

Allegato D. 6

**Identificazione e
Quantificazione degli Effetti
delle Emissioni in Aria e
Confronto con i relativi
Standard di Qualità**

D. 6 - 1 QUALITÀ DELL'ARIA

Nel presente paragrafo sarà fornita un'analisi meteo climatica dell'area circostante l'impianto.

Nel perseguire tale obiettivo si è fatto riferimento alla Relazione sullo Stato dell'Ambiente 2004 redatta dall'Arpa Puglia, ai rapporti, mensili, di Monitoraggio della Qualità Aria redatti da ll'Arpa Puglia, nonché ai dati, analizzati ed elaborati, della stessa rete di monitoraggio, forniti dalla Sezione Brindisi dell' Arpa Puglia.

Di seguito sarà quindi fornito un breve quadro climatico seguito da un'analisi della qualità dell'aria ottenuta confrontando i dati elaborati dalle centraline con la normativa di riferimento.

D. 6 - 1.1 CLIMATOLOGIA

La regione Puglia è caratterizzata prevalentemente da un clima tipicamente mediterraneo con estati torride ed inverni miti e piovosi. Ciò nonostante il territorio pugliese presenta significative difformità climatiche con, ad esempio, la parte settentrionale più influenzata dalla vicinanza del clima montano appenninico i cui effetti vanno attenuandosi lungo il versante orientale fortemente influenzato dalla presenza del Mar Adriatico.

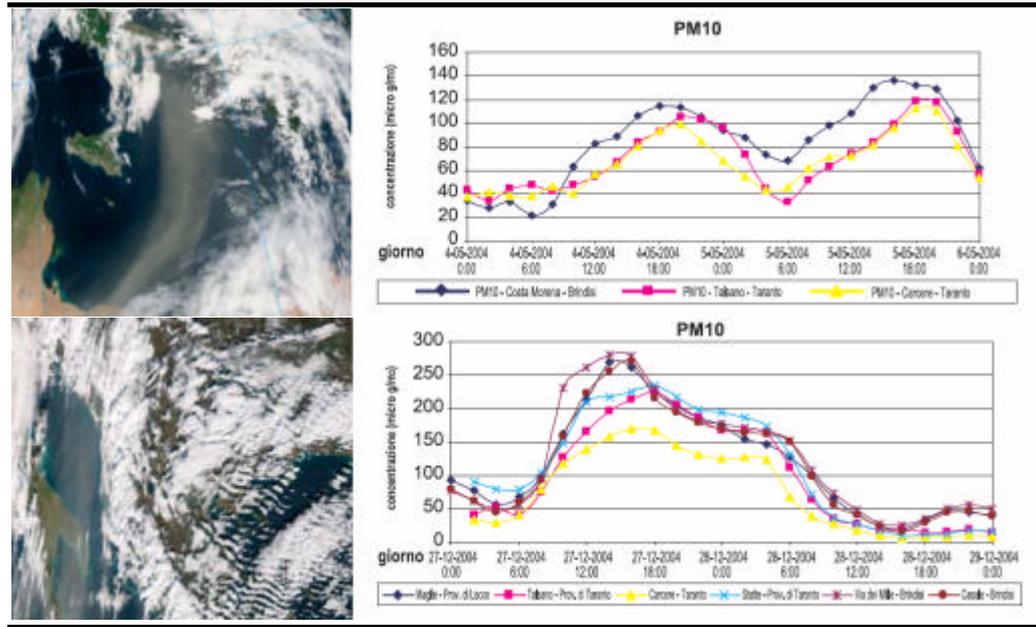
Le componenti continentali decrescono quindi progressivamente verso Sud fino ad assumere carattere completamente mediterraneo in tutto il settore meridionale, ivi compresa la Provincia di Brindisi.

Proprio la Provincia di Brindisi risulta essere più piovosa rispetto a quelle di Foggia e Bari poiché i venti umidi atlantici provenienti da Ovest che scaricano la loro umidità sull'appennino calabro - lucano riescono a "ricaricarsi" al passaggio sopra il Mar Ionio prima di arrivare sulla pianura salentina.

Proprio con riferimento alla pianura salentina è nec essario segnalare, come riportato nella Relazione sullo Stato dell'Ambiente 2004 redatta da Arpa Puglia, l'influenza della "saharan dust" (deposizione di polvere desertica sulla regione mediterranea).

Nell'ambito del progetto di monitoraggio della qualità aria SIMAGE, nell'anno 2004, sono stati individuati almeno tre episodi di inquinamento da polveri sahariane (con effetti analoghi e talvolta più intensi di quelli di origine antropica). Proprio a questo fenomeno fanno riferimento le due figure successive *Figura D.6 - 1.1a*.

Figura D.6 - 1.1a *Influenza della Saharan Dust sulla Concentrazione di PM₁₀*



Nella figura sono presentati due fenomeni distinti. Nelle immagini da satellite a sinistra la polvere è chiaramente visibile sull'area del Salento, mentre nel grafico a destra si vede come l'influenza sull'inquinamento da PM₁₀ possa essere molto rilevante, come nel secondo esempio presentato. In questo caso la centralina di Brindisi ha raggiunto valori superiori ai 250 µg/m³ per poi rientrare sotto i 50 una volta terminato il fenomeno.

D. 6 - 1.1.1 *Regime Termico*

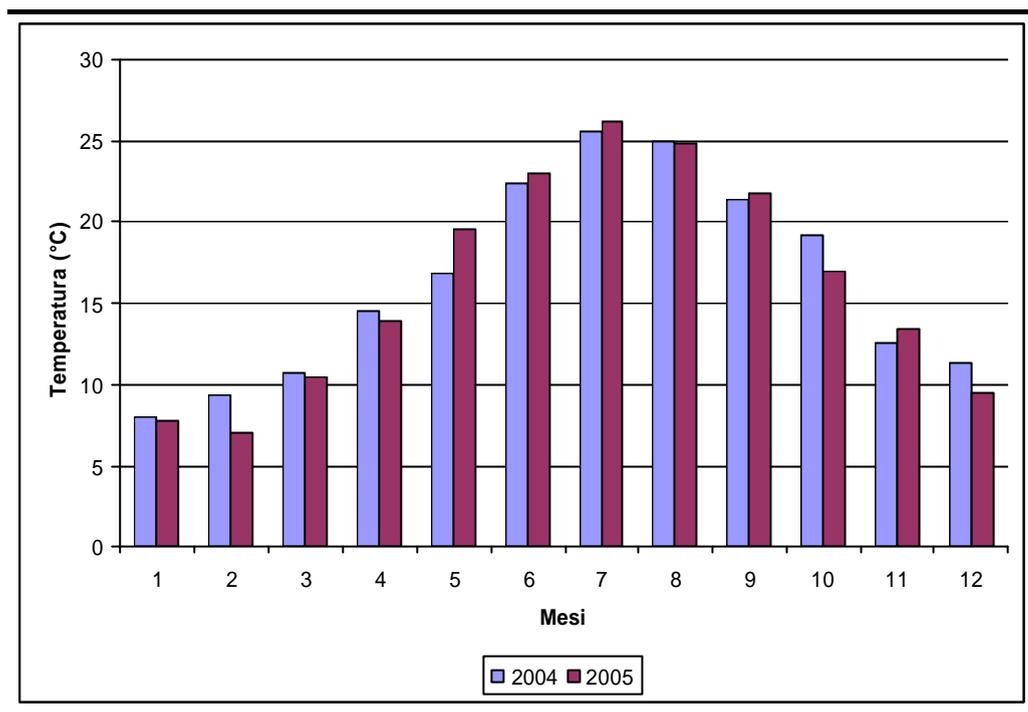
Come detto l'andamento annuale delle temperature è tipico del clima mediterraneo con temperature invernali piuttosto miti e valori estivi molto elevati.

