

1. L'aria e il clima

di Barbara Facchinelli e Simone Dalla Libera

L'atmosfera terrestre è l'involucro gassoso che avvolge il nostro pianeta e che si estende fino ad alcune centinaia di chilometri di altitudine, rarefacendosi progressivamente all'aumentare della quota.

L'elemento costituente è l'aria, una miscela gassosa composta di azoto, ossigeno, argon ed anidride carbonica. Oltre a questi costituenti primari sono presenti dei costituenti secondari, le cui concentrazioni vengono espresse in parti per milione (ppm), quali neon, elio, metano, ossidi di azoto, idrogeno. Sono presenti inoltre altre sostanze in concentrazioni variabili a seconda delle zone ed al variare delle condizioni meteorologiche, quali particelle solide e liquide in sospensione, vapore acqueo e sostanze gassose.

L'aria è fondamentale per la vita poiché l'ossigeno, uno dei suoi componenti maggiori, è il "combustibile" necessario per produrre energia, fondamentale per l'attività cellulare degli organismi viventi.

L'aria è senza dubbio la sostanza che consumiamo di più visto che in un solo minuto un individuo adulto può respirarne (a seconda del tipo di attività e quindi della quantità di energia necessaria) da 6 a 130 litri. Indirettamente, sempre per i nostri bisogni, ne viene consumata molta di più da macchinari di vario tipo (automobili, aerei, industrie...); ad esempio un'automobile consuma circa 2.000 litri d'aria ogni litro di benzina. L'attività antropica, oltre che consumare una grandissima quantità d'aria, ne influenza anche la composizione con una serie di sostanze (circa 160) che sono estranee ai componenti teorici: tra queste i gas inquinanti che, superata una certa concentrazione, possono arrecare un danno all'uomo o ad altri esseri viventi.

Il principale organo di interscambio essere vivente - atmosfera (e tutto ciò che in essa è presente) è l'apparato respiratorio. Ogni apparato respiratorio è dotato di una serie di filtri (a partire da peli e mucose a livello del naso) che dovrebbero depurare l'aria inspirata. Nonostante l'efficienza degli apparati filtranti le particelle più fini e le sostanze gassose riescono a penetrare e a raggiungere gli alveoli polmonari.

La normativa italiana definisce l'inquinamento atmosferico come *"ogni modificazione della normale composizione o stato fisico dell'aria atmosferica, dovuta alla presenza nella stessa di una o più sostanze con qualità e caratteristiche tali da alterare le normali condizioni ambientali e di salubrità dell'aria, da costituire pericolo ovvero pregiudizio diretto o indiretto per la salute dell'uomo, da compromettere le attività ricreative e gli altri usi legittimi dell'ambiente, da alterare le risorse biologiche ed i beni materiali pubblici e privati"* (DPR 203/88).



Le attività antropiche esercitano pressioni su tutte le componenti ambientali. Anche l'aria, infatti, ha subito una notevole variazione nella propria composizione, soprattutto nella seconda metà del Novecento, a causa delle varie fonti di emissione (traffico veicolare, impianti di riscaldamento, attività industriali, meccanizzazione dell'agricoltura, ecc.).

Il capitolo presenta lo stato di attuazione della normativa ai tre livelli (comunitario, nazionale e regionale), nonché un resoconto circa gli strumenti di pianificazione presenti in Puglia riguardanti la tematica aria. Viene presentata, inoltre, una rassegna degli inquinanti dell'aria contemplati dalla normativa e delle problematiche ad essi connesse.

A causa della mancanza di reti di monitoraggio diffuse sul territorio e interconnesse tra loro risulta problematico ricostruire un quadro unitario, esauriente ed aggiornato relativo alla qualità dell'aria a livello regionale e locale.

1.1 La normativa in tema di aria e inquinanti

Le problematiche legate all'inquinamento atmosferico (connesse in buona parte al traffico stradale, ai processi di combustione derivanti dall'attività industriale e agli impianti di riscaldamento) trovano nella normativa nazionale una attenzione sempre maggiore, in particolare in relazione alla salute umana, attraverso la previsione di limiti sempre più stringenti di concentrazioni di gas inquinanti presenti nell'aria.

I valori limite delle concentrazioni degli inquinanti atmosferici sono stabiliti dalla normativa statale, aggiornati dal D.M. 2 aprile 2002, n. 60.

Le prescrizioni legislative sono espresse in termini di:

- valori limite di qualità dell'aria: limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e limiti massimi di esposizione relativi ad inquinanti dell'ambiente esterno;
- valori guida di qualità dell'aria: limiti delle concentrazioni e limiti di esposizione relativi ad inquinanti dell'ambiente esterno destinati:
 - a. alla prevenzione a lungo termine in materia di salute e protezione dell'ambiente,
 - b. a costituire parametri di riferimento per l'istituzione di zone specifiche di protezione ambientale per le quali è necessaria una particolare tutela della qualità dell'aria;
- livelli di allarme: le concentrazioni di inquinanti che determinano lo stato di allarme ovvero una situazione di inquinamento atmosferico suscettibile di determinare una condizione di rischio ambientale e sanitario;
- livelli di attenzione: le concentrazioni di inquinanti che determinano lo stato di attenzione ovvero una situazione di inquinamento atmosferico che, se persistente, determina il rischio che si raggiunga lo stato di allarme.

Un ruolo primario in merito alla gestione della qualità dell'aria spetta alle Regioni che attraverso il *Piano di Risanamento e Tutela dell'Atmosfera* individuano le zone omogenee da preservare o risanare rispetto a ciascun inquinante.



Parte integrante dei piani di risanamento e strumento fondamentale per il monitoraggio della qualità dell'aria è l'inventario delle emissioni, ossia - ai sensi del decreto del Ministero dell'Ambiente del 20/05/1991 - "una serie organizzata di dati relativi alle qualità di inquinanti introdotti nell'atmosfera da sorgenti naturali e/o da attività antropiche".

All'interno di tale inventario si possono trovare dati sulla emissione dei singoli inquinanti; per una migliore lettura questi dati vengono raggruppati per:

- attività economica,
- intervallo temporale (anno, mese, giorno, ecc.)
- unità territoriale (regione, provincia, comune, maglie quadrate di 1 km², ecc.)
- combustibile (per i soli processi di combustione)

TAB.1.1-VALORI DI CONCENTRAZIONE DEGLI INQUINANTI DELL'ARIA PREVISTI DALLA LEGISLAZIONE AGGIORNATI AL D.M. n.60 DEL 2 APRILE 2002

INQUINANTE	PERIODO DI RIFERIMENTO	Limiti 2002	Limiti 2005 o 2010*
Biossido di zolfo SO₂			
DM 60 del 2 aprile 2002	Media oraria*	350 µg/m ³	350 µg/m ³
	Media 3 ore consecutive - Soglia di allarme*	500 µg/m ³	500 µg/m ³
	Media giornaliera*	125 µg/m ³	125 µg/m ³
	Media annua (solo per ecosistemi)	20 µg/m ³	20 µg/m ³
DPCM 28.3.83 - DPR 203/88	Mediana annuale	80 µg/m ³	Abolito
	Mediana invernale	130 µg/m ³	Abolito
	98° percentile medie giornaliere	250 µg/m ³	Abolito
	Mediana annuale (valore guida)	40-60 µg/m ³	Abolito
	Media giornaliera (valore guida)	100-150 µg/m ³	Abolito
Biossido di azoto NO₂			
DM 60 del 2 aprile 2002	Media oraria	200 µg/m ³	*200 µg/m ³
	Media 3 ore consecutive - Soglia di allarme	400 µg/m ³	*400 µg/m ³
	Media annua	40 µg/m ³	*40 µg/m ³
	Media annua (solo per ecosistemi)	30 µg/m ³	30 µg/m ³
DPCM 28.3.83/DPR 203/88	98° percentile annuale delle medie orarie	200 µg/m ³	*Abolito
	Massima media oraria	200 µg/m ³	*Abolito
	98° percentile medie orarie durante l'anno	200 µg/m ³	*Abolito
	50° percentile medie orarie (valore guida)	50 µg/m ³	*Abolito
	98° percentile medie orarie (valore guida)	135 µg/m ³	*Abolito
Monossido di Carbonio CO			
DM 60 del 2 aprile 2002	Concentrazione media 8 ore consecutive	10 mg/m ³	10 mg/m ³
DPCM 28.3.83	Concentrazione media 8 ore consecutive	10 mg/m ³	Abolito
	Concentrazione media di 1 ora	40 mg/m ³	Abolito
Piombo			
DM 60 del 2 aprile 2002	Media annuale	0,5 µg/m ³	0,5 µg/m ³
DPCM 28.3.83	Media annuale	2 µg/m ³	Abolito
Particelle totali sospese			
DPCM 28.3.83	Media annuale	150 µg/m ³	Abolito
	95° percentile annuale medie giornaliere	300 µg/m ³	Abolito
	Media annuale (valore guida)	40-60 µg/m ³	Abolito
	Media giornaliera (valore guida)	100-150 µg/m ³	Abolito
Particelle PM10			
DM 60 del 2 aprile 2002	Media annuale	40 µg/m ³	40 µg/m ³
	Media giornaliera	50 µg/m ³	50 µg/m ³
Benzene			
DM 60 del 2 aprile 2002	Media annua	5 µg/m ³	*5 µg/m ³
Ozono			
DM 25 novembre 1994	Soglia di attenzione - media oraria	180 µg/m ³	
	Soglia di allarme - media oraria	360 µg/m ³	

[Fonte: PAT - Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente - U.O. Tutela dell'aria e agenti fisici]

I dati ritrovabili sull'inventario possono essere ottenuti sulla base di misure dirette (soprattutto per le sorgenti più rilevanti quali quelle di tipo puntuale, localizzate e lineari) o sulla base di stime (per le sorgenti cosiddette diffuse) secondo la metodologia adottata all'interno del progetto europeo CORINAR.

