



Rapporto sullo Stato dell'Ambiente



della Provincia di Trento n.5/2003

bozza definitiva gennaio 2004

CAPITOLO 5 – LA SITUAZIONE DELL'ARIA: DAL LOCALE AL GLOBALE

CAPITOLO 5 - LA SITUAZIONE DELL'ARIA DAL LOCALE AL GLOBALE

di Simone Dalla Libera e Alessandro Bonora

Indice

5.1 - LA TUTELA DELLO STATO DELL'ARIA	5
5.2 - INVENTARIO DELLE EMISSIONI	6
5.3 - LA RETE DI MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA	8
5.4 - LE SOSTANZE ANALIZZATE	10
5.4.1 - Ossidi di zolfo (SO _x)	10
5.4.2 - Monossido di carbonio (CO)	11
5.4.3 - Polveri totali (PTS) e PM10-PM2,5	11
5.4.4 - Ossidi di azoto (NO _x)	12
5.4.5 - Ozono (O ₃)	12
5.4.6 - Composti Organici Volatili (COV) o Idrocarburi	13
5.5 - NORMATIVA SUI VALORI LIMITE	13
5.6 - L'ANALISI DEI RISULTATI	15
5.7 - INDICATORE SINTETICO DELLA QUALITA' DELL'ARIA (IQA)	19
5.8 - DIFFUSIONE DELLE INFORMAZIONI	19
5.9 - LE RISPOSTE A LIVELLO LOCALE: LE AZIONI PROVINCIALI	20
5.9.1 - Il Piano Provinciale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria	20
5.9.2 - Alleanza per il Clima: Strategie per un futuro climaticamente sostenibile	21
5.10 - CAMBIAMENTI CLIMATICI	23
5.11 - LE RISPOSTE A LIVELLO INTERNAZIONALE E NAZIONALE	24
5.11.1 - Le risposte in ambito globale: il Protocollo di Kyoto	24
5.11.2 - Strategia di azione ambientale dell'Unione Europea	25
5.11.3 - Strategia di azione ambientale dell'Italia	25
5.12 - GLI INDICATORI	26
5.A - TRENTINI E	44
5.B - COMPARAZIONI NAZIONALI ED INTERNAZIONALI	45
5.C - CINQUE RAPPORTI SULLO STATO DELL'AMBIENTE	46
5.D - BUONE PRATICHE	48
NOTE	49

Indice delle tabelle

TAB.5.1 - COMPOSIZIONE TEORICA DELL'ARIA PURA, SECCA, A LIVELLO DEL MARE	6
TAB.5.2 - STAZIONI FISSE PER IL CONTROLLO DELLA QUALITA' DELL'ARIA	9
TAB.5.3 - STRUMENTAZIONE E METODI DI MISURA	10
TAB.5.4 - LEGENDA TABELLA 5.3	10
TAB.5.5 - VALORI DI CONCENTRAZIONE DEGLI INQUINANTI DELL'ARIA PREVISTI DALLA LEGISLAZIONE AGGIORNATI AL D.M. N.60 DEL 2 APRILE 2002	14
TAB.5.6 - EMISSIONI DI CO ₂ IN PROVINCIA DI TRENTO NEL 1990, NEL 1995 E NEL 2000	26
TAB.5.7 - EMISSIONI DI CO ₂ IN PROVINCIA DI TRENTO PER MACROSETTORE NEL 1995 E NEL 2000	26
TAB.5.8 - EMISSIONI DI CO ₂ IN PROVINCIA DI TRENTO PRO CAPITE NEL 1995 E NEL 2000	26
TAB.5.9 - EMISSIONI DI CH ₄ IN PROVINCIA DI TRENTO PER MACROSETTORE NEL 1995 E NEL 2000	27
TAB.5.10 - EMISSIONI DI N ₂ O IN PROVINCIA DI TRENTO PER MACROSETTORE NEL 1995 E NEL 2000	28
TAB.5.11 - EMISSIONI DI SOX IN PROVINCIA DI TRENTO NEL 1990, NEL 1995 E NEL 2000	29
TAB.5.12 - EMISSIONI DI SOX IN PROVINCIA DI TRENTO PER MACROSETTORE NEL 1995 E NEL 2000	30
TAB.5.13 - EMISSIONI DI NOX IN PROVINCIA DI TRENTO NEL 1990, NEL 1995 E NEL 2000	30
TAB.5.14 - EMISSIONI DI NOX IN PROVINCIA DI TRENTO PER SETTORE NEL 1995 E NEL 2000	31
TAB.5.15 - EMISSIONI DI NH ₃ IN PROVINCIA DI TRENTO NEL 1995 E NEL 2000	31
TAB.5.16 - EMISSIONI DI NH ₃ IN PROVINCIA DI TRENTO PER SETTORE NEL 1995 E NEL 2000	32
TAB.5.17 - EMISSIONI DI CO IN PROVINCIA DI TRENTO NEL 1990, NEL 1995 E NEL 2000	32
TAB.5.18 - EMISSIONI DI CO IN PROVINCIA DI TRENTO PER SETTORE NEL 1995 E NEL 2000	33

TAB.5.19 - EMISSIONI DI COV IN PROVINCIA DI TRENTO NEL 1990, NEL 1995 E NEL 2000	33
TAB.5.20 - EMISSIONI DI COV IN PROVINCIA DI TRENTO PER SETTORE NEL 1995 E NEL 2000	34
TAB.5.21 - EMISSIONI DI PB IN PROVINCIA DI TRENTO NEL 1995 E NEL 2000	34
TAB.5.22 - CONCENTRAZIONI MEDIE DI SO ₂ IN PROVINCIA DI TRENTO PER IL PERIODO 1992 – 2002	35
TAB.5.23 - CONCENTRAZIONI MEDIE DI NO ₂ IN PROVINCIA DI TRENTO PER IL PERIODO 1992 - 2002	36
TAB.5.24 - CONCENTRAZIONI MEDIE DI PTS IN PROVINCIA DI TRENTO PER IL PERIODO 1992 – 2002	37
TAB.5.25 - CONCENTRAZIONI MEDIE DI O ₃ IN PROVINCIA DI TRENTO PER IL PERIODO 1992 - 2002	38
TAB.5.26 - EMISSIONI DI CO ₂ IN PROVINCIA DI TRENTO DA TRAFFICO SUDDIVISE PER SETTORI	39
TAB.5.27 - EMISSIONI IN PROVINCIA DI TRENTO NEL 1995 E NEL 2000 (DATI RELATIVI ALLA POLVERI TOTALI)	40
TAB.5.28 - CONCENTRAZIONI MEDIE DI CO IN PROVINCIA DI TRENTO PER IL PERIODO 1992 – 2002	40
TAB.5.B.1 - VARIAZIONI PERCENTUALI DELLE EMISSIONI DI GAS SERRA (COMUNITÀ EUROPEA E STATI MEMBRI) NEL PERIODO 1990-2000	45

Indice delle figure

FIG.5.1 - EMISSIONI TOTALI 1995 E 2000 DEGLI INQUINANTI PRINCIPALI	7
FIG.5.2 - EMISSIONI DA SORGENTI PUNTUALI DI PARTICELLE SOSPENSE FINI PER STABILIMENTO NEL 2000	7
FIG.5.3 - EMISSIONI DA SORGENTI DIFFUSE DI PARTICELLE SOSPENSE FINI NEL 2000	8
FIG.5.4 - EMISSIONI DA SORGENTI LINEARI DI PARTICELLE SOSPENSE FINI NEL 2000	8
FIG.5.5 - DISTRIBUZIONE DELLE STAZIONI FISSE DI MONITORAGGIO DELL'ARIA	9
FIG.5.6 - CONCENTRAZIONI TRENTO LARGO PORTA NUOVA 1990 - 2002	15
FIG.5.7 - CONCENTRAZIONI TRENTO PARCO S.CHIARA 1995 - 2002	15
FIG.5.8 - CONCENTRAZIONI TRENTO VIA VENETO 1998 - 2002	16
FIG.5.9 - CONCENTRAZIONI TRENTO GARDOLO 1991 - 2002	16
FIG.5.10 - CONCENTRAZIONI GRUMO S.MICHELE A/A 1990 - 2002	16
FIG.5.11 - CONCENTRAZIONI ROVERETO LARGO POSTA 1990 - 2002	17
FIG.5.12 - CONCENTRAZIONI ROVERETO VIA BENACENSE 1998 - 2002	17
FIG.5.13 - CONCENTRAZIONI BORGO VALSUGANA 1990 - 2002	17
FIG.5.14 - CONCENTRAZIONI RIVA DEL GARDA 1991 - 2002	18
FIG.5.15 – RIASSUNTO DEI VALORI IQA PER LA STAZIONE DI TRENTO LARGO PORTA NUOVA	19
FIG.5.16 – CONCENTRAZIONE DI CO ₂ NELL'ATMOSFERA E VARIAZIONE DELLA TEMPERATURA TERRESTRE	24
FIG.5.17 – CONCENTRAZIONE DI CO ₂ PRESSO MAUNA LOA	28
FIG.5.18 - ANDAMENTO DELLA CONCENTRAZIONE A LIVELLO GLOBALE DEL CFC 11	29
FIG.5.19 - CONCENTRAZIONI DI SO ₂ IN PROVINCIA DI TRENTO: TREND 1992 – 2002	35
FIG.5.20 – CONCENTRAZIONI DI NO ₂ IN PROVINCIA DI TRENTO: TREND 1992 – 2002	36
FIG.5.21 CONCENTRAZIONI DI PTS IN PROVINCIA DI TRENTO: TREND 1992 - 2002	37
FIG.5.22 CONCENTRAZIONI DI O ₃ IN PROVINCIA DI TRENTO: TREND 1992 - 2002	38
FIG.5.23 BILANCIO DI CO ₂ – PROVINCIA DI TRENTO (X 103 T)	39
FIG.5.24 - CONCENTRAZIONI DI CO: TREND 1992 – 2002	41
FIG.5.25 - STAZIONE DI TRENTO LARGO PORTA NUOVA - MEDIE ANNUALI DEL BENZENE	41
FIG.5.A.1– “QUAL E' LA COMPONENTE AMBIENTALE CHE IN TRENTINO RISCHIA IL MAGGIOR DEGRADO?	44

La crescente attenzione dell'opinione pubblica nei confronti dei temi ambientali e della qualità della vita sta conducendo gli enti pubblici a conoscere e valutare con maggior attenzione le risorse disponibili, siano esse naturali, economiche o sociali. Il questo contesto la risorsa aria rappresenta il bene naturale che rischia di essere maggiormente insidiato come testimoniano i molti disagi e problemi registrati, in questi ultimi tempi, nelle maggiori città italiane, i cui effetti sono difficilmente quantificabili. La realtà trentina non sfugge da questa necessità ed è chiamata a difendere la qualità dell'aria forse più di altri, poiché l'immagine del Trentino è sempre stata associata ad un ambiente pulito e salubre.

La Provincia di Trento è da diversi anni impegnata a conoscere, valutare e rappresentare la qualità dell'aria attraverso una rete di monitoraggio costituita da 10 stazioni fisse e 2 mobili. L'Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente, attraverso l'Unità Operativa Tutela dell'Aria e Agenti fisici, predispone bollettini quotidiani e sintesi mensili per rendere accessibili i termini del problema ad un pubblico il più vasto possibile. Predispone inoltre gli strumenti e le azioni per migliorare la qualità dell'aria che in Trentino al fine di ridurre la concentrazione dei gas inquinanti. Tale attività sta producendo alcuni sensibili effetti; gli anni '90 erano stati caratterizzati dalla crescita dei gas inquinanti presenti nell'aria, nei primi anni del 2000 tale andamento ha generalmente subito un inversione di tendenza, anche se le normative nazionali si fanno sempre più stringenti e porteranno la Provincia ad incrementare gli sforzi per il risanamento dell'aria. [sdl]

5.1 - LA TUTELA DELLO STATO DELL'ARIA

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 variabile a seconda delle zone ed al variare delle condizioni meteorologiche, quali particelle solide e liquide in sospensione, vapore acqueo e sostanze gassose. [uoagf]

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 una 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. [ab]

TAB.5.1 - COMPOSIZIONE TEORICA DELL'ARIA PURA, SECCA, A LIVELLO DEL MARE

Componente	Formula	Concentrazioni	Unità di misura
Azoto	N ₂	78.09	% volume
Ossigeno	O ₂	20.95	% volume
Argon	Ar	0.93	% volume
Anidride carbonica	CO ₂	0.03	% volume
Neon	Ne	18.00	Ppm
Elio	He	5.2	Ppm
Metano	CH ₄	1.5	Ppm
Kripto	Kr	1.0	Ppm
Idrogeno	H ₂	0.5	Ppm
Xeno	Xe	0.08	Ppm
Ozono	O ₃	0.07	Ppm
Componente	Formula	Concentrazioni	Unità di misura
Ammoniaca	NH ₃	0.01	Ppm
Iodio	I ₂	0.01	Ppm
Biossido di azoto	NO ₂	0.001	Ppm
Biossido di zolfo	SO ₂	0.0002	Ppm
Monossido di azoto	NO	0.0002	Ppm
Acido solfidrico	H ₂ S	0.0002	Ppm
Monossido di carbonio	CO	Tracce	
Altre sostanze		Non rilevabili	

[Fonte: Rapporto sullo Stato dell'Ambiente della Provincia Autonoma di Trento, 1998]

La Legge italiana definisce come inquinamento atmosferico *"ogni modificazione della normale composizione o stato fisico dell'aria atmosferica, dovuta alla presenza nella stessa di sostanze in quantità e con caratteristiche tali da alterare le normali condizioni ambientali e di salubrità dell'aria; da costituire pericolo ovvero pregiudizio diretto e indiretto per la salute dell'uomo; da compromettere le attività ricreative e gli altri usi legittimi dell'ambiente; alterare le risorse biologiche e gli ecosistemi e i beni materiali pubblici privati"*.

Le sostanze responsabili dell'inquinamento atmosferico possono essere suddivise in:

- Inquinanti primari, che vengono prodotti direttamente da attività antropiche o da cause naturali, come il biossido di zolfo (SO₂), l'acido solfidrico (H₂S), il monossido di azoto (NO), l'ammoniaca (NH₃), il monossido di carbonio (CO), l'anidride carbonica (CO₂), l'acido cloridrico (HCl);
- Inquinanti secondari, che si formano in seguito a reazioni fisiche e chimiche da quelli primari come l'anidride solforica (SO₃), l'acido solforico (H₂SO₄), il biossido di azoto (NO₂), l'acido nitrico (HNO₃), i chetoni, le aldeidi, altri acidi di vario tipo e l'ozono (O₃). [ab]

Per completezza si deve inoltre tenere conto che l'alterazione dello stato naturale dell'atmosfera non è dovuta solo ad eventi chimici ma anche ad altre cause, che per semplicità vengono classificate di tipo fisico, da mettere in relazione alla presenza di rumore, di campi magnetici, di radiazioni, di energia termica. [uoagf]

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 '900, a causa delle varie fonti di emissione (traffico veicolare, gli impianti di riscaldamento, le industrie e la meccanizzazione dell'agricoltura, ecc.). [ab]

5.2 - INVENTARIO DELLE EMISSIONI

Ai sensi del decreto del Ministero per l'Ambiente del 20/05/1991, per *"inventario delle emissioni si intende una serie organizzata di dati relativi alle quantità di inquinanti introdotti nell'atmosfera da sorgenti naturali e/o da attività antropiche"*.

L'inventario delle emissioni è parte integrante dei piani di risanamento ed è uno strumento fondamentale per il monitoraggio della qualità dell'aria.

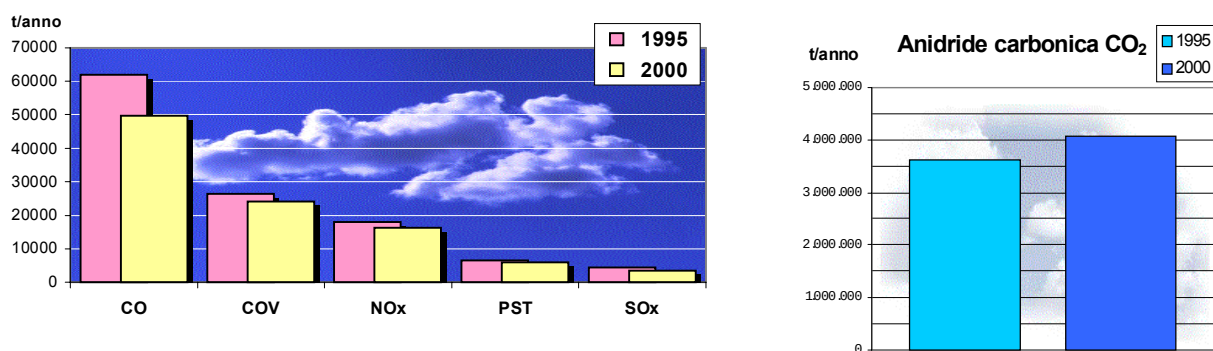
All'interno di tale elaborato si possono trovare dati sulla emissione dei singoli inquinanti; per una migliore lettura questi dati vengono raggruppati per:

- 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)

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

Nel 1998 la Provincia Autonoma di Trento ha approvato il Piano di risanamento e tutela della qualità dell'aria e successivamente nel 2001 ne ha predisposto l'aggiornamento. Da quest'ultimo strumenti di programmazione è possibile ricavare le stime sulle emissioni in Provincia di Trento.

FIG.5.1 - EMISSIONI TOTALI 1995 E 2000 DEGLI INQUINANTI PRINCIPALI



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

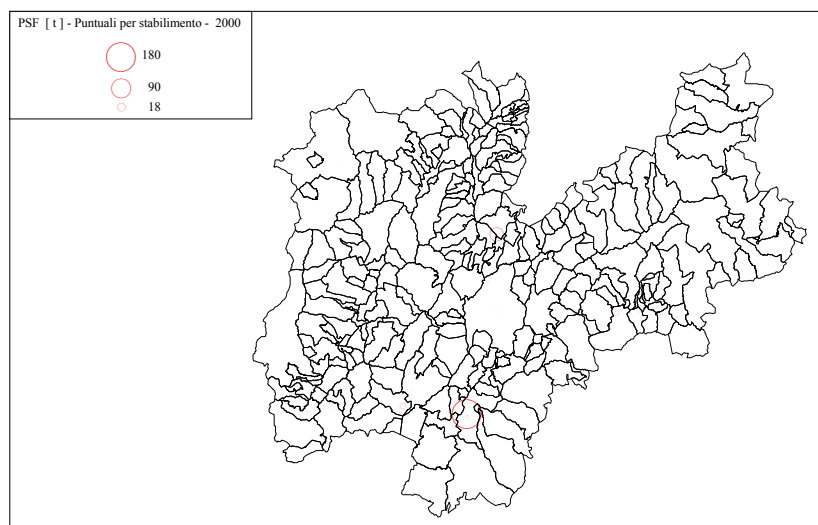
Nel confronto tra il 2000 e il 1995 (Fig. 5.3) è da registrare un calo di emissioni significativo per CO, COV NO_x e SO_x; rimangono pressoché invariate, e quindi ancora sorgenti di preoccupazione, le situazioni relative a PST, mentre si registra addirittura un aumento nelle emissioni di CO₂.

Nelle figure sottostanti sono riportati i dati delle emissioni di particelle totali sospese derivanti da sorgenti puntuali (stabilimenti), lineari (strade e ferrovie) e diffuse. Analizzando tali dati, è possibile visualizzare le zone della provincia in cui sono presenti le attività caratterizzate da un'elevata emissione di polveri (fig. 5.4). emerge, inoltre, come le zone di massima emissione in polveri coincidano con i principali centri urbani della provincia (Fig. 5.5) dove è maggiore l'influenza delle sorgenti diffuse e lungo le principali arterie stradali e ferroviarie (fig. 5.6) tra le quali spicca l'autostrada del Brennero.

