

Provincia di Venezia rapporto sullo stato dell'ambiente 2000

ARIA
aria



Inquinamento atmosferico

La qualità dell'aria è sempre più oggetto di attenzione da parte dei media e di preoccupazione da parte dei cittadini. Questa componente dell'ecosistema che per molti anni è stata trascurata perché "invisibile", oggi viene giustamente individuata come uno dei principali "mali urbani" in quanto causa di disagio, di possibile rischio per la salute specie per bambini ed anziani, nonché di danno al patrimonio edilizio e archeologico e alla vegetazione.

Le principali cause dell'inquinamento urbano sono ormai note: il traffico, il riscaldamento degli edifici, la produzione industriale e di energia. Il permanere delle concentrazioni inquinanti in città è poi influenzato dalle condizioni climatiche locali: la ventosità, l'umidità, la nebbia, la pioggia, la tendenza al verificarsi di fenomeni di inversione termica.

La legislazione italiana in materia di inquinamento atmosferico ha recentemente recepito, con d.lgs. 351/1999 la direttiva europea 96/62/cee, direttiva strutturata per fornire indicazioni di base per una strategia da applicare alla valutazione e alla gestione della qualità dell'aria negli stati membri.

Gli elementi di maggiore interesse della direttiva sono:

- definizione di obiettivi per contrastare gli effetti dell'inquinamento atmosferico sulla salute umana e a lungo termine sull'ambiente nei paesi della Comunità;
- valutazione della qualità dell'aria ambiente sulla base di criteri e metodi comuni;
- diffusione delle informazioni ambientali al cittadino.

Un'azione legislativa ulteriore, che discende dagli impegni assunti dall'Unione Europea nel v programma quadro è la decisione del Consiglio (ec, 1997) di stabilire uno scambio di informazioni e dati provenienti dalle reti di monitoraggio su tutto il territorio europeo. Anche qui si vuole porre rimedio a un processo di divulgazione dei dati, previsto dalle direttive vigenti, fino ad ora poco efficace. Questa decisione riguardo allo scambio dei dati e alla direttiva quadro, rinnova in definitiva la legislazione Europea fornendo una serie di strumenti ponendo così l'azione ambientale nel campo dell'inquinamento atmosferico su un piano di maggiore incidenza, trasparenza ed effettiva protezione del cittadino e dell'ambiente.

La direttiva 96/62/cee è una direttiva "quadro", in quanto fornisce una struttura al contorno che deve essere completata tramite legislazione accessoria, le cosiddette direttive figlie, che andranno a stabilire per i diversi inquinanti:

- i valori limite e le soglie di valutazione superiore ed inferiore;
- le soglie di allarme, se necessario;

daranno indicazioni esplicite su criteri e tecniche per:

le misure da utilizzare e in particolare:

- la localizzazione del sito di monitoraggio;
- il numero minimo dei siti di campionamento;
- le tecniche di campionamento e di riferimento;

l'uso di altre tecniche per la valutazione della qualità dell'aria, in particolare per i modelli:

- la risoluzione spaziale;
- i metodi di valutazione obiettiva;
- i modelli di riferimento.

Gli "Stati membri" devono a loro volta stabilire precisi piani di intervento a breve termine in caso di superamento dei suddetti limiti al fine di ridurre il rischio derivante da un'esposizione prolungata a livel-

li di concentrazioni potenzialmente pericolosi per la salute umana. Queste misure possono prevedere anche, nei casi necessari, l'interruzione di alcune attività antropiche quali ad esempio, il traffico automobilistico urbano.

L'Italia, così come gli altri Paesi, da anni ormai sta lavorando alla riduzione delle emissioni inquinanti. A partire dal 1990 l'Italia ha infatti avviato un programma di ambientalizzazione delle centrali termoelettriche e delle raffinerie esistenti con investimenti sino ad oggi di 20.000 miliardi di lire, al fine di adeguarsi alla normativa comunitaria sulle emissioni inquinanti.

Nel rispetto degli impegni assunti l'Italia ha poi presentato la sua prima comunicazione nazionale alla Convenzione Quadro sui cambiamenti climatici, in base alla quale nel 2000 riuscirà a bloccare le emissioni che producono l'effetto serra a livello di quelle misurate nel 1990. I miglioramenti non riguardano soltanto gli inquinanti legati all'effetto serra (CO_2 , CO, NO_x) ma anche quelli dovuti alla combustione delle benzine.

Dal 1991 al 1995 si sono infatti ridotte del 15% le emissioni globali di benzene per effetto della riduzione operata nelle benzine per autoveicoli. La contaminazione globale da benzene dovrebbe continuare a diminuire sia per il crescente processo di catalizzazione delle autovetture che per le ulteriori limitazioni al tenore di benzene nelle benzine. Una simile riduzione dovrà essere anche perseguita per gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) ancora presenti nelle benzine ad un livello pari al 33% in volume.

Altra problematica emergente, relativa all'inquinamento atmosferico, è la contaminazione da ozono presente nella bassa troposfera (a livello del suolo). L'ozono è un inquinante secondario, la cui concentrazione al suolo dipende da una serie di reazioni chimiche che sono catalizzate dalla radiazione solare e che coinvolgono altri inquinanti primari, quali gli ossidi di azoto (NO_x) e le sostanze organiche volatili (sov). Le concentrazioni di fondo medie dell'ozono sono praticamente quadruplicate rispetto al secolo scorso. Nei centri urbani ad alto traffico veicolare, le concentrazioni dell'ozono seguono un andamento ciclico con picchi corrispondenti alle ore di massimo irraggiamento solare. Le concentrazioni arrivano tranquillamente a raggiungere i limiti massimi ammissibili di esposizione ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come valore da non raggiungere più di una volta al mese) definiti dal d.p.c.m. 30/1983.



Il quadro normativo

La normativa italiana in materia di inquinamento atmosferico si è sviluppata seguendo due filoni fondamentali:

- la regolamentazione degli inquinanti emessi;
- la valutazione degli inquinanti presenti nell'aria, indipendentemente dalle cause che ne determinano la presenza.

I provvedimenti legislativi emanati a partire dal 1966 (con la "Legge antimog" n. 615) fino ai primi anni '80 riguardavano le emissioni di sostanze inquinanti, ma non fornivano alcuna indicazione circa le caratteristiche dell'aria-ambiente da tutelare o da recuperare. In effetti la tutela della salubrità dell'aria era vista prevalentemente come un problema da ambiente di lavoro, l'aria esterna era ritenuta per definizione non contaminata, o comunque dotata di una capacità di auto-depurazione quasi illimitata.

Solo nel 1983 con l'emanazione del d.p.c.m. del 28/3/1983 vengono definiti limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di espo-

sizione relativi a inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno.

Il decreto segna un punto di svolta nella lotta contro l'inquinamento dell'atmosfera perché:

- affronta per la prima volta in modo deciso ed esplicito il problema in termini di qualità dell'aria indipendentemente dalla provenienza dell'inquinante;
- chiarisce e conferma che gli obiettivi della legge sono la tutela igienico-sanitaria delle persone o comunità esposte prendendo dunque atto che l'atmosfera come corpo ricettore può raggiungere un livello di saturazione oltre il quale il rischio per la salute umana è concreto;
- stabilisce l'obbligo per la Regione di predisporre Piani di risanamento;
- fissa metodi analitici e di campionamento delle sostanze, come pure nuovi limiti di riferimento per la definizione di qualità dell'aria, dando un deciso impulso alla realizzazione delle reti di monitoraggio ambientale.

Dopo l'emanazione del d.p.c.m., l'Istituto Superiore di Sanità ha realizzato alcuni elaborati, noti come "Rapporti istisan", che forniscono indicazioni su: classificazione delle emissioni, modalità di gestione di una rete, caratteristiche dei sistemi di misura, validazione ed elaborazione dei dati, modelli previsionali e organico richiesto per la gestione di una rete. Uno dei più importanti è sicuramente il Rapporto istisan 89/10.

Un passaggio fondamentale si ha con l'emanazione del d.p.r. 203/1988 n. 203.

Si tratta di una norma quadro le cui principali novità introdotte sono le seguenti:

- l'obiettivo è la tutela della qualità dell'aria ai fini della protezione della salute e dall'ambiente;
- tutto il territorio nazionale è sottoposto alla normativa antinquinamento, confermando quanto già stabilito in precedenza con il d.p.c.m. del 1983;
- il campo di applicazione è esteso a tutti gli impianti che possono dar luogo a emissioni nell'atmosfera;
- tutti gli impianti devono essere dotati di sistemi di abbattimento che assicurino il contenimento delle emissioni nei limiti stabiliti dalla legge;
- sono definite come emissioni ai sensi del d.p.r., tutte le sostanze solide, liquide o gassose introdotte nell'atmosfera, provenienti da un impianto che possa produrre inquinamento atmosferico;
- tutti gli impianti devono essere preventivamente autorizzati; l'autorizzazione è rilasciata dalla Regione. Nel Veneto ai sensi della l.r. veneto 33/1985 e 15/1995 questa competenza è stata delegata alle Province.

Il d.p.r. definisce altri valori limite e valori guida per la qualità dell'aria, integrando e modificando in parte il d.p.c.m. 28/3/1983.

Successivamente al d.p.r. 203/1988 vengono emanati decreti attuativi che individuano e regolamentano le emissioni causate da impianti per usi industriali e di pubblica utilità.

Il d.m. 8/5/1989, concernente limitazioni alle emissioni nell'atmosfera di taluni inquinanti originati dai grandi impianti di combustione, è il primo dei decreti attuativi e individua limiti per le emissioni in funzione della potenzialità impiantistica e del combustibile usato per SO₂, NO_x e polveri.

Il provvedimento di gran lunga più importante è il d.m. 12/7/1990 che ha fissato le "Linee guida per il contenimento delle emissioni di

sostanze inquinanti degli impianti industriali e fissazione dei valori minimi di emissione”.

I valori delle emissioni sono caratterizzati in base:

- alla concentrazione (mg/m^3);
- al flusso di massa (g/h);
- al fattore di emissione (es. kg/t o g/m^2);

Il limite principale del decreto è che esso risulta espressamente applicabile solo agli impianti esistenti alla data di entrata in vigore del d.p.r. 203/1988 (cioè al 30 giugno 1988); per i nuovi impianti, non sono fissati limiti.

Con l’emanazione del d.p.r. 25/7/1991 viene infine completata la disciplina delle emissioni in atmosfera, dettando norme per le emissioni poco significative e le attività a ridotto inquinamento atmosferico.

Le attività a inquinamento poco significativo non richiedono autorizzazione mentre le attività a ridotto inquinamento atmosferico sono soggette a procedure semplificate.

Nello stesso anno con l’emanazione di due importanti decreti si aggiornavano anche le norme relative alla qualità dell’aria in particolare nelle aree urbane, a integrazione del d.p.c.m. 28/03/83.

I decreti sono il d.m. 20/5/1991 “Criteri per l’elaborazione dei Piani regionali per il risanamento e la tutela della qualità dell’aria” e il d.m. 20/5/1991 “Criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell’aria”.

Il primo decreto indica tra l’altro i criteri per l’elaborazione dei piani regionali, con l’obiettivo di risanare le aree nelle quali si abbia il superamento o il rischio di superamento delle norme per la qualità dell’aria.

Il secondo provvedimento, datato 20 maggio 1991, riprendendo il d.p.c.m. 28/3/1983 e il Rapporto istisan 89/10, detta precisi criteri per la realizzazione dei sistemi di rilevamento con l’obiettivo di assicurare omogeneità su tutto il territorio nazionale.

Tale decreto ministeriale indica le caratteristiche funzionali dei sistemi di acquisizione dati (hardware e software) e detta criteri per la realizzazione delle reti urbane e industriali; la struttura fondamentale di una rete urbana deve essere pianificata su stazioni di diversa tipologia (a, b, c, d).

La struttura fondamentale di una rete urbana deve essere pianificata su 4 tipologie di stazione:

tipo a) Una o più stazioni di base o di riferimento sulla quale misurare tutti gli inquinanti primari e secondari ed i parametri meteorologici. Tali stazioni debbono essere preferibilmente localizzate in aree non direttamente interessate dalle sorgenti di emissione urbana (parchi, isole pedonali, etc.);

tipo b) Stazioni situate in zone ad elevata densità abitativa nelle quali misurare la concentrazione di alcuni inquinanti primari e secondari con particolare riferimento al biossido di azoto (NO_2), idrocarburi, biossido di zolfo (SO_2), materiale particellare in sospensione con caratterizzazione della massa e del contenuto in piombo;

tipo c) Stazioni situate in zone ad elevato traffico per la misura degli inquinanti emessi direttamente dal traffico autoveicolare (CO , idrocarburi volatili), situate in zone ad alto rischio espositivo quali strade ad elevato traffico e bassa ventilazione. In tal caso, i valori di concentrazione rilevati sono caratterizzati da una rappresentatività limitata alle vicinanze del punto di prelievo;

tipo d) Stazioni situate in periferia od in aree suburbane finalizzate alla misura degli inquinanti fotochimici (NO_2 , ozono) da pianificarsi sulla base di campagne preliminari di valutazione dello smog fotochimico particolarmente nei mesi estivi.

Il decreto individua, in particolare, tre classi di centri urbani in funzione del numero degli abitanti e stabilisce il numero minimo e la tipologia delle stazioni per ogni classe (v. tabella 3.1).

tabella 3.1
Struttura di una rete urbana
(D.M. 20/05/91)

Classe	Tipo stazione			
	A	B	C	D
Inferiore a 500.000	1	2	2	1
Da 500.000 a 1.500.000	1	3	3	1
Superiore a 1.500.000	2	4	4	2

Il definitivo inquadramento della materia avviene con il d.m. 15/04/94 “Norme tecniche in materia di livelli e stati di attenzione e allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane” aggiornato con d.m. 25/11/94 “Aggiornamento delle norme tecniche in materia di limiti e di concentrazione e di livelli di attenzione e allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane e disposizioni per la misura di alcuni inquinanti di cui al Decreto Ministero Ambiente 15 aprile 1994”.

Le principali novità introdotte con tali decreti sostanzialmente sono le seguenti:

- definizione dei livelli di attenzione e allarme per i principali inquinanti atmosferici;
- attivazione di campagne sperimentali di misura delle concentrazioni di microinquinanti (polveri inalabili PM10, piombo, cadmio, nichel, composti acidi, perossiacetilnitrati – PAN, benzene, formaldeide e idrocarburi policiclici aromatici – IPA);
- definizione di obiettivi di qualità per polveri PM10, benzene, IPA ed indicazione dei metodi di riferimento per la loro analisi;
- individuazione delle 23 aree urbane interessate dalla norma.

Successivamente, il d.m. 16/5/1996, relativo all’attivazione di sistemi di sorveglianza di inquinamento da ozono, fissa nuovi limiti di legge finalizzati alla protezione della salute e della vegetazione e prevede sistematiche campagne di indagine per rilevare la concentrazione di ozono e dei suoi precursori NO_x e sostanze organiche volatili (SOV).

Altri provvedimenti di notevole rilevanza sono la l. 10/1991, e il relativo provvedimento attuativo d.p.r. 412/1993, in materia di uso razionale dell’energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia. È la norma che riguarda la corretta gestione degli impianti termici adibiti a uso civile e che si prefigge anche l’obiettivo di prevenire le emissioni inquinanti provenienti dal riscaldamento delle abitazioni.

Molti dei concetti presenti nella Direttiva Quadro 96/62/cee, di cui si è detto precedentemente, sono ripresi nel recente d.m. 163/1999 n. 163, noto anche come “Decreto benzene”, che individua i criteri ambientali e sanitari in base ai quali i Sindaci adottano misure di limitazione alla circolazione veicolare nei centri urbani qualora nel corso di un ciclo annuale di monitoraggio dell’aria si siano verificati significativi superamenti dei livelli di attenzione per i parametri PTS, SO₂, NO₂, CO ed O₃ o degli obiettivi di qualità per i parametri benzene, benzo(a)pirene e polveri inalabili PM10. La verifica di tali condizioni ambientali è attuata attraverso la stesura di un “Rapporto Annuale sulla qualità dell’aria” ad opera delle amministrazioni comunali per le aree urbane elencate nel d.m. 25/11/194. Tra esse figura anche il Comune di Venezia.

L’ultimo atto normativo di interesse è il recepimento della Direttiva

→ La selezione degli indicatori

Quadro 96/62 ad opera del d.lgs. 351/1999, che costituisce il primo passo per una completa revisione della materia relativa alla valutazione e gestione della qualità dell'aria.

Il decreto legislativo riprende l'intera Direttiva 96/62/cee, introducendo alcune importanti novità nel paesaggio legislativo italiano, tra le quali:

- introduzione di una nuova accezione al concetto di valore limite, valore guida, soglia di allarme, margine di tolleranza;
- suddivisione del territorio nazionale in zone ed agglomerati;
- definizione di soglie di valutazione superiore ed inferiore;
- precisazione dei criteri di informazione al pubblico e di trasmissione delle informazioni ambientali;
- individuazione degli inquinanti atmosferici da considerare nel quadro della valutazione e della gestione della qualità dell'aria – ambiente.

L'inquinamento atmosferico, cioè la concentrazione delle sostanze inquinanti presenti nell'aria, è la risultante di due componenti fondamentali:

- la quantità di inquinanti effettivamente immessi in aria;
- la concentrazione che si determina nell'aria a seguito di fenomeni di dispersione o accumulo.

