

PROVINCIA DI VENEZIA

Settore Politiche Ambientali

Relazione annuale sulla qualità dell'aria nella provincia di Venezia

Periodo di riferimento anno ecologico 1998 -1999

Coordinamento

ALESSANDRO PAVANATO

Testi e grafica

MASSIMO GATTOLIN
GIANPIETRO MANENTE

Raccolta ed elaborazione

MASSIMO GATTOLIN
GIANPIETRO MANENTE
ROBERTO CONTIERO
MARIACLARA FABRIS
ENZO TARABOTTI
GIOVANNI COCHEO
SONIA MONDI

Stampa

STELVIO BORTOLETTO

SETTORE POLITICHE AMBIENTALI
Via della Rinascita, 156
30175 Marghera-VE
Tel. 041 2907200—Fax 041 2907212
www.provincia.venezia.it/proveco
e-mail: proveco@provincia.venezia.it

Si autorizzano riproduzioni di testi e dati indicando la fonte.

Indice

| | |
|---------------------------------------|----------------|
| Lettera di presentazione | <i>pag. 4</i> |
| Premessa | |
| L'inquinamento | <i>pag. 6</i> |
| Gli inquinanti | <i>pag. 8</i> |
| Metodi di misura | <i>pag. 12</i> |
| Configurazione reti urbane | <i>pag. 14</i> |
| La rete della Provincia di Venezia | <i>pag. 16</i> |
| La qualità dell'aria in Internet | <i>pag. 20</i> |
| Risultati e discussione | |
| Metodi di analisi | <i>pag. 24</i> |
| Stazioni della rete fissa | <i>pag. 28</i> |
| Tabella riassuntiva dei valori guida | <i>pag. 42</i> |
| Benzene e I.P.A. a Mestre: primi dati | <i>pag. 43</i> |
| Campagne di misura | <i>pag. 46</i> |
| Campagne di misura: i giorni tipo | <i>pag. 48</i> |
| Normativa | |
| Valori limite e valori guida | <i>pag. 51</i> |
| Conclusioni | <i>pag. 53</i> |

Presentazione

L'aria è forse l'elemento naturale che con più immediatezza viene percepito come indicatore della qualità dell'ambiente in cui viviamo. Traffico, produzione di energia, industrie e impianti di riscaldamento ne stanno rapidamente modificando la composizione ed è sempre più evidente la connessione tra decadimento della sua qualità ed effetti sulla salute delle popolazioni.

Da anni la Provincia di Venezia attua un efficace monitoraggio sull'evoluzione dell'inquinamento atmosferico tramite sistematiche e sofisticate tecniche di rilevamento. Oggi è necessario un ulteriore sforzo di trasparenza: divulgare, in forma semplificata, l'enorme quantità di informazioni che gli strumenti forniscono per evitare che rimangano chiuse nell'ambito di una ristretta cerchia di addetti ai lavori.

Il presente rapporto sulla qualità dell'aria nella Provincia di Venezia risponde a questa scelta ed applica, nel contempo, un criterio innovativo nell'analisi e nella diffusione dei dati. Non si riproduce una mera elencazione di superamenti dei limiti di concentrazione dei vari inquinanti, ci si confronta, invece, con gli obiettivi di qualità per la salvaguardia di ogni forma di vita. Uno strumento rigoroso ed obiettivo che, speriamo, possa essere utile a quanti, per responsabilità amministrativa o funzioni educative, si trovano nel difficile ruolo di stimolare la responsabilità del singolo verso la tutela di un elemento che è patrimonio di tutti, anche di coloro che verranno dopo di noi.

*Il presidente
della Provincia di Venezia*
Luigino BUSATTO

*L'Assessore alle Politiche
Ambientali*
Ezio DA VILLA

Il 1998 ha visto una crescente presa di coscienza da parte del legislatore – recente è la normativa che spinge i sindaci, ad esempio, a predisporre dei piani antinquinamento – e da parte del cittadino, che tiene sempre più sotto stretta osservazione l'evoluzione tecnologica e dei cicli di produzione delle aziende, e denuncia sempre più spesso la sgradevole sensazione che prova passeggiando in una trafficata via cittadina.

Proprio le industrie, il traffico autoveicolare ed il riscaldamento degli edifici sono i principali responsabili dell'inquinamento, vale a dire di tutte quelle modificazioni della composizione dell'aria che possono pregiudicare le normali attività dell'uomo, la sua salute, nonché gli ecosistemi naturali.

D'altro canto una sostanza inquinante per l'aria, anche secondo un'interpretazione riconosciuta a livello europeo comunitario, può essere identificata secondo i suoi effetti temporanei o irreversibili, immediati o a lungo termine; in funzione del loro impatto sulla salute umana; dal fatto che sia in grado di produrre, reagendo con altri componenti naturali e non dell'atmosfera, sostanze a loro volta nocive. Tutte queste sono classificate in base alla loro pericolosità, valutata dal punto di vista tossicologico, e della loro aggressività nei confronti dell'ambiente naturale o dei beni materiali, collegandola alla loro concentrazione in aria.

Secondo questi pochi elementi generali,

tutta la normativa in materia di controllo di inquinamento dell'aria si organizza sempre più nel senso di adottare una serie di criteri di valutazione delle situazioni monitorate:

- il valore limite è un livello fissato, sulla base delle presenti conoscenze scientifiche, a garanzia del possibile minor effetto nocivo sulla salute umana e/o sull'ambiente; generalmente tale valore deve essere raggiunto in due momenti successivi. Un primo livello di attenzione che permetta l'adozione di misure precauzionali straordinarie, ed un secondo livello di allarme al cui raggiungimento scattano provvedimenti restrittivi volti alla salvaguardia della salute dei cittadini.
- il valore obiettivo è un livello fissato secondo un criterio finalizzato al mantenimento di un buon standard della qualità dell'aria, ove sia raggiunto, o ad un miglioramento delle condizioni generali attraverso lo studio e l'adozione di misure preventive.

Perché vi sia un uso corretto delle informazioni raccolte mediante l'attività di monitoraggio continuo o di campagne ad hoc, queste vanno strettamente correlate con le previsioni meteorologiche quotidianamente emesse da organi tecnici competenti unite alla conoscenza dei fenomeni di trasformazione dei vari inquinanti (come ad esempio nel caso dell'ozono).

Per mezzo di tali strumenti è possibile stimare il possibile ripetersi o

l'aggravarsi di fenomeni d'inquinamento, o il loro dissolversi al sopraggiungere di situazioni di instabilità in grado di rimescolare l'aria atmosferica nei suoi strati più bassi.

La valutazione di situazioni importanti di inquinamento nel territorio urbano di Venezia-Mestre è una funzione del Centro Operativo Provinciale, il quale coopera e coordina le attività di Provincia e Comune e fornisce lo strumento tecnico sulla base del quale il Sindaco può predisporre le misure ritenute necessarie svolgendo l'attività di:

- raccolta dei dati tramite monitoraggio;
- validazione dei dati per la verifica della loro bontà;
- valutazione e rielaborazione dei dati per supporto alle decisioni.

In conclusione nella relazione di quest'anno si è voluto dare, rispetto al

lavoro del 1998, maggiore risalto al confronto delle concentrazioni riscontrate, con i valori limite o i valori obiettivo fissati dalla normativa. In particolare per le polveri sospese, l'ozono, il benzene, gli idrocarburi policiclici aromatici e gli idrocarburi non metanici si sono ricercati il numero di casi con superamento delle relative soglie. Importante è sembrato, soprattutto, evidenziare per quanto tempo questi superamenti si sono protratti dal momento in cui si sono verificati la prima volta nell'arco della giornata o comunque del periodo considerato. In questo modo si è spostata l'attenzione dai singoli episodi acuti di inquinamento alla possibile esposizione nel tempo a determinate sostanze.

La lista delle sostanze che possono ritenersi responsabili dei maggiori effetti sull'inquinamento dell'aria continua ad allungarsi mano a mano che aumentano le conoscenze in campo medico così come quelle relative ai meccanismi della formazione degli inquinanti. Di conseguenza sempre nuovi provvedimenti normativi spostano o aumentano l'attenzione su nuovi agenti chimici: idrocarburi policiclici aromatici, benzene, ecc.; tali sostanze sono monitorate con sempre maggiore frequenza mediante campagne specifiche e presto le strutture tecniche si doteranno di strumenti in grado di fare, per le sostanze che tecnicamente lo consentono, un monitoraggio in continuo.

Fino a questo momento, pertanto, l'attenzione si può rivolgere solo agli inquinanti "classici", dei quali si dà di seguito una semplice descrizione informativa.

Monossido di carbonio (CO).

È un composto gassoso che si produce sempre durante processi di combustione che avvengono in difetto d'aria; la formazione di biossido di carbonio CO₂ caratterizza, invece, aria in eccesso.

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 collegata alle condizioni di funzionamento del motore: maggiori in condizioni di minimo e in decelerazione, minori in accelerazione e

a regime. Dunque la condotta del veicolo, soprattutto a velocità inferiori ai 25 km/h, influenza notevolmente questo tipo di emissione.

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 emissioni del CO possono essere impianti di combustione, soprattutto quando non vengano condotti nel modo corretto.

Ossido di azoto (NO_x).

Riguardo al loro legame al traffico, tali ossidi (monossido di azoto NO e biossido di azoto NO₂ in particolare) sono prodotti per sintesi alle alte temperature 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: 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: 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.

Biossido di zolfo (SO₂).

Questo è un prodotto di ossidazione dello zolfo ed è originata 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: 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.

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 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).

Altro meccanismo che eleva le concentrazioni di questa sostanza negli strati d'aria vicino al suolo consiste, inoltre, anche in 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.

Infine esso è elemento fondamentale del 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 dei radicali che, a loro volta, convertono rapidamente ossido di azoto NO in biossido di azoto NO₂ (i primi decrescono, i secondi si concentrano). Quando 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.

D'altro canto 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.

Polveri (PTS).

Vengono comprese in questa terminologia una serie complessa ed eterogenea di composti solidi dispersi nell'aria.

Queste 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.

Come accennato le particelle con dimensioni superiori ai 20-25 micron 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 mm (micron), indicata con PM10. Se ne fanno addirittura distinzioni più fini (inferiore ai 2.5 mm) 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.

Idrocarburi policiclici aromatici (IPA).

E' la classe di sostanze inquinanti che, tra quelle presente negli scarichi degli autoveicoli, presenta i fattori di rischio più elevati per la salute dell'uomo. Molti di essi sono, infatti, noti per la loro azione cancerogena mentre altri possono comunque essere attivati in tal senso in particolari condizioni. La concentrazione di IPA negli scarichi è influenzata dal regime di funzionamento del motore nello stesso modo di quello del monossido di carbonio (si veda pagina 8) e quindi in condizioni di traffico intenso diventano particolarmente importanti.

Gli IPA sono fortemente indiziati di avere effetti teratogeni e cancerogeni e, comunque, sono oggetto di studi di approfondimento.

Benzene.

E' la sostanza sulla quale, da qualche tempo, si concentra la massima attenzione. Infatti, il benzene è tra gli idrocarburi ritenuti più pericolosi per la salute umana: altamente tossico e molto stabile, vale a dire che difficilmente reagisce con altri composti



trasformandosi in sostanze di diversa pericolosità, magari inferiore.

La principale sorgente di questa sostanza è strettamente legata al traffico autoveicolare; infatti 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 della circolazione dei veicoli.



Determinazione del biossido di zolfo

L'aria da analizzare viene sottoposta, in una camera apposita, ad un fascio di radiazioni ultraviolette a 230 e 190 nm (metodo a fluorescenza). La radiazione visibile emessa dalla molecola in seguito alla sua stabilizzazione viene raccolta da un fotomoltiplicatore che ne misura l'intensità e la traduce in un valore di concentrazione del biossido di zolfo.

Determinazione del biossido di azoto

Il fenomeno della chemiluminescenza, alla base di questo metodo di analisi, utilizza la reazione chimica tra il monossido di azoto e l'ozono responsabile di una particolare luminescenza proporzionale alla concentrazione di NO. L'intensità della radiazione prodotta è avviata ad un fotomoltiplicatore. Una parte del monossido viene ridotto attraverso un convertitore ed avviato allo stesso procedimento.

Determinazione del materiale particolato sospeso

L'aria prelevata in quantità nota viene fatta passare su un filtro apposito sul quale va a depositarsi la polvere raccolta. Il filtro con il deposito viene quindi fatto attraversare da un fascio di radiazioni beta di cui si valuta l'assorbimento, convertendolo in una misura di concentrazione di polveri sospese.

Determinazione del monossido di carbonio

Per la misura del monossido di carbonio presente nell'aria ambiente viene impiegato come metodo di riferimento un sistema automatico di misura (spettrofotometro IR non dispersivo) fondato sull'assorbimento da parte del monossido di carbonio di radiazioni IR intorno a 4600 nm.

La variazione di intensità della radiazione è proporzionale alla concentrazione del monossido di carbonio.

Determinazione dell'ozono

Per la misura dell'ozono presente nell'aria ambiente viene impiegato come metodo di riferimento un sistema automatico che utilizza l'attenuazione della luce dovuta alla presenza dell'ozono nella cella di assorbimento. La lunghezza d'onda della radiazione utilizzata è circa 254 nm.

L'intensità della radiazione è rilevata da un tubo fotomoltiplicatore ad alta sensibilità il cui segnale, opportunamente amplificato, risulta proporzionale alla concentrazione dell'inquinante.

Determinazione degli idrocarburi escluso il metano

Per la misura degli idrocarburi escluso il metano presenti nell'aria ambiente viene impiegato un rivelatore a ionizzazione di fiamma. L'intensità ionica, derivante dalla ionizzazione dei composti organici introdotti in una fiamma di idrogeno, viene rivelata per mezzo di due elettrodi

ai quali viene applicata una tensione di polarizzazione. La corrente ionica risultante viene misurata da un elettrometro ad alta sensibilità il cui segnale è inviato a un sistema di registrazione.

Il metano, dopo separazione dagli altri componenti per mezzo di una colonna gas cromatografica, viene rivelato in alternanza con gli idrocarburi totali in successivi cicli di misura.

Il D.M. del 20 maggio 1991, che fornisce i criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria, prevede diverse tipologie di stazioni di rilevamento, 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.

Pertanto il progetto di una rete di monitoraggio si basa su considerazioni relative ai seguenti punti principali:

- 1 La tipologia dell'area soggetta a controllo (area urbana, industriale, rurale, ecc.) evidenziandone la natura e l'entità delle sorgenti di inquinamento presenti nell'area.
- 2 Le caratteristiche meteorologiche e fisico-geomorfologiche dell'area in esame, valutata congiuntamente alla densità e distribuzione della popolazione con eventuali altri elementi significativi per la modellizzazione delle emissioni.
- 3 Gli elementi significativi per una modellizzazione delle emissioni di inquinanti e per la loro dispersione in atmosfera e al suolo.

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 avrà, 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 ed 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 parziale 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 struttura fondamentale di una rete urbana deve essere pianificata su:

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

| 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 |

debbono essere preferibilmente localizzate in aree non direttamente interessate dalle sorgenti di emissione urbana (parchi, isole pedonali, ecc.).

B) Stazioni situate in zone ad elevata densità abitativa nelle quali misurare la concentrazione di alcuni inquinanti primari e secondari con particolare riferimento a NO₂, idrocarburi, SO₂, materiale particolato in sospensione con caratterizzazione della massa, del contenuto in piombo.

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.

D) Stazioni situate in periferia od in aree

suburbane finalizzate alla misura degli inquinanti fotochimici (NO₂, ozono) da pianificarsi sulla base di campagne preliminari di valutazione dello smog fotochimico particolarmente nei mesi estivi.

Come criterio generale, sono stabiliti tre classi di centri urbani in funzione del numero degli abitanti con il numero minimo di stazioni riportate nella tabella della pagina precedente.

Nelle stazioni di base devono essere valutati anche tutti i parametri meteorologici convenzionali, eventualmente compresi quelli di interesse per la conoscenza della struttura dello strato limite. Le stazioni di tipo B e C devono essere equipaggiate con sensori relativi alla direzione e velocità del vento onde verificare la rappresentatività del sito di misura e l'eventuale influenza di sorgenti vicine. Le stazioni di tipo C devono essere integrate con sensori di radiazione solare.

Premessa

LA RETE DELLA PROVINCIA DI VENEZIA

La rete di monitoraggio della Provincia di Venezia attiva, nella sua veste attuale dal 1993, è composta da un numero di centraline superiore a quello previsto dalla tabella della pagina precedente. La particolarità dell'area veneziana dettata dalla coesistenza di un delicato ecosistema, un'area ad alta densità abitativa ed una zona altamente industrializzata ha suggerito questo potenziamento.

Nel tempo essa ha subito alcuni interventi migliorativi, ed in particolare proprio nel corso del 1998 è stato necessario fermare alcune stazioni periferiche per una manutenzione straordinaria.

La rete complessiva è comunque

composta dalle seguenti stazioni:

1. Via Bottenigo
2. Viale S. Marco
3. Sacca Fisola
4. Mira
5. Mirano
6. Via F.lli Bandiera
7. Corso del Popolo
8. Via Circonvallazione
9. Spinea
10. Maerne
11. San Donà di Piave
12. Chioggia
13. Malcontenta

1. Unità mobile "Verde"
2. Unità mobile "Bianca"

Tabella 1.
Strumenti
della rete
della
Provincia di
Venezia

| Stazione Parametro | Stazione | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| SO2 | | | | | | | | | | | | | |
| NOX | | | | | | | | | | | | | |
| CO | | | | | | | | | | | | | |
| O3 | | | | | | | | | | | | | |
| POLV | | | | | | | | | | | | | |
| HC/NHC | | | | | | | | | | | | | |
| H2S | | | | | | | | | | | | | |
| R.ATT | | | | | | | | | | | | | |
| DIR V | | | | | | | | | | | | | |
| VEL V | | | | | | | | | | | | | |
| TEMP | | | | | | | | | | | | | |
| U REL | | | | | | | | | | | | | |
| PREC | | | | | | | | | | | | | |
| R SOL NETTA | | | | | | | | | | | | | |
| R SOL GLOB | | | | | | | | | | | | | |
| PRESS | | | | | | | | | | | | | |
| BTX/IPA | | | | | | | | | | | | | |

In particolare, la rete è composta da dieci stazioni attrezzate per il rilevamento dell'inquinamento urbano, ubicate nell'area di Venezia - Mestre e comuni limitrofi, in considerazione dell'elevata urbanizzazione di tutta l'area, che sono così definite e classificate:

- 1 stazione di tipo A, stazione di riferimento, con strumenti per la misura di tutti i parametri, in area non direttamente influenzata da fonti di emissione significative (Marghera-Via Bottenigo; inoltre attrezzata per il rilevamento dell'inquinamento di origine industriale);

- 4 stazioni di tipo B, per la misura dell'inquinamento presente in area densamente urbanizzate (Mestre - Viale S. Marco, Venezia - Sacca Fisola, Mirano, Mira; quest'ultima, per la sua ubicazione, è attrezzata anche per il rilevamento dell'inquinamento fotochimico e degli inquinanti secondari in situazioni di vento proveniente da nord-est);

- 4 stazioni di tipo C, per il rilevamento dell'inquinamento da traffico autoveicolare, situata in prossimità di strade ad elevata percorrenza (Marghera - Via F.lli Bandiera, Mestre - Via circonvallazione e Corso del Popolo, Spinea-Via Roma);

- 1 stazione di tipo D, per la rilevazione dell'inquinamento fotochimico e degli inquinanti secondari (Maerne di Martellago) in situazioni di vento proveniente da sud-est.