Ulteriori dati e i commenti relativi sono disponibili all'interno del paragrafo riguardante gli indicatori.

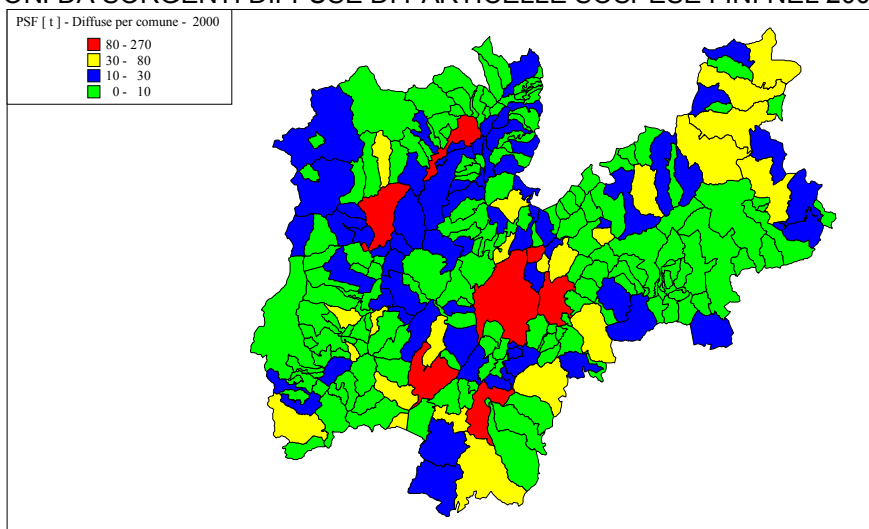
[ab]

FIG.5.2 - EMISSIONI DA SORGENTI PUNTUALI DI PARTICELLE SOSPESSE FINI PER STABILIMENTO NEL 2000



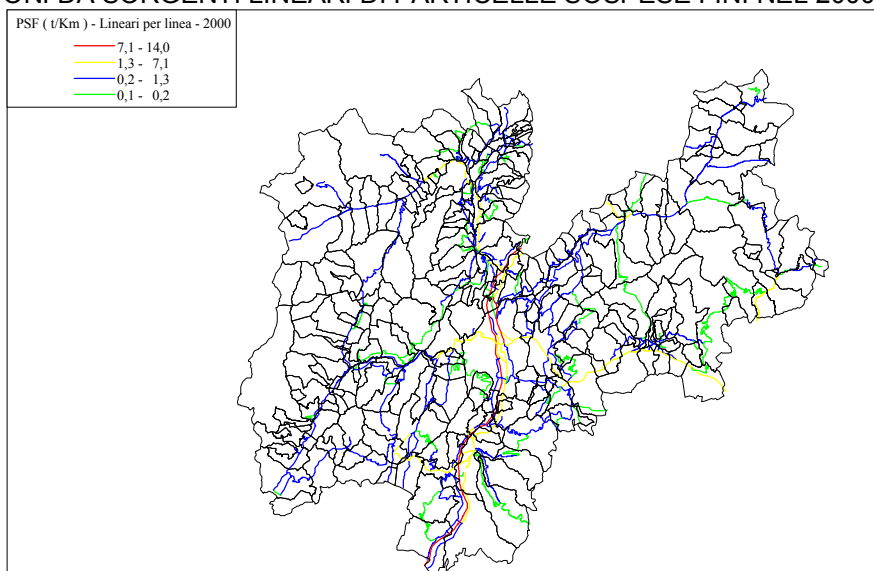
[Fonte: Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente – U.O. Tutela dell'aria e agenti fisici]

FIG.5.3 - EMISSIONI DA SORGENTI DIFFUSE DI PARTICELLE SOSPENSE FINI NEL 2000



[Fonte: Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente – U.O. Tutela dell'aria e agenti Fisici]

FIG.5.4 - EMISSIONI DA SORGENTI LINEARI DI PARTICELLE SOSPENSE FINI NEL 2000



[Fonte: Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente – U.O. Tutela dell'aria e agenti Fisici]

5.3 - LA RETE DI MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA

I primi rilievi dell'inquinamento atmosferico in Provincia Autonoma di Trento risalgono al 1964, quando il Laboratorio di igiene e profilassi, reparto chimico, eseguì delle misure sulla concentrazione dell'anidride solforosa nella città di Trento.

In quel primo periodo, le analisi dei campioni d'aria erano eseguite con metodi di laboratorio, consentendo l'acquisizione delle prime informazioni circa lo stato dell'inquinamento urbano, soprattutto in relazione all'incidenza degli impianti di riscaldamento.

Un primo salto di qualità lo si è avuto a partire dal 1972 con un potenziamento delle attrezzature e l'impiego di strumentazione montata su mezzo mobile per rilevare la presenza dell'anidride solforosa e dell'ossido di carbonio nel territorio provinciale.

Nel 1978 fu istituito il Servizio Protezione Ambiente al quale venne affidata la competenza in materia di rilevamento e catasto dei dati ambientali.

Nel 1982 si concretizzò il progetto *Rete provinciale di controllo della qualità dell'aria* con l'installazione di tre stazioni fisse ed automatiche dislocate, in accordo con i sindaci competenti e sulla base delle indicazioni

ottenute negli anni precedenti durante le campagne condotte con la stazione mobile, a Trento (piazza Venezia), a Rovereto ed a S. Michele all'Adige.

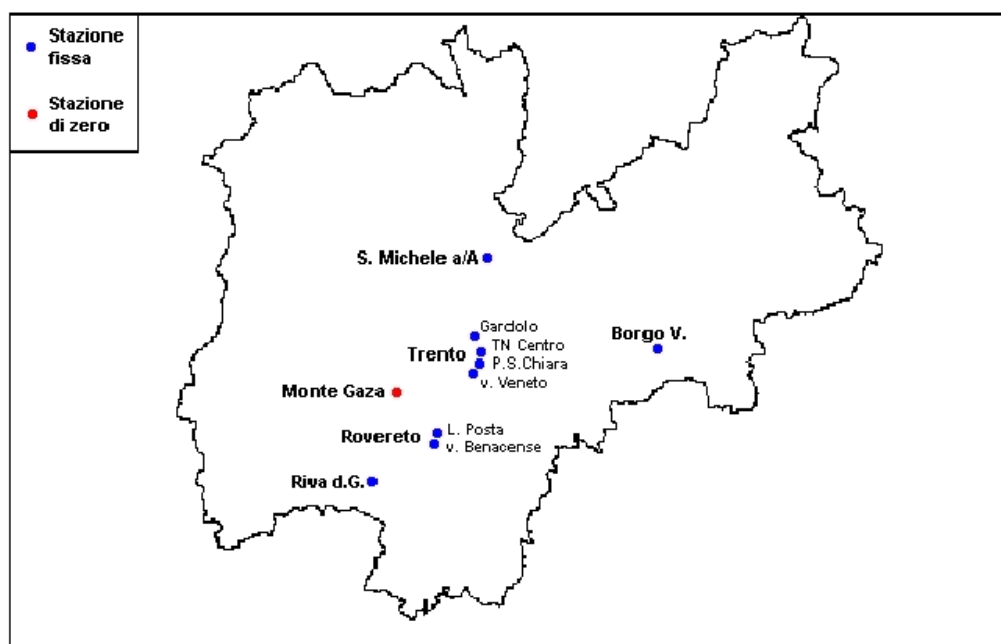
Inoltre, venne allestita una nuova stazione mobile (roulotte), del tutto analoga alle stazioni fisse, per poter continuare le ricerche diffuse sul territorio.

Nel 1988, oltre alla trasformazione del sistema di acquisizione ed elaborazione dei dati, la *Rete aria* è stata integrata con analizzatori di idrocarburi ed ozono e con rilevatori dei principali parametri meteorologici.

Nel 1989 è stato dato avvio al potenziamento, completato nel 1990, con la definitiva messa in servizio di altre tre stazioni fisse per il controllo della qualità dell'aria, rispettivamente ubicate a Borgo Valsugana, a Riva del Garda ed a Trento Nord, nonché di una seconda stazione mobile per sopperire alle numerose richieste di controllo nei centri minori.

Tra il 1996 ed il 1997 la Rete è stata ulteriormente ampliata con l'installazione di tre stazioni, collocate a Trento in Parco S. Chiara e via V. Veneto ed a Rovereto in via Benacense.

FIG.5.5 - DISTRIBUZIONE DELLE STAZIONI FISSE DI MONITORAGGIO DELL'ARIA



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

Infine, nel 1998 è stata collocata sul Monte Gaza a quota 1601 m.s.l., una stazione di monitoraggio destinata a ricerche in campo forestale e allo studio dell'influenza delle sorgenti di inquinamento sulla vegetazione montana. [uoagf].

L'elevata distanza da fonti di inquinamento permette l'uso di questa stazione anche come "Stazione di zero": i valori ivi rilevati, quindi, fungono da standard locale per la composizione dell'aria. L'attuale configurazione della Rete è riportata in fig. 5.2 nelle tabelle 5.2, 5.3, 5.4. [ab]

TAB.5.2 - STAZIONI FISSE PER IL CONTROLLO DELLA QUALITA' DELL'ARIA

Nome della stazione	Ubicazione	Zona	Tipo	Altezza prelievo	Coordinate geografiche IGM	Altitudine s.l.m.
Trento LPN	L.go Porta Nuova	Centro città	C	3.0 m	5103280/1664560	194
Trento GAR	Via Brennero	Periferia	D	3.0 m	5107990/1663190	196
Trento PSC	Parco S. Chiara	Parco urbano	A	3.0 m	5103275/1664490	203
Trento VEN	V. Vittorio Veneto	Centro città	B-C	3.0 m	5102758/1664195	198
Grumo SMA	Via Tonale	Industriale	D	3.0 m	5118150/1664210	209
Rovereto LGP	Largo Posta	Centro città	B-C	3.0 m	5084040/1658450	200
Rovereto BEN	Via Benacense	Centro città	B-C	3.0 m	5083005/1658215	208
Borgo VAL	Via 4 Novembre	Paese	B-C	3.0 m	5102770/1689930	380
Riva GAR	Via Trento	Centro turistico	B-C	3.0 m	5083750/1643220	73
Malga Gaza	Vezzano Gaza	Fondo naturale	**	3.0 m	5105300/1651400	1600

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

TAB.5.3 - STRUMENTAZIONE E METODI DI MISURA

STAZIONE	CO	SO ₂	PS T	NO _x	NMHC	O ₃	BTX	V.V.	D.V.	U.R	T.	PIOG	IRS	P.A
Trento LPN	IR	FUV	BG	CL	FID	AUV	FID/PID	*	*	*	*	*	*	*
Trento GAR	IR	FUV	B	CL	FID	AUV	*	*	*	*	*	*	*	*
Trento PSC	IR	FUV	BG	CL	FID	AUV	*	AN	AN	PI	TE	PLU	SOL	BA
Trento VEN	IR	FUV	B	CL	FID	AUV	*	*	*	*	*	*	*	*
Grumo SMA	IR	FUV	B	CL	FID	AUV	*	AN	AN	*	*	*	*	*
Rovereto LGP	IR	FUV	B	CL	FID	AUV	*	*	*	*	*	*	*	*
Rovereto BEN	IR	FUV	B	CL	FID	AUV	*	AN	AN	PI	TE	PLU	SOL	BA
Borgo VAL	IR	FUV	B	CL	FID	AUV	*	*	*	*	*	*	*	*
Riva GAR	IR	FUV	B	CL	FID	AUV	*	*	*	*	*	*	*	*
Malga Gaza	*	FUV	*	CL	*	AUV	*	AN	AN	PI	TE	PLU	SOL	BA
Mobile 1	IR	FUV	BG	CL	FID	AUV	*	AN	AN	PI	TE	PLU	SOL	BA
Mobile 2	IR	FUV	BG	CL	FID	AUV	*	AN	AN	PI	TE	PLU	SOL	BA

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

TAB.5.4 – LEGENDA TABELLA 5.3

Inquinante	Unità di misura	Principio di misura
CO	Ossido di Carbonio	mg/m3
SO ₂	Biossido di Zolfo	µg/m3
PST	Polveri Totali Sospese	µg/m3
NO _x	Ossidi di Azoto	µg/m3
NMHC	Idrocarburi Tot. non Metanici	µg/m3
O ₃	Ozono	µg/m3
BTX	Benzene - Toluene - Xileni	µg/m3
D.V.	Direzione Vento	°N
V.V.	Velocità Vento	m/s
U.R.	Umidità Relativa	%
PIOG	Pioggia	mm
IRS	Radiazione solare totale	W/m2
T	Temperatura	°C

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

Il monitoraggio dell'aria sul territorio provinciale è garantito anche dalle due stazioni mobili che permettono un controllo capillare di luoghi spesso soggetti a limitati ma comunque importanti fenomeni di inquinamento.

Le finalità dei controlli sono molteplici e normalmente legate alle specifiche situazioni locali.

In particolare l'azione si concentra principalmente sul controllo dell'inquinamento da traffico anche se sono state condotte specifiche campagne in zone industriali e all'interno di tutte le principali gallerie del Trentino (estate 1999).

In totale, dal 1988 al 2002, sono stati sottoposti a controllo più di 200 siti diversi e distribuiti praticamente sulla quasi totalità del territorio provinciale con una media di 15-20 campagne, della durata di circa 3 settimane, ogni anno (vengono spesso utilizzati 2 mezzi mobili contemporaneamente).*[uoagff]*

5.4 – LE SOSTANZE ANALIZZATE

5.4.1 - Ossidi di zolfo (SO_x)

L'inquinamento da ossidi di zolfo è dovuto principalmente a due composti gassosi: l'anidride solforosa (SO₂) e l'anidride solforica (SO₃).

Entrambi derivano in massima parte dalla combustione dello zolfo dove per ogni unità di SO₃ vengono prodotte 30 unità di SO₂.

Nell'atmosfera si ha una spontanea trasformazione, per effetto dell'irraggiamento solare, da SO₂ a SO₃, ed in presenza di umidità quest'ultima si trasforma in acido solforico (H₂SO₄).

Quest'ultimo composto partecipa alla formazione delle piogge acide.

Le fonti principali sono gli impianti fissi di combustione che impiegano combustibili fossili contenenti zolfo (carbone, gasolio, olio combustibile). Non si deve trascurare l'apporto (2/3 del totale) dato dalle fonti

naturali, anche se la distribuzione uniforme e l'alta quota dei vulcani fanno sì che il loro contributo non sia sostanziale.

Gli effetti sulla vegetazione variano grandemente da specie a specie. Si distinguono danni acuti per brevi esposizioni ad elevate concentrazioni e danni cronici per esposizioni prolungate a concentrazioni più basse.

In entrambi i casi si nota un graduale ingiallimento delle foglie con disseccamento a partire dalle regioni apicali e marginali. Si presume una diminuita capacità produttiva anche senza danni visibili. Danni si verificano oltre 0,5 ppm.

Sull'uomo e sugli animali gli effetti si hanno a partire da concentrazioni molto più elevate (sui 5-20 ppm si ha irritazione della gola e degli occhi con aumento della difficoltà respiratoria, sintomi peraltro reversibili).

Relativamente agli effetti a lungo termine degli ossidi di zolfo combinati con le particelle sospese, in base agli studi effettuati, si può dire che esposizioni di alcuni anni in aree, ove sono presenti concentrazioni di circa 60 µg/m³ di SO₂ e di circa 100 µg/m³ di materiale particolato sospeso, sono associate ad una maggiore frequenza di bronchiti croniche e malattie polmonari.

I sistemi per ridurre e controllare le emissioni di ossidi di zolfo comprendono:

1. l'uso di combustibili a Basso Tenore di Zolfo (BTZ);
2. l'impiego di fonti energetiche alternative;
3. la desolforazione dei combustibili;
4. la desolforazione dei gas di scarico.

In generale devono essere preferiti i sistemi che agiscono a monte del processo di combustione (uso di combustibili a BTZ o desolforazione), anche perchè i sistemi di abbattimento degli ossidi di zolfo dai fumi non sono industrialmente diffusi e comportano oneri economici e logistici non indifferenti. [uoagf]

5.4.2 - Monossido di carbonio (CO)

Il monossido di carbonio è un gas inodore, incolore ed insapore, più leggero dell'aria, che si forma per combustione incompleta di composti contenenti carbonio. Questo gas rappresenta quindi un primo stadio di ossidazione del carbonio. La produzione di CO si può attribuire soprattutto al traffico veicolare per via della combustione incompleta dei vari carburanti come testimoniano le punte di concentrazione di questo inquinante, nell'ambito di un ciclo giornaliero, vengono toccate nelle ore di maggior traffico [ab]

L'inquinamento, che deriva dall'ossido di carbonio subisce, in un centro urbano, un ciclo giornaliero, con punte massime attorno alle ore 8 ed alle ore 18, in concomitanza con le punte di traffico.

Nessun danno, se non a concentrazioni elevatissime, si riscontra sulle piante.

L'effetto tossico sull'uomo e sugli animali dipende dalla reazione fra CO ed emoglobina, che è la sostanza del sangue destinata al trasporto dell'ossigeno sotto forma di ossiemoglobina (O₂Hb) dai polmoni alle cellule del corpo e, di ritorno, la CO₂ dalle cellule ai polmoni.

Data la maggior affinità fra emoglobina ed ossido di carbonio (200-300 volte superiore rispetto all'ossigeno), in presenza di CO si forma carbosiemoglobina (COHb) piuttosto che O₂Hb. Quando le concentrazioni di COHb, normalmente inferiori a 0,5%, superano il 5% si hanno alterazioni della funzione cardiaca e polmonare, per giungere alla perdita di conoscenza (30%) ed alla morte (50%).

I sistemi di riduzione delle emissioni di CO, per quanto riguarda il settore automobilistico, che è la fonte più significativa, si sono basati finora sulle modificazioni dei motori, al fine di migliorarne la combustione interna.

Attualmente si interviene direttamente sui gas di scarico, mediante reattori termici o reattori catalitici per l'abbattimento combinato dell'ossido di carbonio, degli ossidi d'azoto e degli idrocarburi incombusti. [uoagf]

5.4.3 - Polveri totali (PTS) e PM10-PM2,5

Con il termine di polveri (o materiale particolato) si intende una miscela, variabile composizione chimica, caratteristiche dimensionali e provenienza, di particelle solide e liquide sospese in aria.

La loro origine è riconducibile in parte da emissione di diverse sorgenti naturali ed antropiche (particelle primarie) e parte da una serie di reazioni chimiche e fisiche che avvengono nell'atmosfera (particelle secondarie).

La diversa origine ha conseguenti ed importanti ripercussioni sia in termini dimensionali, sia di composizione chimica, sia di tempi di permanenza e meccanismi di rimozione dall'atmosfera (es. le particelle più fini "galleggiano" molto più facilmente e per molto più tempo).

Queste differenze sono considerate anche dalla legislazione italiana in materia di inquinamento atmosferico che distingue infatti le polveri totali dai cosiddetti PM10 (particelle di diametro inferiore a 10 µm) e PM2,5 (particelle di diametro inferiore a 2,5 µm); indicativamente il PM10 costituisce, a seconda delle zone, il 60-80% delle polveri totali ed il PM2,5, a sua volta, il 60% del PM10.