Per quanto riguarda la pianificazione, i principali strumenti a scala regionale a disposizione - al momento non adottati dalla Regione Puglia - sono:

- il Piano di risanamento e tutela della qualità dell'aria (art.4 D.P.R. 20/03/88, art. 3 D.M. 20/05/91, art.1 D.M. 27/03/98)
- i Piani d'azione per ridurre l'inquinamento di determinati inquinanti che rischiano di superare i limiti inderogabili (art.7 D.Lgs 351/99).

In questo quadro i controlli hanno un carattere determinante per la corretta conoscenza dei fenomeni di inquinamento: il primo passo da compiere in tal senso è la diffusione sul territorio di centraline fisse per il monitoraggio della qualità dell'aria.

A livello locale, l'assenza di una rete di centraline fisse e la mancata realizzazione di campagne recenti attraverso centraline mobili non permettono la conoscenza dei dati primari attraverso cui analizzare e descrivere la qualità dell'aria del territorio nord barese ofantino.

Lo stato di attuazione della normativa ambientale in Puglia è presentato nella tabella 1.2.

1.2 Gli inquinanti dell'aria

Per inquadrare adeguatamente il problema dell'inquinamento dell'aria pare opportuno descrivere, seppur brevemente, le caratteristiche dei principali gas inquinanti ed i loro effetti sulla salute umana e sull'ambiente. La tabella 1.3 riporta, inoltre, le classi di qualità in relazione alla concentrazione di ciascun inquinante espressa in genere in microgrammi al metrocubo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

1.3 La rete di monitoraggio

La questione delle reti di monitoraggio sulla qualità dell'aria nel territorio nord barese ofantino risente delle criticità e dei punti di debolezza riscontrabili a livello regionale.

Con la programmazione dei Fondi Strutturali 1994-1999 erano state finanziate 5 stazioni di monitoraggio - una per ciascuna provincia pugliese - con lo scopo di monitorare parametri sia chimici che meteorologici. Al 2000 erano presenti su tutto il territorio regionale le sole stazioni gestite dai Comuni di Bari, Taranto, Foggia, oltre a quelle presenti presso le centrali termoelettriche di Brindisi. Nel 2002 la situazione era migliorata con 16 stazioni attivate su 25 previste.

A livello locale sono state attivate alcune reti di monitoraggio dell'inquinamento urbano sfruttando i finanziamenti del POMA (Programma Operativo Multiregionale 1994-1999 Ambiente), come nel caso di Brindisi, o di progetti promossi dal Ministero dell'Ambiente in aree ad elevato rischio di crisi ambientale legato alla presenza di attività industriali pericolose (SIMAGE = Sistema Integrato per il Monitoraggio Ambientale e la Gestione del Rischio Industriale e delle Emergenze).

Nel territorio nord barese ofantino non sono presenti, come accennato in precedenza, stazioni di monitoraggio.

Attualmente sono in funzione per il monitoraggio della provincia di Foggia 3 centraline automatiche localizzate nei comuni più densamente abitati del territorio provinciale: Foggia (presso una delle strutture dell'Ente - Via Manfredonia), S. Severo (presso l'Istituto Tecnico Industriale Statale A. Minuziano) e Cerignola (Liceo Scientifico "A. Einstein").



TAB.1.2-QUADRO DI SINTESI SULLO STATO DI ATTUAZIONE DELLA NORMATIVA AMBIENTALE

LEGGE ANTISMOG		
normativa comunitaria		
normativa nazionale	L. 615/1966 e decreti di attuazione	Provvedimento contro l'inquinamento atmosferico ¹
normativa regionale		
LIMITI CONCENTRAZIONE		
normativa comunitaria		
normativa nazionale	DPCM 28/03/1983 ²	Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi ad inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno
normativa regionale		
SO ₂ e PTS		
normativa comunitaria	Direttiva 80/779 CE ³ (come modificata da DIR 89/427 e 91/692)	Modalità di esercizio degli impianti esistenti. Valori limite per anidride solforosa e particelle in sospensione
normativa nazionale	DPR 203/1988 ^{4 5}	Attuazione Direttive n° 80/779, 82/884, 84/360, 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria relativamente a specifici agenti inquinanti e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali ai sensi dell'art 15 della Legge 16/4/87 n° 183
normativa regionale	LR n°7 del 22/01/99	Disciplina delle emissioni odorifere delle aziende. Emissioni derivanti da santifici. Emissioni nelle aree a rischio di crisi ambientale. Tale legge, tra le altre cose, impone la riduzione del 20% dei limiti massimi di emissione delle sostanze chimiche da parte di impianti ubicati nei territori di Brindisi e Taranto, autorizzati o previsti dalla normativa.
PB		
normativa comunitaria	Direttiva 80/779 CE ⁶ (come modificata da DIR 89/427 e 91/692)	Modalità di esercizio degli impianti esistenti. Valori limite per anidride solforosa e particelle in sospensione
normativa nazionale	DPR 203/1988 ^{7 8}	Attuazione Direttive n° 80/779, 82/884, 84/360, 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria relativamente a specifici agenti inquinanti e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali ai sensi dell'art 15 della Legge 16/4/87 n° 183
normativa regionale	LR n°7 del 22/01/99	Disciplina delle emissioni odorifere delle aziende. Emissioni derivanti da santifici. Emissioni nelle aree a rischio di crisi ambientale. Tale legge, tra le altre cose, impone la riduzione del 20% dei limiti massimi di emissione delle sostanze chimiche da parte di impianti ubicati nei territori di Brindisi e Taranto, autorizzati o previsti dalla normativa.
IMPIANTI INDUSTRIALI		
normativa comunitaria	Direttiva 84/360 CE ⁹	Concernente la lotta contro l'inquinamento atmosferico provocato da impianti industriali
normativa nazionale	DPR 203/1988 ^{10 11}	Attuazione Direttive n° 80/779, 82/884, 84/360, 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria relativamente a specifici agenti inquinanti e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali ai sensi dell'art 15 della Legge 16/4/87 n° 183
normativa regionale	LR n°7 del 22/01/99	Disciplina delle emissioni odorifere delle aziende. Emissioni derivanti da santifici. Emissioni nelle aree a rischio di crisi ambientale. Tale legge, tra le altre cose, impone la riduzione del 20% dei limiti massimi di emissione delle sostanze chimiche da parte di impianti ubicati nei territori di Brindisi e Taranto, autorizzati o previsti dalla normativa.

(continua)

(continua)

NO ₂		
normativa comunitaria	Direttiva 85/203 CE ¹²	Norme di qualità atmosferica per il biossido di azoto
normativa nazionale	DPR 203/1988 ^{13 14}	Attuazione Direttive n° 80/779, 82/884, 84/360, 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria relativamente a specifici agenti inquinanti e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali ai sensi dell'art 15 della Legge 16/4/87 n° 183
normativa regionale	LR n° 7 del 22/01/99	Disciplina delle emissioni odorifere delle aziende. Emissioni derivanti da santifici. Emissioni nelle aree a rischio di crisi ambientale. Tale legge, tra le altre cose, impone la riduzione del 20% dei limiti massimi di emissione delle sostanze chimiche da parte di impianti ubicati nei territori di Brindisi e Taranto, autorizzati o previsti dalla normativa.
DATI		
normativa comunitaria		
normativa nazionale	DM 20/05/91	Criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria
normativa regionale		
AMIANTO		
normativa comunitaria	Direttiva 87/271 CE (come modificata da dir 91/692)	Prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'ambiente causato dall'amianto
normativa nazionale	D.Lgs. 114/95	Attuazione della direttiva 82/217 in materia di prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'ambiente causato dall'amianto
normativa regionale	LR 04/01/01 n° 6	Individuazione dei siti per lo smaltimento dei rifiuti di amianto
OZONO		
normativa comunitaria	Direttiva 92/72 CE ¹⁵	Inquinamento dell'aria provocato dall'ozono
normativa nazionale	DM 16/5/96 ¹⁶	Attivazione di un sistema di sorveglianza di inquinamento dell'ozono
normativa regionale		
ARIA		
normativa comunitaria	Direttiva 96/62 CE	Valutazione e gestione della qualità dell'aria
normativa nazionale	D.Lgs 351/99	Attuazione della direttiva 96/62 in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria
normativa regionale	LR 16/05/85 n° 31 DPGR 07/04/99 n° 143 LR 17/00 art.15-18	Disciplina del Comitato regionale contro l'inquinamento atmosferico Costituzione del Comitato regionale contro l'inquinamento atmosferico per la Puglia (CRIAP) quinquennio 1992/2004-07-27 Conferimento di funzioni e compiti amministrativi in materia di tutela ambientale
PB, PM10, ETC.		
normativa comunitaria	Direttiva 99/30 CE (come modificata dalla Decisione 2001/744)	Concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo
normativa nazionale	DM 02/04/02 n° 60	Recepimento della direttiva 99/30/CE del Consiglio del 22/04/99 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il Pb e della direttiva 2000/69CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene e il monossido di carbonio
normativa regionale		

