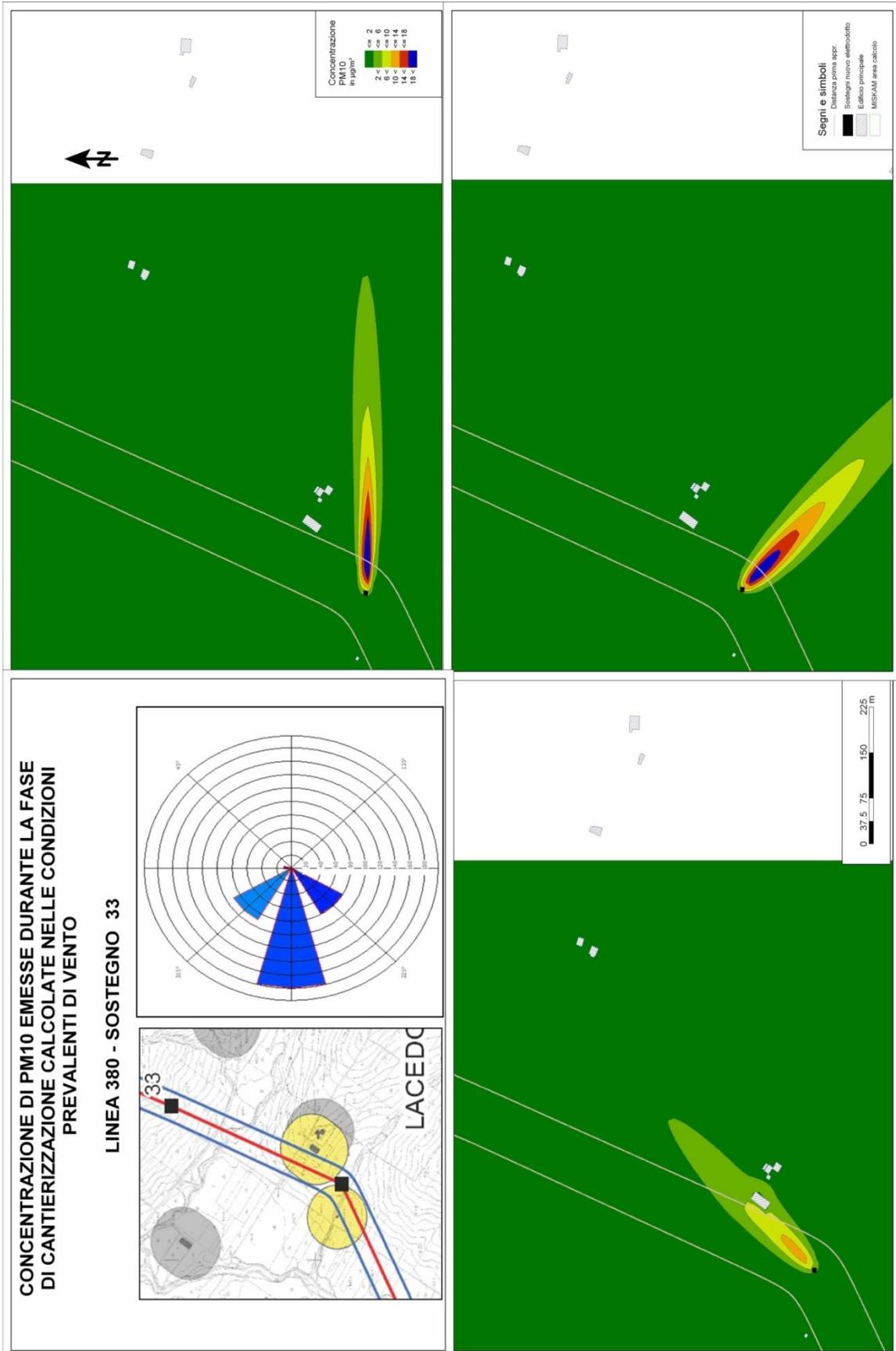
Per quanto riguarda la concentrazione di PTS si osserva che le polveri totali emesse dall'attività di cantiere raggiungono un valore massimo di 35  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , le polveri si disperdono in prossimità del cantiere, alle abitazioni limitrofe le concentrazioni si attestano al massimo intorno ai 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

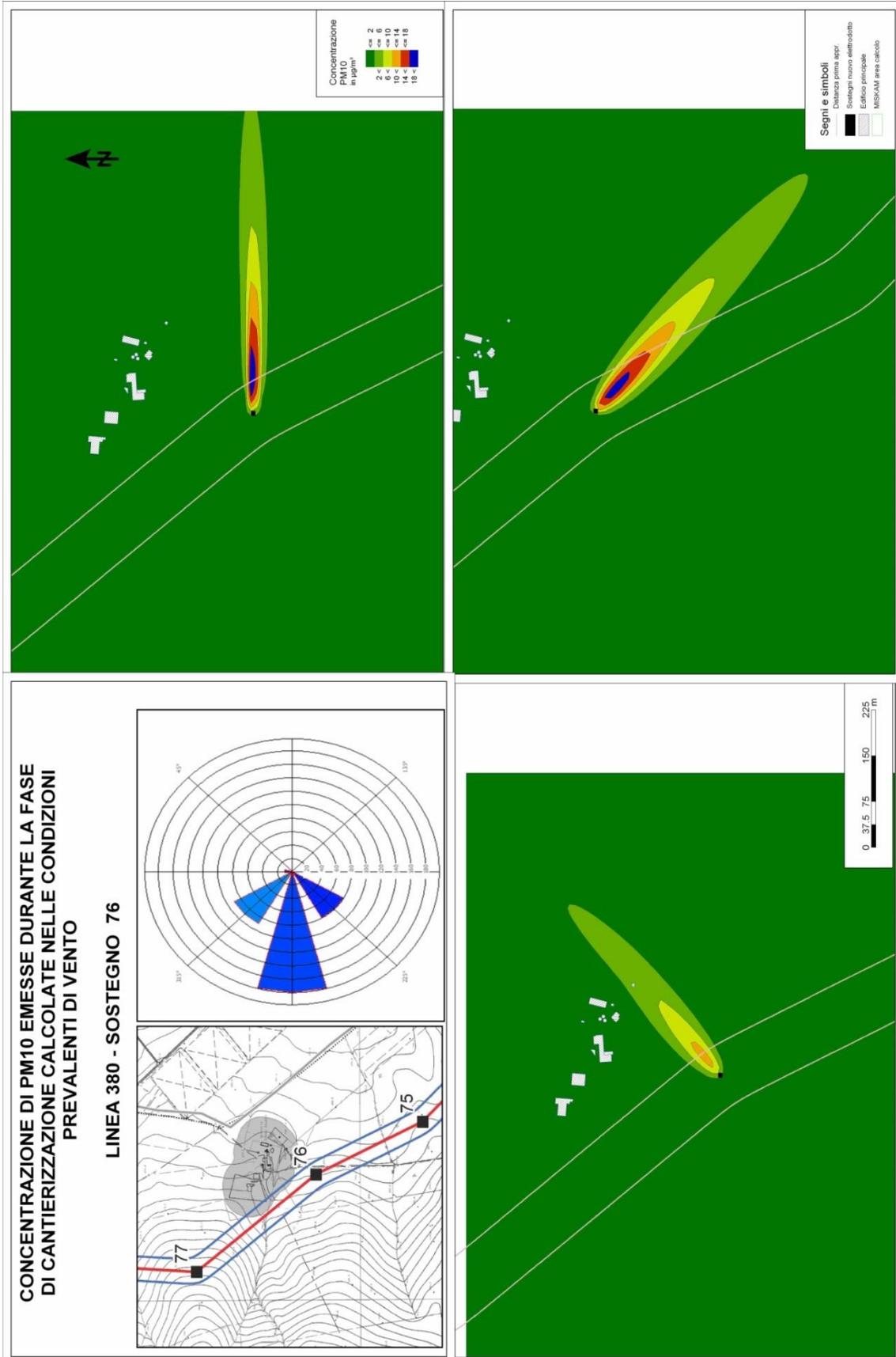
Da quanto si è sin qui illustrato è possibile dedurre che, in merito allo stato dei luoghi ed alla natura dell'intervento progettuale, le emissioni discusse non costituiscono causa di rischi ambientali e pertanto il rischio per l'ambiente circostante è irrilevante.