Dispersione e accumulo sono determinati esclusivamente dalle condizioni meteorologiche sulle quali non è possibile agire, anche se alcuni accorgimenti tecnologici (come l'innalzamento di un camino di scarico, la velocità e/o temperatura dell'effluente) possono favorire la dispersione degli inquinanti. Conseguentemente l'azione di risanamento non può che essere basata sul contenimento della quantità di inquinanti emessa nell'aria.

Gli inquinanti presenti nell'atmosfera, compresi quelli che possono influire negativamente sulla salute umana, sono molteplici e lo sviluppo delle conoscenze e i conseguenti atti normativi a loro riguardo, sono in continua evoluzione.

La valutazione dello stato di qualità dell'aria in un dato sito deve comunque, per praticità, basarsi su di un numero limitato di parametri, ovvero "indicatori di stato" che siano il più possibile rappresentativi della situazione reale.

Un sistema di indicatori di stato dell'aria deve essere articolato in funzione dei seguenti obiettivi:

- monitorare con continuità l'andamento dei parametri di qualità dell'aria, evidenziando le tendenze in atto e la rispondenza dei parametri stessi a standard normativi e/o a specifici obiettivi di qualità;
- fornire un quadro per quanto possibile articolato delle sorgenti che emettono, a diverso titolo, inquinanti nell'atmosfera: distribuzione spaziale e trend temporali, anche in rapporto ad obiettivi di contenimento e riduzione delle emissioni definiti da normative nazionali ed internazionali, accordi di programma, etc.;
- verificare l'efficacia delle politiche in atto in funzione del conseguimento degli obiettivi di qualità e di contenimento delle emissioni di cui sopra.

Gli indicatori di pressione, stato e risposta selezionati per descrivere lo stato dell'ambiente atmosferico a livello provinciale sono i seguenti:

Indicatori di pressione:

- quantificazione delle emissioni da sorgenti veicolari mobili;

- quantificazione delle emissioni da sorgenti fisse (prevalentemente di tipo industriale).

Indicatori di stato:

- concentrazioni in aria dei principali inquinanti controllati attraverso sistemi di rilevamento in continuo e campagne periodiche di monitoraggio:

- monossido di carbonio (CO);
- biossido di azoto (NO₂);
- ozono (O₃);
- biossido di zolfo (SO₂);
- polveri totali sospese (PTS);
- polveri PM10, benzo(a)pirene e benzene.

Indicatori di risposta:

- configurazione, estensione e caratteristiche della rete di monitoraggio a livello provinciale;
- iniziative volte a ridurre le emissioni da fonti mobili: Bollino Blu, Piano Urbano del Traffico, Sistema Ferroviario Metropolitano Regionale;
- iniziative volte a contenere le emissioni da fonti fisse civili ed industriali (censimento e controllo degli impianti di riscaldamento, controlli a camino, Accordo sulla Chimica, Accordo enel, Accordo su Murano).



Il quadro delle forzanti e delle pressioni, attraverso gli indicatori

Emissioni inquinanti da sorgenti mobili

La quantificazione dei flussi di traffico in ambito provinciale è stata effettuata nell'ambito di uno studio dell'ottobre 1996, commissionato dal Settore Urbanistica e Pianificazione della Provincia di Venezia, volto a valutare tre alternative progettuali di tracciato del nuovo by-pass autostradale/tangenziale di Venezia.

Il sistema tangenziale mestrino originariamente si snodava con andamento sud-ovest nord-est collegando le estremità dell'a4 dalla barriera di Villabona alla Favorita in prossimità dell'ex barriera per Trieste (attualmente spostata oltre Quarto d'Altino sulla a4 e oltre Mogliano sulla a27).

Su tale arco infrastrutturale gli snodi con la viabilità ordinaria sono solamente 4:

- due di estremità, quello iniziale di Marghera e quello terminale della Favorita (sulla circonvallazione est-ss 4bis),
- due interni, quello di Chirignago e quello sul Terraglio (per Carpenedo).

Le altre direttrici che convergono a raggiera su Mestre-Venezia, dalla ss 13 del Terraglio alla ss 245 Castellana, alla sp 32 Miranese, nonché le Comunali che proseguono e affiancano la viabilità provinciale, non trovano attestamenti e snodi sulla tangenziale mestrina.

Tra gli indicatori trasportistici particolare rilevanza assumono la quantificazione dei dati inerenti ai flussi veicolari insistenti sull'attuale rete viaria autostradale/tangenziale e provinciale.

Mobilità sulla rete autostradale

I flussi veicolari totali rilevati dalle ore 7:30 alle ore 19:30, alle tre barriere autostradali sono rispettivamente di:

- 42.300 veicoli sulla a4 Venezia-Padova;
- 27.300 sulla a4 Venezia-Trieste;
- 15.750 veicoli sulla a27.

I volumi registrati sulla Tangenziale nello stesso periodo sono risultati di:

- 59.000 veicoli all'altezza della ferrovia Padova-Venezia;
- 61.100 veicoli alla Gazzera;
- 51.000 veicoli al Terraglio.

Gli spostamenti veicolari che attraversano la Provincia e interessano la tangenziale sono stimabili in circa 14.000 auto diurne ed 11.000 mezzi merci.

I dati sopra esposti evidenziano come i volumi di traffico di maggiore entità interessino un impianto infrastrutturale di dimensioni non adeguate, la tangenziale appunto, rispetto alle dimensioni dei tre tronchi autostradali. Tale strozzatura dimensionale costituisce il primo fattore di congestione dell'attuale tangenziale, unitamente alla sovrapposizione del traffico di transito a quello locale di area.

Mobilità provinciale

Suddividendo il territorio in opportune zone per l'analisi della mobilità provinciale nell'arco diurno (7:30 – 19:30), si ottengono i seguenti dati tenendo conto che il criterio di equivalenza è così definito:

Il criterio di equivalenza è così definito:

- = 1 per i mezzi merci leggeri (< 30q);
- = 2 per gli autocarri;
- = 3 per gli autotreni e autoarticolati.

- traffico interno e di interscambio relativo al Comune di Venezia: 235.865 autoveicoli e 61.109 mezzi merci equivalenti;
- traffico interno ai Comuni di 1^a cintura: 23.887 autoveicoli e 6.272 mezzi merci equivalenti;
- traffico interno ai Comuni di 2^a cintura: 32.563 autoveicoli e 4.038 mezzi merci equivalenti;
- traffico di interscambio tra 1^a e 2^a cintura e tra questi ed il resto del territorio: 80.260 autoveicoli e 14.455 mezzi merci equivalenti;
- traffico tra Ovest e Nord-Est: 16.028 autoveicoli e 23.919 mezzi merci equivalenti;
- traffico tra Sud e Nord-Est: 1.914 autoveicoli e 1.022 mezzi merci equivalenti.

Livelli di inquinamento

Quali indicatori di pressione, attribuibili a sorgenti di tipo lineare o mobile, sono state assunte le emissioni di:

- monossido di carbonio (CO);
- ossidi di azoto (NO_x);
- biossido di zolfo (SO₂);
- polveri totali sospese (PTS);
- composti organici volatili (COV).

Il calcolo delle emissioni è stato condotto adottando il programma di stima delle emissioni veicolari denominato copert che aggiorna la metodologia corinair, sviluppata dalla Comunità Economica Europea, sulla base della composizione tipologica del parco veicolare circolante. Attualmente esistono aggiornamenti sia della metodologia corinair (la versione più recente risale al 1994) sia della metodologia copert (è attualmente disponibile la versione ii, datata 1997).

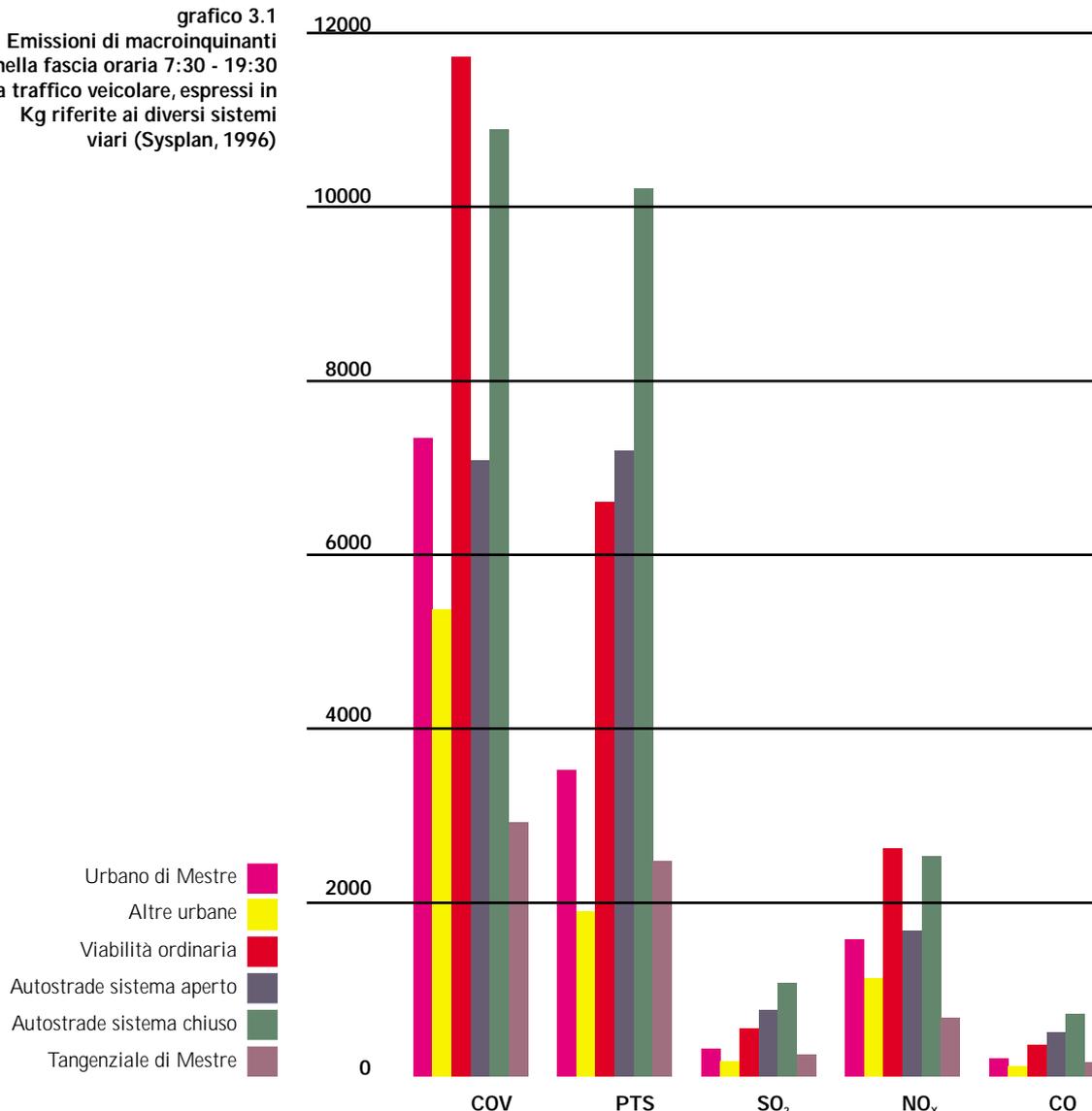
Dalle indagini sul traffico sono state ricavate le percentuali delle auto (suddivise a loro volta per tipo di alimentazione) e dei veicoli merci (suddivisi a loro volta in tre classi dimensionali). Successivamente sono

state distribuite fra le categorie previste dalla metodologia secondo percentuali relative al parco circolante nazionale.

Nel grafico 3.1 si riportano i quantitativi assoluti, espressi in kg, degli inquinanti emessi nella fascia oraria diurna (7:30 - 19:30) suddivisi per i sistemi viari che interessano la Provincia nel territorio limitrofo a Mestre: Urbano di Mestre, Altre urbane (Mira, Mirano, etc.), Viabilità ordinaria (strade extraurbane), Autostrade sistema aperto (tratti non a pagamento), Autostrade a sistema chiuso (tratti a pagamento, prima delle barriere), Tangenziale di Mestre.

In grafico 3.2 si riportano i quantitativi degli inquinanti totali, espressi in kg, degli inquinanti emessi nella fascia oraria diurna (7:30 - 19:30) riferiti all'intero sistema viario considerato.

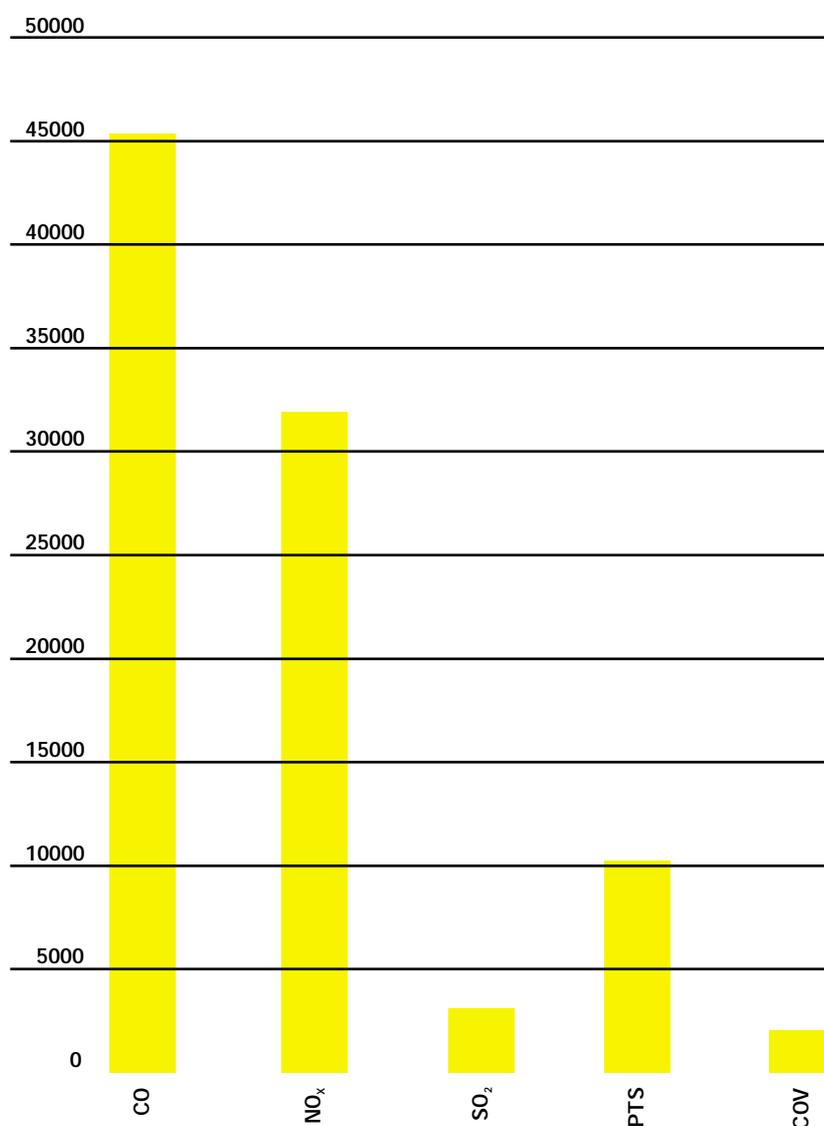
grafico 3.1
Emissioni di macroinquinanti
nella fascia oraria 7:30 - 19:30
da traffico veicolare, espressi in
Kg riferite ai diversi sistemi
viari (Sysplan, 1996)



Per una valutazione dell'entità delle emissioni da traffico veicolare si rimanda alla tabella di confronto con le emissioni da sorgenti puntiformi, quali le industrie, riportata nel paragrafo successivo.

La principale sorgente di emissione (Musu I. et al., 1998) di monossido di carbonio e di Composti Organici Volatili (COV) risulta essere il traffico veicolare (87% per il monossido di carbonio e 82% per i composti organici volatili). Le emissioni si differenziano inoltre a seconda del motore: quelli a benzina emettono un quantitativo maggiore di CO e idrocarburi, mentre i diesel presentano valori più elevati di emissione di particolato e ossidi di azoto (Comune di Venezia, 1999).

grafico 3.2
Emissioni totali di
macroinquinanti nella fascia
oraria 7:30 - 19:30 da traffico
veicolare, espressi in Kg riferite
all'intero sistema viario
(Sysplan, 1996)



Emissioni inquinanti da sorgenti fisse

Vari autori concordano sul fatto che le fonti fisse civili, responsabili prevalentemente dell'emissione di ossidi di zolfo in ambiente urbano, rappresentano oggi una fonte di importanza molto ridotta, a seguito della pressochè totale metanizzazione degli impianti di riscaldamento presenti nell'area veneziana avvenuta a partire dagli anni '70.

All'interno del territorio della provincia di Venezia gran parte delle emissioni in atmosfera da fonti fisse è di natura industriale e in particolare ha origine nella zona industriale di Porto Marghera.

Valutazioni integrate (ezipm, 1990) di emissioni industriali, civili e veicolari hanno evidenziato che nell'area di studio le fonti industriali costituiscono circa il 95% di tutte le emissioni di SO₂ (di cui oltre il 50% attribuibile alle centrali termoelettriche mentre il restante 40% ai processi industriali) e l'85% di tutte le emissioni di NO_x e polveri. Per tutti e tre questi parametri il restante contributo è imputabile soprattutto al traffico veicolare.

La quantificazione dell'entità di tali emissioni è stata resa possibile grazie al "Progetto monitor, progetto finalizzato alla realizzazione di un catasto georeferenziato delle emissioni in atmosfera, partendo dai dati ricavati dalle autorizzazioni rilasciate dalla Provincia o dalle istanze presentate dalle aziende al fine di ottenere l'autorizzazione alle emissioni in atmosfera a partire dal 1997.

