

RAPPORTO SULLA QUALITA' DELL'ARIA DEL COMUNE DI PESCARA

ANNO 2011

ARTA ABRUZZO

Distretto di Pescara

Direttore Dr.ssa Angela Del Vecchio

Viale Marconi 51

65100 Pescara

**Rapporto a cura del personale della Rete di
Rilevamento Qualità dell'Aria
del Distretto di Pescara**

INDICE

INTRODUZIONE

- 1. CARATTERIZZAZIONE TERRITORIALE DEL COMUNE DI PESCARA**
 - 1.1. UBICAZIONE GEOGRAFICA**
 - 1.2. CLIMA**
- 2. L'INQUINAMENTO ATMOSFERICO e La Normativa**
 - 2.1. LE SOSTANZE INQUINANTI**
 - 2.2. EFFETTI SULL'UOMO**
 - 2.3. EFFETTI SULL'AMBIENTE**
 - 2.4. LIMITI DI LEGGE E VALORI OBIETTIVO**
- 3. STATO DI QUALITA' DELL'ARIA DEL COMUNE DI PESCARA**
 - 3.1. RETE DI MONITORAGGIO DEL COMUNE DI PESCARA**
 - 3.2. SCHEDE DELLE CENTRALINE DI PESCARA**
 - 3.2.1 CENTRALINA CORSO VITTORIO EMANUELE II**
 - 3.2.2 CENTRALINA VIA FIRENZE**
 - 3.2.3 CENTRALINA VIA SACCO**
 - 3.2.4 CENTRALINA TEATRO D'ANNUNZIO**
 - 3.2.5 CENTRALINA PIAZZA GRUE**
 - 3.2.6 CENTRALINA VIALE GABRIELE D'ANNUNZIO**
 - 3.3. PARAMETRI MISURATI ED APPARECCHIATURA UTILIZZATA**
 - 3.3.1 PARAMETRI CHIMICI**
 - 3.3.2 PARAMETRI METEO**
- 4. RISULTATI**
 - 4.1 LA ROSA DEI VENTI**
 - 4.2. L'ANALISI DEI SINGOLI INQUINANTI ATMOSFERICI**
- 5. CONCLUSIONI**

INTRODUZIONE

La Rete di Rilevamento della Qualità dell'Aria di Pescara, in funzione dal 1998, consta di 6 stazioni di misura che accolgono complessivamente 20 analizzatori automatici, normalmente in funzione 24 ore su 24, per tutti i giorni dell'anno, di proprietà dell'Amministrazione comunale che si fa carico anche delle spese di manutenzione ordinaria e straordinaria della strumentazione.

La gestione della Rete, il controllo dei dati e la validazione delle misure furono affidati fin dai primi anni dall'Amministrazione comunale al Presidio Multizonale di Igiene e Prevenzione (PMIP) della ASL di Pescara, ora Distretto provinciale dell'ARTA Abruzzo. Tutte le Amministrazioni del capoluogo, che negli anni si sono succedute, hanno provveduto alle spese per la dotazione strumentale della rete, al suo aggiornamento necessario a causa dell'obsolescenza delle apparecchiature e all'adeguamento delle specifiche tecniche intervenute con l'evoluzione delle normative.

La società che, nell'ultimo triennio, si è occupata degli interventi di manutenzione, ordinaria e straordinaria della strumentazione, è la Società Project Automation di Monza che fornisce anche il software di gestione dei dati.

Presso il Laboratorio Chimico del Distretto ARTA di Pescara, inoltre, vengono eseguite periodicamente ulteriori determinazioni analitiche su campioni prelevati per mezzo di strumentazione collocata appositamente presso le centraline.

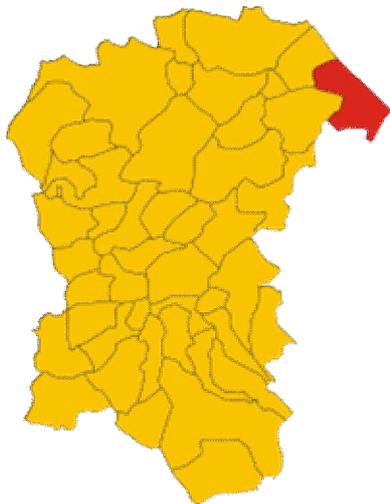
Le informazioni relative al monitoraggio della Qualità dell'Aria sono aggiornate e messe a disposizione del pubblico sul sito web dell'Agenzia (siraartabruzzo.it), oltre ad essere inviate quotidianamente agli Enti Locali.

La redazione annuale del Rapporto sulla Qualità dell'aria costituisce l'occasione per la presentazione sintetica delle misure ottenute, con particolare riferimento agli indicatori proposti dalla normativa. Come previsto dalle direttive europee recepite dalla norma nazionale, l'informazione è infine completata con la trasmissione annuale (mensile per l'ozono) dei dati rilevati alla regione, al Ministero dell'Ambiente e all'ISPRA per il successivo invio alla Commissione Europea.

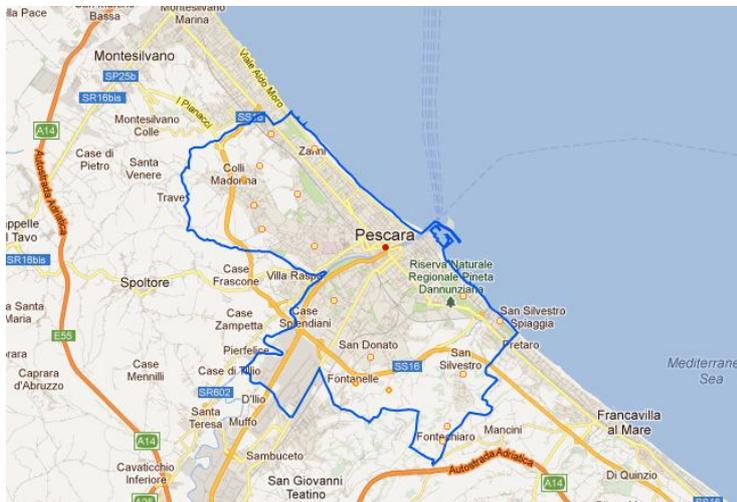
1. CARATTERIZZAZIONE TERRITORIALE DEL COMUNE DI PESCARA

1.1 UBICAZIONE GEOGRAFICA

Pescara è un comune italiano di 123.088 abitanti, capoluogo dell'omonima provincia nell'Abruzzo. I Comuni confinanti con Pescara sono: Chieti (CH), Francavilla al Mare (CH), Montesilvano (PE), San Giovanni Teatino (CH), Spoltore (PE).



Territorio della Provincia di Pescara



Territorio del Comune di Pescara

È la maggiore nonché più popolosa città dell'Abruzzo ed è sede, con L'Aquila, degli uffici del Consiglio, della Giunta e degli Assessorati regionali e di quattro facoltà dell'Università Gabriele D'Annunzio. Pescara ha inoltre un importante porto, il porto di Pescara che è uno dei più grandi del Mar Adriatico. È inoltre sede dell'aeroporto di Pescara, il maggiore e l'unico internazionale della regione.

Pescara è situata sulla costa adriatica e si sviluppa intorno alla foce dell'Aterno-Pescara. Il tessuto urbano si sviluppa su un'area pianeggiante a forma di T, che occupa la valle intorno al fiume e la zona litoranea; a nord ovest ed a sud ovest la città si estende anche sulle colline circostanti che non superano l'altezza di 122 metri sul livello del mare.

1.2. CLIMA

Pescara si trova a 42°27' Nord di latitudine, e 14°13' Est di longitudine.

Il suo clima si inquadra nella tipologia mediterranea, con estati calde, ma spesso molto umide per via dei regimi di brezza da NE, a volte intensi, che dal mare giungono sulla terra soprattutto in concomitanza con il perseverare di strutture anticicloniche di matrice africana, le quali sospingono negli alti strati dell'atmosfera aria molto calda che contrasta con l'aria "fresca" sulla superficie del mare. Questo particolare fenomeno impedisce alle temperature di superare la soglia dei 35 °C, ma in compenso ne aumenta fortemente la sensazione di calore per il considerevole aumento dell'umidità. Il regime di brezza durante l'estate segue una rotazione ben precisa e costante dei venti. Dalle 21 di sera alle 9 di mattina soffia la brezza di terra (al massimo 5-7 nodi), proveniente da SO, in genere molto più debole della brezza di mare, che invece inizia a spirare verso le 9 del mattino, arrivando repentinamente, inizialmente con una direzione da NE e terminando verso le 20/21 di sera dal quadrante ESE.

I monti situati non lontano dalla città, la Maiella e la catena del Gran Sasso, hanno un'influenza importante sul clima pescarese, i quali, in presenza di correnti da SO espongono Pescara al sopraccitato "garbino" o favonio (o foehn), un vento forte, che non di rado raggiunge anche i 100 km/h e provoca un repentino aumento delle temperature e una notevole diminuzione dell'umidità relativa. Per tale motivo, non sono rari gli inverni con temperature giornaliere che sfiorano o superano i 20 °C.

Gli inverni sono moderatamente piovosi, ma la neve non di rado fa la sua comparsa, riuscendo periodicamente, anche a coprire la città con un moderato manto di coltre bianca. Questo evento viene favorito per l'instaurarsi di una depressione attiva sullo ionio, che richiama aria gelida dai balcani. Infatti, a causa di correnti da NE, Pescara risente dello stau, che provoca precipitazioni, generalmente deboli, ma anche di forte intensità, se accompagnato da una depressione.

Sempre da NE provengono correnti d'aria siberiane (burian) che, mediamente ogni 3-4 anni, portano discreti accumuli di neve. Tuttavia, bisogna rammentare che le percentuali di umidità atmosferica sono alte anche in inverno.

3.4 L'Inquinamento Atmosferico e la Normativa sugli inquinanti atmosferici.

Il recente Decreto Legislativo n°155 del 13/08/2010 ha recepito la direttiva quadro sulla qualità dell'aria 2008/50/CE, istituendo a livello nazionale un quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente.

Per inquinamento atmosferico si intende la presenza di sostanze solide, liquide o gassose che alterano le condizioni naturali dell'atmosfera, con effetti nocivi sulle persone, gli edifici e l'ambiente.

Questi ultimi possono tradursi in danni abbastanza gravi da alterare le condizioni climatiche delle zone più a rischio.

La valutazione della qualità dell'aria ambiente è fondata su una "rete di misura".

Le misurazioni in siti fissi, come avviene nel caso di Pescara, devono essere rispondenti per scelta dei siti e per tipologia di strumentazioni alle disposizioni del Decreto Lgs.vo 155/2010.

Anche il tipo di inquinanti, le modalità di acquisizione dei dati, la periodicità e il grado di affidabilità delle misurazioni vengono stabiliti dallo stesso Decreto Legislativo.

Per quanto attiene al posizionamento delle centraline, in aree urbane, si applicano le seguenti definizioni:

- a) stazioni di misurazione di traffico: stazioni ubicate in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente da emissioni da traffico;
- b) stazioni di misurazione di fondo: stazioni ubicate in posizione tale che il livello di inquinamento non sia influenzato prevalentemente da emissioni da specifiche fonti (industrie, traffico, riscaldamento) ma dal contributo integrato di tutte le fonti.

Particolarmente significative le indicazioni che lo stesso Decreto impone per le stazioni di traffico:

"I campionatori delle stazioni di misurazione di traffico devono essere localizzati ad almeno 4 metri di distanza dal centro della corsia di traffico più vicina, a non oltre 10 metri dal bordo stradale e ad almeno 25 metri di distanza dal limite dei grandi incroci e da altri insediamenti caratterizzati da scarsa rappresentatività come i semafori, i parcheggi e le fermate degli autobus".

Anche i siti in cui vengono posizionate le centraline si dividono in urbani (inseriti in aree edificate in continuo, o almeno in modo predominante) e suburbani (inseriti in aree largamente edificate in cui sono presenti sia zone edificate, sia zone non urbanizzate). Il confine tra le varie definizioni non è sempre preciso, inoltre può accadere che una stazione, individuata con determinate caratteristiche al momento del suo posizionamento, a seguito di interventi sulla circolazione o urbanistici possa essere successivamente definita in modo diverso, o addirittura non essere più rispondente ai requisiti definiti dalla norma.

In tutti i casi i siti di misura devono essere individuati in modo da fornire dati sui livelli degli inquinanti che siano *“rappresentativi dell'esposizione della popolazione”*.

L'esposizione media della popolazione è valutata attraverso le stazioni di misurazione di fondo nei siti urbani.

Le sostanze inquinanti

Le sostanze che possono alterare la qualità dell'atmosfera si distinguono in **naturali e antropiche**, ovvero provocate dalle attività umane.

Le prime sono causate dalla sabbia dei deserti, dall'erosione del suolo o dalle eruzioni vulcaniche.

Le sostanze disperse attraverso questi fenomeni vengono trasportate dal vento fino a migliaia di chilometri di distanza.

Le sostanze di origine antropica sono senza dubbio più influenti e sono generalmente provocate dalla **combustione**, quindi dai motori a scoppio delle **automobili** e dalle **attività industriali**, ma anche dagli impianti di **riscaldamento**.

Le sostanze di origine antropica presenti in aria sono molteplici e spesso ricercatori di tutto il mondo ne individuano di nuove. Il Decreto legislativo 155/2010 (come detto attuativo di una direttiva europea) definisce quali, di tutti gli inquinanti presenti in atmosfera, devono essere misurati sul territorio nazionale.

Il decreto stabilisce per questi inquinanti anche i valori limite per le concentrazioni nell'aria ambiente.

Le sostanze da controllare sono: biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo, PM10; per la prima volta viene introdotto un valore limite per il PM 2.5, pari a 25 µg/m³ da raggiungere entro il 31.12.2015.