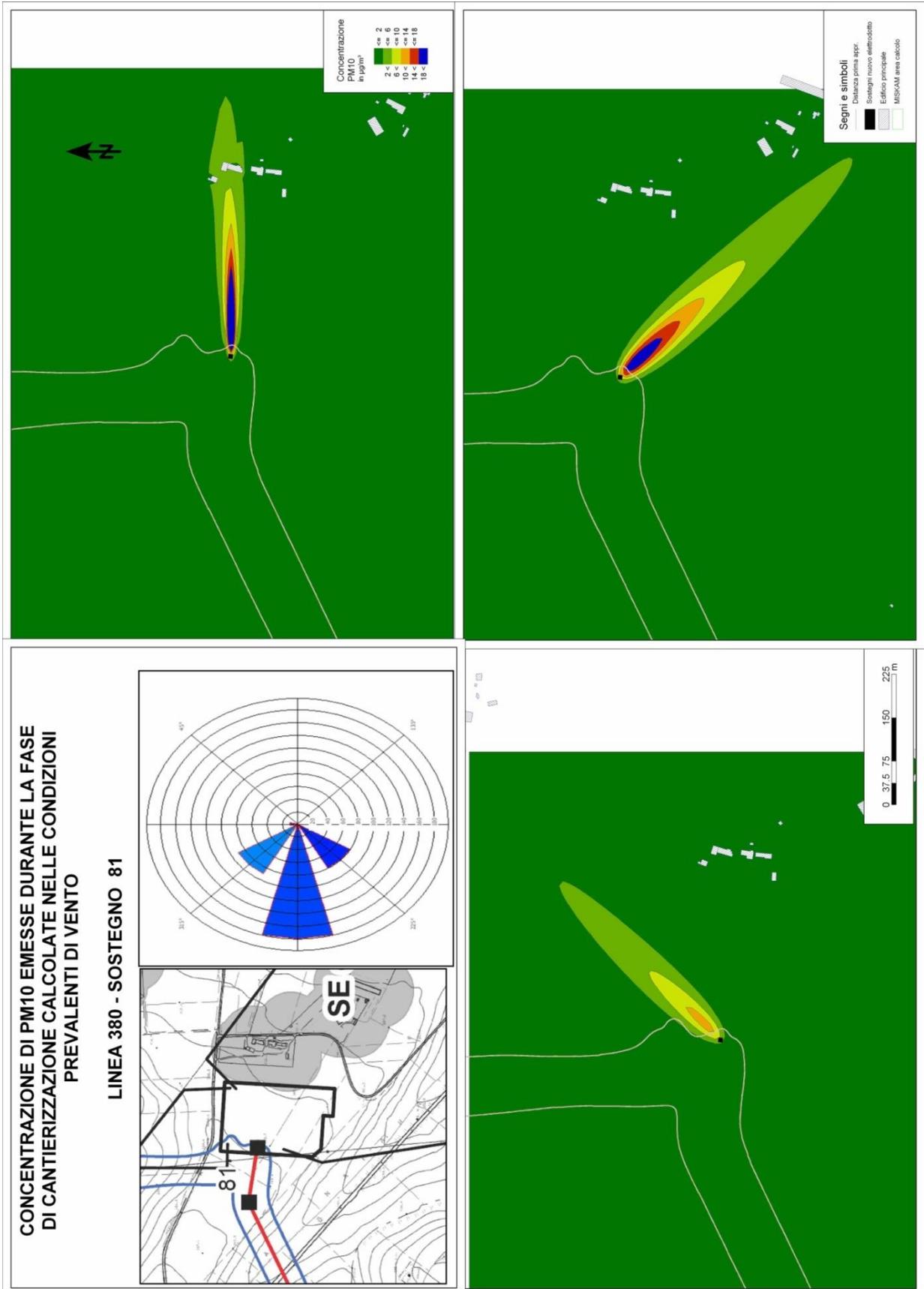


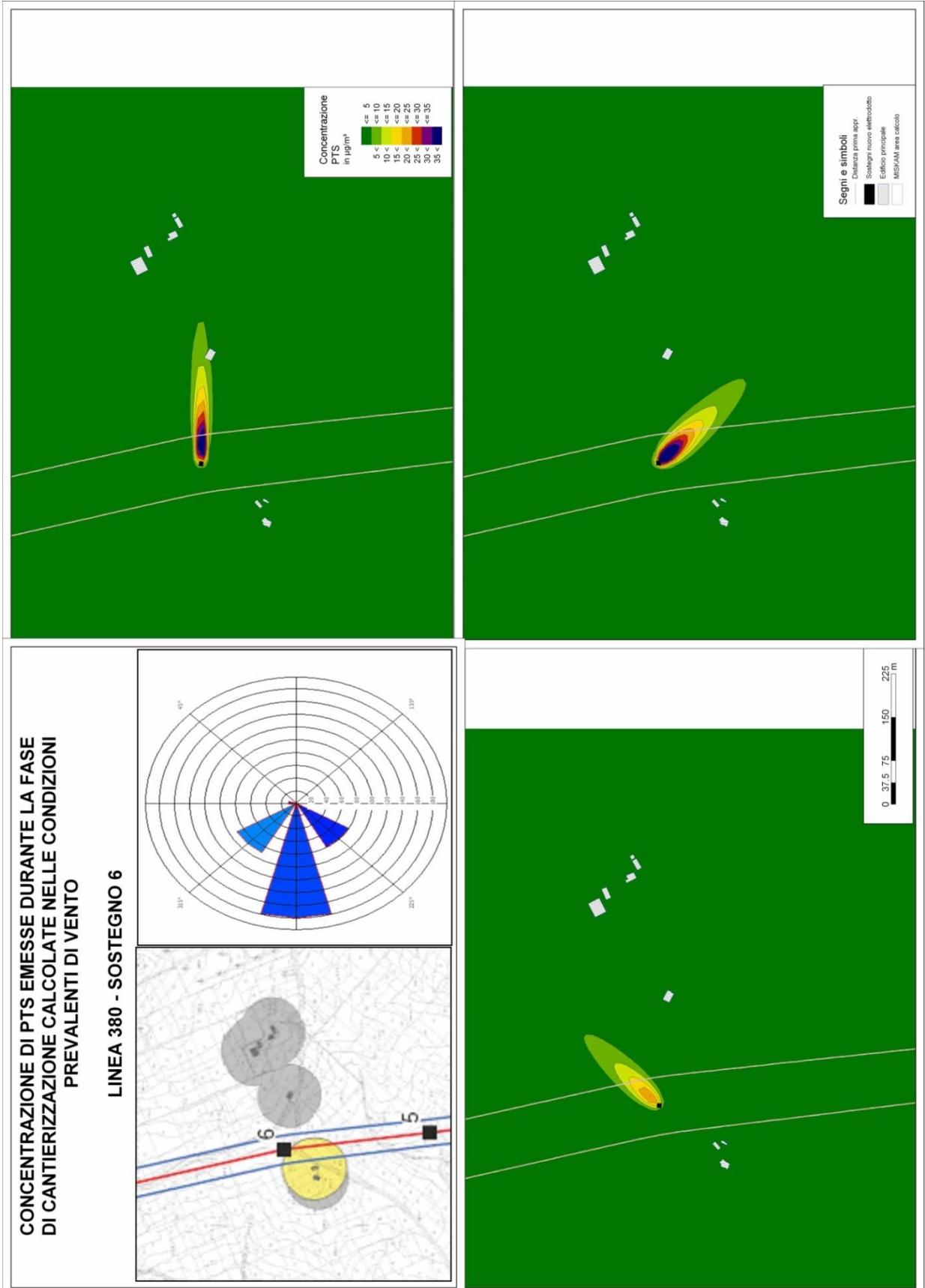


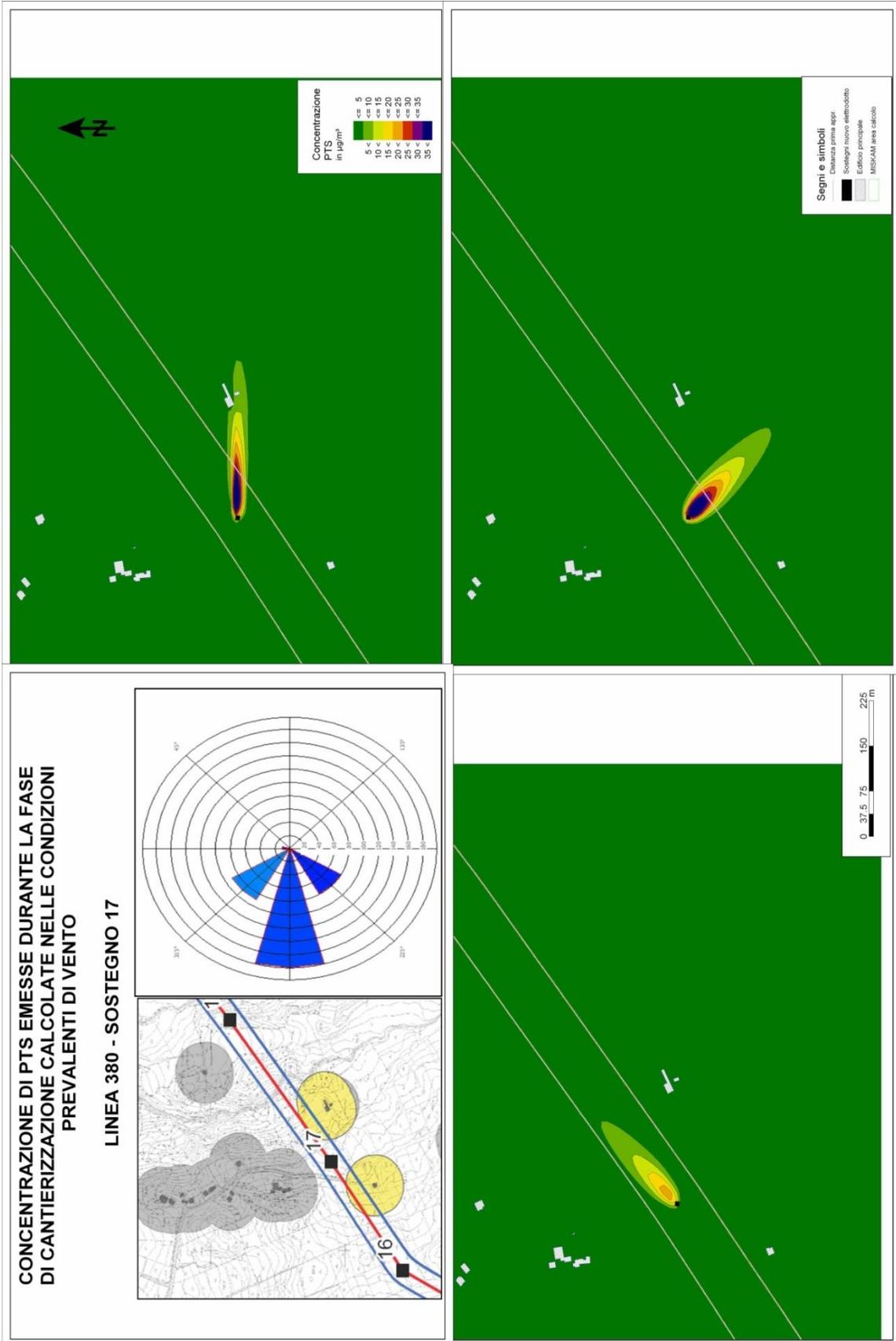


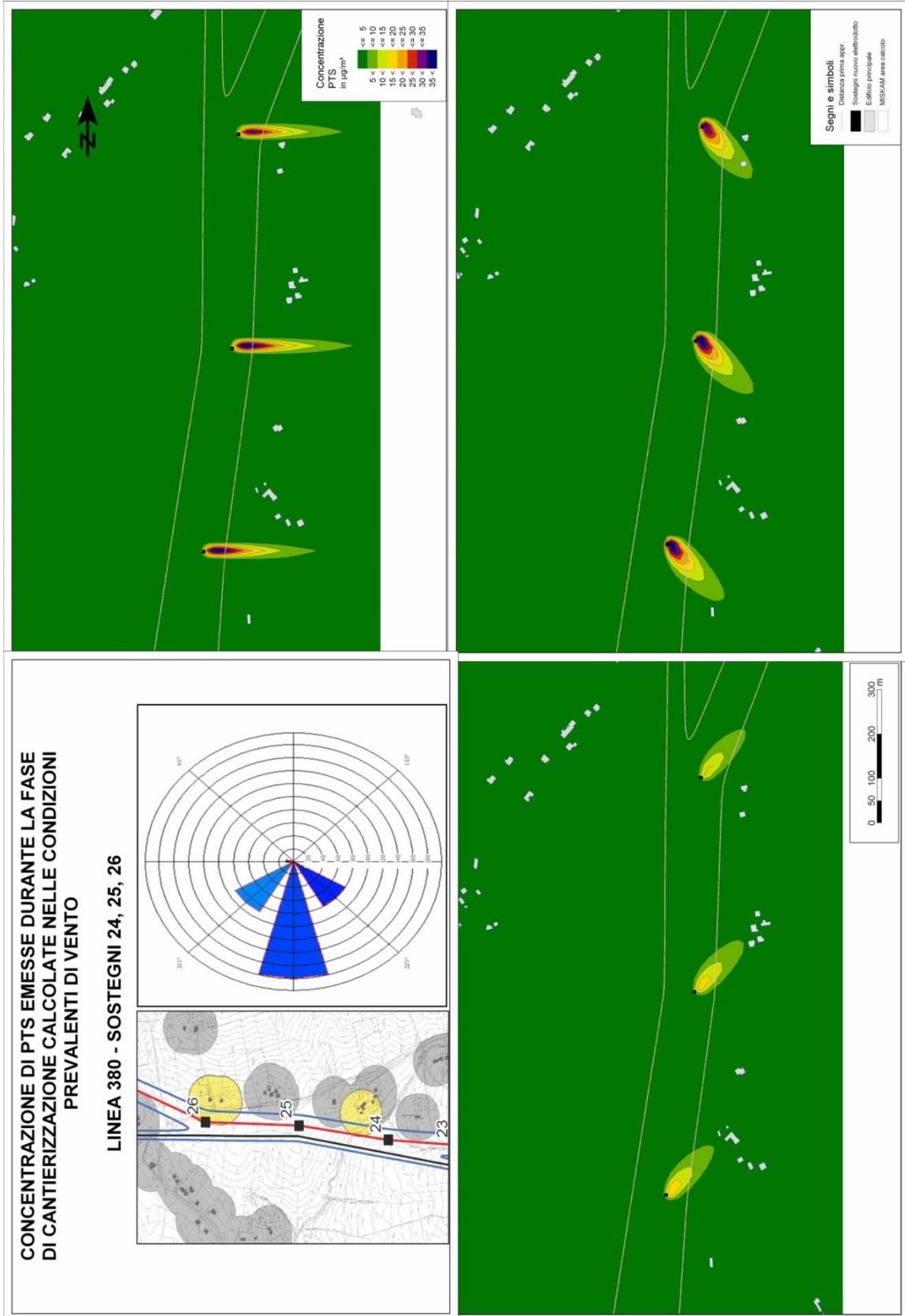


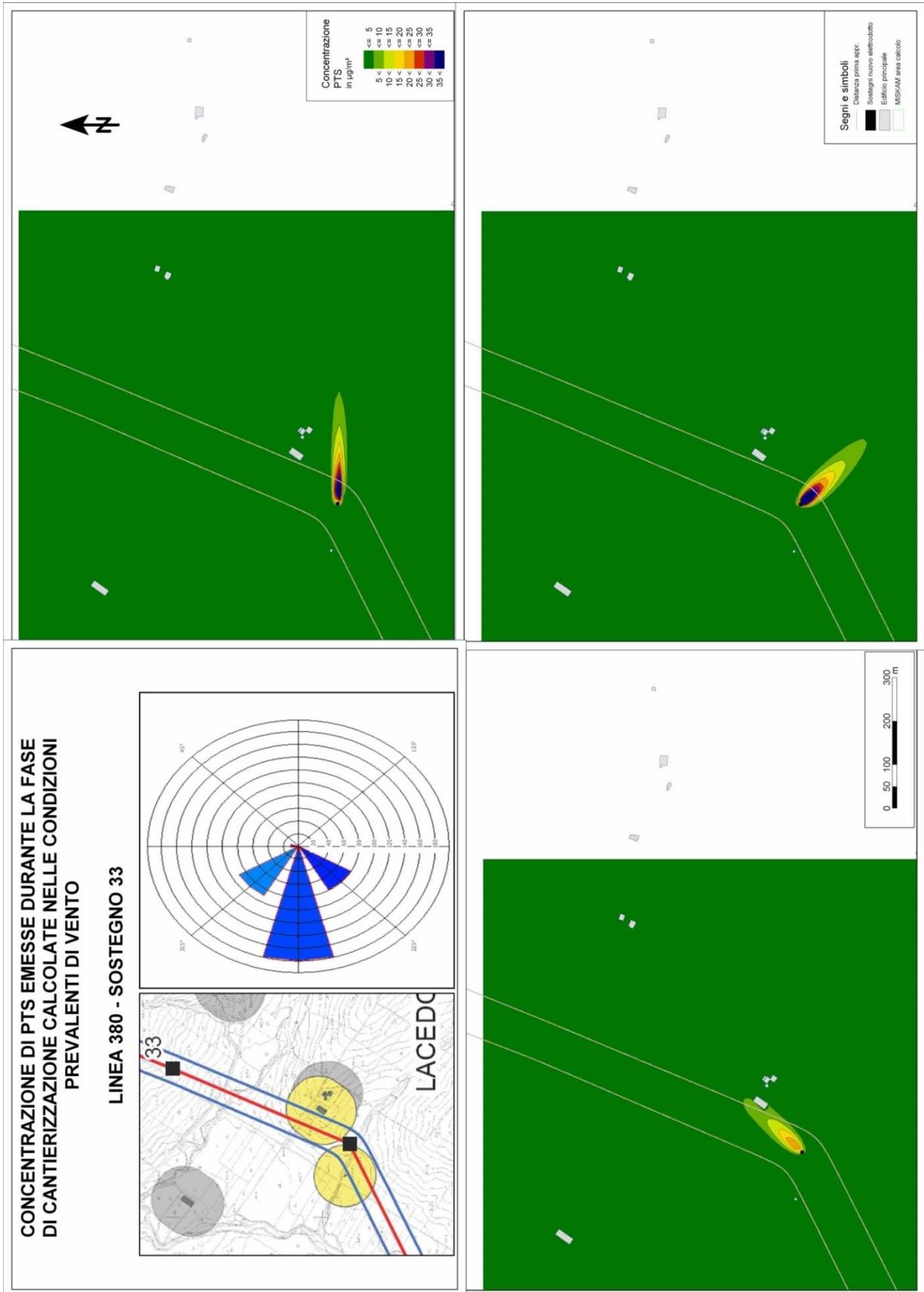


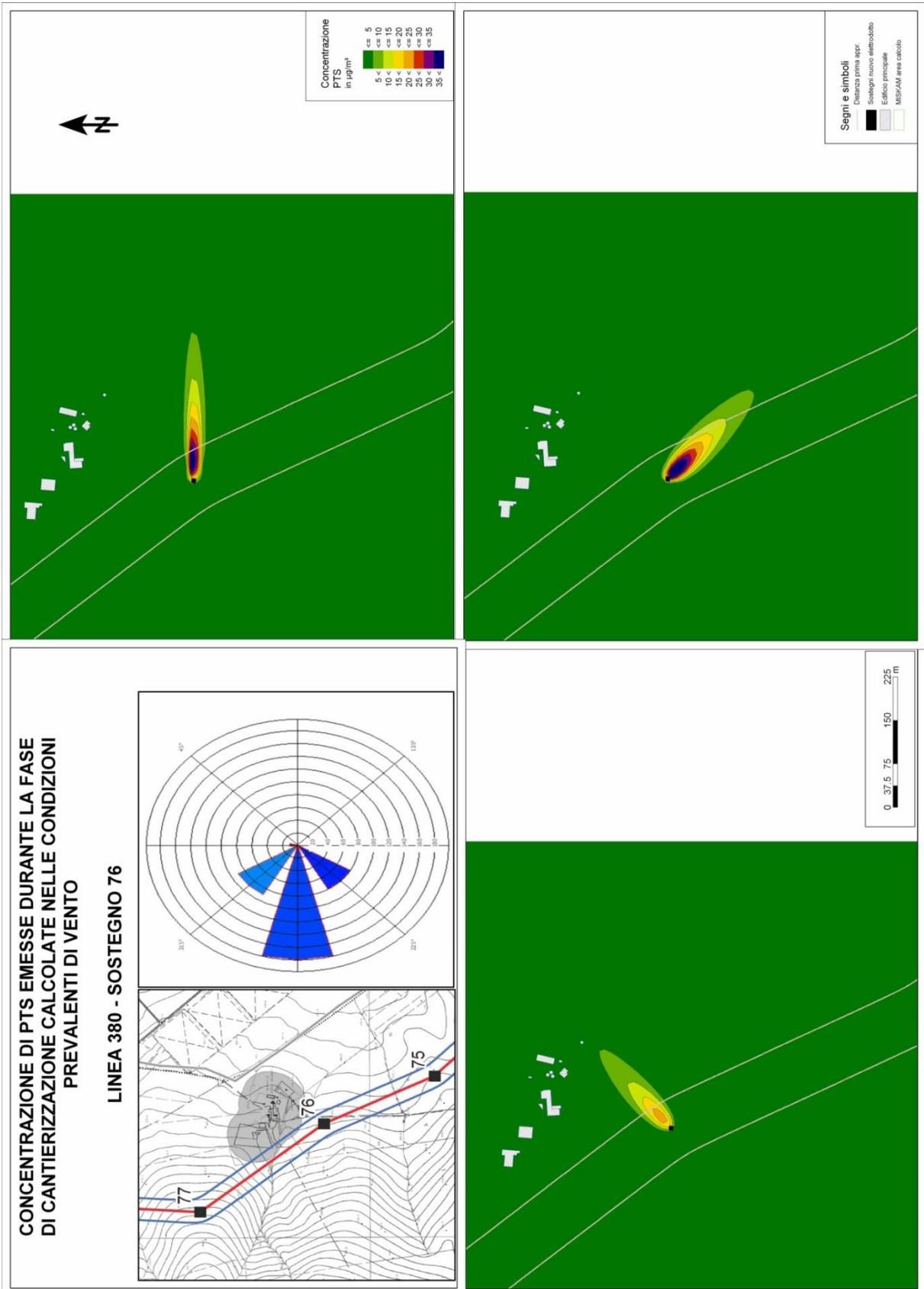


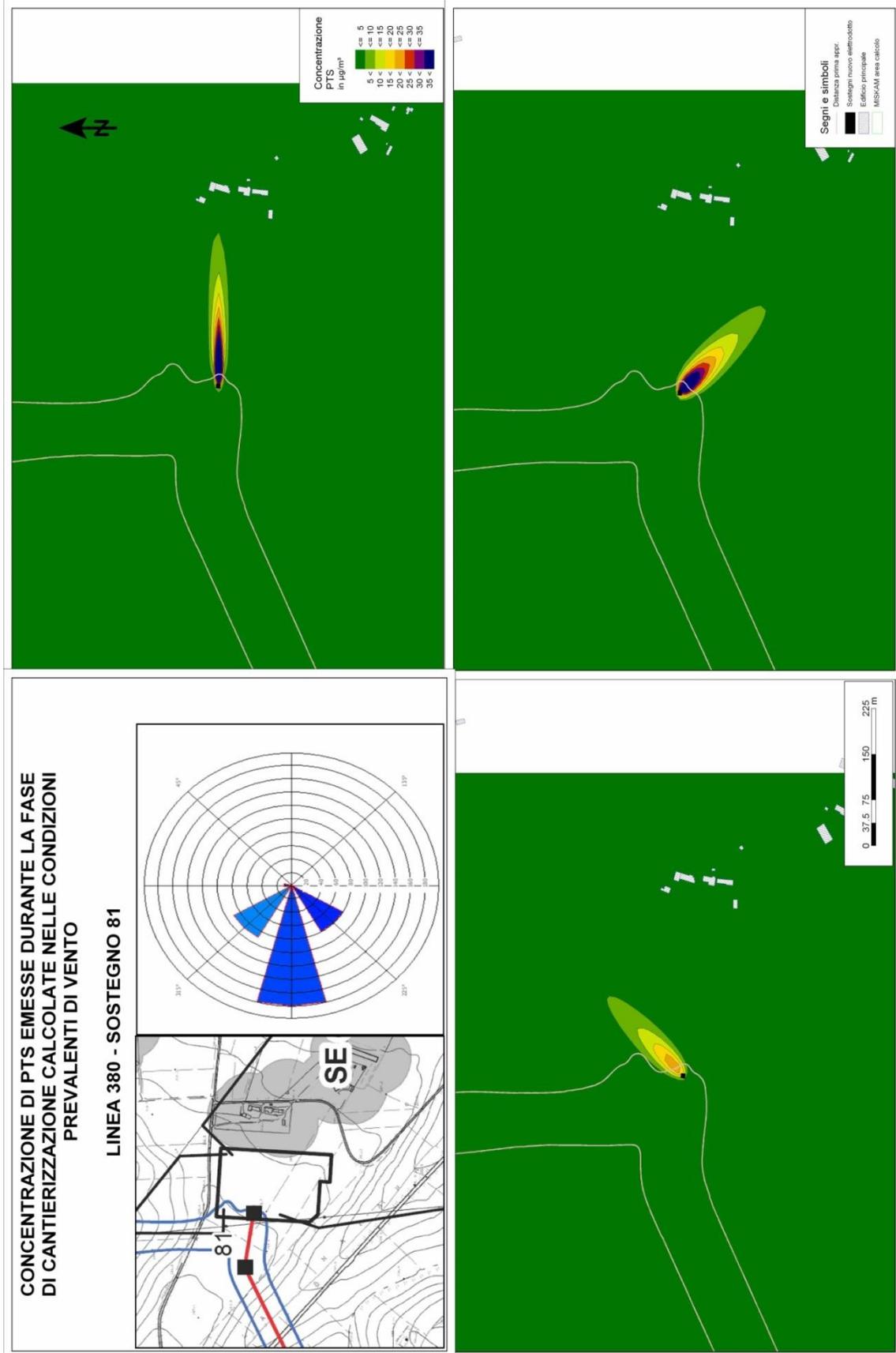












 <small>T E R N A   G R O U P</small>	<b>Elettrodotto a 380 kV in semplice terna</b> <b>“BISACCIA – DELICETO” e opere connesse</b> <b>NOTA TECNICA INTEGRATIVA “BISACCIA –</b> <b>DELICETO”</b>	Codifica	
		<b>REFR10015BASA00355</b>	
		Rev. 00	Pag. <b>57</b> di 83

## 6.7 Mitigazioni

La definizione delle misure da adottare per la mitigazione degli impatti generati dalle polveri sui ricettori circostanti le aree di cantiere è stata quindi basata sul criterio di impedire il più possibile la fuoriuscita delle polveri dalle stesse aree e, ove ciò non riesca, di trattenerle al suolo impedendone il sollevamento.

Gli interventi adottati per bloccare le polveri comprendono opere di mitigazione e modalità operative.

Le opere di mitigazione previste consistono sostanzialmente in:

- 1 barriere fisiche sul perimetro dei cantieri, disposte in particolare in corrispondenza dei ricettori fronteggianti i cantieri. Le barriere sono costituite da specifiche barriere antipolvere ove non siano già presenti elementi come baraccamenti o come muri di cinta, che possono svolgere anche la funzione di protezione contro la diffusione delle polveri.
- 2 bagnatura mediante autobotti delle piste, dei piazzali e spazzolatura ad umido delle strade esterne impiegate dai mezzi di cantiere, finalizzate ad impedire il sollevamento delle particelle di polvere da parte delle ruote dei mezzi e a legare al suolo o, nel caso della spazzolatura, a rimuovere le particelle di fini. Tale intervento sarà effettuato in maniera sistematica con frequenza quotidiana, sulla base anche della fase di lavoro tenendo conto del periodo stagionale con incremento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva. Si osserva che l'efficacia del controllo delle polveri con acqua dipende essenzialmente dalla frequenza con cui viene applicato;