Il catasto ha censito 184 ditte presenti sull'intero territorio provinciale. In tabella 3.2 si riportano i valori dei macroinquinanti emessi nel-

l'anno 1998, suddivisi per i principali settori produttivi, relativamente alle industrie dell'intera provincia.

tabella 3.2
Emissioni di macroinquinanti dalle industrie presenti nella Provincia di Venezia per l'anno 1998, espressi in Kg (Provincia di Venezia, 1999)

Settore	COV Kg/anno	CO Kg/anno	SO _x Kg/anno	NO _x Kg/anno	PTS Kg/anno
Energia	8	0	25.197.000	21.793.000	1.828.000
Chimica	1.272.000	2.908.000	6.354.000	7.548.000	538.000
Raffinazione	702.000	782.000	5.565.000	2.022.000	290.000
Altro	858.000	4.324.000	2.435.000	3.778.000	491.000
TOTALI	2.832.000	8.014.000	39.551.000	35.142.000	3.147.000

I successivi grafici mettono in evidenza la ripartizione delle emissioni dei macroinquinanti tra i vari settori.

grafico 3.3
Composti Organici Volatili emessi dalle industrie della Provincia di Venezia, anno 1998 (Provincia di Venezia, 1999)

COV 1998 (kg/anno), tot=2,832,000

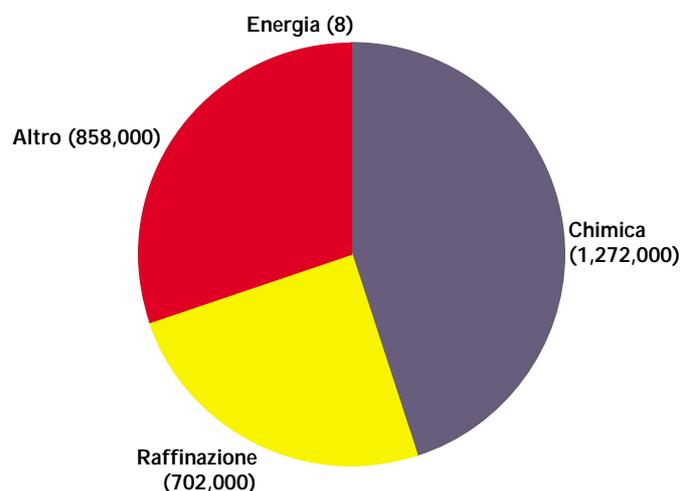


grafico 3.4
Monossido di carbonio emesso dalle industrie della Provincia di Venezia, anno 1998 (Provincia di Venezia, 1999)

CO 1998 (kg/anno), tot=8,014,000

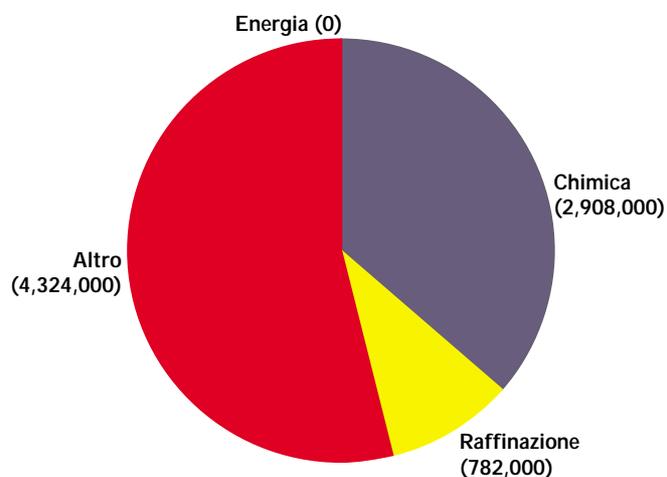


grafico 3.5 SO_x 1998 (kg/anno), tot=39,551,000
 Ossidi di zolfo emessi dalle industrie della Provincia di Venezia, anno 1998 (Provincia di Venezia, 1999)

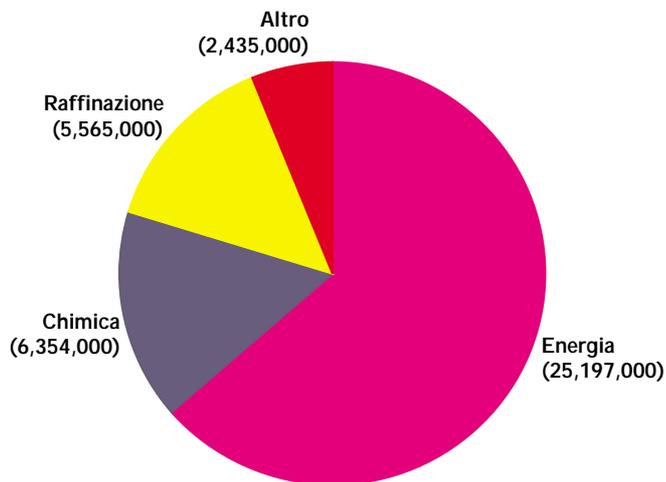


grafico 3.6 NO_x 1998 (kg/anno), tot=35,142,000
 Ossidi di azoto emessi dalle industrie della Provincia di Venezia, anno 1998 (Provincia di Venezia, 1999)

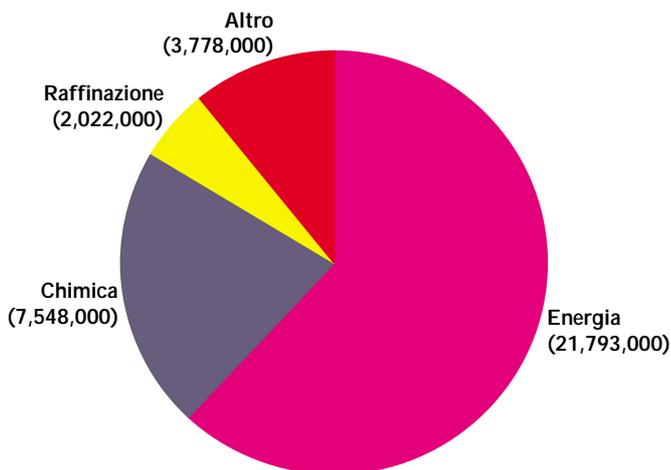
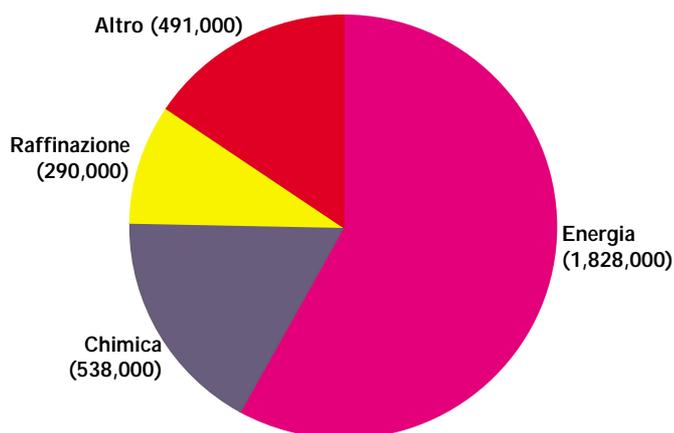


grafico 3.7 PTS 1998 (kg/anno), tot=3,147,000
 Polveri Totali emesse dalle industrie della Provincia di Venezia, anno 1998 (Provincia di Venezia, 1999)



È interessante rilevare come il settore Energia contribuisca, in misura maggiore rispetto alle altre classi di attività, alle emissioni di ossidi di zolfo ed azoto; la Chimica presenta quantitativi elevati di emissioni sotto forma di sostanze organiche volatili, polveri totali sospese e sostanze inorganiche totali (oltre ad un non trascurabile contributo in termini di NO_x ed SO_x). Al settore Raffinazione competono elevati quantitativi di ossidi di zolfo ed azoto e di sostanze organiche volatili. Alla categoria "altro" (ad es.: lavorazioni metallurgiche, metalmeccaniche, etc.) è attribuito un elevato carico di emissioni di monossido di carbonio CO.

Per quanto concerne l'andamento temporale delle emissioni prodotte dall'area industriale di Porto Marghera, facendo riferimento alle dichiarazioni fornite nel 1989 in ottemperanza al d.p.r. 203/88, e a precedenti stime relative agli SO_x (ezipm, 1990), risultano evidenti trend decrescenti (v. tabella 3.3).

tabella 3.3
Emissioni in atmosfera da
Porto Marghera
(Thetis, 2000)

Inquinante	U.M.	1980 (*)	1989(**)	1998(***)
SO _x	T/anno	92000	46687	26917
NO _x	T/anno		32821	25442
Polveri	T/anno		8296	1753
Sostanze organiche	T/anno		3943	2551

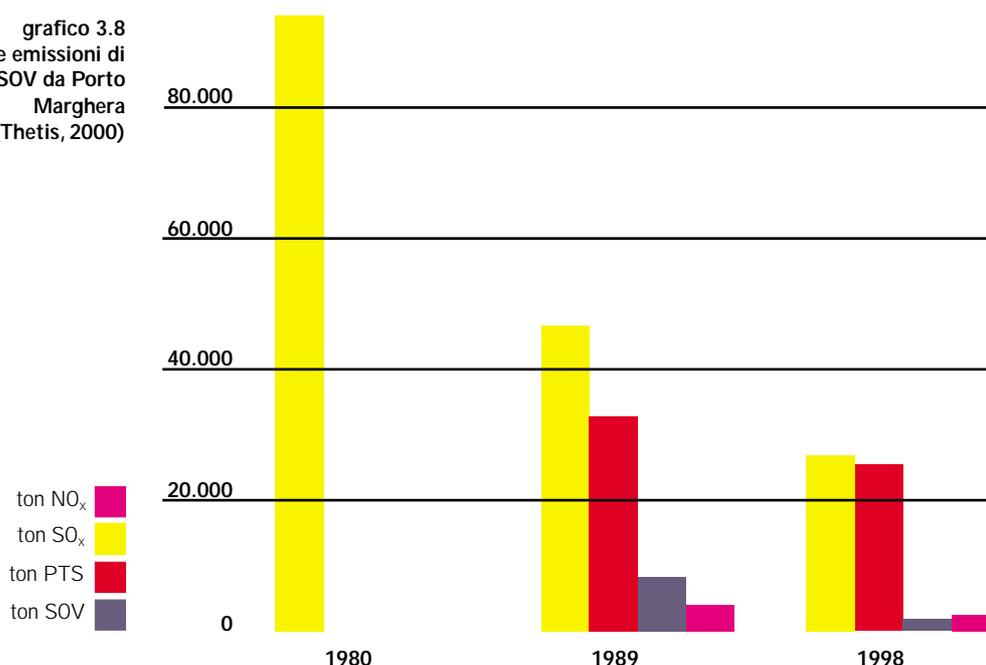
(*) Fonte: Ente Zona Industriale di Porto Marghera. "Porto Marghera, Venezia e l'ambiente lagunare" (1990)

(**) Fonte: SNAM, Piano regionale di risanamento dell'atmosfera, 1988 - Archivio Ente Zona Industriale di Porto Marghera

(***) Fonte: Settore Politiche Ambientali della Provincia di Venezia

In particolare si può evidenziare come le emissioni totali dalla zona industriale di *anidride solforosa* si siano ridotte di oltre un terzo, passando da un valore di circa 92.000 ton/anno per il 1980 (ezipm, 1990) fino a circa 47.000 ton/anno nel 1989 per arrivare alle circa 27.000 ton/anno nel 1998 (v. tabella 3.3).

grafico 3.8
Trend relativo alle emissioni di
SO₂ e NO_x PTS e SOV da Porto
Marghera
(Thetis, 2000)



Anche per le emissioni di *ossidi di azoto* da Porto Marghera sono evidenti trend in diminuzione. Le emissioni relative al 1989 risultavano infatti pari a circa 32.800 ton/anno, mentre nel 1998 si attestano intor-

➔
**Il quadro degli
 stati, attraverso
 gli indicatori**

no a 23.000 ton/anno (v. grafico 6). Netta anche la riduzione delle emissioni di *polveri* (si è passati da 8.000 ton/anno del 1989 alle attuali 1.750 ton/anno), di *monossido di carbonio* (emissioni attuali pari a circa 5.000 ton/anno) e di *composti organici volatili* (emissioni attuali circa 2.500 ton/anno).

Allo scopo di caratterizzare la qualità dell'aria della provincia di Venezia, i dati relativi agli indicatori elencati precedentemente sono stati sottoposti ad alcune elaborazioni. In particolare, sono state eseguite elaborazioni:

- sui dati raccolti quotidianamente presso la rete di monitoraggio estesa in ambito provinciale ed attualmente gestita dall'arpav per le sostanze: biossido di azoto (NO₂) polveri totali sospese (PTS), ozono (O₃), biossido di azoto (SO₂), monossido di carbonio(CO);
- sui dati raccolti nel corso di campagne di misura eseguite dal Laboratorio di Igiene e Tossicologia Industriale dell'Azienda ulss 12 Veneziana e dall'arpav per i parametri PM10 (frazione delle PTS con granulometria inferiore a 10 µm), idrocarburi policiclici aromatici (IPA) e benzene, ritenuti tra i più pericolosi per la salute umana. Tali dati sono tratti dalla relazione "Valutazione preliminare della qualità dell'aria nel Comune di Venezia", aprile 1999. Per gli stessi parametri sono inoltre stati inseriti alcuni grafici riguardanti dati attuali (v. Relazione annuale sulla qualità dell'aria nella provincia di Venezia, anno ecologico 1999/2000).

La rete di monitoraggio automatico dell'inquinamento atmosferico realizzata dalla Provincia di Venezia, è attiva nella sua veste attuale dal 1993 ed è composta da un numero di centraline superiore a quello previsto dal d.m. 20/5/1991. Questo potenziamento è motivato dalla particolarità dell'area veneziana nella quale si ha la coesistenza di un delicato ecosistema naturale, un'area ad alta densità abitativa ed una zona altamente industrializzata.

Nel corso del 1999, l'arpav ha provveduto ad unificare la rete della Provincia, che aveva goduto di nuovi investimenti, e quella del Comune di Venezia, composte rispettivamente da 15 e da 4 stazioni, per un totale di 17 centraline fisse e 2 mobili.

Ai fini delle elaborazioni del presente Rapporto, sono state considerate solo alcune stazioni fisse della rete complessiva, raggruppando le medesime nei seguenti ambiti territoriali:

- *Ambito urbano*: Viale S. Marco (stazione tipo b, Mestre), Via Elli Bandiera (stazione tipo c, Marghera), Corso del Popolo (stazione tipo c, Mestre), Via Circonvallazione (stazione tipo c, Mestre), Sacca Fisola (stazione tipo b, Venezia), Via Bottenigo (stazione tipo a; Marghera), Parco Bissuola (stazione tipo a, Mestre) e Piazzetta Matter (stazione tipo b, Mestre); queste ultime due stazioni facenti parte della rete ex-comunale, sono state inserite per completezza di rappresentazione spaziale per i parametri non convenzionali (PM10, benzo(a)pirene e benzene).
- *Cintura urbana*: Mira (stazione tipo b), Mirano (stazione tipo b), Spinea (stazione tipo c), Maerne (stazione di tipo d), Malcontenta (stazione di tipo i, zona a ricaduta industriale).
- *Territorio provinciale*: stazioni di San Donà di Piave e di Chioggia.

Monossido di carbonio (CO)

Il monossido di carbonio è un composto gassoso che si produce sem-

pre durante i processi di combustione che avvengono in difetto di ossigeno; in condizioni, invece, di eccesso di ossigeno si ha la formazione di biossido di carbonio, CO₂.

In particolare tale inquinante è legato al traffico autoveicolare e poiché non tutto il CO prodotto si ossida in CO₂, parte di questo viene emesso in atmosfera in quantità strettamente correlate alle condizioni di funzionamento del motore: maggiori in condizioni di minimo e in decelerazione, minori in accelerazione e a regime. Questo tipo di emissione è quindi notevolmente influenzato dalla condotta del veicolo, soprattutto a velocità inferiori ai 25 km/h, e di conseguenza, dalla quantità e dal grado di scorrevolezza del traffico. Il monossido di carbonio è uno tra i gas nocivi per l'uomo, pericoloso soprattutto ad alte concentrazioni. Infatti la sua grande affinità con l'emoglobina, addirittura superiore a quella dell'ossigeno, porta ad un elevato rischio di saturazione della stessa con conseguente impossibilità di legarsi con l'ossigeno necessario alla respirazione delle cellule. Altre fonti di emissione del CO possono essere impianti di combustione, soprattutto quando non vengono condotti nel modo corretto.