Questa distinzione granulometrica delle polveri è importante soprattutto sotto il profilo sanitario in quanto più sono piccole le particelle e maggiore è la loro capacità di penetrare nei polmoni e di produrre effetti dannosi sulla salute umana.

Non è quindi un caso che le ultime normative hanno abrogato i limiti sulle polveri totali per concentrarsi unicamente sul PM10, definite anche polveri inalabili (in grado di penetrare nel tratto superiore dell'apparato respiratorio, dal naso alla laringe) e PM2,5 definite anche polveri respirabili (in grado di penetrare nel tratto inferiore dell'apparato respiratorio, dalla trachea sino agli alveoli polmonari).

Gli effetti sulla vegetazione sono invece legati essenzialmente alle caratteristiche igroscopiche delle polveri, che possono formare, sulla superficie delle foglie, una crosta non dilavabile dalle piogge, inibendo il processo di fotosintesi e lo sviluppo delle piante. Inoltre, se il particolato depositato contiene taluni composti chimici, possono causarsi danni diretti ed indiretti alle piante stesse od agli animali che di esse si cibano.

Sui materiali il danno più immediatamente visibile è costituito dal depositarsi dello sporco sulla superficie esposta, con necessità di frequenti pulizie che possono danneggiare ed indebolire i materiali stessi, come nel caso dei tessuti. Il deposito dello sporco si acutizza nel caso di materiali elettrostatici, che attirano le particelle, in genere, catramose e collose.

Il danneggiamento a metalli, edifici, monumenti e vernici è quindi enfatizzato dalla corrosione propria delle sostanze assorbite in presenza di umidità.

Si hanno inoltre effetti sul clima, a seguito dell'azione di dispersione ed assorbimento delle radiazioni solari, con possibilità di formazione di nebbie per condensazione dell'acqua sulle particelle. [uoagf]

5.4.4 - Ossidi di azoto (NO_x)

Con la denominazione NO_x si indicano gli ossidi di azoto totali, prevalentemente NO e NO₂, prodotti nei processi di combustione, per reazione ad alta temperatura dell'azoto atmosferico. Le principali sorgenti antropiche di ossidi di azoto sono il traffico motorizzato e gli impianti fissi di combustione.

La presenza di ossidi di azoto in atmosfera provoca certamente danni, più o meno gravi, alla vegetazione, soprattutto ad opera dell'NO₂. Ancora più evidenti sono gli effetti dovuti agli inquinanti secondari del ciclo fotochimico (ozono, perossiacetilnitrati).

Sull'uomo l'effetto tossico è più marcato con l'NO₂, causando difficoltà respiratorie e, per concentrazioni oltre 50 ppm, alterazioni del tessuto polmonare.

Sui materiali si hanno effetti negativi soprattutto nel caso di tessuti, specie se sintetici, nel caso dei colori e sulle leghe nichel-ottone.

Per i problemi di riduzione degli ossidi di azoto nelle emissioni non si intravedono ancora soluzioni esaurienti, visto che nei processi di combustione entrano molte altre variabili. Finora, si è cercato di agire sulle fonti variando combustibile, temperatura e geometrie delle camere di combustione. Per quanto riguarda gli autoveicoli, come già visto, vengono ora impiegati reattori catalitici combinati per l'abbattimento contemporaneo di CO, NO₂ ed idrocarburi incombusti dai gas di scarico. [uoagf]

5.4.5 - Ozono (O₃)

L'ozono (O₃) è un inquinante secondario, la cui formazione, negli alti strati dell'atmosfera è dovuta principalmente alla dissociazione dell'ossigeno biatomico ad opera della radiazione solare. Le reazioni, altamente instabili, che portano alla formazione di ozono negli strati bassi dell'atmosfera sono invece condizionate dalla presenza di altri composti (ossidi d'azoto ed idrocarburi) che ne catalizzano la formazione. Non ci sono particolari fonti di emissione antropiche per l'ozono se si escludono le modeste produzioni nei motori elettrici dove ci sia scintillio dei contatti.

Mentre lo strato di ozono presente negli strati alti dell'atmosfera (ozonofera) è indispensabile per la vita sulla terra in quanto la protegge dai raggi ultravioletti, quello che si forma in prossimità del suolo è estremamente dannoso. Il gas infatti, è un potente ossidante per effetto dell'ossigeno (O) nascente che si libera quando si dissocia e può quindi reagire in modo lesivo con quasi tutte le sostanze biologiche. Contrariamente a quanto si crede, l'ozono, è un gas inodore ed incolore che non provoca sensazioni olfattive: il caratteristico odore percepito inizialmente è dovuto alla sua combinazione con l'ossido di azoto.

I danni provocati da tale inquinante sono tanto più elevati quanto più la sua azione avviene in profondità nei tessuti e quanto più la temperatura è elevata.

Si sa per certo che una minima quantità di O₃, (a parità di condizioni), assorbita in un lungo periodo di tempo, è pericolosa quanto una quantità elevata, assorbita per breve periodo. I sintomi da intossicazione a carico dell'organismo umano si presentano con tosse, gola secca, irritazione delle mucose, stanchezza, sonnolenza, malessere per concentrazioni molto alte, congestione polmonare ed edema terminale.

Anche sui materiali l'ozono agisce come forte ossidante provocandone l'infragilimento con conseguente riduzione delle caratteristiche di resistenza meccanica. Specifici danni sono stati osservati in particolare sui tessuti, plastica e gomma (pneumatici). [uoagf]

5.4.6 - Composti Organici Volatili (COV) o Idrocarburi

Per "composti organici volatili" (o "COV") si intendono "tutti i composti organici, ad eccezione del metano, che possono produrre ossidanti fotochimici reagendo con gli ossidi di azoto in presenza di luce solare"².

La quantità principale di idrocarburi è prodotta dalla decomposizione di materia organica sulla superficie terrestre, ma le concentrazioni urbane sono quasi esclusivamente prodotte dalla combustione degli autoveicoli, dalle centrali a carbone, dagli impianti di incenerimento e dall'evaporazione di solventi e combustibili.

Una tra le sostanze più dannose è il Benzene un liquido incolore con un odore dolce. Si volatilizza molto rapidamente nell'aria e si dissolve in acqua. È altamente infiammabile ed è formato sia da processi naturali che da attività umane. Il benzene è ampiamente usato dalle industrie per fare altri prodotti chimici che sono usati per fare la plastica, le resine e le fibre di nylon e sintetiche. Il benzene inoltre è usato per fare alcuni tipi di gomme, di lubrificanti, di detersivi e di antiparassitari. Le fonti naturali di benzene includono i vulcani e gli incendi della foresta. Il benzene è inoltre una parte naturale di petrolio greggio, di benzina e del fumo della sigaretta³. Il benzene può essere assunto sia per via orale che per inalazione; a seconda della dose assunta può provocare episodi di intossicazione acuta e anche la morte; anche l'intossicazione cronica è pericolosa in quanto questa è una sostanza dalle proprietà cancerogene.

Tra i composti organici volatili più pericolosi per la salute vanno segnalati anche gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA); questi costituiscono un numeroso gruppo di composti organici formati da uno o più anelli benzenici.

L'assorbimento degli IPA può avvenire per inalazione di polveri, aerosol o vapori, per ingestione di alimenti contaminati o attraverso la cute.

Per quanto riguarda le conseguenze sulla salute, mentre non sono stati rilevati casi di effetti tossicologici acuti, per parecchie specie si è sicuramente riscontrato un forte effetto cancerogeno, sia in esperimenti di laboratorio che tramite indagini epidemiologiche⁴.

5.5 – NORMATIVA SUI VALORI LIMITE

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. [uoagf]

TAB.5.5 - 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: Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente – U.O. Tutela dell'aria e agenti fisici]

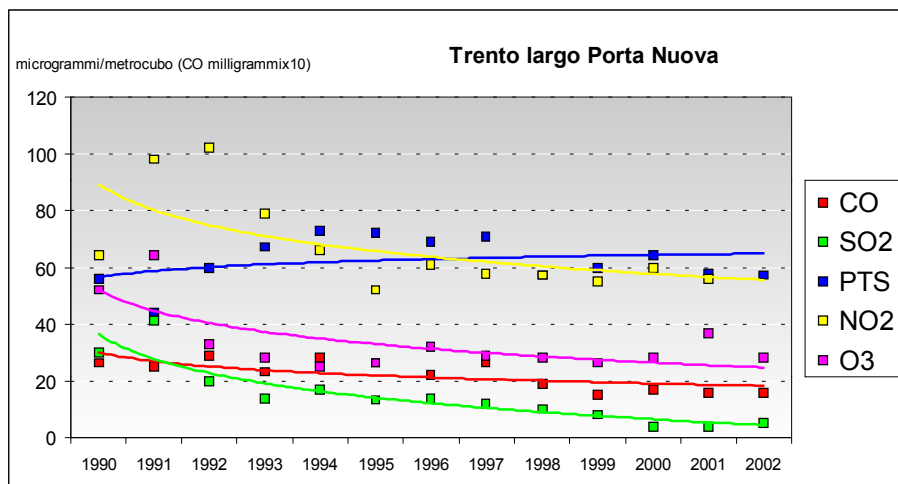
5.6 - L'ANALISI DEI RISULTATI

L'analisi dei dati di qualità dell'aria derivanti dalla rete di monitoraggio della Provincia Autonoma di Trento ha evidenziato in questo ultimo decennio, un sensibile miglioramento per tutti gli inquinanti primari, in particolare per ossido di carbonio, biossido di zolfo, piombo, idrocarburi e benzene.

In calo, anche se non particolarmente sensibile, le concentrazioni degli ossidi di azoto mentre più controversa, certamente in prospettiva la più rilevante, rimane la situazione dell'ozono troposferico e delle polveri, particolarmente quelle sottili (PM10 e PM2,5).^[uoagf]

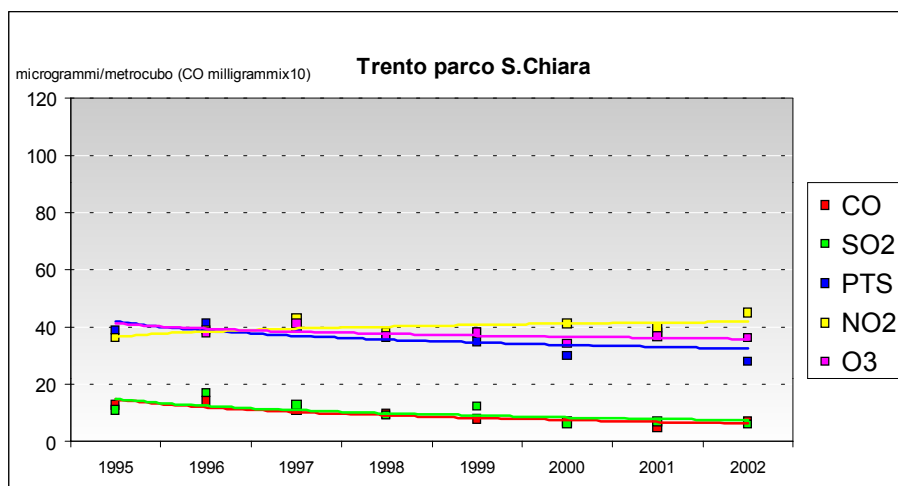
Per quanto riguarda i valori delle concentrazioni dei diversi inquinanti, nel periodo dal 1992 al 2002, si vedano i diagrammi riportati di seguito.

FIG.5.6 - CONCENTRAZIONI TRENTO LARGO PORTA NUOVA 1990 - 2002



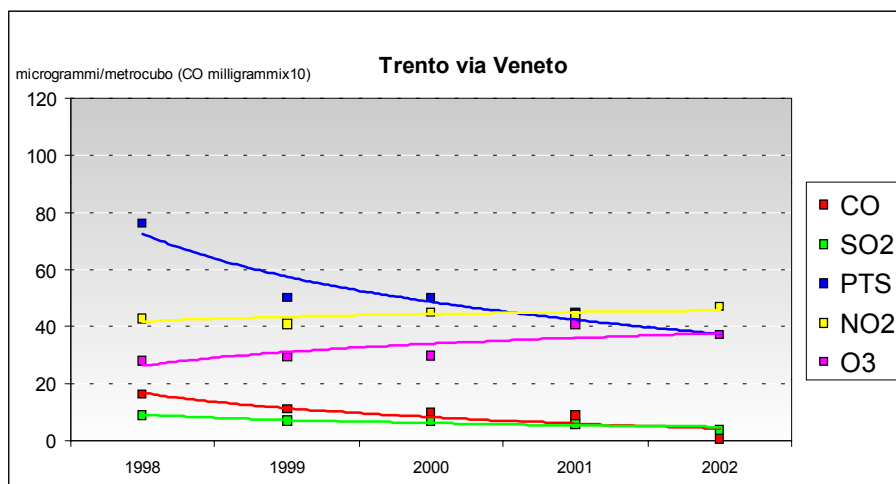
[Fonte: Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente – U.O. Tutela dell'aria e agenti fisici]

FIG.5.7 - CONCENTRAZIONI TRENTO PARCO S.CHIARA 1995 - 2002



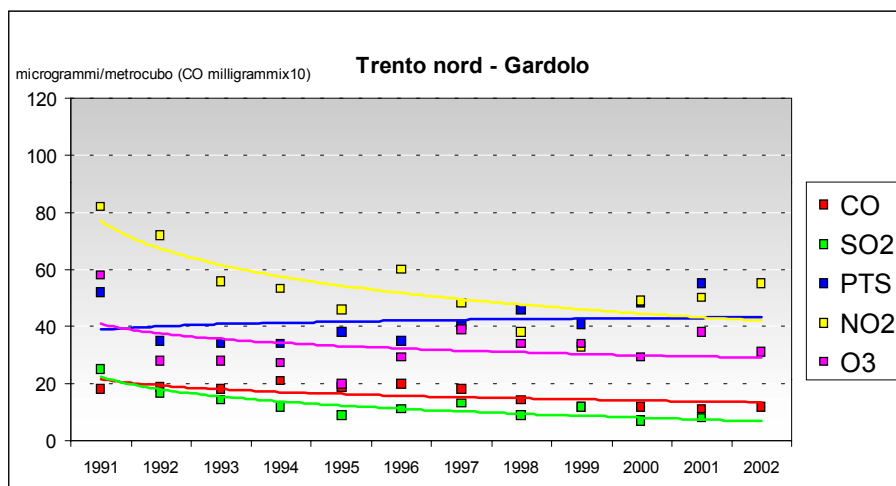
[Fonte: Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente – U.O. Tutela dell'aria e agenti fisici]

FIG.5.8 - CONCENTRAZIONI TRENTO VIA VENETO 1998 - 2002



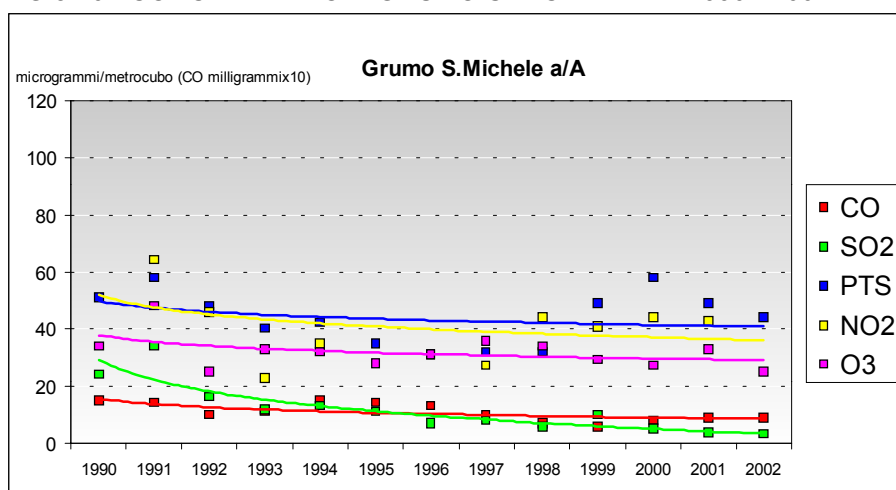
[Fonte: Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente – U.O. Tutela dell'aria e agenti fisici]

FIG.5.9 - CONCENTRAZIONI TRENTO GARDOLO 1991 - 2002



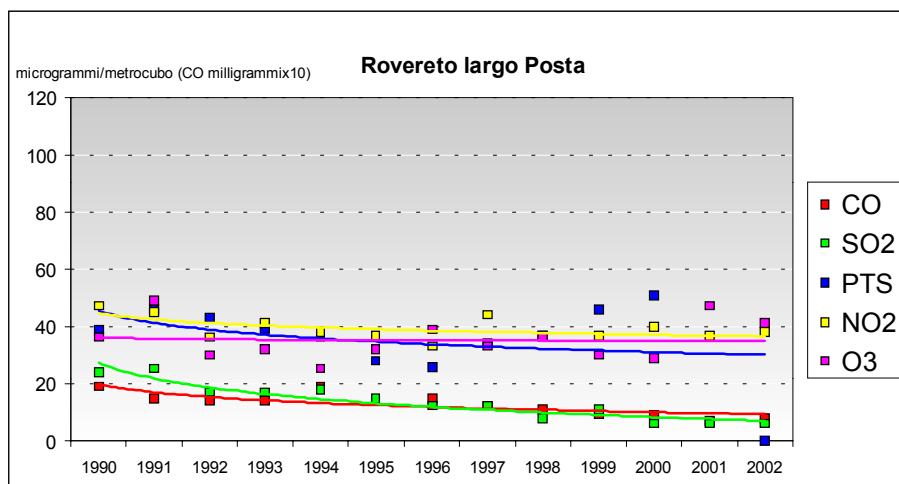
[Fonte: Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente – U.O. Tutela dell'aria e agenti fisici]

FIG.5.10 - CONCENTRAZIONI GRUMO S.MICHELE A/A 1990 - 2002



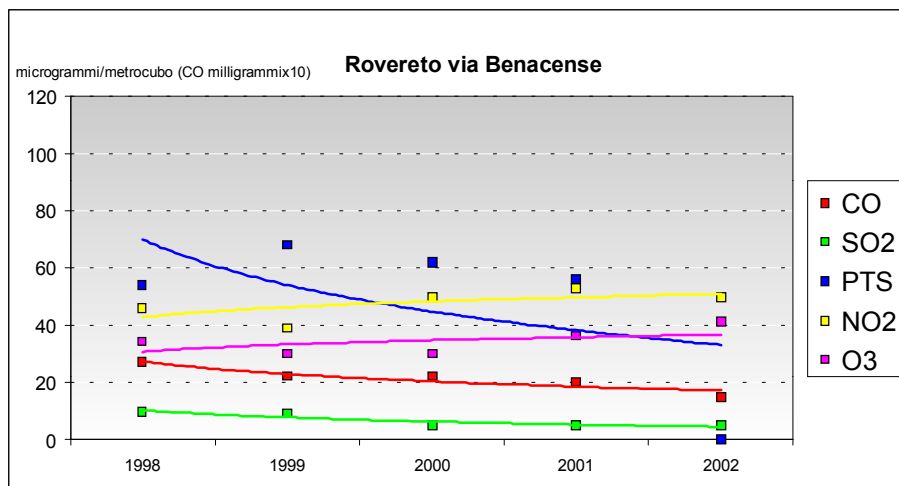
[Fonte: Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente – U.O. Tutela dell'aria e agenti fisici]

