

MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA

Sambuceto – Comune di S. Giovanni Teatino (CH)

20 dicembre 2018 - 10 febbraio 2019



Estensore: Dott. Sinibaldo Di Tommaso – Distretto Provinciale di Chieti

ARTA ABRUZZO

Distretto Provinciale di Chieti

Via Spezioli, 52

66100 Chieti

Direttore del Distretto : *Dr.ssa Giovanna Mancinelli*

Responsabile Sezione Emissioni in atmosfera e

Qualità dell'aria: *Dr. Sebastiano Bianco*

INTRODUZIONE

Il presente lavoro descrive i risultati dell'indagine sulla qualità dell'aria effettuata in Loc. Sambuceto del Comune di S. Giovanni Teatino (CH).

San Giovanni Teatino è un [comune italiano](#) di 14 423 abitanti della [provincia di Chieti](#) in [Abruzzo](#).

Delle frazioni che compongono il comune, è di particolare importanza [Sambuceto](#), dove è presente la sede comunale, oltre alle maggiori industrie e centri commerciali della Val Pescara.

Sambuceto occupa la porzione valliva del territorio comunale. Il territorio e l'abitato fanno parte integrante dell'area urbana di Chieti-Pescara ed il centro, sito principalmente lungo la vecchia via Tiburtina, si è sviluppato soprattutto a partire dagli anni Settanta.

Data la notevole evoluzione demografica, la piana di Sambuceto è stata quasi completamente cementificata, determinando una realtà abitativa ed urbana pressoché ininterrotta da [Chieti Scalo](#) a [Pescara](#).

Su una porzione di territorio comunale, a ridosso del confine con [Pescara](#), è situato inoltre l'[Aeroporto Internazionale d'Abruzzo](#) che, come evidente nella foto che segue, è attiguo al sito di interesse sottoposto a monitoraggio ed è evidenziato dall'ovale in rosso:



In questa zona, l'economia principale si basa sul settore industriale e commerciale.

Dagli anni Novanta sono sorte numerose aziende produttive oltre a industrie manifatturiere e centri commerciali che con le abitazioni già esistenti e con le recenti costruzioni sorte per soddisfare il notevole incremento demografico relativo a questo Comune costituiscono una porzione di territorio abruzzese densamente popolata.

Inevitabilmente, a motivo di questa fervente attività sono sorti alcuni problemi. Da qualche tempo gli abitanti della zona continuano a lamentare disagi per esalazioni moleste attribuibili a sostanze volatili che in maniera discontinua si diffondono su questa vasta area.

Le inquietudini della cittadinanza sono state raccolte dalle Autorità Locali ed in questo contesto, è stato richiesto all'Agenzia un monitoraggio della qualità dell'aria su questo territorio.



Caratterizzazione della Postazione di Misura - ZONIZZAZIONE

Ai fini della valutazione della qualità dell'aria l'intero territorio nazionale è suddiviso in zone ed agglomerati.

La zonizzazione è quindi il presupposto su cui si organizza l'attività di valutazione della qualità dell'aria ambiente.