Sono inoltre presenti altre tre stazioni:

- 2 per ampliare la copertura della rete di rilevamento sul territorio provinciale (Chioggia, San Donà di Piave);

- 1 stazione preposta al controllo dell'inquinamento industriale (Malcontenta).

La rete fissa è integrata 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, ecc..., 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 Centro Operativo Provinciale (C.O.P.), 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 da circa 100 strumenti in 15 stazioni.

In collaborazione con il Comune di Venezia, dotato di quattro punti di rilevamento, i dati relativi alle stazioni provinciali di Viale San Marco (n. 2), Corso del Popolo (n. 8), Via Circonvallazione (n. 8) e Maerne (n. 10) contribuiscono alla determinazione della tabella quotidiana della qualità dell'aria (si veda pagina 24). Questo strumento di valutazione è inviato innanzitutto all'Ufficio del Sindaco di Venezia che deve, se del caso, adottare i necessari provvedimenti restrittivi.

Si tenga presente, come accennato, che nel corso del 1998 sono stati fatti interventi straordinari a causa dei quali, fino al 22 dicembre 1998, sono state in funzione solo le seguenti centraline:

1. Via Bottenigo
2. Viale S. Marco
3. Mirano
4. Via F.lli Bandiera
5. Corso del Popolo

6. Via Circonvallazione
7. Maerne
8. Malcontenta

D'altro canto sono stati inserite, a partire dalla fine del 1998, anche due analizzatori di benzene (BTX) e due altri

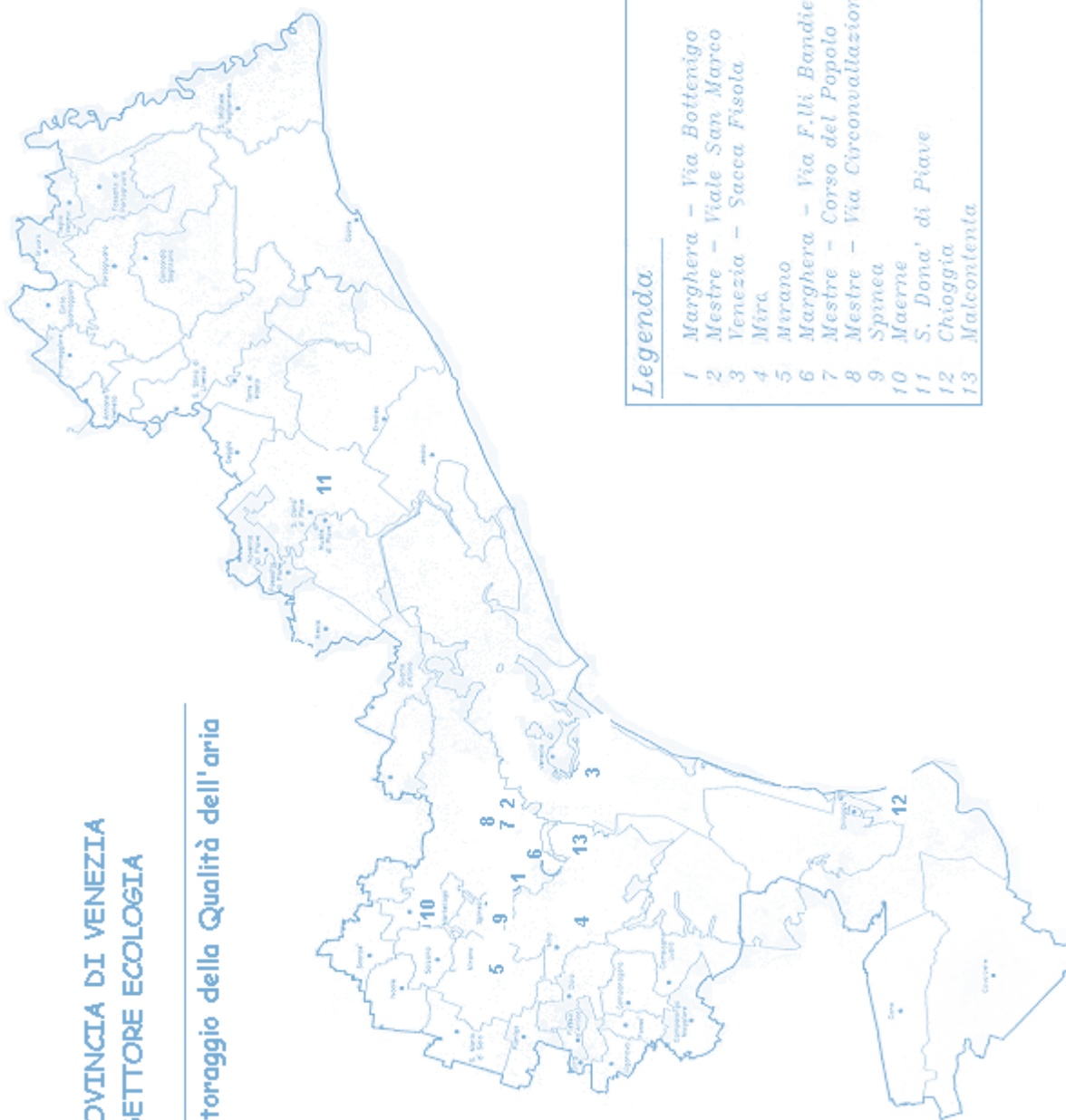
campionatori per polveri PM10 al fine della determinazione degli IPA.

Nel corso del 1999 sono stati acquistati 10 nuovi analizzatori di vario tipo, oltre a nuovi condizionatori per la climatizzazione delle stazioni che saranno di seguito installati.



**PROVINCIA DI VENEZIA
SETTORE ECOLOGIA**

Rete Monitoraggio della Qualità dell'aria



Legenda

- 1 Marghera – Via Bottemigo
- 2 Mestre – Viale San Marco
- 3 Venezia – Sacca Fisola
- 4 Mira
- 5 Mirano
- 6 Marghera – Via F.lli Bandiera
- 7 Mestre – Corso del Popolo
- 8 Mestre – Via Circonvallazione
- 9 Spinea
- 10 Maerne
- 11 S. Dona' di Piave
- 12 Chioggia
- 13 Malcontenta

Prima pagina

Presenta, in forma semplice ed immediata le iniziative, gli studi, le elaborazioni, i servizi e le ricerche predisposti dal Settore.

La pagina è organizzata in modo da evidenziare gli argomenti di maggior interesse e le novità.

Sul lato sinistro della pagina, suddivisi per tipologia, sono riportati i collegamenti agli argomenti che mantengono intatta nel tempo la loro valenza informativa (ad es. descrizione dei *Siti inquinati* e degli interventi di recupero effettuati o programmati) e quelli per i quali è previsto l'aggiornamento periodico (ad es. *Tabella COP* relativa alla qualità dell'aria nell'area urbana di Mestre).

Alla voce *servizi* sono riportate le informazioni strettamente connesse all'attività istituzionale dell'ufficio che possono risultare particolarmente interessanti per l'utente. Sono disponibili, pertanto, i testi delle leggi sull'ambiente di recente emanazione, la descrizione delle procedure amministrative finalizzate al rilascio di autorizzazioni e permessi e l'indirizzo di altri siti nei quali reperire informazioni utili. Per rendere più agevole

la consultazione di una norma è possibile, con un semplice click del mouse, trasferire sul proprio computer il testo selezionato in formato Word, per leggerlo più comodamente in un secondo momento. Analogamente, per quanto concerne le procedure amministrative, l'utente, ad esempio l'azienda interessata ad ottenere l'autorizzazione alle emissioni in atmosfera di un'attività produttiva, può prelevare e trasferire sul proprio computer i moduli per la presentazione della richiesta al servizio competente.

In un riquadro apposito, collocato nella parte centrale della pagina, trovano spazio le scadenze normative e gli eventuali bandi relativi ad acquisti di beni e servizi da parte del settore.

Per richiedere informazioni di qualsiasi natura è possibile utilizzare, in alternativa alla compilazione del modulo cartaceo, il modulo informatizzato presente nella parte finale della pagina di apertura. Occorre ricordare

che, per consentire una rapida evasione della richiesta, il modulo deve essere compilato in tutte le sue parti. Per la richiesta di particolari documenti potrebbe rendersi comunque necessaria la sottoscrizione della richiesta presso gli uffici competenti.



Tabella COP: la qualità dell'aria nell'area urbana di Mestre

L'inquinamento atmosferico rappresenta un problema percepito in maggior misura da chi abita in zone urbane densamente abitate. Il traffico degli autoveicoli, la vicinanza con aree destinate alle attività produttive associate a condizioni atmosferiche favorevoli al ristagno delle sostanze inquinanti rendono, in taluni casi, l'aria delle città irrespirabile.

La diffusione attraverso Internet dei dati di qualità dell'aria non rappresenta certo una soluzione al problema ma rappresenta, indubbiamente, un utile strumento per conoscere quotidianamente le condizioni dell'aria che respiriamo.

Selezionando la voce *Qualità dell'aria a Mestre* nella pagina di presentazione compare la pagina di apertura che riporta in sintesi lo stato dell'aria riferito alla giornata odierna (l'aggiornamento viene effettuato generalmente entro le ore 13.00 di ogni giorno).

Sul lato sinistro è presente un elenco di voci, corrispondenti ad altrettanti collegamenti, che consentono di valutare in maniera più approfondita la qualità dell'aria.

La pagina *consultazione tabelle* contiene i valori di concentrazione degli inquinanti rilevati nel giorno corrente ed offre la possibilità all'utente, con una semplice operazione, di selezionare altri giorni da un apposito elenco. Nella stessa trovano posto anche dei grafici di confronto tra i dati del giorno scelto e quelli dei due giorni precedenti.

Chi volesse visualizzare grafici degli inquinanti disponibili relativi anche a

Cosa si intende con il termine Tabella COP

Antefatto normativo

Con un decreto del 1991 viene istituito il Centro Operativo Provinciale con compiti di gestione tecnico-operativa delle reti di rilevamento pubbliche e supervisione di tutti i sistemi di rilevamento presenti nel territorio provinciale. Con provvedimenti normativi successivi vengono definiti gli inquinanti (SO₂, Polveri, NO₂, CO, e O₃) sottoposti a procedura per l'accertamento del superamento dei livelli di attenzione ed allarme nelle aree urbane delle maggiori città. Contestualmente vengono definiti i limiti di concentrazione degli inquinanti e le condizioni che possono determinare l'emaneazione, da parte dell'autorità competente (il Sindaco), di provvedimenti volti alla tutela della salute pubblica (ad es. limitazioni temporanee alla circolazione dei veicoli).

Descrizione degli interventi operativi quotidiani

I dati di qualità dell'aria delle ultime 24 ore (dalle ore 9.00 del giorno precedente alle ore 8.00 del giorno corrente) raccolti dalle stazioni di rilevamento del Comune e della Provincia di Venezia, presenti nell'area urbana di Mestre, vengono elaborati ed inseriti in un'apposita tabella per evidenziare eventuali superamenti dei limiti di concentrazione che potrebbero determinare il raggiungimento del livello di attenzione o allarme. La tabella così composta viene inviata, tramite fax, a tutti gli organismi interessati, agli organi di informazione e diffuso attraverso Internet con una pagina predisposta allo scopo.

periodi molto lunghi può selezionare la voce *grafici andamento*, e scegliere, in sequenza, la stazione di rilevamento, nel riquadro in alto a sinistra, l'inquinante e il periodo desiderato, nel riquadro in alto a destra. Nel riquadro centrale apparirà il grafico e, a seguire, la relativa tabella.

Va precisato che, in questa sezione, i dati disponibili sono quelli normalmente presenti nella tabella COP. Pertanto medie giornaliere per Anidride Solforosa e Polveri, valori massimi orari

per Biossido di Azoto, Monossido di Carbonio e Ozono, medie triorarie per Idrocarburi non Metanici limitatamente alle otto stazioni di rilevamento ubicate nell'area urbana di Mestre.

Per accedere all'intero archivio dati è sufficiente seguire le indicazioni contenute nella sezione seguente.

Archivio storico dei dati di qualità dell'aria della Provincia.

La volontà, da un lato, di rendere disponibile al pubblico l'enorme massa di informazioni sulla qualità dell'aria, raccolte negli anni con grande dispendio di energie, e le richieste, dall'altro, sempre più frequenti da parte di cittadini, associazioni, studenti, ecc. di poter disporre dei dati rilevati dalla rete di monitoraggio, hanno rappresentato il principale impulso per la ricerca di nuovi canali, da affiancare a quelli tradizionali fin qui utilizzati, per divulgare in maniera efficace le informazioni in possesso del Settore Politiche Ambientali.

Si è deciso, pertanto, di ricorrere alla *rete delle reti* per consentire all'utente di accedere istantaneamente delle informazioni disponibili. Questo strumento consente, altresì, di eliminare l'attesa che inevitabilmente caratterizza le istanze rivolte direttamente agli uffici competenti, a fronte delle numerose richieste ad essi presentate. Quello che in particolare è consentito fare attraverso questo strumento, è la consultazione di una serie di tabelle e/o grafici prestabiliti dal Settore Politiche Ambientali; tabelle e

grafici che dovrebbero poter rispondere alle più urgenti curiosità sul "trend" dei parametri monitorati. A fianco di questo percorso guidato, l'utente più specializzato può, a suo piacimento, scaricarsi i dati di un certo periodo di tutta la rete. Questi dovrà, comunque, essere in grado di fare le opportune valutazioni che in tal modo otterrà dai dati "grezzi", così come vengono prodotti dai sistemi di rilevamento. Sarà buona norma, oltre che un dovere civico, fare

sempre menzione dell'origine dei dati che ciascuno potrà elaborare e successivamente diffondere. Di seguito vengono sinteticamente descritte le modalità di accesso alle



pagine dell'archivio storico.

Selezionando dalla pagina di presentazione la voce *archivio storico* si accede ad una pagina introduttiva nella quale è possibile scegliere di avvalersi o meno di una mappa cartografica della provincia di Venezia per la ricerca delle informazioni desiderate. Qualora la risposta sia affermativa si deve scaricare sul proprio computer, solo la prima volta, un programma software che installa automaticamente il materiale necessario alla navigazione nelle pagine successive. L'operazione, da eseguire solo al primo accesso, richiede in ogni caso del tempo, per questo è possibile, in alternativa utilizzare l'archivio dati senza l'ausilio della cartografia.

L'utilizzo della mappa, senza nulla aggiungere, rende sicuramente più piacevole e semplice la selezione delle

informazioni.

Per visualizzare le informazioni sugli inquinanti rilevati è sufficiente scegliere la stazione desiderata, se possibile quella più vicina alla zona della quale si vogliono conoscere le condizioni dell'atmosfera, e si seleziona, sulla barra menù posta al di sopra della mappa, il simbolo *view report*. Descrizioni più dettagliate delle procedure sono disponibili alla voce *aiuto* del menù principale. Nella finestra che apparirà sarà possibile selezionare, da un apposito elenco, le informazioni che si vogliono visualizzare. Le tabelle e gli eventuali grafici appariranno in una finestra sovrapposta a quella contenente la mappa e quindi velocemente consultabili.

Nel riquadro a sinistra, dove normalmente compare il menù principale, è possibile, a questo punto, selezionare gli inquinanti presenti nella stazione nonché il periodo temporale desiderato. Al termine della selezione, con un *click* del mouse sul pulsante INVIA, comparirà una finestra in cui trovano spazio una

tabella con i valori orari (nel caso di visualizzazione dati archivio) dei parametri inquinanti del periodo prescelto ed uno o più grafici (uno per ogni parametro inquinante). I grafici possono scorrere orizzontalmente in modo tale da evidenziare l'andamento dell'inquinante anche per un lungo periodo.

Dilungarsi nella descrizione delle modalità d'uso della mappa può risultare quantomeno superfluo dal momento che, la pagina di aiuto selezionabile dal menù principale, spiega in maniera chiara come utilizzare le funzioni a corredo della stessa. Vale sicuramente la pena soffermarsi sull'opzione di scarico dati (*download*). Selezionando questa voce viene attivata una funzione che consente di trasferire sul proprio computer i richiesti; la selezione successiva riguarda il periodo (anno solare) e la stazione di rilevamento desiderati. Appositi menù a tendina guidano e facilitano l'operazione. È del tutto evidente che questo servizio ha lo scopo di soddisfare coloro che intendono realizzare in proprio elaborazioni, valutazioni o semplici verifiche dei dati rilevati.

I dati raccolti dalle 8 centraline della rete di monitoraggio mantenute in efficienza nel periodo che va dal 1° aprile 1998 al 31 marzo 1999 (anno ecologico) sono stati elaborati al fine di fornire le seguenti informazioni:

- * confronto con i valori guida e valori obiettivo;
- * il giorno tipo;
- * i giudizi di qualità sull'aria per ciascuna stazione di rilevamento;
- * il numero di superamenti;
- * la frequenza per classi di concentrazione;
- * la permanenza degli inquinanti in atmosfera.

In particolare tali elaborazioni consistono in quanto descritto di seguito.

ã Il confronto con i valori guida ed i valori obiettivo viene fatto con riferimento alla normativa vigente in

materia di qualità dell'aria (si veda avanti). Tali valori, messi in relazione con quelli riscontrati negli ultimi anni, sono una verifica diretta con i parametri stabiliti dai legislatori ai fini del confronto con eventuali piani di risanamento dell'aria o per evidenziare l'eventuale necessità di predisporne.