Il decreto fissa inoltre i valori obiettivo, gli obiettivi a lungo termine, le soglie di allarme e di informazione per l'ozono, e i valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene.

Il decreto stabilisce che per le zone in cui i livelli di inquinanti presenti nell'aria ambiente superano un valore limite o un valore-obiettivo, le regioni devono provvedere a predisporre piani per la qualità dell'aria, al fine di conseguire il relativo valore limite o valore-obiettivo predefinito. Per le aree, invece, in cui i livelli di inquinanti sono inferiori ai valori limite, le regioni devono adottare le misure necessarie per preservare la migliore qualità dell'aria che risulti compatibile con lo sviluppo sostenibile.

Più in dettaglio, le caratteristiche degli inquinanti previsti dal Decreto 155/2010 sono:

Monossido di carbonio (CO)

Espresso in milligrammi per metrocubo d'aria, è l'inquinante gassoso più abbondante in atmosfera; gas inodore ed incolore, viene generato durante la combustione di materiali organici, quando la quantità di Ossigeno è insufficiente per una combustione perfetta. La principale sorgente di CO è rappresentata dal traffico veicolare (circa l'80% delle emissioni mondiali); la quantità di CO emessa dagli scarichi dei veicoli è strettamente connessa alle condizioni di funzionamento del motore – con motore al minimo ed in fase di decelerazione (condizioni tipiche di traffico urbano intenso e rallentato), si registrano concentrazioni più elevate.

Danni causati: Il CO ha la proprietà di fissarsi alla emoglobina del sangue, per formare la carbossemoglobina, impedendo così il normale trasporto di Ossigeno nelle varie parti del corpo.

Evoluzione: Negli ultimi 20 anni il CO ha avuto un considerevole calo delle concentrazioni grazie allo sviluppo della tecnologia dei motori, che ha contrastato con efficacia il fenomeno contrario legato all'aumento dei veicoli in circolazione e quindi all'aumento delle fonti di emissione.

Biossido di azoto (NO₂)

Espresso in microgrammi per metrocubo d'aria, si presenta come un gas di colore rosso-bruno dall'odore forte e pungente. Si può ritenere uno degli inquinanti atmosferici più pericolosi, sia per la sua natura irritante, sia perché in condizione di forte irraggiamento solare provoca reazioni fotochimiche secondarie che creano altre sostanze inquinanti (smog fotochimico). E' un prodotto di tutti i processi di combustione e quindi proveniente dagli impianti termici sia domestici che industriali, alimentati dai vari combustibili, e da tutti i veicoli a motore. Un contributo alla sua formazione è dato anche dall'Ozono per reazione con il monossido di azoto.

Danni Causati: In relazione alle sue caratteristiche di gas tossico irritante per le mucose e responsabile di alcune patologie a carico dell'apparato respiratorio (bronchiti, allergie, irritazioni), come il CO, il NO₂ agisce sull'emoglobina, ossidando il ferro in essa contenuto, che perde la capacità di trasportare ossigeno.

Evoluzione: Le marmitte catalitiche hanno avuto per questo inquinante, un effetto meno evidente se paragonato a quello sul Monossido di Carbonio. Ciò è anche dovuto al fatto che i motori a benzina non sono l'unica fonte di NO₂, essendo lo stesso prodotto anche da veicoli Diesel ed impianti per la produzione di energia.

Biossido di zolfo (SO₂)

In natura vengono dispersi dalle eruzioni vulcaniche. Dall'uomo attraverso le combustioni di carburanti che contengono zolfo, principalmente dalle industrie metallurgiche, inceneritori, impianti di riscaldamento, nella produzione della plastica e dalle centrali termoelettriche.

Danni Causati: causano irritazioni a pelle e occhi, nonché problemi alle vie respiratorie, fino a portare all'asfissia in caso di dosi eccessive.

Evoluzione: Dal 2000, l'inquinamento da anidride solforosa è rimasto quasi invariato e oggi, in tutte le stazioni di misurazione, si trova a un livello basso (nettamente inferiore al valore limite di immissione).

Questa evoluzione molto positiva è una diretta conseguenza dei provvedimenti adottati negli anni Novanta. La diminuzione delle emissioni di SO₂ è dovuta soprattutto alla riduzione del tenore di zolfo nell'olio da riscaldamento nonché al passaggio al gas naturale, a seguito dell'introduzione di severi valori limite di emissione.

Ozono (O₃)

Espresso in microgrammi per metrocubo d'aria, questa sostanza non ha sorgenti dirette; esso si forma all'interno di un ciclo di reazioni fotochimiche che coinvolgono in particolare gli Ossidi di Azoto ed i Composti Organici Volatili. Gas altamente reattivo, di odore pungente e di colore blu ad elevate concentrazioni, è dotato di elevato potere ossidante. L'Ozono stratosferico si concentra ad una altezza compresa tra i 30 ed i 50 km dal suolo e protegge la superficie terrestre dalle radiazioni ultraviolette emesse dal sole che sarebbero dannose per la vita degli esseri viventi; la sua assenza nella stratosfera è chiamata generalmente "buco dell'Ozono". L'Ozono presente nelle immediate vicinanze della superficie terrestre (ozono troposferico) è invece un componente dello "smog fotochimico" che si origina soprattutto nei mesi estivi, in concomitanza di un intenso irraggiamento solare e di elevata temperatura. Pertanto, eventuali superamenti dei valori limite dell'inquinante, di norma si presentano nel periodo primaverile ed estivo, quando il soleggiamento è maggiore ed è più alta la concentrazione degli inquinanti precursori.

Danni Causati: Concentrazioni relativamente basse di Ozono possono creare effetti quali irritazioni alla gola ed alle vie respiratorie e bruciore agli occhi; concentrazioni superiori possono provocare alterazioni delle funzioni respiratorie ed aumento della frequenza di attacchi asmatici. L'Ozono è anche responsabile di danni alla vegetazione; talvolta può provocare la scomparsa di specie arboree dalle aree urbane.

Evoluzione: Negli ultimi anni la concentrazione è rimasta sostanzialmente costante; tale tendenza è dovuta principalmente alla stabilità delle concentrazioni degli Ossidi di Azoto presenti in atmosfera che non hanno mostrato significative riduzioni; le oscillazioni delle concentrazioni di O₃ sono spesso legate alla variabilità delle condizioni meteorologiche.

Particolato

Con questo termine si intende la presenza di particelle solide, che vengono indicate con la sigla **PTS (Polveri Totali Sospese)**. Vengono misurate in **micron**, un millesimo di millimetro, e quanto più sono sottili, tanto più riescono a raggiungere le vie respiratorie fino agli alveoli polmonari, causando diversi disturbi.

Ad essere nocive sono già le PM₁₀, ovvero inferiori ai 10 micron di diametro. Ma di recente si sta concentrando l'attenzione sulle PM_{2,5} le particelle dette **polveri supersottili** che sono più pericolose per la salute

Polveri sottili (PM₁₀)

Sono costituite da una parte del particolato sospeso (PTS), materiale non gassoso in sospensione nell'aria. La natura delle particelle è molto varia: ne fanno parte le polveri sospese, il materiale organico disperso dai vegetali (pollini e frammenti di piante), il materiale inorganico prodotto da agenti naturali (emissioni vulcaniche, incendi di boschi, sabbie del deserto trasportate dai venti), dall'erosione del suolo o da manufatti (frazioni più grossolane). Nelle aree urbane il particolato può avere origine da lavorazioni industriali, dall'usura dell'asfalto, degli pneumatici, dei freni, delle frizioni e dalle emissioni di scarico degli autoveicoli, in particolare quelli con motore Diesel. Il rischio sanitario legato alle sostanze presenti in forma di particelle sospese nell'aria dipende dalla loro concentrazione e dalla dimensione delle particelle stesse. Le particelle di dimensioni inferiori "PM₁₀" costituiscono un pericolo maggiore per la salute umana, in quanto possono raggiungere in profondità l'apparato respiratorio trasportando con esse anche sostanze adsorbite che possono essere tossiche e/o cancerogene (ad es. I.P.A.). Espresse in microgrammi per metrocubo d'aria, il loro diametro è inferiore ai 10 micron.

Danni causati: Gli studi epidemiologici hanno mostrato una correlazione tra le concentrazioni di polveri in aria e la accentuazione di malattie croniche alle vie respiratorie, in particolare asma, bronchiti, enfisemi. A livello di effetti indiretti inoltre il particolato agisce da veicolo per sostanze ad elevata tossicità, quali ad esempio gli idrocarburi policiclici aromatici.

Evoluzione: Il monitoraggio continuo dei centri urbani conferma che la frazione PM10 del particolato (particelle con diametro inferiore a 10 µm) rappresenta uno degli inquinanti a maggiore criticità, anche in considerazione delle difficoltà di attuare politiche di risanamento efficaci.

Benzene (C₆H₆)

Espresso in microgrammi per metrocubo d'aria, è un idrocarburo aromatico incolore, liquido ed infiammabile. Utilizzato come antidetonante nelle benzine, il benzene viene immesso in atmosfera in conseguenza delle attività umane, in particolare dall'uso del petrolio, degli oli minerali e dei loro derivati. La maggior fonte di esposizione per la popolazione deriva dai gas di scarico dei veicoli a motore, in particolare quelli alimentati a benzina - (la sua immissione in aria è dovuta alla combustione incompleta o ad evaporazione); stime effettuate a livello europeo attribuiscono alla categoria di veicoli in premessa più del 70% delle emissioni di benzene.

Danni causati: E' stato accertato che il Benzene è una sostanza cancerogena per l'uomo; con esposizione a concentrazioni elevate, si osservano danni acuti al midollo osseo.

Una esposizione cronica può causare la leucemia (casi di questo genere sono stati riscontrati in lavoratori della industria manifatturiera, dell'industria della gomma e dell'industria petrolifera).

Evoluzione: Negli ultimi anni si osserva un calo progressivo delle concentrazioni misurate, grazie anche all'introduzione del limite al tenore di benzene nelle benzine - Luglio 1998 (1%), nonché per l'aumento delle auto catalizzate.

Metalli

I metalli presenti nel particolato aerodisperso provengono da diverse fonti: il cadmio e lo zinco sono originati prevalentemente da impianti industriali, il rame ed il nichel da processi di combustione, il ferro proviene dall'erosione dei suoli, dall'utilizzo dei combustibili fossili e dalla produzione di leghe ferrose.

Il piombo viene emesso in atmosfera sotto forma di particelle con diametro inferiore ad un micron. Deriva principalmente dalle emissioni dei veicoli a benzina in quanto veniva aggiunto alle benzine come piombo tetraetile e tetraetile con funzione antidetonante e di aumentare il rapporto di compressione.

I metalli di maggior rilievo sotto il profilo tossicologico previsti dalla normativa al momento sono il nichel, il cadmio ed il piombo. I composti del nichel e del cadmio sono classificati dall'Agenzia Internazionale di ricerca come cancerogeni per l'uomo. Per il piombo è stato evidenziato un ampio spettro di effetti tossici, in quanto tale sostanza interferisce con numerosi sistemi enzimatici.

Espressi in nanogrammi per metrocubo di aria, devono essere valutate le loro concentrazioni in aria presenti nella frazione PM10 del materiale particolato.

Benzo(a)Pirene

Gli idrocarburi che presentano fattori di rischio più elevato per la salute dell'uomo sono gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA). Molti di questi sono noti per la loro azione cancerogena (3,4 benzopirene, 3,4 benzofluorantene, 3,4,8,9 dibenzopirene, 1,2,5,6 dibenzoantracene); Altri sono dotati di attività oncogena più modesta. Altri ancora sono di per se inattivi ma con possibilità di azione cancerogena.

La concentrazione di IPA negli scarichi di autoveicoli è influenzata dal regime di funzionamento del motore nello stesso modo di quella del CO. Diversi tipi di combustibili liquidi producono approssimativamente, la stessa serie di IPA, variano le concentrazioni relative ed assolute. Il processo di combustione del gasolio nei motori diesel assume un ruolo importante nella produzione di queste sostanze.

La normativa prevede un limite di riferimento per il benzo(a)pirene, assunto come indicatore della presenza anche degli altri idrocarburi policiclici aromatici. Esso è stato dichiarato dall'Istituto Ricerca Tumori di Lione "sicuramente cancerogeno" per la specie umana.

2.1 EFFETTI SULL'UOMO

Gli effetti negativi dell'inquinamento atmosferico sulla salute dell'uomo non sono mai stati sufficientemente chiari ed è difficile rilevarne l'influenza sull'aumento di alcune patologie e decessi.

Certo è che può essere causa di diverse forme di irritazione a occhi e pelle e di problemi legati all'apparato circolatorio e cardiovascolare.

Molti gas nocivi presenti nell'aria sono incolori e inodori, per cui difficilmente ci accorgiamo di inalarli, se non quando siamo immersi nel traffico e percepiamo gli odori sgradevoli dei gas di scarico.

Ovviamente bambini e anziani sono i più a rischio, nonché persone soggette a malattie cardiovascolari o respiratorie come bronchiti e forme d'asma che possono subire peggioramenti.

È importante sottolineare la differenza tra due diversi tipi di malessere da inquinamento atmosferico.

- Uno determina peggioramenti in caso di periodi ad alto tasso di inquinamento, di solito in caso di incidenti, in cui il livello di polveri sottili supera la media.
- Più difficili da individuare sono invece i problemi legati all'esposizione a bassi livelli di inquinamento atmosferico sul lungo periodo. Non c'è ancora chiarezza su questo tipo di effetti, ma si registrano di solito come un aumento dei casi di malattie respiratorie e cardiovascolari

2.2 EFFETTI SULL'AMBIENTE

La prima cosa da tener presente nel valutare gli effetti dell'inquinamento atmosferico è che questi non possono essere circoscritti solo alle aree più industrializzate. Una delle caratteristiche più pericolose delle polveri sottili infatti è la loro capacità di legarsi ad altre particelle dell'atmosfera e di poter essere facilmente trasportate dal vento, percorrendo migliaia di km fino a raggiungere anche zone a bassa urbanizzazione.