Elaborazione del giorno-tipo per il Monossido di Carbonio

Di seguito sono riportati i grafici relativi ai "giorni tipo" dell'andamento del CO nell'anno ecologico 1998-99 in due stazioni situate in ambito urbano: Via Fratelli Bandiera (stazione tipo c, Marghera) e Via Circonvallazione (stazione tipo c, Mestre). Come si può vedere i valori medi orari sono sempre notevolmente inferiori al limite previsto dal d.p.c.m. 28/03/83: 40 mg/m³. Analoga situazione si presenta nelle stazioni di Parco Bissuola (stazione tipo a, Mestre) e Piazzetta Matter (stazione tipo b, Mestre).

grafico 3.9
Via Flli Bandiera:
giorno tipo del CO
(Provincia di Venezia, 1999)

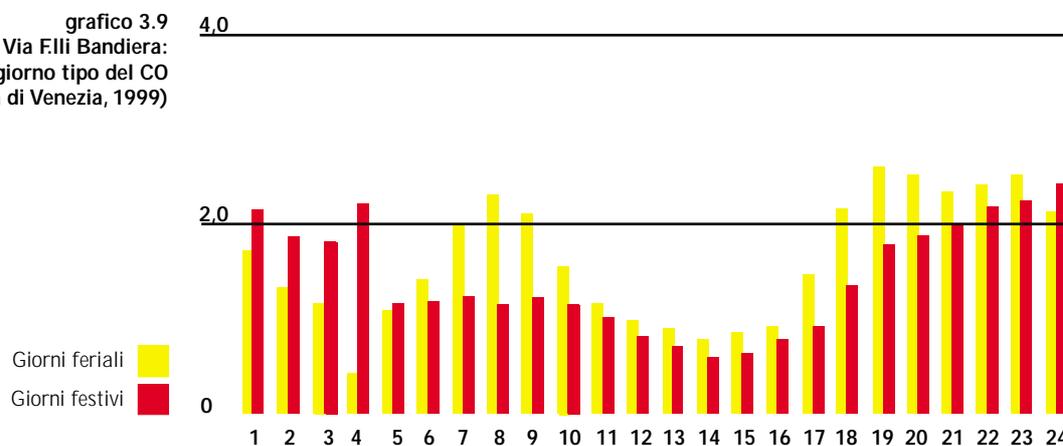
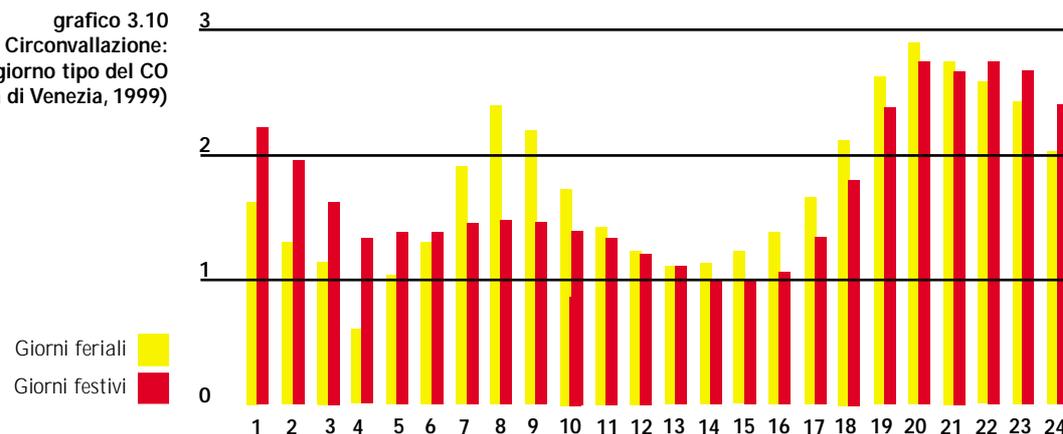


grafico 3.10
Via Circonvallazione:
giorno tipo del CO
(Provincia di Venezia, 1999)



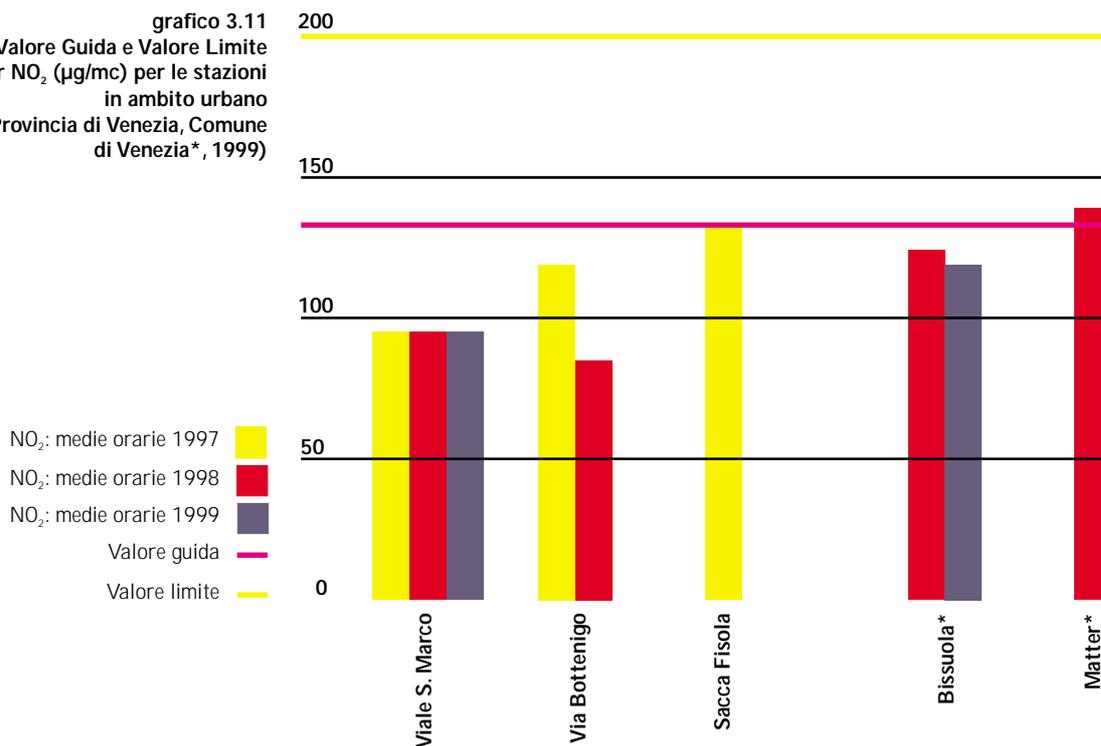
Ossidi di azoto (NO_x)

Riguardo al loro legame con il traffico, gli ossidi (monossido di azoto NO e biossido di azoto NO₂ in particolare) sono prodotti, ad alte temperature, per sintesi fra ossigeno e azoto dell'aria comburente, proporzionalmente alla temperatura nella camera di combustione. La concentrazione negli scarichi segue l'andamento opposto a quello del CO pertanto sono maggiori in accelerazione e in marcia a regime, minori in decelerazione ed al minimo. Un'altra importante fonte di emissione per gli ossidi di azoto è costituita dai processi di combustione industriale nell'area di Marghera, in particolare centrali termoelettriche e chimica. Tra i principali ossidi di azoto, l'NO₂ risulta il più tossico. Esso, attraverso il processo respiratorio alveolare, si combina con l'emoglobina ossidando il ferro presente nella proteina e trasformandola nella metaemoglobina che, al contrario della prima, non è in grado di trasportare l'ossigeno; si manifestano allora disturbi a carico della respirazione con azione irritante anche sugli occhi e al naso.

Elaborazione del valore limite e del valore guida per il Biossido di azoto

Di seguito è riportato su grafico il 98° percentile delle concentrazioni medie orarie del biossido di azoto rilevate negli anni 1997 e 1998 in ambito urbano. Le concentrazioni calcolate sono sempre notevolmente inferiori al valore limite del d.p.r. 203/1988 (200 µg/m³) e quasi sempre al di sotto anche del livello guida fissato dalla medesima norma (135 µg/m³).

grafico 3.11
Valore Guida e Valore Limite
per NO₂ (µg/mc) per le stazioni
in ambito urbano
(Provincia di Venezia, Comune
di Venezia*, 1999)



Ozono (O₃)

L'ozono è un composto fortemente reattivo che si origina per effetto di meccanismi naturali in presenza di forti radiazioni ultraviolette e di violenti temporali, per azione dei fulmini. L'elevata energia necessaria per la reazione chimica che origina l'ozono a partire da più molecole di ossigeno, rende però sostanzialmente modesta la concentrazione di fondo di questo composto negli strati bassi dell'atmosfera, mentre è più elevata nella stratosfera, in cui l'ozono svolge un ruolo fondamentale nell'assorbimento delle radiazioni ultraviolette a bassa lunghezza d'onda ed ad alta energia, dannose per la salute in quanto

possono causare il cancro della pelle (melanoma). Inoltre, l'innalzamento della concentrazione di questa sostanza negli strati d'aria vicino al suolo può avvenire a seguito di fenomeni di intrusione di aria stratosferica nella troposfera, vale a dire per la discesa verso il suolo di masse d'aria che, per movimenti su grande scala, provengono da zone dell'atmosfera caratterizzate dalla naturale presenza di ozono.

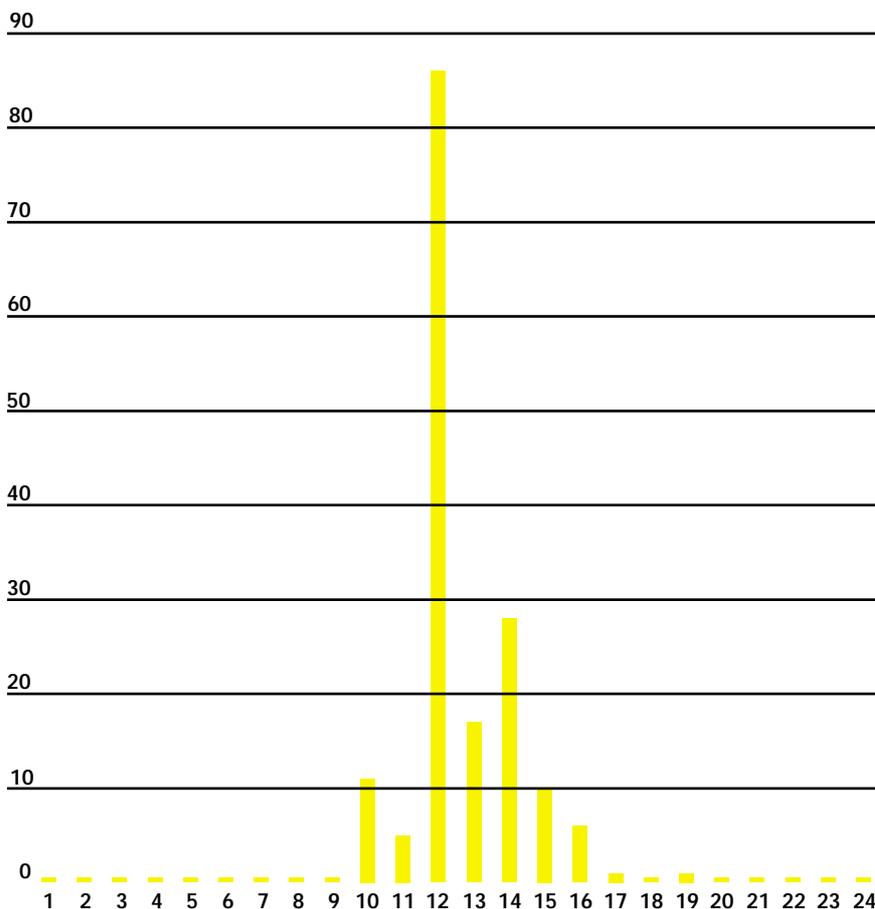
Inoltre l'ozono è un elemento fondamentale nel meccanismo di formazione dello smog fotochimico quando è contemporaneo alla presenza di alte concentrazioni di idrocarburi. In tal caso gli idrocarburi vengono ossidati per produrre radicali che, a loro volta, convertono rapidamente l'ossido di azoto NO in biossido di azoto NO₂ (i primi decrescono, i secondi si concentrano). Quando l'ossido di azoto NO è a concentrazione quasi nulla, il processo di eliminazione dell'ozono cessa, e la sua concentrazione sale, così come quella dei prodotti di ossidazione degli idrocarburi (ad esempio aldeidi, PAN). Il biossido di azoto formato, raggiunto il massimo, decresce.

L'ozono, la cui presenza è fondamentale alle alte quote, risulta invece dannoso se presente in concentrazioni elevate nell'ambiente di vita; infatti può provocare irritazione agli occhi ed alle vie respiratorie e in concentrazioni maggiori è responsabile di gravi disturbi respiratori. Date le sue caratteristiche dunque, non ci si aspettano elevate concentrazioni di ozono nella stagione invernale né in prossimità di aree ad alta densità di traffico, poiché in presenza di inquinanti tipici di tali situazioni reagisce prontamente.

Nei grafici a barre è riportato il numero di superamenti orari del livello di attenzione indicato dal d.m. 25/11/1994 (pari a 180 µg/m³) rilevato nel 1998 presso le centraline di Maerne e Via Bottenigo. Come si può vedere, si è verificato un numero notevole di superamenti: in particolare questo è avvenuto nelle ore più calde del periodo estivo (luglio-agosto), ma anche diffusamente lungo l'arco dell'anno.

I grafici a "torta" evidenziano, per lo stesso periodo e nelle stesse sta-

grafico 3.12
Maerne: numero di casi oltre il
livello di attenzione di O₃ per le
diverse ore della giornata
(Provincia di Venezia, 1999)



zioni, la permanenza dell'O₃ oltre i livelli di protezione delle piante e della salute umana di cui al d.m. 16/5/1996, rispettivamente 65 µg/m³ con tempo di mediazione pari a 24 ore e 110 µg/m³ con tempo di mediazione di 8 ore. Anche questi livelli sono stati superati più volte e per tempi assai prolungati.

grafico 3.13
Via Bottenigo: numero di casi
oltre il livello di attenzione di
O₃ per le diverse ore della
giornata
(Provincia di Venezia, 1999)

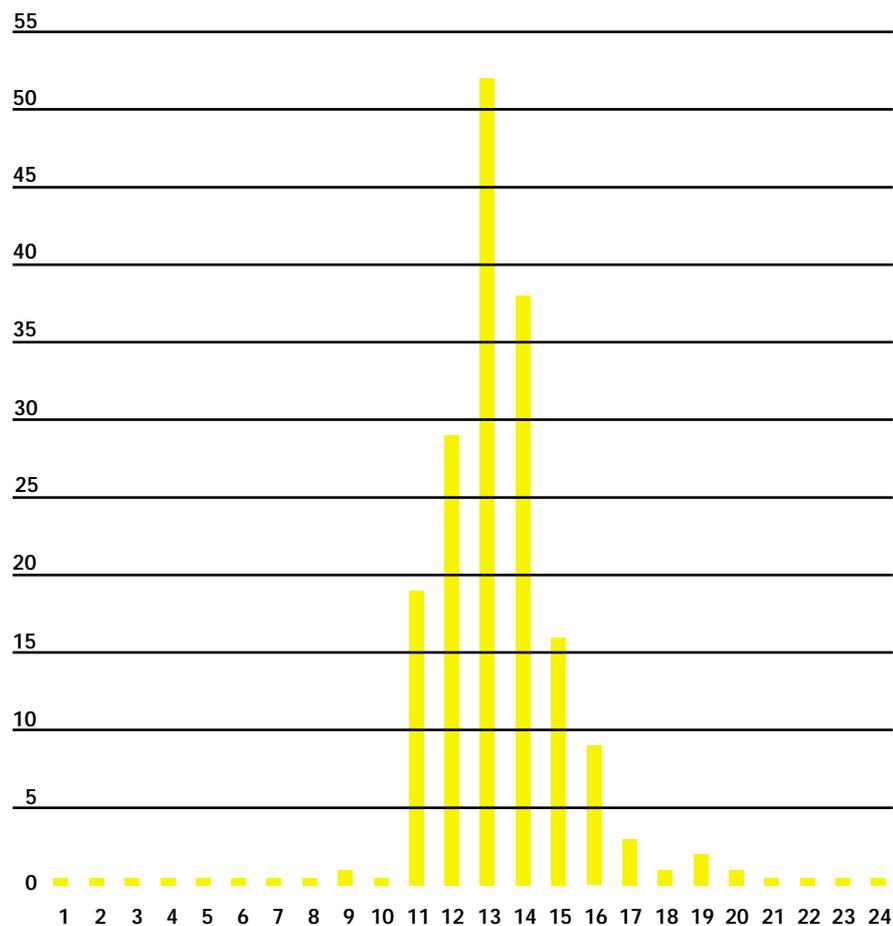


grafico 3.14
Maerne: permanenza di O₃ oltre
il livello di protezione delle
piante: 65 µg/m³
(1TdM = 24 ore)
(Provincia di Venezia, 1999)

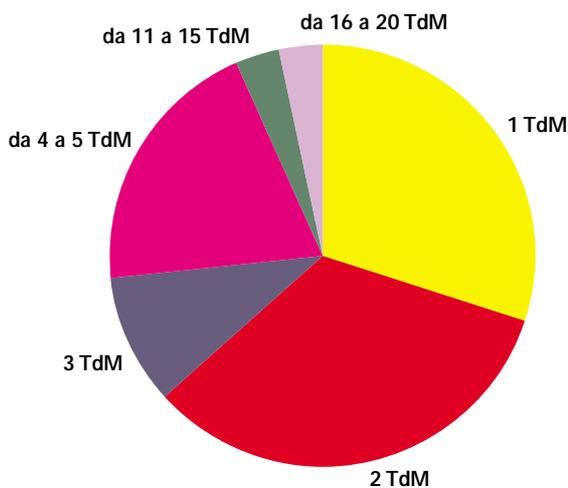


grafico 3.15
Maerne: permanenza di O₃ oltre
il livello di protezione della
salute: 110 µg/m³
(1TdM = 8 ore)
(Provincia di Venezia, 1999)