FIG.5.11 - CONCENTRAZIONI ROVERETO LARGO POSTA 1990 - 2002



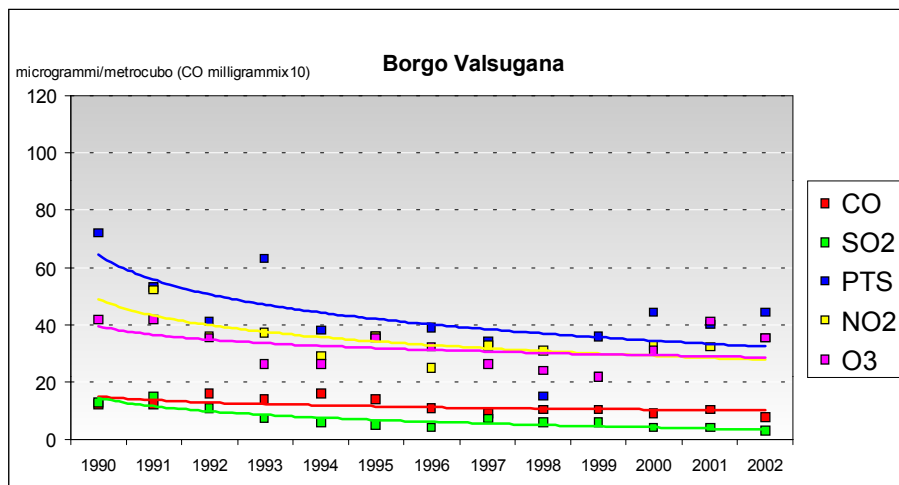
[Fonte: Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente – U.O. Tutela dell'aria e agenti fisici]

FIG.5.12 - CONCENTRAZIONI ROVERETO VIA BENACENSE 1998 - 2002



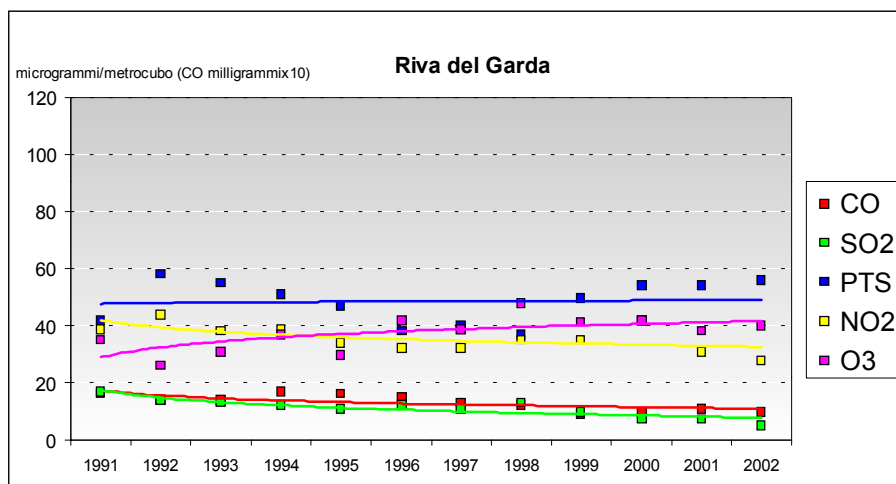
[Fonte: Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente – U.O. Tutela dell'aria e agenti fisici]

FIG.5.13 - CONCENTRAZIONI BORGO VALSUGANA 1990 - 2002



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

FIG.5.14 - CONCENTRAZIONI RIVA DEL GARDA 1991 - 2002



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

Analizzando i diversi inquinanti si può affermare quanto segue:

- Per li **Ossidi di Zolfo** (SO_x) si è notato un ulteriore miglioramento rispetto a quanto emerso dal rapporto del 1998. Nel 2002, dopo un abbassamento nel triennio precedente, le concentrazioni medie annue si sono stabilizzate su valori molto bassi e attorno ai 3-6 $\mu g/m^3$ in tutte le stazioni.
- Per le **Polveri Totali Sospese** (PTS) l'andamento delle concentrazioni è piuttosto contrastante: in linea di massima i dati relativi alle concentrazioni risultano essere piuttosto stabili o, addirittura, in diminuzione. Fa eccezione la stazione di Trento Gardolo dove l'aumento è piuttosto elevato e, in parte, la stazione di Borgo Valsugana.
- Per il **Monossido di Carbonio** (CO) l'andamento delle concentrazioni risulta essere stabile in alcune stazioni e in calo in altre con concentrazioni che, in ogni caso sono ampiamente sotto i livelli di attenzione.
- Per il **Biossido d Azoto** (NO_2) come nel quinquennio 1990 – 1995 non si registrano particolari cambiamenti. I dati del 2002 si mantengono attorno a valori fra i 30 ed i 55 $\mu g/m^3$. A Riva del Garda si registra la situazione migliore nell'ultimo biennio.
- Per l'**Ozono** le concentrazioni risultano in aumento (con trend molto simili) in tutte le stazioni (ad eccezione di Riva del Garda) con valori medi annui che arrivano attorno ai 40 $\mu g/m^3$ in più di qualche stazione. La situazione più critica appare quella di Rovereto Largo Posta mentre meno preoccupante è quella di Grumo S. Michele.
- Per i **Composti Organici Volatili**, facendo riferimento al Benzene, si è notato un calo progressivo della concentrazione lungo tutto il periodo analizzato portando i valori attorno ai 5 – 6 $\mu g/m^3$.

La stazione da considerare maggiormente meritevole di attenzione risulta Trento largo Porta Nuova, dove emerge un trend di complessiva diminuzione degli inquinanti rilevati dal 1992 al 1998, ed un successivo periodo di stabilizzazione dei valori. Per ulteriori dati e commenti si veda inoltre il paragrafo relativo agli indicatori. [sdl]

Oltre a questi dati, ottenuti da rilevamento con stazioni fisse, APPA produce dei rapporti mensili sulla qualità dell'aria includendo anche i dati rilevati dalle due stazioni mobili la cui azione si concentra in particolare sul controllo dell'inquinamento da traffico.

Le stazioni mobili nel periodo dal 1988 al 2002 hanno effettuato in totale controlli in oltre 200 siti diversi e distribuiti praticamente sulla quasi totalità del territorio provinciale con una media di 15-20 campagne, della durata di circa 3 settimane, ogni anno (vengono spesso utilizzati 2 mezzi mobili contemporaneamente). [uoagf]

5.7 - INDICATORE SINTETICO DELLA QUALITA' DELL'ARIA (IQA)

Per una valutazione integrata dei differenti inquinanti e per fornire un indicatore accurato, veloce e facilmente comprensibile del livello di inquinamento, è stato definito un Indice di Qualità dell'Aria (IQA) adattando alla normativa nazionale l'indice PSI (Pollutant standard index) sviluppato negli Stati Uniti dall'EPA (Environmental Protection Agency, 1994).

Tale indice è costruito prendendo il maggiore dei rapporti percentuali fra le concentrazioni rilevate per i diversi inquinanti ed il rispettivo limite previsto per lo stato di attenzione:

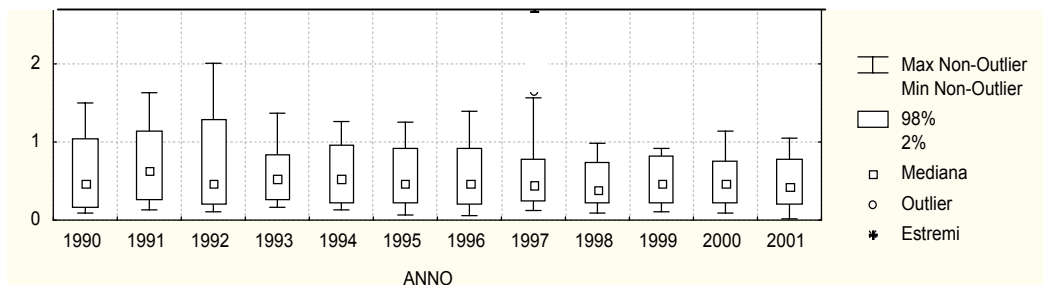
$$I = \max_i (C_i/S_i) \cdot 100_i$$

L'indice I così costruito vale 100 quando la concentrazione misurata (o la media mobile di 24 ore) di almeno un inquinante è pari allo stato di attenzione; un indice inferiore a 100 significa che tutti gli inquinanti hanno valori inferiori allo stato di attenzione.

In questo modo si ha una caratterizzazione del livello di inquinamento a prescindere dall'inquinante preso in considerazione. Ad esempio in inverno si potrà verificare che l'inquinante più critico sia il CO e l'NO_x, per il contributo del traffico automobilistico, mentre in estate si potrà verificare un indice più alto per l'ozono a causa dell'effetto della temperatura. [uoagf]

A seconda della stazione di rilevamento l'IQA presenta valori molto diversi; in base ai dati storici disponibili fino al 2001 risulta che complessivamente l'indice migliore si riscontra a Borgo Valsugana a conferma che il tasso di inquinamento in quest'area appare contenuto. Al contrario i valori peggiori di IQA si rilevano a Trento, Largo Porta Nuova anche se negli anni la situazione sta migliorando. Si nota che dal 1990 al 2001 l'indice IQA per Borgo è quasi sempre inferiore all'unità mentre il superamento risulta più frequente nel secondo. La situazione di questa stazione è rappresentata nella figura seguente.

FIG.5.15 – RIASSUNTO DEI VALORI IQA PER LA STAZIONE DI TRENTO LARGO PORTA NUOVA



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

5.8 - DIFFUSIONE DELLE INFORMAZIONI

Fino alla fine degli anni '90 tutte le informazioni raccolte dalla rete di monitoraggio della qualità dell'aria sono state diffuse quasi esclusivamente utilizzando il supporto cartaceo.

Con la massiccia diffusione delle nuove tecnologie informatiche e la creazione del sito Internet dell'APPA sono state introdotte in questo ambito delle rilevanti novità.

In particolare è stata messa in linea la pubblicazione giornaliera (anche nelle giornate festive) dei valori di inquinamento dei dati raccolti dalle centraline, dati corredati da tutte le più importanti informazioni riguardanti la rete di monitoraggio, il suo funzionamento, la descrizione delle più importanti caratteristiche dei vari inquinanti, tutta la normativa che sovrintende la qualità dell'aria ecc..

Pubblicate e disponibili sono inoltre tutte le relazioni riguardanti i monitoraggi condotti con i mezzi mobili di cui al capitolo precedente.

Questo aspetto è ritenuto prioritario al punto che viene costantemente aggiornato ed adattato: ultima rilevante novità, introdotta nel 2002, l'aggiornamento non più giornaliero ma in tempo reale, ogni ora, dei dati.

Oltre alla creazione di questo sito www.appa-agf.net è stato anche messo a punto e gratuitamente distribuito un pacchetto software denominato QuAT (Qualità Aria Trentino) contenente tutti i dati raccolti dalla rete a

partire dal 1990 unitamente ad un'applicazione di facile utilizzo in grado di elaborarli a piacimento (sia per l'utente esperto sia per il semplice cittadino).

Non trascurabile la possibilità di aggiungere al database originale di QuAT, con un aggiornamento mensile sempre tramite il sito Internet, i dati che la rete continua a raccogliere. [uoagf]

5.9 - LE RISPOSTE A LIVELLO LOCALE: LE AZIONI PROVINCIALI

5.9.1 – Il Piano Provinciale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria

La Provincia Autonoma di Trento, contando sul finanziamento concesso dal Ministero dell'Ambiente nell'ambito del *Programma Triennale per la tutela ambientale 1994-1996*, si è attivata per l'elaborazione del **Piano provinciale di risanamento e tutela della qualità dell'aria** (PPRQA), affidando uno specifico incarico di consulenza.

Il Piano provinciale di risanamento e tutela della qualità dell'aria (PPRQA), approvato con deliberazione della Giunta Provinciale n. 954 di data 6 febbraio 1998, è stato realizzato dall'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente - Unità Organizzativa Tutela dell'aria - in ottemperanza al Decreto del Ministero dell'Ambiente del 20 maggio 1991 recante i *Criteri per l'elaborazione dei piani regionali per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria*, con l'obiettivo della pianificazione di interventi:

- di **prevenzione e conservazione**, in aree sensibili degne di salvaguardia,
- di **risanamento**, in aree ad elevato rischio di crisi ambientale per la rilevante presenza di attività emissive (aree industriali ed aree urbane particolarmente congestionate).

In accordo al decreto, infatti, per **piano di risanamento e tutela della qualità dell'aria** si intende **lo strumento di programmazione, coordinamento e controllo delle attività antropiche con emissioni in atmosfera sia convogliate che diffuse, avente come obiettivo primario la salvaguardia della salute dell'uomo e dell'ambiente**.

Particolare attenzione è stata dedicata a quelle porzioni di territorio in cui l'interazione tra aree industriali ed aree urbane crea una situazione particolarmente grave ed in cui gli interventi di risanamento sono più urgenti. Principale obiettivo del piano è la definizione dei possibili interventi e la stesura di un programma per la loro realizzazione che individui le strategie e le priorità degli stessi.

Il lavoro di redazione del Piano si è articolato in due fasi:

Fase 1: Fase valutativa-conoscitiva

durante la quale sono stati acquisiti ed analizzati i dati disponibili al fine di qualificare e quantificare le sorgenti di emissione di inquinanti atmosferici (Inventario delle emissioni) e valutare la qualità dell'aria attraverso l'impiego di modelli di diffusione;

Fase 2: Fase previsiva-propositiva

mediante la quale, attraverso le proiezioni sull'evoluzione delle sorgenti di emissione e le conseguenti valutazioni sulla qualità dell'aria, sono stati definiti gli obiettivi di qualità dell'aria, ipotizzate ed analizzate le strategie e gli scenari per il raggiungimento degli obiettivi stessi, nonché definite le priorità, suddivise in tre livelli, per l'attuazione delle misure individuate.

Tali misure riguardano le sorgenti diffuse (provvedimenti di risparmio energetico nell'industria e nel terziario, regolamentazione dell'impiego dei combustibili, controllo delle sorgenti evaporative, ecc), i trasporti (spostamento di crescenti quote di traffico dalla gomma alla rotaia, disincentivo all'impiego degli autoveicoli privati a favore del mezzo pubblico, incremento delle piste ciclabili e delle relative infrastrutture, ecc.), nonché le sorgenti puntuali (intervento sui cicli tecnologici e/o sulle materie prime, introduzione di normative sull'eco-audit ambientale, delocalizzazione di aree industriali congestionate).

Al fine di dare effettiva attuazione alle misure individuate, in sede di adozione del Piano è stato disposto che, in attesa dell'emanazione di una specifica disciplina di coordinamento del piano stesso con gli altri strumenti di pianificazione e programmazione, il Piano provinciale di risanamento e tutela della qualità dell'aria costituisce strumento di riferimento e di indirizzo delle attività inerenti le sfere di competenza dell'Amministrazione provinciale e degli Enti locali. [uoar]

Nell'estate 2002 ha preso avvio l'aggiornamento all'anno 2000 del Piano Provinciale di Risanamento della Qualità dell'Aria.

Il lavoro, impostato secondo le metodologie di base utilizzate nel Piano '95, si è sviluppato attraverso le seguenti fasi:

- *Aggiornamento dell'inventario delle emissioni all'anno 2000 relativamente alle sorgenti puntuali, diffuse e lineari*
- *Analisi aggiornata dei dati di qualità dell'aria*
- *Proiezioni al 2015 in assenza di interventi e negli scenari di piano*
- *Applicazione della modellistica diffusionale*
- *Analisi critica dell'applicazione e dell'efficacia delle misure del Piano '95 delle variazioni intervenute nel corso degli ultimi anni*
- *Definizione delle nuove misure di piano.[pprqa]*

5.9.2 – Alleanza per il Clima: Strategie per un futuro climaticamente sostenibile

L'Alleanza per il clima è un gemellaggio nato nel 1990 fra i rappresentanti dei comuni europei e i popoli indigeni dell'Amazzonia, allo scopo di promuovere localmente attività concrete mirate alla salvaguardia delle foreste tropicali e alla riduzione delle emissioni che provocano l'effetto serra. Giuridicamente è un'associazione tedesca denominata “Klima-Bündnis / Alleanza del Clima e.V.” senza scopo di lucro, costituitasi nel 1992, con l'ufficio centrale di coordinamento a Francoforte (Germania) e con coordinamento italiano a Città di Castello, Perugia.



Gli obiettivi che si pongono le amministrazioni locali che aderiscono all'associazione sono raccolti nel “Manifesto delle città europee per l'Alleanza con i Popoli Indigeni delle Foreste Pluviali” e comprendono tra l'altro la riduzione del 50% di CO₂ entro il 2010 e il non utilizzo di legnami tropicali.

Altro impegno dichiarato è il sostegno ai popoli indigeni dell'Amazzonia nella loro lotta per la salvaguardia della foresta tropicale, ovvero per la demarcazione dei loro territori e per l'uso sostenibile di questi.

Più di 1170 città e comuni europei fanno parte a tutt'oggi dell'Alleanza per il clima, 128 dei quali sono italiani.

L'Alleanza per il clima ha come obiettivo quello di stimolare l'impegno dei comuni per la salvaguardia del clima, cercando di sviluppare negli enti locali una consapevolezza crescente verso le problematiche globali e la disponibilità a dare un contributo concreto alla loro soluzione.

Il coordinamento europeo e quelli nazionali promuovono lo scambio diretto di esperienze tra i comuni, in convegni e seminari nazionali ed internazionali. L'Unione Europea e gli stati membri devono decidere su ampi programmi di attività, devono creare condizioni che promuovano la protezione del clima invece di ostacolarla. Per questo è importante che i comuni agiscano in modo coordinato aumentando le competenze e gli strumenti atti a tutelare il clima.

L'esperienza dell'Alleanza per il Clima è stata promossa in maniera sistematica anche in Trentino a partire dal 2001.

Gli enti che prendono parte al progetto sono l'Assessorato all'Ambiente, l'Assessorato all'Urbanistica, Fonti Energetiche e Riforme Istituzionali, l'Agenzia Provinciale Protezione Ambiente (Unità Organizzativa Tutela dell'Aria e Agenti Fisici, Settore Informazione e Qualità dell'Ambiente - Rete trentina di educazione ambientale) e il Servizio Energia.

Fino a giugno 2003 27 Comuni trentini hanno deliberato l'adesione come soci ordinari aventi diritto di voto all'interno dell'assemblea europea: Arco, Bleggio Inferiore, Bleggio Superiore, Castello e Molina di Fiemme, Cavalese, Dorsino, Drena, Dro, Fivè, Folgaria, Isera, Lavis, Lavarone, Lomaso, Malè, Mori, Ossana, Pergine, Riva del Garda, Ronzo Chienis, Rovereto, Roncone, San Lorenzo in Banale, Stenico, Trento, Tuenno, Varena. Sono invece membri associati, senza diritto di voto, la Provincia Autonoma di Trento, Il Comprensorio della Val di Sole e l'Unione dei Comuni della Val di Ledro.

La Rete trentina di educazione ambientale - APPA promuove e stimola le adesioni dei comuni trentini all'Alleanza per il clima. Inoltre è di supporto alle amministrazioni per la progettazione e la realizzazione di interventi di informazione, formazione e sensibilizzazione sulle tematiche del clima e del risparmio energetico. La Rete trentina di educazione ambientale - APPA si pone come “anello di collegamento” fra le realtà locali e le

iniziative proposte dal Coordinamento nazionale.

I Comuni che aderiscono ad alleanza per il clima possono intervenire nei diversi settori in maniera concreta. Ecco alcuni esempi:

Risparmio energetico

Creare una voce nel bilancio preventivo del comune riferita al risparmio energetico.

Promuovere una campagna di sensibilizzazione rivolta ai cittadini sul risparmio energetico nella propria abitazione predisponendo, se il caso lo richiede, uno sportello sul risparmio energetico.