Oltre a rendere l'aria dannosa per la salute, nei casi più gravi si possono verificare vere e proprie mutazioni ambientali e climatiche, che a lungo andare hanno influito negativamente sulle condizioni dell'intero pianeta.

2.3 LIMITI DI LEGGE E VALORI OBIETTIVO

Si riportano di seguito i valori di riferimento che il Decreto Legislativo 13 Agosto 2010, n.155 indica per le sostanze inquinanti.

OZONO

Ozono	Protezione della salute umana – Max media su 8 ore	Soglia di informazione 1 ora	Soglia di allarme – da non superare per 3 ore consecutive
O ₃	120 µg/m ³	180 µg/m ³	240 µg/m ³

PARTICOLATO ATMOSFERICO

Particolato atmosferico	Media giornaliera da non superare più di 35 volte l'anno	Media anno civile
PM10	50 µg/m ³	40 µg/m ³

BIOSSIDO DI ZOLFO

Biossido di Zolfo	Valore orario da non superare più di 24 volte per anno civile	Media 24 ore
SO ₂	350 µg/m ³	125 µg/m ³

BIOSSIDO DI AZOTO

Biossido di azoto	Valore orario da non superare più di 18 volte per anno civile	Media anno civile
NO ₂	200 µg/m ³	40 µg/m ³

Livelli critici per la protezione della vegetazione

Biossido di zolfo	Livello critico annuale	Livello critico invernale
SO₂	20 µg/m ³	20 µg/m ³
Ossidi di azoto	Livello critico annuale	
NO_x	30 µg/m ³	

MONOSSIDO DI CARBONIO

Monossido di Carbonio	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore
CO	10 mg/m ³

BENZENE

Benzene	Media anno civile
C₆H₆	5,0 µg/m ³

Altri Inquinanti da ricercare nel materiale particolato.

	Valore obiettivo come media anno civile
Piombo	0,5 µg/m ³
Arsenico	6,0 ng/m ³
Cadmio	5,0 ng/m ³
Nichel	20,0 ng/m ³
Benzo(a)Pirene	1,0 ng/m ³

3. STATO DI QUALITA' DELL'ARIA DEL COMUNE DI PESCARA

Nella seguente mappa sono indicate le ubicazioni delle centraline di monitoraggio di qualità dell'aria che costituiscono la Rete di rilevamento del comune di Pescara:

3.1 RETE DI MONITORAGGIO DEL COMUNE DI PESCARA



- 1) Centralina di Corso Vittorio Emanuele I
- 2) Centralina di Via Firenze
- 3) Centralina di Via Sacco
- 4) Centralina di Teatro D'Annunzio
- 5) Centralina di Piazza dei Grue
- 6) Centralina Viale Gabriele D'Annunzio
- 7) Centralina SACCI (solo meteo).

3.2 SCHEDE DELLE CENTRALINE DI PESCARA

3.2.1 CENTRALINA CORSO VITTORIO EMANUELE II

<p>COMUNE: Pescara</p> <p>GESTIONE: Comune di Pescara - ARTA</p>	<p>NOME CENTRALINA: Corso Vittorio Emanuele II</p>
	<p style="text-align: center;">DIMENSIONI</p> <p>ALTEZZA: 200 cm</p> <p>LARGHEZZA: 130 cm</p> <p>LUNGHEZZA: 130 cm</p> <p>Cabina dotata di Condizionatore Syntek</p>
<p>TIPO DI STAZIONE: Traffico</p> <p>SITO: Urbano</p>	<p>COORDINATE: N 42°28'49.99" E 14°11'37.05"</p> <p>ALTITUDINE: s.l.m.</p>
<p>INQUINANTE:</p> <p>Ossidi di Azoto (NO_x)</p> <p>Monossido di Carbonio (CO)</p>	<p>STRUMENTO:</p> <p>Analizzatore TELEDYNE API 200A</p> <p>Analizzatore TELEDYNE API 300</p>

3.2.2 CENTRALINA VIA FIRENZE

<p>COMUNE: Pescara</p> <p>GESTIONE: Comune di Pescara - ARTA</p>	<p>NOME CENTRALINA: Via Firenze</p>
	<p style="text-align: center;">DIMENSIONI</p> <p>ALTEZZA: 200 cm</p> <p>LARGHEZZA: 130 cm</p> <p>LUNGHEZZA: 130 cm</p> <p>Cabina dotata di Condizionatore Syntek</p>
<p>TIPO DI STAZIONE: Traffico</p> <p>SITO: Urbano</p>	<p>COORDINATE: N 42°27'59.70" E 14°12'47.22"</p> <p>ALTITUDINE: s.l.m.</p>
<p>INQUINANTE:</p> <p>Ossidi di Azoto (NOx)</p> <p>Particolato fine (PM10 – PM2,5)</p> <p>Benzene, Toluene e Xilene (BTX)</p> <p>Biossido di Zolfo (SO2)</p>	<p>STRUMENTO:</p> <p>Analizzatore TELEDYNE API 200A</p> <p>Analizzatore SWAM</p> <p>Analizzatore ENVIRONMENT VOC</p> <p>Analizzatore TELEDYNE API 100 E</p>

3.2.3 CENTRALINA VIA SACCO

<p>COMUNE: Pescara</p> <p>GESTIONE: Comune di Pescara - ARTA</p>	<p>NOME CENTRALINA: Via Sacco</p>
	<p style="text-align: center;">DIMENSIONI</p> <p>ALTEZZA: 200 cm</p> <p>LARGHEZZA: 130 cm</p> <p>LUNGHEZZA: 130 cm</p> <p>Cabina dotata di Condizionatore Syntek</p>
<p>TIPO DI STAZIONE: Traffico</p> <p>SITO: Sub-Urbano</p>	<p>COORDINATE: N 42°27'07.67" E 14°11'51.82"</p> <p>ALTITUDINE: s.l.m.</p>
<p>INQUINANTE:</p> <p>Ozono (O3)</p> <p>Ossidi di Azoto (NOx)</p> <p>Particolato fine (PM10)</p>	<p>STRUMENTO:</p> <p>Analizzatore TELEDYNE API 400</p> <p>Analizzatore TELEDYNE API 200</p> <p>Analizzatore SWAM</p>

3.2.4 CENTRALINA TEATRO D'ANNUNZIO

<p>COMUNE: Pescara</p> <p>GESTIONE: Comune di Pescara - ARTA</p>	<p>NOME CENTRALINA: Teatro D'Annunzio</p>
	<p>DIMENSIONI</p> <p>ALTEZZA: 260 cm</p> <p>LARGHEZZA: 322cm</p> <p>LUNGHEZZA: 222 cm</p> <p>Cabina dotata di Condizionatore Daykin</p>
<p>TIPO DI STAZIONE: Fondo</p> <p>SITO: Urbano</p>	<p>COORDINATE: N 42°27'23.14" E 14°14'06.06"</p> <p>ALTITUDINE: s.l.m.</p>
<p>INQUINANTE:</p> <p>Biossido di Zolfo (SO₂)</p> <p>Monossido di Carbonio (CO)</p> <p>Ossidi di Azoto (NO_x)</p> <p>Ozono (O₃)</p> <p>Particolato fine (PM₁₀ – PM_{2,5})</p> <p>Benzene, Toluene e Xilene (BTX)</p>	<p>STRUMENTO:</p> <p>Analizzatore TELEDYNE API 100A</p> <p>Analizzatore TELEDYNE API 300</p> <p>Analizzatore TELEDYNE API 200A</p> <p>Analizzatore TELEDYNE API 400</p> <p>Analizzatore SWAM</p> <p>Analizzatore Air Toxic della CHROMATO SUD</p>
<p>PARAMETRO:</p> <p>Pressione</p> <p>Direzione e velocità del vento</p> <p>Temperatura e umidità</p> <p>Quantità di pioggia</p> <p>Radiazioni solari</p>	<p>STRUMENTO:</p> <p>Barometro CX110P Lastem</p> <p>Gonio Anemometro</p> <p>Termometro Igrometro</p> <p>Pluviometro</p> <p>Radiometro Totale C 511R/24 VCA</p>

3.2.5 CENTRALINA PIAZZA GRUE

<p>COMUNE: Pescara</p> <p>GESTIONE: Comune di Pescara - ARTA</p>	<p>NOME CENTRALINA: Piazza Grue</p>
	<p style="text-align: center;">DIMENSIONI</p> <p>ALTEZZA: 200 cm</p> <p>LARGHEZZA: 130 cm</p> <p>LUNGHEZZA: 130 cm</p> <p>Cabina dotata di Condizionatore Syntek</p>
<p>TIPO DI STAZIONE: FONDO</p> <p>SITO: urbano</p>	<p>COORDINATE: N 42°27'34.92" E 14°13'21.79"</p> <p>ALTITUDINE: s.l.m.</p>
<p>INQUINANTE:</p> <p>Ossidi di Azoto (NOx)</p> <p>Particolato fine (PM10)</p> <p>Benzene, Toluene e Xilene (BTX)</p>	<p>STRUMENTO:</p> <p>Analizzatore TELEDYNE API 200A</p> <p>Analizzatore ADAM modello C</p> <p>SPECTRA SYNTEC 855 <i>(strumento funzionante fino a giugno 2011)</i></p>

3.2.6 CENTRALINA VIALE GABRIELE D'ANNUNZIO

<p>COMUNE: Pescara</p> <p>GESTIONE: Comune di Pescara - ARTA</p>	<p>NOME CENTRALINA: Viale Gabriele D'Annunzio</p>
	<p>DIMENSIONI</p> <p>ALTEZZA: 200 cm</p> <p>LARGHEZZA: 130 cm</p> <p>LUNGHEZZA: 130 cm</p> <p>Cabina dotata di Condizionatore Syntech</p>
<p>TIPO DI STAZIONE: Traffico</p> <p>SITO: Urbano</p>	<p>COORDINATE: N 42°27'34.10" E 14°12'47.15"</p> <p>ALTITUDINE: s.l.m.</p>
<p>INQUINANTE:</p> <p>Monossido di Carbonio (CO)</p> <p>Metalli su Polveri</p> <p>Benzene, Toluene e Xilene (BTX)</p>	<p>STRUMENTO:</p> <p>Analizzatore TELEDYNE API 300A</p> <p>Campionatore ADAM modello C</p> <p>Analizzatore CHROMATO SUD</p>

3.3 PARAMETRI MISURATI E PRINCIPI DI MISURA

3.3.1 PARAMETRI CHIMICI

Monossido di Carbonio (CO)

Metodo di misura: Il Monossido di Carbonio è analizzato mediante assorbimento di radiazioni infrarosse (IR) – la tecnica di misura si basa sull'assorbimento, da parte delle molecole di CO, di radiazioni con conseguente variazione della loro intensità, proporzionale alla concentrazione dell'inquinante. Un sensore misura la variazione della radiazione luminosa e converte il valore, fornendo così la concentrazione di CO presente nell'aria. (Espresso in mg/mc di aria)

Biossido di Azoto (NO₂)

Metodo di misura: Per la determinazione degli Ossidi di Azoto si usa il metodo a chemiluminescenza – la reazione chimica tra Ossido di Azoto (NO) e Ozono (O₃) produce una luminescenza caratteristica, di intensità proporzionale alla concentrazione di NO; un apposito rilevatore permette di misurare l'intensità della radiazione luminosa prodotta. (Espresso in µg/mc di aria)

Biossido di Zolfo (SO₂)

Metodo di misura: la tecnica di misura è quella della fluorescenza molecolare e si basa sull'eccitazione, con radiazione UV nella regione 230 -190 nm delle molecole di SO₂ con conseguente emissione di radiazioni fluorescenti quando tali molecole ritornano allo stato energetico iniziale. La lunghezza d'onda di queste radiazioni permette l'identificazione della molecola e, tramite la comparazione di gas a titolo noto, la sua quantificazione. (Espresso in µg/mc di aria)

Ozono (O₃)

Metodo di misura: La misura dell'Ozono è basata sull'assorbimento caratteristico, da parte di questo gas di radiazioni ultraviolette (UV). La variazione dell'intensità luminosa è direttamente correlata alla concentrazione di Ozono. (Espresso in µg/mc di aria)

Polveri sottili (PM₁₀)

Metodo di misura: La frazione di particolato PM₁₀ viene misurata mediante raccolta su filtro e successiva determinazione gravimetrica. Per la sua determinazione la testa della apparecchiatura di prelievo ha una particolare geometria definita in modo tale che sul filtro arrivino, e siano trattentate solo le particelle con diametro aerodinamico inferiore a 10 µm. (Espresso in µg/mc di aria)

In sostituzione al metodo gravimetrico possono essere utilizzati metodi automatici dotati di certificati di equivalenza: Attenuazione radiazione β (beta), Laser Scattering ecc. –

Benzene (C₆H₆)

Metodo di misura e strumentazione: Le misure sono state effettuate mediante gas-cromatografia in continuo a fotoionizzazione, con l'impiego di analizzatore di B T X. Lo strumento esegue la misura automatica di Benzene, Toluene, m-p-Xilene, sebbene la normativa indichi un valore di riferimento solo per il Benzene. (Espresso in µg/mc di aria)

Metalli: L'analisi dei metalli è stata eseguita su polveri di particolato PM₁₀ raccolte su filtri in nitrato di cellulosa con tecnica di Assorbimento atomico con fornetto di grafite e con ICP ottico.

Benzo(a)Pirene: L'analisi di benzopirene è stata eseguita su polveri di particolato PM₁₀ su filtri in fibra di vetro con tecnica HPLC e rivelatore fluorimetrico.