(continua)

(continua)

BENZENE E CO		
normativa comunitaria	Direttiva 2000/69 CE	Concernente i valori limite per il benzene e il monossido di carbonio nell'aria ambiente
normativa nazionale		
normativa regionale		
OZONO		
normativa comunitaria	Direttiva 2002/3 CE	Relativa all'ozono nell'aria
normativa nazionale	Da recepire entro il 09/09/2003	
normativa regionale		
GRANDI IMPIANTI DI COMBUSTIONE		
normativa comunitaria	Direttiva 88/609 CE (come modificata da dir 94/66 ¹⁷⁾ DM 10/03/87 n° 105	Concernente la limitazione delle emissioni nell'atmosfera di taluni inquinanti originati dai grandi impianti di combustione
normativa nazionale	DM 08/05/89	Limiti alle emissioni nell'atmosfera da impianti termoelettrici a vapore Limitazione delle emissioni nell'atmosfera di taluni inquinanti originati dai grandi impianti di combustione
normativa regionale		
GRANDI IMPIANTI DI COMBUSTIONE		
normativa comunitaria	Direttiva 2001/80 CE	Limitazione delle emissioni nell'atmosfera di taluni inquinanti originati dai grandi impianti di combustione
normativa nazionale	Da recepire entro il 27/11/2002	
normativa regionale		
NUOVI IMPIANTI DI INCENERIMENTO RSU		
normativa comunitaria	Direttiva 89/369 CE ¹⁸ Direttiva 89/429 CE ¹⁹	In materia di prevenzione dell'inquinamento atmosferico provocato da nuovi impianti di incenerimento dei rifiuti urbani In materia di prevenzione dell'inquinamento atmosferico provocato da impianti esistenti di incenerimento dei rifiuti urbani
normativa nazionale	DM 19/11/97	Regolamento recante norme per l'attuazione delle direttive 89/369/CEE e 89/429/CEE concernente la prevenzione dell'inquinamento atmosferico
normativa regionale		
IMPIANTI DI INCENERIMENTO DI RIFIUTI PERICOLOSI		
normativa comunitaria	Direttiva 94/67 CE ²⁰	Incenerimento dei rifiuti pericolosi
normativa nazionale	DM 124/2000	Regolamento recante i valori limite di emissione e le norme tecniche riguardanti le caratteristiche e le condizioni di esercizio degli impianti di incenerimento e coincenerimento dei rifiuti pericolosi
normativa regionale		
INCENERIMENTO DEI RIFIUTI		
normativa comunitaria	Direttiva 2000/76 CE	Incenerimento dei rifiuti
normativa nazionale	Da recepire entro il 28/12/2002	
normativa regionale		

(continua)

(continua)

SO ₂ , NO _x , COV, NH ₃	
normativa comunitaria	Direttiva 2001/81 CE Limiti nazionali di emissione di alcuni inquinanti atmosferici
normativa nazionale	Da recepire entro il 27/11/2002
normativa regionale	

- ¹ attualmente è in vigore solo per gli impianti termici di uso civile
² abrogato dall'art.13 del D.Lgs 04/08/99 n° 351, con decorrenza dalla data dell'entrata in vigore dello stesso D.Lgs 04/08/99 n° 351
³ abrogata parzialmente dal 19/7/01 e totalmente dal 1/1/05 dalla direttiva 1999/30
⁴ attuato da DM 08/05/89, DPCM 21/07/89 modificato da DPR 25/0791, DM 12/07/90, DM 25/08/00
⁵ abrogati dall'art.13 del D.Lgs 04/08/99 n° 351: a)l'art.3 commi 1 e 4, lettere a), b) e d), limitatamente alla predisposizione dei criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria, del DPR 24/05/88 n°203 e gli art. 20, 21, 22 e 23 e gli allegati I, II, III, IV del DPR 24/05/88 n°203.
⁶ abrogata parzialmente dal 19/7/01 e totalmente dal 1/1/05 dalla direttiva 1999/30
⁷ attuato da DM 08/05/89, DPCM 21/07/89 modificato da DPR 25/0791, DM 12/07/90, DM 25/08/00
⁸ abrogati dall'art.13 del D.Lgs 04/08/99 n° 351: a)l'art.3 commi 1 e 4, lettere a), b) e d), limitatamente alla predisposizione dei criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria, del DPR 24/05/88 n°203 e gli art. 20, 21, 22 e 23 e gli allegati I, II, III, IV del DPR 24/05/88 n.203
⁹ abrogato dall'art.13 del D.Lgs 04/08/99 n° 351, con decorrenza dalla data dell'entrata in vigore dello stesso D.Lgs 04/08/99 n° 351
¹⁰ attuato da DM 08/05/89, DPCM 21/07/89 modificato da DPR 25/0791, DM 12/07/90, DM 25/08/00
¹¹ abrogati dall'art.13 del D.Lgs 04/08/99 n° 351: a)l'art.3 commi 1 e 4, lettere a), b) e d), limitatamente alla predisposizione dei criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria, del DPR 24/05/88 n°203 e gli art. 20, 21, 22 e 23 e gli allegati I, II, III, IV del DPR 24/05/88 n.203
¹² abrogata parzialmente dal 19/7/01 e totalmente dal 1/1/05 dalla direttiva 1999/30
¹³ attuato da DM 08/05/89, DPCM 21/07/89 modificato da DPR 25/0791, DM 12/07/90, DM 25/08/00
¹⁴ abrogati dall'art.13 del D.Lgs 04/08/99 n° 351: a)l'art.3 commi 1 e 4, lettere a), b) e d), limitatamente alla predisposizione dei criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria, del DPR 24/05/88 n°203 e gli art. 20, 21, 22 e 23 e gli allegati I, II, III, IV del DPR 24/05/88 n.203
¹⁵ verrà abrogata dal 09/09/03 dalla direttiva 2002/3
¹⁶ verrà abrogato all'entrata in vigore dei DM previsti dall'art.13 del D.Lgs 351/99
¹⁷ abrogata dal 27/11/2002 dalla direttiva 2001/80 art.17
¹⁸ la presente direttiva è abrogata dall'art.18 della DIR 2000/76 CE a decorrere dal 28/12/2005
¹⁹ la presente direttiva è abrogata dall'art.18 della DIR 2000/76 CE a decorrere dal 28/12/2005
²⁰ la presente direttiva è abrogata dall'art.18 della DIR 2000/76 CE a decorrere dal 28/12/2005

[Fonte: VEA - Valutazione Ex ante Ambientale - POR Puglia 2000-2006]

28

La rete chimica di rilevamento comprende strumenti di misura in grado di fornire concentrazioni di: Biossido di zolfo, Biossido di azoto, Polveri totali sospese, Benzene, Ozono e Monossido di carbonio. Ulteriori reti attivate a livello comunale e regionale interessano i soli comuni di Foggia (Giordano e Municipio) e Manfredonia (Zona 167, Ungaretti, Suolo Giuffreda, via dei Mandorli)

In qualche misura i dati registrati presso il comune di Cerignola potrebbero risultare maggiormente significativi in considerazione della vicinanza del centro al territorio nord barese ofantino: tuttavia il monitoraggio, attivo dal giugno 2001, evidenzia dei vuoti informativi per circa il 40% dei dati a causa di problemi di collegamento tra le stazioni ed il computer centrale: non è possibile, quindi, confrontare intere annualità con i valori normativi fissati.

Per quanto riguarda la provincia di Bari, la rete provinciale non è stata ancora implementata, mentre la rete comunale riguarda il solo capoluogo con 6 stazioni (S.Nicola, Japigia, King, Savoia, Cavour, Kennedy). La rete regionale è costituita da 5 punti di monitoraggio (Modugno - ex Enaip, Mugugno - ex Ciapi, Bari via Caldarola, Molfetta - Area ASM, Molfetta - Verdi). Le stazioni di Molfetta potrebbero risultare importanti per caratterizzare le concentrazioni di inquinanti, anche in questo caso i dati non sono disponibili.

Non sono presenti pertanto informazioni sulle concentrazioni di inquinanti atmosferici nel territorio nord barese ofantino per l'assenza di centraline fisse qui localizzate e la mancata attivazione di campagne mobili di monitoraggio.