Redigere un Rapporto energetico degli edifici pubblici (scuole, strutture sportive, uffici comunali, palaecongressi, ecc.): questo documento è necessario per ottimizzare i consumi energetici degli edifici in esame.

Impiegare impianti a energia rinnovabile (con riferimento alla Legge Provinciale 14/80 per gli eventuali finanziamenti provinciali).

Urbanistica

Ottimizzare il sistema di illuminazione pubblica sul territorio comunale.

Promuovere e incentivare la progettazione dei nuovi edifici nel comune, tenendo in considerazione i criteri del risparmio energetico.

Valorizzare l'urbanistica degli edifici esistenti, tenendo in considerazione i criteri del risparmio energetico.

Settore trasporti

Ottimizzare l'impiego di mezzi pubblici (in accordo con l'ente che gestisce sul territorio questo servizio).

Promuovere una campagna di sensibilizzazione rivolta al cittadino per limitare l'utilizzo di mezzi di trasporto privati.

Promuovere il car-pooling: un sistema di utilizzo dei mezzi di trasporto privati con più di un passeggero a bordo per spostamenti pendolari e occasionali.

Utilizzare veicoli a bassa emissione (es. biciclette elettriche o a pedalata assistita).

Mettere a disposizione un parco bici per la cittadinanza.

Progettare infrastrutture per incentivare l'utilizzo di mezzi di trasporto sostenibili (es. corsie preferenziali per autobus, piste ciclabili).

Designare zone a traffico limitato o rallentato.

Valutare una pianificazione dei parcheggi che limiti la mobilità sul territorio comunale.

Educazione ambientale

Promuovere progetti di educazione al risparmio energetico in collaborazione con la Rete trentina di educazione ambientale-APPA.

Mettere a disposizione spazi per ospitare la mostra "Insieme per il Clima" messa a disposizione dalla Rete trentina di educazione ambientale-APPA.

I referenti di Alleanza per il clima sono:

- Coordinamento europeo dell'Alleanza per il clima, Klima-Bündnis/Alleanza del Clima e.V., Galvanistrasse 28, D 60486, Frankfurt/Main, Tel. 0049 69 70790083, Europe@klimabuendnis.org
- Coordinamento italiano dell'Alleanza per il clima, via Marconi, 8, 06012 Città di Castello, Tel/Fax 075 8554321 coordinamento@climatealliance.it
- La Rete trentina di educazione ambientale per lo sviluppo sostenibile
- P.A.T. - Assessorato all'Ambiente
- A.P.P.A. - Settore Informazione e Qualità dell'Ambiente Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente, Piazza Vittoria, 5, 38100 Trento, tel. 0461 497739, info.qual.appa@provincia.tn.it,

5.10 - CAMBIAMENTI CLIMATICI

Uno dei principali problemi connessi alle emissioni di gas inquinanti in atmosfera è la questione dei cambiamenti climatici, tema molto discusso dalla Comunità Scientifica Internazionale.

*Un recente rapporto del Governo Statunitense (giugno 2000) prevede un incremento medio della temperatura del pianeta nei prossimi 100 anni fra i 2 e i 3 gradi, con effetti devastanti sulla stabilità degli ecosistemi mondiali.*⁶

Le aree continentali e quelle alle alte latitudini sarebbero le maggiormente coinvolte e di conseguenza subirebbero variazioni anche in tutti gli altri aspetti del clima come ad esempio la fauna e la flora, con spostamenti di varie specie a latitudini maggiori e il regime delle precipitazioni con una maggiore concentrazione di masse d'acqua con il conseguente aumento delle zone caldo umide e di quelle aride a scapito di quelle temperate. In particolare, in zone di montagna (che presentano forti differenze di temperatura in breve distanze) come è la Provincia Autonoma di Trento, un innalzamento di 3 °C porterebbe ad una vera e propria estinzione di massa di flora e fauna vista la maggiore delicatezza degli equilibri ecologici di queste zone.

Sui motivi di questi cambiamenti climatici varie sono le teorie; Milancovich nel 1941 ha individuato una regolare alternanza nella storia geologica tra periodi di glaciazioni e periodi con picchi caldo umidi e adesso, per via delle variazioni orbitali terrestri, si andrebbe verso il picco caldo umido.

Altri danno la responsabilità al fattore antropico, ovvero alla grande emissione di gas serra nell'atmosfera (Anidride carbonica, Metano, Ossido Nitroso, Clorofluoro Carburanti) che permettono l'entrata nell'atmosfera da parte dei raggi solari ma non l'uscita dei raggi riflessi dalla superficie del pianeta che rimarrebbero "intrappolati" come all'interno di una serra.

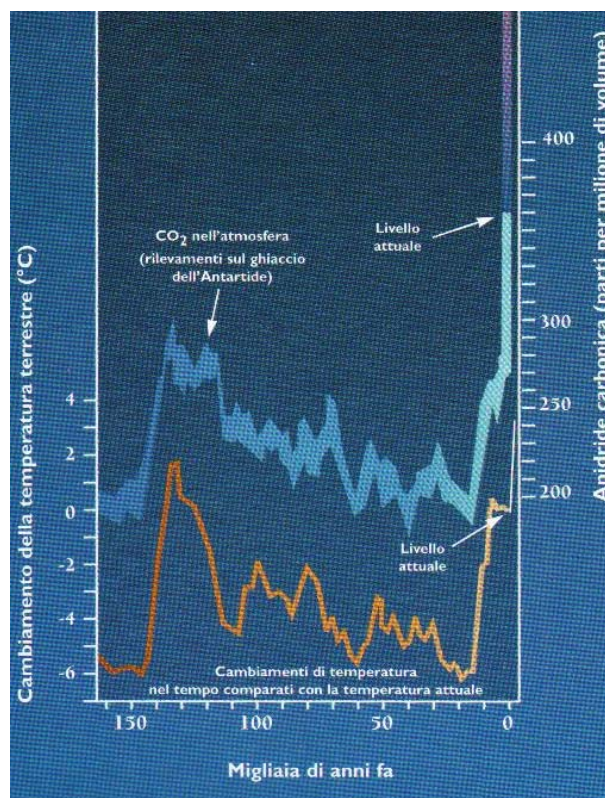
Tra tutti è l'anidride carbonica il gas più pericoloso per l'effetto serra sia perché determina il maggior contributo al riscaldamento (circa 3 volte più del metano che è il secondo gas per importanza) che per il lungo tempo stimato per la sua rimozione dall'atmosfera (dell'ordine del secolo)⁷.

Le concentrazioni di CO₂ e l'andamento della temperatura da più di 150.000 anni fa ad oggi sono state stimate attraverso studi sui ghiacci dell'Antartide. Si noti nel grafico come i livelli attuali siano maggiori di qualunque picco presente in quasi 200.000 anni.

I possibili fenomeni correlati ai cambiamenti climatici potrebbero essere i seguenti: aumento delle temperature massime, aumento delle temperature minime, riduzione dell'escursione termica diurna, crescita dell'indice di calore, precipitazioni piovose più intense, aumento del rischio di siccità, cicloni tropicali con maggior vento e aumento della piovosità⁸, innalzamenti del livello delle acque, con scomparsa di milioni di ettari di coste in tutto il mondo e di interi atolli nel Pacifico; metropoli ancora più invivibili per un effetto di moltiplicazione del calore grazie a cemento e asfalto; ecosistemi agricoli in forte mutamento; estensione della desertificazione di vaste aree del pianeta; aumento delle malattie infettive e dei parassiti. [sd]

Fin dalla Conferenza Mondiale sull'Ambiente di Rio de Janeiro le Nazioni Unite hanno promosso la nascita della Convenzione sui Cambiamenti Climatici (vedi scheda in fondo) che, a partire dall'approvazione del Protocollo di Kyoto (1997), ha fissato gli obiettivi di riduzione dei gas serra per ognuno dei paesi industrializzati. I Paesi industrializzati responsabili di oltre il 70% delle emissioni attuali, hanno assunto l'impegno di ridurre le proprie emissioni nel periodo 2008-2012 nella misura del 5,12% rispetto ai livelli del 1990 (per l'Italia l'obiettivo di riduzione è del 6,5%). Il Governo italiano ha già adottato numerose provvedimenti in attuazione del Protocollo di Kyoto a partire dalle "Linee guida per le politiche e misure nazionali di riduzione delle emissioni dei gas serra" approvate dal CIPE il 19 novembre 1998. Vengono individuate sei azioni con numerosi progetti molti dei quali da realizzare a livello urbano e alcuni di diretta competenza delle amministrazioni comunali e delle aziende pubbliche. Per ognuna delle azioni è fissato un obiettivo di riduzione del CO₂ al 2012 (in Milioni di Tonnellate: Mt)⁹

FIG.5.16 – CONCENTRAZIONE DI CO₂ NELL'ATMOSFERA E VARIAZIONE DELLA TEMPERATURA TERRESTRE



[Fonte: suppl. n°1 al n°5000 di OASIS¹⁰]

5.11 - LE RISPOSTE A LIVELLO INTERNAZIONALE E NAZIONALE

5.11.1 - 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 delle emissioni 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 e 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

E' da sottolineare come ad oggi il protocollo non è ancora in vigore in quanto, perché sia tale, deve essere sottoscritto da almeno 55 Paesi che insieme emettono almeno il 55% del totale dei gas serra. La prima condizione è stata soddisfatta ma non la seconda per le mancate adesioni di alcuni stati (ad esempio USA e Russia). [ab]

5.11.2 - Strategia di azione ambientale dell'Unione Europea

Nonostante gli sforzi a vari livelli che da trenta anni circa l'Europa sta facendo in campo ambientale molti problemi continuano a persistere. Proprio per questo motivo, nel 1999 è stato ultimato il Sesto programma di azione per l'ambiente della Comunità Europea.

Caratteristica innovativa di questo piano consiste nel nuovo tipo di strategie che si vogliono mettere in atto:

- **Maggiore collaborazione con gli enti locali**, in modo da ottenere una migliore applicazione delle leggi vigenti
- **Integrazione delle tematiche ambientali con le altre politiche**, in modo che ogni decisione della Commissione Europea venga valutata anche sotto questo aspetto
- **Collaborazione con il mercato**, in modo da indirizzare quest'ultimo verso direzioni più sostenibili
- **Responsabilizzazione del singolo cittadino**, attraverso una informazione che risulti capillare, corretta e nello stesso tempo accessibile
- **Erogazione di Fondi Strutturali** agli Stati che attueranno particolari politiche vantaggiose da un punto di vista ambientale

Per quanto riguarda l'aria il Sesto programma di azione per l'ambiente della Comunità Europea rappresenta l'attuazione del Protocollo di Kyoto. [ab]

5.11.3 - 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 stanZIA 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'eco-efficienza e della cooperazione internazionale*¹¹.

5.12 – GLI INDICATORI

1 – Emissione di CO₂ e trend	Cambiamento climatico	P	D	☹	↘
PSS-Produzione totale di CO₂	Il bilancio emissioni-assorbimento di co2	P	D	☹	↘

TAB.5.6 - EMISSIONI DI CO₂ IN PROVINCIA DI TRENTO NEL 1990, NEL 1995 E NEL 2000

	Emissioni 1990	Emissioni 1995	Emissioni 2000	Variazione % 1995 - 2000
Totale emissioni (t)	2.973.343	3.616.826	4.060.854	12%

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

Nel decennio in esame si nota un incremento consistente delle emissioni di anidride carbonica.

2 – Emissione di CO₂ per settore	Cambiamento climatico	P	D	☹	↘
PSS-Emissione di CO₂ pro capite e per settore	I consumi energetici	P	D	☹	↘

TAB.5.7 - EMISSIONI DI CO₂ IN PROVINCIA DI TRENTO PER MACROSETTORE NEL 1995 E NEL 2000

Macrosettore	Emissioni 1995		Emissioni 2000		Variazione %
	tonnellate CO ₂	%	tonnellate CO ₂	%	
Centr.Elettriche Pubbl.,Cogeneraz.,Telerisc.	2.852	0,1%	5.848	0,1%	105%
Combustione - Terziario ed Agricoltura	1.123.523	31,1%	1.276.304	31,4%	14%
Combustione - Industria	838.942	23,2%	1.020.084	25,1%	22%
Processi Produttivi	12.346	0,3%	2.994	0,1%	-76%
Trasporti Stradali	1.085.962	30,0%	1.206.379	29,7%	11%
Altre Sorgenti Mobili	178.084	4,9%	181.736	4,5%	2%
Trattamento e Smaltimento Rifiuti	73.894	2,0%	65.476	1,6%	-11%
Natura	301.223	8,3%	302.031	7,4%	0%
TOTALE	3.616.826	100,0%	4.060.854	100,0%	12%

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

TAB.5.8 - EMISSIONI DI CO₂ IN PROVINCIA DI TRENTO PRO CAPITE NEL 1995 E NEL 2000

	Emissioni 1995	Emissioni 2000	Variazione % 1995 - 2000
Totale emissioni (t/abitante)	8 t/abitante	8 t/abitante	0%

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

La quasi totalità delle emissioni viene suddivisa tra tre macrosettori che sono terziario e agricoltura, industria e trasporti stradali; si può notare inoltre come tutti e tre abbiano un incremento percentuale dell'ordine del 10-20% coerentemente con la variazione totale. Per quanto riguarda il resto delle voci si notano forti incrementi soprattutto nel settore relativo a centrali elettriche e teleriscaldamento.

Da considerare comunque che l'incremento di emissioni è stato proporzionale all'aumento di popolazione.

3 – Emissione di CH₄ e per settore	Cambiamento climatico	P	D		
--	------------------------------	----------	----------	---	---

TAB.5.9 - EMISSIONI DI CH₄ IN PROVINCIA DI TRENTO PER MACROSETTORE NEL 1995 E NEL 2000

Macrosettore	Emissioni 1995		Emissioni 2000		Variazione %
	tonnellate CH ₄	%	tonnellate CH ₄	%	
Centr.Elettriche Pubbl.,Cogeneraz.,Telerisc.	5	0,0%	8	0,0%	60%
Combustione - Terziario ed Agricoltura	474	1,5%	480	1,7%	1%
Combustione - Industria	15	0,1%	19	0,1%	27%
Processi Produttivi	4	0,0%	2	0,0%	-50%
Estrazione,distribuzione combustibili fossili	3.295	10,6%	3.785	13,2%	15%
Trasporti Stradali	371	1,2%	337	1,2%	-9%
Altre Sorgenti Mobili	6	0,0%	5	0,0%	-17%
Trattamento e Smaltimento Rifiuti	19.568	63,0%	17.062	59,6%	-13%
Agricoltura	6.987	22,5%	6.585	23,0%	-6%
Natura	312	1,0%	325	1,1%	4%
TOTALE	31.035	100,0%	28.609	100,0%	-8%

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

In ordine di percentuale sul totale rifiuti (63%), agricoltura e combustibili fossili sono i macrosettori che danno il maggiore apporto. Di questi l'ambito dei combustibili è in aumento, in controtendenza col trend generale

Complessivamente le emissioni di CH₄ sono diminuite circa dell'8% anche se nei vari settori il trend non viene sempre confermato.

4 – Emissione di N₂O e per settore	Cambiamento climatico	P	D	☺	↘
--	------------------------------	----------	----------	---	---

TAB.5.10 - EMISSIONI DI N₂O IN PROVINCIA DI TRENTO PER MACROSETTORE NEL 1995 E NEL 2000

Macrosettore	Emissioni 1995		Emissioni 2000		Variazione %
	tonnellate N ₂ O	%	tonnellate N ₂ O	%	
Centr.Elettriche Pubbl.,Cogeneraz.,Telerisc.	0,1	0,03%	0,3	0,1%	200%
Combustione - Terziario ed Agricoltura	168	39,6%	194,8	40,1%	16%
Combustione - Industria	81	19,1%	43,65	9,0%	-46%
Trasporti Stradali	70	16,5%	140,8	29,0%	101%
Altre Sorgenti Mobili	15	3,5%	17,1	3,5%	14%
Agricoltura	90	21,2%	88,4	18,2%	-2%
Natura	0	0,01%	0,3	0,1%	0%
TOTALE	425,3	100,0%	485,2	100,0%	14%

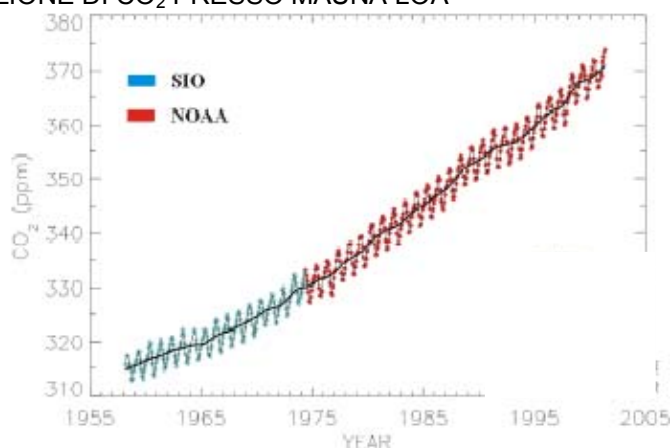
[Fonte: Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente – U.O. Tutela dell'aria e agenti fisici]

Il macrosettore della combustione nel terziario e nell'agricoltura dà un apporto al totale delle emissioni che si avvicina al 40%; importanti anche i contributi forniti (in ordine di percentuale) da agricoltura, industria e trasporti stradali.

Nel complesso le emissioni sono aumentate ma questa variazione non appare distribuita uniformemente nei vari macrosettori. Tra i più rappresentativi a livello di produzione si registrano aumenti nel settore dei trasporti (101%) e della combustione nel terziario e nell'agricoltura (16%) mentre nell'industria si registra una forte diminuzione(46%).

7 – Concentrazione atmosferica di gas serra (dato globale)	Cambiamento climatico	S	D	☹	↘
---	------------------------------	----------	----------	---	---

FIG.5.17 – CONCENTRAZIONE DI CO₂ PRESSO MAUNA LOA



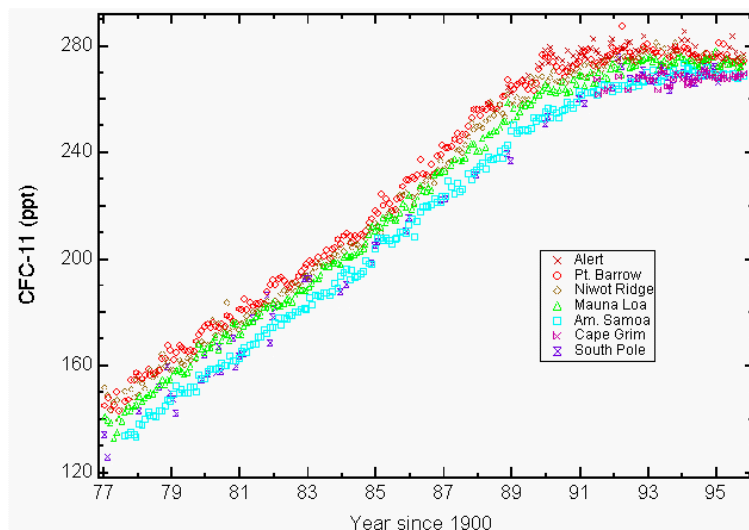
[Fonte: <http://www.elet.polimi.it/upload/gatto/ecologia/RiscaldamentoGlobale.pdf>]

L'osservatorio di Muana Loa nelle Hawaii effettua registrazioni sulla concentrazione di CO₂ dal 1959.

Il grafico riporta l'andamento della concentrazione fino al 2002.