3.3.2 PARAMETRI METEO

Direzione e velocità del vento (DV - VV)

Sono misurati in gradi da Nord come direzione di provenienza e metri al secondo come velocità °N e m/s. Questi parametri sono importanti in quanto favoriscono il rimescolamento, il trasporto e la dispersione degli inquinanti; conoscendone la direzione di provenienza si potrà valutare l'incidenza di eventuali fonti di emissione sull'inquinamento atmosferico.

Temperatura (T)

Misurata in gradi centigradi °C. Esprime lo stato di agitazione delle molecole d'aria impiegando una grandezza scalare chiamata "grado". Contribuisce a caratterizzare la stabilità atmosferica in quanto normalmente, minore è la temperatura, minore è lo strato di rimescolamento e quindi maggiore è il rischio di inversioni termiche con conseguente maggiore accumulo di sostanze inquinanti al suolo.

Umidità Relativa (UR)

Espressa in % esprime il rapporto tra la quantità effettiva di vapore acqueo e quella massima che una massa d'aria potrebbe contenere nelle stesse condizioni di temperatura e pressione. Parametro associato alla presenza o meno di pioggia o di aria più o meno secca o fredda. Un alto valore di questo parametro se combinato con un alto valore di temperatura determina situazioni favorevoli alla formazione di smog fotochimico con formazione di alte concentrazioni di Ozono.

Pressione Atmosferica (PA)

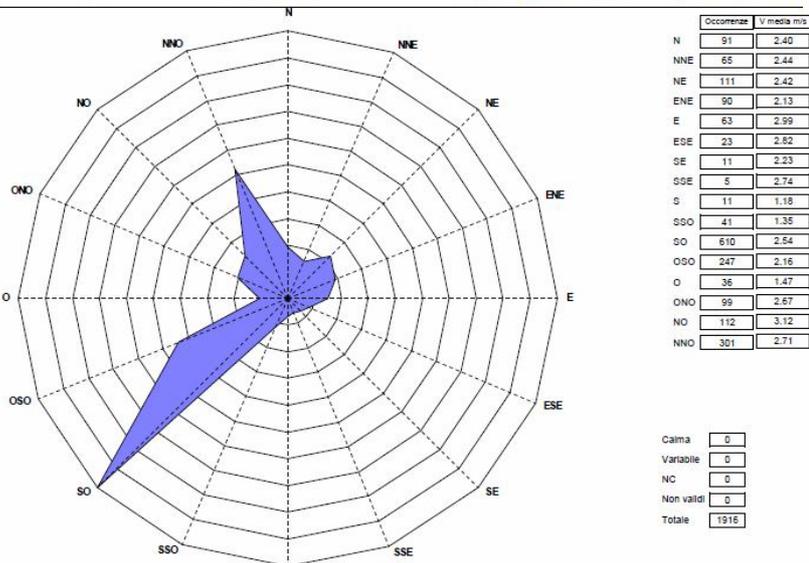
Espressa in millibar (mbar). E' determinata dalla colonna d'aria che sovrasta la superficie terrestre la quale esercita con il suo peso una certa pressione chiamata appunto Pressione Atmosferica. Essa diminuisce con l'aumentare della quota altimetrica ed i valori assoluti registrati dalle stazioni meteorologiche vengono per convenzione rapportati al livello del mare; insieme agli altri parametri meteo contribuisce a caratterizzare lo stato di stabilità dell'atmosfera.

4. RISULTATI

4.1 LA ROSA DEI VENTI DEL 2011

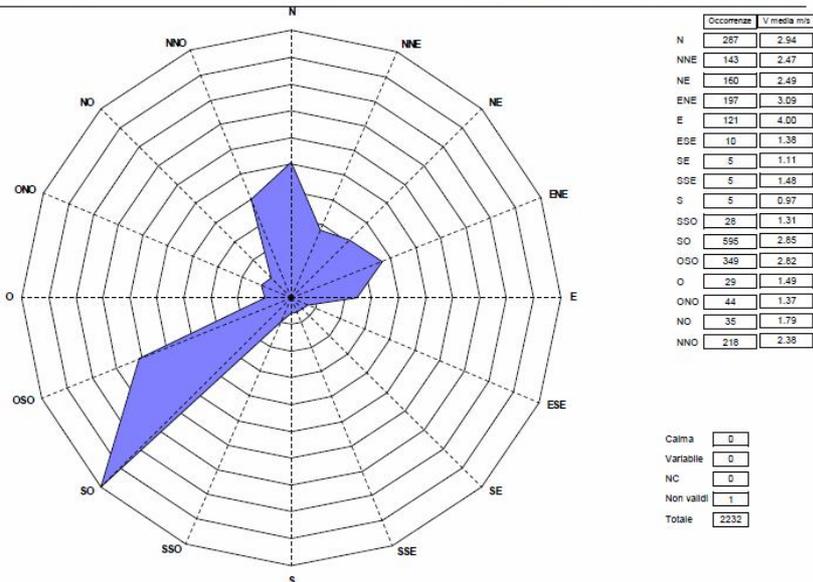
Rosa dei Venti

Rete Pescara Tutte Stazione Meteo Valori dal giorno 01/01/2011 Al giorno 21/03/2011



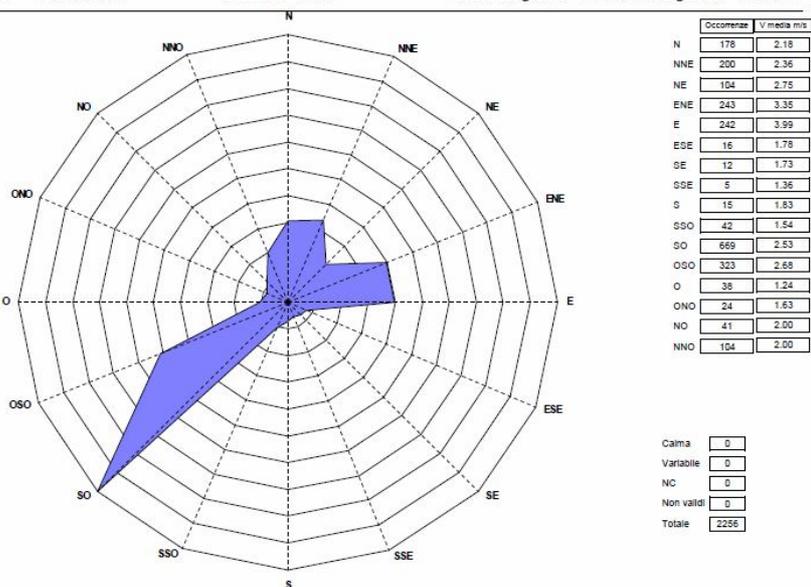
Rosa dei Venti

Rete Pescara Tutte Stazione Meteo Valori dal giorno 21/03/2011 Al giorno 21/06/2011



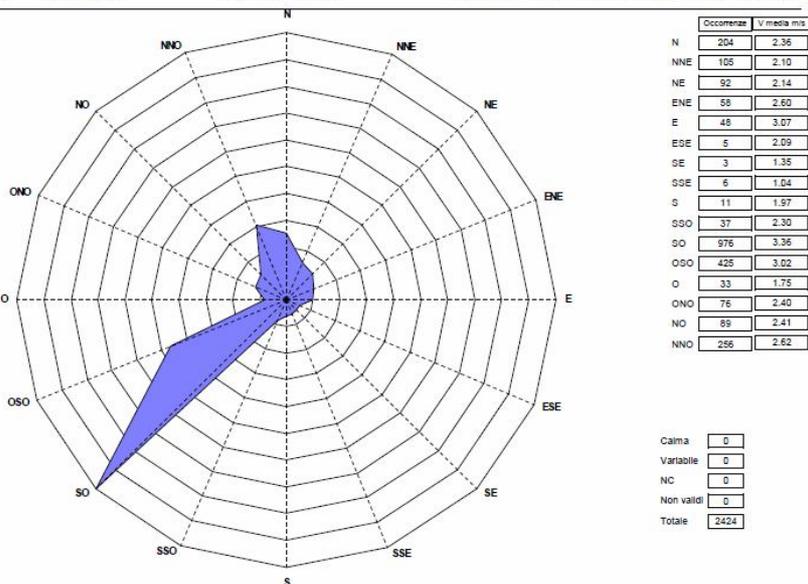
Rosa dei Venti

Rete Pescara Tutte Stazione Meteo Valori dal giorno 21/06/2011 Al giorno 22/09/2011



Rosa dei Venti

Rete Pescara Tutte Stazione Meteo Valori dal giorno 22/09/2011 Al giorno 31/12/2011



Dall'esame delle quattro rose dei venti, una per stagione, si evidenzia che per tutto l'anno 2011 la direzione prevalente è stata SUD OVEST, tuttavia nel periodo primaverile ed estivo si osserva una componente maggiore con venti provenienti dal Primo Quadrante, quindi dal mare. Nel periodo primaverile ed estivo i venti provenienti dal mare, solitamente più "puliti" presentano velocità più elevate rispetto ai venti che provengono dall'interno.

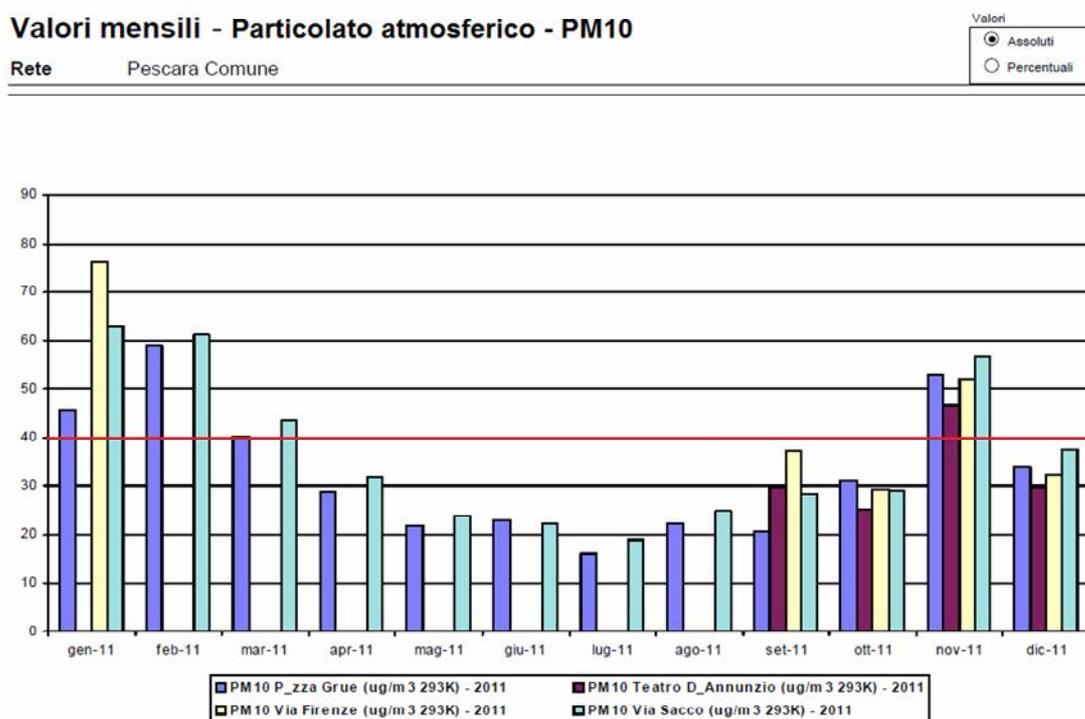
4.2 L'ANALISI DEI SINGOLI INQUINANTI ATMOSFERICI

E' già possibile osservare dalle schede delle stazioni sopra presentate, che non tutti gli inquinanti vengono misurati in tutte le centraline. Ad esempio solo dal settembre 2011, a seguito di un investimento del Comune di Pescara, vengono misurate le polveri sottili PM 2,5. Questo inquinante viene misurato nelle stazioni di Via Firenze e di Teatro D'Annunzio insieme al PM 10.

Di seguito vengono riportati in forma grafica i valori medi mensili e quelli più significativi, per tutto il 2011, di tutte le centraline, divisi per inquinante.

Nell'esaminare i risultati riportati nei grafici che seguono, si consiglia di prestare attenzione alle tipologie di stazioni di misura che vengono considerate. Il confronto, per ogni inquinante, andrebbe fatto tra stazioni con analoghe caratteristiche.

IL PARTICOLATO ATMOSFERICO – PM 10



Si può osservare, che questa tipologia di inquinante è pressoché indipendente dal sito di misurazione. Questo comportamento è ancora più evidente se si considerano gli ultimi quattro mesi del 2011, nel corso dei quali sono stati in funzione quattro analizzatori di PM 10. I valori medi registrati sono praticamente simili in tutti i siti.

Il valore di **40 µg/m³** indicato con la linea rossa rappresenta il valore limite per l'anno civile.

Le medie dei valori per il 2011 delle stazioni di via Sacco e di piazza Grue, le uniche stazioni che hanno misurato il PM10 per l'intero anno, raggiungendo la percentuale di dati validi previsti dal Decreto 155/2010, sono risultate rispettivamente di **33 µg/m³** (P.zza Grue) e di **37 µg/m³** (Via Sacco).

Il valore di **50 µg/m³** costituisce il valore limite come media giornaliera da non superare più di 35 volte per l'anno civile.

Il numero di superamenti per l'anno 2011 è stato di 39 superamenti per la centralina di P.zza Grue e di 71 superamenti per Via Sacco.

Via Firenze e Teatro D'Annunzio non hanno raggiunto, per il 2011, la raccolta minima dei dati prevista dal Decreto 155/2010.