- 3 installazione di impianti per lavaggio ruote dei mezzi presso l'uscita dal cantiere. L'impianto di lavaggio ruote consiste in una vasca con ugelli che emettono acqua in pressione in cui vengono fatti transitare i mezzi di cantiere al fine di prevenire la diffusione di polveri, come pure l'imbrattamento della sede stradale all'esterno del cantiere.

Le procedure operative da attuare al fine di limitare la polverosità comprendono essenzialmente quanto segue:

- i mezzi di cantiere destinati alla movimentazione del materiale dovranno essere coperti con teli adeguati aventi caratteristiche di resistenza allo strappo e di impermeabilità;
- al fine di evitare il sollevamento delle polveri i mezzi di cantiere dovranno viaggiare a velocità ridotta;
- particolare attenzione dovrà essere posta alla modalità ed ai tempi di carico e scarico del terreno;
- le ruote dei mezzi dovranno essere lavate nell'apposita vasca di lavaggio ad ogni viaggio in uscita dal cantiere;
- gli autocarri dovranno essere lavati giornalmente presso la vasca di lavaggio;

 <small>T E R N A   G R O U P</small>	<b>Elettrodotto a 380 kV in semplice terna</b> <b>“BISACCIA – DELICETO” e opere connesse</b> <b>NOTA TECNICA INTEGRATIVA “BISACCIA –</b> <b>DELICETO”</b>	Codifica	
		<b>REFR10015BASA00355</b>	
		Rev. 00	Pag. <b>58</b> di 83

- le aree eventualmente destinate allo stoccaggio di terreno (ad esempio per la caratterizzazione dello stesso) dovranno essere bagnate o in alternativa coperte al fine di evitare il sollevamento delle polveri;
- durante le attività di demolizione di strutture di qualsivoglia tipo si dovrà procedere ad abbondante irrorazione con acqua dirigendo i getti in corrispondenza dei punti di attività dei macchinari di demolizione in maniera da abbattere le polveri che si generano dalla lavorazione.