13 – Consumo di CFC (produzione e vendite)	Degrado ozono stratosferico	P	ND		
14 – Concentrazione di CFC (dato globale)	Degrado ozono stratosferico	S	DQ	☹	↔

FIG.5.18 - ANDAMENTO DELLA CONCENTRAZIONE A LIVELLO GLOBALE DEL CFC 11



[Fonte: <http://www.cmdl.noaa.gov/noah/>]

I CloroFluoroCarburi sono gas serra e contribuiscono pertanto al cambiamento climatico. I dati sulle vendite non sono reperibili mentre il dato relativo alla concentrazione globale mostrano un andamento sempre crescente fino al 1991 per poi stabilizzarsi negli anni 1991 - 1996.

15 – Emissioni di SO_x	Acidificazione	P	D	☺	↗
PSS-Emissioni di SO_x e trend	La qualità dell'aria	P	D	☺	↗

TAB.5.11 - EMISSIONI DI SO_x IN PROVINCIA DI TRENTO NEL 1990, NEL 1995 E NEL 2000

	Emissioni 1990	Emissioni 1995	Emissioni 2000	Variazione % 1995 - 2000
Totale emissioni (t)	5.555	4.467	3.524	-21%

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

Il trend dell'ultimo decennio mostra una diminuzione rispetto alle emissioni di questo inquinante.

16 – Emissioni di SO_x per settore	Acidificazione	P	D		
---	-----------------------	----------	----------	---	---

TAB.5.12 - EMISSIONI DI SO_x IN PROVINCIA DI TRENTO PER MACROSETTORE NEL 1995 E NEL 2000

Macrosettore	Emissioni 1995		Emissioni 2000		Variazione %
	tonnellate SO _x	%	tonnellate SO _x	%	
Centr.Elettriche Pubbl., Cogeneraz., Telerisc.	0	0,0%	0	0,0%	0%
Combustione - Terziario ed Agricoltura	1.852	41,5%	1.999	56,7%	8%
Combustione - Industria	1.856	41,5%	882	25,0%	-52%
Processi Produttivi	0	0,0%	0	0,0%	0%
Estrazione, distribuzione combustibili fossili	0	0,0%	0	0,0%	0%
Uso di solventi	0	0,0%	0	0,0%	0%
Trasporti Stradali	484	10,8%	352	10,0%	-27%
Altre Sorgenti Mobili	255	5,7%	264	7,5%	4%%
Trattamento e Smaltimento Rifiuti	19	0,4%	27	0,8%	42%
Agricoltura	0	0,0%	0	0,0%	0%
Natura	0	0,0%	0	0,0%	0%
TOTALE	4.467	100,0%	3.524	100,0%	-21%

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

La stragrande maggioranza delle emissioni è nei due macrosettori relativi alla combustione anche se dal 1995 al 2000, quello relativo a terziario e agricoltura ha aumentato le emissioni mentre sono dimezzate nell'industria. Rimangono costanti attorno al 10% i dati relativi ai trasporti stradali.

17 – Emissioni di NO_x	Acidificazione	P	D		
PSS-Emissioni di NO_x	La qualità dell'aria	P	D		

TAB.5.13 - EMISSIONI DI NO_x IN PROVINCIA DI TRENTO NEL 1990, NEL 1995 E NEL 2000

	Emissioni 1990	Emissioni 1995	Emissioni 2000	Variazione % 1995 - 2000
Totale emissioni (t)	14.929	18.017	16.150	-10%

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

Il decennio appena terminato mostra un andamento altalenante. E' incoraggiante la diminuzione del 10% dal 1995 al 2000.

18 – Emissioni di NO_x per settore	Acidificazione	P	D		
---	-----------------------	----------	----------	---	---

TAB.5.14 - EMISSIONI DI NO_x IN PROVINCIA DI TRENTO PER SETTORE NEL 1995 E NEL 2000

Macrosettore	Emissioni 1995		Emissioni 2000		Variazione %
	tonnellate NO _x	%	tonnellate NO _x	%	
Centr.Elettriche Pubbl., Cogeneraz., Telerisc.	57	0,3%	12	0,1%	-79%
Combustione - Terziario ed Agricoltura	930	5,2%	1.030	6,4%	11%
Combustione - Industria	2.148	11,9%	2.510	15,5%	17%
Processi Produttivi	152	0,8%	45	0,3%	-70%
Estrazione, distribuzione combustibili fossili	0	0,0%	0	0,0%	0%
Uso di solventi	0	0,0%	0	0,0%	0%
Trasporti Stradali	12.025	66,7%	9.757	60,4%	-19%
Altre Sorgenti Mobili	2.619	14,5%	2.698	16,7%	3%
Trattamento e Smaltimento Rifiuti	9	0,1%	20	0,1%	122%
Agricoltura	76	0,4%	76	0,5	0%
Natura	1	0,0%	0,1	0,0	-90%
TOTALE	18.017	100,0%	16.150	100,0%	-10%

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

Più della metà di questo tipo di inquinanti viene immesso nell'atmosfera dal macrosettore dei trasporti stradali al quale seguono, ma con una incidenza decisamente minore, le altre sorgenti mobili e la combustione nell'industria.

La diminuzione di emissioni del 19% nei trasporti stradali sembra essere il fattore maggiormente responsabile sull'andamento del totale.

19 – Emissioni di NH₃	Acidificazione	P	D		
---	-----------------------	----------	----------	---	---

TAB.5.15 - EMISSIONI DI NH₃ IN PROVINCIA DI TRENTO NEL 1995 E NEL 2000

	Emissioni 1995	Emissioni 2000	Variazione % 1995 - 2000
Totale emissioni (t)	1.559	1.602	3%

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

Si nota un andamento costante nell'ultimo quinquennio mentre non sono disponibili i dati relativi al 1990.

20 – Emissioni di NH₃ per settore	Acidificazione	P	D	☹	↔
---	----------------	---	---	---	---

TAB.5.16 - EMISSIONI DI NH₃ IN PROVINCIA DI TRENTO PER SETTORE NEL 1995 E NEL 2000

Macrosettore	Emissioni 1995		Emissioni 2000		Variazione %
	tonnellate NH ₃	%	tonnellate NH ₃	%	
Combustione - Terziario ed Agricoltura	0	0,0%	0	0,0%	0%
Combustione - Industria	0	0,0%	0	0,0%	0%
Processi Produttivi	0	0,0%	0	0,0%	0%
Estrazione,distribuzione combustibili fossili	0	0,0%	0	0,0%	0%
Uso di solventi	0	0,0%	0	0,0%	0%
Trasporti Stradali	40	2,6%	152	9,5%	280%
Altre Sorgenti Mobili	0	0,0%	0	0,0%	0%
Trattamento e Smaltimento Rifiuti	0	0,0%	0	0,0%	0%
Agricoltura	1.519	97,4%	1.449	90,5%	-5%
Natura	0	0,0%	0	0,0%	0%
TOTALE	1.559	100,0%	1.602	100,0%	3%

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

L'agricoltura è responsabile della quasi totalità delle emissioni anche se il lieve aumento sul totale è dato dalla crescita di emissioni nei trasporti stradali.

26 – Deposizione di sostanze acide	Acidificazione	S	ND		
---	----------------	---	----	--	--

31 – Emissioni di CO e trend	Ambiente urbano	P	D	☹	↑↓
PSS-Emissioni totali di CO	La qualità dell'aria	P	D	☹	↑↓

TAB.5.17 - EMISSIONI DI CO IN PROVINCIA DI TRENTO NEL 1990, NEL 1995 E NEL 2000

	Emissioni 1990	Emissioni 1995	Emissioni 2000	Variazione % 1995 - 2000
Totale emissioni (t)	52.402	61.976	49.753	-20%

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

I dati a disposizione, pur mostrando un trend altalenante, possono essere ritenuti positivi in quanto nell'anno 2000 si è registrato un dato inferiore anche a quello del 1990.

32 – Emissioni di CO per settore	Ambiente urbano	P	D		
---	------------------------	----------	----------	---	---

TAB.5.18 - EMISSIONI DI CO IN PROVINCIA DI TRENTO PER SETTORE NEL 1995 E NEL 2000

Macrosettore	Emissioni 1995		Emissioni 2000		Variazione %
	tonnellate CO	%	tonnellate CO	%	
Centr.Elettriche Pubbl.,Cogeneraz.,Telerisc.	11	0,02%	2	0,0%	-83%
Combustione - Terziario ed Agricoltura	10.470	16,9%	10.516	21,1%	0%
Combustione - Industria	706	1,1%	998	2,0%	41%
Processi Produttivi	132	0,2%	173	0,3%	31%
Estrazione,distribuzione combustibili fossili	0	0,0%	0	0,0%	0%
Uso di solventi	0	0,0%	0	0,0%	0%
Trasporti Stradali	45.384	73,2%	33.951	68,2%	-25%
Altre Sorgenti Mobili	3.390	5,5%	2.052	4,1%	-39%
Trattamento e Smaltimento Rifiuti	1	0,0%	10	0,0%	900%
Agricoltura	1.815	2,9%	1.815	3,6%	0%
Natura	66	0,1%	235	0,5%	256%
TOTALE	61.976	100,%0	49.753	100,0%	-20%

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

Circa il 70% delle emissioni è provocata dai trasporti stradali mentre il secondo macrosettore per importanza risulta essere quello della combustione nel terziario e agricoltura (intorno al 20%). La diminuzione sul totale del 20% pare essere principalmente dovuta ai trasporti che hanno una diminuzione del 25%.

33 – Emissioni di COV e trend	Ambiente urbano	P	D		
PSS-Emissioni totali di COV	La qualità dell'aria	P	D		

TAB.5.19 - EMISSIONI DI COV IN PROVINCIA DI TRENTO NEL 1990, NEL 1995 E NEL 2000

	Emissioni 1990	Emissioni 1995	Emissioni 2000	Variazione % 1995 - 2000
Totale emissioni (t)	20.839	26.422	23.606	-11%

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

Dal 1990 al 2000 si nota un trend altalenante che ha portato un aumento di emissioni dal 1990.

34 – Emissioni di COV per settore	Ambiente urbano	P	D		
--	------------------------	----------	----------	---	---

TAB.5.20 - EMISSIONI DI COV IN PROVINCIA DI TRENTO PER SETTORE NEL 1995 E NEL 2000

Macrosettore	Emissioni 1995		Emissioni 2000		Variazione %
	tonnellate COV	%	tonnellate COV	%	
Centr.Elettriche Pubbl.,Cogeneraz.,Telerisc.	11	0,04%	3	0,01%	-73%
Combustione - Terziario ed Agricoltura	876	3,3%	882	3,7%	1%
Combustione - Industria	40	0,1%	73	0,3%	83%
Processi Produttivi	445	1,7%	296	1,2%	-33%
Estrazione,distribuzione combustibili fossili	741	2,8%	342	1,4%	-54%
Uso di solventi	1.842	7,0%	1.890	8,0%	3%
Trasporti Stradali	10.105	38,2%	6.528	27,6%	-35%
Altre Sorgenti Mobili	561	2,1%	441	1,9%	-21%
Trattamento e Smaltimento Rifiuti	210	0,8%	183	0,8%	-13%
Agricoltura	1.705	6,4%	1.678	7,1%	-2%
Natura	9.885	37,4%	11.289	47,8%	14%
TOTALE	26.422	100,0%	23.606	100,0%	-11%

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

Tanto nel 1995 quanto nel 2000 i maggiori apporti in composti organici volatili vengono forniti dai macrosettori natura e trasporti stradali.

E' da registrare nel quinquennio, l'aumento in proporzione dell'apporto naturale rispetto a quello dei trasporti.

35 – Emissioni di Pb	Ambiente urbano	P	D		
-----------------------------	------------------------	----------	----------	---	---

TAB.5.21 - EMISSIONI DI Pb IN PROVINCIA DI TRENTO NEL 1995 E NEL 2000

	Emissioni 1995	Emissioni 2000	Variazione % 1995 - 2000
Totale emissioni (Kg)	146.433	72.001	-51%

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

La situazione delle emissioni di piombo è decisamente migliorata negli ultimi cinque anni in quanto i dati a disposizione segnalano una diminuzione maggiore del 50%.

36 – Concentrazione di SO₂	Ambiente urbano	S	D	😊	↗
PSS-Concentrazione di SO₂	La qualità dell'aria	S	D	😊	↗

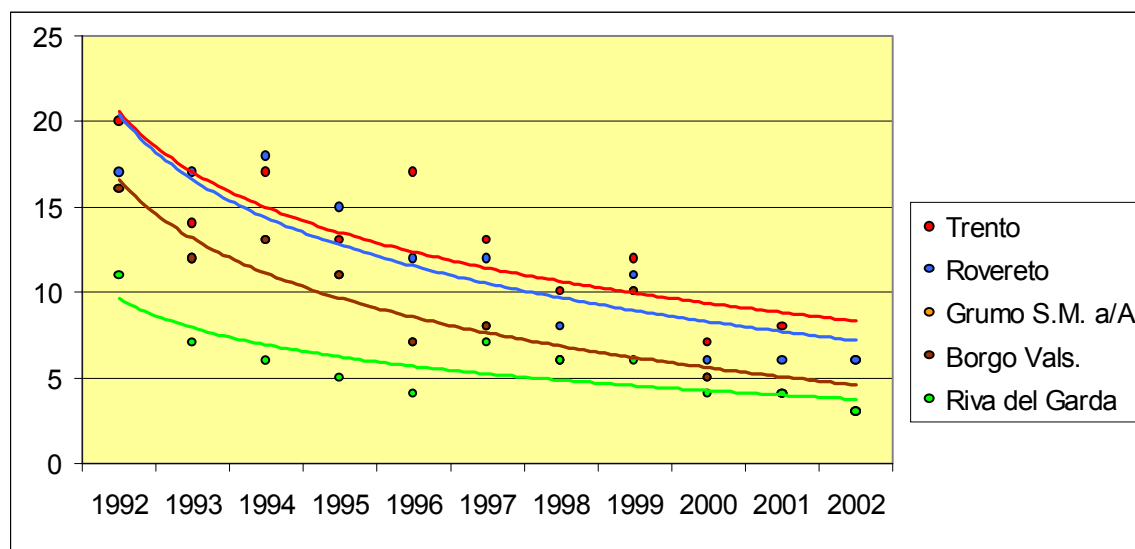
Dopo un decisivo miglioramento in tutte le stazioni in seguito alla diffusione del metano negli anni '80 e nella prima metà degli anni '90, la situazione si è assestata su valori da considerare praticamente di fondo in tutte le stazioni con concentrazioni di 4-8 µg/m³ nel '2002, in ulteriore calo rispetto al triennio precedente. [uoar]

TAB.5.22 - CONCENTRAZIONI MEDIE DI SO₂ IN PROVINCIA DI TRENTO PER IL PERIODO 1992 – 2002

SO ₂ (µg/m ³)	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Trento Largo Porta Nuova	20	14	17	13	14	12	10	8	4	4	5
Trento via Veneto							9	7	7	6	4
Trento parco S.Chiera				11	17	13	9	12	6	7	6
Trento Gardolo	17	14	12	9	11	13	9	12	7	8	
Grumo S.Michele a/A	16	12	13	11	7	8	6	10	5	4	3
Rovereto largo Posta	17	17	18	15	12	12	8	11	6	6	6
Rovereto via Benacense							10	9	5	5	5
Borgo Valsugana	11	7	6	5	4	7	6	6	4	4	3
Riva del Garda	14	13	12	11	12	11	13	10	7	7	5

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

FIG.5.19 - CONCENTRAZIONI DI SO₂ IN PROVINCIA DI TRENTO: TREND 1992 – 2002



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

37 – Concentrazione di NO₂	Ambiente urbano	S	D	😊	↔
PSS-Concentrazione di NO₂	La qualità dell'aria	S	D	😊	↔

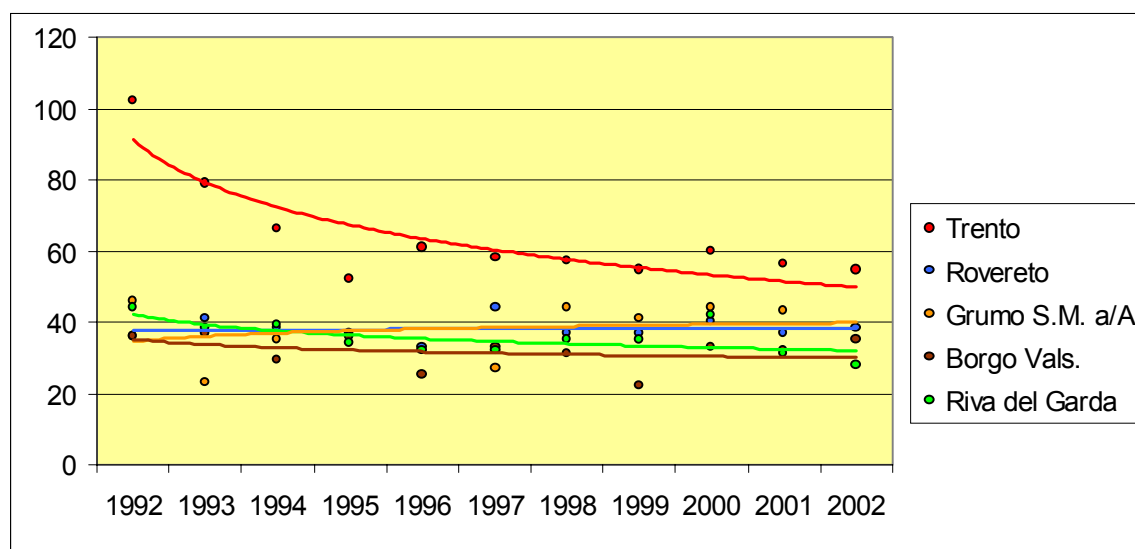
Nessuna particolare modificazione nell'ultimo triennio nella presenza di questo inquinante; le concentrazioni medie annue si aggirano sempre fra i 30 ed i 55 µg/m³ con i valori più significativi a Trento largo Porta Nuova e Rovereto via Benacense. Non frequenti ma ancora presenti dei superamenti del limite medio orario di 200 µg/m³. [uoar]

TAB.5.23 - CONCENTRAZIONI MEDIE DI NO₂ IN PROVINCIA DI TRENTO PER IL PERIODO 1992 - 2002

NO ₂ (µg/m ³)	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Trento Largo Porta Nuova	102	79	66	52	61	58	57	55	60	56	
Trento via Veneto							43	41	45	44	47
Trento parco S.Chiera				36	39	43	38	38	41	40	45
Trento Gardolo	72	56	53	46	60	48	38	33	49	50	55
Grumo S.Michele a/A	46	23	35	0	0	27	44	41	44	43	
Rovereto largo Posta	36	41	38	37	33	44	37	37	40	37	38
Rovereto via Benacense							46	39	50	53	50
Borgo Valsugana	36	37	29	36	25	33	31	22	33	32	35
Riva del Garda	44	38	39	34	32	32	35	35	42	31	28

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

FIG.5.20 – CONCENTRAZIONI DI NO₂ IN PROVINCIA DI TRENTO: TREND 1992 – 2002



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

38 – Concentrazione di PM10	Ambiente urbano	S	D	☹	↑↓
PSS-Concentrazione di PM10	La qualità dell'aria	S	D	☹	↑↓

A partire dal 1998, seppur con variazioni in aumento ed in diminuzione a seconda dei siti, le concentrazioni delle polveri totali appaiono tendenzialmente stabili e comprese fra i 40 ed i 60 µg/m³.

Rispetto al triennio 1995-1998 i valori medi sono tendenzialmente maggiori di 10-15 µg/m³ anche se la variabilità di questo parametro è molto spiccata ed è difficile individuare delle vere tendenze.