Di conseguenza la temperatura media è anch'essa elevata con valori superiori ai 15 gradi centigradi.

Nella *Figura D.6 - 1.1.1a* è riportato l'andamento mensile delle temperature negli anni 2004 e 2005 per la centralina di Torchiarolo.

Il comune di Torchiarolo rientra nella Provincia di Brindisi ed è posto a circa 20 km a sud del capoluogo provinciale. Tutta l'analisi climatica fa riferimento a questa stazione di rilevamento non essendo disponibili valori dalle centraline del Comune di Brindisi.

Figura D.6 - 1.1.1a Andamento Temperature Anni 2004 -2005. Torchiarolo.



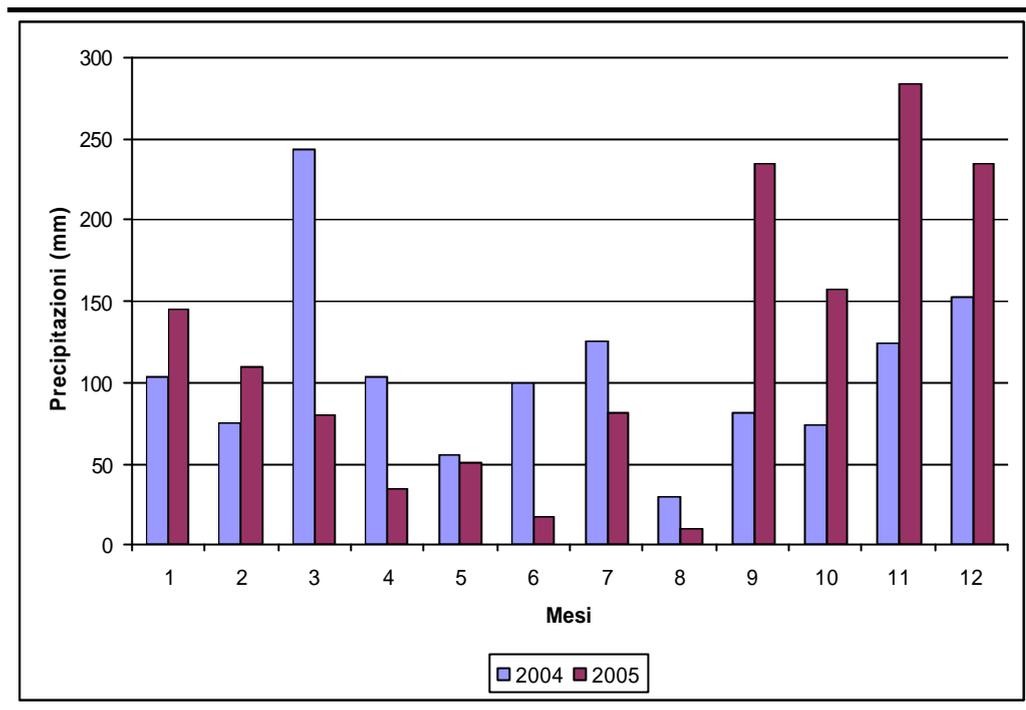
Il grafico mostra come il massimo venga raggiunto nel mese di luglio con temperature medie superiori ai 25 °C. Nei mesi invernali, di contro, la temperatura media non scende sotto i 7 gradi centigradi.

D. 6 - 1.1.2 Regime Pluviometrico

Pur essendo confinante con le province meno piovose di tutta la penisola italiana la Provincia di Brindisi, con valori medi annuali superiori ai 1000mm di pioggia, presenta un clima piovoso, particolarmente nei mesi più freddi, grazie all'influenza delle correnti atlantiche ricaricate dal passaggio sopra il Mar Ionio.

Di seguito, nella *Figura D.6 - 1.1.2a*, sono riportati, mese per mese, le precipitazioni mensili per gli anni 2004 e 2005 per la centralina di Torchiarolo che presenta, come detto, caratteristiche analoghe al Comune di Brindisi.

Figura D.6 - 1.1.2a Andamento Precipitazioni per la Centralina di Torchiarolo. Anni 2004 - 2005



Pur a fronte di una certa variabilità la figura conferma la predominanza delle precipitazioni nei mesi più freddi, mentre i mesi estivi, in particolare agosto, risultano i meno piovosi.

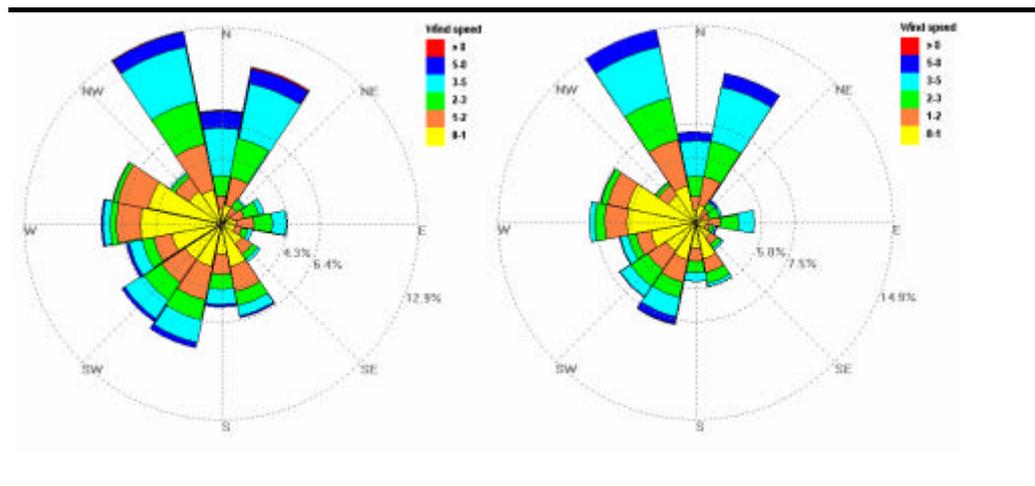
Va segnalato che il 2005 è stato un anno particolarmente piovoso, soprattutto nel mese di Novembre, con un valore complessivo di precipitazioni annuali prossimo ai 1500mm.