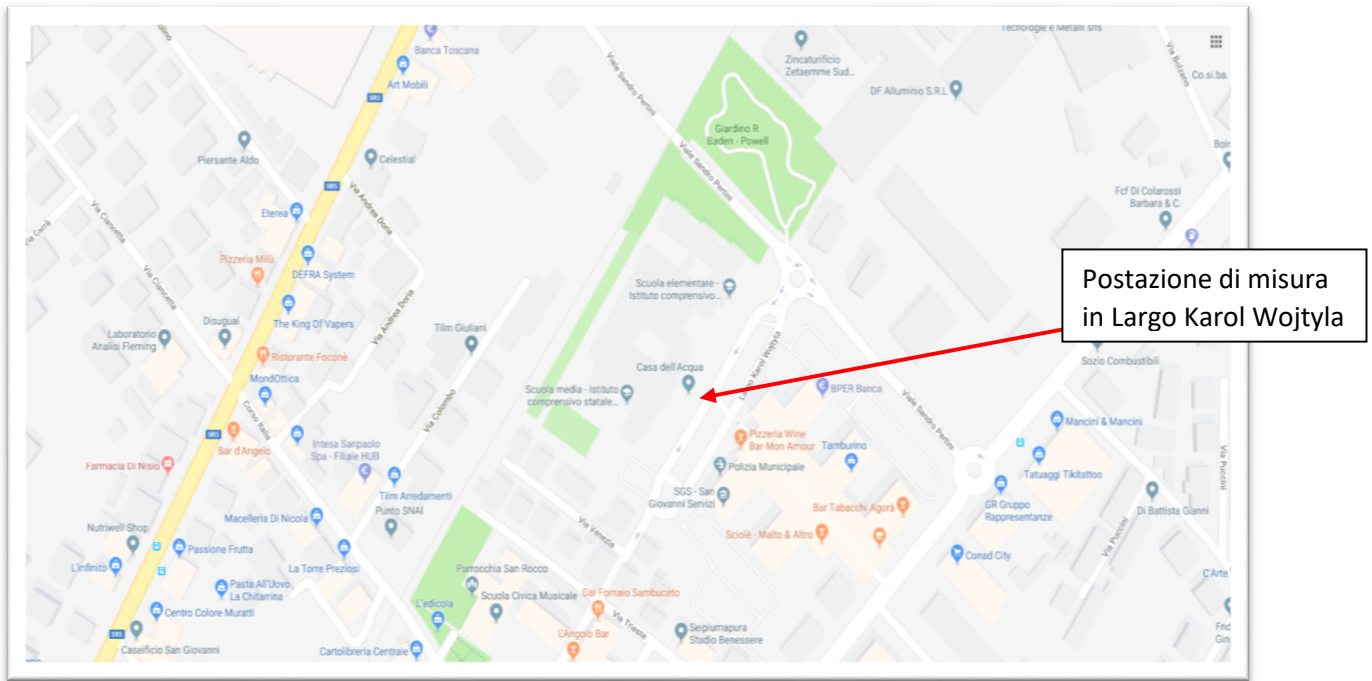
La zonizzazione della Regione Abruzzo è stata approvata nel dicembre 2015 con Delibera di Giunta regionale n. 1030 del 15 dicembre 2015.

Essa prevede un **agglomerato**, costituito dalla conurbazione di Pescara-Chieti (Cod. IT1305) la cui area si estende nel territorio delle due province ed include i sei Comuni di: Chieti, Pescara, Montesilvano, Spoltore, Francavilla al mare e appunto, San Giovanni Teatino, per una popolazione residente al 2012 di 280.000 abitanti.

Il restante territorio abruzzese è stato suddiviso in due zone denominate rispettivamente:

- **Zona a maggiore pressione antropica e Zona a minore pressione antropica**

Ciò premesso, in accordo con il Comune di S. Giovanni teatino la postazione individuata per le misurazioni è ubicata nell'ampia area denominata Largo Karol Wojtyla:



Questa postazione risulta centrale rispetto all'agglomerato Pescara-Chieti; essa è prossima alle numerose palazzine recentemente edificate - in particolare è posta in prossimità degli Istituti Scolastici Comprensivi Statali, Scuola Media ed Elementare.

Essa inoltre è limitrofa alle diverse aziende attive in questo territorio quali: Sozio Combustibili, DF Alluminio S.R.L., Zincaturificio Zetaemme Sud, FCF Di Colarossi & C.sas, Tecnologie e Metalli srls, Chiarotti verniciature e diverse Autofficine ed inoltre è molto vicina all'Aeroporto Internazionale d'Abruzzo "Liberi".

Per questa campagna di misure è stato utilizzato il laboratorio mobile in dotazione al Distretto ARTA di Chieti, equipaggiato con strumenti conformi al Decreto Legislativo 13 Agosto 2010, n.155 per la misura automatica, continua e discontinua degli inquinanti nell'aria.



LABORATORIO MOBILE – ANALIZZATORI

E' doveroso ricordare che la qualità dell'aria muta continuamente per effetto della variabilità delle condizioni emissive ed atmosferiche. Per fornire dati consistenti è quindi necessario effettuare monitoraggi estesi nel tempo, preferibilmente pluriennali. Le campagne di monitoraggio di breve durata, come quella di cui al presente documento, rientrano nel novero di metodi alternativi quali "misure indicative", "tecniche di stima obiettiva" o modellizzazione e sono inevitabilmente affette da una maggiore incertezza.

Per completezza si chiarisce che la campagna di misura fornisce una stima della qualità dell'aria ai sensi del D.lgs 155/10 e s.m.i.- Per queste ragioni, il presente documento non descrive tutti i possibili inquinanti aerodispersi, ma l'andamento di alcuni parametri per i quali il decreto fissa valori limite di esposizione.