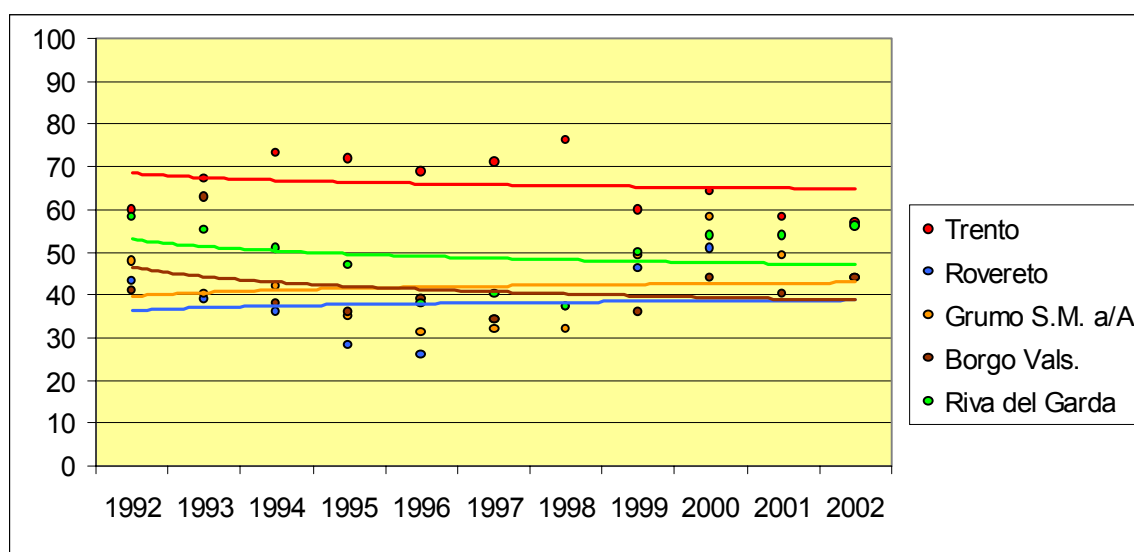
A partire dal 2002 è iniziata una sostanziale trasformazione nella misura di questo parametro con il passaggio dalla verifica delle polveri totali a quella del PM10 con conseguente assenza di alcuni dati. Dal prossimo rapporto sullo stato dell'ambiente non saranno quindi più pubblicati i dati delle PTS ma quelli del PM10. [uoar]

TAB.5.24 - CONCENTRAZIONI MEDIE DI PTS IN PROVINCIA DI TRENTO PER IL PERIODO 1992 – 2002

PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Trento Largo Porta Nuova	60	67	73	72	69	71	57	60	64	58	57
Trento via Veneto							76	50	50	45	
Trento parco S.Chiera				39	41	40	36	35	30	38	28
Trento Gardolo	35	34	34	38	35	40	46	41	48	55	
Grumo S.Michele a/A	48	40	42	35	31	32	32	49	58	49	44
Rovereto largo Posta	43	39	36	28	26	34	37	46	51		
Rovereto via Benacense							54	68	62	56	
Borgo Valsugana	41	63	38	36	39	34	15	36	44	40	44
Riva del Garda	58	55	51	47	38	40	37	50	54	54	56

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

FIG.5.21 CONCENTRAZIONI DI PTS IN PROVINCIA DI TRENTO: TREND 1992 - 2002



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

39 – Concentrazione di O_3	Ambiente urbano	S	D	☹	↑↓
PSS-Concentrazione di O_3	La qualità dell'aria	S	D	☹	↑↓

Ad eccezione del sito di Riva del Garda dove le concentrazioni di ozono sono tendenzialmente maggiori rispetto al resto della provincia (probabile effetto della presenza del lago), nel 2000 e 2001 si è assistito ad un aumento sia nelle concentrazioni medie, sia nel numero di episodi di inquinamento relativamente acuto (alti valori orari), mentre nel 2002 la situazione è stata in generale meno negativa.

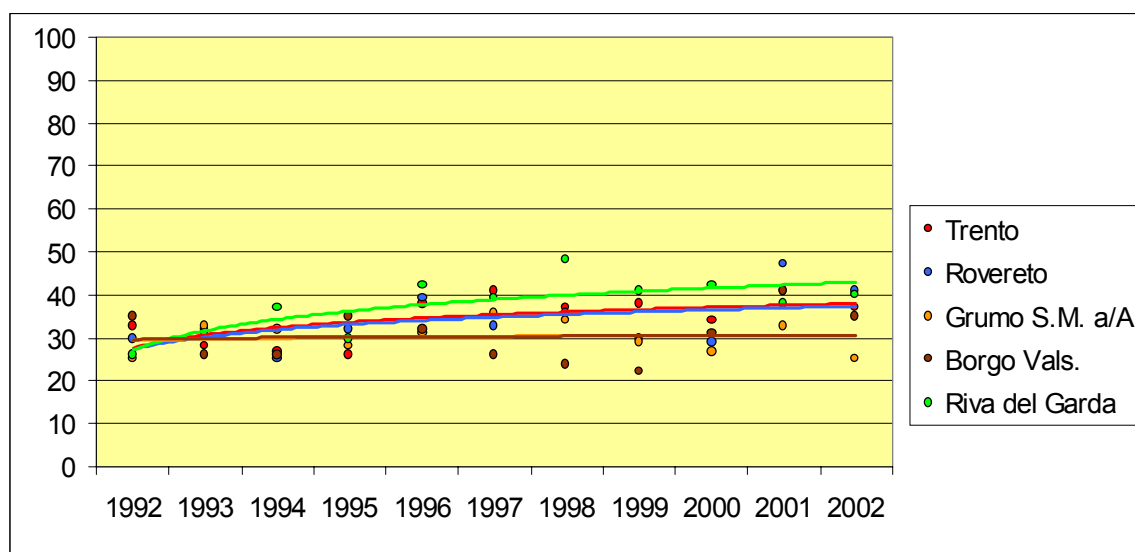
Altro aspetto interessante da evidenziare è il sostanziale avvicinamento delle concentrazioni in tutti i siti di misura, caratteristica questa peraltro tipica dell'ozono; la sua natura di inquinante secondario gli consente infatti una presenza relativamente omogenea su tutto il territorio (spesso non solamente su scala provinciale ma anche regionale ex extra-regionale). [uoar]

TAB.5.25 - CONCENTRAZIONI MEDIE DI O₃ IN PROVINCIA DI TRENTO PER IL PERIODO 1992 - 2002

O ₃ (µg/m ³)	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Trento Largo Porta Nuova	33	28	25	26	32	29	28	26	28	37	
Trento via Veneto							28	29	30	41	37
Trento parco S.Chiera				10	38	41	37	38	34	37	36
Trento Gardolo	28	28	27	20	29	39	34	34	29	38	31
Grumo S.Michele a/A	25	33	32	28	31	36	34	29	27	33	25
Rovereto largo Posta	30	32	25	32	39	33	36	30	29	47	41
Rovereto via Benacense							34	30	30	36	41
Borgo Valsugana	35	26	26	35	32	26	24	22	31	41	35
Riva del Garda	26	31	37	30	42	39	48	41	42	38	40

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

FIG.5.22 CONCENTRAZIONI DI O₃ IN PROVINCIA DI TRENTO: TREND 1992 - 2002



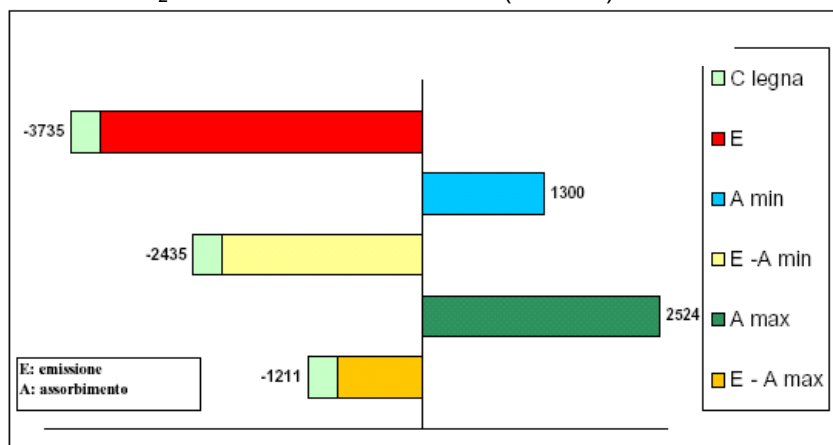
[Fonte: Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente – U.O. Tutela dell'aria e agenti fisici]

PSS-Variazione della temperatura media prossima alla superficie	Il bilancio emissioni-assorbimento di co2	P	D	☹	↘
--	--	----------	----------	---	---

Dal 1860 ad oggi si è registrata a livello globale un innalzamento di 0.6 °C. Per altri approfondimenti si veda il paragrafo 5.10 sul cambiamento climatico.

PSS-Bilancio di CO₂	Il bilancio emissioni-assorbimenti o di co2	S	D		?
---------------------------------------	--	----------	----------	---	----------

FIG.5.23 BILANCIO DI CO₂ – PROVINCIA DI TRENTO (X 103 T)



[Fonte: Progetto per lo sviluppo sostenibile del Trentino, 2001]

Questo grafico di sintesi è stato svolto all'interno di un lavoro sul bilancio di CO₂ netta al suolo nella Provincia di Trento. La sigla "A" sta per assorbimento mentre la lettera "E" sta per emissione; i pedici "max" e "min" rappresentano la stime massima e minima eseguite. Il bilancio vero e proprio è visibile nella terza e nella quinta colonna partendo dall'alto. Poiché, le colonne risultano negative, le emissioni superano gli assorbimenti. Naturalmente il bilancio è meno negativo nell'ipotesi di assorbimento massimo. In verde chiaro si nota il contributo nelle emissioni, derivato dalla combustione del legname, pari a circa 312.000 t.

Rispetto alle condizioni normative suggerite dal trattato di Kyoto, le emissioni andrebbero diminuite di circa 312.120 t, che corrispondono alla quantità di emissioni relativa alla combustione della legna.

PSS-Produzione di Co₂ dovuta al traffico	Il bilancio emissioni-assorbimenti o di co2	P	D		
--	--	----------	----------	---	---

TAB.5.26 - EMISSIONI DI CO₂ IN PROVINCIA DI TRENTO DA TRAFFICO SUDDIVISE PER SETTORI

Settore	Emissioni 1995 CO ₂ (t)	Emissioni 2000 CO ₂ (t)	Variazione %
Automobili - Strade Urbane	177.824	248.753	40%
Veicoli leggeri < 3.5 t - Strade Urbane	37.436	61.092	63%
Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus - Strade Urbane	110.147	115.990	5%
Motocicli cc < 50 cm3	4.144	5.875	42%
Motocicli cc > 50 cm3 - Strade Urbane	6.301	6.999	11%
Veicoli fuoristrada Militari	2.826	2.826	0%
Navigazione interna - Motonavi / navi da manovra	333	354	6%
Traffico aereo nazionale (cicli LTO - < 1000 m)	8.033	8.033	0%
fuoristrada Agricoltura	35.549	38.047	7%
fuoristrada Industria	129.326	129.326	0%
TOTALE	511.917	617.294	21%

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

I tre settori che sono principalmente responsabili a livello di CO₂ sono, in ordine di tonnellate di emissione, il settore relativo alle automobili, quello dei fuoristrada da industria e quello dei mezzi pesanti e autobus. I primi due registrano forti incrementi rispetto al 1995 come del resto il totale.

PSS-Produzione di CO₂ dovuta a sorgenti fisse	Il bilancio emissioni-assorbimento di CO ₂	P	PD	☹	?
---	---	---	----	---	---

PSS-Assorbimento di CO₂ in Provincia di Trento	Il bilancio emissioni-assorbimento di CO ₂	S	DQ	☹	?
--	---	---	----	---	---

Nel 1997 l'assorbimento stimato in Provincia Autonoma di Trento varia da un massimo di 2.524.000 a un minimo di 1.300.000 t.

PSS-Emissioni totali di PM10	La qualità dell'aria	P	D	☹	↔
-------------------------------------	----------------------	---	---	---	---

TAB.5.27 - EMISSIONI IN PROVINCIA DI TRENTO NEL 1995 E NEL 2000 (dati relativi alla Polveri Totali)

	Emissioni 1995	Emissioni 2000	Variazione % 1995 - 2000
Totale emissioni (t)	6.540	5.932	-9%

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

Le emissioni di polveri sottili è diminuita negli ultimi cinque anni del 9%. Dal prossimo rapporto saranno disponibili i dati anche sulle sole PM10.

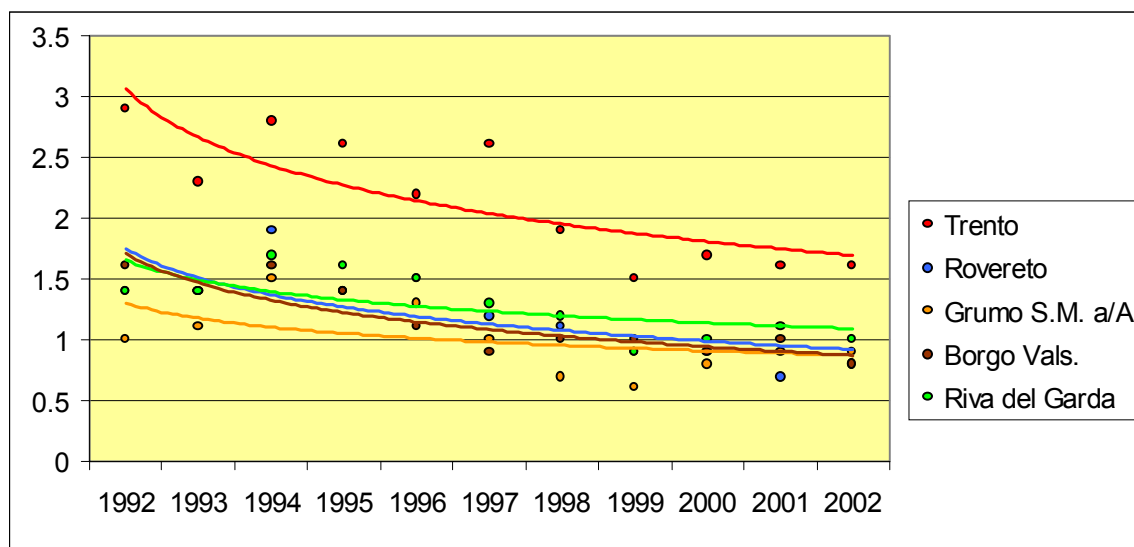
PSS-Concentrazione di CO	La qualità dell'aria	S	D	☺	↗
---------------------------------	----------------------	---	---	---	---

TAB.5.28 - CONCENTRAZIONI MEDIE DI CO IN PROVINCIA DI TRENTO PER IL PERIODO 1992 – 2002

CO (µg/m ³)	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Trento Largo Porta Nuova	2.9	2.3	2.8	2.6	2.2	2.6	1.9	1.5	1.7	1.6	1.6
Trento via Veneto							1.6	1.1	1	0.9	0.8
Trento parco S.Chiera				1.3	1.4	1.1	1	0.8	0.7	0.5	0.7
Trento Gardolo	1.9	1.8	2.1	1.9	2	1.8	1.4	1.2	1.2	1.1	1.2
Grumo S.Michele a/A	1	1.1	1.5	1.4	1.3	1	0.7	0.6	0.8	0.9	0.9
Rovereto largo Posta	1.4	1.4	1.9	1.4	1.5	1.2	1.1	0.9	0.9	0.7	0.8
Rovereto via Benacense							2.7	2.2	2.2	2	1.5
Borgo Valsugana	1.6	1.4	1.6	1.4	1.1	0.9	1	1	0.9	1	0.8
Riva del Garda	1.4	1.4	1.7	1.6	1.5	1.3	1.2	0.9	1	1.1	1

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

FIG.5.24 - CONCENTRAZIONI DI CO: TREND 1992 – 2002

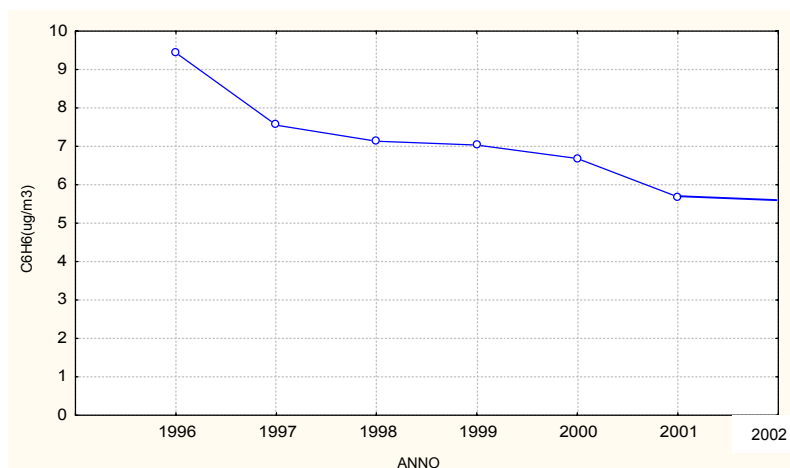


[Fonte: Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente – U.O. Tutela dell'aria e agenti fisici]

I dati in possesso mostrano una progressiva diminuzione delle concentrazioni di CO presso tutti i punti di monitoraggio.