ã Il giorno tipo è una rappresentazione, per l'inquinante considerato, dei valori medi riscontrati nell'anno alle diverse ore della giornata. Infatti esso si ottiene facendo la media aritmetica delle concentrazioni misurate a ciascuna ora del dì di tutti i giorni dell'anno, ottenendo 24 nuovi valori.

ã I giudizi di qualità si basano su un protocollo proposto dalla Regione Emilia Romagna, e già adottato nella relazione dello scorso anno (vedi riquadro a fondo pagina) e alla quale è stata aggiunta in questa sede la classificazione per gli NMHC.

Tabella 2. Criteri di qualità dell'aria

| | Buona | Accettabile | Scadente | Pessima |
|--|-------|-------------|-----------|-----------|
| Biossido di zolfo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 50 | 125 | 250 | Oltre 250 |
| Monossido di carbonio (mg/m^3) | 2,5 | 15 | 30 | Oltre 30 |
| Biossido di azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 50 | 200 | 400 | Oltre 400 |
| Polveri sospese ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 40 | 150 | 300 | Oltre 300 |
| Ozono ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 60 | 180 | 360 | Oltre 360 |
| Idrocarburi non metanici ⁽¹⁾ | 100 | 200 | 400 | 800 |
| | verde | giallo | arancione | rosso |

⁽¹⁾ La classificazione relativa agli NMHC è utilizzata solo in questa relazione

In tal modo si ha una prima rappresentazione grafica di quale sia stata la qualità dell'aria nel periodo e per la sostanza considerata. A mezzo di istogrammi tridimensionali, oltre ad evidenziare le quattro classi di qualità, vengono messi a diretto confronto i risultati ottenuti per l'estate (dal 1° aprile al 30 settembre), per l'inverno (dal 1° ottobre al 31 marzo) e dell'intero anno. Tanto più evidente è la colonna verde, tanto migliore è stata la qualità dell'aria (vedi grafico esempio a fondo pagina).

Un'ulteriore specificazione del dato proposto dalla precedente elaborazione consiste nella evidenziazione dei superamenti delle concentrazioni dei valori fissati dal DM 25.11.1994, in seguito distribuiti nelle ore del giorno o nei mesi dell'anno nei quali si sono verificati.

La rappresentazione della frequenza per classi di concentrazione mostra quanti eventi si sono verificati con valori prescelti. Utilizzando una rappresentazione a "bolle", dunque, i relativi grafici mostrano quali sono i

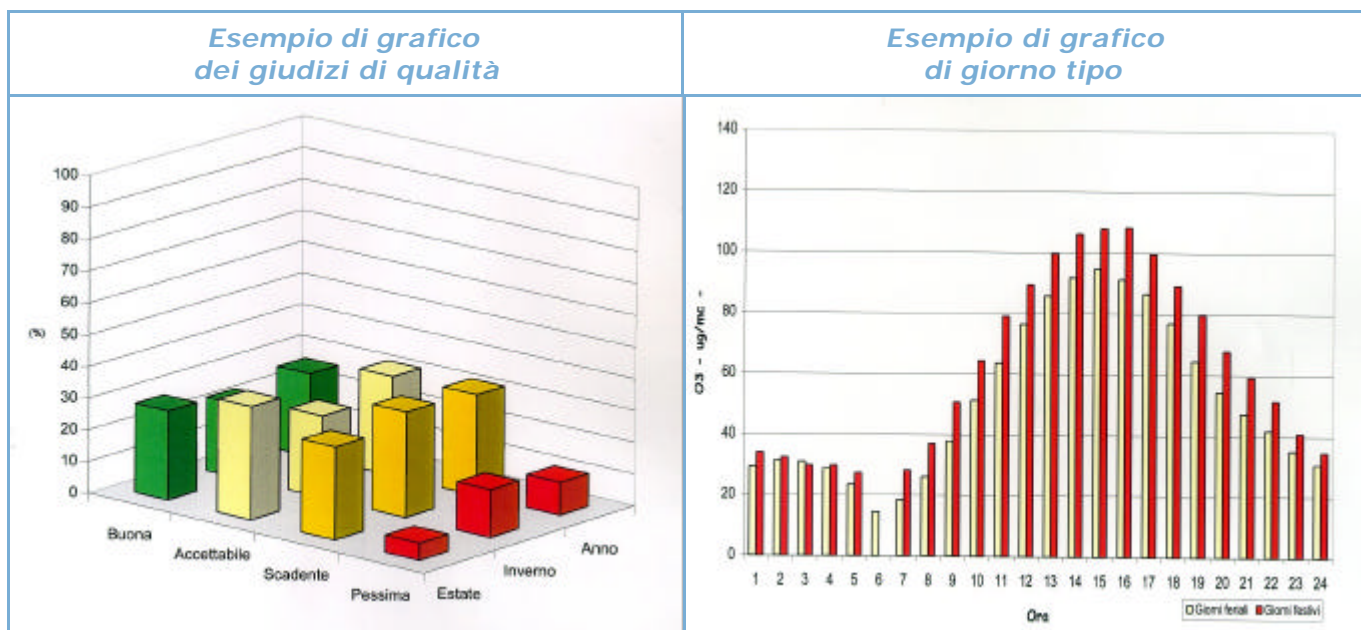
valori più probabili per un certo inquinante nella data località: tanto più ampia sarà la bolla, tanto più dati con il corrispondente valore di concentrazione sono stati rilevati.

Un esempio di grafico a bolle viene riportato nella pagina seguente.

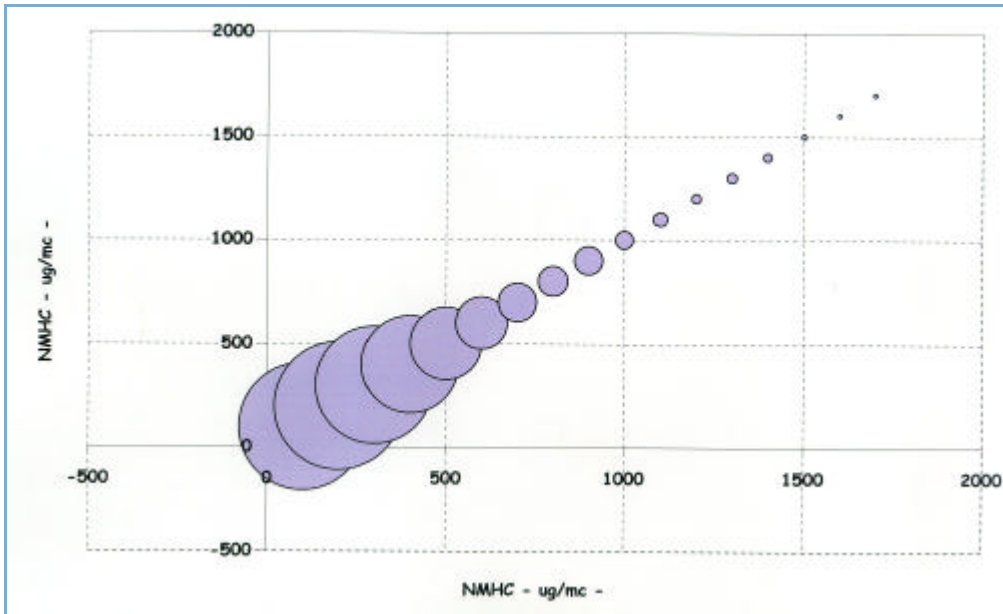
L'ultima caratterizzazione del dato che si è voluta considerare è la permanenza nel tempo del singolo inquinante con valori di concentrazione oltre una determinata soglia. Infatti, se nel caso precedente si potevano dedurre quali fossero stati i valori più frequenti per la sostanza in esame, in quest'ultimo modo è possibile verificare per quanto tempo una persona che viva nelle vicinanze della centralina è risultata esposta ad una prefissata concentrazione di quella stessa sostanza.

In particolare le relative schede, chiamate "Permanenza degli inquinanti in atmosfera", riportano le seguenti informazioni:

- Tempo di mediazione (ore): indica su quale periodo vengono mediati i dati orari. Tale periodo di riferimento viene chiamato **TdM** e corrisponde,



Esempio di grafico a bolle per gli idrocarburi non metanici



ad esempio, al giorno quando il tempo di mediazione - TdM appunto - è di 24 ore;

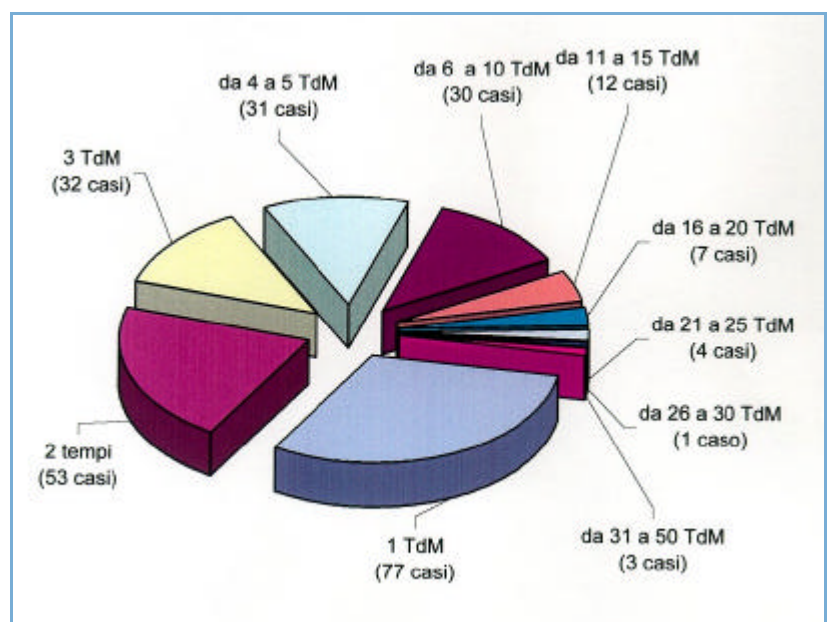
- Soglia di riferimento: rappresenta il livello di concentrazione oltre il quale i dati mediati sul TdM vengono presi in considerazione;
- Numero di casi eccedenti la soglia, con l'espressione in percentuale sul totale dei casi considerati;
- Persistenza media: esprime il numero medio di TdM consecutivi per il quale i valori misurati restano al di sopra della soglia. E' dato anche

il valore di picco medio riscontrato negli stessi casi.

- La persistenza massima ed il relativo picco sono evidenziati a parte.
- Un grafico a torta, infine, mostra complessivamente il numero di casi di superamento persistente con permanenza compresa nelle seguenti classi:
 - ◆ 1 TdM (ad esempio 1 giorno per TdM pari a 24 ore);
 - ◆ 2 TdM;
 - ◆ 3 TdM;
 - ◆ da 4 a 5 TdM;

Esempio di grafico a torta

Episodi con concentrazioni superiori alla soglia prescelta che si sono protratti per un tempo determinato (1 Tdm=3 ore). Ad esempio si sono verificati 7 casi nei quali tali valori di concentrazioni si sono mantenuti da 16 a 20 periodi di tre ore (TdM) consecutivi.



- ◆ da 6 a 10 TdM;
- ◆ da 11 a 15 TdM;
- ◆ da 16 a 20 TdM;
- ◆ da 21 a 25 TdM;
- ◆ da 26 a 30 TdM;
- ◆ da 31 a 50 TdM;
- ◆ oltre 50 TdM.

Nella pagina precedente un esempio di grafico a torta.

Tutte le elaborazioni appena descritte sono state ripetute per ciascuna sostanza monitorata in ciascuna delle 8 stazioni della provincia considerate.

Si precisa che **i risultati complessivi sono tutti disponibili in un allegato a parte**, mentre nel testo saranno riportati solamente i casi di maggior rilievo.

1 Via Circonvallazione

Stazione di tipo C.

Questa stazione è posizionata a ridosso di una delle principali vie di comunicazione della città. In particolare è posta in un parcheggio riservato al vicino Ospedale ed ha nelle vicinanze (circa 25 metri) anche una piccola stazione di servizio. La strada, Via Circonvallazione appunto, ha subito nel corso dell'anno dei lavori di manutenzione. Dal dicembre del 1998 è stata variata la viabilità in modo da renderla maggiormente scorrevole.

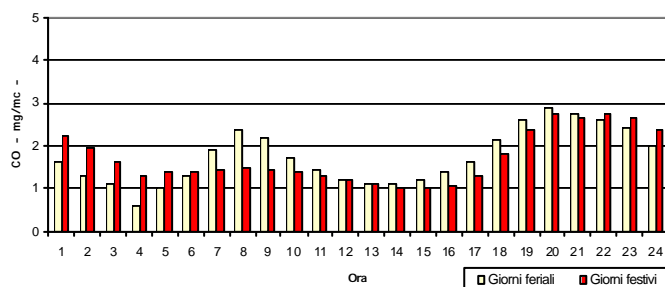
Gli inquinanti considerati per questa stazione sono i seguenti: Monossido di carbonio (CO), Polveri Totali Sospese (PTS), Idrocarburi Non Metanici (NMHC). Da poco è in funzione anche un'analizzatore di benzene (BTX), acqui-

stato dal Comune di Venezia, per il quale si rimanda ad una discussione successiva.

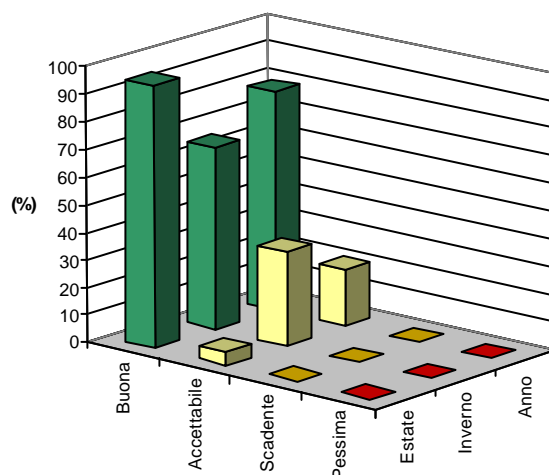
Il giorno tipo dei tre parametri considerati (CO, PTS, NMHC) non dà informazioni nuove rispetto agli andamenti caratteristici per gli inquinanti da traffico: picchi nel primo mattino e nella prima serata, soprattutto per il CO e gli NMHC. Proprio durante gli eventi più acuti, inoltre, diventa più evidente la differenza di comportamento tra i giorni feriali e quelli festivi, essendo i primi più spesso protagonisti di valori maggiori rispetto ai secondi. Anche se, in particolare per il monossido di carbonio, si evidenzia che durante le notti dei giorni festivi tale tendenza si può invertire.

Mettendo a confronto i valori elaborati con i valori guida e i livelli di atten-

1. Via Circonvallazione.
Giorno tipo del CO



2. Via Circonvallazione.
Giudizi di qualità del CO



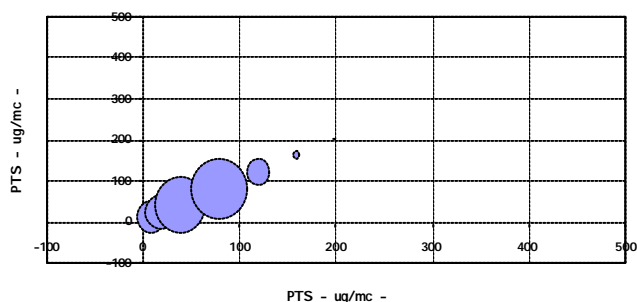
zione (Vedi Capitolo sulla Normativa) si trova che:

i valori di CO sono raramente superiori ai 5 mg/m^3 (ciò accade solo nel 5% dei casi), avendo addirittura il giorno tipo con valori sempre inferiori ai 3 mg/m^3 (vedi grafico n. 1);

nonostante durante l'anno l'aria possa dirsi buona per questo parametro nell'80% dei casi (66% d'inverno - vedi grafico n. 2) e accettabile per il resto, si è anche manifestato un caso di superamento del livello di attenzione di 15 mg/m^3 : alle ore 21.00 del 22 dicembre 1998.

Più interessante è il caso delle polveri sospese. Infatti il giorno tipo, senza evidenti differenze tra giorno ferial e festivo, mostra valori sempre inferiori a $60 \text{ }\mu\text{g/m}^3$. In tal modo risultano rispettati i valori guida di $40\text{-}60 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ per la media delle 24 ore durante l'anno ecologico (si trova $45.2 \text{ }\mu\text{g/m}^3$) e di $100\text{-}150 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ per la media giornaliera di ciascun giorno (si trova $115 \text{ }\mu\text{g/m}^3$).

3. Via Circonvallazione. Ampiezza delle classi di concentrazioni di PTS



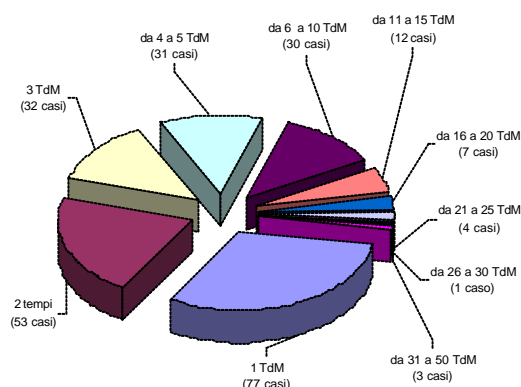
Nonostante dunque tali valori risultano rispettosi degli obiettivi, si nota (vedi grafico n. 3) che la grande maggioranza dei valori orari di polveri sono compresi proprio tra 40 e $100 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ (circa 70% dei casi). Quando inoltre il valore giornaliero della concentrazione supera i $40 \text{ }\mu\text{g/m}^3$, tale situazione si mantiene mediamente per 4.7 giorni con punte massime di $59 \text{ }\mu\text{g/m}^3$.

Si nota infine che per 39 giorni - a partire dal 14 aprile 1998 - la concentrazione media giornaliera di polveri totali sospese si è mantenuta al di sopra del valore guida di $40 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ con una punta massima di $115 \text{ }\mu\text{g/m}^3$.

Gli idrocarburi non metanici hanno mostrato un andamento simile al monossido di carbonio. Infatti si riscontrano dei massimi al mattino e alla sera, più accentuati nei giorni feriali rispetto a quelli festivi.