Relativamente agli altri inquinanti emessi dai mezzi di trasporto, questi dovranno essere preferibilmente nuovi e sottoposti a continua manutenzione; particolare attenzione dovrà essere posta alla tipologia e manutenzione dei filtri di scarico anche in relazione alla diminuzione dell'inquinamento acustico.

## **6.8 Interazioni in fase di esercizio**

In fase di esercizio non sono previste interferenze.

	<b>Elettrodotto a 380 kV in semplice terna  “BISACCIA – DELICETO” e opere connesse  NOTA TECNICA INTEGRATIVA “BISACCIA –  DELICETO”</b>	Codifica <b>REFR10015BASA00355</b>	
		Rev. 00	Pag. <b>59</b> di 83

## 7 Rumore

Il presente paragrafo sostituisce il punto CT VIA\_23 presente nel documento REFR10015BASA00251.

### 7.1 Normativa di riferimento

#### 7.1.1 D.P.C.M. 1° marzo 1991

Il DPCM 1/3/91 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" si proponeva di stabilire "limiti di accettabilità di livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale, quali misure immediate ed urgenti di salvaguardia della qualità ambientale e della esposizione urbana al rumore, in attesa dell'approvazione dei decreti attuativi della legge quadro in materia di tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico, che fissi i limiti adeguati al progresso tecnologico ed alle esigenze emerse in sede di prima applicazione del presente decreto".

Con l'approvazione della legge quadro 447/95 tale decreto è stato parzialmente abrogato, ma alcune definizioni sono state riprese dai provvedimenti successivi e restano pertanto valide.

I limiti ammissibili in ambiente esterno vengono stabiliti sulla base del piano di zonizzazione acustica redatto dai Comuni che, sulla base di indicatori di natura urbanistica (densità di popolazione, presenza di attività produttive, presenza di infrastrutture di trasporto, ecc.) suddividono il proprio territorio in zone diversamente "sensibili". A tali zone, caratterizzate in termini descrittivi nella Tabella 1.1 del DPCM (ripresa nella Tabella A del DPCM 14/11/97) sono associati dei valori di livello di rumore limite diurno e notturno espressi in termini di livello equivalente continuo misurato con curva di ponderazione A (ripresi nella Tabella C del DPCM 14/11/97), corretto per tenere conto della eventuale presenza di componenti impulsive o componenti tonali. Tale valore è definito livello di rumore ambientale corretto, mentre il livello di fondo in assenza della specifica sorgente è detto livello di rumore residuo.

L'accettabilità del rumore si basa sul rispetto di due criteri distinti: il criterio differenziale e quello assoluto.

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno	Notturmo
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
III	Aree di tipo misto	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

**Tabella 7.1 - Valori dei limiti massimi del livello sonoro equivalente (Leq A) relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio di riferimento. (DPCM 1 marzo 1991)**

	<b>Elettrodotto a 380 kV in semplice terna  “BISACCIA – DELICETO” e opere connesse  NOTA TECNICA INTEGRATIVA “BISACCIA –  DELICETO”</b>	Codifica <b>REFR10015BASA00355</b>	
		Rev. 00	Pag. <b>60</b> di 83

### 7.1.1.1 Criterio differenziale

E' riferito agli ambienti confinati, per il quale la differenza tra livello di rumore ambientale corretto e livello di rumore residuo non deve superare 5 dBA nel periodo diurno (ore 6:00÷22:00) e 3 dBA nel periodo notturno (ore 22:00÷6:00). Le misure si intendono effettuate all'interno del locale disturbato a finestre aperte. Il rumore ambientale non deve comunque superare i valori di 60 dBA nel periodo diurno e 45 dBA nel periodo notturno a finestre chiuse. Il rumore ambientale è sempre accettabile se, a finestre chiuse, non si superano i valori di 40 dBA di giorno e 30 dBA di notte.

Non si applica alle infrastrutture lineari di trasporto.

### 7.1.1.2 Criterio assoluto

E' riferito agli ambienti esterni, per il quale è necessario verificare che il livello di rumore ambientale corretto non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d'uso del territorio e della fascia oraria. In attesa dell'attuazione della zonizzazione del territorio comunale, si applicano per le sorgenti sonore fisse i limiti di accettabilità riportati in Tabella 8.2, dove: con zona territoriale omogenea «A» il D.M. 1444/68 intende le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale; con zona territoriale omogenea «B» il D.M. 1444/68 intende le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate diverse dalle zone A (si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12.5 % - un ottavo - della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore a 1.5 mc/mq).

Classi di destinazione d'uso del territorio	TEMPI DI RIFERIMENTO	
	diurno (6.00 -22.00)	notturno (22.00 - 6.00)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (ex D.M. 1444/68)	65	55
Zona B (ex D.M. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Tabella 7.2 - Valori limite di immissione in dB(A) (ex Art. 6 DPCM 1/3/91)

### 7.1.2 Legge 26 ottobre 1995, n. 447, legge quadro sull'inquinamento acustico

La legge quadro sull'inquinamento acustico, denominata Legge 26 ottobre 1995, n. 447, non è ancora entrata nella sua piena operatività perché non sono stati completamente pubblicati i regolamenti attuativi.

È la prima legge sul rumore emessa in Italia su iniziativa nazionale, senza il dover aderire ad un direttiva della Unione Europea.

È una legge quadro, ossia senza voler addentrarsi nei particolari giuridici affronta in termini esaustivi un singolo argomento esaurendolo completamente.

 <small>TERNA GROUP</small>	<b>Elettrodotto a 380 kV in semplice terna</b> <b>“BISACCIA – DELICETO” e opere connesse</b> <b>NOTA TECNICA INTEGRATIVA “BISACCIA –</b> <b>DELICETO”</b>	Codifica	
		<b>REFR10015BASA00355</b>	
		Rev. 00	Pag. <b>61</b> di 83

Stabilisce in primo luogo le competenze dei vari organi della pubblica amministrazione (Stato, Regioni, Comuni), delinea la figura del tecnico competente, affronta il problema del trasporto pubblico e privato, da sempre escluso dalle varie legislazioni succedutesi negli anni.

Il primo articolo, brevissimo illustra le finalità della legge:

“La presente legge stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell’ambiente esterno e dell’ambiente abitativo dall’inquinamento acustico, ai sensi e per gli effetti dell’articolo 117 della costituzione.”

Con il secondo si affrontano le definizioni legate alla materia: sono citate solamente quelle nuove o modificate, per le altre si rimanda al D.P.C.M. 1° marzo 1991; è inoltre presente un riferimento al D.Lgs. 277 del 1991 che regola tra l’altro l’esposizione al rumore in ambiente di lavoro.

Infine si fissa la figura del tecnico competente, si dispone la creazione di albi regionali e si fissa il principio della separazione delle attività: chi effettua i controlli non può anche svolgere le attività sulle quali deve essere effettuato il controllo.

### **7.1.2.1 Le competenze dello stato**

Fra le competenze centrali, un ruolo propulsivo è assegnato al Ministero dell’Ambiente, in raccordo con altri Ministeri tramite lo strumento del “concerto”.

L’art. 3 espone le competenze dello Stato, tra cui:

- La determinazione dei valori definiti nell’articolo 2,
- La definizione della normativa tecnica e della sua applicazione per quanto riguarda i nuovi prodotti,
- La determinazione delle tecniche di rilevamento del rumore,
- Il coordinamento dell’attività di ricerca,
- La determinazione dei requisiti acustici delle sorgenti sonore e dei requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti,
- L’indicazione dei criteri per la progettazione, l’esecuzione e la ristrutturazione delle costruzioni edilizie e delle infrastrutture dei trasporti,
- La determinazione dei requisiti dei sistemi di allarme ed antifurto,
- La determinazione dei requisiti acustici delle sorgenti sonore nei luoghi di pubblico intrattenimento,
- l’adozione di piani pluriennali per il contenimento delle emissioni sonore prodotte per lo svolgimento di servizi pubblici essenziali,
- La determinazione dei criteri di misurazione del rumore emesso da aeromobili e imbarcazioni,

 <small>T E R N A   G R O U P</small>	<b>Elettrodotto a 380 kV in semplice terna</b> <b>“BISACCIA – DELICETO” e opere connesse</b> <b>NOTA TECNICA INTEGRATIVA “BISACCIA –</b> <b>DELICETO”</b>	Codifica	
		<b>REFR10015BASA00355</b>	
		Rev. 00	Pag. <b>62</b> di 83

- La determinazione dei criteri per la classificazione degli aeroporti, l'adozione di misure per il controllo e la riduzione del rumore, l'individuazione delle aree di rispetto urbanistico, la progettazione e la gestione dei sistemi di monitoraggio,

Tutto ciò doveva essere effettuato entro diciotto mesi dalla data di entrata in vigore della legge con decreti armonizzati con le direttive della U.E. riconosciute dallo Stato italiano.

In particolare, a quasi 20 anni dall'entrata in vigore della L. 447/95 la situazione è la seguente:

- iter avviato e concluso per sedici decreti attuativi, e precisamente:
  - D. Min. Ambiente 11/12/1996 “Applicazione del criteri differenziale per gli impianti di ciclo continuo”
  - D.P.C.M. 18/9/1997: “Determinazione dei requisiti delle sorgenti sonore nei luoghi di intrattenimento danzante”
  - D. Min. Ambiente 31/10/1997 “Metodologia di misura del rumore aeroportuale”
  - D.P.C.M. 14/11/1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”
  - D.P.C.M. 5/12/1997 “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”
  - D.P.R. 11/12/1997 n. 496 “Regolamento recante norme per la riduzione dell'inquinamento acustico prodotto dagli aeromobili civili”.
  - D.P.C.M. 19/12/1997 “Proroga dei termini per l'acquisizione e l'installazione delle apparecchiature di controllo e registrazione nei luoghi di intrattenimento danzante e di pubblico spettacolo di cui al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 18 settembre 1997.
  - D. Min. Amb. 16/3/1998 “Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico”
  - D.P.C.M. 31/03/1998 “Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b), e dell'art. 2, commi 6, 7 e 8, della legge 26 ottobre 1995, n. 447 «Legge quadro sull'inquinamento acustico»”.
  - D.P.R. 18/11/1998 n. 459 “Regolamento recante norme di esecuzione dell'Articolo 11 della L. 447 del 26/10/95 inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario
  - D.P.C.M. 16/04/1999 n.215 ”Regolamento recante norme per la determinazione dei requisiti acustici delle sorgenti sonore nei luoghi di intrattenimento danzante e di pubblico spettacolo e nei pubblici esercizi”.

 <small>T E R N A   G R O U P</small>	<b>Elettrodotto a 380 kV in semplice terna</b> <b>“BISACCIA – DELICETO” e opere connesse</b> <b>NOTA TECNICA INTEGRATIVA “BISACCIA –</b> <b>DELICETO”</b>	Codifica	
		<b>REFR10015BASA00355</b>	
		Rev. 00	Pag. <b>63</b> di 83

- D. Min. Amb. 20/5/1999 “Criteri per la progettazione dei sistemi di monitoraggio per il controllo dei livelli di inquinamento acustico in prossimità degli aeroporti nonché criteri per la classificazione degli aeroporti in relazione al livello di inquinamento acustico”.
- D. Min. Amb. 29/11/2000 “Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore”.
- D.P.R. 3/04/2001 n.304 “Regolamento recante disciplina delle emissioni sonore prodotte nello svolgimento delle attività motoristiche, a norma dell'art. 11 della legge 26 novembre 1995, n. 447”.
- D. Min. Amb. 23/11/2001 “Modifiche dell'allegato 2 del decreto ministeriale 29 novembre 2000 - Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore”.
- DPR 30/03/2004 n.142 regolamento recante disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico da traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447

### **7.1.2.2 Le competenze delle Regioni**

La legge quadro attribuisce alle regioni una competenza legislativa in materia: le normative regionali, finalizzate a dettare criteri generali e a specificare modalità necessarie per l'esercizio dell'attività amministrativa che costituiscono la base delle zonizzazioni acustiche del territorio e delle analisi previsionali di impatto acustico per le aree a rischio ed i nuovi insediamenti e/o sorgenti di rumore.