PSS-Concentrazione di idrocarburi totali non metanici	La qualità dell'aria	S	D	😊	↗
--	----------------------	---	---	---	---

FIG.5.25 - STAZIONE DI TRENTO LARGO PORTA NUOVA - MEDIE ANNUALI DEL BENZENE



[Fonte: Progetto per lo sviluppo sostenibile del Trentino, 2001 e APPA – U.O. Tutela dell'aria e agenti fisici, 2003]

Con riferimento al benzene l'unica postazione (Trento Largo Porta Nuova) di cui è disponibile una serie storica annuale dei dati rileva una situazione nei limiti della norma in relazione al limite esistente di 10 µg/m³. L'andamento è in forte decrescita è tale da potersi prevedere un ampio rispetto del nuovo limite di 5 µg/m³ previsto dalla legislazione comunitaria dal 1° gennaio 2010. [uoar]

Indicatore	Tematica	Tipologia	Disponibilità	Situazione	Trend	Disponibilità spaziale	Disponibilità temporale
1 – Emissione di CO₂ e trend	Cambiamento climatico	P	D	☹	↘	P	1990-2000
PSS-Produzione totale di CO₂	Il bilancio emissioni-assorbimento di co2	P	D	☹	↘	P	1990-2000
2 – Emissione di CO₂ per settore	Cambiamento climatico	P	D	☹	↘	P	1995-2000
PSS-Emissione di CO₂ pro capite e per settore	I consumi energetici	P	D	☹	↘	P	1995-2000
3 – Emissione di CH₄ e per settore	Cambiamento climatico	P	D	☺	↗	P	1995-2000
4 – Emissione di N₂O e per settore	Cambiamento climatico	P	D	☺	↘	P	1995-2000
7 – Concentrazione atmosferica di gas serra (dato globale)	Cambiamento climatico	S	D	☹	↘	M	1959-2002
13 – Consumo di CFC (produzione e vendite)	Degrado ozono stratosferico	P	ND				
14 – Concentrazione di CFC (dato globale)	Degrado ozono stratosferico	S	DQ	☺ ☹	↔	M	1977-1996
15 – Emissioni di SO_x	Acidificazione	P	D	☺	↗	P	1990-2000
PSS-Emissioni di SO_x e trend	La qualità dell'aria	P	D	☺	↗	P	1990-2000
16 – Emissioni di SO_x per settore	Acidificazione	P	D	☺	↘	P	1995-2000
17 – Emissioni di NO_x	Acidificazione	P	D	☺	↕	P	1990 2000
PSS-Emissioni di NO_x	La qualità dell'aria	P	D	☺	↕	P	1990 2000
18 – Emissioni di NO_x per settore	Acidificazione	P	D	☺ ☺	↗	P	1995-2000
19 – Emissioni di NH₃	Acidificazione	P	D	☺	↔	P	1995-2000
20 – Emissioni di NH₃ per settore	Acidificazione	P	D	☺	↔	P	1995-2000
26 – Deposizione di sostanze acide	Acidificazione	S	ND				
31 – Emissioni di CO e trend	Ambiente urbano	P	D	☺	↕	P	1990 2000
PSS-Emissioni totali di CO	La qualità dell'aria	P	D	☺	↕	P	1990 2000
32 – Emissioni di CO per settore	Ambiente urbano	P	D	☺	↗	P	1995 2000
33 – Emissioni di COV e trend	Ambiente urbano	P	D	☺	↗	P	1990 2000
PSS-Emissioni totali di COV	La qualità dell'aria	P	D	☺	↗	P	1990 2000

34 – Emissioni di COV per settore	Ambiente urbano	P	D	😊	↗	P	1995 2000
35 – Emissioni di Pb	Ambiente urbano	P	D	😊	↗	P	1995 2000
36 – Concentrazione di SO₂	Ambiente urbano	S	D	😊	↗	P	1992-2002
PSS-Concentrazione di SO₂	La qualità dell'aria	S	D	😊	↗	P	1992-2002
37 – Concentrazione di NO₂	Ambiente urbano	S	D	😐	↔	P	1992-2002
PSS_Concentrazione di NO₂	La qualità dell'aria	S	D	😐	↔	P	1992-2002
38 – Concentrazione di PM₁₀	Ambiente urbano	S	D	😞	↑↓	P	1992-2002
PSS-Concentrazione di PM₁₀	La qualità dell'aria	S	D	😞	↑↓	P	1992-2002
39 – Concentrazione di O₃	Ambiente urbano	S	D	😞	↑↓	P	1992-2002
PSS-Concentrazione di O₃	La qualità dell'aria	S	D	😞	↑↓	P	1992-2002
PSS-Variazione della temperatura media prossima alla superficie	Il bilancio emissioni-assorbimento di co2	P	D	😞	↘	M	1860-2002
PSS-Bilancio di CO₂	Il bilancio emissioni-assorbimento di co2	S	D	😞	?	P	2001
PSS-Produzione di Co₂ dovuta al traffico	Il bilancio emissioni-assorbimento di co2	P	D	😞	↘	P	1995-2000
PSS-Produzione di CO₂ dovuta a sorgenti fisse	Il bilancio emissioni-assorbimento di co2	P	PD	😐	?		
PSS-Assorbimento di CO₂ in Provincia di Trento	Il bilancio emissioni-assorbimento di co2	S	DQ	😞	?	P	1997
PSS-Emissioni totali di PM₁₀	La qualità dell'aria	P	D	😞	↔	P	1995-2000
PSSConcentrazione di CO	La qualità dell'aria	S	D	😊	↗	P	1992-2001
PSS-Concentrazione di idrocarburi totali non metanici	La qualità dell'aria	S	D	😊	↗	P	1996-2002

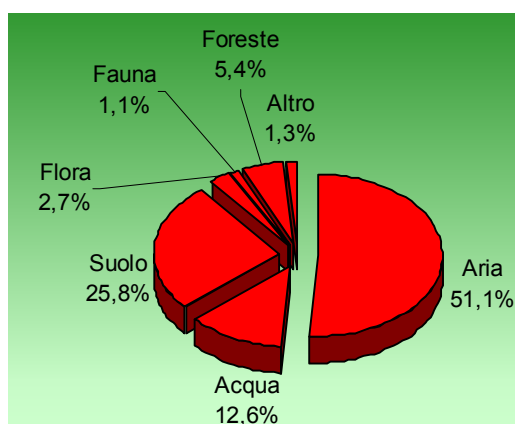
5.A - TRENTINI E ...

Da una indagine dell'Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente (APPA) della Provincia di Trento, svolta nel corso del 2003, è emersa una chiara percezione del problema "aria" da parte della popolazione residente.

Il campione selezionato, (circa 1000 persone in parte intervistate tramite indagine telefonica e in parte tramite questionario postale) ha infatti individuato l'aria (con il 51% delle preferenze) come la componente ambientale maggiormente a rischio, potendo scegliere anche tra acqua, suolo, foreste, flora e fauna (Fig.5.A.1).

Stessa attenzione rimane presente in altre domande generali sui temi ambientali: la qualità dell'aria ed i problemi ad essa relazionati (smog, effetto serra, buco dell'ozono, cambiamenti climatici) occupano in totale più del 40% delle risposte.

FIG.5.A.1– "QUAL E' LA COMPONENTE AMBIENTALE CHE IN TRENTINO RISCHIA IL MAGGIOR DEGRADO?"



[Fonte: APPA – Indagine Trentini e Ambiente, 2003]

Mangiamo e respiriamo, parliamo e respiriamo, dormiamo e respiriamo. Senza acqua si può sopravvivere anche diversi giorni, senza aria qualche minuto per cui l'attenzione riservata a questo fattore ambientale è chiaramente comprensibile. [ab]

5.B - COMPARAZIONI NAZIONALI ED INTERNAZIONALI

TAB.5.B.1 - VARIAZIONI PERCENTUALI DELLE EMISSIONI DI GAS SERRA (COMUNITÀ EUROPEA E STATI MEMBRI) NEL PERIODO 1990-2000

	CE 15	A	B	DK	FIN	F	D	EL
Gas serra (LUCF esclusi)	-3,5%	2,7%	6,3%	-1,7%	-4,1%	-1,7%	19,1%	21,2%
CO ₂ (LUCF esclusi)	-0,5%	6,1%	7,7%	0,4%	-0,3%	2,0%	-15,4%	23,0%
CH ₄ (LUCF esclusi)	-20,0%	-16,8%	-4,9%	-1,6%	-36,0%	-9,8%	-45,3%	22,0%
N ₂ O (LUCF esclusi)	-15,9%	9,0%	1,7%	-16,2%	-14,6%	-16,7%	-32,2%	3,5%
HFC	93,6%	89,2%	142,1%	208,3%	164305,7%	209,6%	146,0%	27,1%
PFC	-49,5%	61,0%		2894,6%	4064,5%	-47,6%	-3,1%	78,8%
SF ₆	6,1%	-42,4%	-100,0%	-44,8%	-76,5%	3,8%	-44,9%	
Settore energetico (CO ₂)	-4,8%	-15,7%	-4,3%	-3,6%	7,0%	-8,1%	-18,3%	27,1%
Settore manifatturiero(CO ₂)	-8,5%	25,5%	-2,1%	3,9%	11,1%	-4,5%	-29,0%	6,4%
Trasporti (CO ₂)	18,5%	41,8%	22,4%	15,9%	-0,8%	15,6%	12,7%	20,2%
Altri settori (CO ₂)	-2,6%	-1,9%	8,6%	-16,5%	-23,4%	3,1%	-16,4%	59,7%
	IRL	I	L	NL	P	E	S	UK
Gas serra (LUCF esclusi)	24,0%	3,9%	-45,1%	2,6%	30,1%	33,7%	-1,9%	-12,9%
CO ₂ (LUCF esclusi)	39,1%	4,7%	-46,8%	8,7%	43,2%	34,9%	-0,4%	-7,0%
CH ₄ (LUCF esclusi)	-0,3%	-4,0%	-4,0%	-24,0%	1,8%	29,4%	-13,8%	-33,4%
N ₂ O (LUCF esclusi)	6,3%	2,0%	-60,9%	2,8%	4,1%	16,1%	-3,6%	-35,4%
HFC		91,5%		-34,5%		112,6%	198,7%	-38,7%
PFC		-23,1%		-18,0%	0,0%	-48,3%	-31,6%	-38,9%
SF ₆		-30,2%		-9,4%	10,8%	122,9%	-35,8%	35,9%
Settore energetico (CO ₂)	44,8%	6,4%	-80,0%	14,7%	40,9%	35,0%	5,2%	-16,3%
Settore manifatturiero(CO ₂)	23,7%	-5,5%	-67,0%	2,7%	14,3%	30,7%	6,6%	-8,1%
Trasporti (CO ₂)	104,0%	19,1%	66,7%	20,7%	75,0%	47,6%	4,4%	5,9%
Altri settori (CO ₂)	6,6%	0,4%	-0,8%	-4,9%	39,2%	32,7%	-28,5%	5,1%

[Fonte: Commissione della Comunità Europea]

5.C - CINQUE RAPPORTI SULLO STATO DELL'AMBIENTE

Rapporto sullo stato dell'ambiente n. 1 - 1989

- La rete di monitoraggio ha raggiunto una prima fase di sviluppo. Dal 1978 con l'istituzione del Servizio protezione ambientale e le relative competenze inizia a concretizzarsi il progetto della rete. Nel 1982 sono installate le prime 3 stazioni fisse (Trento, Rovereto e S. Michele dell'Adige) e una stazione mobile. Viene dato avvio al potenziamento della rete, prevedendo per il 1990 l'entrata in funzione di altre 3 stazioni fisse.
- I parametri analizzati: Ossidi di Zolfo (SOx), Ossidi di Carbonio (CO), Polveri, Ossidi di Azoto (NOx), Ozono, Idrocarburi.
- L'analisi dei dati: Diminuzione dell'anidride solforosa; diminuzione delle polveri; aumento del monossido di carbonio in ambito urbano (Trento); si riduce anche il biossido di azoto.
- Attività di prevenzione e controllo: Il Servizio di protezione Ambiente sulla base dell'archivio-catasto delle emissioni effettua i controlli in base ai criteri legati al tipo di inquinante e alla dislocazione. Effettuati nel 1989 112 controlli, 53 prelievi, di cui 14 oltre i limiti.
- Obiettivi: catasto informatizzato delle emissioni; rapido processo di metanizzazione del territorio.
- Gli organismi preposti alla tutela della qualità dell'aria sono:
- Servizio Opere Igienico-Sanitarie, Servizio Protezione Ambiente, Servizio Geologico, Ufficio del Piano Urbanistico Provinciale.

Rapporto sullo stato dell'ambiente n. 2 - 1992

- La rete di monitoraggio Alle 3 stazioni fisse installate nel 1982 (Trento, Rovereto e S. Michele dell'Adige) se ne sono aggiunte altre 3 ubicate a Borgo Valsugana, Riva del Garda, Trento Nord. Le stazioni mobili sono ora 2.
- I parametri analizzati: Ossidi di Zolfo (SOx), Ossidi di Carbonio (CO), Polveri, Ossidi di Azoto (NOx), Ozono, Idrocarburi.
- L'analisi dei dati: Andamento stabile per il biossido di zolfo, diminuzione delle polveri a Trento e Borgo, lieve aumento a Rovereto e S. Michele; diminuzione dell'ossido di carbonio, con il rispetto dei limiti in tutte le stazioni eccetto per 12 superamenti a Trento centro, aumento del monossido di carbonio in ambito urbano (Trento); in preoccupante aumento il biossido di azoto in tutte le stazioni; stabili le concentrazioni degli idrocarburi; in aumento l'ozono.
- Attività di prevenzione e controllo: Il Servizio di protezione Ambiente sulla base dell'archivio-catasto delle emissioni effettua i controlli in base ai criteri legati al tipo di inquinante e alla dislocazione. I controlli sono effettuati in collaborazione con il Laboratorio chimico provinciale e con l'Ufficio del Medico provinciale. Effettuati nel 1991 118 controlli, 28 prelievi, di cui 4 oltre i limiti.
- Obiettivi: raggiunto l'obiettivo di informatizzare il catasto delle emissioni; ora è necessario produrre delle mappe di sintesi in base all'indice di qualità delle emissioni; altro obiettivo: la quantificazione dell'inquinamento da traffico veicolare.
-

Rapporto sullo stato dell'ambiente n. 3 – 1995

- La rete di monitoraggio al 31.12.94 le stazioni fisse sono: Trento centro, Rovereto, S. Michele dell'Adige, Borgo Valsugana, Riva del Garda e Trento Nord. Le stazioni mobili sono 2.
 - I parametri analizzati: Ossidi di Zolfo (SOx), Ossidi di Carbonio (CO), Polveri, Ossidi di Azoto (NOx), Ozono, Idrocarburi.
 - L'analisi dei dati: L'aumento del numero delle centraline ha permesso di differenziare le analisi. Sono dunque più difficili delle considerazioni comuni; generalmente si osserva: la quasi scomparsa del biossido di zolfo; la diminuzione delle polveri a Rovereto, in aumento a Trento, costanti a Riva e Borgo; aumento dell'ossido di carbonio con il raggiungimento in diversi casi del livello di "attenzione"; in aumento anche il biossido di azoto in particolare in ambito urbano; in diminuzione l'ozono.
 - Attività di prevenzione e controllo: Sulla base del DPCM 28.03.83 e DM 20.05.91 la Provincia si doterà del Piano provinciale di risanamento e tutela della qualità dell'aria. Progetto Memosa (inquinanti in ambiente alpino) con particolare attenzione alla simulazione del comportamento delle sostanze inquinanti aeriformi. Monitoraggio aerobiologico.
 - Obiettivi: usare il catasto informatizzato delle emissioni fisse, ricognizione puntuale di tutto il territorio.
-

Rapporto sullo stato dell'ambiente n. 4 - 1998	Rapporto sullo stato dell'ambiente n. 5 - 2003
• La rete di monitoraggio la rete si è ulteriormente ampliata passando da 6 a 9 stazioni fisse; 4 a Trento, 2 a Rovereto, S. Michele dell'Adige, Borgo Valsugana, Riva del Garda e Trento Nord. Le stazioni mobili sono 2. • I parametri analizzati: Ossidi di Zolfo (SOx), Ossidi di Carbonio (CO), Polveri, Ossidi di Azoto (NOx), Ozono, Idrocarburi. • L'analisi dei dati: Negli ultimi 3 anni c'è stato un miglioramento complessivo per tutti gli inquinanti: miglioramento per il biossido di zolfo; variabile la situazione per le polveri con leggera tendenza al rialzo a Trento; altalenate l'andamento del monossido di carbonio come pure l'ozono e gli idrocarburi non metanici. • Attività di prevenzione e controllo: Il Piano provinciale di risanamento e tutela della qualità dell'aria è stato approvato il 6 febbraio 1998. Redatto l'inventario delle emissioni con la metodologia CORINAIR. Progetto Autobrennero (ricerca sull'impatto da traffico autostradale). Progetto VOTALP (smog fotochimico in alta montagna). • Obiettivi: fissati dal PPRQA: pianificazione degli interventi di prevenzione, conservazione e di risanamento	• La rete di monitoraggio è rimasta invariata dal 1998 • I parametri analizzati: Ossidi di Zolfo (SOx), Ossidi di Carbonio (CO), Polveri, Ossidi di Azoto (NOx), Ozono, Idrocarburi. • L'analisi dei dati: dal 1998 al 2002 si nota un miglioramento complessivo per molti inquinanti: destano qualche preoccupazione le polveri sottili e l'ozono. • Per quanto riguarda i gas serra ulteriormente incrementate le emissioni di anidride carbonica e protossido di azoto. • Attività di prevenzione e controllo: è in corso di aggiornamento il Piano di Risanamento del 1998 all'anno 2000 con i nuovi dati. • Obiettivi: fissati dal PPRQA: Rimangono invariati gli obiettivi citati nel piano del 1998

5.D - BUONE PRATICHE

Alleanza per il Clima – Tutela del clima a livello comunale in Austria

L'Alleanza per il clima è stata costituita in Germania nel 1989; in Austria i primi comuni hanno aderito nel 1991 e dal 1997 possono far parte anche le aziende e dal 1988 le scuole. Il problema affrontato è quello dei mutamenti climatici dovuti all'effetto serra determinato dalle emissioni di CO₂, il tema della progressiva distruzione delle foreste tropicali sia per la richiesta del legno che per far spazio all'agricoltura. Gli obiettivi consistono nel ridurre le emissioni di CO₂ del 50% entro il 2010 (rispetto al 1987), rinunciare al legname tropicale e realizzare attività promozionali e divulgative sui temi dell'Alleanza per il clima. Circa 400 i comuni che anno aderito all'Alleanza, assieme a centinaia di imprese e un buon numero di scuole¹²

Campagna città italiane per la protezione del clima in Italia

Moltissime Città in tutto il pianeta stanno rispondendo all'emergenza dell' Effetto Serra e dei Cambiamenti Climatici, coordinandosi fra loro nella campagna "Cities for Climate Protection" promossa da ICLEI¹³. La Campagna delle Città Italiane per la Protezione del Clima è un progetto innovativo che rientra nel quadro delle iniziative promosse dal Governo italiano in attuazione del Protocollo di Kyoto, con l'obiettivo di assistere i governi locali nelle loro attività per la riduzione dei gas serra. I Governi Locali possono produrre azioni estremamente significative per ridurre le emissioni di gas serra nel campo dei trasporti, dell'energia, della gestione rifiuti, della gestione dei sistemi edilizi. Le amministrazioni comunali hanno la capacità di influenzare attività che incidono per quasi il 50% della produzione nazionale dei Gas Serra.

Per aderire alla Campagna è necessario approvare un delibera della Giunta Comunale con la quale ci si impegna ad avviare le seguenti 5 azioni:

1. Redigere un Bilancio delle Emissioni di Gas Serra del proprio Comune
2. Definire gli obiettivi di riduzione delle emissioni
3. Sviluppare e adottare un Piano Comunale per la Riduzione dei Gas Serra (da approvare in Consiglio Comunale)
4. Implementare il Piano Comunale per la Riduzione dei Gas Serra con progetti e azioni concrete
5. Verificare le azioni e gli effetti di riduzione dei gas climalteranti.

Le città Italiane che hanno aderito all'iniziativa sono al momento: Alessandria, Bologna, Livorno, Napoli, Palermo, Roma, Caltanissetta, Torino, Trento.

NOTE

¹ Si veda: D.P.R. 24.5.1998, n. 203

² Si veda: www.europarl.eu.int/meetdocs/committees/envi/20000222/403169_it.doc

³ Si veda: www.atsdr.cdc.gov - Agency for toxic substances and disease registry

⁴ Si veda: *Progetto per lo sviluppo sostenibile del Trentino, 2001*

⁵ Si veda: www.appa-agf.net/article/archive/11/0

⁶ <http://www.ccpitalia.org/campagna/campagna.htm#climarovente>

⁷ Committee on the Science of Climate Change, N.R.C. (2001). *Climate Change Scienze: An Analysis of Some Key Questions*. Washington, D.C., National Academy Press.

⁸ Politecnico di Milano, Dipartimento di Elettronica e Informazione. *Le evidenze scientifiche del Cambiamento Climatico Globale*, presentazione a cura del Prof. Marino Gatto.

⁹ <http://www.ccpitalia.org/campagna/campagna.htm#climarovente>

¹⁰ “Clima e Ozono” – Supplemento n°1 al n° 5.000 di OASIS; Sergio Musumeci Editore

¹¹ Si veda “Strategia di azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia” a cura del Ministero dell’Ambiente e Tutela del Territorio

¹² Si veda: “*Manuale di buone Pratiche per lo sviluppo sostenibile dello Spazio Alpino*” a cura dell’Unione Europea, 2001

¹³ International Council for Local Environmental Initiatives