Individuazione del Sito di Campionamento

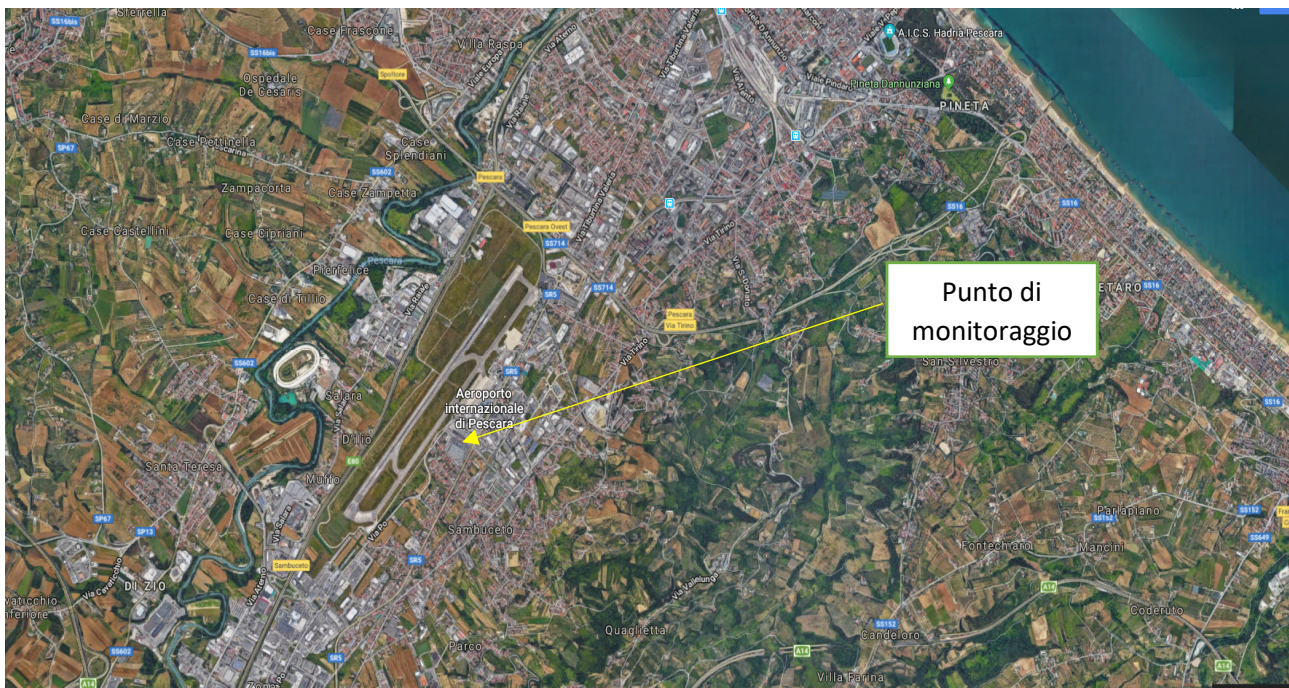
Il presente lavoro descrive i risultati del monitoraggio effettuato, con l'ausilio del Laboratorio mobile in dotazione all'Agenzia Regionale per la Tutela dell'Ambiente, nel Comune di S. Giovanni Teatino (CH), località Sambuceto, via Largo Karol Wojtyla:

– coordinate WGS84 N 42°42'48" - E 14°18'88"

e si riferisce al periodo che va dal 20 dicembre 2018 al 10 febbraio 2019.

Sulla base della collocazione e delle sorgenti emissive predominanti nell'area, la stazione di monitoraggio è classificabile come urbano.

Il traffico veicolare e ciclopedonale in questo sito è sostanzialmente legato alla presenza dei due presidi scolastici e di un distributore di acqua potabile posto sul marciapiede. Si evidenzia, pertanto, che le fasce orarie di maggior incremento del traffico nella zona corrispondono agli orari di ingresso negli istituti da parte del personale scolastico e dell'utenza. Negli orari di uscita, invece, l'ampia area del Largo Karol Wojtyla viene completamente transennata per motivi di sicurezza e presidiata dal personale della Polizia municipale che indirizza l'utenza verso gli ampi parcheggi realizzati al lato del Viale Sandro Pertini.



Punto di monitoraggio.



Laboratorio mobile nella postazione di Sambuceto

PARAMETRI MONITORATI E APPARECCHIATURE UTILIZZATE

Parametri Meteo

Direzione e velocità del vento – DV, VV – sono misurati rispettivamente in gradi da Nord e metri al secondo (°N e m/s). Questi parametri forniscono un elemento di stima per i fenomeni di rimescolamento, trasporto e dispersione degli inquinanti. La direzione di provenienza dei venti, inoltre, fornisce dati utili nella valutazione di incidenza di eventuali fonti di emissione sull'inquinamento atmosferico.