L'art. 4 imponeva alle regioni entro il termine di un anno (30 dicembre 1996) di definire con legge:

- I criteri con cui i comuni procedono alla classificazione del proprio territorio prevedendo piani di risanamento nel caso di non omogeneità tra aree confinanti di comuni limitrofi e poteri sostitutivi in caso di inerzia o conflitto tra gli stessi prevedendo inoltre scadenze e sanzioni,
- Le modalità di controllo del rispetto della normativa per la tutela dall'inquinamento acustico all'atto del rilascio di concessioni edilizie e licenze relative a nuovi impianti ed infrastrutture relativi ad attività produttive, sportive, ricreative e “postazioni di servizi commerciali polifunzionali”,
- I criteri per l'introduzione da parte dei comuni il cui territorio presenti un rilevante interesse paesaggistico-ambientale e turistico di valori inferiori a quelli validi su tutto il territorio nazionale,

 <small>T E R N A   G R O U P</small>	<b>Elettrodotto a 380 kV in semplice terna</b> <b>“BISACCIA – DELICETO” e opere connesse</b> <b>NOTA TECNICA INTEGRATIVA “BISACCIA –</b> <b>DELICETO”</b>	Codifica	
		<b>REFR10015BASA00355</b>	
		Rev. 00	Pag. <b>64</b> di 83

- Le modalità di rilascio delle autorizzazioni comunali per lo svolgimento di attività o manifestazioni temporanee in luogo pubblico o aperto al pubblico qualora queste prevedano macchinari od impianti rumorosi,
- Le competenze delle province
- L’organizzazione nell’ambito del territorio regionale dei servizi di controllo
- Criteri da seguire per la redazione di impatto acustico relativa alla realizzazione, modifica o al potenziamento delle opere che ne abbisognano (elencate all’art. 8),
- I criteri per la identificazione delle priorità temporali degli interventi di bonifica acustica del territorio.

Compito delle regioni è anche la stesura di un piano regionale triennale di intervento per la bonifica dall’inquinamento acustico.

Attualmente non tutte le regioni hanno pubblicato le leggi regionali previste.

### **7.1.2.3 Le competenze delle province**

Sono di competenza delle province (art. 5):

- Funzioni amministrative previste dalla legge per l’ordinamento delle autonomie locali,
- Funzioni eventualmente loro affidate dalle regioni,
- Funzioni di controllo e vigilanza tramite l’agenzia regionale.

### **7.1.2.4 Le competenze dei Comuni**

Ai comuni è stato attribuito il ruolo di ente di riferimento per la prevenzione e il risanamento dell’inquinamento acustico. In base all’art. 6 sono di competenza dei comuni, secondo le leggi statali e regionali e i rispettivi statuti:

- La classificazione del territorio comunale,
- L’adozione dei piani di risanamento di cui all’art. 7,
- Il controllo del rispetto della normativa per la tutela dall’inquinamento acustico all’atto del rilascio di concessioni edilizie e licenze relative a nuovi impianti ed infrastrutture relativi ad attività produttive, sportive, ricreative e “postazioni di servizi commerciali polifunzionali”,
- L’adozione di regolamenti per l’attuazione della disciplina statale e regionale per la tutela dall’inquinamento acustico,
- La rilevazione ed il controllo delle emissioni sonore prodotte dai veicoli,

 <small>TERNA GROUP</small>	<b>Elettrodotto a 380 kV in semplice terna</b> <b>“BISACCIA – DELICETO” e opere connesse</b> <b>NOTA TECNICA INTEGRATIVA “BISACCIA –</b> <b>DELICETO”</b>	Codifica	
		<b>REFR10015BASA00355</b>	
		Rev. 00	Pag. <b>65</b> di 83

- Le autorizzazioni comunali per lo svolgimento di attività o manifestazioni temporanee in luogo pubblico o aperto al pubblico qualora queste prevedano macchinari od impianti rumorosi.

Inoltre entro un anno i comuni devono adeguare i regolamenti locali di igiene e sanità o di polizia municipale con particolare riferimento al controllo, al contenimento ed all'abbattimento delle emissioni sonore derivanti dalla circolazione degli autoveicoli.

I comuni il cui territorio presenti un rilevante interesse paesaggistico-ambientale e turistico hanno facoltà di introdurre valori inferiori a quelli validi su tutto il territorio nazionale.

Sono fatte salve le azioni espletate dai comuni ai sensi del D.P.C.M. 1° marzo 1991 prima della data di entrata in vigore della presente legge, così come gli interventi di risanamento eseguiti dalle imprese; qualora questi ultimi risultassero inadeguati rispetto ai limiti previsti dalla classificazione del territorio comunale viene concesso il tempo necessario per l'adeguamento. La zonizzazione del territorio comunale è senza dubbio l'adempimento di maggior rilievo tra quelli previsti, e costituisce la condizione di base per tutti gli adempimenti successivi. I valori limite introdotti dal D.P.C.M. 14/11/97, ad es., sono applicabili esclusivamente in presenza della classificazione del territorio comunale.

### **7.1.3 D.P.C.M. 14 Novembre 1997**

Il DPCM del 14/11/97 «Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore», pubblicato sulla G.U. n. 280 del 1/12/97, in attuazione alla Legge Quadro sul rumore (Art. 3 Comma 1, lettera a), definisce per ogni classe di destinazione d'uso del territorio (Tabella 1.3):

- Valori limite di emissione
- Valori limite di immissione
- Valori di attenzione
- Valori di qualità

Con riferimento alle varie classi di destinazione d'uso vengono individuati i **valori limite di emissione** riportati in Tabella 2.4, che fissano il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.

I valori limite si applicano a tutte le aree del territorio circostanti la sorgente di rumore secondo le rispettive classificazioni in zone, non viene specificato l'ambito spaziale di applicabilità del limite essendo evidentemente correlato alla magnitudo della fonte di emissione e alla tipologia di territorio circostante. I rilevamenti e le verifiche sono effettuate in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.

I limiti indicati non sono applicabili alle fasce di pertinenza delle infrastrutture di trasporto in corrispondenza delle quali è compito dei Decreti Attuativi fornire indicazioni.

Per ogni classe di destinazione d'uso del territorio vengono individuati i **valori limite di immissione** riportati in Tabella 2.5 cioè il valore massimo assoluto di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente esterno, misurato in prossimità del ricettore. Nel caso di infrastrutture stradali,

 <small>T E R N A G R O U P</small>	<b>Elettrodotto a 380 kV in semplice terna</b> <b>“BISACCIA – DELICETO” e opere connesse</b> <b>NOTA TECNICA INTEGRATIVA “BISACCIA –</b> <b>DELICETO”</b>	Codifica	
		<b>REFR10015BASA00355</b>	
		Rev. 00	Pag. <b>66</b> di 83

ferroviarie, marittime, aeroportuali e di tutte le altre sorgenti regolate da Regolamenti di Esecuzione di cui all'Art. 11 della 447/95, i limiti non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza. All'esterno delle fasce di rispetto tali sorgenti concorrono viceversa al raggiungimento dei limiti assoluti di rumore.

I **valori limite differenziali** di immissione sono determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo e vengono fissati all'interno degli ambienti abitativi in ragione di:

- 5 dB per il periodo diurno (6.00-22.00);
- 3 dB per il periodo notturno (22.00-6.00).
- Tali valori non si applicano nelle aree classificate nella classe VI:
- se il rumore ambientale a finestre aperte sia inferiore a 50 dBA di giorno e 40 dBA di notte;
- se il rumore ambientale a finestre chiuse sia inferiore a 35 dBA di giorno e 25 dBA di notte;
- al rumore da infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
- al rumore da attività da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
- al rumore da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

Il rumore ambientale è il livello equivalente continuo di pressione sonora ponderato A prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. In pratica è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalla specifica sorgente disturbante.

Il rumore residuo è il livello equivalente continuo di pressione sonora ponderato A che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti.

	<b>Elettrodotto a 380 kV in semplice terna  “BISACCIA – DELICETO” e opere connesse  NOTA TECNICA INTEGRATIVA “BISACCIA –  DELICETO”</b>	Codifica <b>REFR10015BASA00355</b>	
		Rev. 00	Pag. <b>67</b> di 83

**CLASSE I**

Aree particolarmente protette

Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.

**CLASSE II**

Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali

**CLASSE III**

Aree di tipo misto

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale e di attraversamento, con media densità di popolazione con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici

**CLASSE IV**

Aree di intensa attività umana

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.

**CLASSE V**

Aree prevalentemente industriali

Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

**CLASSE VI**

Aree esclusivamente industriali

Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

**Tabella 7.3 - Classi di zonizzazione acustica del territorio (ex Art. 1 DPCM 14/11/97 - Tab. A)**

	<b>Elettrodotto a 380 kV in semplice terna          “BISACCIA – DELICETO” e opere connesse          NOTA TECNICA INTEGRATIVA “BISACCIA –          DELICETO”</b>	Codifica <b>REFR10015BASA00355</b>	
		Rev. 00	Pag. <b>68</b> di 83

Classe di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	diurno (6.00 -22.00)	notturno (22.00 -6.00)
I: aree particolarmente protette	45	35
II: aree prevalentemente residenziali	50	40
III: aree di tipo misto	55	45
IV: aree di intensa attività umana	60	50
V: aree prevalentemente industriali	65	55
VI: aree esclusivamente industriali	65	65

**Tabella 7.4 - Valori limite di emissione in dB(A) (ex Art. 2 DPCM 14/11/97 - Tab. B)**

Classe di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	diurno (6.00 -22.00)	notturno (22.00 - 6.00)
I: aree particolarmente protette	50	40
II: aree prevalentemente residenziali	55	45
III: aree di tipo misto	60	50
IV: aree di intensa attività umana	65	55
V: aree prevalentemente industriali	70	60
VI: aree esclusivamente industriali	70	70

**Tabella 7.5 - Valori limite di immissione in dB(A) (ex Art. 3 DPCM 14/11/97 - Tab. C)**

**I valori di attenzione** rappresentano il livello di rumore che segnala la presenza di un potenziale di rischio per la salute umana o per l'ambiente:

- se riferiti a 1 ora sono uguali ai valori di immissione aumentati di 10 dB(A) per il giorno e di 5 dB(A) per la notte;
- se relativi all'intero tempo di riferimento sono uguali ai valori di immissione.

I valori di attenzione non si applicano alle fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime e aeroportuali.

Con riferimento alle varie classi di destinazione d'uso vengono infine individuati i **valori di qualità** riportati in Tabella 2.6 Essi rappresentano i livelli di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla Legge Quadro.

	<b>Elettrodotto a 380 kV in semplice terna  “BISACCIA – DELICETO” e opere connesse  NOTA TECNICA INTEGRATIVA “BISACCIA –  DELICETO”</b>	Codifica <b>REFR10015BASA00355</b>	
		Rev. 00	Pag. <b>69</b> di 83

Classe di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	diurno (6.00 -22.00)	notturno (22.00 -6.00)
I: aree particolarmente protette	47	37
II: aree prevalentemente residenziali	52	42
III: aree di tipo misto	57	47
IV: aree di intensa attività umana	62	52
V: aree prevalentemente industriali	67	57
VI: aree esclusivamente industriali	70	70

**Tabella 7.6 - Valori di qualità in dB(A) (ex Art. 7 DPCM 14/11/97 - Tab. D)**

#### **7.1.4 Inquadramento del territorio interferito dalla realizzazione dell'opera**

Dal punto di vista della zonizzazione acustica, dei Comuni interferiti dal tracciato solo uno, il Comune di Bisaccia è dotato di Piano di Zonizzazione Acustica vigente, mentre i Comuni di Lacedonia e Rocchetta S. Antonio hanno i Piani di Zonizzazione Acustica rispettivamente in fase di redazione e di approvazione, mentre i Comuni di Sant'Agata di Puglia e Deliceto non si sono ancora dotati del Piano.

Per quanto riguarda l'inquadramento, per i Comuni non ancora dotati di un Piano di Zonizzazione Acustica vigente le aree interessate dal tracciato sono tutte in zona "Tutto il territorio Nazionale" con limiti di 70 dB(A) diurni e 60 dB(A) notturni.

In attesa che i Comuni provvedano alla zonizzazione acustica e all'adozione del piano di risanamento (e agli altri adempimenti previsti dall'Art. 6 L.447/95), l'Art. 8 Comma 1 del DPCM 14/11/97 conferma l'applicabilità dei limiti di cui all'Art. 6 del DPCM 1/3/91 (Tabella 1.2).

Il Comune di Bisaccia ha invece un piano di Zonizzazione Acustica Comunale approvato con deliberazione consiliare n. 42 del 9.10.2002 di cui si riporta nella cartografia lo stralcio interessato accompagnato dalla legenda.