Considerando la suddivisione in classi di concentrazione si trova che l'88%

4. Via Circonvallazione. Permanenza degli NMHC oltre 200 mg/m^3



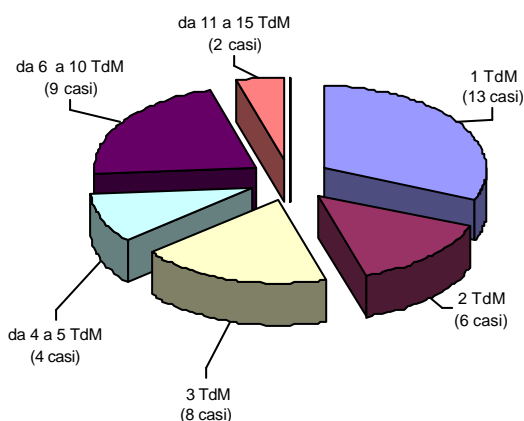
delle medie tri-orarie ha valori compresi tra 100 e 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

La persistenza di tale inquinante in atmosfera è notevole (vedi grafico n. 4). Si trovano infatti molti casi in cui la media trioraria di NMHC supera i 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ anche per numerosi TdM (periodi di 3 ore) consecutivi.

In particolare si riporta la seguente tabella riassuntiva:

| | |
|--|-------------------|
| N. casi eccedenti la soglia sul totale: | 1221 (42%) |
| Persistenza media (TdM): | 4.9 |
| Valore medio dei picchi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$): | 534.5 |
| Persistenza massima (TdM): | 65 |
| Valore di picco relativo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$): | 1117.7 |

5. Corso del Popolo. Permanenza delle PTS oltre 40 mg/m^3 (1TdM=24 ore). E' in realtà un'obiettivo annuale.



2. Corso del Popolo.

Stazione di tipo C.

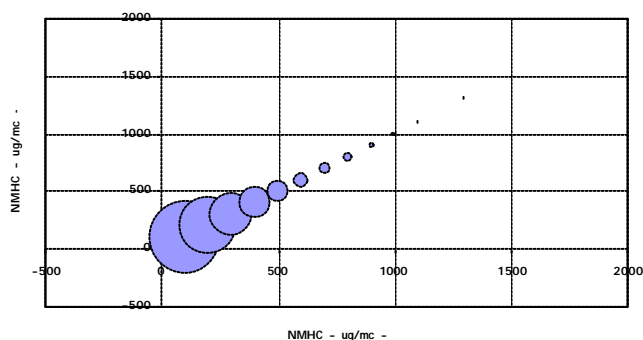
Questa stazione è posizionata all'interno del giardino di una scuola e a ridosso di un'altra delle principali vie di comunicazione della città. In particolare si trova a circa 30 metri da un incrocio.

Il Corso del Popolo è caratterizzato da costruzioni molto alte che gli danno una conformazione a canyon.

Gli inquinanti considerati per questa stazione sono i seguenti: Monossido di carbonio (CO), Polveri Totali Sospese (PTS), Idrocarburi Non Metanici (NMHC).

Il giorno tipo per i tre inquinanti considerati presenta le stesse caratteristiche riscontrate nella stazione precedente di Via Circonvallazione, anche se con valori della media per ciascuna ora del giorno leggermente inferiori: CO sempre inferiore ai 2 mg/m^3 ; NMHC non maggiore di 310 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; PTS con valori di circa 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Si conferma così

6. Corso del Popolo. Ampiezza delle classi di concentrazioni di NMHC



l'importanza di queste prime due posizioni per il controllo della qualità dell'aria a Mestre.

In particolare, la situazione maggiormente degna di nota a Corso del Popolo è quella relativa alle polveri totali:

il valore guida proposto dal DPR 20-3/88 per l'anno ecologico ($40-60 \mu\text{g}/\text{m}^3$) è centrato con $42.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Sono rari i casi in cui il superamento di tale soglia per ciascun giorno si protrae per più di 4 – 5 giorni (vedi grafico n. 5), anche se quando ciò avviene il valore di concentrazione si attesta, mediamente, proprio a circa $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Invece il confronto con il valore limite per ciascun giorno ($100-150 \mu\text{g}/\text{m}^3$) non desta preoccupazione, essendosi verificato una sola volta e senza prolungarsi nel tempo (15 marzo 1999).

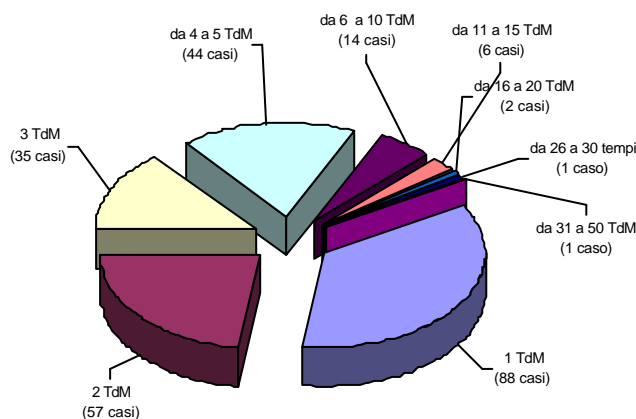
Per quanto riguarda gli NMHC, che spesso hanno destato attenzione negli osservatori quotidiani della qualità dell'aria, si evidenzia quanto segue:

la rappresentazione a bolle (vedi grafico n. 6) mostra che sebbene siano stati riscontrati casi con valori elevati (anche al di sopra di $1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$), questi sono stati piuttosto rari.

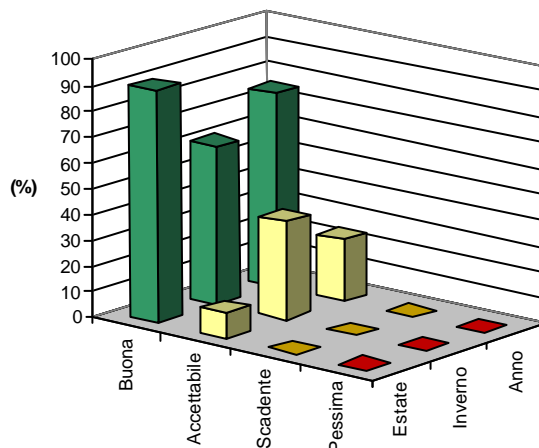
Maggiormente indicativo sembra essere il fatto che il superamento della soglia per la media trioraria (TdM = 3 ore) di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, verificatosi nel 26% dei casi analizzati, si è mantenuto anche per lunghi periodi (fino a 30 TdM consecutivi – si veda grafico n. 7).

Si ricorda che tale valore di soglia, assunto qui come riferimento, in realtà vale ai sensi del DPCM 30/83 in corrispondenza di un superamento rilevante

7. Corso del Popolo. Permanenza degli NMHC oltre $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (1TdM=3 ore)



8. Viale San Marco. Giudizi di qualità del NO_2



3. Viale San Marco.

Stazione di tipo B.

Questa stazione è pure posizionata all'interno del giardino di una scuola in un'area che si trova tra due strade meno soggette ad alta densità di traffico e comunque a qualche decina di metri da entrambe.

Gli inquinanti considerati per questa stazione sono i seguenti: Biossido di zolfo (SO₂), Biossido di azoto (NO₂), Polveri Totali Sospese (PTS), Idrocarburi Non Metanici (NMHC).

Si evidenzia subito il fatto che il biossido di zolfo ed il biossido di azoto non destano particolare attenzione se non per il fatto che il secondo di questi para-

| ANNO | MESE | GIORNO | DURATA | PUNTA |
|------|------|--------|--------|-------|
| 1998 | 7 | 16 | 1 | 171,4 |
| 1998 | 7 | 23 | 1 | 161,5 |
| 1998 | 7 | 26 | 1 | 180,8 |
| 1998 | 8 | 10 | 1 | 211 |
| 1998 | 8 | 19 | 1 | 170,3 |
| 1998 | 8 | 25 | 1 | 192,8 |
| 1998 | 9 | 8 | 1 | 182,8 |
| 1998 | 9 | 13 | 2 | 227,8 |

metri raggiunge a Viale San Marco situazione più spesso giudicate "accettabili", piuttosto che buone (vedi grafico n. 8).

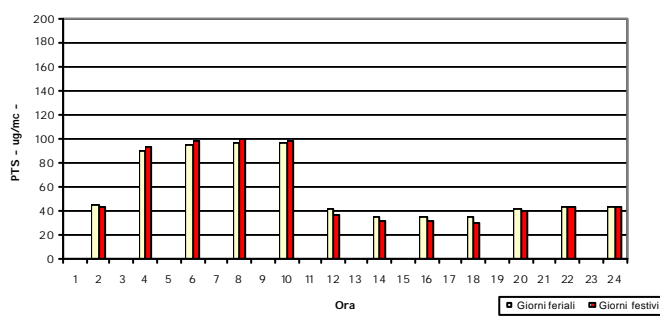
Ancora una volta è, invece, la concentrazione di polveri totali che si presta a maggiori considerazioni.

Innanzitutto il giorno tipo (si veda grafico n. 9) mostra un andamento particolare nella prima

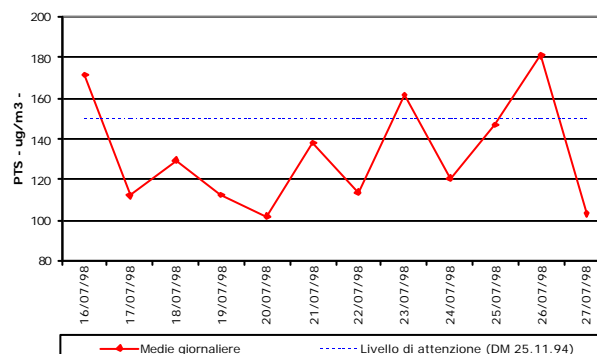
parte della giornata con valori prossimi ai 100 µg/m³ e senza particolari differenze tra giorni feriali e festivi. Questa situazione appare rafforzata nel periodo estivo, quando più spesso l'aria è

giudicata "accettabile" per il contenuto di polveri. D'altro canto è proprio nei mesi di luglio, agosto e settembre che si sono verificati gli unici superamenti del livello di attenzione in questa posizione (vedi Ta-

9. Viale San Marco. Giorno tipo delle PTS



10. Viale San Marco. Episodio di raggiungimento del valore guida delle PTS giornaliero di 100-150 µg/m³



bella).

Solo nell'ultimo caso comunque il superamento del livello di attenzione si è protratto per 2 giorni consecutivi.

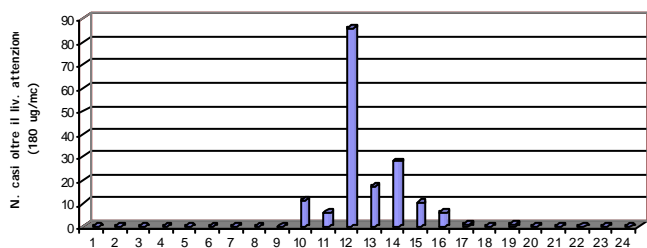
Il valore guida di 100-150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ fissato dal DPR 203/88 è superato nel 10 % dei casi considerati: in media per circa due giorni consecutivi, ma con un caso – a partire dal 16 luglio 1998 – per 12 giorni di seguito ed un valore di picco di 180.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (vedi grafico n. 10).

4. Maerne.

Stazione di tipo D.

Questa stazione di rilevamento si trova a circa 10 chilometri da Mestre, sottovento le direzioni prevalenti del vento (NE). E' posizionata all'interno del giardino di una scuola di Maerne, una località non densamente abitata. Negli ultimi anni il traffico nella vicina strada provinciale (circa 500 metri) è andato aumentando; è presente un'area artigianale/industriale, anche con aziende di me-

11. Maerne. Numero di superamenti orari di O_3 del livello di attenzione



die dimensioni.

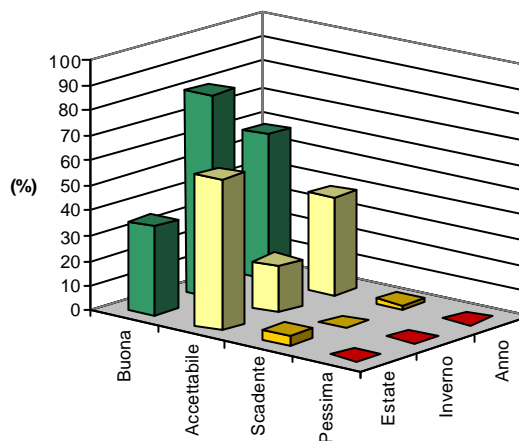
Questa stazione è inserita, come le precedenti, nel gruppo che forniscono dati per la stesura della Tabella quotidiana della qualità dell'aria – ai sensi del DM 2-5.11.1994 – ed in particolare per fornire indicazioni in merito alla concentrazione di ozono.

Gli inquinanti considerati per questa stazione sono i seguenti: Biossido di zolfo (SO_2), Biossido di azoto (NO_2), Polveri Totali Sospese (PTS), Ozono (O_3).

Si rileva ancora una volta che uno dei parametri "critici" risultano essere le polveri totali per le quali si riscontrano un totale di 9 superamenti del livello di attenzione – 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per il DM 2-5.11.94 - nel corso dell'anno. Si precisa che, ai sensi della normativa citata, la stazione di Maerne non contribuisce alla determinazione degli stati di attenzione per le polveri; ma si ritengono comunque significativi gli eventi segnalati.

Questa centralina è, come detto, u-

12. Maerne. Giudizi di qualità dell' O_3



no dei riferimenti per il Centro Operativo Provinciale (C.O.P.) per l'ozono e dunque si vogliono approfondire le considerazioni su questo parametro.

Il 1998 è stato un anno particolarmente importante per il fenomeno della formazione di ozono:

- *si sono verificati ben 166 superamenti del livello di attenzione ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$), dei quali 86 alle ore 12.00 (vedi grafico n. 11); nel 53.8% dei casi tale superamento del livello si protratto per almeno 4 giorni consecutivi;

- *l'istogramma dei giudizi di qualità evidenzia, se ancora ve ne fosse bisogno, che il periodo critico cade in estate, quando circa il 60% dei valori è "accettabile" ed il 4% addirittura "scadente" (vedi grafico n. 12);

- *la grande maggioranza dei valori orari riscontrati nell'anno si attesta tra 40 e $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$;

- *il superamento del primo livello di protezione della vegetazione – media o-

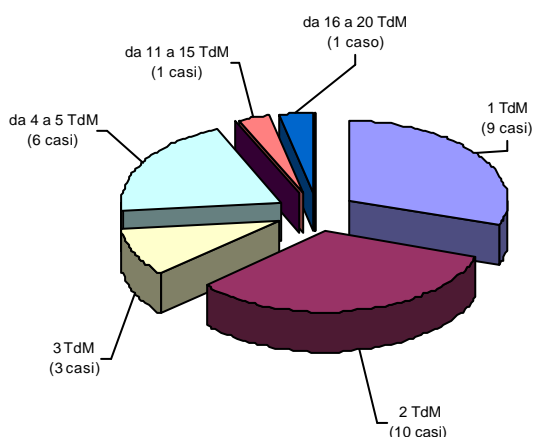
riaria: $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ai sensi del DM 1-6.5.96 – si è verificato in 91 casi (1% nell'anno). Ciò non è mai accaduto per oltre 10 TdM (1 TdM=1 ora) consecutivi, anche se tali persistenze si sono ripetute 8 volte nel periodo estivo;

- *il superamento del secondo livello di protezione della vegetazione – media delle 24 ore: $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ai sensi del DM 16.5.96 – si è verificato in 148 casi (41% nell'anno), anche se in tal caso raramente si sono verificate persistenze più lunghe di 4-5 TdM (1 TdM = 24 ore, vedi grafico n. 13);

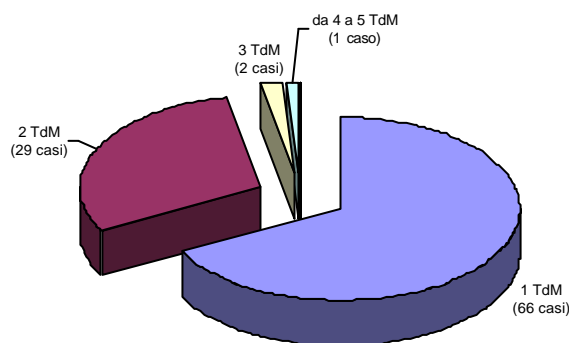
- *maggiore attenzione merita il fatto che in 134 casi (12% del totale tra aprile e ottobre 1998) si è verificato il superamento del livello della protezione della salute – media delle 8 ore: $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ai sensi del DM 16.5.96 – anche se quasi mai per oltre 2 TdM (1 TdM = 8 ore) consecutivi (vedi grafico n. 14).

Il periodo più critico per l'ozono nel corso dell'estate '98 si è dunque verificato

13. Maerne. Permanenza dell'O₃ oltre il livello di protezione delle piante: $65 \text{ mg}/\text{m}^3$ (1TdM=24 ore)



14. Maerne. Permanenza dell'O₃ oltre il livello di protezione della salute: $110 \text{ mg}/\text{m}^3$ (1TdM=8 ore)



tra luglio e agosto, in particolare tra il 17 e il 31 luglio 1998 e tra il 9 e il 24 agosto 1998, con episodi acuti fino al 17 settembre.

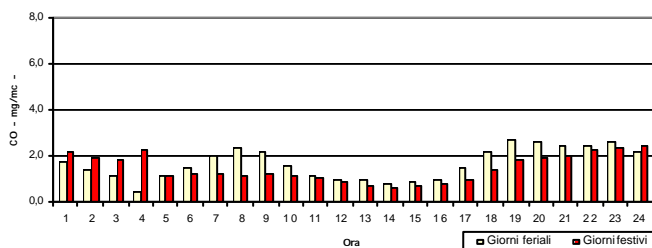
5. Via F.lli Bandiera.

Stazione di tipo C

Questa stazione di rilevamento è posizionata lungo la via che collega Mestre alla zona industriale di Marghera e da qui prosegue verso Padova. Si tratta di una strada a carreggiate separate interessata da traffico di autovetture, ma anche di un gran numero di mezzi pesanti.

Questa stazione non fa parte del gruppo che forniscono dati per la Tabella quotidiana della qualità dell'aria, trovandosi in un'area a ridosso, oltre che di una via di grande traffico, anche della zona industriale.