Temperatura - T – misurata in gradi centigradi (°C), esprime lo stato di agitazione d'aria. Questo parametro contribuisce a caratterizzare la stabilità atmosferica. Di norma ad una temperatura più bassa corrisponde un minore strato di rimescolamento e un maggior rischio di accumulo di sostanze inquinanti nelle zone prossime al suolo.

Pressione Atmosferica - PA – espressa in ettoPascal (hPa). E' la pressione determinata dalla colonna d'aria che sovrasta la superficie terrestre; 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.

Per la misura dei parametri meteo è stata utilizzata strumentazione "LASTEM".

Parametri Chimici

Monossido di Carbonio (CO)

Espresso in milligrammi per metrocubo d'aria (mg/mc), 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 completa. 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 le concentrazioni più elevate.

Metodo di misura: la concentrazione di Monossido di Carbonio è determinata sfruttando l'assorbimento delle radiazioni infrarosse (IR) da parte delle molecole di CO: la variazione dell'intensità del raggio infrarosso è proporzionale alla concentrazione dell'inquinante. Un sensore risponde alla diminuzione di intensità della radiazione fornendo un segnale elettrico proporzionale alla concentrazione di CO presente nell'aria.

Analizzatore utilizzato: analizzatore di CO Teledyne API Serie 300; le verifiche dello strumento sono state effettuate prima e durante la campagna di monitoraggio con bombola di CO a concentrazione nota e certificata.

Biossido di Azoto – (NO₂)

Espresso in microgrammi per metrocubo d'aria ($\mu\text{g}/\text{mc}$), si presenta come un gas di colore rosso-bruno dall'odore forte e pungente. Tutti i processi di combustione che avvengono negli impianti termici domestici e industriali e tutti i veicoli con motore a combustione interna generano monossido di azoto (NO), il quale, reagendo con l'ozono, viene ossidato a diossido di azoto NO₂.

Si può ritenere uno degli inquinanti atmosferici più pericolosi, sia per la sua natura irritante, sia perché in condizioni di forte irraggiamento solare attiva reazioni fotochimiche secondarie che generano sostanze inquinanti (smog fotochimico).

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.

Analizzatore utilizzato: analizzatore di NO_x - Teledyne API modello 200E. Lo strumento determina le concentrazioni di Monossido di Azoto (NO), Biossido di Azoto (NO₂) e la loro somma (indicata come NO_x). La normativa impone un valore limite per il Biossido di Azoto e indica un livello critico degli NO_x per la protezione della vegetazione. Lo strumento esegue automaticamente la calibrazione mediante un "tubo a permeazione".

Polveri sottili – PM10

Esprese in microgrammi per metro cubo d'aria ($\mu\text{g}/\text{mc}$), costituiscono una parte del particolato sospeso totale. La natura delle particelle è molto varia. Una frazione del particolato deriva da fonti naturali, si tratta di materiale organico vegetale (pollini e frammenti di piante) o materiale inorganico generato da cause naturali come emissioni vulcaniche, incendi, erosione e trasporto eolico, spray marino o sabbie sahariane. Una parte importante del particolato atmosferico trova origine in attività antropiche (artigianali, industriali, agricole ecc.) ed in particolare dalle emissioni generate dagli scarichi degli autoveicoli, dagli impianti di riscaldamento e dalle combustioni in generale.

Il rischio sanitario legato alle sostanze presenti in forma di particelle sospese nell'aria dipende dalla loro natura, concentrazione e dimensione. Le particelle con diametro aerodinamico inferiore a 10 micron (polveri sottili - PM10) sono in grado di raggiungere in profondità l'apparato respiratorio e di veicolare tutte le sostanze su di esse adsorbite con conseguente rischio chimico (vedasi ad esempio idrocarburi policiclici aromatici [IPA], perossiacetilnitrito [PAN] ecc.).

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 progettata in modo tale che sul filtro arrivino e siano trattenute solo le particelle con diametro aerodinamico inferiore a 10 μm .

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

Il laboratorio mobile utilizzato per il monitoraggio è equipaggiato con "TEOM" (tapered element oscillating microbalance) analizzatore a microbilancia.

L'attendibilità dei dati forniti dallo strumento è verificata periodicamente tramite partecipazione a circuiti di interconfronto per la misura del PM10.