Dall'esame dello stralcio cartografico si denota che l'intera area appartenente a questo Comune interferita dal tracciato dell'elettrodotto è situata in classe III°.

## **7.2 Elementi del modello previsionale**

### **7.2.1 Il modello di simulazione SoundPLAN**

La determinazione dei livelli di rumore indotti dalla realizzazione dell'elettrodotto è stata effettuata con l'ausilio del modello previsionale di calcolo SoundPLAN della soc. Braunstein + Bernt GmbH.

	<b>Elettrodotto a 380 kV in semplice terna  “BISACCIA – DELICETO” e opere connesse  NOTA TECNICA INTEGRATIVA “BISACCIA –  DELICETO”</b>	Codifica	
		<b>REFR10015BASA00355</b>	
		Rev. 00	Pag. <b>70</b> di 83

La scelta di applicare tale modello di simulazione è stata effettuata in considerazione delle caratteristiche del modello, del livello di dettaglio che è in grado di raggiungere e, inoltre, della sua affidabilità ampiamente garantita dalle applicazioni in campo stradale, ferroviario ed industriale già effettuate in altri studi analoghi.

SoundPLAN è un modello previsionale ad “ampio spettro” in quanto permette di studiare fenomeni acustici generati da rumore stradale, ferroviario, aeroportuale e industriale utilizzando di volta in volta gli standard internazionali più ampiamente riconosciuti.

Nel caso specifico si è utilizzato come standard di riferimento la norma ISO 9613 per la modellizzazione del rumore industriale.

### **7.2.2 Norma ISO 9613**

La norma internazionale ISO 9613 è dedicata alla modellizzazione della propagazione acustica nell’ambiente esterno, ma non fa riferimento alcuno a sorgenti specifiche di rumore (traffico, rumore industriale...), anche se è invece esplicita nel dichiarare che non si applica al rumore aereo (durante il volo dei velivoli) e al rumore generato da esplosioni di vario tipo. L’Unione Europea ha scelto tale norma come riferimento per la modellizzazione del rumore industriale.

E’ una norma di tipo ingegneristico rivolta alla previsione dei livelli sonori sul territorio, che prende origine da una esigenza nata dalla norma ISO 1996 del 1987, che richiedeva la valutazione del livello equivalente ponderato “A” in condizioni meteorologiche “favorevoli alla propagazione del suono<sup>1</sup>”; la norma ISO 9613 permette, in aggiunta, il calcolo dei livelli sonori equivalenti “sul lungo periodo” tramite una correzione forfettaria.

La prima parte della norma (ISO 9613-1:1993) tratta esclusivamente il problema del calcolo dell’assorbimento acustico atmosferico, mentre la seconda parte (ISO 9613-2:1996) tratta in modo complessivo il calcolo dell’attenuazione acustica dovuta a tutti i fenomeni fisici di rilevanza più comune, ossia:

- la divergenza geometrica;
- l’assorbimento atmosferico;
- l’effetto del terreno: le riflessioni da parte di superfici di vario genere;
- l’effetto schermante di ostacoli;
- l’effetto della vegetazione e di altre tipiche presenze (case, siti industriali).

La norma ISO, come abbiamo già rimarcato, non si addentra nella definizione delle sorgenti, ma specifica unicamente criteri per la riduzione di sorgenti di vario tipo a sorgenti puntiformi.

In particolare, viene specificato come sia possibile utilizzare una sorgente puntiforme solo qualora sia rispettato il seguente criterio:

	<b>Elettrodotto a 380 kV in semplice terna  “BISACCIA – DELICETO” e opere connesse  NOTA TECNICA INTEGRATIVA “BISACCIA –  DELICETO”</b>	Codifica <b>REFR10015BASA00355</b>	
		Rev. 00	Pag. <b>71</b> di 83

$$d > 2 H_{\max}$$

dove d è la distanza reciproca fra la sorgente e l'ipotetico ricevitore, mentre H<sub>max</sub> è la dimensione maggiore della sorgente.

L'equazione che permette di determinare il livello sonoro LAT(DW) in condizioni favorevoli alla propagazione in ogni punto ricevitore è la seguente:

$$L_{AT}(DW) = L_w + D_c - A$$

dove L<sub>w</sub> è la potenza sonora della sorgente (espressa in bande di frequenza di ottava) generata dalla generica sorgente puntiforme, D<sub>c</sub> è la correzione per la direttività della sorgente e A l'attenuazione dovuti ai diversi fenomeni fisici di cui sopra, espressa da:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

con

A<sub>div</sub> attenuazione per la divergenza geometrica,

A<sub>atm</sub> attenuazione per l'assorbimento atmosferico,

A<sub>gr</sub> l'attenuazione per effetto del terreno,

A<sub>bar</sub> l'attenuazione di barriere,

A<sub>misc</sub> l'attenuazione dovuta agli altri effetti non compresi in quelli precedenti.

### **7.2.3 Caratteristiche fisiche del sito**

#### ***7.2.3.1 Morfologia***

Il territorio in cui si sviluppa l'elettrodotto presenta nel versante pugliese una morfologia prevalentemente pianeggiante o a debole pendenza, mentre nel tratto campano presenta una morfologia collinare.

#### ***7.2.3.2 Rumorosità presente nell'area***

L'area nella quale dovrà essere posta in opera l'elettrodotto presenta, attualmente, livelli estremamente contenuti di rumorosità non essendo presente in essa alcuna fonte di produzione di rumore di forte intensità (insediamenti industriali, traffico carrabile, ecc.).

Il tracciato di progetto attraversa aree praticamente disabitate e che, per garantire il rispetto delle norme in materia di campi elettromagnetici, soltanto quattro ricettori ricadono ai margini della fascia di rispetto calcolata sulla scorta delle Distanze di prima approssimazione (Dpa).

### **7.2.4 Caratterizzazione dello stato di fatto**

Nel complesso il tratto di territorio in cui si sviluppano i nuovi tratti in elettrodotto è caratterizzato da livelli di urbanizzazione e di densità insediativa estremamente bassi, al punto che, tenendo conto della

 <small>T E R N A   G R O U P</small>	<b>Elettrodotto a 380 kV in semplice terna</b> <b>“BISACCIA – DELICETO” e opere connesse</b> <b>NOTA TECNICA INTEGRATIVA “BISACCIA –</b> <b>DELICETO”</b>	Codifica	
		<b>REFR10015BASA00355</b>	
		Rev. 00	Pag. <b>72</b> di 83

situazione attuale e delle dinamiche evolutive, la struttura insediativa urbana che insiste sull'intorno progettuale dei nuovi elettrodotti è da ritenersi pertanto praticamente nulla lungo gran parte delle aree d'intervento.

Per quanto riguarda il grado d'infrastrutturazione del territorio, questo risulta caratterizzato dalla presenza di percorsi viari principali che seguono la morfologia d'insieme dell'area allineandosi lungo i margini delle dorsali montuose, dai quali si dipartono itinerari secondari (finanche sterrati) a carattere francamente locale ed interpodereale.

La distribuzione dei ricettori acustici è stata censita lungo la direttrice d'intervento all'interno di un corridoio di 200 m a cavallo della linea, un'ampiezza ritenuta del tutto conservativa tenendo conto che gli impatti potenziali significativi ai fini progettuali sono da ricondurre alle emissioni acustiche ad opera dei cantieri e delle attività lavorative che in essi hanno luogo. Si tratta pertanto sempre di impatti a carattere temporaneo, con tempi di accadimento (la durata dei lavori) valutabili in termini di settimane.

Il dettaglio puntuale di tali ricettori, distinti per tipologia d'uso è riportato nella specifica elaborazione cartografica (DEF10015BASA00251\_9) nella quale sono riportati i ricettori con un buffer di ml 100 di raggio. In 5 casi il buffer di un ricettore lambisce il tracciato (in prossimità dei sostegni 6,16,26,31 e 32). In corrispondenza di tali ricettori sono previste, nel Piano di Monitoraggio, misure del rumore in fase ante operam, in corso d'opera e post operam.

E' da rilevare che l'analisi effettuata ha consentito di verificare che nessun ricettore sensibile (scuole, ospedali, strutture sportive, strutture ricettive) ricade all'interno di un buffer di 500 m di lato. Siamo, viceversa, nell'ordine dei 2 km circa.

Si considera che non vi siano impatti significativi sulla componente rumore nel caso di recettori posti a 100 mt ed oltre dalla fonte inquinante.

E' da considerare, inoltre, che il maggiore impatto acustico si evidenzia in fase di cantiere, la cui durata non supera, abitualmente, la settimana per l'installazione di ciascun sostegno.

#### **7.2.4.1 Identificazione delle sorgenti acustiche**

In fase di cantiere le fonti di rumore principali saranno rappresentate dai mezzi d'opera utilizzati nelle diverse fasi di lavorazione e dall'aumento del traffico locale di mezzi pesanti, potenziali fattori di disturbo per diverse specie animali.

Al trasporto dei materiali, così come al funzionamento delle principali macchine di cantiere, è associata un'immissione di rumore molto limitata nel tempo e paragonabile a quella delle tecniche agricole meccanizzate e motorizzate usuali.

In particolare, i mezzi utilizzati ed il periodo di utilizzo, per ciascun cantiere, sono riportati nella seguente tabella.

	<b>Elettrodotto a 380 kV in semplice terna  “BISACCIA – DELICETO” e opere connesse  NOTA TECNICA INTEGRATIVA “BISACCIA –  DELICETO”</b>	Codifica <b>REFR10015BASA00355</b>	
		Rev. 00	Pag. <b>73</b> di 83

<b>Mezzo</b>	<b>numero</b>	<b>giorni di impiego</b>
Autocarri da trasporto con gru	2	5
Escavatore	1	4
Autobetoniere	2	1
Mezzi promiscui per il trasporto	2	15
Gru per montaggio carpenteria	3	4
Macchina operatrice per fondazioni speciali	1	4

**Tabella 7.7 - Tabella Utilizzo mezzi di cantiere**

L'attività di tali mezzi risulta essere sporadica nel corso della giornata lavorativa (diurna) e nulla nel periodo notturno. Di norma, i mezzi promiscui per il trasporto potranno essere impiegati per far raggiungere i cantieri agli operatori poche volte al giorno, così come le autobetoniere saranno presenti in periodi limitati della giornata di impiego.

In considerazione dello sporadico e limitato utilizzo dei mezzi, non è possibile applicare modelli previsionali che possano apprezzare una così ridotta variazione dei parametri. La variazione del clima acustico è comunque paragonabile a quella delle tecniche agricole meccanizzate e motorizzate usuali.

Le operazioni di montaggio della linea si articolano secondo la seguente serie di fasi operative.

- realizzazione di infrastrutture provvisorie
- apertura dell'area di passaggio
- tracciamento sul campo dell'opera e l'ubicazione dei sostegni alla linea
- realizzazione delle strutture di fondazione dei tralicci
- trasporto e montaggio dei tralicci
- posa e la tesatura dei conduttori
- ripristini

Il cantiere, occuperà le seguenti aree:

- circa 5.000 - 10.000 m<sup>2</sup> per piazzali, deposito materiali e carpenterie;
- un capannone della superficie di 500 - 1.000 m<sup>2</sup> per lo stoccaggio di conduttori e morsetterie;
- altri spazi coperti per circa 200 m<sup>2</sup>, per la sistemazione di uffici, servizi igienici ed eventuale mensa.

	<b>Elettrodotto a 380 kV in semplice terna  “BISACCIA – DELICETO” e opere connesse  NOTA TECNICA INTEGRATIVA “BISACCIA –  DELICETO”</b>	Codifica	
		<b>REFR10015BASA00355</b>	
		Rev. 00	Pag. <b>74</b> di 83

Il cantiere sarà organizzato per squadre specializzate nelle varie fasi di attività (scavo delle fondazioni, getto dei blocchi di fondazione, montaggio dei tralicci, posa e tesatura dei conduttori), che svolgeranno il loro lavoro in successione sulle piazzole di realizzazione dei sostegni.

Per la posa in opera dei conduttori e delle corde di guardia è prevista un'area ogni 4-8 km circa, dell'estensione di circa 500 m<sup>2</sup>, ciascuna occupata per un periodo di qualche settimana.

Singoli cantieri saranno realizzati in corrispondenza ad ogni traliccio, anche tenendo conto della vicinanza a strade di accesso in modo da limitare o evitare del tutto la realizzazione di apposite piste temporanee. Ogni cantiere avrà una dimensione approssimativa di circa 400 mq.

La durata massima di ogni cantiere è di 45 giorni, compresa la stagionatura dei getti.