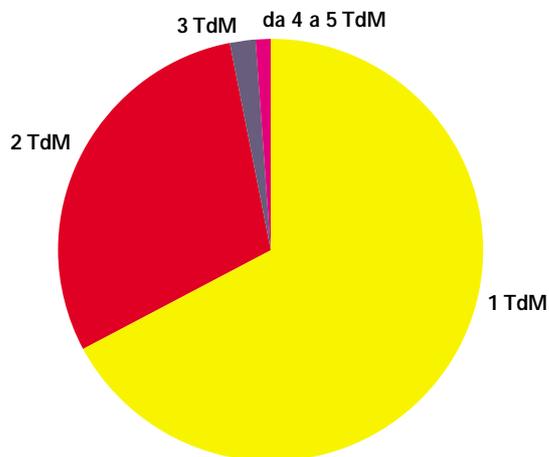


grafico 3.16
Via Bottenigo: permanenza
dell'O₃ oltre il livello di
protezione delle piante: 65
µg/m³ (1TdM = 24 ore)
(Provincia di Venezia, 1999)

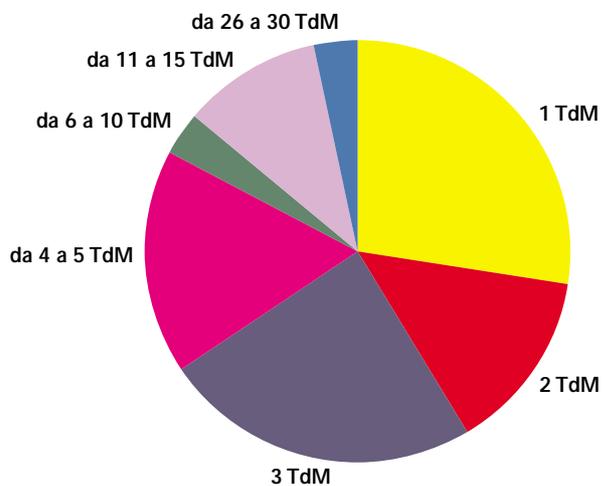
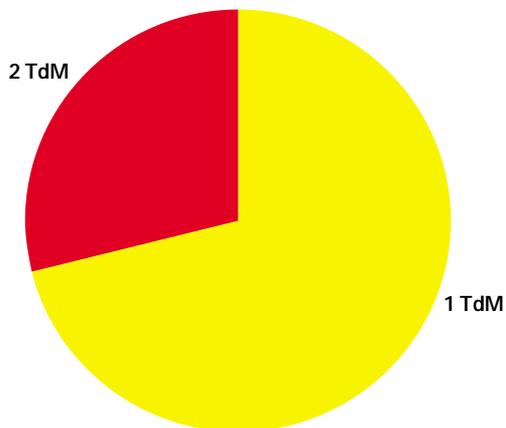


grafico 3.17
Via Bottenigo: permanenza
dell'O₃ oltre il livello di
protezione della salute: 110
µg/m³ (1TdM = 8 ore)
(Provincia di Venezia, 1999)



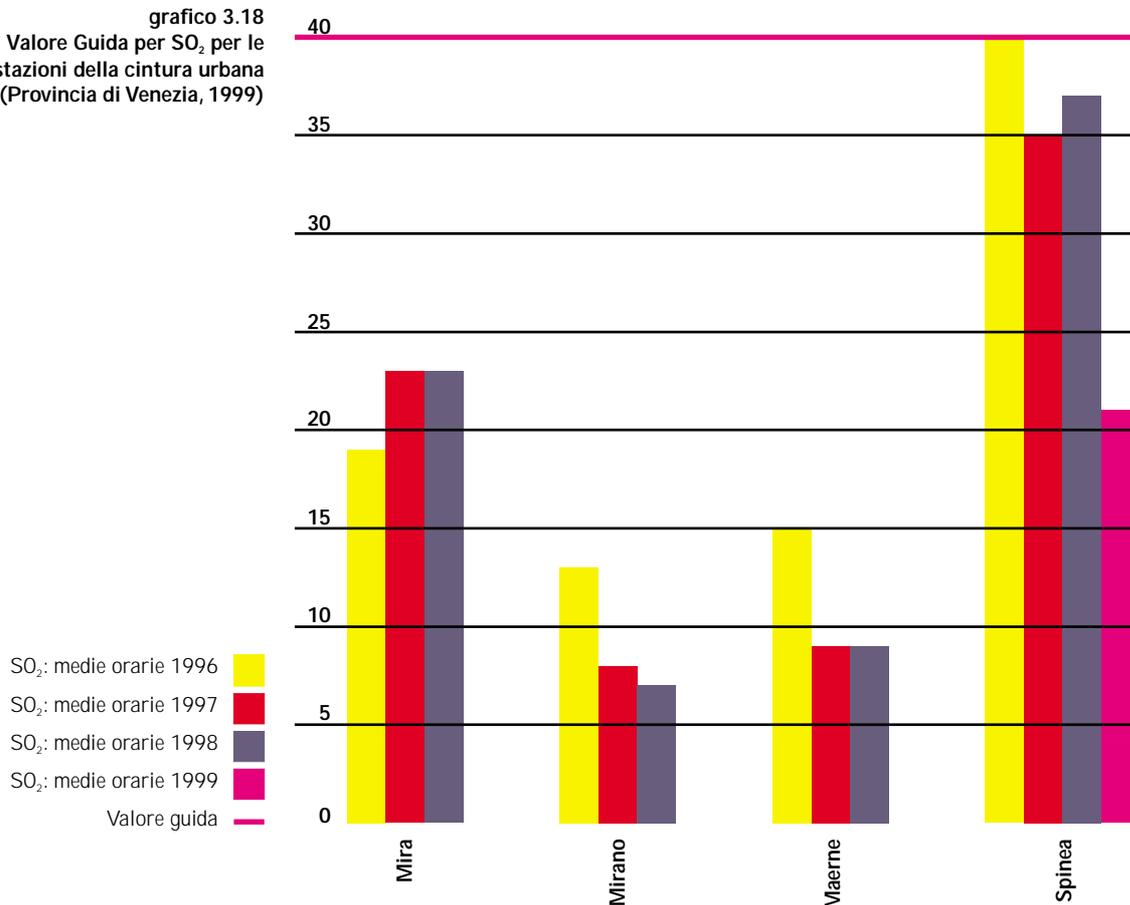
Biossido di zolfo (SO₂)

Il biossido di zolfo è un prodotto di ossidazione dello zolfo originato sostanzialmente nei processi di combustione di tutte le sostanze che lo contengono. Le sue principali fonti sono, dunque, gli impianti termici, specie se alimentati con combustibili non gassosi. Nella provincia di Venezia si può stimare che la quasi totalità delle emissioni di biossido di zolfo sia imputabile alla zona industriale di Marghera, vista l'alta metanizzazione degli impianti di riscaldamento civili.

Per quanto riguarda l'inquinamento da traffico, il biossido di zolfo si trova soprattutto nelle emissioni dei veicoli diesel in quanto i gasoli contengono impurità di zolfo. In fase di combustione lo zolfo si ossida totalmente a biossido di zolfo (SO₂) e anidride solforica (SO₃). Questo è un gas molto irritante: in concentrazioni tra 6 e 12 ppm causa una immediata irritazione alle vie respiratorie. Se l'esposizione è continua si verifica un incremento dell'incidenza di faringiti con un più precoce affaticamento.

Nel grafico 3.18 sono riportate le medie aritmetiche delle concentrazioni medie giornaliere negli anni 1996-1998 nella cintura urbana.

grafico 3.18
Valore Guida per SO₂ per le
stazioni della cintura urbana
(Provincia di Venezia, 1999)

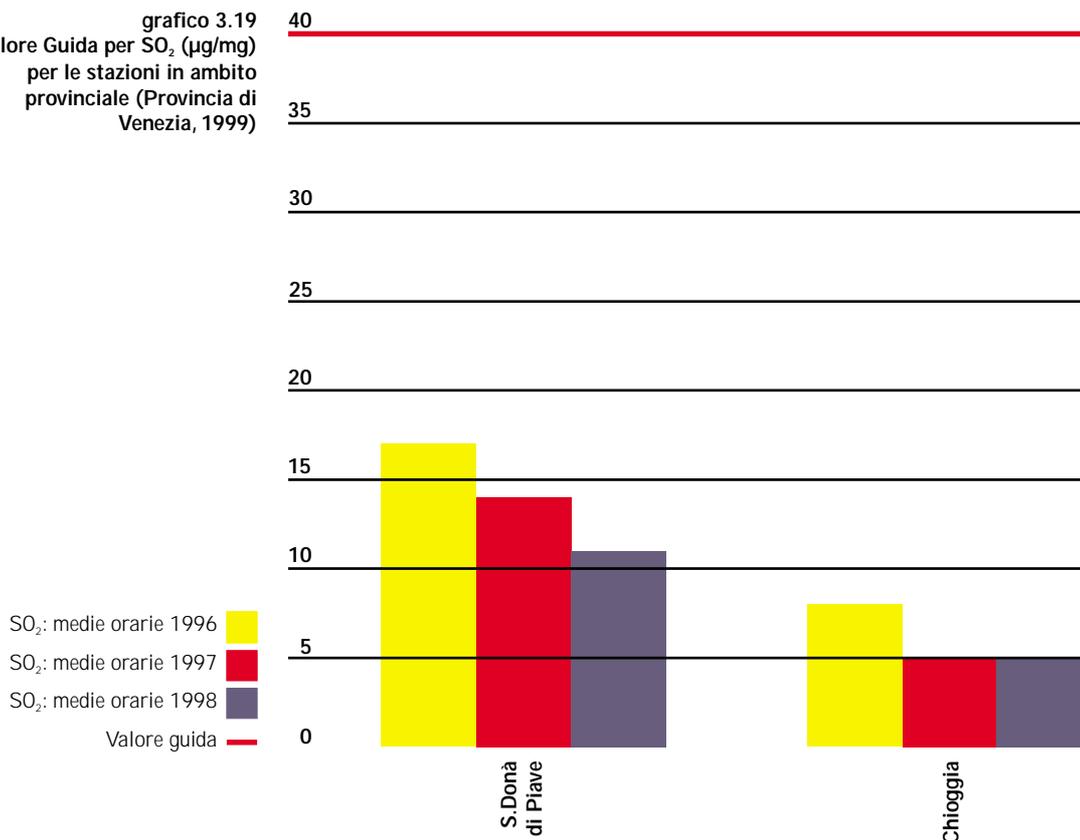


Le concentrazioni medie annuali calcolate presso le diverse stazioni di misura sono tutte inferiori al valore guida del d.p.r. 203/1988 (40 µg/m³, il valore superiore 60 µg/m³ non è stato rappresentato nel grafico), compresa quella relativa alla centralina di Malcontenta (tipo i, Marghera) che raggiunge valori superiori rispetto alle altre stazioni, vista la sua localizzazione in una area soggetta alle ricadute industriali di Porto Marghera. È quindi confermata la provenienza prevalentemente industriale del biossido di zolfo.

Le concentrazioni medie registrate in ambito provinciale, presso le altre stazioni di misura del parametro SO₂, mostrano valori legger-

mente inferiori rispetto ai comuni della cintura urbana di Mestre (v. grafico 3.19).

grafico 3.19
Valore Guida per SO₂ (µg/mg)
per le stazioni in ambito
provinciale (Provincia di
Venezia, 1999)



A ulteriore riprova dei risultati estrapolati dalle concentrazioni di SO₂ registrate presso la rete di monitoraggio, si presentano i dati relativi alla Rete di Rilevamento delle Piogge Acide della Regione del Veneto.

Le registrazioni confermano che il fenomeno della riduzione dell'inquinamento da anidride solforosa ha riguardato non solo le aree più urbanizzate e industrializzate ma l'intera superficie della provincia. Nel periodo 1989 - 1995 le concentrazioni giornaliere di SO₂ in aria sono passate per le stazioni di pianura da 11-20 µg/m³ a 4-9 µg/m³ (dati Piano Direttore 2000).

Il confronto dei valori assoluti di tali concentrazioni con quelli rilevati dalle reti di monitoraggio della qualità dell'aria evidenzia la presenza diffusa sulla Provincia di un moderato inquinamento di fondo, cui si sovrappone localmente, nei maggiori centri abitati ed in prossimità delle zone industriali, un più significativo inquinamento di origine locale.

Ciò è sostanzialmente confermato anche dai risultati del monitoraggio della qualità dell'aria eseguito tramite i licheni, avviato dalla Regione del Veneto in collaborazione con l'Università degli Studi di Trieste alla fine degli anni '80 sull'intero territorio Regionale. Il programma di monitoraggio, terminato nel 1997, ha utilizzato i licheni quali bioindicatori, quantificando l'inquinamento da anidride solforosa mediante l'uso dell'Indice di Biodiversità Lichenica (iap) di purezza atmosferica, che tiene conto di parametri quali il numero, la frequenza e la tossitolleranza delle specie licheniche presenti nell'area considerata. I valori dell'iap possono essere messi in relazione con le concentrazioni di anidride solforosa secondo quanto indicato nella tabella seguente.

tabella 3.4
Relazione esistente tra indice
IAP e concentrazioni di SO₂
(Regione Veneto, Università di
Trieste, 1997)

I.A.P.	Inquinamento	Valore medio annuo del 98° percentile (mg/m ³)	Valore medio Annuo del 50° percentile (mg/m ³)	Media invernale (mg/m ³)
<5	medio-alto	>84	>18	>27,7
6 -10	moderato	76-84	15,6-16,8	25,2-27,6
11-20	piuttosto basso	61-75	13,2-15,5	22,7-25,1
21-30	basso	40-60	11,7-13,1	17,7-22,6
31-50	molto basso	17-45	5,8-11,6	12,7-17,6
51-70	quasi trascurabile	5-17	0,94-5,7	2,7-12,6
>70	trascurabile	<5	<0,94	<2,7
valori limite DPR 203/8		250	80	130

La carta degli indici iap relativa all'anno 1995, è riportata in figura 3.1, mentre la figura 3.2 riporta le differenze rispetto all'anno 1990.

figura 3.1
Indice IAP, anno 1995
(Regione Veneto,
Piano Direttore 2000)

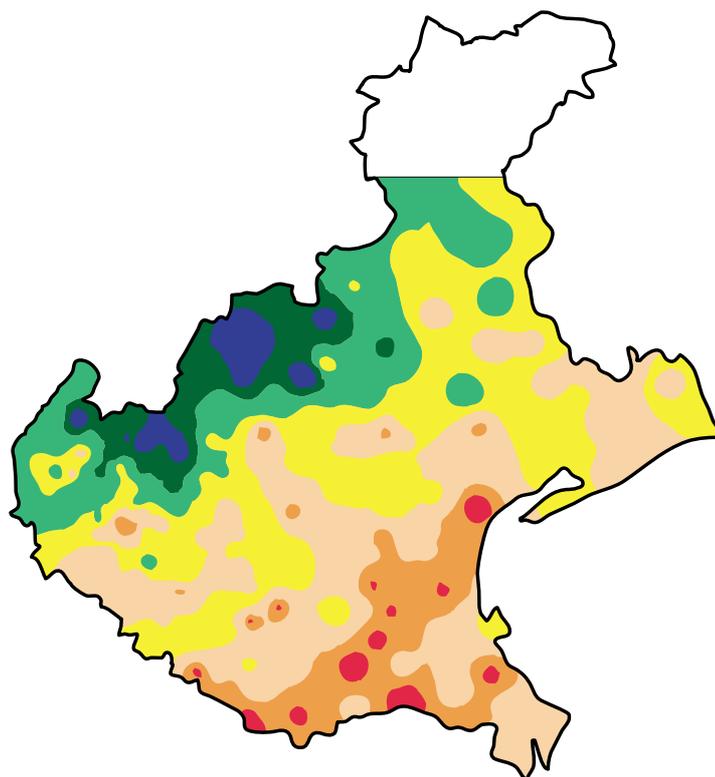
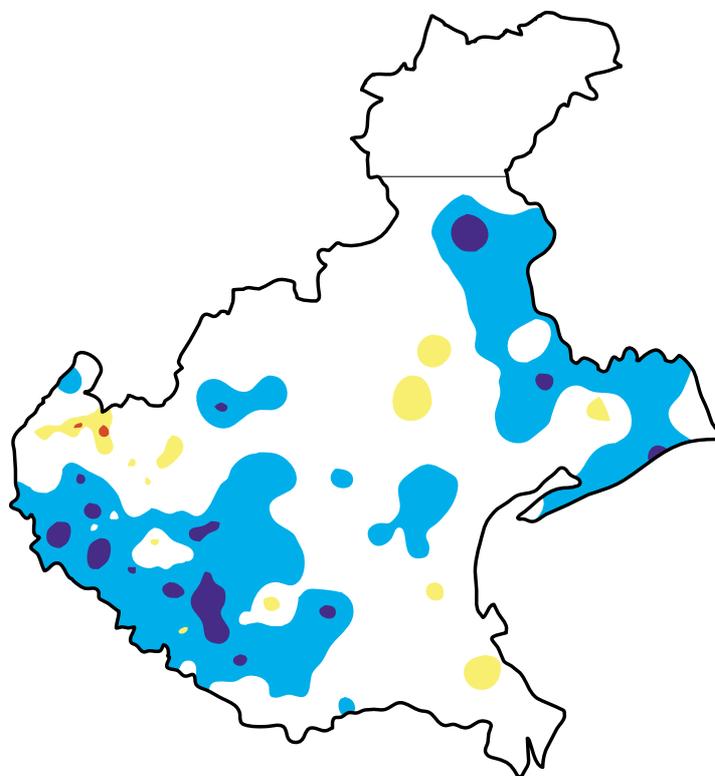
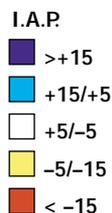


figura 3.2
Indice IAP, anno 1990
(Regione Veneto,
Piano Direttore 2000)



Polveri (PTS)

Con questo termine si intende una serie complessa ed eterogenea di composti solidi dispersi nell'aria. Le Polveri Totali Sospese (PTS) variano sia per la natura chimico-fisica, che per le dimensioni delle particelle; dimensioni e composizione delle polveri sono aspetti estremamente importanti ai fini ambientali e sanitari e dovrebbero quindi essere valutati con estrema cura. Le polveri possono avere effetti sia diretti che indiretti sulla salute dell'uomo ed interessano prevalentemente l'apparato respiratorio. Le patologie da polveri sono evidentemente molto variabili in funzione sia delle dimensioni che della natura delle stesse. Le particelle con dimensioni superiori ai 20-25 μm , infatti, non penetrano nelle vie respiratorie, mentre particelle inferiori ad un micron possono arrivare fino agli alveoli polmonari.