TAB.1.3-INQUINANTI PRINCIPALI: SORGENTI ED IMPATTI, CLASSI DI QUALITÀ

Inquinante	Sorgenti ed impatti	Q.buona	Q.accettabile	Q.scadente	Q.pessima
Ossidi di azoto NO _x µg/m ³	Le principali sorgenti di NO _x in atmosfera sono il traffico autoveicolare e le attività industriali legate alla produzione di energia elettrica ed ai processi di combustione. Gli effetti tossici di NO _x sull'uomo, in forme di diversa gravità, si hanno a livello dell'apparato respiratorio. Gli NO _x sono altresì responsabili dei fenomeni di necrosi delle piante e di aggressione dei materiali calcarei.	0-50	51-100	101-200	>201
Ossidi di zolfo SO _x µg/m ³	Gli ossidi di zolfo si producono nella combustione di ogni materiale contenente zolfo. Gli ossidi di zolfo sono, insieme agli ossidi di azoto, i maggiori responsabili dei fenomeni di acidificazione delle piogge. Le principali sorgenti di SO _x sono gli impianti di combustione di combustibili fossili a base di carbonio, l'industria metallurgica, l'attività vulcanica. L'esposizione ad SO _x genera irritazioni dell'apparato respiratorio e degli occhi nell'uomo, fenomeni di necrosi nelle piante e il disfacimento dei materiali calcarei.	0-50	51-125	126-250	>251
Particolato Atmosferico PST PM10 µg/m ³	Il Particolato è un miscuglio di particelle solide e liquide di diametro tra 0,1 e 100 µm. La frazione con diametro inferiore a 10 µm viene indicata come PM10. Le principali sorgenti di particolato sono: i processi di combustione, le centrali termoelettriche, le industrie metallurgiche, il traffico, i processi naturali quali le eruzioni vulcaniche. Il particolato arreca danni soprattutto al sistema respiratorio. Tali danni sono dovuti, in maniera rilevante, alle specie assorbite o adsorbite sulle particelle inalate	0-40	41-60	61-150	>151
		0-15	15-30	30-40	>40
Monossido di carbonio CO mg/m ³	Il monossido di carbonio, inquinante tipicamente urbano, è una sostanza altamente tossica poiché, legandosi all'emoglobina, riduce la capacità del sangue di trasportare ossigeno arrecando danni all'apparato cardiovascolare.	0-2,5	2,6-15	16-30	>31
Ozono O ₃ µg/m ³	L'ozono è un inquinante secondario, che si trasforma in atmosfera dalla reazione tra inquinanti primari (ossidi di azoto, idrocarburi) in condizioni di forte radiazione solare e temperatura elevata. Mentre l'ozono stratosferico esercita una funzione di protezione contro le radiazioni UV dirette sulla terra, nella bassa atmosfera può generare effetti nocivi per la salute umana, con danni all'apparato respiratorio che, a lungo termine, possono portare ad una diminuzione della funzionalità respiratoria.	0-50	51-100	101-200	>201
Benzene µg/m ³	Le maggiori sorgenti di esposizione al benzene per la popolazione umana sono il fumo di sigaretta, le stazioni di servizio per automobili, le emissioni industriali e da autoveicoli. Il benzene è classificato come cancerogeno umano conosciuto, essendo dimostrata la sua capacità di provocare la leucemia	0-2,5	2,5-5	5-10	>10
Idrocarburi Policiclici Aromatici IPA nm/ m ³	Gli IPA si formano in seguito alla combustione incompleta di materiale organico contenente carbonio. Le principali sorgenti di immissione in atmosfera sono: gli scarichi dei veicoli a motore, il fumo di sigarette, la combustione del legno e del carbone. Il più pericoloso tra gli IPA, è considerato il benzo[a]pirene essendo, presumibilmente, responsabile del cancro polmonare	0-0,25	0,25-0,5	0,5-1	>1,01
Metalli pesanti Pb µg/m ³	I metalli pesanti presenti in atmosfera derivano dai processi di combustione e dalla lavorazione industriale dei metalli. Le elevate concentrazioni registrate nelle aree urbane sono dovute alle emissioni da traffico veicolare. Essi tendono ad accumularsi nei tessuti del corpo umano o a sostituirsi ad altri elementi essenziali, arrecando danni a volte gravi come nel caso del piombo che limita il corretto funzionamento del sistema nervoso, dei reni e dell'apparato riproduttivo.	0-0,5	0,51-1	1,1-2	>2,1

[Fonte: VEA - Valutazione Ex ante Ambientale - POR Puglia 2000-2006]

In assenza di dati circostanziati riferiti al territorio nord barese ofantino, vengono considerati alcuni valori riferiti alla città di Bari e di Foggia che forniscono informazioni solo indicative circa la qualità dell'aria.

Di seguito sono riportati i dati relativi alle concentrazioni di benzene e delle polveri sottili, vere emergenze di questi ultimi anni in ambito urbano, mentre le concentrazioni degli altri inquinanti sono trattate in coda ai paragrafi relativi alle emissioni.

1.3.1 L'inquinamento da benzene (C₆H₆)

A livello regionale la qualità dell'aria relativamente alle concentrazioni di benzene presenta valori variabili da città a città. I valori peggiori, eccedenti in taluni casi i limiti imposti dalla legge, si registrano in aree ad elevata densità di traffico, soprattutto urbane. Elevati risultano, infatti, i valori registrati a Bari: 15-17 µg/m³ nel 2001 e 1,3-11,4 µg/m³ nel 2002; nettamente inferiori quelli riferiti a Foggia, 5,5-6,9 µg/m³ con punte di 10 µg/m³ nel 2001 e 7,3-7,8 µg/m³ nel 2002.

APAT	514	Qualità dell'aria ambiente: concentrazione in aria di benzene (C ₆ H ₆)	S	DQ	ATMOSFERA	⊗	?
------	-----	--	---	----	-----------	---	---

1.3.2 L'inquinamento da polveri sottili (PM10)

L'inquinamento atmosferico da polveri sottili è direttamente legato ai flussi di traffico. I valori peggiori si riscontrano a Bari: 27-59 µg/m³ (2001) e 44,8 µg/m³ (2002).

APAT	515	Qualità dell'aria ambiente: concentrazione in aria di PM10	S	DQ	ATMOSFERA	⊗	?
------	-----	--	---	----	-----------	---	---

1.4 Emissioni e qualità dell'aria

Se l'analisi della qualità dell'aria attraverso i dati relativi alle concentrazioni di inquinanti risulta malagevole per la pressoché totale assenza di stazioni di monitoraggio a livello locale, la situazione è sensibilmente migliore qualora si tenga conto delle informazioni relative alle emissioni di inquinanti, la suddivisione per fonte ed il trend nel tempo. Tali dati, frutto di calcoli forniti da modelli riconosciuti a livello internazionale e concordati nell'ambito della metodologia CORINAIR, vengono effettuati:

- su base provinciale dalla direzione generale dell'APAT;
- con scopi legati ad obiettivi di programmazione locale specifica.

Tuttavia la banca dati nazionale è stata aggiornata solo fino al 1995; per il settore dei trasporti sono disponibili alcuni dati relativi a determinati inquinanti per gli anni 1997 e 1999 esito dei calcoli effettuati con la metodologia COPERT. Non sono stati rinvenuti dati più recenti in studi e ricerche di settore presi in considerazione.

Tra i possibili compiti riferibili alle Agenzie provinciali per la Protezione dell'Ambiente vi è quello di organizzare e gestire una rete di monitoraggio ed elaborare un inventario delle emissioni, tenendolo aggiornato.

In questo scenario di incertezza informativa assumono una certa importanza i dati relativi alle emissioni dei principali inquinanti seppur riferiti alla scala regionale e non recenti.



1.4.1 Le emissioni in anidride carbonica (CO₂)

Nel 1995 le emissioni di anidride carbonica a livello regionale hanno raggiunto le 39.455 migliaia di tonnellate (+1.747 rispetto al 1988). Nel periodo considerato il trend è altalenante ma sostanzialmente costante. Le emissioni di CO₂ in Puglia rappresentano il 10% del totale nazionale. Analizzando la situazione per settore si nota la predominanza dei settori della produzione di energia elettrica e dell'industria che insieme rappresentano circa il 65% delle emissioni totali per la Regione.

TAB.1.4-EVOLUZIONE DELLE EMISSIONI DI ANIDRIDE CARBONICA (CO₂) IN PUGLIA (MIGLIAIA DI TONNELLATE)

Settori	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Energia	11.495	11.335	13.356	13.052	13.327	12.861	12.259	13.020
Consumi e perdite	4.931	992	4.618	4.521	4.773	4.622	4.777	4.850
Agricoltura e pesca	764	952	956	862	848	849	809	969
Industria	13.546	14.996	13.660	13.11	12.926	14.138	12.692	12.713
Civile	1.797	1.933	1.942	2.081	2.018	2.019	1.802	2.003
Trasporti	5.175	5.412	5.468	5.436	5.630	5.512	5.644	5.900
Totale	37.708	35.620	40.000	39.069	39.522	40.001	37.983	39.455

Composizione %	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Energia	30,5	31,8	33,4	33,4	33,7	32,2	32,3	33,0
Consumi e perdite	13,1	2,8	11,5	11,6	12,1	11,6	12,6	12,3
Agricoltura e pesca	2,0	2,7	2,4	2,2	2,1	2,1	2,1	2,5
Industria	35,9	42,1	34,2	33,6	32,7	35,3	33,4	32,2
Civile	4,8	5,4	4,9	5,3	5,1	5,0	4,7	5,1
Trasporti	13,7	15,2	13,7	13,9	14,2	13,8	14,9	15,0
Totale	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

[Fonte: ENEA, Pianificazione energetica ambientale territoriale, inventario delle emissioni inquinanti, serie storiche per inquinante e settore Puglia 1988-1995]

OCSE	1	Emissioni di CO ₂ e trend	P	DQ	CAMBIAMENTO CLIMATICO	⊕	↔
------	---	--------------------------------------	---	----	-----------------------	---	---

OCSE	2	Emissioni di CO ₂ per settore	P	DQ	CAMBIAMENTO CLIMATICO	⊕	↔
------	---	--	---	----	-----------------------	---	---

1.4.2 Le emissioni di ossidi di zolfo (SO_x)

Le emissioni di ossidi di zolfo registrate nel territorio pugliese nel 1995 rappresentano circa il 12% del totale nazionale con un incremento rispetto al 1988 di 19.206 tonnellate. Tuttavia, il trend delle emissioni negli ultimi anni indica un decremento dei livelli di emissione, probabilmente per la diffusione capillare del riscaldamento metanizzato il quale consente di limitare l'uso di combustibili contenenti zolfo. In Puglia la quantità di SO_x emessa in media ogni 1.000 abitanti è pari a 37 t contro le 22 t segnalate a livello nazionale (1995). Anche in questo caso la maggior significatività dei livelli dell'inquinante in oggetto è da attribuirsi alla presenza sul territorio regionale di impianti industriali e, soprattutto, di centrali elettriche.