#### **7.2.4.2 Durata delle attività rumorose**

Le tempistiche stimate per ognuno dei cantieri legati alla costruzione dei singoli sostegni sono di cinque – dieci giornate di attività rumorose tra sterro, scavo, posa di ferri, casseforme e getto, reinterro. Nel caso siano necessari pali o micropali, le tempistiche variano da dieci a venti giornate a seconda che siano previsti 1 o 4 pali per ciascuno dei 4 montanti del traliccio.

Pertanto in assenza di attività per realizzare i pali l'interazione temporale con eventuali ricettori è comunque ridotta o addirittura estremamente ridotta.

Per tutte le aree di lavorazione inserite nel progetto complessivo di razionalizzazione della rete A.T. in esame, il limite valido come tempo di riferimento è esclusivamente quello diurno (06.00-22.00) in quanto non sono previste lavorazioni al di fuori di tale orario; nessuna implicazioni si ha pertanto in merito al limite valido nel tempo di riferimento notturno (22.00-06.00).

#### **7.2.4.3 Effettuazione di simulazioni acustiche di cantiere**

Per desumere le reali situazioni di possibile impatto acustico in fase di lavorazione, che nel presente caso sono limitate alla costruzione sostegni si è provveduto ad effettuare alcune specifiche simulazioni previsionali con il software dedicato SOUNDPLAN la cui casistica fosse rappresentativa delle tipologie di lavorazioni maggiormente rumorose, al fine di individuare analiticamente le distanze di risentimento acustico in campo aperto.

Tale attenuazione del rumore con la distanza dalle sorgenti emmissive consente così di misurare le distanze oltre le quali il fenomeno diventa acusticamente e normativamente compatibile.

Riportando tali distanze sul censimento ricettori eseguito in corrispondenza di tutte le opere rientranti nel presente progetto è così possibile ricercare situazioni nelle quali si riscontrano ricettori ricadenti a distanze minori rispetto a quelle acusticamente compatibili, in funzione delle specifiche attività lavorative che sono previste nell'intorno lavorativo dei ricettori medesimi.

	<b>Elettrodotto a 380 kV in semplice terna  “BISACCIA – DELICETO” e opere connesse  NOTA TECNICA INTEGRATIVA “BISACCIA –  DELICETO”</b>	Codifica	
		<b>REFR10015BASA00355</b>	
		Rev. 00	Pag. <b>75</b> di 83

Per svolgere la presente campagna di simulazioni acustiche, si è provveduto ad identificare le seguenti attività tipologiche rappresentative delle situazioni di maggiore rumorosità e di quelle maggiormente ricorrenti nell’ambito della cantierizzazione prevista per la realizzazione/demolizione delle opere in progetto :

- scavo e movimento terra

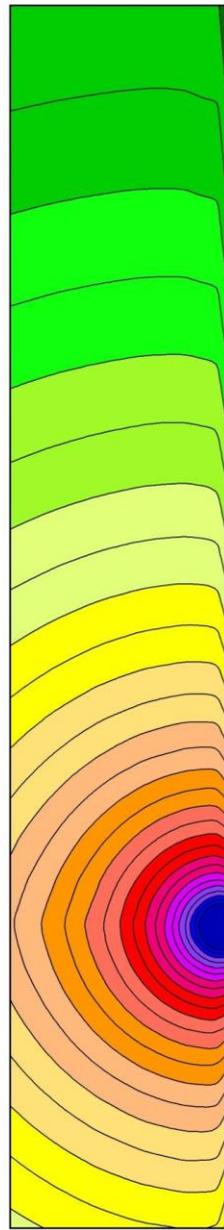
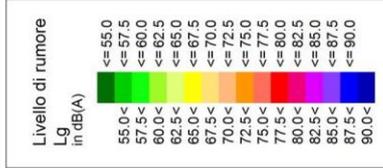
L’estrema brevità delle lavorazioni rumorose, contenute nell’ambito di pochi giorni rende certamente applicabile la richiesta di deroga per tutte le lavorazioni simulate.

In ogni caso, il dettaglio di tali ricettori per i quali sussiste il rischio che durante la breve fase di esecuzione o demolizione dei sostegni delle linee aeree si vengano a manifestare situazioni di disturbo acustico è puntualmente riportato nell’ambito delle elaborazioni cartografiche dedicate proprio al tema dell’interazione tra ricettori e diverse tipologie di emissioni inquinanti alle quali si rimanda per i dettagli puntuali.

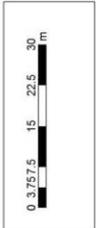
Rimane il fatto che solo il monitoraggio degli aspetti acustici in fase di cantiere potrà effettivamente individuare situazioni di reale impatto, sempre sotto forma di disturbo e sempre di breve durata, alle quali porre rimedio facendo ricorso alle mitigazioni descritte nel successivo paragrafo.

Di seguito si riportano gli output relativi alle situazioni tipologiche sopra enunciate.

**NUOVO ELETTRODOTTO IN DT A 380 KV "BISACCIA - DELICETO"  
SIMULAZIONE PREVISIONALE DELL'IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI LAVORAZIONE**



**MAPPA DEL RUMORE  
SCENARIO MOVIMENTI TERRA**



 <small>TERNA GROUP</small>	<b>Elettrodotto a 380 kV in semplice terna</b> <b>“BISACCIA – DELICETO” e opere connesse</b> <b>NOTA TECNICA INTEGRATIVA “BISACCIA –</b> <b>DELICETO”</b>	Codifica	
		<b>REFR10015BASA00355</b>	
		Rev. 00	Pag. <b>77</b> di 83

#### **7.2.4.4 Le mitigazioni acustiche in fase di cantiere**

Nei casi in cui si dovesse comunque intervenire per ridurre l'entità del rumore di cantiere percepito presso un ricettore vicino, l'intervento da mettere in opera lungo il perimetro dei cantieri dovrà necessariamente essere costituito da barriere antirumore. In questo caso la scelta non può non cadere su pannelli in lamiera metallica facilmente e rapidamente adattabili alle necessità contingenti e altrettanto semplicemente spostabili da un microcantiere concluso ad un altro sito acusticamente sensibile.

Il ricorso a un modello di barriera il più possibile flessibile comporta le seguenti specifiche :

- tipologia di barriera unificata di altezza standard prevista in 3,00 m, dotata di base in cemento o direttamente fissata ad un cordolo e struttura metallica fonoisolante
- non necessità della realizzazione di fondazioni per le barriere
- autoportanza dei singoli moduli di barriera per permettere un immediato spostamento per consentire la ricollocazione del cantiere.

#### **7.2.4.5 Le prescrizioni di carattere gestionale da adottare in fase di cantiere**

Una volta definiti layout e macchinari di cantiere in funzione della minimizzazione dell'impatto acustico, si dovranno comunque attuare tutte le possibili azioni di mitigazione del rumore.

In particolare la riduzione delle emissioni direttamente alla fonte di rumore può essere ottenuta, oltre che tramite la scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature; inoltre è necessario porre particolare attenzione alle modalità operative e di predisposizione del cantiere.

Per tutte le aree di lavorazione non distanti da ricettori (casistica particolarmente rilevante per i cavidotti e per le demolizioni dei sostegni delle linee aeree da smantellare), dovranno essere previste misure di contenimento dell'impatto acustico da adottare nelle situazioni operative più comuni, misure che riguardano in particolar modo l'organizzazione del lavoro nel cantiere e l'analisi dei comportamenti delle maestranze per evitare rumori inutili. In particolare, è necessario garantire, in fase di programmazione delle attività di cantiere, che operino macchinari e impianti di minima rumorosità intrinseca.

Successivamente, ad attività avviate, sarà importante effettuare una verifica puntuale sui ricettori più vicini mediante monitoraggio, al fine di identificare le eventuali criticità residue e di conseguenza individuare le tecniche di mitigazione più idonee.

In tale ottica gli interventi attivi sui macchinari e le attrezzature possono come di seguito essere sintetizzati :

- Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali
- Selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali

 <small>T E R N A G R O U P</small>	<b>Elettrodotto a 380 kV in semplice terna</b> <b>“BISACCIA – DELICETO” e opere connesse</b> <b>NOTA TECNICA INTEGRATIVA “BISACCIA –</b> <b>DELICETO”</b>	Codifica	
		<b>REFR10015BASA00355</b>	
		Rev. 00	Pag. <b>78</b> di 83

- Impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate
- Installazione, se già non previsti e in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi
- Utilizzo di impianti fissi schermati
- Utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione insonorizzati

Le principali azioni di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature volte al contenimento del rumore sono :

- Eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione
- Sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi
- Controllo e serraggio delle giunzioni
- Bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive
- Verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori
- Svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche
- Fondamentale risulta, anche, una corretta definizione del lay-out del cantiere; a tal proposito le principali modalità in termini operazionali e di predisposizione del cantiere risultano essere:
- Localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori più vicini
- Utilizzazione di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione di vibrazioni al piano di calpestio
- Limitazione allo stretto necessario delle attività nelle prime/ultime ore del periodo diurno (6-8 e 20-22)
- Imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi
- Divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi.

 <small>TERN A G R O U P</small>	<b>Elettrodotto a 380 kV in semplice terna</b> <b>“BISACCIA – DELICETO” e opere connesse</b> <b>NOTA TECNICA INTEGRATIVA “BISACCIA –</b> <b>DELICETO”</b>	Codifica	
		<b>REFR10015BASA00355</b>	
		Rev. 00	Pag. <b>79</b> di 83

## **7.2.5 Rumore in fase di esercizio**

La produzione di rumore da parte di un elettrodotto aereo in esercizio è dovuta essenzialmente a due fenomeni fisici: l'interazione aerodinamica del vento con i cavi conduttori e l'effetto corona. Il vento, se particolarmente intenso, può provocare un leggero sibilo dei conduttori, udibile quando si è sotto la linea. Detto fenomeno peraltro locale e di modesta entità.

### **7.2.5.1 Rumore eolico**

L'interferenza del vento con i sostegni e i conduttori si traduce in rumore prodotto dall'azione di taglio che il vento esercita sui conduttori.

Questo rumore comprende sia l'effetto acustico eolico, caratterizzato da toni o fischi che variano in frequenza in funzione della velocità del vento, che l'effetto di turbolenza, tipico di qualsiasi oggetto che il vento incontra lungo il suo percorso. Mentre quest'ultimo è di scarsa entità e non è da considerarsi un fastidio, diverso è il caso dei toni eolici, che sono causati dalla suddivisione dei vortici d'aria attraverso i conduttori e si manifestano in condizioni di venti forti (10-15 m/s). In tali condizioni atmosferiche non sono disponibili dati di letteratura e sperimentali, in quanto una misurazione fonometrica in presenza di condizioni ventose non è prevista dall'attuale normativa in materia di inquinamento acustico.

Tuttavia in condizioni di vento forte c'è un'elevata rumorosità di fondo, che rende praticamente trascurabile l'effetto del vento sulle strutture dell'opera.

### **7.2.5.2 Rumore da effetto corona**

Il rumore generato dall'effetto corona consiste in un ronzio o crepitio udibile in prossimità degli elettrodotti ad alta tensione, generalmente in condizioni meteorologiche di forte umidità quali nebbia o pioggia, determinato dal campo elettrico presente nelle immediate vicinanze dei conduttori.

L'effetto corona è un fenomeno per cui una corrente elettrica fluisce tra un conduttore a potenziale elettrico elevato ad un fluido neutro circostante, generalmente aria. Il rumore ad esso associato è quindi dovuto alla ionizzazione dell'aria che circonda in uno strato tubolare sottile un conduttore elettricamente carico e che, una volta ionizzata, diventa plasma e conduce elettricità.

La causa del fenomeno è l'elevata differenza di potenziale che in alcuni casi si stabilisce in questa regione. La ionizzazione si determina quando il valore del campo elettrico supera una soglia detta rigidità dielettrica dell'aria, e si manifesta con una serie di scariche elettriche, che interessano unicamente la zona ionizzata e sono quindi circoscritte alla corona cilindrica in cui il valore del campo supera la rigidità dielettrica. La rigidità dielettrica dell'aria secca è di circa 3 MV/m, ma questo valore diminuisce sensibilmente in montagna (per la maggior rarefazione dell'aria) e soprattutto in presenza di umidità o sporcizia.

	<b>Elettrodotto a 380 kV in semplice terna  “BISACCIA – DELICETO” e opere connesse  NOTA TECNICA INTEGRATIVA “BISACCIA –  DELICETO”</b>	Codifica	
		<b>REFR10015BASA00355</b>	
		Rev. 00	Pag. <b>80</b> di 83

Per quanto riguarda l'emissione acustica di una linea a 380 kV di configurazione standard, misure sperimentali effettuate in condizioni controllate, alla distanza di 15 m dal conduttore più esterno, in condizioni di simulazione di pioggia, hanno fornito valori pari a 40 dB(A).