Per tale motivo viene distinta la frazione inalabile inferiore ai 10 μm (micron), indicata con PM10, di cui si tratterà nel paragrafo seguente. Se ne fanno addirittura distinzioni più fini (inferiore ai 2,5 μm) per distinguere l'apporto dato dal particolato all'inquinamento da parte di altre sostanze da esso trasportate e che per loro natura si legano a polveri di tale granulometria.

Le fonti di inquinamento da PTS possono essere molteplici; un contributo significativo (40%) è dato dal traffico veicolare. Di questa quota, il 60% circa è imputabile al traffico pesante; il rimanente 40% dovuto al traffico leggero.

Sul totale incidono, poi per il 52% i processi produttivi e di combustione concentrati nell'area industriale di Marghera. Il restante viene da processi civili o naturali.

Nel grafico 3.18 e riportato precedentemente sono riportate le medie aritmetiche delle concentrazioni medie giornaliere negli anni 1996 e 1998 in ambito urbano. Si può notare che il valore guida di 40-60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ è stato spesso superato, anche se i valori misurati nel 1998 risultano quasi tutti nella norma.

Per gli altri comuni della provincia (v. grafico precedente) i superamenti del valore guida delle PTS è meno frequente rispetto alle stazioni urbane.

grafico 3.20
Valore Guida per PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
per le stazioni in ambito urbano
(Provincia di Venezia, Comune
di Venezia*, 1999)

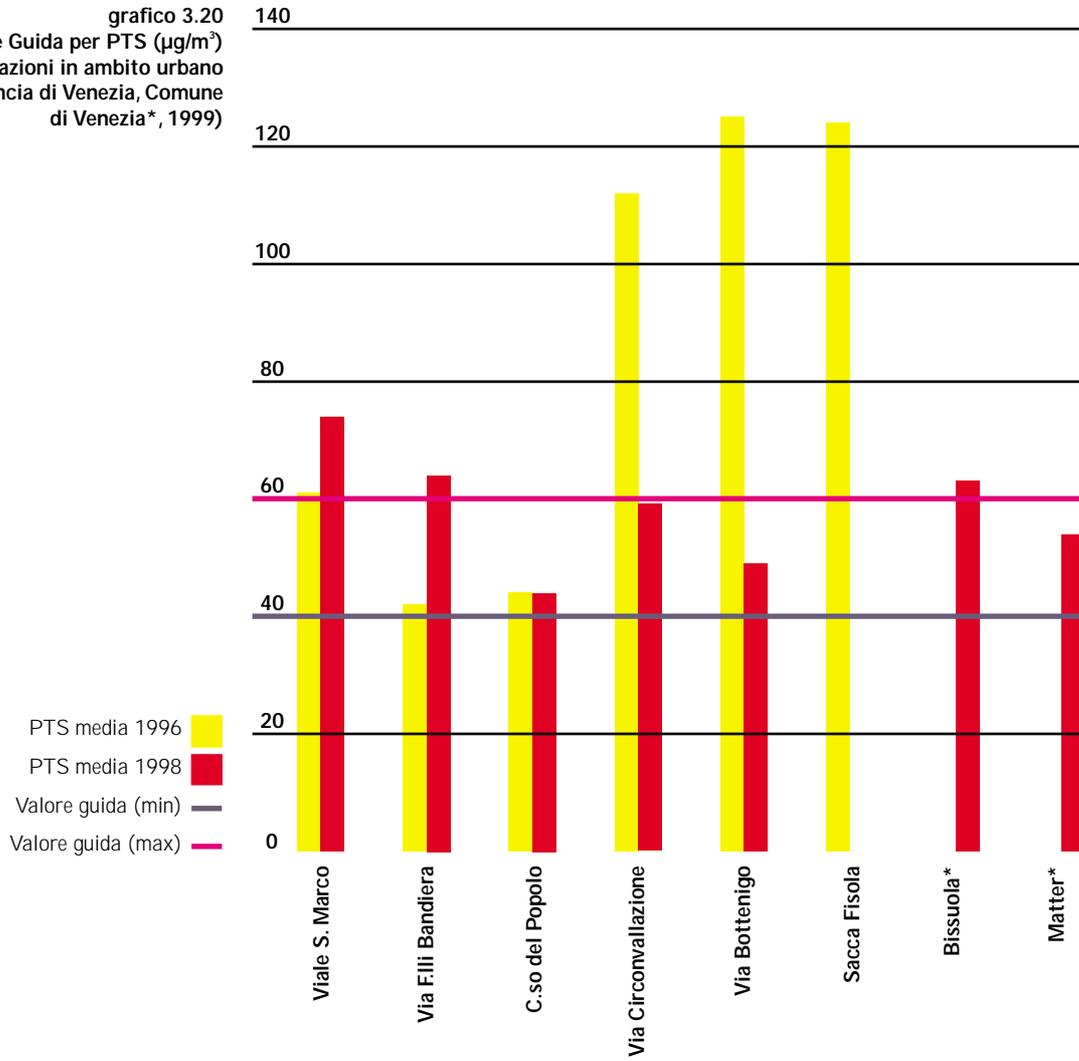
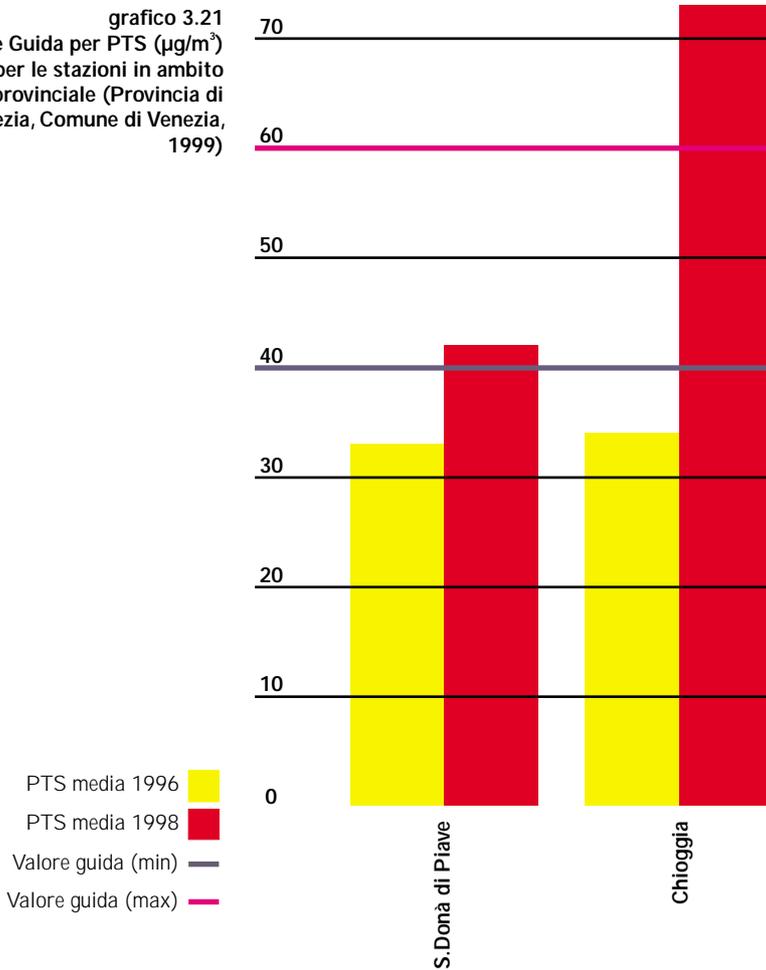


grafico 3.21
Valore Guida per PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
per le stazioni in ambito
provinciale (Provincia di
Venezia, Comune di Venezia,
1999)



PM10, benzo(a)pirene e benzene

Il PM10 rappresenta la frazione di polveri con dimensione inferiore a 10 µm (micron), ritenute particolarmente pericolose perché in grado di penetrare più facilmente all'interno delle vie respiratorie.

Il benzo(a)pirene è un Idrocarburo Policiclico Aromatico (IPA) presente negli scarichi degli autoveicoli, il quale presenta i fattori di rischio più elevati per la salute dell'uomo. È infatti noto per la sua azione cancerogena. La concentrazione di benzo(a)pirene, e di IPA in genere, negli scarichi è influenzata dal regime di funzionamento del motore nello stesso modo di quello del monossido di carbonio e quindi in condizioni di traffico intenso diventano particolarmente importanti.

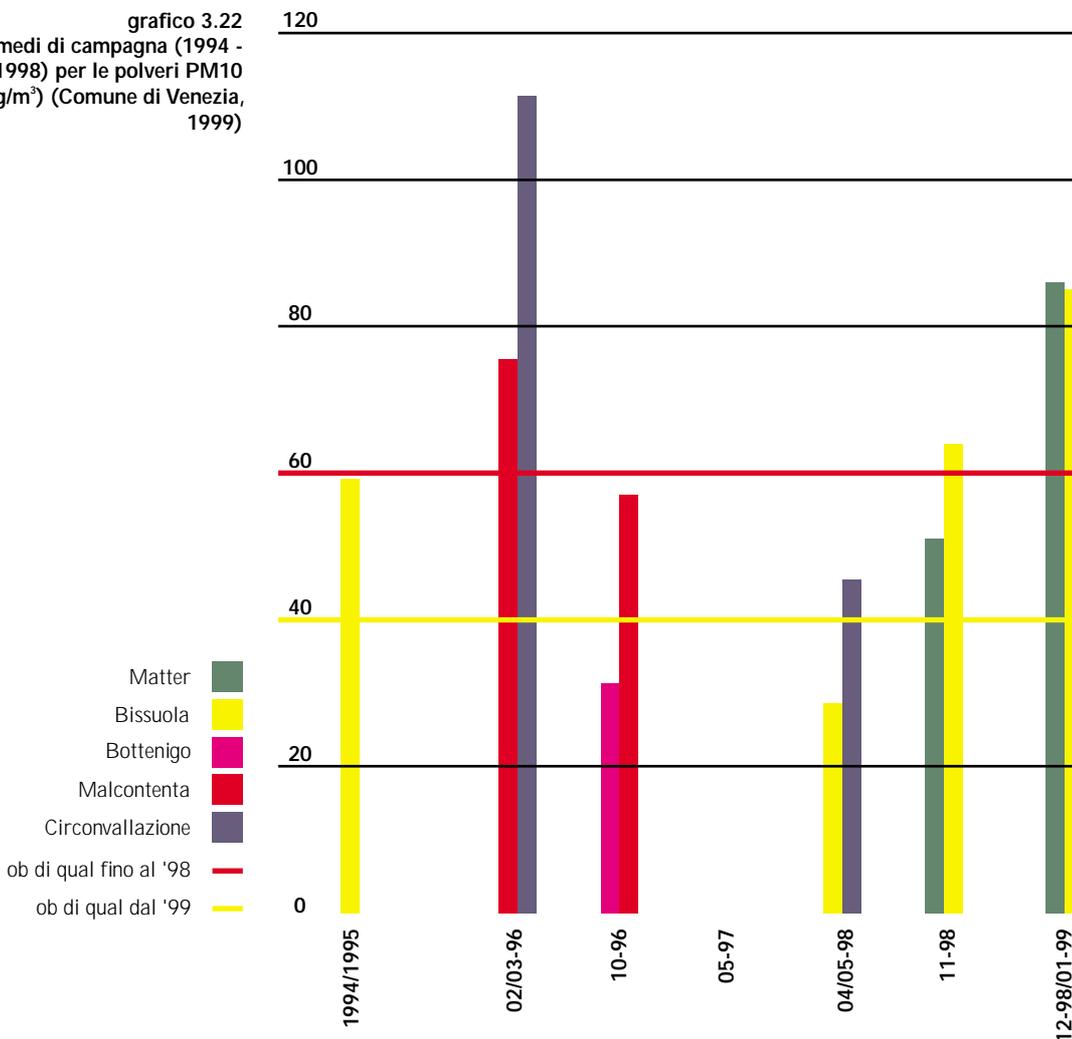
Il benzene è un idrocarburo aromatico al quale, da qualche tempo, si presta la massima attenzione. Il benzene, infatti, è tra gli idrocarburi ritenuti più pericolosi per la salute umana: altamente tossico e molto stabile, ovvero difficilmente reagisce con altri composti trasformandosi in sostanze di pericolosità eventualmente inferiore.

La principale sorgente del benzene è costituita dal traffico autoveicolare: il grande aumento delle auto circolanti ha praticamente annullato gli effetti dovuti alla diminuzione di questo composto nelle benzine, pertanto il problema del suo accumulo, responsabile accertato di alcune forme di cancro, può essere affrontato solo nel senso di una limitazione alla circolazione dei veicoli.

I dati riportati sono stati estrapolati dal rapporto "Valutazione Preliminare della Qualità dell'Aria nel Comune di Venezia" dell'aprile 1999.

Per questi inquinanti i dati disponibili sono frutto di campagne di misura specifiche effettuate nell'arco di alcuni anni. Si ricorda che sebbene

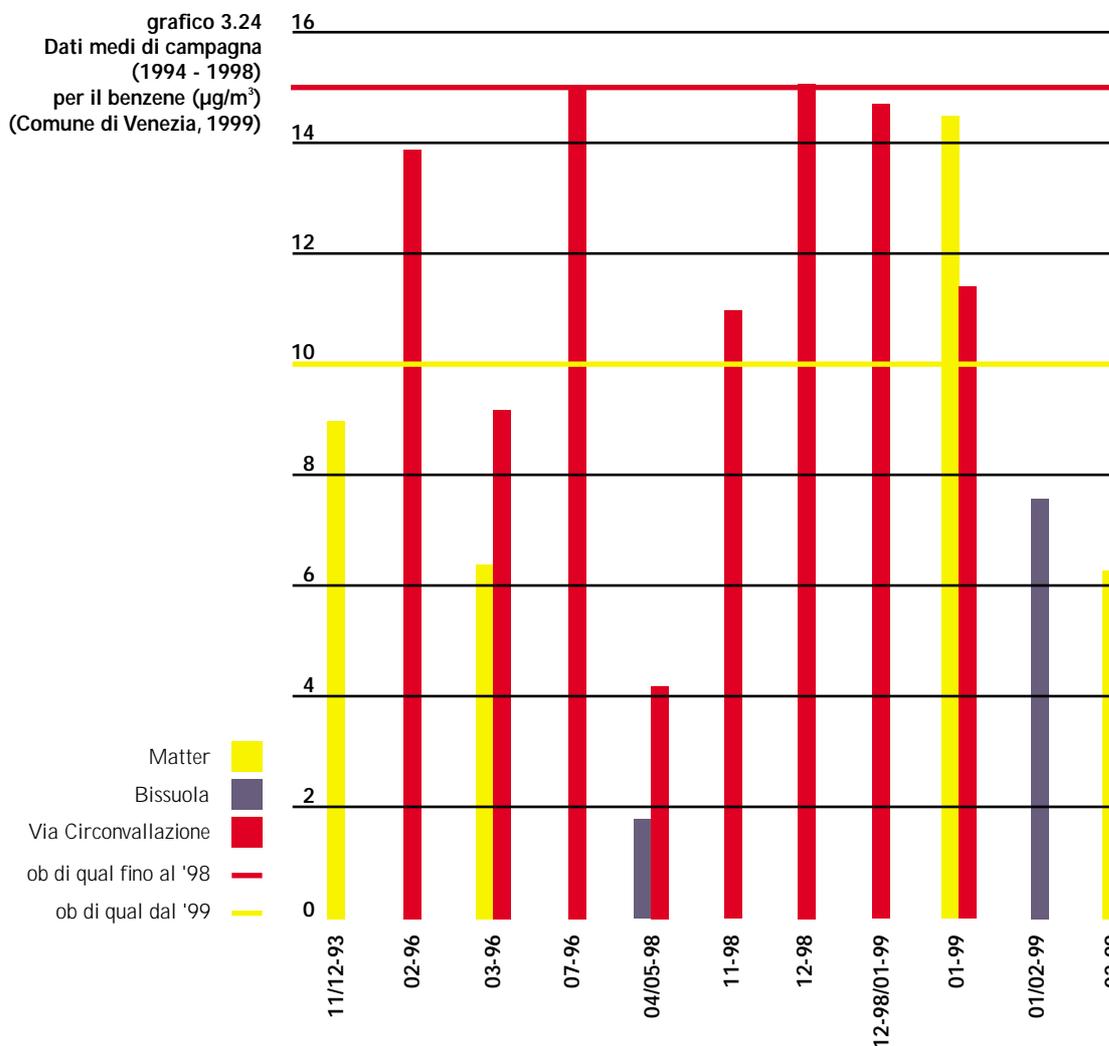
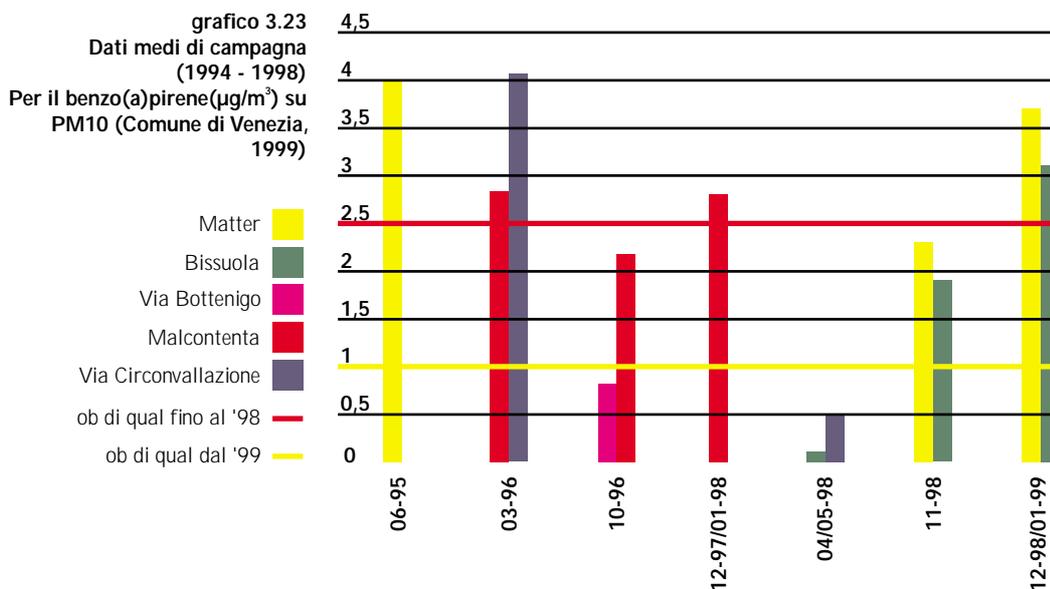
grafico 3.22
Dati medi di campagna (1994 - 1998) per le polveri PM10 (µg/m³) (Comune di Venezia, 1999)



gli obiettivi di qualità indicati nel d.m. 25/11/1994 debbano essere confrontati con medie annuali, le medie di campagna qui riportate risultano comunque essere l'unico riferimento informativo disponibile.