Per quanto concerne l'incidenza delle emissioni di zolfo sulla qualità dell'aria, i livelli misurati dalle centraline attive sul territorio regionale misurano concentrazioni mai superiori ai limiti di legge: a Bari i valori relativi non hanno mai superato i 20 µg/m³, a Foggia i 24 µg/m³.

TAB.1.5-EVOLUZIONE DELLE EMISSIONI DI OSSIDI DI ZOLFO (SO_x) IN PUGLIA (TONNELLATE)

Settori	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Energia	50.297	49.228	59.245	64.427	72.761	81.359	71.482	69.503
Consumi e perdite	5.006	4.960	5.008	4.288	4.469	3.985	5.982	5.446
Agricoltura e pesca	2.623	2.771	2.398	2.091	1.792	1.739	1.624	1.854
Industria	55.847	56.758	65.887	62.500	61.775	75.342	63.126	61.457
Civile	2.528	2.319	1.823	1.758	1.756	1.162	1.010	.889
Trasporti	8.025	8.314	8.466	7.718	7.458	7.173	6.991	7.312
Totale	124.326	124.350	142.827	142.782	150.011	170.760	150.215	146.461

Composizione %	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Energia	40,5	39,6	41,5	45,1	48,5	47,6	47,6	47,5
Consumi e perdite	4,0	4,0	3,5	3,0	3,0	2,3	4,0	3,7
Agricoltura e pesca	2,1	2,2	1,7	1,5	1,2	1,0	1,1	1,3
Industria	44,9	45,6	46,1	43,8	41,2	44,1	42,0	42,0
Civile	2,0	1,9	1,3	1,2	1,2	0,7	0,7	0,6
Trasporti	6,5	6,7	5,9	5,4	5,0	4,2	4,7	5,0
Totale	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

[Fonte: ENEA, Pianificazione energetica ambientale territoriale, inventario delle emissioni inquinanti, serie storiche per inquinante e settore Puglia 1988-1995]

OCSE	15	Emissioni di SO _x e trend	P	DQ	ACIDIFICAZIONE	⊖	↗
------	----	--------------------------------------	---	----	----------------	---	---

OCSE	16	Emissioni di SO _x per settore	P	DQ	ACIDIFICAZIONE	⊖	↗
------	----	--	---	----	----------------	---	---

1.4.3 Le emissioni di ossidi di azoto (NO_x)

32

In Puglia le emissioni di ossidi di azoto rappresentano il 7% del totale nazionale. L'andamento registrato nel periodo 1988-1995 è piuttosto altalenante con 3 picchi in corrispondenza degli anni 1990, 1992 e 1995. Nel periodo considerato si registra un incremento decisamente consistente pari a 14.467 t.

Rispetto agli ossidi di azoto è il settore dei trasporti, assieme a quello della produzione di energia, a rappresentare un'influenza quantitativa maggiore ed in costante aumento.

Per quanto riguarda il peso dell'NO_x alla determinazione della qualità dell'aria, la città di Bari si contraddistingue per concentrazioni comprese tra 24 e 35 µg/m³ e solo in alcuni casi si segnala il superamento del livello di attenzione (pari a 200 µg/m³). A Foggia, invece, i valori registrati sono generalmente superiori e compresi tra 60 e 68 µg/m³.

1.4.4 Le emissioni di monossido di carbonio CO

Il trend nelle emissioni di monossido di carbonio nel periodo 1988-1995 presenta valori altalenanti e molto dissimili tra di loro, con un picco piuttosto accentuato e di non facile decifrazione registrato nel 1991. Come per gli ossidi di azoto, il settore che interviene maggiormente è quello dei trasporti (che apporta il 70% del totale di emissioni di CO).

Per quanto riguarda la qualità dell'aria, le centraline rilevano comunque concentrazioni al di sotto dei limiti posti dalla legge. Valori pari a 2,8-3,5 µg/m³ sono stati registrati a Bari, mentre a Foggia gli stessi sono compresi tra 1,5 e 2,6 µg/m³.

TAB.1.6-EVOLUZIONE DELLE EMISSIONI DI OSSIDI DI AZOTO (NO_x) IN PUGLIA (TONNELLATE)

Settori	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Energia	33.262	31.783	38.365	35.519	35.621	31.995	32.467	34.741
Consumi e perdite	3.649	2.871	3.819	3.475	3.809	3.604	4.182	3.917
Agricoltura e pesca	7.840	10.699	11.174	10.069	10.054	10.471	10.089	12.650
Industria	10.696	11.704	11.915	11.284	13.452	15.196	11.536	11.687
Civile	1.450	1.544	1.553	1.705	1.681	1.683	1.518	1.686
Trasporti	53.512	55.995	56.453	55.894	57.626	56.361	57.555	60.195
Totale	110.409	114.596	123.279	117.946	122.243	119.310	117.347	124.876

Composizione %	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Energia	30,1	27,7	31,1	30,1	29,1	26,8	27,7	27,8
Consumi e perdite	3,3	2,5	3,1	2,9	3,1	3,0	3,6	3,1
Agricoltura e pesca	7,1	9,3	9,1	8,5	8,2	8,8	8,6	10,1
Industria	9,7	10,2	9,7	9,6	11,0	12,7	9,8	9,4
Civile	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,3	1,4
Trasporti	48,5	48,9	45,8	47,4	47,1	47,2	49,0	48,2
Totale	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

[Fonte: ENEA, Pianificazione energetica ambientale territoriale, inventario delle emissioni inquinanti, serie storiche per inquinante e settore Puglia 1988-1995]

OCSE	17	Emissioni di NO _x e trend	P	DQ	ACIDIFICAZIONE	⊗	↑↓
------	----	--------------------------------------	---	----	----------------	---	----

OCSE	18	Emissioni di NO _x per settore	P	DQ	ACIDIFICAZIONE	⊗	↑↓
------	----	--	---	----	----------------	---	----

TAB.1.7-EVOLUZIONE DELLE EMISSIONI DI MONOSSIDO DI CARBONIO (CO) IN PUGLIA (TONNELLATE)

Settori	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Energia	1.337	1.281	1.484	1.508	1.646	1.745	1.609	1.681
Consumi e perdite	165	170	191	174	202	199	211	165
Agricoltura e pesca	149.931	158.569	151.764	134.114	137.254	117.776	11.332	110.500
Industria	8.036	8.032	8.867	8.580	6.639	7.210	7.288	7.414
Civile	7.630	7.017	6.946	7.945	8.609	8.008	9.251	9.392
Trasporti	223.913	231.545	250.080	569.246	297.746	305.408	329.146	342.592
Totale	319.012	406.614	419.332	721.567	452.096	440.346	358.837	471.744

Composizione %	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Energia	0,3	0,3	0,4	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4
Consumi e perdite	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
Agricoltura e pesca	38,3	39,0	36,2	18,6	30,4	26,7	3,2	23,4
Industria	2,1	2,0	2,1	1,2	1,5	1,6	2,0	1,6
Civile	2,0	1,7	1,7	1,1	1,9	1,8	2,6	2,0
Trasporti	57,3	56,9	59,6	78,9	65,9	69,4	91,7	72,6
Totale	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

[Fonte: ENEA, Pianificazione energetica ambientale territoriale, inventario delle emissioni inquinanti, serie storiche per inquinante e settore Puglia 1988-1995]

OCSE	31	Emissioni di CO e trend	P	DQ	AMBIENTE URBANO	⊗	↑↓
------	----	-------------------------	---	----	-----------------	---	----

OCSE	32	Emissioni di CO per settore	P	DQ	AMBIENTE URBANO	⊗	↕
APAT	505	Emissioni di monossido di carbonio CO per settore: trend e disaggregazione settoriale	P	DQ	ATMOSFERA	⊗	↕

1.4.5 Le emissioni di composti organici volatili COV

Nel periodo 1988-1995 le emissioni di composti organici volatili sono in costante aumento a livello regionale. Il territorio pugliese vede il rilascio di circa il 4,5% del totale nazionale delle emissioni di tale inquinante la cui media pro-capite regionale è tuttavia inferiore a quella nazionale (17 kg/ab contro 26 kg/ab). Rispetto all'emissione di COV. Il settore che incide maggiormente è quello dei trasporti con quasi l'80% delle emissioni totali.