D. 6 - 1.1.3 Regime Anemologico

L'assenza di ostacoli orografici e la vicinanza del mare rendono la zona del Salento fortemente ventilata con venti distribuiti su tutti i quadranti in minor misura per quelli orientali.

Nella *Figura D.6 - 1.1.3a* è visualizzata la rosa dei venti (in diverso colore sono segnalate le varie classi di vento) calcolata sulla base dei dati rilevati dalla centralina di Torchiarolo negli anni 2004 e 2005.

Figura D.6 - 1.1.3a Rosa dei Venti, Torchiarolo. Anni 2004 e 2005.



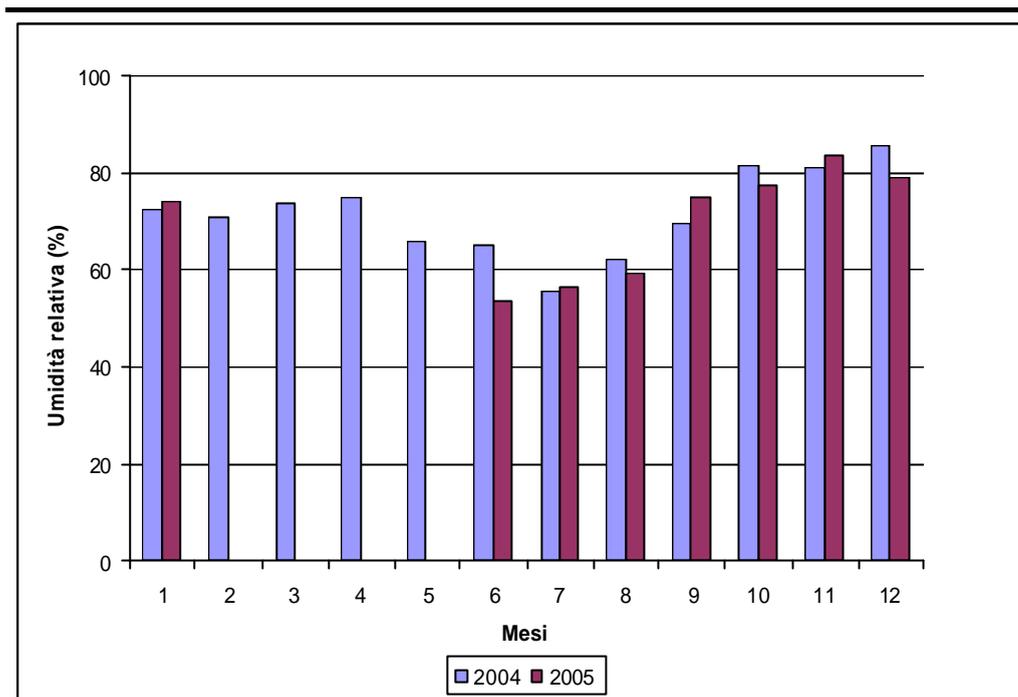
Le due rose dei venti sono sostanzialmente identiche e presentano i venti più intensi dal quadrante nord-occidentale. E' poi confermata una buona componente di venti dai quadranti occidentali e sud-occidentali, prevalentemente di provenienza atlantica.

In generale, vi è, indipendentemente dalla provenienza del vento, una buona ventilazione che può favorire la rimozione degli inquinanti rilasciati in atmosfera.

D. 6 - 1.1.4 Regime Idrometrico

E' stata analizzata l'umidità relativa in aria con riferimento ai dati rilevati dalla centralina di Torchiarolo per il biennio 2004 - 2005 (Figura D.6-1.1.4a). Non risultano disponibili, nell'anno 2005, i dati relativi all'umidità nei mesi da Febbraio a Maggio.

Figura D.6 - 1.1.4a Umidità Relativa per la Centralina di Torchiarolo (Anni 2004 - 2005).



Per lo stesso motivo segnalato nell'analisi del regime pluviometrico (vale a dire la presenza dei venti atlantici ricaricati dal mar Ionio) l'area di Brindisi denota un'umidità generalmente superiore al 50%. E' inoltre confermata, in corrispondenza dei massimi di precipitazione, la maggior umidità nei mesi freddi.

D. 6 - 1.2 *NORMATIVA SULLA QUALITÀ DELL'ARIA*

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

Con il successivo *Decreto del Ministro dell'Ambiente del 15/04/1994* (aggiornato con il *Decreto del Ministro dell'Ambiente del 25/11/1994*) sono stati introdotti i *livelli di attenzione* (situazione di inquinamento atmosferico che, se persistente, determina il rischio che si raggiunga lo stato di allarme) ed i *livelli di allarme* (situazione di inquinamento atmosferico suscettibile di determinare una condizione di rischio ambientale e sanitario), valido per gli inquinanti in aree urbane.

Tale decreto ha inoltre introdotto i valori obiettivo per alcuni nuovi inquinanti atmosferici non regolamentati con i precedenti decreti: PM_{10} (frazione delle particelle sospese inalabile), Benzene e IPA (idrocarburi policiclici aromatici).

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

Infine il *D.M. 60 del 2 Aprile 2002* ha recepito rispettivamente la *Direttiva 1999/30/CE* concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle ed il piombo e la *Direttiva 2000/69/CE* relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio.

Tale decreto ha abrogato le disposizioni della normativa precedente relative a: biossido di zolfo, biossido d'azoto, alle particelle sospese, al PM₁₀, al piombo, al monossido di carbonio ed al benzene.

Tuttavia l'entrata in vigore dei nuovi limiti avverrà gradualmente per completarsi nel gennaio 2010.