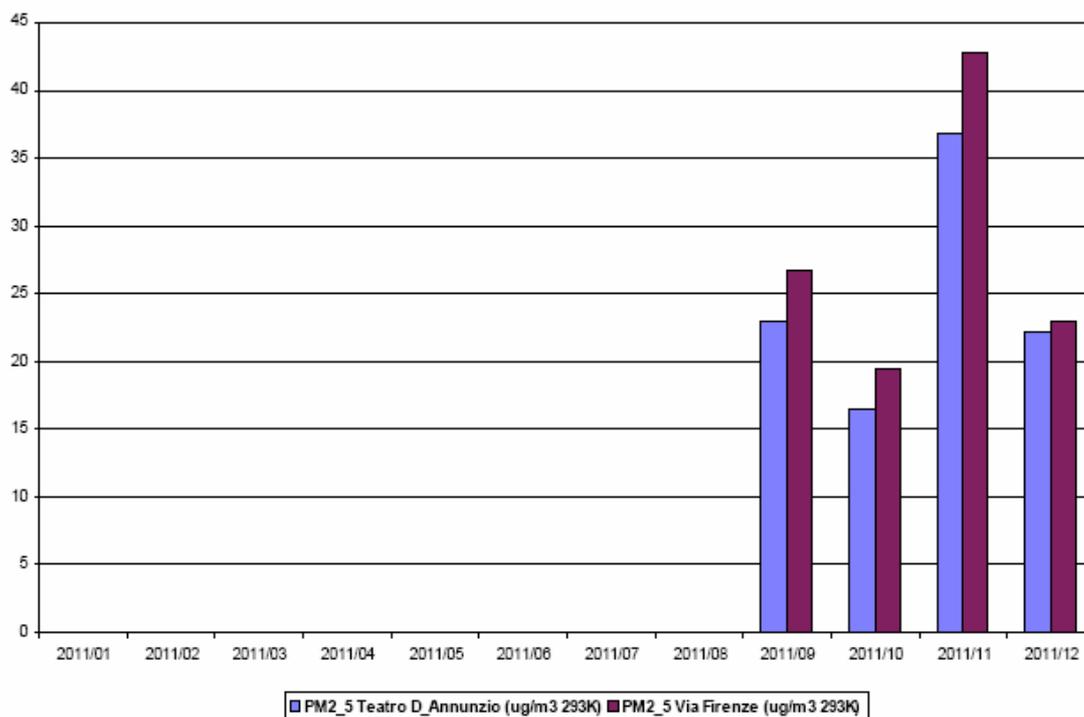
IL PARTICOLATO ATMOSFERICO – PM 2.5

Valori mensili - Particolato Atmosferico - PM 2,5

Rete Pescara Comune

Valori dal giorno 01/01/2011 Al giorno 31/12/2011

Valori
● Assoluti
○ Percentuali



Da settembre 2011 vengono misurate le polveri sottili PM 2,5. Questo inquinante viene valutato nelle stazioni di Via Firenze e di Teatro D'Annunzio, stazioni dove, dallo stesso mese, viene misurato anche il PM10.

In queste due stazioni, il valore di PM2,5 è simile, con valori leggermente superiori nella stazione di Via Firenze. Per questo inquinante tuttavia informazioni più precise saranno disponibili dopo aver concluso almeno un anno di misurazioni.

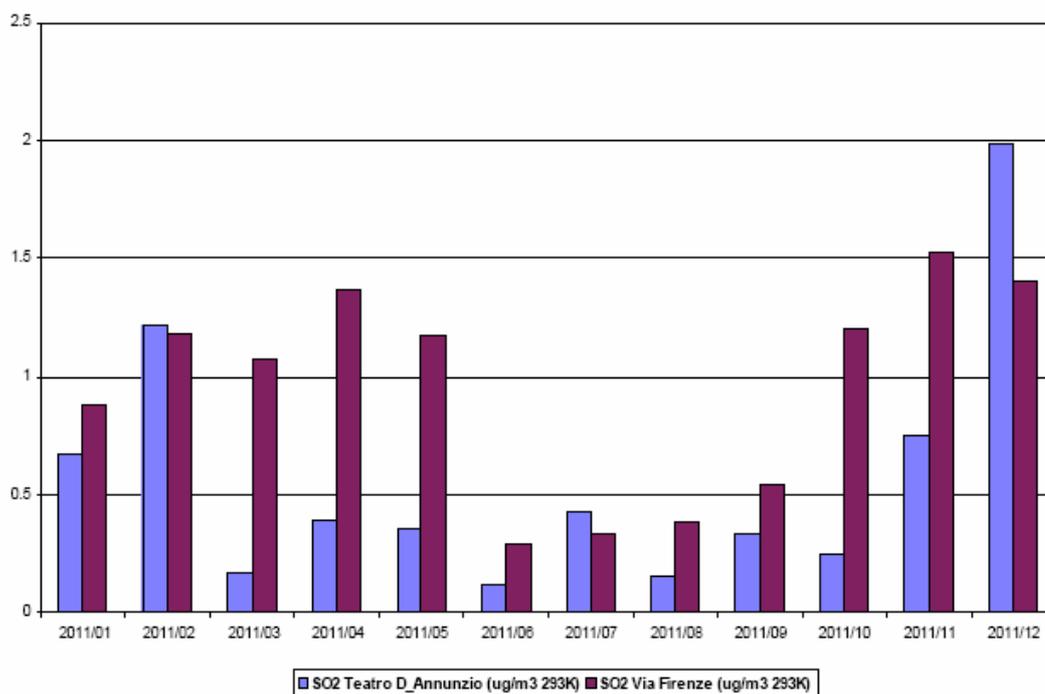
IL BIOSSIDO DI ZOLFO (SO₂)

Valori mensili - Ossidi di Zolfo - SO₂

Rete Pescara Comune

Valori dal giorno 01/01/2011 Al giorno 31/12/2011

Valori
● Assoluti
○ Percentuali



I valori di Biossido di zolfo sono risultati sempre molto bassi. Il valore limite più basso rintracciabile nella normativa è di **20 µg/m³** (livello critico per la protezione della vegetazione) ampiamente fuori scala dal grafico sopra riportato.

IL BIOSSIDO DI AZOTO (NO₂)

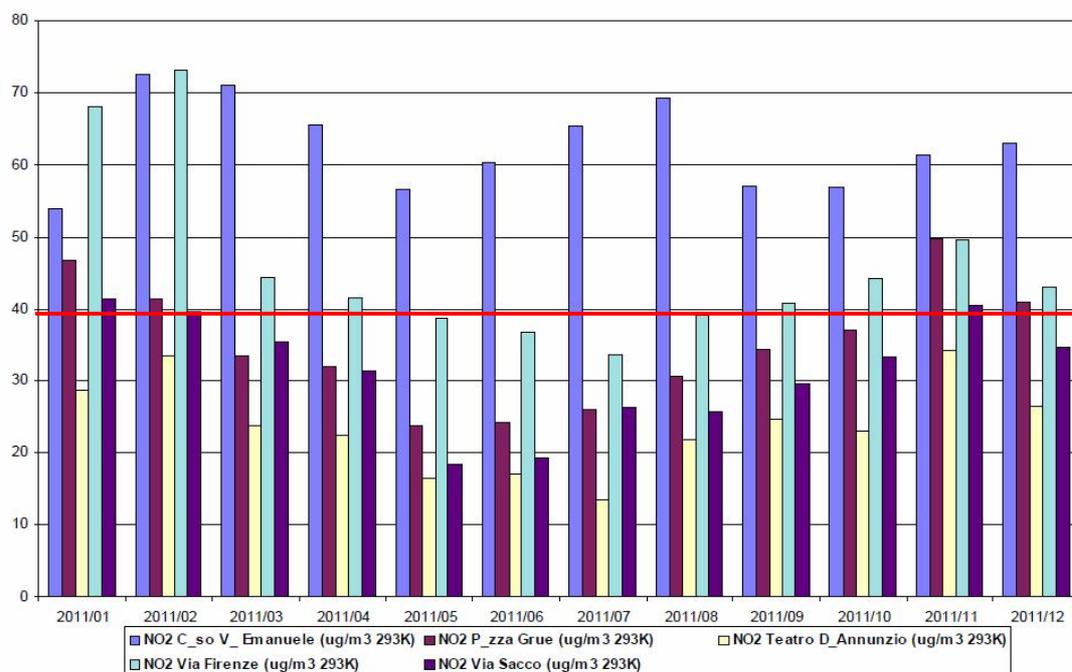
Valori mensili - Biossido di Azoto - NO₂

Rete Pescara Comune

Valori dal giorno 01/01/2011 Al giorno 31/12/2011

Valori

- Assoluti
- Percentuali



Il Biossido di azoto (NO₂) segue lo stesso andamento degli altri inquinanti gassosi sebbene in maniera meno evidente. Nel periodo invernale i valori raggiungono un massimo, subiscono una flessione nel periodo estivo e tendono ad aumentare in autunno. Per le centraline da traffico questo andamento non è del tutto rispettato in quanto si hanno valori significativi anche nei mesi estivi.

Il valore limite per l'anno civile del **Biossido di azoto (NO₂)** è di 40 µg/m³ come media dell'anno. Nel 2011, nelle centraline di Via Firenze e di C.so Vittorio Emanuele tale limite è stato superato.

CENTRALINA	(NO ₂) µg/m ³ Valore medio dei valori orari
Via Firenze	46
C.so V. Emanuele	63
Teatro D'Annunzio	24
P.zza Grue	35
Via Sacco	31
VALORE LIMITE ANNUALE	40

Il Valore orario da non superare più di 18 volte per anno civile indicato dalla normativa è di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
Nel 2011, questo limite è stato superato nella stazione di Corso Vittorio Emanuele in cinque occasioni.

CENTRALINA Corso Vittorio Emanuele	(NO ₂) $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Valore medio dei valori orari
25 /3/ 2011	209
07/04/2011	249
09/04/2011	224
09/04/2011	210
14/12/2011	206
VALORE LIMITE ORARIO	200

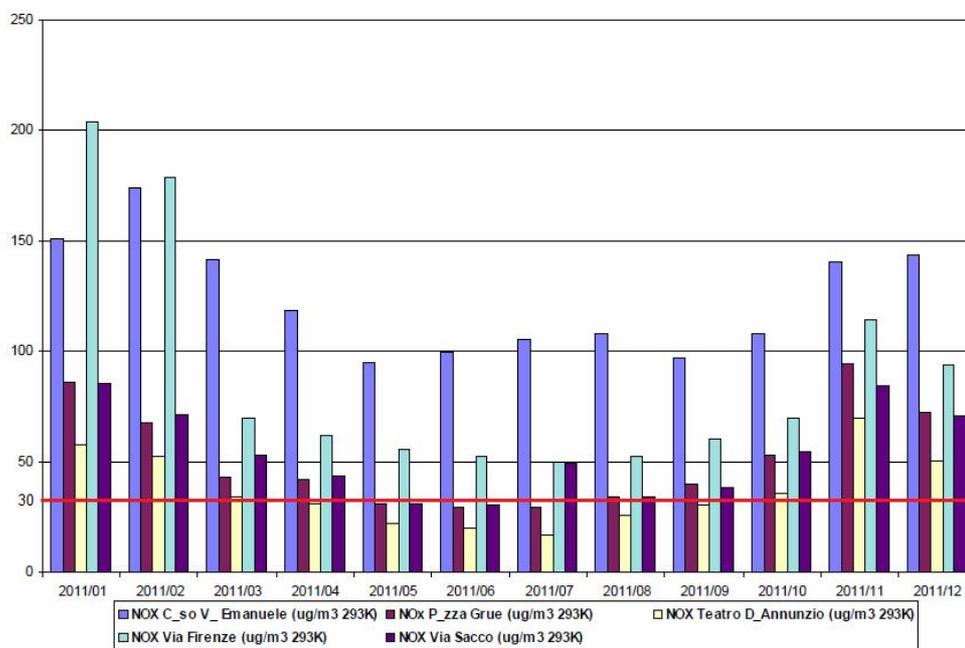
Gli Ossidi di Azoto (NOx)

Valori mensili - Ossidi di Azoto NO_x

Rete Pescara Comune

Valori dal giorno 01/01/2011 Al giorno 31/12/2011

Valori
 Assoluti
 Percentuali



Il Decreto 155 riporta valori indicati come "livelli critici per la protezione della vegetazione" per gli Ossidi di azoto (NOx: somma di NO e NO₂) e per il Biossido di zolfo (SO₂).

Per quanto riguarda gli Ossidi di azoto (NO_x) si osserva dal grafico sopra riportato che il valore limite annuale di 30 µg/m³ è stato superato in tutte le stazioni in cui questo inquinante viene misurato.

CENTRALINA	(NO _x) µg/m ³ Valore medio dei valori orari
Via Firenze	<u>90</u>
C.so V. Emanuele	<u>124</u>
Teatro D'Annunzio	<u>38</u>
P.zza Grue	<u>52</u>
Via Sacco	<u>54</u>
VALORE LIMITE ANNUALE	30

Il valore di Biossido di zolfo al contrario è stato sempre ampiamente rispettato.