TAB.1.8-EVOLUZIONE DELLE EMISSIONI DI COMPOSTI ORGANICI VOLATILI (COV) IN PUGLIA (TONNELLATE)

Settori	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Energia	218	216	246	270	304	348	304	305
Consumi e perdite	46	46	50	44	47	42	50	47
Agricoltura e pesca	15.747	16.947	16.226	14.409	14.649	12.773	12.096	12.302
Industria	524	529	582	592	833	929	596	583
Civile	621	568	576	662	711	665	759	779
Trasporti	37.025	38.372	41.050	43.756	47.949	48.971	52.493	54.669
Totale	54.181	56.678	58.730	59.733	64.493	63.728	66.298	68.685

Composizione %	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Energia	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4
Consumi e perdite	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Agricoltura e pesca	29,1	29,9	27,6	24,1	22,7	20,0	18,2	17,9
Industria	1,0	0,9	1,0	1,0	1,3	1,5	1,1	1,1
Civile	1,1	1,0	1,0	1,1	1,1	1,0	1,1	1,1
Trasporti	68,3	37,7	69,9	73,3	74,3	76,8	79,2	79,6
Totale	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

[Fonte: ENEA, Pianificazione energetica ambientale territoriale, inventario delle emissioni inquinanti, serie storiche per inquinante e settore Puglia 1988-1995]

34

OCSE	33	Emissioni di COV e trend	P	DQ	AMBIENTE URBANO	⊗	↘
OCSE	34	Emissioni di COV per settore	P	DQ	AMBIENTE URBANO	⊗	↘
APAT	507	Inventari locali (regionali e/o provinciali) di emissione in atmosfera (presenza di inventari e distribuzione territoriale)	R	D	ATMOSFERA	⊗	↗

1.4.6 La dispersione degli inquinanti in aree costiere

Il CNR - Istituto per lo Studio dell'Inquinamento Atmosferico e l'Agrometeorologia- ha intrapreso uno studio, attraverso l'uso di modelli fisico-matematici, per analizzare le relazioni intercorrenti tra meteorologia e inquinamento atmosferico.

Gli obiettivi dello studio sono essenzialmente due:

- valutare la qualità dell'aria nella Regione Puglia anche alla luce della definizione di zone a rischio ambientale;
- coadiuvare nella definizione di una opportuna rete di monitoraggio che, assieme alle misurazioni puntuali, possa fornire nel tempo informazioni sullo stato della qualità dell'aria.

La modellistica interessa il nodo centrale della catena di cui si compone l'inquinamento atmosferico:

- 1) immissione di inquinanti primari
- 2) trasporto, dispersione e trasformazione degli inquinanti ad opera dell'atmosfera
- 3) interazione con il recettore

La modellistica applicata richiede, in funzione del livello, informazioni meteorologiche progressivamente più complesse. Nel primo livello sono necessari i dati di rosa dei venti, stabilità atmosferica, altezza media dello strato mescolato; nel secondo livello vengono impiegati i valori orari di direzione e intensità del vento e l'evoluzione dello strato limite; nel terzo livello, descrivente in tempo reale la dispersione degli inquinanti, sono necessarie simulazioni a cascata di circolazione meteorologica a scala sinottica e a mesoscala.

La modellistica di screening del primo livello ha portato ad una valutazione preliminare dell'impatto di tutte le sorgenti industriali di SO₂ sul territorio pugliese. Questo primo livello ha messo in evidenza che le aree a maggior rischio ambientale dal punto di vista dell'inquinamento atmosferico da SO₂ sono le aree intorno a Brindisi e Taranto per la presenza di notevoli fonti emissive in tali province.

La modellistica di secondo livello è stata applicata per un intero anno solare allo studio di impatto ambientale del polo energetico di Brindisi. Nelle simulazioni stagionali, le concentrazioni più alte si osservano nel periodo estivo, come ci si aspetta da sorgenti elevate in caso di forte convezione diurna. Nei casi invernali a causa dell'instabilità meteorologica di questa stagione la deposizione di inquinanti risulta più diluita.

La modellistica di terzo livello è stata mirata a riprodurre la complessità meteorologica di tutta la Puglia. Attraverso il modello di circolazione atmosferica RAMS e quello di Strato Limite CALMET è stato possibile ricostruire il campo di vento e turbolenza in alcune situazioni meteorologiche tipiche della Regione Puglia. Dalle simulazioni appare evidente come sia i sistemi di circolazione locali che quelli a scala maggiore influenzino la distribuzione degli inquinanti nel dominio indagato.

1.5 Le risposte a livello internazionale e nazionale

1.5.1 Le risposte in ambito globale: il Protocollo di Kyoto

La particolare situazione ambientale che stiamo vivendo ha portato la comunità internazionale a perfezionare dei precisi impegni ufficializzandoli in convenzioni e protocolli.

Il più importante è sicuramente il Protocollo di Kyoto che pone l'obiettivo di ridurre sensibilmente le emissioni di "gas serra" entro il 2012.

I gas presi in esame sono 6, in ordine di importanza: anidride carbonica (CO₂), metano (CH₄), protossido di azoto (N₂O), idrofluorocarburi (HFC), iperfluorocarburi (PFC) e esafluoruro di zolfo (SF₆).

Altro grande obiettivo individuato consiste nella protezione e nella estensione delle aree forestali per l'assorbimento di CO₂.

Per i paesi industrializzati, responsabili del 70% delle emissioni dei gas serra, l'obiettivo fissato è quello di ridurre le emissioni (riferendosi ai dati del 1990) in media del 5,2%; il Protocollo tiene infatti in considerazione anche dei "diritti di crescita" che i PVS (Paesi in Via di Sviluppo) hanno per poter migliorare la propria condizione socio - economica. Per quanto riguarda l'UE l'obiettivo da perseguire consiste invece in un calo dell'8% mentre per l'Italia è del 6,5%.

Questo documento inoltre indica le direttive di riferimento che andranno seguite nell'ambito delle scelte economico - industriali del XXI secolo:

- Promozione dell'efficienza energetica in tutti i settori
- Sviluppo delle fonti rinnovabili per le produzioni di energia e delle tecnologie innovative per la riduzione delle emissioni
- Protezione ed estensione delle foreste per l'assorbimento del carbonio
- Promozione dell'agricoltura sostenibile
- Limitazione e riduzione delle emissioni di metano dalle discariche di rifiuti e dagli altri settori energetici
- Riduzione delle emissioni degli altri gas dagli usi industriali e commerciali
- Misure fiscali appropriate per disincentivare le emissioni dei gas serra

Il Protocollo è entrato in vigore il 16 febbraio 2005, alla scadenza dei 90 giorni dal deposito ufficiale degli atti di ratifica da parte dello Stato che rappresenta la soglia minima (55 nazioni industrializzate che emettono complessivamente più del 55% di CO₂) per far scattare in automatico l'operatività, in questo caso la Russia. I Paesi che hanno ratificato ad oggi il Protocollo sono 120, compresi gli stati membri dell'Unione Europea ed il Giappone, mentre sono tuttora assenti Paesi importanti come USA e Australia.

1.5.2 Strategia di azione ambientale dell'Italia

Il Parlamento Italiano con la Legge 120 del 1 Giugno 2002 ha ratificato il Protocollo di Kyoto dando ad esso piena ed intera esecuzione mediante un Piano d'Azione Nazionale approvato dal CIPE (Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica) ed accompagnato da una relazione sullo stato di attuazione della deliberazione CIPE 137/98. La Legge stanziava un fondo di 75 milioni di euro per i primi tre anni destinato a progetti pilota per la riduzione e l'assorbimento delle emissioni ed autorizza la spesa annua di 68 milioni di euro a decorrere dal 2003 per aiuti ai Paesi in via di sviluppo in materia di emissioni di gas serra. Sulla base del nuovo Piano d'Azione Nazionale verranno aggiornati gli aspetti operativi (azioni, strumenti, target settoriali e monitoraggio) della Strategia d'Azione Ambientale per lo Sviluppo Sostenibile.

L'azione delle Regioni è fondamentale. Nel 2001 le Regioni hanno stipulato il Protocollo di Torino nel quale si impegnano a garantire:

- la riduzione delle emissioni di gas serra
- il coordinamento degli interventi e dei finanziamenti
- l'individuazione, nell'ambito dei Piani di Tutela e Risanamento della Qualità dell'aria, delle strategie ottimali per la riduzione delle emissioni
- l'elaborazione di Piani Energetico-Ambientali, che privilegino le fonti rinnovabili, l'innovazione tecnologica, la razionalizzazione della produzione elettrica e dei consumi energetici
- la valorizzazione degli strumenti macroeconomici fiscali, tariffari ed incentivanti
- la promozione nel settore produttivo dell'efficienza e della cooperazione internazionale.