Il *DM 60/2002* ha introdotto, inoltre, i criteri per l'ubicazione ottimale dei punti di campionamento in siti fissi; per l'ubicazione su macroscale, ai fini della protezione umana, un punto di campionamento dovrebbe essere ubicato in modo tale da essere rappresentativo dell'aria in una zona circostante non inferiore a 200 m², in siti orientati al traffico, e non inferiore ad alcuni km², in siti di fondo urbano.

Per la protezione degli ecosistemi e della vegetazione i punti di campionamento dovrebbero essere ubicati a più di 20 km dagli agglomerati o a più di 5 km da aree edificate diverse dalle precedenti o da impianti industriali o autostrade; il punto di campionamento dovrebbe essere ubicato in modo da essere rappresentativo della qualità dell'aria ambiente di un'area circostante di almeno 1.000 Km².

L'*Allegato IX del DM 60* riporta, infine, i criteri per determinare il numero minimo di punti di campionamento per la misurazione in siti fissi dei livelli di Biossido di Zolfo, Biossido d'Azoto, Ossidi d'Azoto, Materiale Particolato (PM₁₀), Piombo, Benzene e Monossido di Carbonio nell'aria ambiente. Per la popolazione umana vengono dati dei criteri distinti per le fonti diffuse e per le fonti puntuali. Per queste ultime il punto di campionamento dovrebbe essere definito sulla base della densità delle emissioni, del possibile profilo di distribuzione dell'inquinamento dell'aria e della probabile esposizione della popolazione.

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

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

- I valori limite, vale a dire le concentrazioni atmosferiche fissate in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi sulla salute umana e sull'ambiente;

- Le soglie di allarme, ossia la concentrazione atmosferica oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata e raggiunto il quale si deve immediatamente intervenire;
- Il margine di tolleranza, cioè la percentuale del valore limite nella cui misura tale valore può essere superato e le modalità secondo le quali tale margine deve essere ridotto nel tempo;
- Il termine entro il quale il valore limite deve essere raggiunto;
- I periodi di mediazione, cioè il periodo di tempo durante il quale i dati raccolti sono utilizzati per calcolare il valore riportato.

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

Tabella D.6 - 1.2a Valori limite e soglia di allarme per il Biossido di Zolfo

	Periodo di mediazione	Valore Limite [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Margine di Tolleranza	Data raggiungimento del valore limite
Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SO ₂ da non superare più di 24 volte all'anno civile		01/01/2005
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SO ₂ da non superare più di 3 volte all'anno civile		01/01/2005
Valore limite per la protezione degli ecosistemi *	(1 ottobre - 31 marzo)	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		19/07/2001
Soglia di Allarme	Tre ore consecutive	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		

(*) Il confronto dei valori rilevati con il limite di protezione per gli ecosistemi è vincolato alla corrispondenza delle caratteristiche di dislocazione sul territorio della centralina con quanto previsto dall'Allegati IIV del *D.M. 60 del 02-04-2002*.

Tabella D.6 - 1.2b Valori limite per Biossido di Azoto e Ossidi di Azoto, soglia di allarme per il Biossido di Azoto

	Periodo di mediazione	Valore Limite [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Margine di Tolleranza	Data raggiungimento del valore limite
Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO ₂ da non superare più di 18 volte per anno civile	50 % all'entrata in vigore della presente direttiva, con una riduzione il 1° gennaio 2001 ed ogni 12 mesi successivi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% il 1° gennaio 2010	1° gennaio 2010
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO ₂	50 % all'entrata in vigore della presente direttiva, con una riduzione il 1° gennaio 2001 ed ogni 12 mesi successivi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% il 1° gennaio 2010	1° gennaio 2010
Valore limite annuale per la protezione della vegetazione (*)	anno civile	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO _x	nessuno	19 luglio 2001
Soglia di Allarme	Tre ore consecutive	400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	nessuno	

(*) Il confronto dei valori rilevati con il limite di protezione per gli ecosistemi è vincolato alla corrispondenza delle caratteristiche di dislocazione sul territorio della centralina con quanto previsto dall'Allegati IIV del D.M. 60 del 02-04-2002.

Tabella D.6 - 1.2c Valori limite per il PM₁₀, Fase 1

	Periodo di mediazione	Valore Limite [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Margine di Tolleranza	Data raggiungimento del valore limite
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM ₁₀ da non superare più di 35 volte l'anno		1° gennaio 2005
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM ₁₀		1° gennaio 2005

Tabella D.6 - 1.2d Valori limite per il Monossido di Carbonio

	Periodo di mediazione	Valore Limite [mg/m ³]	Margine di Tolleranza	Data raggiungimento del valore limite
Valore limite per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera su 8 ore	10 mg/m ³		1° gennaio 2005

Tabella D.6 - 1.2e Valori limite per il Benzene

	Periodo di mediazione	Valore Limite [mg/m ³]	Margine di Tolleranza	Data raggiungimento del valore limite
Valore limite per la protezione della salute umana	Anno civile	5 µg/m ³	100% del valore limite, pari a 5 µg/m ³ , all'entrata in vigore della direttiva 2000/69 (13/12/2000). Tale valore è ridotto il 1° gennaio 2006, e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% al 1° gennaio 2010	1° gennaio 2010

Dall'Agosto 2004 per ciò che concerne l'Ozono si fa riferimento *Decreto Legislativo n.° 183 del 21/05/04* che abolisce la precedente normativa e stabilisce:

- I valori bersaglio, vale a dire le concentrazioni fissate al fine di evitare a lungo termine effetti nocivi sulla salute umana e sull'ambiente nel suo complesso, da conseguirsi per quanto possibile entro un dato periodo di tempo;
- Gli obiettivi a lungo termine, ossia la concentrazione di ozono nell'aria al di sotto della quale si ritengono improbabili, effetti nocivi diretti sulla salute umana e sull'ambiente. Tale obiettivo è conseguito nel lungo periodo, al fine di fornire un'efficace protezione della salute umana e dell'ambiente;
- La soglia di informazione cioè la concentrazione atmosferica oltre la quale, essendovi un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata, devono essere comunicate in modo dettagliato le informazioni relative ai superamenti registrati, le previsioni per i giorni seguenti, le informazioni circa i gruppi della popolazione colpiti e sulle azioni da attuare per la riduzione dell'inquinamento, con la massima tempestività alla popolazione ed alle strutture sanitarie competenti.