15. Via F.lli Bandiera. Giorno tipo del CO



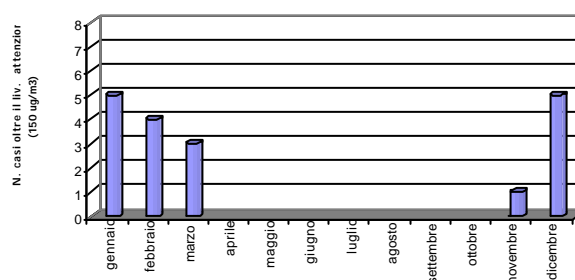
Gli inquinanti considerati per questa stazione sono i seguenti: Monossido di carbonio (CO), Polveri Totali Sospese (PTS), Idrocarburi Non Metanici (NMHC).

Dall'esame del giorno tipo si evidenziano: valori non superiori ai 2.5 mg/m³ per il monossido di carbonio (vedi grafico n. 15); valori attorno a 60 µg/m³ per le polveri totali misurate nei giorni festivi, che si elevano fino anche a 100-120 µg/m³ nei giorni feriali; gli idrocarburi non metanici presentano concentrazioni paragonabili a quelle riscontrate a Via Circonvallazione (anche oltre 300 µg/m³).

Per quanto riguarda in particolare il CO si rileva un unico caso di superamento del livello di attenzione (15 mg/m³); in quell'occasione – 22 dicembre 1998 – i valori andarono oltre il livello di attenzione alle 19.00 e vi si mantennero fino alle 24.00 con una punta massima di 26.4 mg/m³.

Rilevante è pure il fatto che in tre occasioni, tutte a partire dalle ore 17.00,

16. Via F.lli Bandiera. Numero di superamenti giornalieri di PTS del livello di attenzione



si è verificato il superamento del valore limite fissato dal DPCM 30/83 in 10 mg/m^3 della media di 8 ore per il monossido di carbonio (vedi Tabella); mai, in ogni caso, tale superamento si è protratto per più di 1 TdM (1 TdM = 8 ore).

L'esame delle polveri conferma l'attenzione che merita la qualità dell'aria rilevata in Via F.lli Ban-

diera. Infatti, il numero di superamenti per il livello di attenzione delle PTS – $150 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ – che si sono verificati tra novembre e marzo non è trascurabile (vedi grafico n. 16).

Il dato delle polveri, confrontato inoltre con il valore guida nell'anno ecologico per le medie giornaliere fissato dal DPR 203/88 in $40\text{-}60 \text{ }\mu\text{g/m}^3$, mostra una concentrazione di $81 \text{ }\mu\text{g/m}^3$.

D'altro canto si è verificato anche il

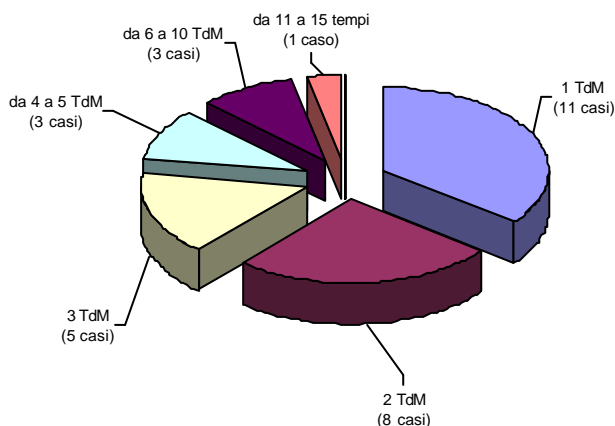
raggiungimento dell'altro valore guida di $100\text{-}150 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ nel 25% dei casi verificati (vedi grafico n. 17) e con persistenze spesso superiori ai 3 giorni.

La distribuzione delle concentrazioni orarie misurate per gli idrocarburi non metanici mostra che i casi in cui esse superano i $500 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ sono relativamente rari (8% del totale dei dati).

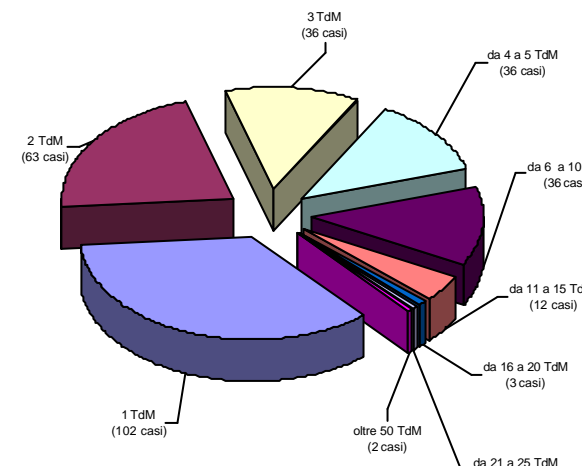
Il fatto rilevante è comunque che, anche se raramente, il valore di riferimento di $200 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ per gli NMHC (valido in realtà quando si verifica il superamento dello stesso valore per l'ozono) è stato oltrepassato molto spesso, addirittura per oltre 50 TdM consecutivi (1 TdM = 3 ore), e mediamente per 3.9 TdM consecutivi (vedi grafico n. 18)

| EPISODI DI SUPERAMENTO PER IL CO DEL VALORE LIMITE DI 10 MG/MC PER LA MEDIA DI 8 ORE (DPCM 30/83) | | | | |
|---|------|--------|-----|-------|
| Anno | Mese | Giorno | Ora | PUNTA |
| 1998 | 11 | 6 | 17 | 10,2 |
| 1998 | 12 | 15 | 17 | 10,4 |
| 1998 | 12 | 22 | 17 | 17,1 |

17. Via F.lli Bandiera. Permanenza delle PTS oltre 100 mg/m^3 (1 TdM=24 ore)



18. Via F.lli Bandiera. Permanenza degli NMHC oltre 200 mg/m^3 (1 TdM=3 ore)



6. Via Bottenigo.

Stazione di tipo A.

Questa stazione è attrezzata anche per il rilevamento di inquinamento di origine industriale.

E' posizionata all'interno di un parcheggio lungo una strada poco trafficata; a qualche centinaio di metri in direzione Nord si trova il casello autostradale di Villabona; ma più vicino si trova una ditta che lavora materiali plastici.

Anche questa centralina non fa parte del gruppo che forniscono dati per la Tabella quotidiana della qualità dell'aria.

Gli inquinanti considerati per questa stazione sono i seguenti: Monossido di carbonio (CO), la frazione a 10 µm delle polveri (PM10), Idrocarburi Non Metanici (NMHC), Biossido di zolfo (SO₂), Biossido di azoto (NO₂), Ozono (O₃).

Tra tutti i parametri presi in esame dal punto di vista dei giudizi di qualità, quelli che destano maggiore attenzione sono ancora l'ozono, e gli idrocarburi non

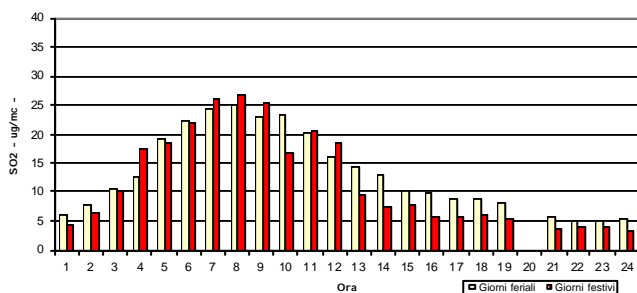
metanici. La qualità per il biossido di azoto e il biossido di zolfo risulta essere, invece, nella maggioranza dei casi "buona" tanto d'inverno, quanto d'estate.

Tra le rappresentazioni del giorno tipo che sono state prodotte, quella più interessante riguarda il biossido di zolfo (vedi grafico n. 19). Infatti in questo caso le prime ore della giornata – tra le 4.00 e le 12.00 – mostrano valori elevati per questo inquinante con punte di 25 µg/m³ intorno alle ore 8.00; ma questo risultato verrà ricordato nella discussione dei risultati ottenuti dalla prossima centralina di Malcontenta.

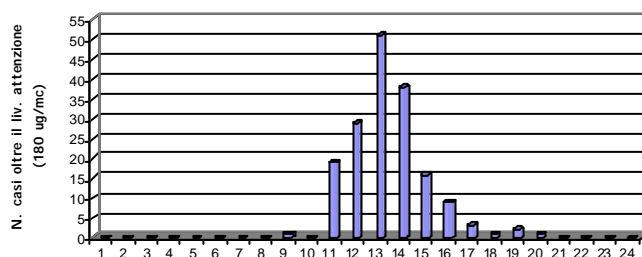
Il confronto con i valori guida e i valori limiti fissati dalla normativa vigente per l'SO₂, non destano invece alcuna particolare considerazione.

La stazione di Via Bottenigo è comunque ritenuta di particolare importanza in quanto in tale sito viene, come detto, monitorato l'ozono e costituisce quin-

19. Via Bottenigo. Giorno tipo dell'SO₂



20. Via Bottenigo. Numero di superamenti orari di O₃ del livello di attenzione



di un valido parametro di confronto con i dati raccolti a Maerne (vedi pagina n. 2-7) e a Parco Bissuola - centralina del Comune di Venezia (vedi grafico n. 20). In questo caso, va ricordato, eventuali superamenti del livello di attenzione non concorrono alla determinazione degli stati di attenzione per l'area urbana di Mestre ai sensi del DM 25.11.94. In ogni caso, i risultati di seguito illustrati dimostrano che il problema ozono non è localizzato particolarmente a Maerne o a Bissuola, ma ha effettivamente una distribuzione spaziale molto ampia.

L'analisi dell'ozono può essere riassunta con questi dati:

- * In 87 casi (1% del totale) è stato superato il livello di 200 µg/m³ dei valori orari per la protezione della vegetazione;
- * in 136 casi (37% del totale) è stato superato anche il livello di 65 µg/m³ delle medie di 24 ore per la protezione della vegetazione (vedi grafi-

co n. 21);

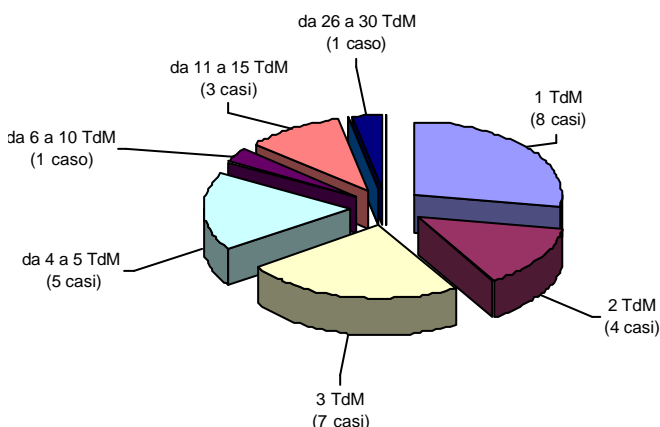
- * In 125 casi (11% del totale) è stato superato il livello di 110 µg/m³ delle medie di 8 ore per la protezione della salute (vedi grafico n. 22).

In conclusione si riporta la seguente tabella relativa ai superamenti del livello di 200 µg/m³ per le medie triorarie degli idrocarburi non metanici (1 TdM = 3 ore nel grafico n. 23):

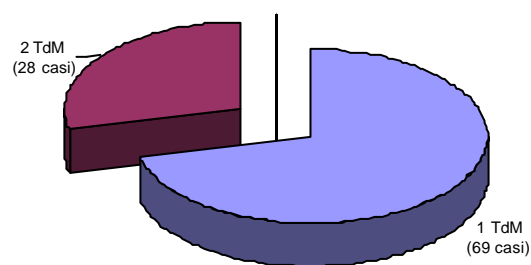
| | |
|--|------------------|
| N. casi eccedenti la soglia sul totale: | 537 (18%) |
| Persistenza media (TdM): | 3.0 |
| Valore medio dei picchi (µg/m ³): | 405.1 |
| Persistenza massima (TdM): | 30 |
| Valore di picco relativo (µg/m ³): | 767.0 |

Per quanto riguarda la misura del PM10 in questa stazione, si sono considerate le medie giornaliere dal 1° aprile 1998 al 31 dicembre 1998 e quelle nell'anno ecologico appena trascorso. Nel primo caso si è calcolata la media mobile per 6 mesi (sarebbero sufficienti almeno 15

21. Via Bottenigo. Permanenza dell'O₃ oltre il livello di protezione delle piante: 65 µg/m³ (1TdM=24 ore)



22. Via Bottenigo. Permanenza dell'O₃ oltre il livello di protezione della salute: 110 µg/m³ (1TdM=8 ore)



giorni di misura al mese per l'intero anno): oltre $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ al 31 dicembre 1998. Nel secondo caso si è calcolata la media mobile per l'anno: oltre $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ al 31 aprile 1999. In entrambe i casi l'obiettivo di qualità valido fino al 31 dicembre 1998 non è stato raggiunto. Anzi ci si trova molto lontani per il valore obiettivo da raggiungere a partire dal 1° gennaio dell'anno in corso.

7. Malcontenta.

Stazione di tipo industriale.

Questa stazione è attrezzata per il rilevamento di inquinamento di origine industriale.

E' posizionata all'interno del giardino di una scuola, lungo una strada poco trafficata. A qualche centinaio di metri in direzione Nord-Est si trovano le centrali ter-

moelettriche di Fusina, e oltre a Nord la zona industriale di Porto Marghera.

Anche questa centralina non fa parte del gruppo che forniscono dati per la Tabella quotidiana della qualità dell'aria.

Gli inquinanti considerati per questa stazione sono i seguenti: Biossido di azoto (NO_2), Polveri Totali Sospese (PTS), Biossido di zolfo (SO_2).

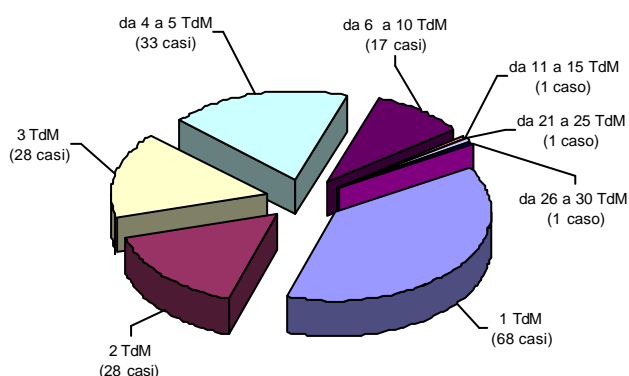
Il giorno tipo per NO_2 (vedi grafico n. 24) mostra due picchi, differenti in valore assoluto tra giorni feriali e giorni festivi, nel corso della giornata: uno intorno alle ore 9.00, e un altro intorno alle ore 24.00 (valori tipici mai superiori ai $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Le polveri hanno un comportamento paragonabile a quello riscontrato in altre zone della città; in particolare il valore guida di $40\text{-}60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ è di nuovo raggiunto con $54.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

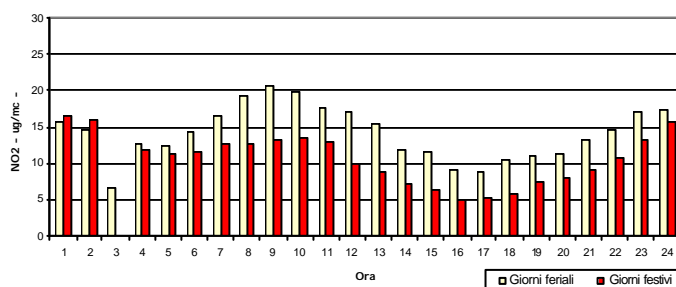
Si veda il grafico n. 25 per i relativi giudizi di qualità.

La situazione più interessante, come accennato nella discussione per i risultati

23. Via Bottenigo. Permanenza degli NMHC oltre $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (1TdM=3 ore)



24. Malcontenta. Giorno tipo del NO_2



di Via Bottenigo, riguardano il biossido di zolfo.

Il giorno tipo (vedi grafico n. 26) presenta un andamento simile a quello riscontrato a Via Bottenigo.

Le due centraline distano poco in linea d'aria l'una dall'altra ed entrambe sono sottovento le centrali di Fusina e alla parte meridionale della zona industriale: Malcontenta più vicina di Via Bottenigo. Inoltre il picco mattutino che a Via Bottenigo si presenta mediamente verso le 8.00, a Malcontenta è anticipato alle ore 5.00 – 6.00; tale picco qui si presenta anche più marcato: 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in Via Bottenigo).

D'altro canto i dati orari di SO_2 sono distribuiti su un grande intervallo di valori: solo l'87% dei dati ha concentrazioni inferiori agli 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tutto questo si traduce in 37.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da confrontarsi con il valore guida annuo di 40-60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ma anche in 11 casi di superamento (3% del totale) del

valore guida per ciascun giorno di 100-150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$:

| | |
|--|---------------------|
| N. casi eccedenti la soglia sul totale: | 11 (3%) |
| Persistenza media (TdM): | 1.2 |
| Valore medio dei picchi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$): | 119.6 |
| Persistenza massima (TdM): | 2 |
| <u>Valore di picco relativo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):</u> | <u>121.6</u> |

Si sono verificati anche due episodi di superamento del livello di attenzione (media 24 ore: 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$):

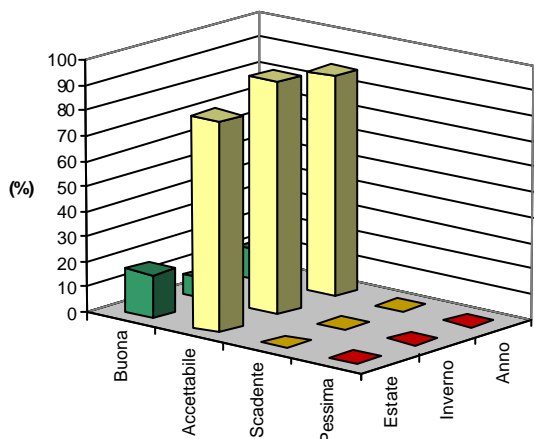
- il 30 novembre 1998 (156.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
- il 1° gennaio 1999 (134.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

8. Mirano.

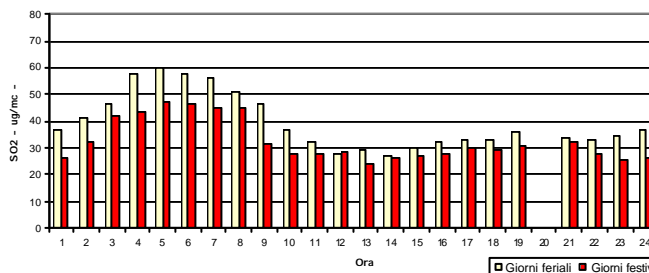
Stazione di tipo B.