Nei grafici sottostanti vengono indicate:

- le medie di periodo riferite ad ogni campagna realizzata in ambito urbano, con l'aggiunta di Malcontenta (interessata da ricadute industriali) dei parametri PM10, benzo(a)pirene (per la classe degli IPA) e benzene;
- i due obiettivi di qualità per ciascuna delle tre sostanze menzionate dei quali uno valido fino al 31/12/1998 (in rosso) ed uno entrato in vigore a partire dal 1/1/1999 (in giallo).

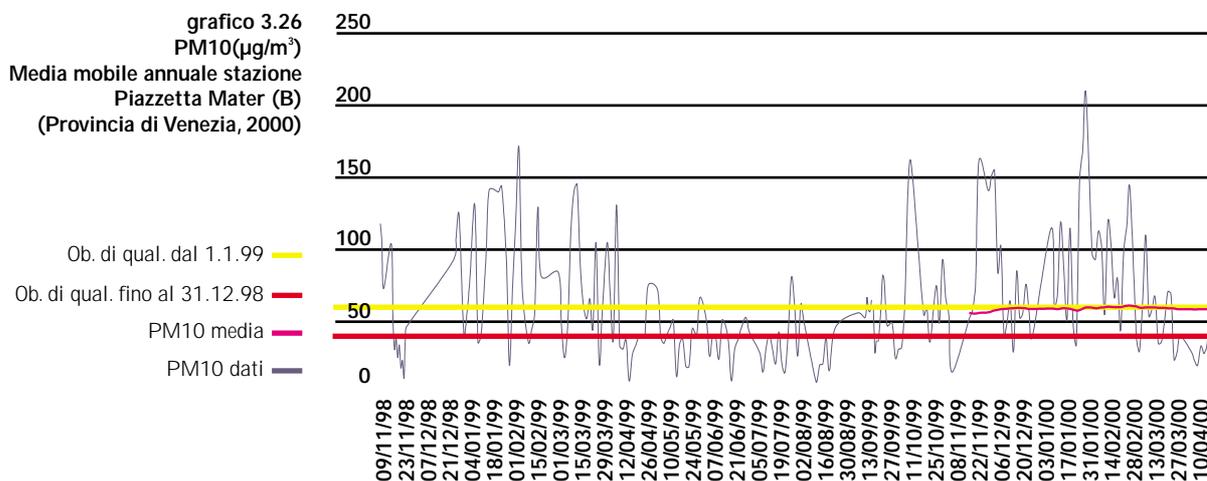
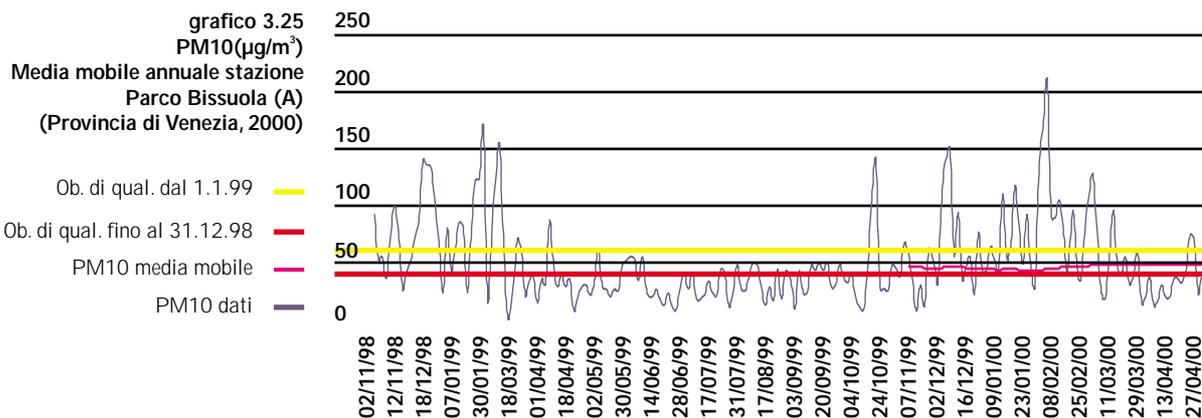


Si può notare che tutti i parametri presentano periodici superamenti degli obiettivi di qualità.

Le polveri inalabili PM10, il benzo(a)pirene ed il benzene sono oggetto di monitoraggio presso tre stazioni della rete urbana: Parco Bissuola (a), Piazzetta Matter (b), attualmente in corso di ricollocazione in una posizione analoga nel centro di Mestre, e Via Circonvallazione (c).

L'andamento delle medie mensili ricavato dalla Relazione Annuale sulla Qualità dell'Aria nella Provincia di Venezia, anno ecologico 1999/2000, evidenzia picchi di concentrazione, per tutte e tre le sostanze, nei mesi autunnali ed invernali.

Per il parametro PM10 la media mobile mostra il superamento dell'obiettivo di qualità (pari a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$), come evidenziato nei grafici 3.25 e 3.26 (media mobile annuale per Parco Bissuola e Piazzetta Matter).



Parimenti, il benzo(a)pirene mostra il superamento dell'obiettivo di qualità di $1 \text{ ng}/\text{m}^3$, come evidenziato dalla media mobile calcolata per le tre stazioni di cui sopra (v. grafici 3.27 e 3.28, stazioni di Parco Bissuola e Piazzetta Matter).

grafico 3.27
benzo(a)pirene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) media mensile
(Provincia di Venezia, 2000)

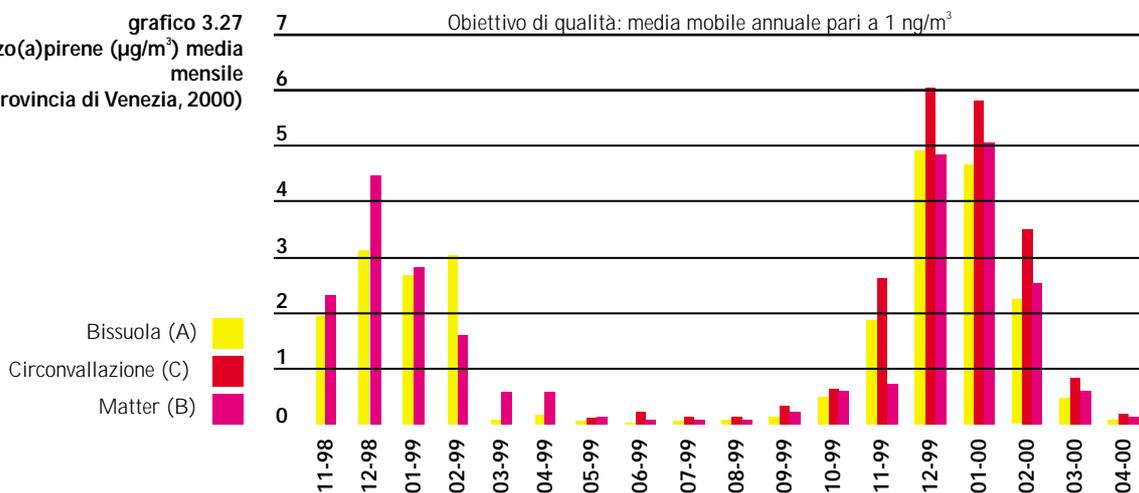
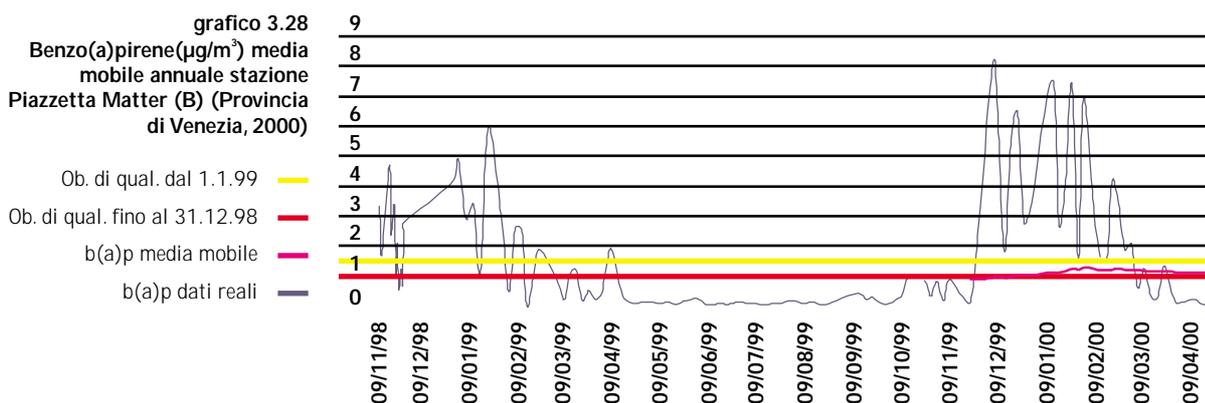


grafico 3.28
Benzo(a)pirene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) media mobile annuale stazione
Piazzetta Matter (B) (Provincia di Venezia, 2000)



Solamente il benzene non mostra superamenti del relativo obiettivo di qualità, pari a $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (v. grafici 3.29 e 3.30).

grafico 3.29
Benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) media mobile annuale stazione Parco
Bissuola (A)
(Provincia di Venezia, 2000)

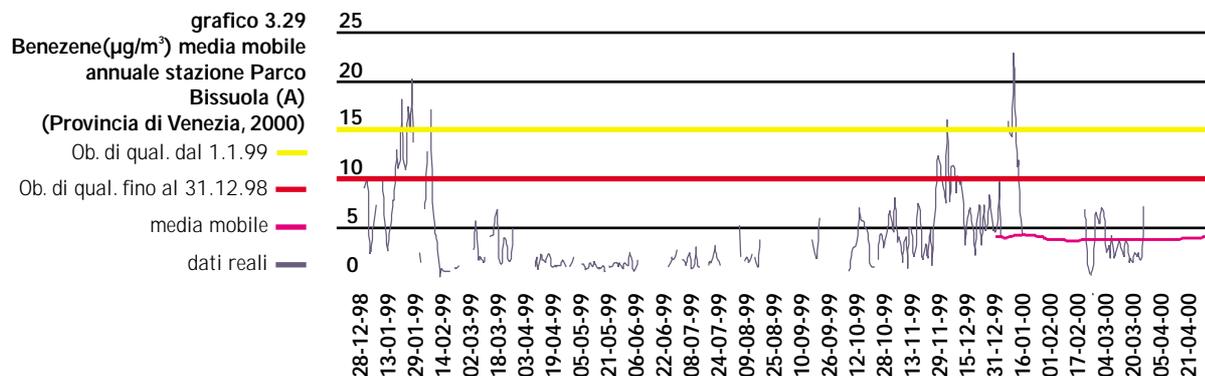
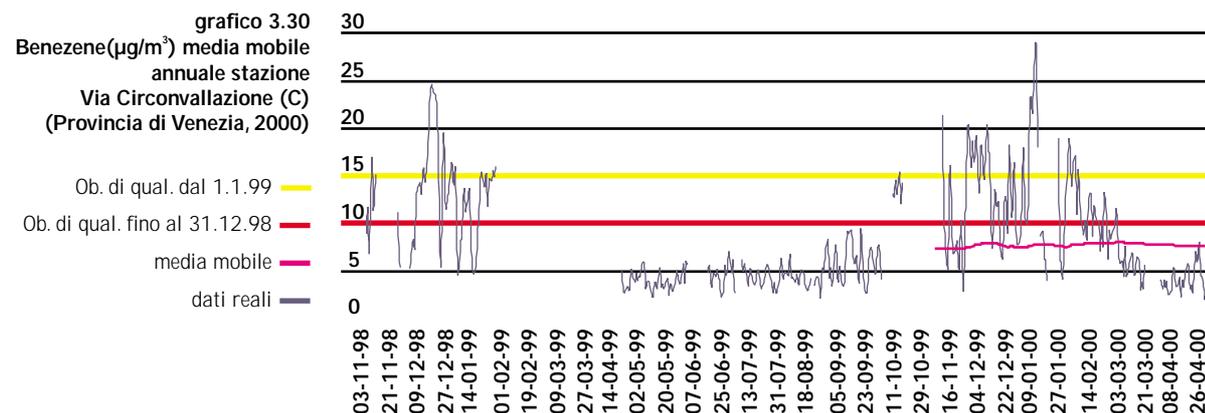


grafico 3.30
Benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) media mobile annuale stazione
Via Circonvallazione (C)
(Provincia di Venezia, 2000)



➔
**Le politiche
in atto
ed i risultati
attesi, attraverso
gli indicatori
di risposta**

Configurazione, estensione e caratteristiche della rete di monitoraggio a livello provinciale

Come già accennato sopra, il d.m. 20/5/1991 fornisce i criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria, prevedendo diverse tipologie di stazioni di monitoraggio, in relazione alle finalità di rilevamento cui sono destinate: di riferimento, per l'inquinamento di origine urbana, per l'inquinamento di origine industriale, per gli inquinanti secondari.

In base alla natura delle principali sorgenti di emissione che caratterizzano l'ambiente urbano (traffico autoveicolare, riscaldamento domestico) si individuano i parametri, relativi agli inquinanti primari e precursori degli inquinanti secondari, sui quali operare il monitoraggio. La rete possiede, dunque, una struttura articolata secondo la quale in ogni singola stazione di rilevamento vengono determinati soltanto alcuni dei parametri, compresi quelli meteorologici. Infatti, mentre alcune specie inquinanti sono soggette a rilevanti differenze tra una zona e un'altra e in veloce variazione nel tempo (ad esempio il monossido di carbonio) e quindi la misura della loro concentrazione diventa rappresentativa solo per l'area in cui viene determinata, altre specie chimiche sono invece caratterizzate da una distribuzione spaziale più omogenea (ad esempio il biossido di zolfo e il biossido di azoto). In tal caso è sufficiente misurare la loro concentrazione solo in alcuni siti opportunamente selezionati.

Infine la misura della concentrazione di alcuni inquinanti di origine fotochimica (ad esempio l'ozono) risulta più significativa se effettuata in aree periferiche lontane da fonti di inquinamento diretto e poste sottovento rispetto ai centri urbani.

La rete fissa (17 stazioni, ottenute dall'integrazione della rete Provinciale e di quella del Comune di Venezia realizzata nel 1999 dall'arpav) è completata da due stazioni mobili, di volta in volta utilizzate per campagne di rilevamento mirate, per iniziativa della Provincia o su richiesta di Amministrazioni locali, Associazioni, etc..., per il controllo di situazioni locali di inquinamento che, nell'economia della gestione, non richiedono l'installazione di una stazione fissa.

Tutti i dati confluiscono al Servizio Aria del Dipartimento arpav Provinciale di Venezia, dotato di una struttura informatizzata di gestione ed elaborazione basata su una rete di unità periferiche gestite da un'unità centrale con software appositamente studiato per semplificare le operazioni di verifica e validazione dei dati provenienti dalle 17 stazioni di misura.