Tabella D.6 - 1.2f Valori limite l'Ozono

	Periodo di mediazione	Valore [mg/m³]
Concentrazione limite media oraria (il superamento della soglia deve avvenire per 3 ore di seguito)	Media oraria	240 µg/m ³
Soglia di Informazione	Media oraria	180 µg/m ³
Valore bersaglio per il 2010 per la protezione della salute umana	Media su 8 ore massima giornaliera	120 µg/m ³ Da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni
Valore bersaglio per il 2010 per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	18000 µg/m ³ come media su un periodo di 5 anni

D. 6 - 1.3 MONITORAGGIO INQUINANTI E QUALITÀ DELL'ARIA

E' stata analizzata la qualità dell'aria riferendosi ai limiti imposti dal D.M. n° 60 del 02 aprile 2002.

Le centraline di monitoraggio utilizzate in questo rapporto, indicate nella *Tabella D.6 - 1.3a*, sono gestite da Arpa - Puglia. Quattro di queste appartengono alle Rete del progetto SIMAGE mentre la centralina di Via Taranto appartiene alla Rete di Rilevamento della Qualità dell'Aria. Per la centralina di Torchiarolo, come già specificato, sono disponibili solo dati meteorologici.

Nella *Figura D.6 - 1.3a* è indicato il posizionamento delle centraline di rilevamento della qualità dell'aria rispetto all'impianto.

Tabella D.6 - 1.3a Coordinate Geografiche delle Stazioni di Rilevamento ARPA

Stazioni di monitoraggio	Zona	Tipo stazione	Coordinate UTM (33)	
			Est	Nord
Via Taranto	Urbana	Traffico	749277	4503418
Casale	Urbana	Industriale	748879	4504259
Bozzano	Urbana	Industriale	748869	4501030
Via dei Mille	Urbana	Industriale/Traffico	748464	4502807
SISRI	Suburbana	Industriale	751700	4501449
Torchiarolo	Suburbana	Fondo	758842	4486404

Nella successiva tabella *Tabella D.6 - 1.3b* sono invece presentati gli inquinanti monitorati dalla diverse centraline.

Tabella D.6 - 1.3b Inquinanti Monitorati dalla Rete ARPA

Stazioni di monitoraggio	Inquinanti Monitorati					
	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	O ₃	CO	Benzene
Via Taranto				X		X
Casale	X	X	X			
Bozzano	X	X	X			
Via dei Mille	X	X	X			
SISRI	X	X	X		X	

Si noti che la rete SIMAGE è stata attivata tra la fine del 2004 e l'inizio del 2005, motivo per cui, per le centraline appartenenti a questa rete, la disponibilità di dati è limitata all'anno 2005 (per la centralina SISRI la raccolta dati è iniziata l'11 gennaio 2005). Per la centralina di Via Taranto è stato invece possibile effettuare un'analisi sul biennio 2004 - 2005.

D. 6 - 1.3.1 **Biossido di Zolfo**

Gli ossidi di zolfo, composti da biossido di zolfo (SO₂) ed in minori quantità dal triossido di zolfo (SO₃), sono macroinquinanti prodotti da fenomeni di combustione che coinvolgono combustibili contenenti zolfo.

Biossido di Zolfo nell'anno 2005

Nella *Tabella D.6 - 1.3.1a* sono riportati i rendimenti strumentali delle stazioni di rilevamento per il Biossido di Zolfo.

Tabella D.6 - 1.3.1a Rendimento Strumentale Stazioni di Rilevamento di SO₂ per l'Anno 2005

Centralina	%
Bozzano	95,37
Casale	95,70
Via dei Mille	78,25*
SISRI	91,79

* Valore di rendimento inferiore rendimento previsto dal DM 60/2002

Solo la stazione di Via dei Mille non rispetta il valore di 90%, limite percentuale di disponibilità dei dati imposto dal *D.M. n° 60 del 02 aprile 2002*. Sebbene i dati ricavati non abbiano valore statistico anche la centralina di Via dei Mille è stata inserita nella susseguente analisi per una maggior completezza del rapporto.

Nelle *Tabella D.6 - 1.3.1b* sono riportati gli episodi di superamento della concentrazione limite oraria (350 µg/m³) e di superamento del limite giornaliero (125 µg/m³). E' inoltre riportata la media annua espressa anch'essa in µg/m³.

Tabella D.6 - 1.3.1b Numero Superamenti dei Limite Orario [350 mg/m³] e Giornaliero di SO₂ [125 mg/m³] e Media Annuale [20mg/m³], per l'Anno 2005.

Centralina	Superamenti limite orario	Superamenti limite 24 ore	Media anno** [mg/m ³]
Bozzano	0	0	0,99
Casale	0	0	14,10
Via dei Mille	0*	0*	3,95*
SISRI	0	0	16,86

*con valori di rendimento inferiori a quanto previsto dal DM 60/2002
** valore limite per la protezione degli ecosistemi

Nell'anno 2005 non si sono registrati superi delle soglie previste in nessuna delle centraline esaminate. Anche i valori medi annuali sono contenuti a confermare il sostanziale giudizio positivo della qualità dell'aria con riferimento a questo inquinante

Si noti che il *D.M. n° 60 del 02 aprile 2002* prevede anche una concentrazione limite per la protezione per gli ecosistemi e della vegetazione pari ad una media annua di 20 µg/m³. I valori da confrontare con tale limite devono essere rilevati da stazioni di monitoraggio ubicate a più di 20 km dagli agglomerati o a più di 5 km da aree edificate diverse dalle precedenti o da impianti industriali o autostrade; il punto di campionamento dovrebbe essere posto in modo da essere rappresentativo della qualità dell'aria ambiente di un'area circostante di almeno 1.000 Km².

Anche se nessuna delle stazioni analizzate risponde a questi requisiti il limite di protezione degli ecosistemi è comunque rispettato da tutte le centraline.

D. 6 - 1.3.2 Ossidi d'Azoto

Esistono numerose specie chimiche di ossidi di azoto, classificate in funzione dello stato di ossidazione dell'azoto:

- ossido di diazoto: N₂O;
- ossido di azoto: NO;
- triossido di diazoto (anidride nitrosa): N₂O₃;
- biossido di azoto: NO₂;
- tetrossido di diazoto: N₂O₄;
- pentossido di diazoto (anidride nitrica): N₂O₅.

In termini di inquinamento atmosferico gli ossidi di azoto che destano più preoccupazione sono il monossido di azoto (NO) ed il biossido di azoto (NO₂).

Biossido di Azoto nell'anno 2005

Nella *Tabella D.6 – 1.3.2a* sono riportati i rendimenti strumentali delle centraline di monitoraggio che rilevano le concentrazioni di NO₂ nell'area in esame.

Tabella D.6 - 1.3.2a Rendimento Strumentale Stazioni per il Monitoraggio NO₂ per l'Anno 2005

Centralina	%
Bozzano	94,38
Casale	95,70
Via dei Mille	90,37
SISRI	91,79

Tutte le centraline esaminate rispondono ai requisiti normativi per quello che riguarda il rendimento strumentale.