Occorre rilevare che il rumore si attenua con la distanza in ragione di 3 dB(A) al raddoppiare della distanza stessa e che, a detta attenuazione, va aggiunta quella provocata dalla vegetazione e/o dai manufatti. In queste condizioni, tenendo conto dell'attenuazione con la distanza, si riconosce che già a poche decine di metri dalla linea risultano rispettati anche i limiti più severi tra quelli di cui al D.P.C.M. marzo 1991 e alla Legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 447 del 26/10/1995).

Se poi si confrontano i valori acustici relativi alla rumorosità di alcuni ambienti tipici (rurale, residenziale senza strade di comunicazione, suburbano con traffico, urbano con traffico) si può constatare che tale rumorosità ambientale è dello stesso ordine di grandezza, se non superiore, dei valori indicati per una linea a 380 kV. In particolare, in aree a vocazione prevalentemente agricola (come quelle interessate dall'opera in progetto), quindi più o meno frequentemente attraversati da mezzi agricoli, il rumore di fondo è indicativamente stimabile in 43-48 dB(A) diurni, a debita distanza da strade di attraversamento.

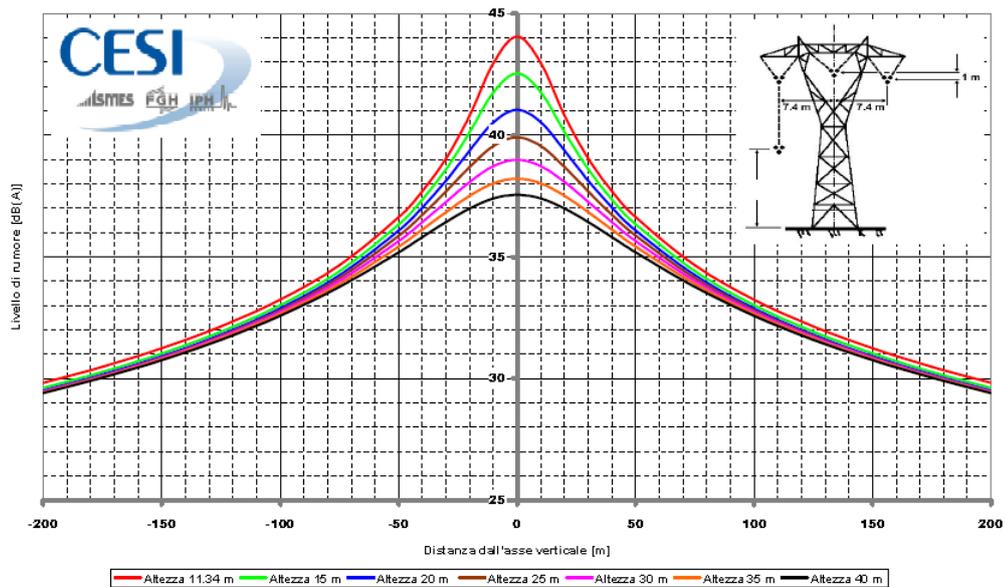
Pertanto, dagli approfondimenti analitici condotti si evince come la presenza di una linea elettrica in esercizio non condizioni significativamente il clima acustico dell'ambiente in cui è inserita, sia nelle immediate vicinanze che a distanze maggiori.

Da quanto suddetto si evince che le emissioni acustiche generate dall'elettrodotto in fase di esercizio (rumore eolico e effetto corona) sono sempre modeste e l'intensità massima è legata a cattive condizioni meteorologiche (vento forte e pioggia battente), alle quali corrispondono anche l'aumento del naturale rumore di fondo (sibilo del vento, scroscio della pioggia, tuoni). In tali condizioni meteorologiche si riduce inoltre la propensione della popolazione alla vita all'aperto, e conseguentemente si riducono sia la percezione del rumore sia il numero delle persone interessate.

Pertanto, in fase di esercizio della linea si esclude che presso i più prossimi ricettori (puntualmente censiti sulla specifica elaborazione cartografica) sia percepibile una variazione significativa del clima acustico.

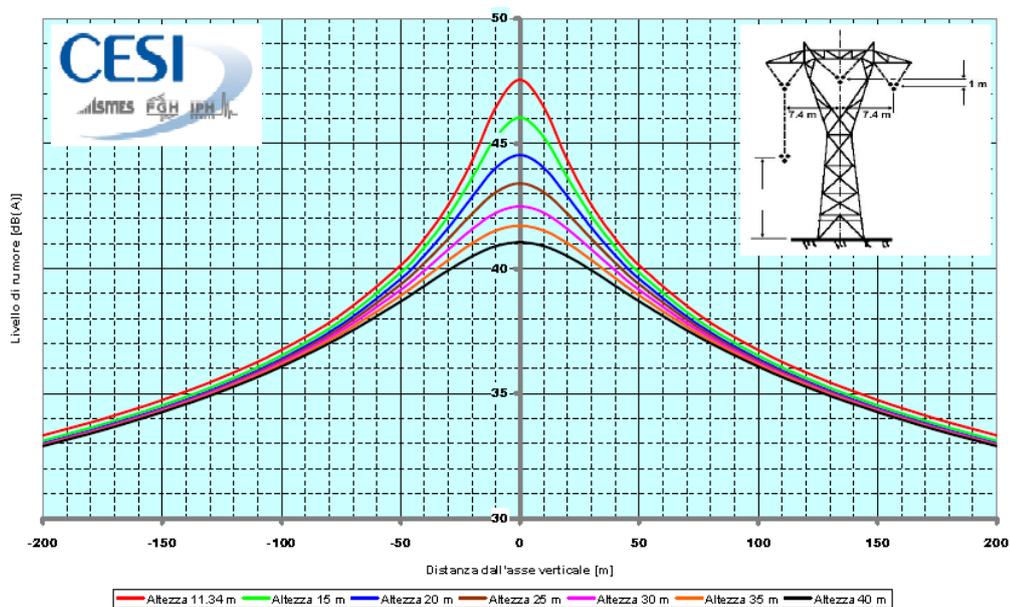
Si riportano di seguito alcuni grafici redatti in collaborazione con CESI sotto forma di abachi in base agli algoritmi previsti dalle “formulazioni BPA (Bonneville Power Administration)”, che forniscono i livelli calcolati di rumore acustico generato per effetto corona (nelle varie condizioni meteo) a distanza crescente dall'asse linea e parametrizzati per diverse altezze dal suolo. (sono riportati quelli relativi ad un elettrodotto a 380 kV).

	<p>Linea a traliccio a 380 kV – Semplice terna ad Y - Sostegno tipo N          Fascio trinato di conduttori ACSR <math>\Phi</math> 31,5 mm</p>	Codifica	<b>UX LC 960</b>
	<p>Livello di rumore L50 (pioggia leggera) per effetto corona calcolato a 1,5 m dal suolo</p>	Rev. N00 del 25/03/2011	Pag. 3 di 11



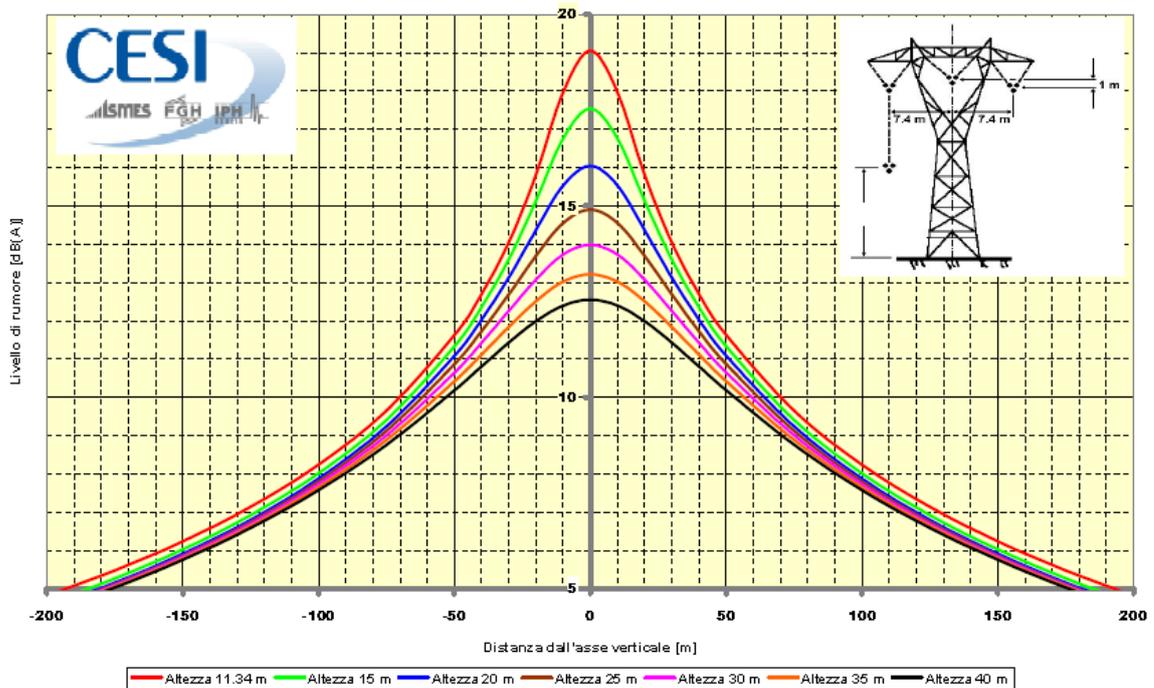
Questo documento contiene informazioni di proprietà Terna SpA e deve essere utilizzato esclusivamente dal cliente per le finalità per le quali è stato richiesto. È vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza il permesso scritto di Terna SpA.

	<p>Linea a traliccio a 380 kV – Semplice terna ad Y - Sostegno tipo N          Fascio trinato di conduttori ACSR <math>\Phi</math> 31,5 mm</p>	Codifica	<b>UX LC 960</b>
	<p>Livello di rumore L5 (pioggia intensa) per effetto corona calcolato a 1,5 m dal suolo</p>	Rev. N00 del 25/03/2011	Pag. 4 di 11



Questo documento contiene informazioni di proprietà Terna SpA e deve essere utilizzato esclusivamente dal cliente per le finalità per le quali è stato richiesto. È vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza il permesso scritto di Terna SpA.

	<p>Linea a traliccio a 380 kV – Semplice terna ad Y - Sostegno tipo N  Fascio trinato di conduttori ACSR <math>\Phi</math> 31,5 mm  Livello di rumore per effetto corona calcolato a 1,5 m dal suolo  in condizioni di bel tempo</p>	Codifica	<b>UX LC 960</b>
		Rev. N°00 del 26/03/2011	Pag. 5 di 11



Questo documento contiene informazioni di proprietà Terna SpA e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. È vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza permesso scritto di Terna SpA.

Per quanto attiene all'elettrodotto a 380 kV in semplice terna, verrà utilizzato un fascio di conduttori trinato che favorisce il contenimento dell'effetto corona

### 7.3 Conclusioni

La valutazione del livello di inquinamento acustico è stata effettuata calcolando, nella zona immediatamente circostante il sito interessato ai lavori di un sostegno tipo, la rumorosità prodotta dagli automezzi. La scelta di effettuare l'analisi per il cantiere relativo ad un sostegno tipo e quindi alla fase di esecuzione dei lavori per la realizzazione dello stesso, trova la giustificazione nel fatto che la fonte del rumore è paragonabile in ogni sito poiché la tecnica utilizzata per l'installazione dei sostegni è sempre la stessa. Per il calcolo della rumorosità nella fase di costruzione dei sostegni (fase di scavi e realizzazione delle fondazioni) nei punti esterni all'area di cantiere

A questi valori previsionali sono da aggiungere considerazioni circa la durata temporale dell'emissione sonora. Infatti, essendo la fonte di rumore legata al funzionamento delle macchine operatrici, il funzionamento presumibile, data la natura del cantiere e quindi degli interventi da realizzare (scavi e opere di fondazioni di ridotte dimensioni), è di qualche giorno per installazione di sostegno.

 <small>T E R N A   G R O U P</small>	<b>Elettrodotto a 380 kV in semplice terna  “BISACCIA – DELICETO” e opere connesse  NOTA TECNICA INTEGRATIVA “BISACCIA –  DELICETO”</b>	Codifica	
		<b>REFR10015BASA00355</b>	
		Rev. 00	Pag. <b>83</b> di 83

Inoltre è ancora da evidenziare come la rumorosità oltre che protrarsi per il solo tempo di qualche giorno, è riscontrabile solo nelle ore diurne.

Considerando, infine, che le aree di cantiere si sviluppano lungo un tracciato che non interferisce con la presenza di abitazioni e aree particolarmente sensibili da un punto di vista ambientale, l'impatto derivante dalla rumorosità prodotta in fase di cantiere per la realizzazione dell'elettrodotto è da ritenersi irrilevante.