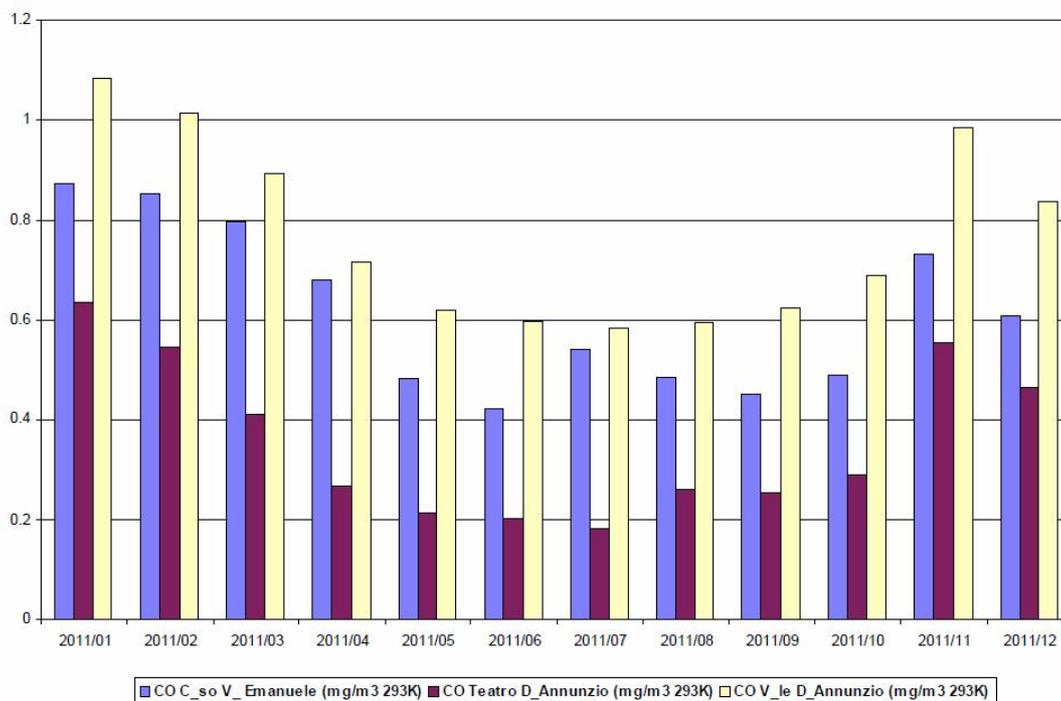
IL MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)

Valori mensili - Monossido di Carbonio- CO

Rete Pescara Comune

Valori dal giorno 01/01/2011 Al giorno 31/12/2011

Valori
 Assoluti
 Percentuali



Il valore limite del CO è di **10 mg/m³** (quindi fuori scala nel grafico) pertanto molto superiore a quanto viene misurato in tutte le centraline di Pescara. Tuttavia, anche se i valori sono bassi, si può constatare come l'andamento anche per questo inquinante sia simile a quello degli altri inquinanti gassosi.

Naturalmente nelle stazioni da traffico i valori riscontrati risultano più elevati.

L'OZONO (O₃)

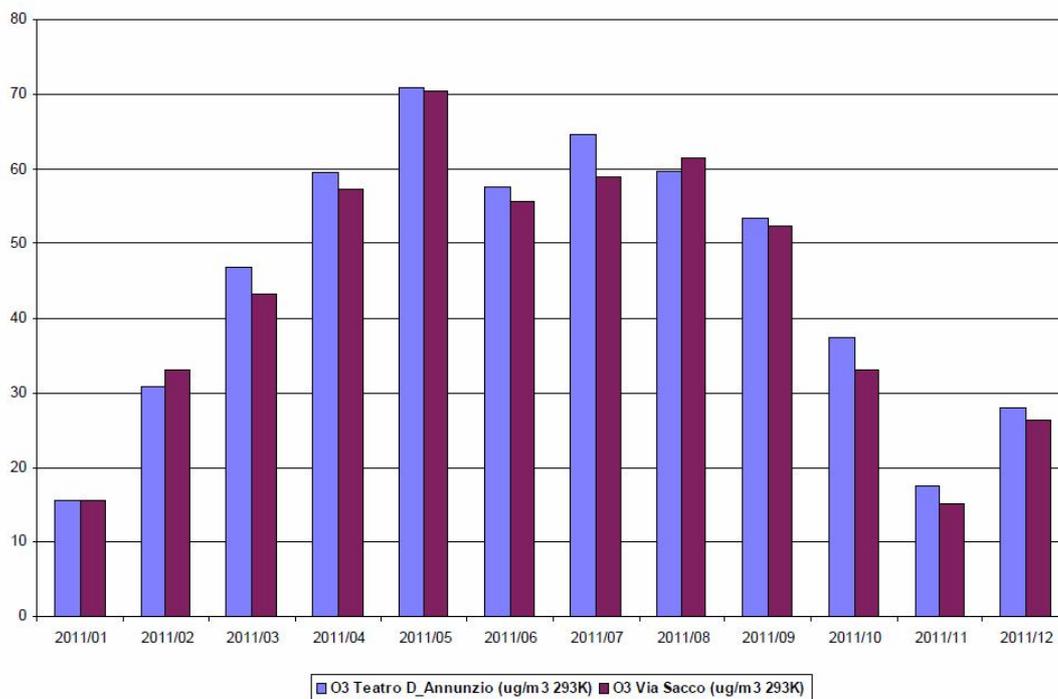
Valori mensili - Ozono - O₃

Rete Pescara Comune

Valori

- Assoluti
- Percentuali

Valori dal giorno 01/01/2011 Al giorno 31/12/2011



Nella rete di Pescara analizzatori di Ozono sono presenti nelle centraline di Via Sacco e di Teatro D'Annunzio.

La piovosità, e conseguente maggiore umidità del mese di giugno, hanno determinato la flessione che si può evidenziare nel grafico sopra riportato.

Per questo inquinante nel Decreto Lgs.vo 155/2010 viene stabilita la massima concentrazione media giornaliera su 8 ore, determinata esaminando medie consecutive su 8 ore, calcolate in base a dati orari e aggiornate ogni ora.

Il valore di riferimento da non superare più di 25 volte per anno civile è di 120 µg/m³

Nel 2011, questo limite è stato superato in **24 occasioni nella stazione di Via Sacco** e in **22 occasioni nella stazione di Teatro D'Annunzio**

OZONO	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore
Protezione della salute umana	120 µg/m ³ da non superare più di 25 volte per anno civile

Particolarmente importante per l'**ozono** la soglia di informazione e di allarme riferita al massimo valore orario.

Finalità	Periodo di mediazione	Soglia
<u>Informazione</u>	1 ora	180 µg/ m ³
<u>Allarme</u>	1 ora	240 µg/ m ³

Come detto in premessa questo inquinante raggiunge i valori più elevati nei mesi centrali dell'anno a seguito di reazioni fotochimiche in atmosfera.

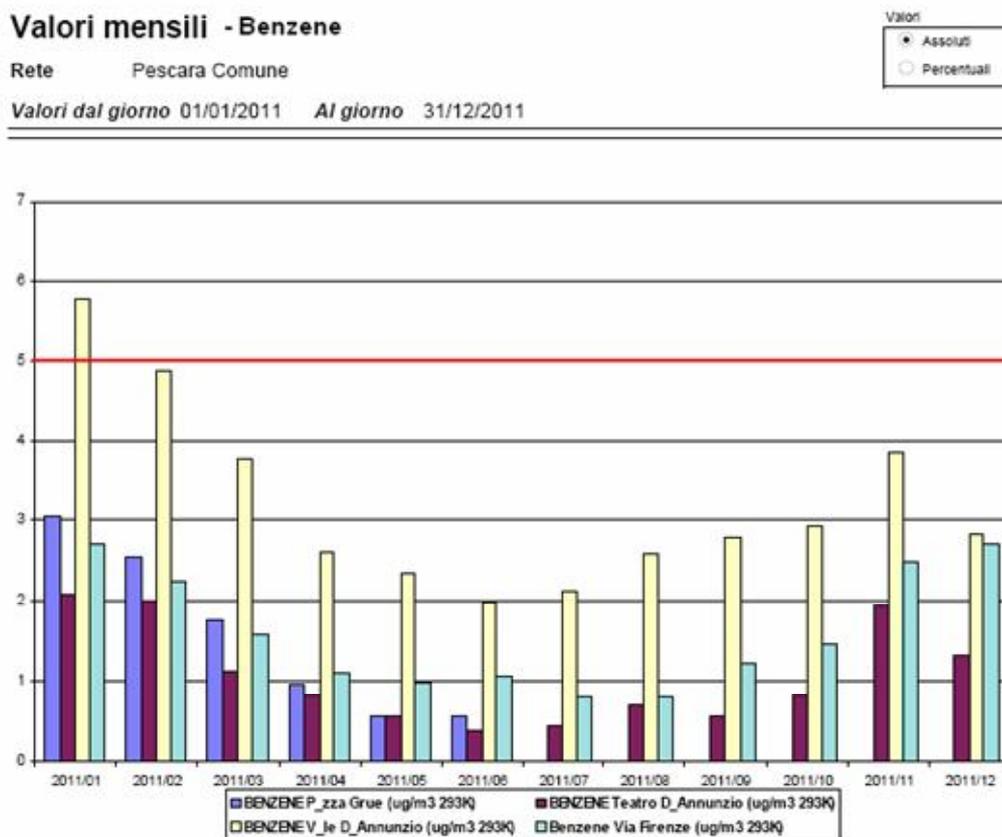
I valori massimi orari riscontrati nelle centraline sono riportati nella tabella seguente e si sono avuti nel mese di maggio.

CENTRALINA	Giorno	Valore medio su un un'ora Valore massimo raggiunto (µg/m³)
Teatro D'Annunzio	8 maggio '11	169
Via Sacco	8 maggio '11	158

Le soglie di informazione e di allarme non sono mai state raggiunte.

IL BENZENE

Il valore limite per questo inquinante è di **5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** per tutto l'anno civile. Si può osservare che i valori più alti vengono raggiunti sempre nella centralina di Viale D'Annunzio, centralina di traffico. (N.B. La centralina di Corso Vittorio Emanuele non misura il Benzene).

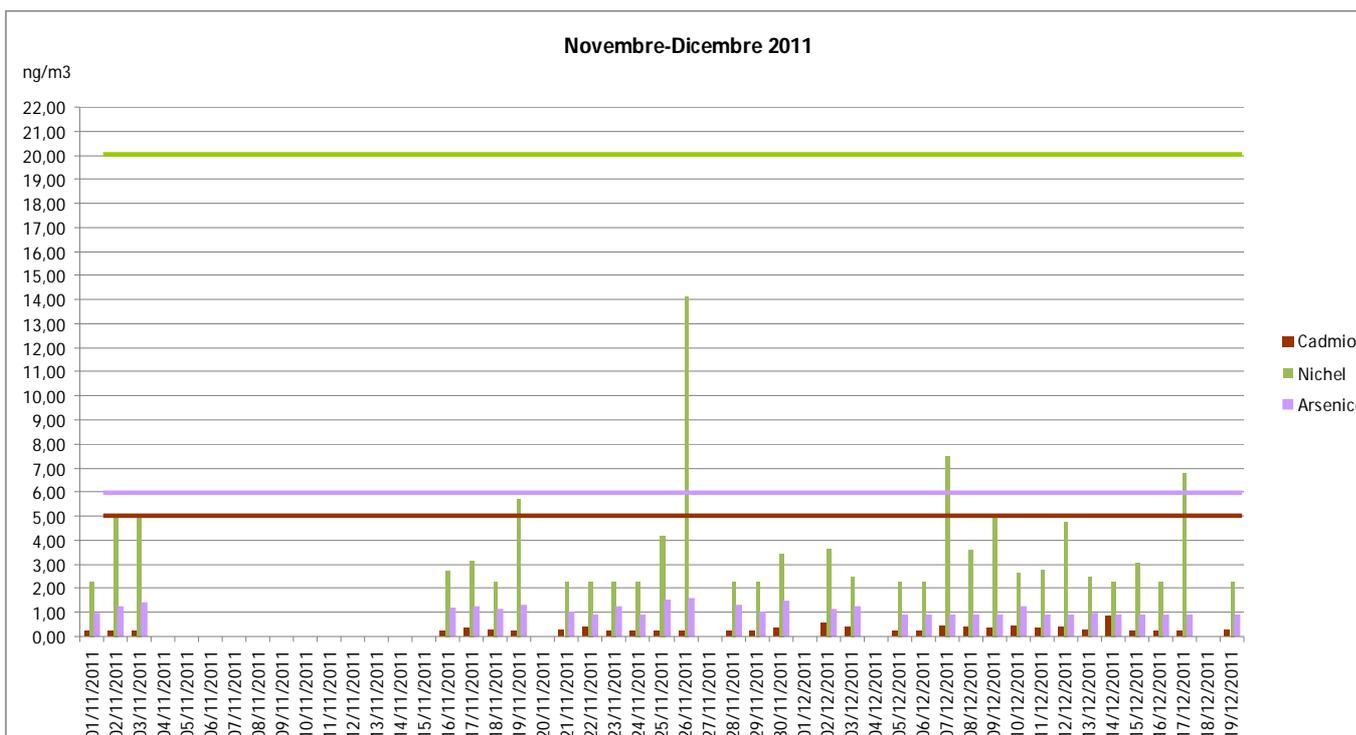
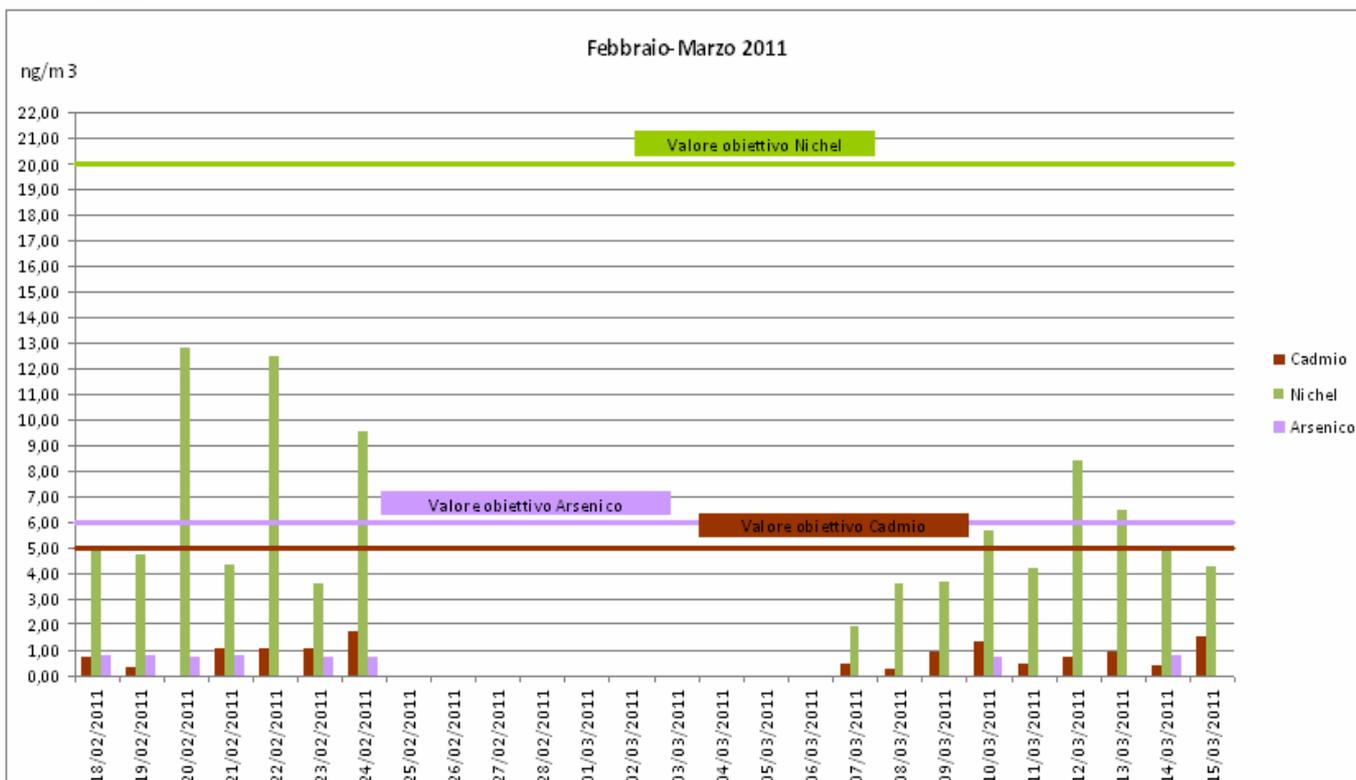