I dati provenienti dalle stazioni di Parco Bissuola, Piazzetta Matter, Viale San Marco, Corso del Popolo, Via Circonvallazione, Via Da Verazzano, Via Piave e Maerne contribuiscono alla determinazione della tabella quotidiana della qualità dell'aria. Questo strumento di valutazione è inviato innanzitutto all'Ufficio del Sindaco di Venezia che deve, se è opportuno, adottare i necessari provvedimenti restrittivi.

Negli ultimi mesi del 1998 il Comune di Venezia ha acquistato strumentazione per la determinazione di benzene, PM10 e Idrocarburi Policiclici Aromatici. Gli strumenti sono stati collocati presso quattro postazioni di cui tre fisse (Parco Bissuola, Piazzetta Matter, Via Circonvallazione) e una mobile.

La rete di monitoraggio così configurata costituisce un valido strumento per la verifica quotidiana dei livelli degli inquinanti e per l'eventuale necessario intervento da parte delle Amministrazioni a salvaguardia della salute dei cittadini.

Iniziative volte a ridurre le emissioni da fonti mobili

Si citano di seguito alcune iniziative promosse da Amministrazioni diverse, volte a ridurre le emissioni in atmosfera da parte di fonti mobili le quali, come si è visto in precedenza, sono responsabili di valori prossimi o superiori alle soglie di attenzione per alcuni composti inquinanti.

Bollino Blu

L'iniziativa, che il Comune di Venezia ha deliberato nel febbraio 1999, consiste nell'obbligo del controllo annuale dei gas di scarico in funzione di valori guida, articolati in relazione all'epoca di immatricolazione dell'autoveicolo, relativi alla percentuale di monossido di carbonio (motori a benzina) ed alla opacità dei fumi (motori diesel). I veicoli che risultano in regola con i rispettivi valori guida ricevono il bollino blu che consente la libera circolazione del centro urbano di Mestre e Marghera. La gestione dell'iniziativa è stata affidata all'Azienda Speciale per la Mobilità del Comune di Venezia per l'ambito territoriale comunale, con la collaborazione della Provincia per quanto attiene la restante parte del territorio provinciale.

Piano Urbano del Traffico

Il Piano Urbano del Traffico è stato introdotto dal Nuovo Codice della Strada e reca l'obbligo di orientare le scelte della mobilità, in ambito comunale, anche in funzione di obiettivi ambientali.

Tale documento pianificatorio, in fase di predisposizione da parte del Comune di Venezia, mira ad una riduzione del traffico autoveicolare in un ambito territoriale esteso e non limitato al solo centro urbano di Mestre e alla disincentivazione dell'uso del mezzo privato.

Sistema Ferroviario Metropolitano Regionale

Il progetto regionale prevede interventi sia sul sistema ferroviario sia sul sistema urbano di Mestre e consiste nella definizione di un sistema di trasporto su rotaia funzionale grazie al miglioramento dell'intermodalità (autoveicolo-treno), all'aumento delle frequenze dei treni e delle coincidenze tra i diversi tratti, ad una più elevata qualità del servizio ed alla integrazione tariffaria tra i vari vettori.

Iniziative volte a contenere le emissioni da fonti fisse civili ed industriali

Si citano di seguito alcune iniziative promosse da amministrazioni diverse, volte a ridurre le emissioni in atmosfera da parte di fonti fisse di tipo civile e industriale, le quali, come si è visto in precedenza, sono responsabili di valori prossimi o superiori alle soglie di attenzione per alcuni composti inquinanti.

Autorizzazione alle emissioni di tipo industriale

Alla Provincia di Venezia spetta il rilascio delle autorizzazioni alle emissioni in atmosfera per le attività produttive, ai sensi del d.p.r. 203/88 (fatta eccezione per le Centrali termoelettriche e le raffinerie di olii minerali).

Ai fini del rilascio dell'autorizzazione, la Provincia accerta:

- che siano previste tutte le misure appropriate di prevenzione dell'inquinamento atmosferico;
- che l'impianto progettato non comporti emissioni superiori ai limiti consentiti.

L'autorizzazione stabilisce, in ogni caso, la quantità e la qualità delle

emissioni misurate secondo le metodologie prescritte, nonché il termine per la messa a regime degli impianti. I controlli a camino sono svolti in collaborazione con l'arpav.

Accordo di Programma sulla Chimica e sull'Energia

Tra gli strumenti che possono avere un effetto rilevante di riduzione sulle emissioni di tipo civile, ovvero i riscaldamenti, è opportuno menzionare la verifica dei rendimenti termici degli impianti di riscaldamento, prevista dalla l. 10/1991 e dal d.p.r. 412/1993.

Sul fronte del controllo sistemico dell'inquinamento di tipo industriale, del supporto alla gestione delle emergenze ambientali, nonché della riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera per l'area di Porto Marghera, si registra l'importante iniziativa dell'Accordo di Programma per la Chimica di Porto Marghera, di cui la Provincia è stata uno dei promotori. L'Accordo prevede, tra l'altro, l'integrazione di tutti i dati di qualità ambientale delle diverse reti esistenti in zona (reti di monitoraggio della qualità dell'aria dell'Ente Zona Industriale di Porto Marghera e dell'arpav, rete di rilevamento delle caratteristiche qualitative e quantitative delle acque sotterranee della Regione) nel sistema simage (Sistema Integrato per il Monitoraggio Ambientale e la Gestione del rischio industriale e delle Emergenze per l'area di Marghera), che sarà installato a cura del Ministero Ambiente e gestito nella fase di avviamento direttamente dal Centro Comune di Ricerca di Ispra (ue) in collaborazione con le autorità competenti, nella prospettiva di passaggio all'arpav per la gestione a regime.

Si tratta di un sistema informatizzato integrato per il monitoraggio dello stato ambientale, il rilievo tempestivo di incidenti industriali e da trasporto di sostanze tossiche o pericolose, il controllo e la gestione del trasporto di tali sostanze, la gestione delle emergenze ambientali ed incidentali, nonché il controllo dell'efficacia degli interventi di risanamento per l'area di Porto Marghera.

Altro obiettivo dell'Accordo è la riduzione delle emissioni di tutti i principali macro e microinquinanti da parte delle industrie, mediante l'induzione di adeguati investimenti per dotare gli impianti esistenti delle migliori tecnologie ambientali e di processo.

Contestualmente all'Accordo di Programma sulla Chimica a Porto Marghera, la Provincia di Venezia ha sottoscritto, insieme alla Regione del Veneto, un accordo con enel spa, finalizzato anch'esso alla riduzione del carico inquinante emesso in atmosfera.

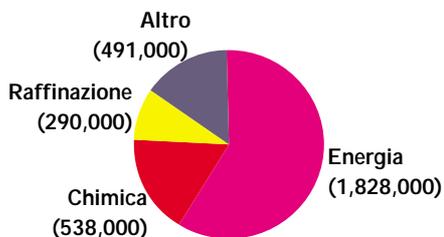
I successivi grafici a torta, elaborati sulla base dei dati forniti dal "Progetto Monitor", indicano le emissioni previste dopo entrambi gli accordi, raffrontate con quelle riferite al 1998 (dati espressi in kg/anno).

Accordo di Programma su Murano

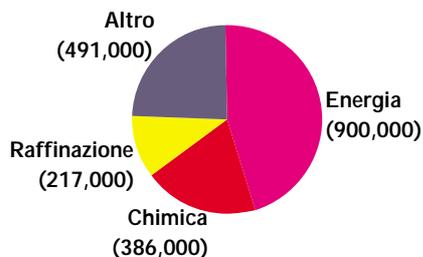
Stipulato in data 15 novembre 1999 fra il Ministero dell'Ambiente, il Ministero della Sanità e il Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato, la Regione del Veneto, la Provincia di Venezia, il Comune di Venezia, l'Unindustria, la Confartigianato e le Associazioni Sindacali, l'Accordo prevede la riduzione degli impatti ambientali delle aziende vetrarie situate sull'isola di Murano oltre i limiti previsti dalla normativa vigente, in tempi compatibili con il mantenimento della competitività del settore.

grafico 3.31
Previsioni di
miglioramento per le
emissioni industriali di
Porto Marghera (Accordo
Chimica ed Accordo ENEL,
Progetto Monitor 1999)

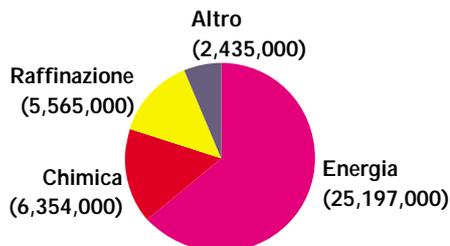
PTS 1998 (kg/anno), tot=3,147,000



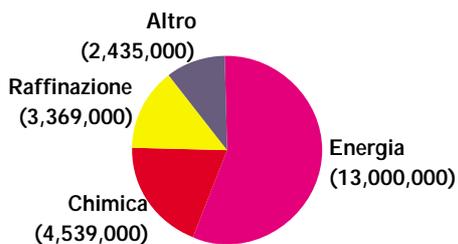
PTS: previsione dopo gli accordi
(kg/anno), tot=1,994,000



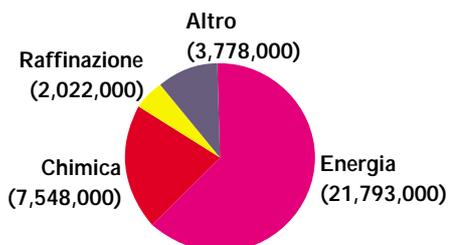
SO_x 1998 (kg/anno), tot=39,551,000



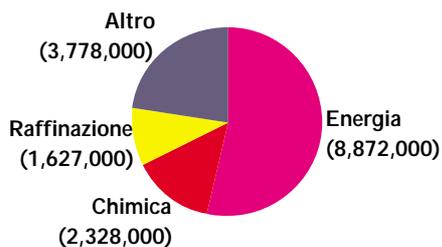
SO_x: previsione dopo gli accordi
(kg/anno), tot=23,343,000



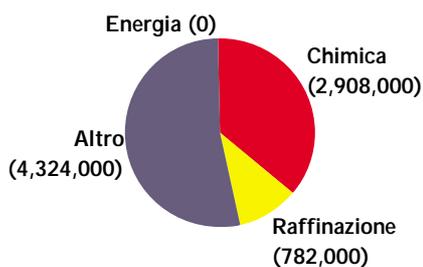
NO_x 1998 (kg/anno), tot=35,142,000



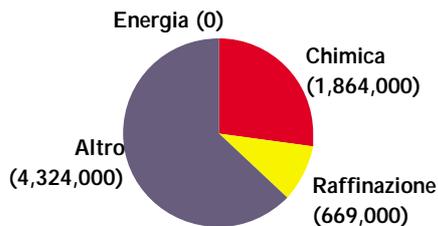
NO_x: previsione dopo gli accordi
(kg/anno), tot=16,604,000



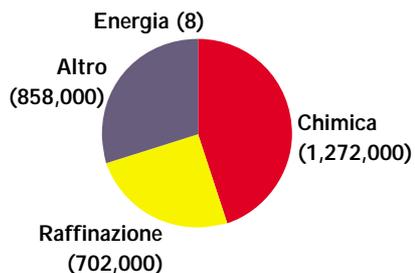
CO 1998 (kg/anno), tot=8,014,000



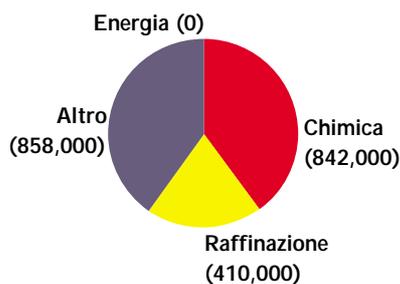
CO: previsione dopo gli accordi
(kg/anno), tot=6,857,000



COV 1998 (kg/anno), tot=2,832,000



COV: previsione dopo gli accordi
(kg/anno), tot=2,110,000



➔
**Conclusioni
 sintetiche**

Il quadro delle forzanti e delle pressioni

Il territorio della provincia di Venezia è interessato dalla concomitante presenza di forzanti sull'ambiente atmosferico di notevole rilevanza: il traffico veicolare urbano ed extraurbano, le attività produttive, tra le quali spicca il polo industriale di Porto Marghera, e i riscaldamenti delle abitazioni.

La quantificazione della pressione esercitata sull'ecosistema da parte delle sorgenti fisse è resa agevole dalla presenza di un catasto delle emissioni, costruito e gestito dalla Provincia di Venezia, che quantifica non solo i macroinquinanti (COV, NO_x, SO_x, CO, PTS) ma anche i microinquinanti, di maggiore rilevanza sanitaria rispetto ai primi, per un totale di 184 attività produttive censite sull'intero territorio provinciale.

L'output emissivo delle sorgenti mobili (veicoli) è stimabile in maniera probabilmente meno precisa, poiché è basato su studi sulla mobilità, dai quali, in maniera indiretta, possono essere ricavate stime di emissione in atmosfera.

Per la quantificazione delle emissioni dagli impianti di riscaldamento non ci sono dati precisi, anche se vari autori concordano nel ritenere questa fonte di importanza secondaria, a seguito della metanizzazione ormai completata dell'intera area.

Operando un raffronto riportato in tabella 3.5, tra i quantitativi emessi annualmente dalle sorgenti fisse di tipo industriale (polo di Porto Marghera) e dalle sorgenti mobili, da considerarsi tendenzialmente sottostimati perché ottenuti moltiplicando il dato diurno per 365 giorni, si deduce un maggiore peso degli autoveicoli nell'emissione di monossido di carbonio e di polveri totali sospese, mentre l'area industriale di Marghera contribuisce in maggiore misura alla produzione e diffusione in aria di sostanze organiche volatili, ossidi di zolfo ed ossidi di azoto.

tabella 3.5
 Raffronto emissioni industriali
 e da traffico
 (Provincia di Venezia, Sysplan
 1999)

	CO Kg/anno	NO _x Kg/anno	SO _x Kg/anno	PTS Kg/anno	CO Kg/anno
Totale traffico*	16.543.441	11.640.320**	1.135.401***	3.729.560	754.485
Totale attività produttive	8.014.000	39.551.000	39.551.000	3.147.000	2.832.000

* Valore ottenuto moltiplicando il dato diurno (7:30 - 19:30) per 365 giorni

** Valore calcolato come NO₂

*** Valore calcolato come SO₂

Il quadro degli stati

Lo stato dell'ecosistema, per il comparto Aria, è stato definito attraverso i dati di inquinamento rilevati in continuo dalla rete di monitoraggio o nel corso di campagne di misura periodiche in diversi siti del territorio provinciale veneziano.

Il quadro qualitativo che emerge da tale analisi mette in evidenza come:

- i parametri tradizionalmente sottoposti a controllo (SO₂, CO, NO₂) si attestino al di sotto dei valori limite e dei valori guida fissati dalla normativa vigente (ad eccezione delle PTS e di NO₂ in una posizione), mentre rimane critico il fenomeno estivo di superamento dei livelli di attenzione per l'ozono;
- i parametri di recente introduzione (PM10, benzo(a)pirene e benzene) mostrano numerosi e ripetuti superamenti del valore di concentrazione pari ai rispettivi obiettivi di qualità, in più posizioni urbane monitorate a partire dal 1994 sino ad oggi: la verifica del reale

superamento dell'obiettivo di qualità deve tuttavia basarsi su di una base dati almeno annuale.

Le aree del territorio provinciale che presentano situazioni di maggiore criticità sono differenziate a seconda dell'inquinante considerato:

- il centro di Mestre mostra il superamento del valore guida per il biossido di azoto (NO_2) in una stazione di tipo b (Piazzetta Matter) ed una tendenza al superamento degli obiettivi di qualità di PM10 e benzo(a)pirene in tutte le posizioni (a – Parco Bissuola, b – Piazzetta Matter e c – Via Circonvallazione). Il benzene sembra superare l'obiettivo di qualità di $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ solo presso la stazione adibita al monitoraggio del traffico veicolare (Via Circonvallazione). Il centro urbano è inoltre interessato da una pressoché ubiquitaria situazione di superamento del valore guida per le PTS;
- l'area della cintura urbana più critica è Malcontenta, che mostra valori medi di SO_2 assai prossimi al valore guida, ed una tendenza al superamento degli obiettivi di qualità di PM10 e benzo(a)pirene. La stazione di Via Bottenigo a Marghera mostra un numero di superamenti del livello di attenzione dell'ozono superiore rispetto a Maerne.

L'andamento temporale delle concentrazioni dei parametri inquinanti considerati mostra una riduzione nei livelli di SO_2 registrati sia in ambito urbano che extra-urbano, mentre non si dispone di un numero sufficiente di informazioni per il biossido di azoto (NO_2).

Le PTS fanno segnare per l'anno 1998 valori più bassi rispetto al 1996. Per i parametri PM10, benzo(a)pirene e benzene, pur disponendo di un elevato numero di campagne di monitoraggio realizzate sul territorio urbano, non è possibile elaborare un trend storico in quanto tali campagne sono state attuate in periodi stagionali non sempre raffrontabili.

Le politiche in atto

Le politiche di riduzione delle emissioni inquinanti, messe in atto sia dall'Amministrazione Provinciale sia dagli altri organi territoriali, sono sostanzialmente mirate:

- ad un maggiore controllo ed alla complessiva riduzione delle emissioni da sorgenti emmissive fisse di origine industriale (Accordi di Programma sulla Chimica e sull'Energia);
- alla riduzione complessiva del numero di veicoli circolante favorendo il sistema del trasporto pubblico e disincentivando l'uso del mezzo proprio;
- al contenimento delle emissioni inquinanti prodotte dai veicoli circolanti effettuando il controllo dei gas di scarico;
- alla diffusione delle informazioni ambientali alla cittadinanza.