1.6 Il clima

La Puglia è caratterizzata da un clima tipicamente mediterraneo con inverni miti ed estati calde, lunghe e, in gran parte della regione, secche. I tratti costieri, grazie all'azione mitigatrice dei mari Adriatico e Ionio, presentano inoltre un clima più tipicamente marittimo, con escursioni termiche stagionali meno spiccate. L'entroterra, ovvero il Tavoliere ed il promontorio del Gargano, presentano invece delle caratteristiche climatiche più prettamente continentali, con maggiori variazioni delle temperature stagionali. Le precipitazioni piovose sono piuttosto scarse su tutta la regione, risultando concentrate nei mesi invernali e, un po' su tutto il territorio, caratterizzate da un regime estremamente variabile²¹.

Le stazioni di rilevamento regionali sono 11, nessuna delle quali ricadente all'interno dell'area nord barese ofantina.

FIG.1.1-STAZIONI METEOROLOGICHE IN PUGLIA



[Fonte: www.italyis.com/puglia/clima]

Nel presente lavoro vengono prese a riferimento le stazioni di Foggia e di Bari che si trovano agli estremi superiore e inferiore dell'area del Patto. Le temperature medie sono riportate nella tabella che segue.

TAB.1.9-TEMPERATURE MEDIE PER LE STAZIONI DI FOGGIA E BARI

	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
Bari												
Temperatura massima media	12.1	13.0	14.7	17.7	22.0	26.0	28.4	28.5	25.3	20.9	17.1	13.7
Temperatura minima media	5.2	5.5	6.8	9.1	13.0	16.9	19.2	19.2	16.5	12.7	9.3	6.6
Temperatura media	8.7	9.3	10.8	13.4	17.5	21.5	23.8	23.8	20.9	16.8	13.2	10.2
Foggia												
Temperatura massima media	11.4	12.7	15.0	18.5	23.8	28.4	31.3	31.2	27.2	21.8	16.9	12.7
Temperatura minima media	2.9	3.4	4.6	6.9	11.0	15.0	17.4	17.7	14.9	10.9	7.1	4.1
Temperatura media	6.3	7.3	10.1	13.5	17.9	22.8	25.7	25.5	21.8	16.7	11.8	8.0

[Fonte: www.italyis.com/puglia/clima]

Il Consorzio di Bacino FG4 nel "Documento preliminare per la Relazione sullo Stato dell'Ambiente" riporta alcuni dati riguardanti i parametri meteorologici per Trinitapoli.

TAB.1.10-PARAMETRI METEOCLIMATICI RILEVATI NELLA STAZIONE DI TRINITAPOLI

	1998	1999	2000	2001	2002
Pioggia totale	500,8	443,2	425,3	390,8	623,3
Evaporazione totale	1537,8	1386,4	868,9	979,3	918,5
Temperatura massima	23,2	23,9	24,7	24,4	24,2
Temperatura minima	9,0	10,5	10,6	11,0	11,3
Umidità massima	90,4	90,6	86,0	82,6	86,3
Umidità minima	45,7	45,2	40,9	40,1	46,0
Vento medio	159,2	155,4	124,5	131,2	122,8
Radiazione media	295,6	353,4	330,9	325,4	336,6

[Fonte: Consorzio di Bacino FG4 - Documento preliminare per la Relazione sullo Stato dell'Ambiente]

Come emerge sia dalla tabella che dal grafico, il rapporto tra le precipitazioni e l'evaporazione è a netto vantaggio di quest'ultima. La situazione si presenta piuttosto problematica in quanto l'elevata evaporazione, a fronte di precipitazioni piuttosto scarse, ha portato ad un impoverimento degli invasi.

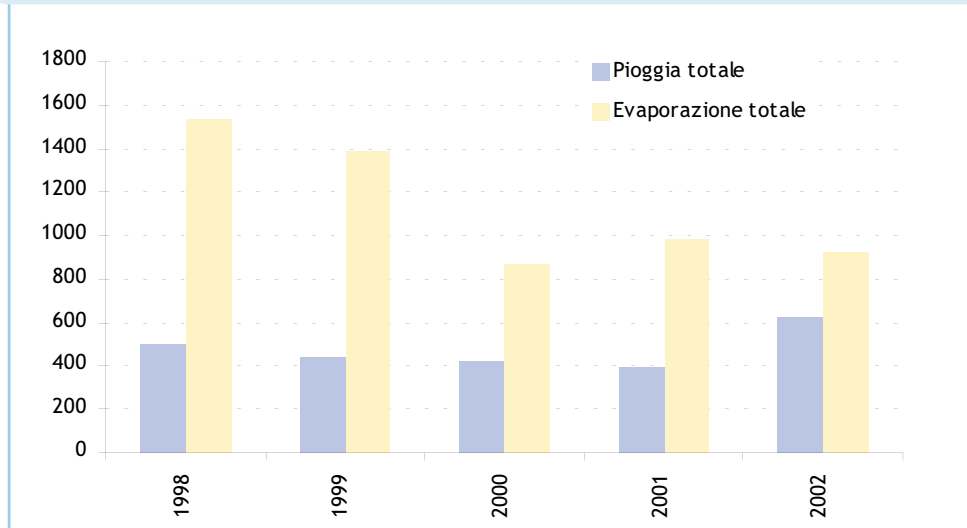
Per quanto riguarda invece le condizioni meteomarine²², queste sono influenzate dall'andamento dei venti.

Nell'area in esame non sono presenti stazioni di rilievo dei venti, né di rilevamento dello stato ondoso, per cui si fa riferimento ad alcuni dati del 2001, ottenuti da due stazioni dell'ITAV limitrofe (Bari, 41° 08' lat. N; 16° 52' long E altezza sul livello del mare 20 m, e Vieste 41° 53' lat. N; 16° 11' long E altezza sul livello del mare 66m). Le due stazioni di rilevamento sono idonee alla ricostruzione delle condizioni meteomarine del paraggio in quanto esse sono disposte a Nord (Vieste) e a Sud (Bari) di Trani e sono sulla direzione dei fetchs. Il settore di traversia del paraggio in esame, ovvero l'angolo comprendente tutte le direzioni da cui possono provenire i mari causati dai venti foranei, è compreso tra la città di Vieste sul promontorio del Gargano ed il Molo Foraneo della città di Bari; l'angolo è compreso, quindi, tra le direzioni 343° N e 112° N.

Tenendo conto della posizione delle due stazioni rispetto alla direzione dei venti forieri si utilizzeranno i dati della stazione di Bari per il settore di traversia che va da 30° NE a 112° NE e quelli della stazione di Vieste per i settori 343° NW e 0° N. Accanto a questi se ne individua un altro, che va da 290° NE a 343° NE che interessa il Golfo di Manfredonia, protetto dal Gargano (area di generazione limitata), poco significativo, perché determina stati ondosi molto tenui.

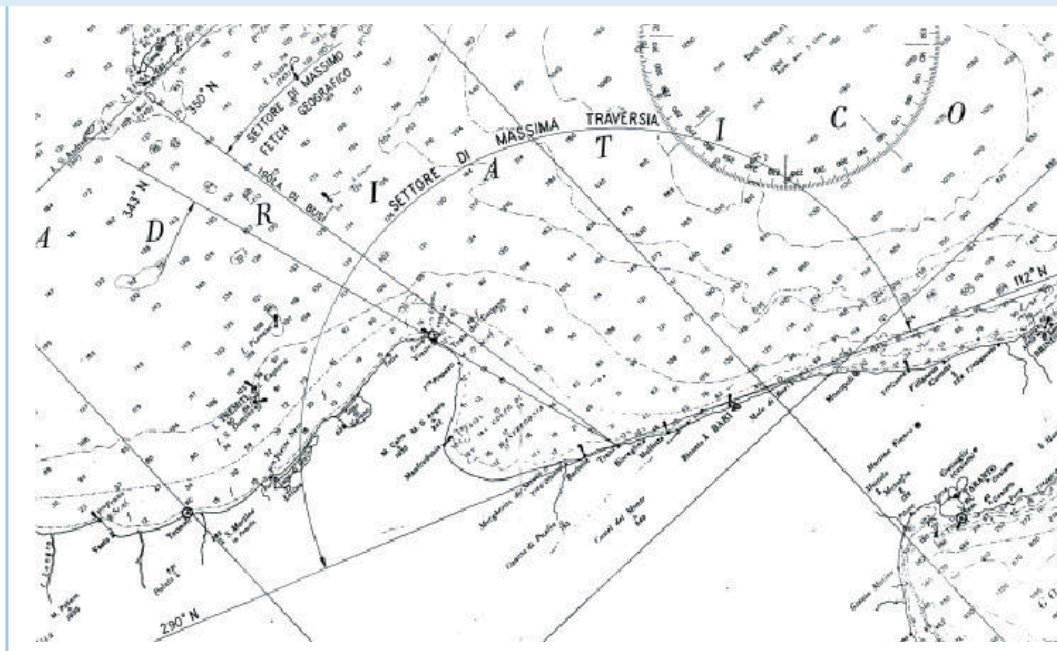


FIG. 1.2-CONFRONTO TRA PRECIPITAZIONI ED EVAPORAZIONE NELLA STAZIONE DI TRINITAPOLI



[Fonte: Consorzio di Bacino FG4 - Documento preliminare per la Relazione sullo Stato dell'Ambiente]