Di seguito, *Tabella D.6 – 1.3.2b*, verrà quindi effettuato il confronto delle concentrazioni di NO₂ rilevate con i limiti imposti dal *D.M. n° 60 del 02 aprile*

2002. Si consideri l'approccio cautelativo poiché tali limiti entreranno in vigore a partire dal 1 gennaio 2010.

Tabella D.6 - 1.3.2b Numero Superamenti del Limite di Concentrazione Orario di NO₂ [200 µg/m³] e Media Annuale Oraria [40µg/m³] per l'Anno 2005

Centralina	Superamenti limite orario	Media anno (µg/m ³)
Bozzano	2	17,34
Casale	0	14,10
Via dei Mille	0	23,88
SISRI	0	16,86

Nel periodo considerato solo per la centralina di Bozzano si sono verificati dei superamenti del valore di 200 µg/m³. Tuttavia di tale limite, secondo la normativa, è consentito il superamento di 18 volte nel corso dell'anno. Nessuna centralina ha invece registrato superamenti della soglia di allarme posta a 400 µg/m³.

Il riscontro positivo è confermato dall'analisi delle medie annue di biossido di azoto che sono molto inferiori al limite imposto pari a 40 µg/m³ (anche questo limite entrerà in vigore a partire dal 2010).

Essendo, quindi, i valori ben al di sotto dei rispettivi limiti di legge – anche non applicando il margine di tolleranza – si può affermare che, per questo inquinante, lo stato di qualità dell'aria sia da considerarsi buono.

D. 6 - 1.3.3 PM₁₀

La sigla PM₁₀ identifica materiale presente nell'atmosfera in forma di particelle microscopiche, il cui diametro è uguale o inferiore a 10 µm, ovvero 10 millesimi di millimetro ed è costituito da polvere, fumo, microgocce di sostanze liquide.

Le principali fonti del PM₁₀ sono due

- Sorgenti naturali: gli incendi boschivi, la dispersione di pollini;
- Sorgenti legate all'attività dell'uomo: processi di combustione, gli impianti di riscaldamento, il traffico veicolare.

Nelle aree urbane il traffico veicolare è la principale fonte del PM₁₀ (circa l'80%) e non solo a causa della combustione del combustibile utilizzato ma anche del progressiva polverizzazione dei pneumatici sul manto stradale.

Va infine ri-segnalato come il Salento sia interessato (vedi *Figura D.6 - 1.1a* e relativo commento) da fenomeni di “*saharan dust*” in grado di modificare sensibilmente la qualità dell’aria rispetto al PM₁₀.

PM₁₀ nell’anno 2005

Nella *Tabella D.6 - 1.3.3a* sono riportati i rendimenti strumentali delle stazioni di rilevamento per il PM₁₀ localizzate nell’area di interesse.

Tabella D.6 - 1.3.3a Rendimento Strumentale Stazioni di Rilevamento PM₁₀ per l’Anno 2005

Centralina	%
Bozzano	93,70
Casale	99,18
Via dei Mille	95,89
SISRI	95,34

Tutte le stazioni hanno rendimento strumentale abbondantemente superiore al 90% previsto dal *D.M. 60 del 2 aprile 2002*.

Nella *Tabella D.6 - 1.3.3b* sono riportati gli episodi di superamento del limite di concentrazione giornaliera di 50 µg/m³. Il *D.M. n°60 del 02 aprile 2002* fissa a 35 il numero massimo di superamenti di tale soglia consentiti annualmente. In tabella sono inoltre visualizzate le concentrazioni medie annue da confrontarsi con il limite normativo posto a 40 µg/m³.

Tabella D.6 - 1.3.3b Superamenti della Concentrazione Limite Giornaliera di PM₁₀ [50mg/m³] e Concentrazione Media Annuale [40 mg/m³]

Centralina	Superamenti concentrazione limite	Concentrazione media annua [mg/m ³]
Bozzano	65	37,08
Casale	5	24,27
Via dei Mille	33	31,71
SISRI	0	14,47

Nel periodo esaminato la centralina di Via Bozzano supera il limite giornaliero per 65 volte a fronte delle 35 previste dal limite normativo.

Anche la centralina di via dei Mille si avvicina al limite con 33 superi, mentre per le altre centraline il limite è superato in pochi casi (zero superi per la centralina SISRI).

Questo andamento è rispecchiato anche dalla analisi della media annua.

Tuttavia in questo caso nessuna delle centraline supera il limite normativo di 40 µg/m³ di concentrazione.

Sulla base delle informazioni raccolte, la qualità dell'aria in relazione alle PM₁₀ non appare ottimale, sebbene la scarsa qualità dell'aria verso inquinante sembra ascrivere maggiormente a fenomeni di tipo acuto, come confermato dal rispetto, da parte di tutte le centraline, del limite del normativo riferito alla media annuale.

Inoltre il fenomeno di inquinamento non è diffuso su tutto il territorio comunale ma appare legato ad alcune zone precise; si noti che i maggiori fenomeni di inquinamento si manifestano per le centraline di tipologia "traffico" (confronta *Tabella D.6 - 1.3a*).

Sulla base di queste considerazioni appare quindi evidente che il fenomeno di "saharan dust" prima presentato sia significativo ai fini dell'analisi di qualità dell'aria verso il PM₁₀.

D. 6 - 1.3.4 Ozono

L'ozono, formula chimica O₃, è un gas che si forma negli strati superiori dell'atmosfera (stratosfera) a quote di circa 20 – 25 km di quota, dove svolge la nota funzione protettiva nei confronti della Terra schermando i raggi ultravioletti solari.

L'ozono può però anche generarsi a quote inferiori, nella cosiddetta troposfera, come conseguenza dell'interazione della radiazione solare con alcuni inquinanti primari originati principalmente dal traffico urbano tra cui NO_x, idrocarburi e CO.

Sulla base della diversa genesi l'ozono è definito stratosferico oppure troposferico.

Ozono nel biennio 2004 - 2005

Per valutare lo stato di qualità dell'aria per quello che riguarda l'ozono la normativa impone un'analisi dei dati almeno triennale. Tuttavia la disponibilità del dato è limitata al solo biennio 2004 – 2005, per l'unica centralina di Via Taranto.

In *Tabella D.6 – 1.3.4a* vengono presentati i rendimenti strumentali della centralina nei due anni in esame.