Questa stazione è posizionata all'interno del giardino di una scuola, lungo una strada interna di Mirano (Via Torino).

25. Malcontenta. Giudizi di qualità delle PTS



26. Malcontenta. Giorno tipo dell' SO_2



La centralina non fa parte del gruppo che forniscono dati per la Tabella quotidiana della qualità dell'aria.

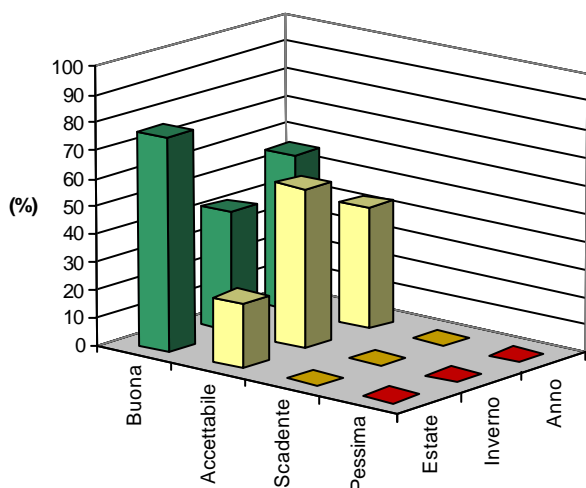
Gli inquinanti considerati per questa stazione sono i seguenti: Biossido di azoto (NO₂), la frazione a 10 µm delle polveri (PM10), Biossido di zolfo (SO₂), Idrocarburi non metanici (NMHC).

Per quanto riguarda NO₂ e SO₂ non si riscontrano situazioni particolare, come si può vedere dal giorno tipo, e dai giudizi di qualità (grafico n. 27).

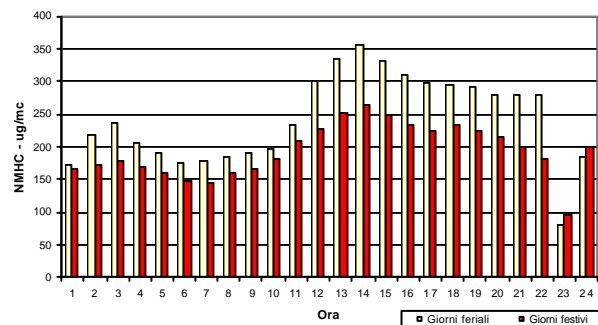
Invece per gli idrocarburi non metanici (grafico n. 28) si rileva, rispetto al valore soglia tri-orario di 200 µg/m³ valido in corrispondenza di analoghi superamenti per l'ozono, quanto segue:

| | |
|---|------------------|
| N. casi eccedenti la soglia sul totale: | 964 (33%) |
| Persistenza media (TdM): | 4.3 |
| Valore medio dei picchi (µg/m ³): | 420.6 |
| Persistenza massima (TdM): | 31 |

27. Mirano. Giudizi di qualità dell'NO₂



28. Mirano. Giorno tipo degli NMHC



Valore di picco relativo (µg/m³): **1174.9**

Per quanto riguarda la misura del PM10 in questa stazione, si sono considerate le medie giornaliere dal 1° aprile 1998 al 31 dicembre 1998 e quelle nell'anno ecologico appena trascorso.

Nel primo caso si è calcolata la media mobile per 6 mesi (sarebbero sufficienti almeno 15 giorni di misura al mese per l'intero anno); si trova un valore oltre 45 µg/m³ al 31 dicembre 1998. Nel secondo caso si è calcolata la media mobile per l'anno: oltre 48 µg/m³ al 31 aprile 1999. Allora l'obiettivo di qualità valido fino al 31 dicembre 1998 (60 µg/m³) è stato raggiunto; ma si supera l'obiettivo valido a partire dal 1° gennaio dell'anno in corso (40 µg/m³).

Risultati e discussione

TABELLA RIASSUNTIVA DEI VALORI GUIDA

Nelle tabelle sono confrontati i valori guida e valori limite di valenza annuale fissati dal DPR 203/88 e dal DPCM 30/83 validi per il biossido di zolfo, le polveri so-

spese, il biossido di azoto. Per gli altri parametri si veda nel testo.

| Biossido di zolfo (SO ₂) in mg/m ³ | | | | | | | | | | | | |
|---|---------|----------------------|-------------------|--------------------|---------|----------------------|-------------------|--------------------|---------|----------------------|-------------------|--------------------|
| Tempo di mediazione 24 ore | | | | | | | | | | | | |
| STAZIONE | 1996 | | | | 1997 | | | | 1998 | | | |
| | N. Dati | Media | Mediana | 98° pc | N. Dati | Media | Mediana | 98° pc | N. Dati | Media | Mediana | 98° pc |
| | | ¹ (40-60) | ² (80) | ³ (250) | | ¹ (40-60) | ² (80) | ³ (250) | | ¹ (40-60) | ² (80) | ³ (250) |
| V. Bottenigo | 82 | 19 | 17 | 63 | 215 | 16 | 10 | 79 | 234 | 13 | 9 | 53 |
| V. S. Marco | 73 | 17 | 16 | 39 | 347 | 11 | 8 | 42 | 240 | 9 | 6 | 53 |
| S. Fisola | 70 | 23 | 21 | 70 | 141 | 5 | 3 | 27 | | | | |
| Mira | 85 | 19 | 14 | 61 | 78 | 23 | 10 | 207 | 37 | 23 | 23 | 70 |
| Mirano | 83 | 13 | 12 | 30 | 76 | 8 | 4 | 23 | 121 | 7 | 4 | 35 |
| Maerne | 75 | 15 | 15 | 38 | 202 | 9 | 5 | 30 | 272 | 9 | 7 | 34 |
| S. Donà di Piave | 58 | 17 | 15 | 52 | 114 | 14 | 10 | 48 | 41 | 11 | 9 | 38 |
| Chioggia | 22 | 8 | 7 | 31 | 111 | 5 | 3 | 15 | 23 | 5 | 6 | 10 |
| Malcontenta | 80 | 40 | 29 | 126 | 101 | 35 | 30 | 115 | 256 | 37 | 30 | 101 |

| Particelle sospese (PTS) in mg/m ³ | | | | | | | | | | | | |
|---|---------|----------------------|--------------------|--------------------|---------|----------------------|--------------------|--------------------|---------|----------------------|--------------------|--------------------|
| Tempo di mediazione 24 ore | | | | | | | | | | | | |
| STAZIONE | 1996 | | | | 1997 | | | | 1998 | | | |
| | N. Dati | Media | Media | 95° pc | N. Dati | Media | Media | 95° pc | N. Dati | Media | Media | 95° pc |
| | | ¹ (40-60) | ⁴ (150) | ⁵ (300) | | ¹ (40-60) | ⁴ (150) | ⁵ (300) | | ¹ (40-60) | ⁴ (150) | ⁵ (300) |
| V. Bottenigo | 53 | (125*) | 114 | 282 | | | | | 79 | (49*) | 46 | 91 |
| V. S. Marco | 74 | (61*) | 55 | 130 | | | | | 83 | 74 | 69 | 138 |
| Sacca Fisola | 39 | (124*) | 44 | | | | | | | | | |
| Mira | 80 | (61*) | 54 | 131 | | | | | | | | |
| Mirano | 83 | (35*) | 29 | 101 | | | | | 79 | (36*) | 36 | 74 |
| F.lli Bandiera | 64 | 42 | 35 | 78 | | | | | 118 | 64 | 64 | 104 |
| C.so Popolo | 66 | 44 | 39 | 77 | | | | | 125 | 44 | 41 | 68 |
| V. Circonvallazione | 66 | 112 | 107 | 194 | | | | | 124 | 59 | 57 | 95 |
| Spinea | 80 | 47 | 46 | 79 | | | | | | | | |
| Maerne | 82 | 45 | 42 | 78 | | | | | 102 | 71 | 75 | 135 |
| S. Donà di Piave | 86 | 33 | 30 | 57 | | | | | 4 | 42 | 45 | 46 |
| Chioggia | 81 | 34 | 30 | 68 | | | | | 2 | 73 | 84 | 84 |
| Malcontenta | 86 | 74 | 67 | 129 | | | | | 115 | 53 | 53 | 76 |

| Biossido di azoto (NO ₂) in µg/m ³ | | | | | | | | | | | | |
|---|---------|-------------------|--------------------|--------------------|---------|-------------------|--------------------|--------------------|---------|-------------------|--------------------|--------------------|
| Tempo di mediazione 1 ora | | | | | | | | | | | | |
| STAZIONE | 1996 | | | | 1997 | | | | 1998 | | | |
| | N. Dati | 50° pc | 98° pc | 98° pc | N. Dati | 50° pc | 98° pc | 98° pc | N. Dati | 50° pc | 98° pc | 98° pc |
| | (>2400) | ⁶ (50) | ⁷ (135) | ⁸ (200) | (>2400) | ⁶ (50) | ⁷ (135) | ⁸ (200) | (>2400) | ⁶ (50) | ⁷ (135) | ⁸ (200) |
| V. Bottenigo | | | | | 3443 | 51 | 49 | 119 | 5033 | 34 | 32 | 85 |
| V. S. Marco | | | | | 6386 | 32 | 32 | 95 | 7646 | 34 | 30 | 95 |
| S. Fisola | | | | | 4630 | 43 | 50 | 133 | | | | |
| Mira | | | | | 3022 | 65 | 67 | 161 | | | | |
| Mirano | | | | | 3528 | 51 | 45 | 139 | 4352 | 44 | 40 | 118 |
| Maerne | | | | | 4260 | 45 | 41 | 114 | 5787 | 37 | 130 | 130 |
| Malcontenta | | | | | 3410 | 59 | 56 | 177 | 4254 | 14 | 8 | 65 |

¹Media aritmetica delle 24 ore - Valori Guida (D.P.R.203/88);

²Mediana medie delle 24 ore - Valori Limite (D.P.R.203/88);

³98° percentile medie delle 24 ore - Valori Limite (D.P.R.203/88);

⁴Media delle 24 ore - Valori Limite (DPCM 30/83);

⁵95° perc. medie delle 24 ore - Valori Limite (DPCM 30/83);

⁶Media 50° perc. medie di 1 ora - Valori Guida (D.P.R.203/88);

⁷98° perc. medie di 1 ora - Valori Guida (D.P.R.203/88);

⁸98° perc. medie 1 ora - Valori Limite (D.P.R.203/88).

*Le misure di polveri riportate tra parentesi si riferiscono alla frazione PM10

Risultati e discussione

BENZENE E I.P.A. A MESTRE: PRIMI DATI

Tra gli inquinanti che destano maggiore preoccupazione sono ormai da tutti annoverati il benzene e gli idrocarburi policiclici aromatici (I.P.A.). Queste sostanze sono strettamente legate alla combustione nei veicoli a motore e anche per questo rappresentano il principale campanello d'allarme relativamente al traffico nelle città.

Nel corso del 1998 il Comune di Venezia ha acquistato quattro strumenti per l'analisi del benzene e quattro campionatori di PM10 per la ricerca degli I.P.A.. Tra questi, due per ciascun tipo sono stati installati nel finire dello scorso anno, nelle stazioni della Provincia: Via Circonvallazione e sull'unità mobile "bianca".

Al fine di fare una prima determinazione di queste sostanze il Comune di Ve-

nezia e la Provincia di Venezia hanno avviato una campagna di misure nell'area urbana di Mestre a cavallo tra dicembre 1998 e gennaio 1999. La Sezione di Chimica del Dipartimento ARPAV di Venezia, ha poi fornito le analisi di laboratorio degli I.P.A. sui PM10 raccolti.

La campagna, nel suo progetto complessivo, ha previsto vari punti di misura con l'intento di cercare eventuali legami con il traffico delle vie di Mestre più percorse. In particolare, in questa sede, si riportano i risultati ottenuti in Via Circonvallazione e in Via Poerio (dove non è installata alcuna stazione fissa).

Tra il 19 e il 24 dicembre e in occasione dell'Epifania, Via Poerio è stata sede di una manifestazione natalizia, per cui solo i veicoli di servizio pubblico ave-

Valori di PM10 e I.P.A. trovati a Mestre in Via Poerio.

*I valori in blu sono superiori al valore obiettivo fissato nel DM 25.11.94 dal 1.1.99 (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per il PM10 - 1 ng/m^3 per benzo(a)antracene).
I valori in rosso sono superiori al valore obiettivo fissato nel DM 25.11.94 fino al 31.12.98 (60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per il PM10 - 2.5 ng/m^3 per benzo(a)antracene).*

Analisi del laboratorio

| Data | PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Benzo(a)antracene ng/m^3 | Benzo(a)pirene ng/m^3 |
|----------|----------------------------------|---|--|
| 23/12/98 | 31 | 1,51 | 2,57 |
| 24/12/98 | 50 | 1,15 | 1,57 |
| 25/12/98 | | | |
| 26/12/98 | | | |
| 27/12/98 | | | |
| 28/12/98 | | | |
| 29/12/98 | | | |
| 30/12/98 | 54 | 2,09 | 3,31 |
| 31/12/98 | 36 | 1,01 | 2,61 |
| 01/01/99 | 36 | 0,26 | 0,82 |
| 02/01/99 | 32 | 0,86 | 1,74 |
| 03/01/99 | 40 | 1,12 | 2,69 |
| 04/01/99 | 104 | 1,96 | 2,95 |
| 05/01/99 | | | |
| 06/01/99 | 96 | 1,79 | 2,28 |
| 07/01/99 | 74 | 1,48 | 1,61 |
| 08/01/99 | 27 | 1,87 | 2,71 |
| 09/01/99 | 42 | 1,44 | 3,22 |
| 10/01/99 | 51 | 0,41 | 1,11 |
| 11/01/99 | 73 | 0,31 | 0,83 |
| 12/01/99 | 85 | 0,6 | 1,27 |

vano il permesso di transitarvi. Via Circonvallazione ha invece usufruito, a partire dal 19 dicembre 1998, di interventi di fluidificazione del traffico.

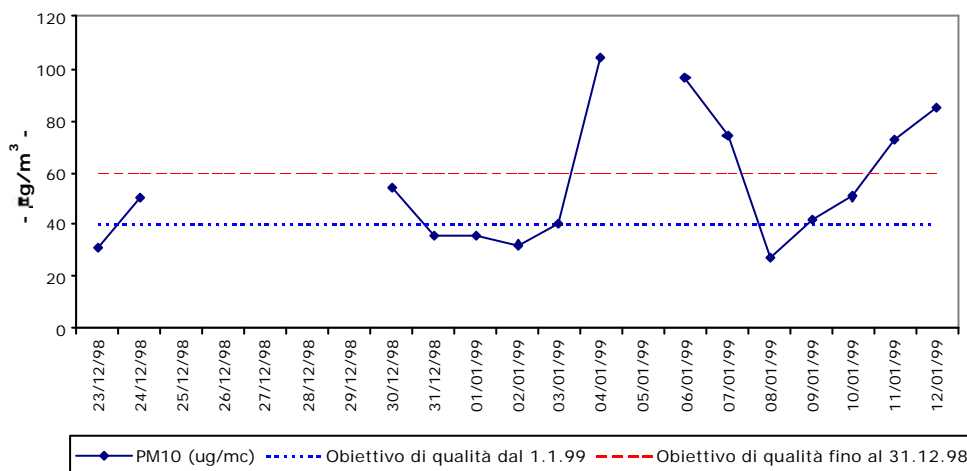
Nello scorrere questi risultati si dovrà tener presente che i valori obiettivo sui quali si confrontano le misure effettuate, hanno valore normativo solo su un periodo di un anno. Pertanto, vista la brevità dei dati sino a d'ora disponibili, le informazioni qui raccolte sono indicative.

Nonostante la premessa è comunque chiaro che benzene e I.P.A. – per i quali vale il benzo(a)pirene come riferimento – sono parametri da tenere sotto stretta os-

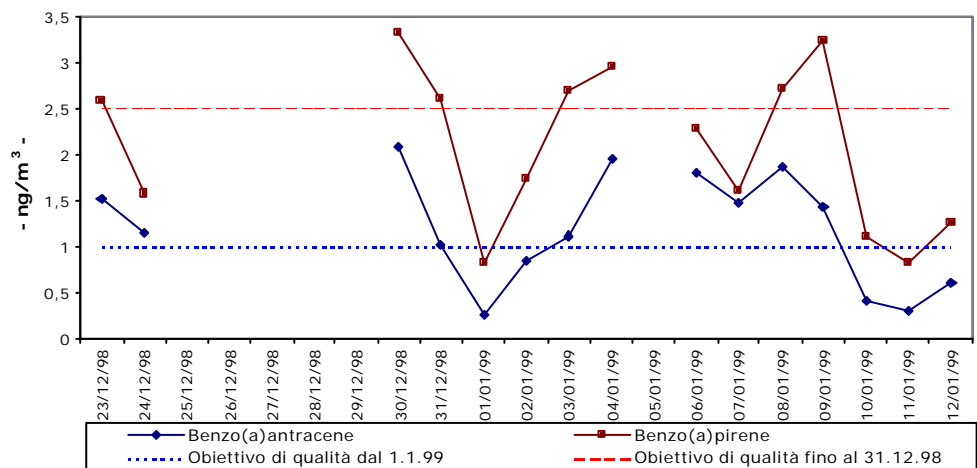
servazione: numerosi sono infatti i valori trovati superiori agli obiettivi da perseguire dal 1° gennaio 1999.

Per quanto riguarda il benzene è, in realtà, disponibile un set di dati leggermente più completo; in tal caso si è prodotta la media mobile sugli ultimi 15 giorni (questo è il periodo minimo di misura richiesto per il confronto con il valore obiettivo annuale). In entrambe i casi questi dati preliminari si fissano sopra il valore obiettivo valido dal 1° gennaio 1999, confermando la necessità di attuare quantomeno misure preventive di risanamento.