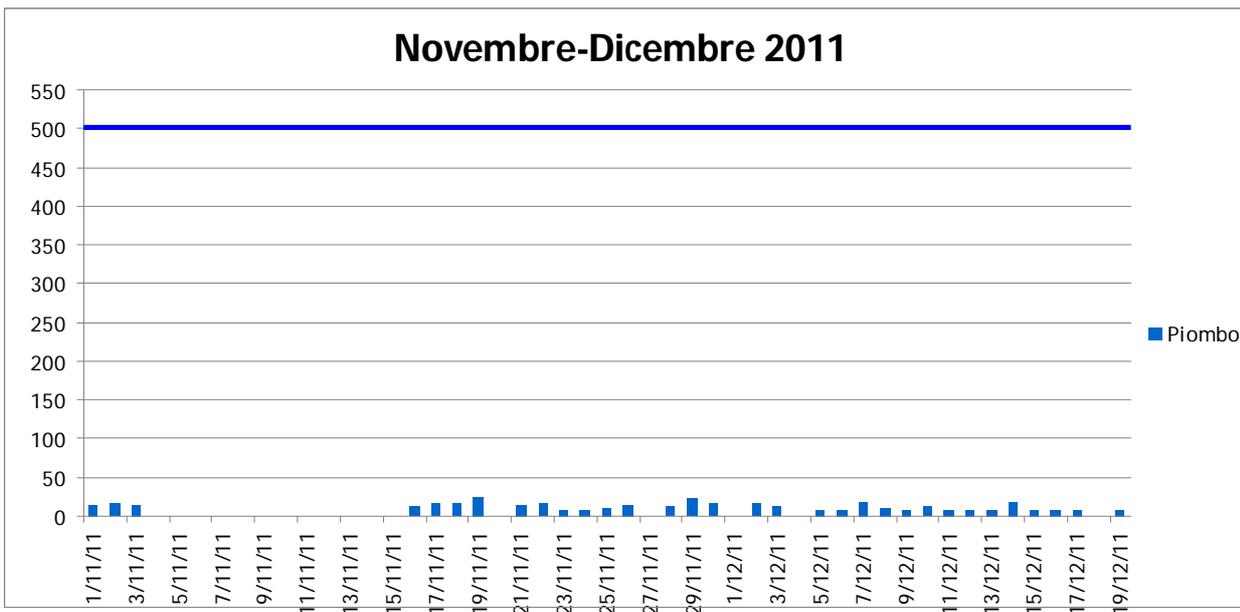
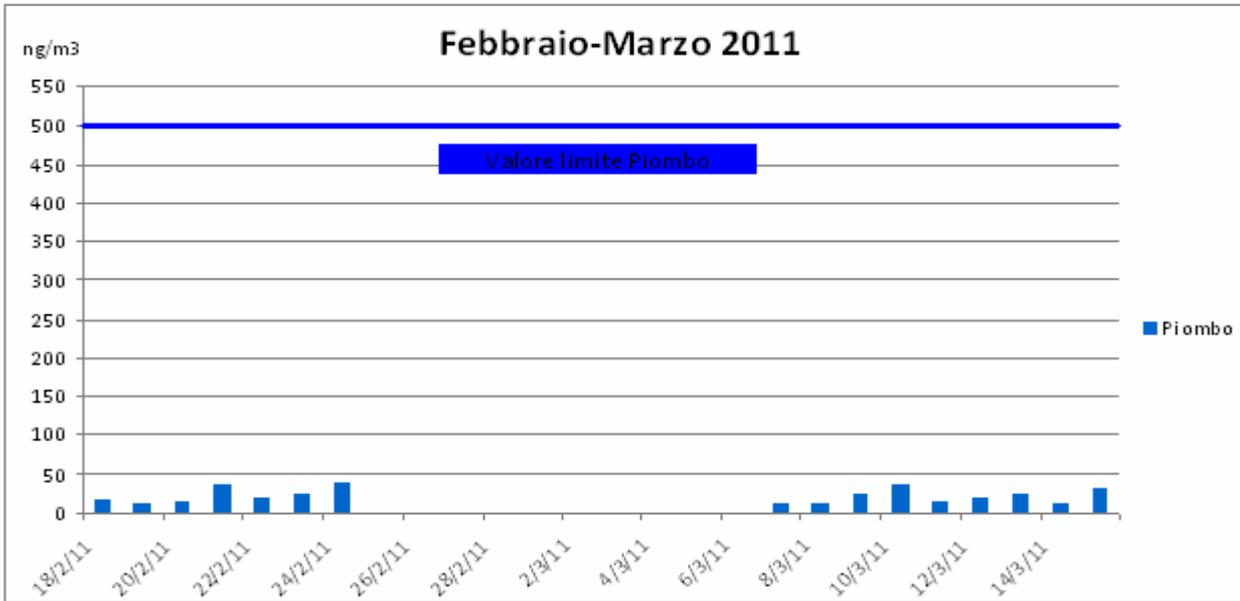
Metalli

Nel corso del 2011 sono state svolte anche misurazioni di metalli in aria. I campionamenti del particolato atmosferico PM 10 sono stati eseguiti presso la centralina di Viale D'Annunzio. Le analisi sui filtri prelevati sono state svolte presso il Laboratorio Chimico del Distretto ARTA di Pescara.

Nei grafici sotto riportati i valori si riferiscono a campionamenti di 24 ore. Le concentrazioni sono espressi in nanogrammi per metro cubo di aria.

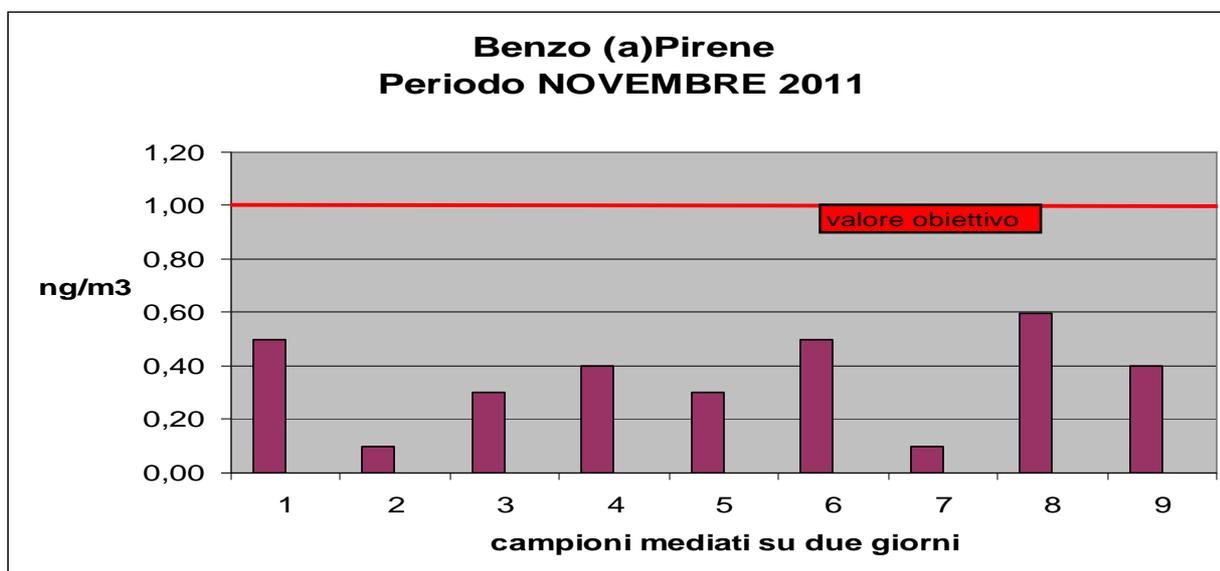
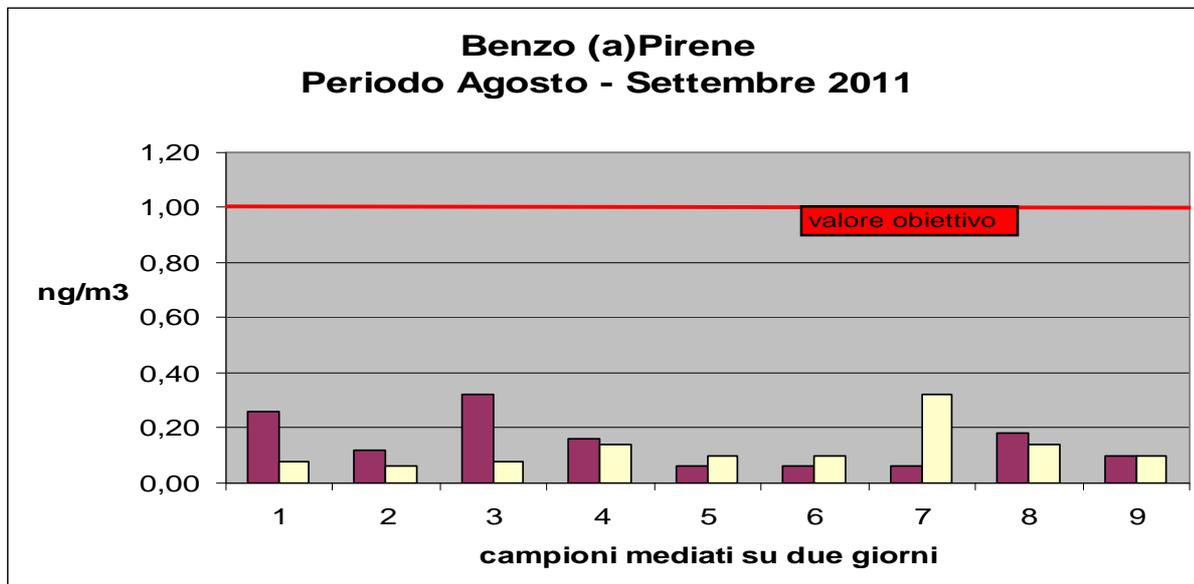
Per ciascun metallo viene riportato il corrispondente valore obiettivo.





Nel corso del 2011 sono state svolte anche alcune misurazioni di Benzo(a)Pirene in aria. I campionamenti del particolato atmosferico PM 10 sono stati eseguiti presso la centraline di Via Sacco nel periodo estivo e in quella di Via Firenze nel periodo autunnale. Le analisi sui filtri prelevati sono state svolte presso il Laboratorio Chimico del Distretto ARTA di Pescara.

Nei grafici sotto riportati i valori si riferiscono a campionamenti di 48 ore. Le concentrazioni sono espressi in nanogrammi per metro cubo di aria.



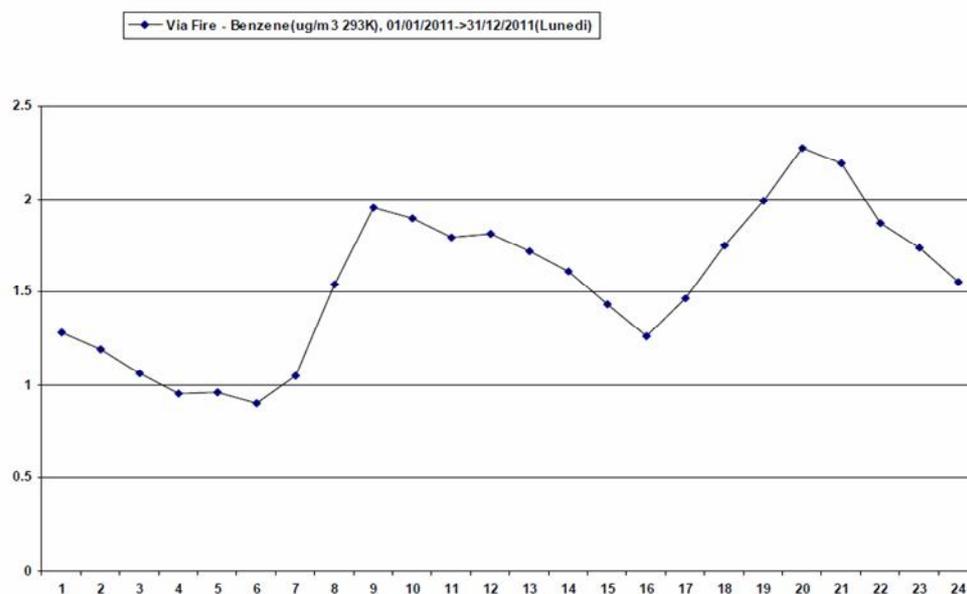
Dagli istogrammi sopra riportati si evidenzia che i valori misurati di Benzo(a) Pirene e dei metalli sono risultati inferiori ai corrispondenti valori obiettivo. Si evidenzia che per il Benzopirene i valori rilevati nel periodo autunnale sono superiori ai valori riscontrati nel periodo estivo.