Tabella D.6 - 1.3.4a Rendimento Strumentale, Espresso in %, per le Stazioni di Rilevamento Ozono

Centralina	2004	2005
Via Taranto	94,91	90,46

Per entrambi gli anni il rendimento strumentale è adeguato rispetto a quello previsto.

In *Tabella D.6 – 1.3.4b* sono riportati gli episodi nei quali è stato superato il valore bersaglio per la protezione della salute umana, calcolato, come previsto dalla normativa, come media sulle otto ore massima giornaliera e fissato a 120 µg/m³; tale valore non deve essere superato per più di 25 volte all'anno, come medie su tre anni di rilevamento.

Tabella D.6 – 1.3.4b Numero Superamenti Valore Bersaglio per la Protezione della Salute Umana nel Triennio 2003 - 2005

Centralina	2004	2005	Media
Via Taranto	10	0	5

Dai dati riportati in tabella gli episodi di superamento registrati nelle stazioni non sono stati numerosi. Dieci nel 2004, nessuno nel 2005.

Questo dato assume un valore ancor più significativo considerando che la centralina esaminata è di tipo “traffico”.

Ai dati positivi per la protezione umana si aggiungono quelli presentati nella *Tabella D.6 – 1.3.4c* nelle quali sono riportate rispettivamente gli episodi di inquinamento acuto registrati nel biennio 2004 – 2005, identificati come superamenti della soglia di informazione fissata a 180 µg/m³ e della soglia di allarme 240 µg/m³ (concentrazione media oraria, il superamento si deve verificare per tre ore consecutive)..

Tabella D.6 – 1.3.4c Superamenti della Soglia di Informazione e della Soglia di Allarme per l’Ozono negli Anni 2004 - 2005

Centralina	2004		2005	
	Soglia Informazione	Soglia Allarme	Soglia Informazione	Soglia Allarme
Via Taranto	1	0	0	0

Solo nell’anno 2004, e solo in un caso, è stata superata la soglia di informazione e, conseguentemente, nessun supero è stato registrato per la soglia d’allarme.

Per quello che riguarda il calcolo dell’AOT 40 – fatta salva la non disponibilità triennale del dato – la centralina di Via Taranto non presenta le caratteristiche previste dal *D.Lgs. n° 183 del 21 maggio 2004* per operare un confronto tra le concentrazioni misurate e il valore bersaglio per la protezione della vegetazione.

In conclusione i risultati riportati mostrano una situazione positiva circa l’inquinamento da ozono.

D. 6 - 1.3.5 **Monossido di Carbonio**

Il monossido di carbonio, CO, è un macroinquinante che si forma durante processi di combustione in carenza di ossigeno, cioè quando il carbonio subisce solo un'ossidazione parziale.

Monossido di Carbonio nell'anno 2005

Nella *Tabella D.6 – 1.3.5a* sono riportati i rendimenti strumentali dell'unica stazione di rilevamento nell'area in esame, utilizzata per il monitoraggio del monossido di carbonio.

Tabella D.6 - 1.3.5a Rendimento Strumentale Stazioni di Rilevamento CO per l'Anno 2005

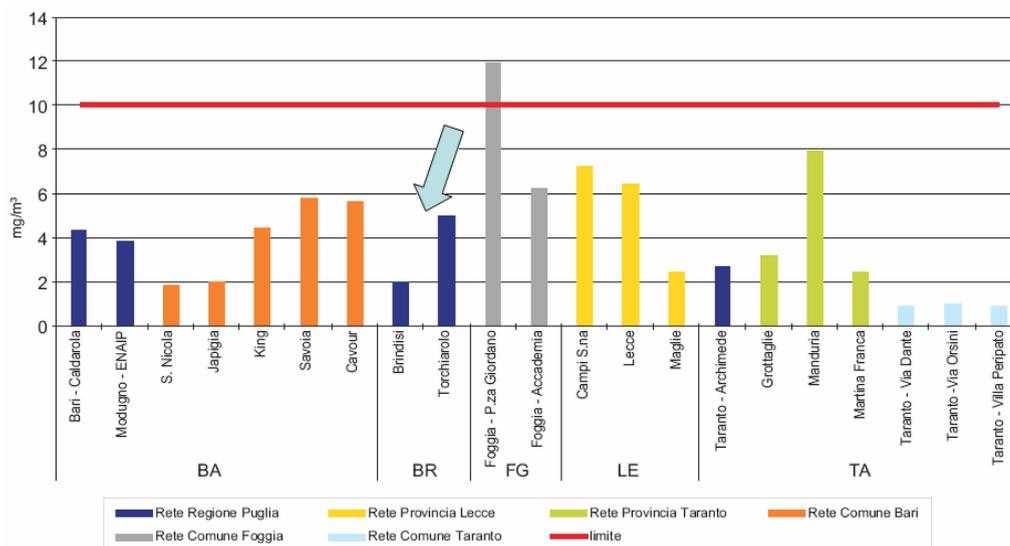
Centralina	%
SISRI	62,21*

* Valore di rendimento inferiore rendimento previsto dal DM 60/2002

Il valore di rendimento è ben distante dal valore limiti di 90%. Per questo motivo l'analisi condotta non è significativa per quanto il valore medio di concentrazione (0,24 mg/m³) ed il valore massimo orario registrato (1,95 mg/m³) fanno presumere una non criticità della qualità dell'aria rispetto a questo inquinante.

Tale giudizio è confermato dalla Relazione dello Stato dell'Ambiente per l'anno 2004 dell'Arpa – Puglia che segnala come non critica la condizione rispetto al monossido di carbonio su tutto il territorio regionale, segnalando, nello specifico per il Comune di Brindisi, valori massimi della media mobile sulle 8 ore ben lontani dal limite di 10 mg/m³ (confronta con *Figura D.6 – 1.3.5a*, le centraline di Brindisi sono segnalate da una freccia azzurra)..

Figura D.6 – 1.3.5a Valori Massimi per Monossido di Carbonio della Media Mobile sulle 8 Ore – Regione Puglia, Anno 2004.



D. 6 - 1.3.6**Benzene**

Il benzene (C₆H₆) è un idrocarburo volatile aromatico che viene immesso nell'aria principalmente per effetto delle emissioni autoveicolari e per le perdite durante le fasi di rifornimento in quanto componente naturale delle benzine.

Benzene nel biennio 2004 – 2005

In *Tabella D.6 - 1.3.6a* vengono mostrate le concentrazioni medie e valori massimi nei due anni per l'unica centralina, quella di Via Taranto, che monitora l'inquinamento da benzene.

Tabella D.6 - 1.3.6a Concentrazione Media Annuale Benzene, Anni 2004 - 2005.