29. Valori di PM10 misurati in Via Poerio tra dicembre 1998 e gennaio 1999.



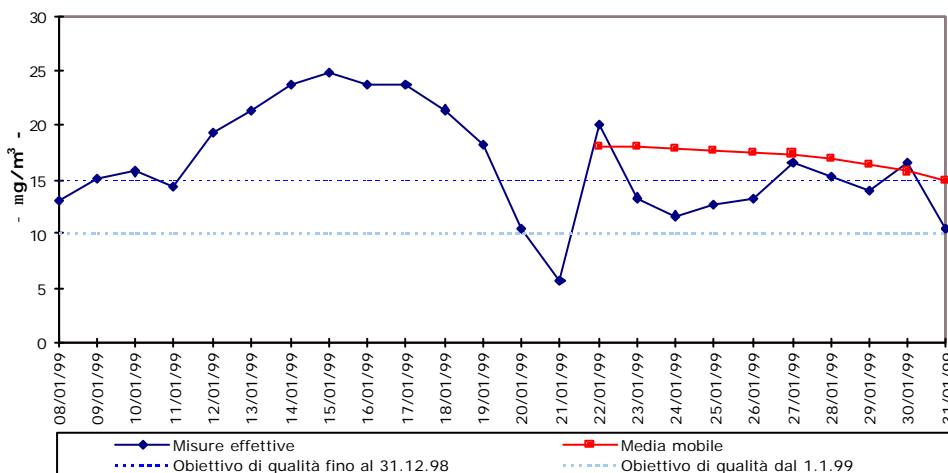
30. Valori di benzo(a)pirene (riferimento per gli I.P.A.) e benzo(a)antracene misurati in Via Poerio tra dicembre 1998 e gennaio 1999.



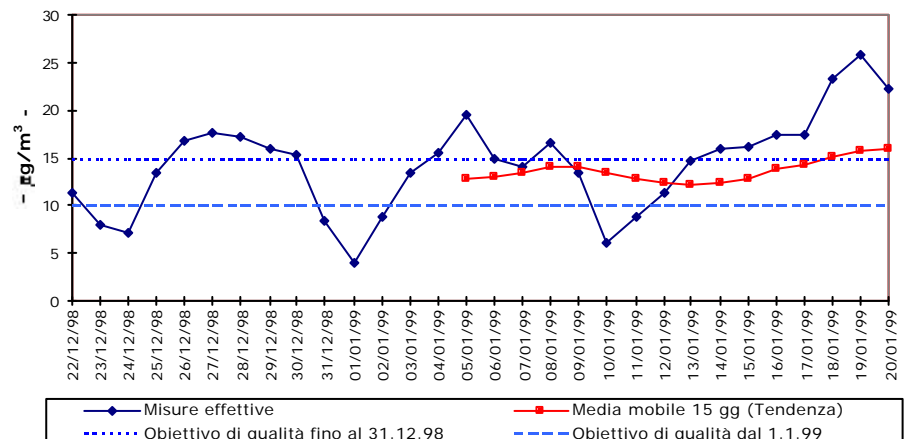
Il Comune di Venezia, si segnala, in applicazione del "Decreto Benzene" ha presentato una propria valutazione preli-

minare all'interno della quale si discutono alcuni possibili interventi di limitazione del traffico.

31. Valori di benzene riscontrati a Mestre in Via Circonvallazione.



32. Valori di benzene riscontrati a Mestre in Via Poerio



Le campagne di misura sono state effettuate da due unità mobili, denominate unità bianca e unità verde, localizzate, per brevi periodi, in punti diversi del territorio della provincia di Venezia, non interessate da stazioni di misura fisse. Tali campagne hanno avuto lo scopo di integrare la rete fissa di stazioni di misura e di valutare, quindi, la qualità dell'aria nell'area non interessata da quest'ultima.

L'unità verde è stata utilizzata per determinare la qualità dell'aria a Gazzera Alta, Gazzera bassa, Mira 1 (SS 11, B. c/o Albergo), Mira 2 (SS 11, B. Civico), Malcontenta 1 (Fornace Perale), Dolo 1 (Via Mazzini), Dolo 2 (Ponte del Vaso), Fiesso d'Artico (SS 11), Stra 1 (Via S. Maria), Portogruaro 1 (Via S. Agnese), Portogruaro 2 (SS 14, Via Bon), Concordia Sagittaria 1 (Via Claudia 297) e Concordia Sagittaria 2 (P.zza Matteotti 19), mentre l'unità bianca veniva utilizzata a Oriago (B.go Matteotti), Mira 3 (Miralanza), Malcontenta 2 (c/o Cassa di

Risparmio), Dolo 3 (Via Martiri della Libertà), Fiesso d'Artico (SS 11), Stra 2 (SS 11) e S. Donà di Piave. Lo schema riportato in tabella indica i parametri chimici e meteorologici valutati dalle due unità.

Di ciascun parametro sono stati rilevati e, successivamente, elaborati i valori medi orari.

In particolare, relativamente agli inquinanti di maggior interesse ai fini della valutazione della qualità dell'aria (NO₂, NMHC e CO) in aree esposte a traffico, sono state realizzate delle sintesi grafiche suddivise in due zone: Riviera del Brenta e Nord-Est della provincia.

Nella maggior parte dei casi considerati il giorno tipo valutato sui periodi di misura mostra valori superiori lungo la Riviera del Brenta, piuttosto che nelle località a nord-est della Provincia.

La tabella nella pagina precedente riassume il numero di superamenti dei valori guida e/o di attenzione rilevati confermando tale tendenza.

Parametri misurati dalle unità mo-

| Parametro | Unità | Unità |
|---------------------|-------|-------|
| SO ₂ | ☒ | ☒ |
| NO | ☒ | ☒ |
| NO ₂ | ☒ | ☒ |
| NO _x | ☒ | ☒ |
| CO | ☒ | ☒ |
| O ₃ | ☐ | ☒ |
| Polveri | ☒ | ☒ |
| NMHC | ☒ | ☒ |
| TOTHC | ☒ | ☒ |
| Velocità del vento | ☐ | ☒ |
| Direzione del vento | ☐ | ☒ |
| Temperatura | ☒ | ☒ |
| Umidità relativa | ☒ | ☒ |

**numero di superamenti dei valori guida e/o dei livelli di attenzione
ex d.p.r. 203/88, d.M 15/04/94 e d.M. 25/11/94 ⁽¹⁾**

| Località | Periodo | SO ₂ (ng/m ³) | | NO ₂ (ng/m ³) | CO (mg/m ³) | O ₃ (ng/m ³) | PTS (ng/m ³) | | NMHC (ng/m ³) |
|-------------------|------------------------|---|------------------------|---|----------------------------|--|-----------------------------|------------------------|------------------------------|
| | | Valore guida 100÷150 | Livello attenz. 125 | | | | Valore guida 100÷150 | Livello attenz. 150 | |
| Gazzera alta | 1996 (20 lug , 2 ott) | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 57 (514) |
| Gazzera bassa | 1996 (2 ott , 4 nov) | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 6 (1152) |
| Mira 1 | 1996 (4 nov , 5 dic) | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 25 (688) |
| Mira 2 | 1996 (5 dic , 19 dic) | 4 (150,38) | 2 (150,38) | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Malcontenta 1 | 1996 (19 dic , 6 feb) | 3 (160,31) | 2 (160,31) | --- | --- | --- | 1 (107,3) | --- | 47 (569,3) |
| Oriago | 1996 (10 ott , 8 nov) | --- | --- | --- | --- | --- | 6 (130) | --- | 27 (-) |
| Mira 3 | 1996 (8 nov , 22 dic) | --- | --- | --- | --- | --- | 5 (151) | 1 (151) | 50 (1618) |
| Malcontenta 2 | 1996 (23 dic , 5 feb) | --- | --- | --- | --- | --- | 14 (187,5) | 3 (187,5) | 44 (-) |
| Dolo 1 | 1997 (5 feb , 24 feb) | 2 (115,6) | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 7 (1617) |
| Dolo 2 | 1997 (24 feb , 11 mar) | 1 (125,4) | 1 (125,4) | --- | --- | --- | --- | --- | 4 (509) |
| Fiesso d'Artico 1 | 1997 (11 mar , 15 apr) | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 32 (488) |
| Strà 1 | 1997 (15 apr , 8 mag) | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 16 (551) |
| Dolo 3 | 1997 (6 feb , 3 mar) | --- | --- | --- | --- | --- | 14 (201) | 9 (201) | 29 (2124) |
| Fiesso d'Artico 2 | 1997 (7 mar , 9 apr) | --- | --- | --- | --- | --- | 6 (136) | --- | 32 (1970) |
| Strà 2 | 1997 (9 apr , 7 mag) | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 27 (-) |
| S. Donà di Piave | 1997 (18 ago , 22 set) | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 32 (1100) |
| Portogruaro 1 | 1998 (4 mar , 28 mar) | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Portogruaro 2 | 1998 (29 mar , 8 apr) | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Concordia S. 1 | 1998 (8 apr , 22 apr) | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Concordia S. 2 | 1998 (22 apr , 28 mag) | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

⁽¹⁾ Tra parentesi sono indicati i valori massimi delle concentrazioni analitiche rilevate.

⁽²⁾ Il valore limite per gli idrocarburi totali escluso il metano è calcolato come concentrazione media di 3 ore in corrispondenza di superamenti di O₃. Al fine di dare una visione indicativa dell'andamento dell'inquinamento da idrocarburi, in questa colonna sono stati riportati gli eventi di superamento del limite, anche se non in concomitanza di contemporanei superamenti del livello d'attenzione di O₃.

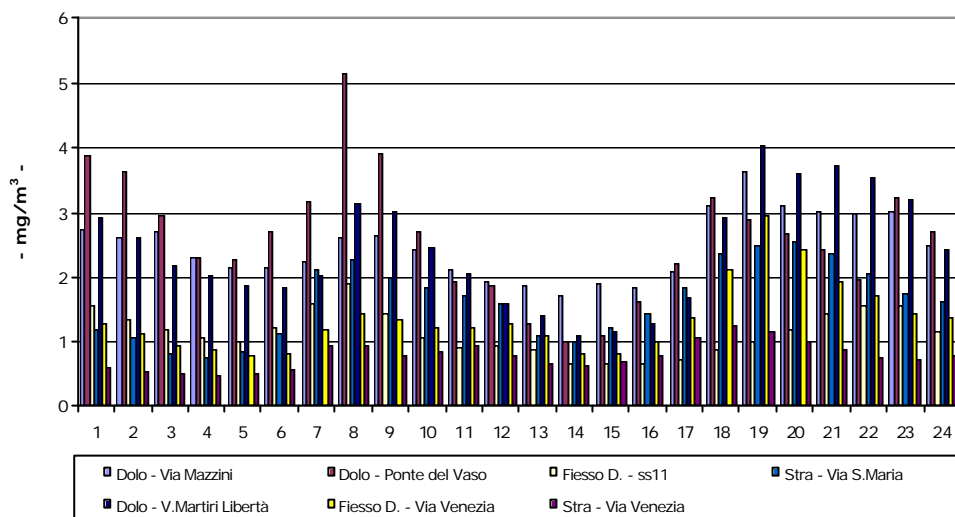
Risultati e discussione

CAMPAGNE DI MISURA: I GIORNI TIPO

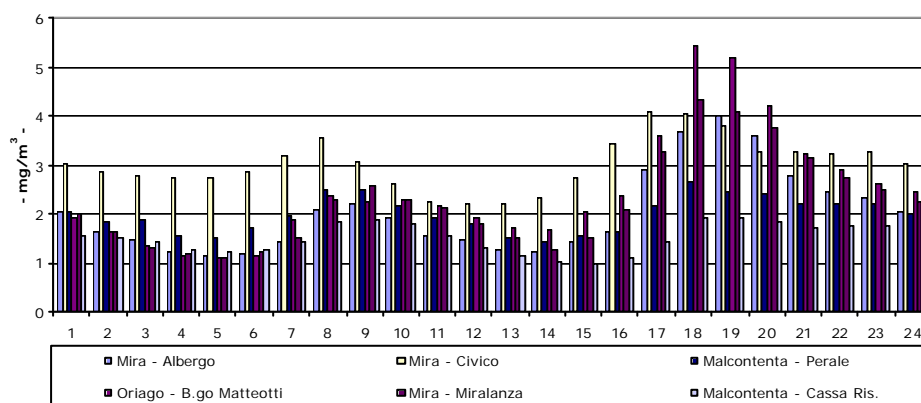
In questa e nelle pagine che seguono vengono presentati i grafici rappresentativi dei giorni tipo rilevati

nella varie campagne di misura per il CO, NO₂, NMHC.

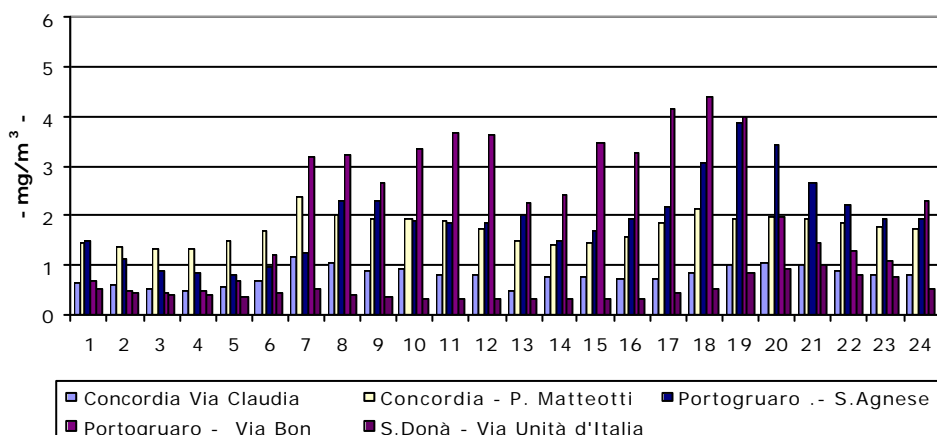
33. Campagna di misura del CO lungo la Riviera del Brenta. Il giorno tipo

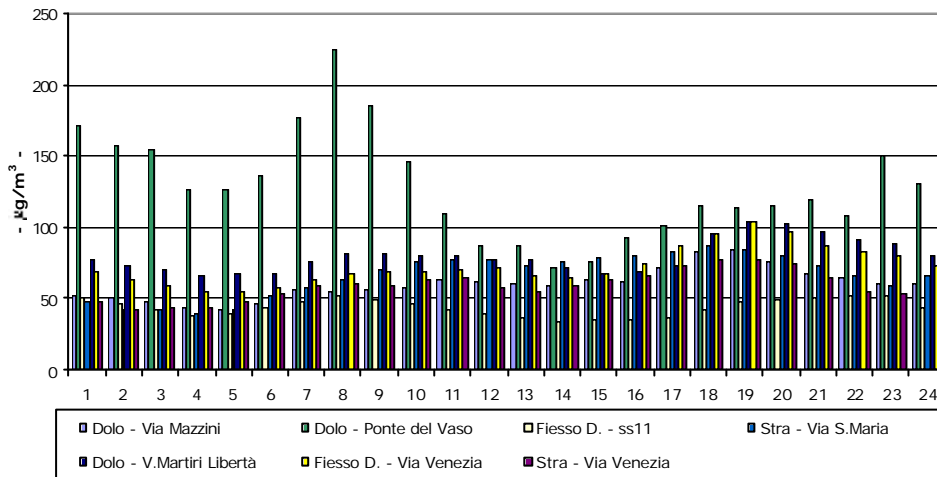


34. Campagna di misura del CO lungo la Riviera del Brenta. Il giorno tipo



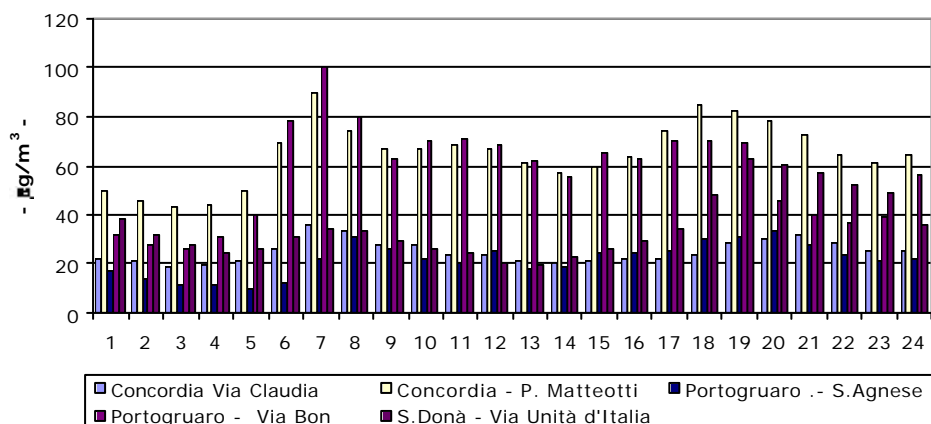
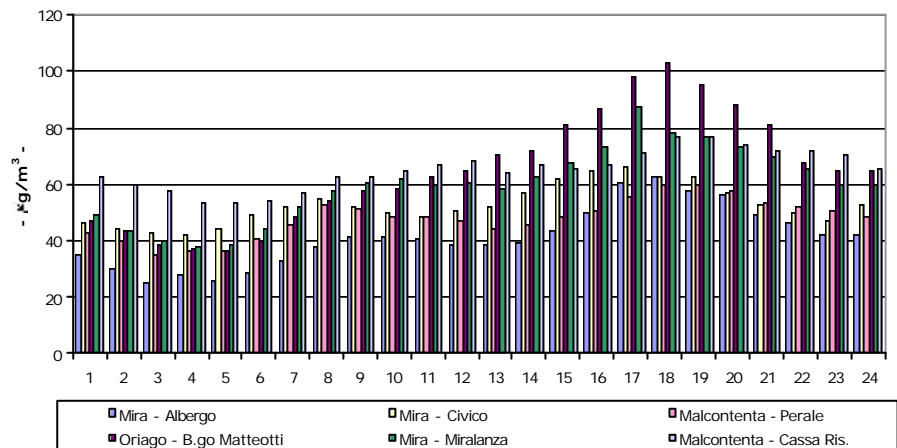
35. Campagna di misura del CO nella zona Nord-Est della Provincia. Il giorno tipo