Giorno tipo: profilo giornaliero della concentrazione di un inquinante ottenuto per mezzo di una media pesata dei valori orari in un determinato periodo.

In questo grafico viene riportato il giorno tipo del Benzene nella stazione di Via Firenze. Come si vede la mattina intorno alle nove e la sera intorno alle 20-21 si raggiungono i valori più elevati.

Giorno tipo - Via Firenze - Benzene

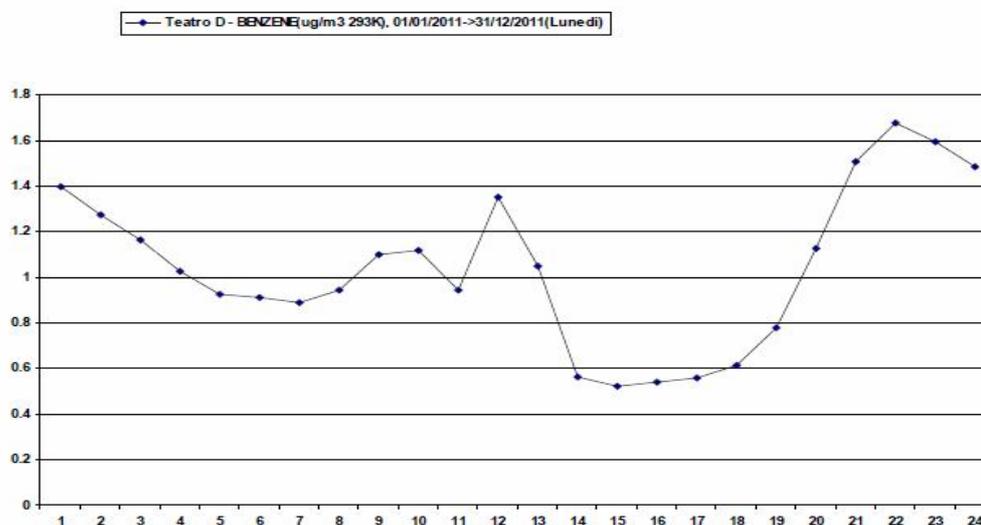
Rete



Analogamente l'andamento del Benzene in un stazione di fondo urbano (Teatro D'Annunzio). Il massimo dei picchi è sempre in relazione al traffico più intenso della mattina e della sera. Si evidenzia un incremento a mezzogiorno.

Giorno tipo - Teatro - Benzene

Rete



E' sembrato anche interessante riportare due grafici. Il primo indica per la stazione di Via Firenze, gli andamenti per tutto il mese di dicembre 2011 del Benzene, classico inquinante da traffico, e del PM10, che invece non è generato solo dal traffico autoveicolare.

Il secondo grafico riporta, per lo stesso mese di dicembre 2011, gli andamenti del Benzene e del PM10 nella stazione di Teatro D'Annunzio.

In tutti i grafici i valori di concentrazione sono riportati in percentuale per consentire la visione contemporanea delle due sostanze nello stesso grafico.

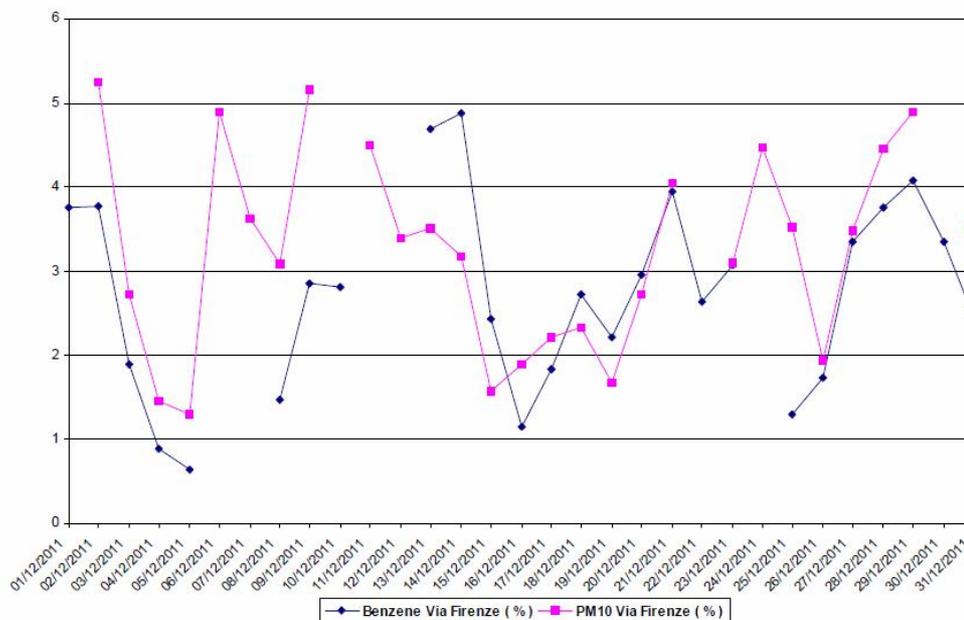
L'interruzione delle linee in corrispondenza di alcuni giorni, è causata dal mancato funzionamento degli analizzatori per questioni tecniche (per esempio assenza di corrente elettrica).

Valori giornalieri - Benzene e PM10 - Via Firenze - Dic. 2011

Rete Pescara Comune

Valori
○ Assoluti
● Percentuali

Valori dal giorno 01/12/2011 Al giorno 31/12/2011

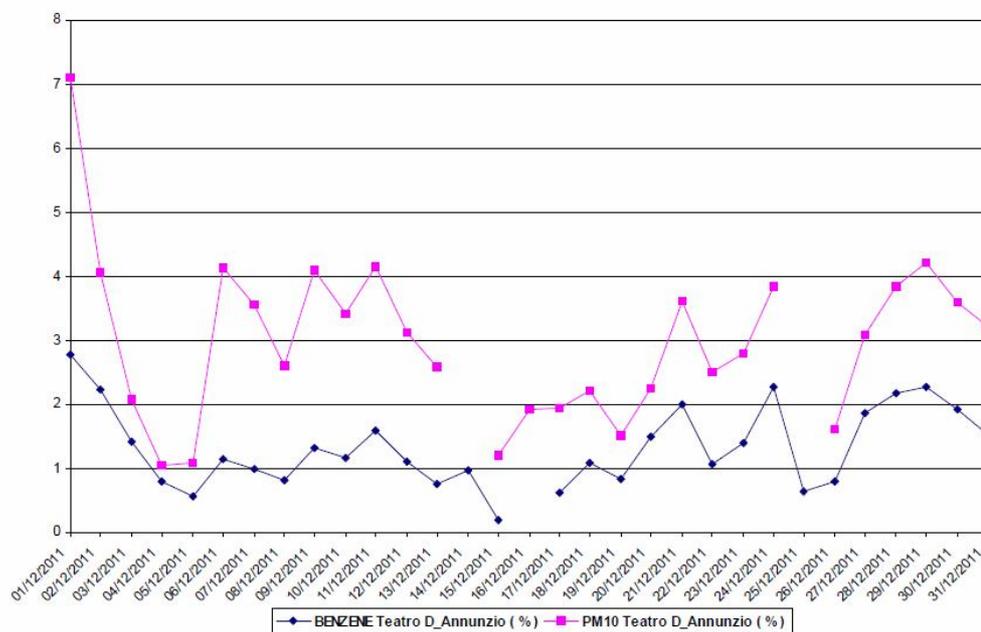


Valori giornalieri - Benzene e PM10 - Teatro - Dic. 2011

Rete Pescara Comune

Valori dal giorno 01/12/2011 Al giorno 31/12/2011

Valori
○ Assoluti
● Percentuali



5. CONCLUSIONI

Il gran numero di dati che la Rete di Pescara ha fornito permetterebbe ulteriori trattazioni statistiche, correlazioni ed elaborazioni. E' opportuno tuttavia trarre poche ma, per quanto possibile certe, conclusioni in riferimento alle misurazioni del 2011.

Dai grafici riportati risulta che per tutti gli inquinanti l'andamento è sostanzialmente simile. I valori massimi vengono raggiunti nei primi e negli ultimi mesi dell'anno.

Come si vede dai grafici, per tutti gli inquinanti gassosi le stazioni di traffico presentano valori più alti rispetto alle stazioni di fondo.

Anche il PM 10 presenta valori più elevati nei primi e negli ultimi mesi dell'anno, esso però assume valori grosso modo simili in tutte le centraline indipendentemente dalla loro tipologia.

Come lo stesso Decreto 155/2010 indica, a prescindere da tutte le possibili interpretazioni, ciascuna stazione di misura, sia essa di traffico che di fondo, rappresenta un tipo di livello di esposizione della popolazione alle sostanze che vengono misurate.

Le centraline da traffico di Corso Vittorio Emanuele, Via Firenze e Viale D'Annunzio, rappresentano le concentrazioni più elevate degli inquinanti alle quali la popolazione di Pescara può trovarsi esposta in maniera diretta o indiretta.

Piazza Grue e Teatro D'Annunzio, entrambe stazioni di fondo, rappresentano invece la esposizione media della popolazione agli inquinanti misurati.

Anche per queste due ultime stazioni, sebbene come già detto presentino valori più bassi, l'andamento degli inquinanti è lo stesso di quello per le stazioni di traffico, indicando chiaramente come anche l'esposizione media, che ai sensi del Decreto 155/2010 deve essere valutata attraverso le centraline di fondo urbano, dipenda comunque anche dall'intensità del traffico veicolare. Questa osservazione è evidente analizzando l'andamento dei valori mensili del Benzene, nella centralina di Teatro D'Annunzio.

Per quanto riguarda il Monossido di Carbonio (CO) e l'Anidride Solforosa (SO₂) i valori misurati sono ampiamente al di sotto dei corrispondenti valori limite, in tutte le stazioni e per tutto il periodo dell'anno. Analogo discorso per il Piombo nel materiale particolato PM10, il cui limite è molto superiore ai valori da noi ottenuti. L'andamento riscontrato a Pescara è in linea con quanto viene verificato anche in altre città.

Per quanto riguarda il Benzene, il valore limite di 5 µg/m³ a Pescara non è pressoché mai stato raggiunto. Pur mantenendosi sotto i valori di legge, nei mesi invernali e in autunno l'esposizione media della popolazione a questo inquinante, caratteristico del traffico veicolare, ha raggiunto concentrazioni di oltre 2 µg/m³ per abbassarsi notevolmente nei mesi estivi e in primavera.

Per l'Ozono non sono mai state raggiunte le concentrazioni di informazione e tanto meno di allarme, in quanto i valori massimi orari raggiunti sono stati di 169 e 158 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Si evidenzia però che nell'anno civile ci sono stati vari superamenti del valore di 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ come media massima giornaliera calcolata su 8 ore.

Sarebbe opportuno, almeno per questo inquinante nel periodo estivo prevedere una rapida forma di informazione al pubblico dei valori misurati.

Evidenti appaiono le criticità per quanto attiene gli Ossidi di Azoto e il PM10.

Per il Biossido di azoto (NO₂) il valore limite orario di 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nel 2011, è stato superato 5 volte nella centralina di Corso Vittorio Emanuele, la più esposta al traffico, (insieme a quella di Viale D'Annunzio nella quale non è però presente un analizzatore di Ossidi di azoto).

Per quanto riguarda invece il valore medio di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ del Biossido di Azoto da non superare nell'anno civile, sia nella centralina di Corso Vittorio Emanuele che in quella di Via Firenze esso è stato oltrepassato, mentre non si sono avuti superamenti nelle centraline di fondo urbano.

Il valore annuale di Ossidi di Azoto (NO_x) di 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, previsto dalla norma come livello critico per la vegetazione, è stato superato in tutte le centraline. I valori trovati nelle centraline di Pescara di questo inquinante, che è la somma dell'ossido di azoto e del biossido di azoto in aria, confermano la situazione del solo NO₂, resa già evidente nelle due centraline di traffico di Via Firenze e di Corso Vittorio Emanuele.

La media annuale giornaliera di polveri sottili (PM10) nelle due centraline che hanno funzionato per tutto l'anno 2011, non hanno raggiunto il valore di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ che è il limite imposto dalla norma per l'anno civile. Peggiora invece la situazione dei superamenti del valore di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ che in entrambe le centraline è stato superato per più di 35 volte nel corso dell'anno.

La misura del PM 2,5 ha avuto inizio su due stazioni di misura da settembre 2011. Come detto per poter fare le prime considerazioni su questo inquinante è opportuno attendere almeno la conclusione di un anno di misurazioni. Va anche aggiunto che da settembre 2011 sono in attività due ulteriori analizzatori di Polveri sottili PM10, in Via Firenze e a Teatro D'Annunzio pertanto si potranno avere le composizioni relative su entrambe le postazioni.

Ulteriori misurazioni rispetto al 2011 dovranno essere svolte per l'analisi del Benzo(a) Pirene. Dai primi dati del 2011, i valori di questo inquinante sono risultati più bassi del valore obiettivo così come quelli dei metalli che sono stati analizzati.

Chi desidera avere ulteriori informazioni può contattare il Distretto ARTA di Pescara, Viale Marconi, 51 – Rete di Rilevamento della Qualità dell'Aria.

Dedichiamo questo lavoro a Mimmo.