Centralina	2004		2005	
	Rendimento [%]	Media [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Rendimento [%]	Media [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Via Taranto	82,26*	1,91	82,44*	1,50

* Valore di rendimento inferiore rendimento previsto dal DM 60/2002

Sebbene per entrambi gli anni la centralina non rispetta il rendimento previsto si è ritenuto comunque significativo, visto il divario minimo, presentare comunque questi dati.

Pur ribadendo la non validità statistica sembra evidente che il benzene non sia un inquinante critico per la qualità dell'aria di Brindisi essendo il valore medio di concentrazione annuale ben lontano dal valore limite di 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ previsto dalla normativa (DM 60/2002) per il 1 gennaio 2010.

Di fatto non è comunque possibile dare un giudizio sulla qualità dell'aria poiché la concentrazione di questo inquinante può variare anche considerevolmente in funzione, ad esempio, delle diverse zone di traffico.

Nei paragrafi successivi sono riportati sia lo scenario emissivo che i risultati delle modellazioni della dispersione delle sostanze inquinanti emesse dall'impianto Basell di Brindisi.

Sulla base dello scenario emissivo (vedi *Tabella B.7.2*), le uniche emissioni da valutare sono le ricadute al suolo di PM₁₀, comunque presenti in ridotta quantità.

Infatti, nelle reazioni produttive presenti in impianto non si ha formazione di PM₁₀, ad esclusione di quei processi in cui viene utilizzato come additivo il talco, che può avere una pezzatura inferiore ai dieci micron.

Quindi, in maniera assolutamente cautelativa, si è deciso di procedere come se le polveri emesse dai camini interessati dalla presenza di talco fossero tutte di dimensioni inferiori ai dieci micron.

Per la stima delle ricadute sono state, quindi, eseguite delle simulazioni di tipo *Long Term (LT)*, al fine di fornire la concentrazione media annua prevista per l'intero dominio di calcolo.

Poiché la maggior parte dei camini funziona in maniera discontinua, nel procedere con tale simulazione sono state considerate le effettive ore di funzionamento autorizzate per i diversi camini dell'impianto, riassunte nella *Tabella D. 6 - 2a*. E' evidente, infatti, come la riduzione di ore di funzionamento diminuisca le concentrazioni media a terra.

Per valutare l'entità di questa riduzione le portate emissive sono state calcolate proporzionalmente al numero di ore effettivamente lavorate.

Sebbene questo metodo non sia applicabile per la stima delle concentrazioni massime o per la stima dei percentili maggiormente elevati della distribuzione statistica delle concentrazioni, permette tuttavia una stima ragionevole delle concentrazioni medie annue.

Tabella D. 6- 2a Ore di Funzionamento Annue [h].

Camino	Funzionamento [h]
7/P9T	12
8/P9T	12
9/P9T	200
12/P9T	100
20/PP2	150
21/PP2	150
22/PP2	8000

I risultati delle simulazioni LT, così ottenuti, sono stati poi confrontati con il limite normativo vigente. La descrizione del codice di calcolo, delle sue impostazioni e dei dati meteo utilizzati per le simulazioni sono riportati nell' *Allegato D5*.

Il codice di calcolo ISC3 consente di effettuare anche delle simulazioni di tipo *Short Term* (ST) che permettono di calcolare le concentrazioni massime orarie ed i percentili di legge.

Come accennato in precedenza, quando si hanno emissioni discontinue, come nel caso in esame, non sarebbe sensato procedere con la stima di tali indici statistici, in quanto sarebbe necessario impostare una simulazione che tenga congiuntamente conto della distribuzione delle ore di funzionamento e delle contemporanee caratteristiche meteorologiche nell'area in esame.

Infatti, non è possibile determinare a priori i periodi di funzionamento dell'impianto e l'emissione contemporanea dei vari camini, mentre sarebbe troppo conservativo stimare gli indici di legge sopra citati in virtù delle limitate ore di esercizio. Inoltre, la probabilità che si verifichino condizioni meteorologiche sfavorevoli alla dispersione degli inquinanti in concomitanza con l'emissione contemporanea di tutti i camini è estremamente bassa.

D. 6 - 2.1 SCENARI EMISSIVI

Nella *tabella D.6 - 2.1a* è riportato lo scenario emissivo utilizzato per la stima delle ricadute. Per ogni punto d'emissione sono riportati l'altezza dell'emissione, il diametro del camino, la velocità, la temperatura e la portata del PM₁₀ emesso. Tali dati sono stati ottenuti sulla base dell'elenco delle emissioni autorizzate per l'impianto (vedi *Tabella B.7.2*), mediando il flusso emissivo per le ore di effettivo funzionamento dell'impianto.

Tabella D.6 - 2.1a Scenario Emissivo dell'Impianto Brindisi.

Punto emissione	Flusso (g/s)	H (m)	T (°K)	Vel (m/s)	Diam (m)*
7/P9T	0,0000074	31	303,15	2,7	0,3986
8/P9T	0,0000074	31	303,15	2,7	0,3986
9/P9T	0,0001427	33	303,15	12,4	0,2
12/P9T	0,0000634	20	293,15	8,2	0,2
20/PP2	0,0000928	27	303,15	6,9	0,2498
21/PP2	0,0000928	27	303,15	6,9	0,2498
22/PP2	0,0060883	25	303,15	4,3	0,35

** Per camini non cilindrici è stato calcolato il diametro del cerchio di area equivalente alla sezione*

Nel valutare i risultati, nel paragrafo successivo, è necessario tenere conto che le emissioni descritte nella tabella precedente sono, come già accennato, sovrastimate perché, conservativamente, si considera il flusso di polveri esclusivamente composto da PM₁₀.

D. 6 - 2.2 *RISULTATI*

Nella *Figura D.6 - 2.2°* allegata è riportata la mappa delle concentrazioni medie annuali, registrate a livello del suolo, di PM₁₀ prodotte dall'impianto, ottenute secondo lo scenario emissivo sopra descritto e con i dati d'input indicati nell'*Allegato D5*.

Il massimo valore rilevato con la simulazione, pari a 0.009 µg/m³, risulta essere ben inferiore al valore della concentrazione media annua imposta come soglia dal *DM 60/2002*, pari a 40 µg/m³. Tali conclusioni erano facilmente preventivabili sulla base dell'entità delle portate elencate nello scenario emissivo.

Si può, in definitiva, concludere che il contributo dell'impianto alla qualità dell'aria nella zona sia pressoché inesistente e, come visto, ben inferiore ai limiti imposti dalla normativa vigente.