FIG. 1.3-SETTORE DI MASSIMA TRAVERSIA



[Fonte: Giuliani A., Picca V. (2001) Sistemazione del litorale ad Est di Trani compreso tra Lido Colonna ed il confine con il territorio di Bisceglie, Comune Di Trani, 2001]

Dallo studio dei tabulati e dalle osservazioni anemometriche delle stazioni precedentemente citate, si è potuto rilevare come nel settore di traversia individuato siano nettamente regnanti i venti di Tramontana (Nord), identificati nelle perturbazioni dalla direzione:

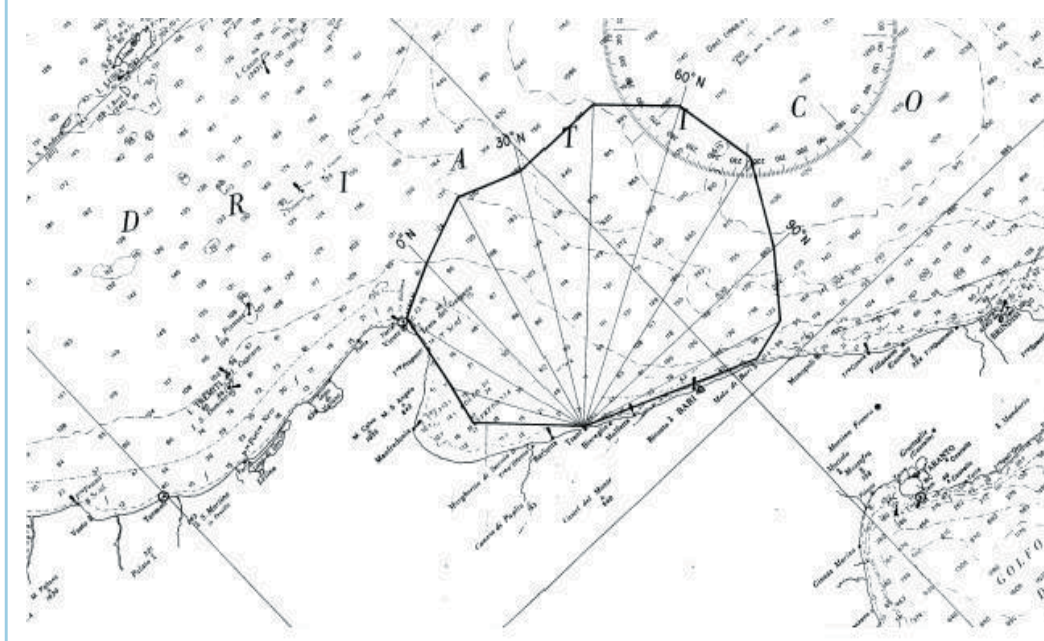
$$340^{\circ} \text{ N} \leq \text{DD} \leq 020^{\circ} \text{ N}$$

Sono invece frequenti i venti provenienti da Greco (Nord Est) e Greco - Levante (Est Nord-Est), identificati nelle perturbazioni dalla direzione:

$$020^{\circ} \text{ N} \leq \text{DD} \leq 110^{\circ} \text{ N}$$

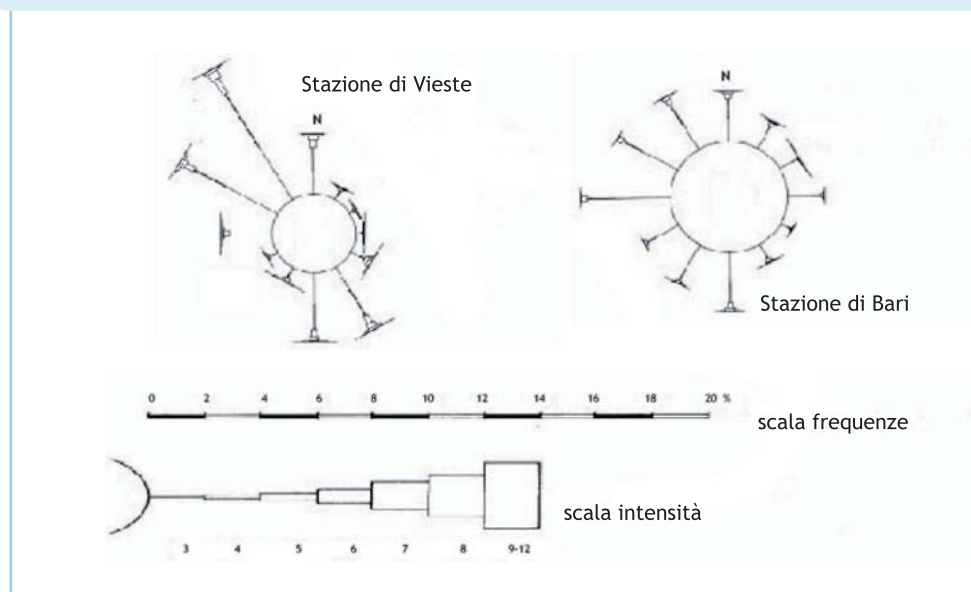
Utilizzando alcuni diagrammi polari della distribuzione dei venti, sia come frequenza sia come intensità, ottenuti analizzando i dati anemometrici per il periodo 1951-1978 e pubblicati nel lavoro di A. Lamberti e U. Tommasicchio "il clima meteomarinao dell'Abruzzo informazioni di base per gli interventi sul territorio costiero", Pavia 1984 possiamo affermare che :

FIG.1.4-FETCH



[Fonte: Giuliani A., Picca V. (2001) Sistemazione del litorale ad Est di Trani compreso tra Lido Colonna ed il confine con il territorio di Bisceglie, Comune Di Trani, 2001]

FIG.1.5-DIAGRAMMI DI DISTRIBUZIONE DEL VENTO



[Fonte: Giuliani A., Picca V. (2001) Sistemazione del litorale ad Est di Trani compreso tra Lido Colonna ed il confine con il territorio di Bisceglie, Comune Di Trani, 2001]

per la stazione di Vieste

- da 0° N, anche se con frequenze non elevate, i venti di tramontana possono raggiungere forza 8, mentre quelli più frequenti sono quelli con forza 3.

per la stazione di Bari

- da 30° N, e la massima velocità del vento riscontrata, anche in questo caso con frequenza molto bassa, può raggiungere forza 8 mentre i venti più frequenti sono di forza 3;
- da 60° NE, la massima velocità del vento può raggiunger forza 9, ancora con forza 3 sono i venti più frequenti;
- da 90° NE, la massima velocità relativa è di forza 7, con i venti di forza 3 maggiormente presenti.

TAB.1.11-SINTESI DELLE INFORMAZIONI DEGLI INDICATORI

APAT	507	Inventari locali (regionali e/o provinciali) di emissioni in atmosfera (presenza di inventari e distribuzione territoriale)	R	D	ATMOSFERA	⊕	↗	1.4.5
OCSE	1	Emissioni di CO ₂ e trend	P	DQ	CAMBIAMENTO CLIMATICO	⊕	↔	1.4.1
OCSE	2	Emissioni di CO ₂ per settore	P	DQ	CAMBIAMENTO CLIMATICO	⊕	↔	1.4.1
OCSE	15	Emissioni di SO _x e trend	P	DQ	ACIDIFICAZIONE	⊕	↗	1.4.2
OCSE	16	Emissioni di SO _x per settore	P	DQ	ACIDIFICAZIONE	⊕	↗	1.4.2
OCSE	17	Emissioni di NO _x e trend	P	DQ	ACIDIFICAZIONE	⊕	↕	1.4.3
OCSE	18	Emissioni di NO _x per settore	P	DQ	ACIDIFICAZIONE	⊕	↕	1.4.3
OCSE	31	Emissioni di CO e trend	P	DQ	AMBIENTE URBANO	⊕	↕	1.4.4
OCSE	32	Emissioni di CO per settore	P	DQ	AMBIENTE URBANO	⊕	↕	1.4.4
APAT	505	Emissioni di monossido di carbonio CO per settore: trend e disaggregazione settoriale	P	DQ	ATMOSFERA	⊕	↕	1.4.4
OCSE	33	Emissioni di COV e trend	P	DQ	AMBIENTE URBANO	⊕	↘	1.4.5
OCSE	34	Emissioni di COV per settore	P	DQ	AMBIENTE URBANO	⊕	↘	1.4.5
APAT	514	Qualità dell'aria ambiente: concentrazione in aria di benzene (C ₆ H ₆)	S	DQ	ATMOSFERA	⊕	?	1.3.1
APAT	515	Qualità dell'aria ambiente: concentrazione in aria di PM ₁₀	S	DQ	ATMOSFERA	⊕	?	1.3.2

Note

²¹ www.italyis.com/puglia/clima

²² Tutti i dati riportati nella seguente sezione sono contenuti nel lavoro di Giuliani A., Picca V. (2001) Sistemazione del litorale ad Est di Trani compreso tra Lido Colonna ed il confine con il territorio di Bisceglie, Comune di Trani, 2001 e nel lavoro A. Lamberti e U. Tommasicchio "il clima meteomarinario dell'Abruzzo informazioni di base per gli interventi sul territorio costiero", Pavia 1984