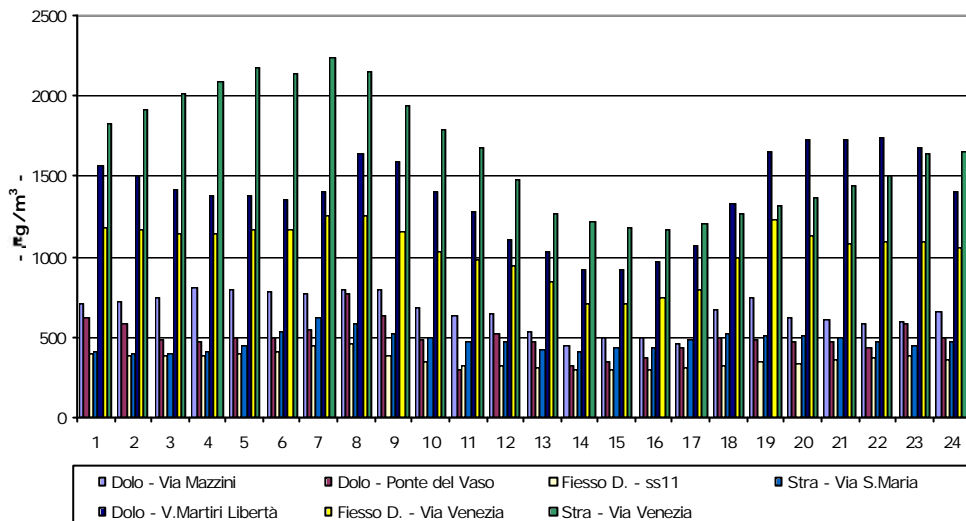
36. Campagna di misura del NO₂ lungo la Riviera del Brenta. Il giorno tipo

37. Campagna di misura del NO₂ lungo la Riviera del Brenta. Il giorno tipo

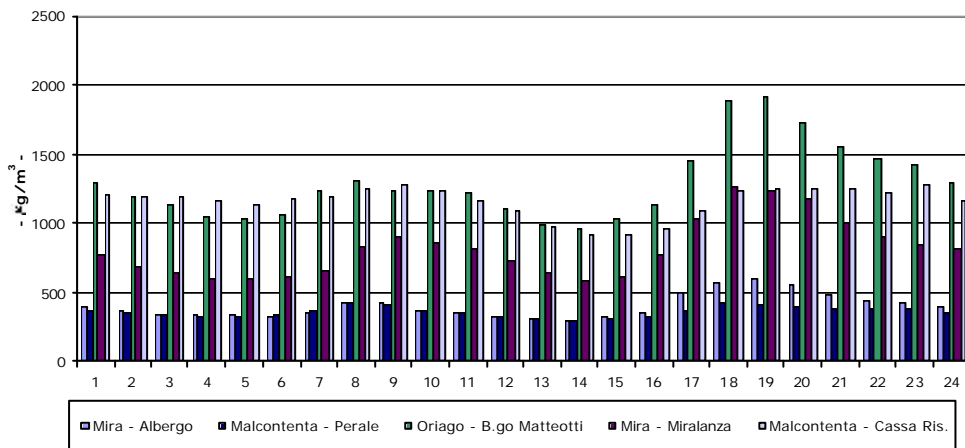


38. Campagna di misura del NO₂ nella zona Nord-Est della Provincia. Il giorno tipo

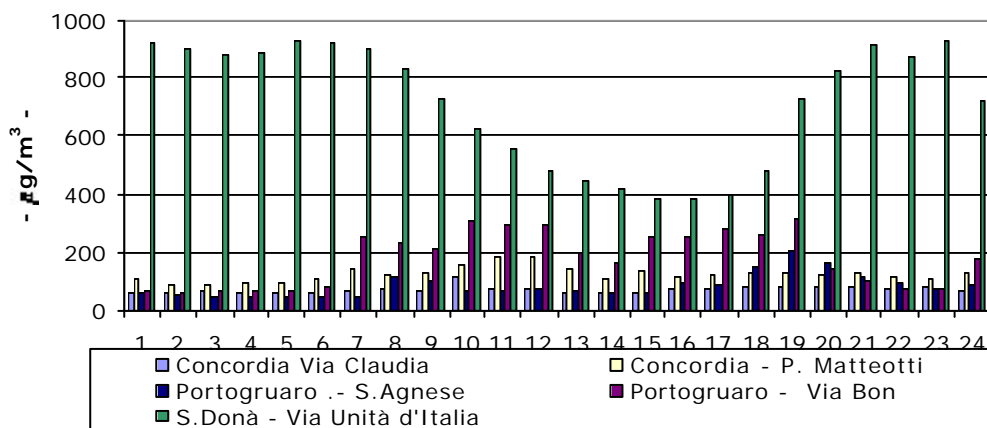
39. Campagna di misura degli NMHC lungo la Riviera del Brenta. Il giorno tipo



40. Campagna di misura degli NMHC lungo la Riviera del Brenta. Il giorno tipo



41. Campagna di misura degli NMHC nella zona Nord-Est della Provincia. Il giorno tipo



Viene di seguito riportata la principale normativa vigente in materia di qualità dell'aria:

Il D.M. 20.05.91 – Criteri per la realizzazione di sistemi di rilevamento dei dati della qualità dell'aria, costituisce una guida tecnica per la progettazione di una rete di monitoraggio della qualità dell'aria.

Il D.P.C.M. n. 30 del 28 marzo 1983 definisce i limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e i limiti massimi di esposizione per ozono, monossido di carbonio, piombo, fluoro, particelle sospese e idrocarburi totali escluso il metano.

Il D.P.R. n. 203 del 24 maggio 1988 fornisce i valori limite di qualità dell'aria gli obiettivi di qualità per il biossido di azoto e il biossido di zolfo.

Il D.M. 15 aprile 1994 riguarda le norme tecniche in materia di livelli e di stati di attenzione e di allarme per gli in-

quinanti atmosferici nelle aree urbane.

Il D.M. 25 novembre 1994 fissa gli obiettivi di qualità per benzene, idrocarburi policiclici aromatici, e frazione respirabile delle particelle sospese.

Il D.M. 16 maggio 1996 stabilisce l'attivazione di un sistema di sorveglianza di inquinamento da ozono.

La L.N. n. 413 del 4 novembre 1997 che fissa misure urgenti per la prevenzione dell'inquinamento atmosferico da benzene.

Il D.M. 28 marzo 1998 si occupa della mobilità sostenibile nelle aree urbane.

La Direttiva 7 luglio 1998 sul controllo dei gas di scarico dei veicoli (bollino blu) ai sensi dell'art. 7 del Nuovo codice della strada.

Il D.M. 23 ottobre 1998 che individua i criteri ambientali e sanitari in base ai quali i sindaci adottano le misure di limitazione della circolazione.

Nelle tabelle seguenti sono riportati i principali valori di riferimento.

Obiettivi di qualità per il PM10, benzene, IPA-benzo(a)pirene

| | PM10 | Benzene | Benzo(a)pirene |
|-----------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| Dal 1.1.1996 al 3-1.12.1998 | 60 µg/m ³ | 15 µg/m ³ | 2.5 ng/m ³ |
| Dal 1.1.1999 | 40 µg/m ³ | 10 µg/m ³ | 1 ng/m ³ |

della strada.
Il D.M. 23 ottobre 1998 che individua i criteri ambientali e sanitari in ba-

Tabella dei principali valori limite e di riferimento previsti dalla normativa

| Monitor | Normativa | Valore di riferimento | U.M. | Calcolo | Periodo di riferimento |
|---|---|-----------------------------|-------------------|--|--------------------------------|
| Biossido di zolfo (SO ₂) | DPR 203/88 Valore guida | 40 – 60 | µg/m ³ | Media delle 24 ore | 1 Aprile – 31 Marzo |
| | | 100 – 150 | µg/m ³ | Media delle 24 ore | Ciascun giorno |
| | DPR 203/88 Valore limite | 80 | µg/m ³ | Mediana delle medie delle 24 ore | 1 Aprile – 31 Marzo |
| | | 250 | µg/m ³ | 98° perc. delle medie delle 24 ore | 1 Aprile – 31 Marzo |
| | | 130 | µg/m ³ | Mediana delle medie delle 24 ore | 1 Ottobre – 31 Marzo |
| | DM 25.11.94 Liv. Attenzione | 125 | µg/m ³ | Media giornaliera | 24 ore |
| DM 25.11.94 Liv. Allarme | 250 | µg/m ³ | Media giornaliera | 24 ore | |
| Polveri sospese | DPR 203/88 Valore guida | 40 - 60 | µg/m ³ | Media delle 24 ore | 1 Aprile – 31 Marzo |
| | | 100 – 150 | µg/m ³ | Media delle 24 ore | Ciascun giorno |
| | DPCM 30/83 Valore limite | 150 | µg/m ³ | Media delle 24 ore | 1 Aprile – 31 Marzo |
| | | 300 | µg/m ³ | 95° perc. delle medie delle 24 ore | 1 Aprile – 31 Marzo |
| | DM 25.11.94 Liv. Attenzione | 150 | µg/m ³ | Media giornaliera | 24 ore |
| | DM 25.11.94 Liv. Allarme | 300 | µg/m ³ | Media giornaliera | 24 ore |
| Monossido di carbonio | DPCM 30/83 Valore limite | 40 | mg/m ³ | Media di 1 ora | Orario |
| | | 10 | mg/m ³ | Media di 8 ore | Media 8 ore |
| | DM 25.11.94 Liv. Attenzione | 15 | mg/m ³ | Media oraria | 24 ore |
| | DM 25.11.94 Liv. Allarme | 30 | mg/m ³ | Media oraria | 24 ore |
| | Biossido di azoto (NO ₂) | DPR 203/88 Valore guida | 50 | µg/m ³ | 50° perc. delle medie di 1 ora |
| | | 135 | µg/m ³ | 98° perc. delle medie di 1 ora | 1 Gennaio – 31 Dicembre |
| DPR 203/88 Valore limite | | 200 | µg/m ³ | 98° perc. delle medie di 1 ora | 1 Gennaio – 31 Dicembre |
| DM 25.11.94 Liv. Attenzione | | 200 | µg/m ³ | Media oraria | 24 ore |
| DM 25.11.94 Liv. Allarme | | 400 | µg/m ³ | Media oraria | 24 ore |
| Ozono (O ₃) | | DPCM 30/83 Valore limite | 200 | µg/m ³ | Media oraria |
| | DM 16/5/96 Liv. prot. vegetaz. | 200 | µg/m ³ | Media oraria | Orario |
| | | 65 | µg/m ³ | Media delle 24 ore | 24 ore |
| | DM 16/5/96 Liv. prot. salute. | 110 | µg/m ³ | Media di 8 ore | Media 8 ore |
| | DM 25.11.94 Liv. Attenzione | 180 | µg/m ³ | Media oraria | 24 ore |
| | DM 25.11.94 Liv. Allarme | 360 | µg/m ³ | Media oraria | 24 ore |
| Idrocarburi tot. E-scluso il metano | DPCM 30/83 Valore limite | 200 | µg/m ³ | Media di 3 ore in corrispondenza di superamenti di ozono | Dalle ore 6 alle ore 9 |

Conclusioni

Negli ultimi due anni la rete di monitoraggio della qualità dell'aria della Provincia di Venezia è stata oggetto di interventi migliorativi che sono necessariamente passati per periodi in cui non è stato possibile assicurarne integralmente la funzionalità.

In particolare, nell'anno ecologico 1998-1999, cinque delle tredici stazioni fisse sono state per un lungo periodo fuori servizio, al fine di permettere una serie di manutenzioni straordinarie, anche in vista del trasferimento alla nuova Agenzia per la Protezione e Prevenzione dell'Ambiente. Sono state, infine, reintegrate pienamente all'inizio dell'anno in corso. I progetti di riqualificazione della rete si sono articolati in una prima fase di riavvio degli analizzatori fermi; ed in una seconda fase di acquisto e sostituzione di alcuni degli strumenti e di tutti i condizionatori, indispensabili questi per assicurare le corrette condizioni di lavoro nelle stazioni di monitoraggio: il tutto con investimenti per circa 375 milioni.

Nel 1998 si è provveduto, inoltre, alla realizzazione del progetto di presentazione dei dati quotidiani della qualità dell'aria in InterNet – **www.provincia.venezias.it/proveco**. Ad essi è stato aggiunto l'intero archivio storico a disposizione del Settore Politiche Ambientali, utilizzando un supporto cartografico che

ne facilita la consultazione e la possibilità di costruire grafici rappresentativi degli andamenti storici a mezzo di un menù di selezione multipla delle stazioni e degli inquinanti di interesse.

I dati raccolti durante l'anno ecologico sono stati elaborati e presentati in modo da descrivere la qualità dell'aria, con particolare attenzione al confronto con i valori guida e agli obiettivi fissati dalla normativa vigente, in modo da controllarne la permanenza in atmosfera e quindi l'eventuale esposizione della popolazione.

L'analisi dell'andamento tipico nei giorni feriali e nei giorni festivi per ciascuno dei parametri considerati evidenzia alcune situazioni particolari:

- gli *idrocarburi non metanici (NMHC)* sono risultati importanti in Via Circonvallazione e Corso del Popolo (tra 300 e 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le punte massime dei giorni tipo feriali), situazioni già note a tutti perché quotidianamente diffuse attraverso la tabella della qualità dell'aria. Ci sono state, comunque, conferme anche in zone della città non comprese nell'"osservatorio" cittadino del C.O.P.; ad esempio Via F.lli

Bandiera, dove i valori dei giorni tipo feriali non scendono mai sotto la soglia dei 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

- le *polveri sospese (PTS)* costituiscono un parametro diffuso in città quanto gli NMHC, con valori di spicco di nuovo in Via F.lli Bandiera (circa 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nei giorni feriali tra le 4.00 e le 16.00 dei giorni lavorativi);
- il *biossido di zolfo (SO_2)* mostra un interessante andamento giornaliero tipico tra Malcontenta e Via Bottenigo – due stazioni tra loro vicine e sottovento la zona industriale - avendo nella prima posizione un massimo di circa 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ alle 5.00 del mattino che si ritrova nella seconda con circa 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ alle 8.00 del mattino;
- viene confermata l'estrema diffusione delle alte concentrazioni di *ozono (O_3)* nel periodo estivo. Infatti, oltre che a Maerne e nelle stazioni cittadine del Comune, questo parametro mostra valori della stessa entità anche in Via Bottenigo.

E' stato fatto un esame congiunto del numero di superamenti dei livelli di attenzione fissati dal DM 25.11.94 per il CO, NO₂, SO₂, O₃, PTS, del valore limite dato dal DPCM 30/83 per gli NMHC, e della distribuzione dei valori di concen-

trazione rilevati per le stesse sostanze. Da ciò si evidenzia:

- i valori orari dell'*ozono (O_3)* hanno spesso superati i livelli di attenzione tanto a Maerne (166 casi orari), quanto in Via Bottenigo (170 casi orari). In particolare in molti casi tali superamenti si sono mantenuti per alcune ore consecutive;
- nonostante le *polveri sospese (PTS)* superino i limiti di attenzione giornalieri solo in alcune delle stazioni considerate - Via F.lli Bandiera, Maerne, Viale San Marco - la distribuzione dei valori di concentrazione si addensano spesso attorno ai 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, che è il valore guida dato dal DPR 203/88;

Se alle considerazioni precedenti si aggiungono gli elementi che derivano dall'analisi della persistenza degli inquinanti si riscontra che, nonostante i superamenti dei livelli di attenzione abbiano fatto scattare solo raramente lo stato di attenzione nell'area urbana di Mestre, i valori delle polveri sospese, dell'ozono e del biossido di zolfo si mantengono spesso oltre la soglia fissata dai valori guida e dai valori limite annuali e/o giornalieri.

Questo accade in particolare per le polveri sospese in quasi tutte le

stazioni e ancor più nel caso dell'ozono a Maerne che in molte occasioni si è portato oltre il livello di protezione della vegetazione (239 casi) e anche oltre quello di protezione della salute (134 casi).

A Mestre è stata, inoltre, da poco avviata l'analisi sistematica del benzene e degli IPA. Durante una prima campagna fatta in Via Poerio, oltre ai primi dati che arrivano dalla centralina di Via Circonvallazione, si è confermata la necessità di tener sotto stretta osservazione tali sostanze; ciò anche alla luce dell'entrata in vigore, dal 1° gennaio scorso, dei nuovi valori obiettivo più restrittivi per questi parametri.

Nel presente rapporto sono riassunti anche i principali risultati ottenuti dalle campagne di misure effettuate nel territorio della Provincia di Venezia (Riviera del Brenta e zona nord est): appare subito chiaro che le località considerate non sembrano essere prese da condizioni direttamente confrontabili con la realtà del centro di Mestre. Non va tuttavia trascurato il fatto che gli idrocarburi non metanici sono gli inquinanti maggiormente diffusi: solo Portogruaro e Concordia Sagittaria non hanno rilevato valori medi triorari superiori a $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nei periodi considerati. Al contrario la zona della Riviera del Brenta sembra maggiormente affetta dalla presenza di biossido di zolfo, polveri sospese e idrocarburi non metani-

ci, probabilmente in relazione alle particolari condizioni di traffico che la caratterizzano.

In conclusione:

- ✓ I parametri che destano maggiormente attenzione sono gli idrocarburi non metanici, le polveri sospese e l'ozono.
- ✓ Gli inquinanti trovati hanno una diffusione generalizzata e non tipicamente legata ad alcune zone della città.
- ✓ Le concentrazioni riscontrate, confrontate con i valori guida e i valori limite della normativa vigente, mostrano che spesso permangono situazioni con concentrazioni elevate anche se i valori di picco sono in percentuale relativamente rari.
- ✓ Le posizioni utili al controllo quotidiano della qualità dell'aria – riassunte nella tabella C.O.P. ai sensi del DM 2-5.11.94 – potrebbero essere integrate anche con altre stazioni; in particolare in Via F.lli Bandiera, tenuto conto anche del fatto che questa attraversa una zona densamente popolata del comune di Venezia.
- ✓ Il benzene e gli I.P.A. sono gli inquinanti sui quali bisognerà impostare le future politiche di risanamento e che già danno segni di non essere in linea con gli obiettivi di qualità validi a partire dal 1° gennaio 1999.
- ✓ Altre zone della Provincia di Venezia, nonostante non mostrino alcun segnale allarmante ed in considerazione

del sempre maggiore allargamento dei centri abitati, potranno essere periodicamente monitorati. In ogni caso appare chiara la necessità che tutti si preparino ad adottare misure di pianificazione del traffico, magari prima che la questione diventi urgente.

- ✓ In considerazione di tutto quanto sopra detto, si dovrà prestare sempre crescente attenzione alla qualità dei dati; ad esempio attraverso nuove e

ripetute fasi di intercalibrazione degli analizzatori, oltre che ad iniziative simili a quelle già intraprese di rinnovo di alcuni di essi.



Centro stampa
Provincia di Venezia