Benzene – (C₆H₆)

Il Benzene è un idrocarburo aromatico, incolore, a temperatura ambiente liquido, volatile ed infiammabile. Fa parte della classe dei composti organici volatili, per la relativa facilità di passare in fase vapore a temperatura e pressione ambiente. Espresso in microgrammi per metro cubo d'aria ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) il benzene viene disperso in atmosfera principalmente in conseguenza ad attività antropiche legate all'utilizzo di derivati del petrolio. La maggior fonte di esposizione per la popolazione è l'emissione di gas incombusti dai veicoli con motore a combustione interna: a livello europeo si stima che più del 70% delle emissioni di benzene derivi da motori alimentati a benzina.

La tossicità del benzene per la salute umana risiede essenzialmente nell'effetto oncogeno. In conseguenza di una esposizione prolungata nel tempo sono stati accertati effetti avversi gravi quali ematossicità, genotossicità e cancerogenicità. In conseguenza della accertata cancerogenicità (gruppo 1 della International Agency for Research on Cancer - IARC, carcinogeno di categoria 1 per l'UE), per il benzene non sono definiti livelli di esposizione al di sotto dei quali non c'è rischio di sviluppo degli effetti avversi citati; l'OMS, definisce un rischio incrementale di contrarre leucemia in seguito all'esposizione per tutta la vita alla concentrazione media di $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pari a 6×10^{-6} (WHO, 2000).

La normativa (D.Lgs. 155/2010) definisce per il benzene, ai fini della protezione della salute umana, un valore limite annuale di $5,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Metodo di misura e strumentazione: Le misure sono state effettuate mediante gascromatografia in continuo a fotoionizzazione, con l'impiego di analizzatore di B T X "Syntec Spectra" mod. GC 955/600 - Lo strumento esegue la misura automatica di Benzene, Toluene, m- e p-Xilene, sebbene la normativa indichi un valore di riferimento solo per il Benzene. Prima e durante le campagne di misura sono state effettuate calibrazioni con gas analitici certificati a concentrazione nota.

A causa di problemi tecnici della strumentazione, per il primo periodo della campagna di misurazione non è stato possibile misurare questo inquinante. Si hanno a disposizione comunque i dati raccolti successivamente alla riparazione del guasto. Si è stabilito di protrarre il periodo della misurazione oltre i 30 giorni previsti inizialmente.

Idrocarburi Policiclici Aromatici – (IPA)

Vengono immessi in atmosfera prevalentemente da processi di combustione incompleti in impianti industriali, impianti di riscaldamento domestico o delle emissioni da autotrazione e sono assorbiti e veicolati da particelle carboniose emesse dalle stesse fonti. L'emissione di I.P.A. nell'ambiente varia a seconda del tipo di sorgente, del tipo di combustibile e della qualità della combustione. La presenza di questi composti nei gas di

scarico degli autoveicoli è dovuta sia a incombusti del carburante sia a reazioni di riarrangiamento molecolare che si attivano nel processo di combustione.

Metodo di misura – La misura di IPA effettuata per questa campagna è di tipo semi-quantitativo ed è basata sul principio della fotoionizzazione selettiva degli I.P.A. adsorbiti sulle superfici degli aerosol carboniosi con basso diametro aerodinamico. Gli I.P.A. nelle polveri, infatti, rappresentano una frazione pari circa al 95% degli I.P.A. totali aerodispersi.

Lo strumento utilizzato è un “PAS 2000 (ECO-CHEM)”; la ionizzazione viene realizzata con un fascio di luce UV a lunghezza d’onda di 185 nm.

RIFERIMENTI NORMATIVI

Il quadro normativo di riferimento per la misura della qualità dell'aria ambiente è costituito dal Decreto Legislativo 13 Agosto 2010, n.155. Nella tabella che segue si riportano i valori limite, i livelli critici e i livelli obiettivo fissati dal decreto per i parametri rilevati dal Laboratorio mobile.

Limiti di Legge e Valori obiettivo

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 azoto	Valore orario da non superare più di 18 volte per anno civile	Media anno civile
NO₂	200 µg/m ³	40 µg/m ³

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

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

Livelli critici per la protezione della vegetazione

Ossidi di Azoto	Livello critico annuale (anno civile)	Livello critico invernale (1° ottobre – 31 marzo)
NO_x	30 µg/m ³	

Tabella 1 – valori limite, obiettivo, e critici fissati dal D.lgs 155/10

La campagna di misura: RISULTATI

Si riportano di seguito in forma riassuntiva i risultati della campagna di monitoraggio e le relative valutazioni.

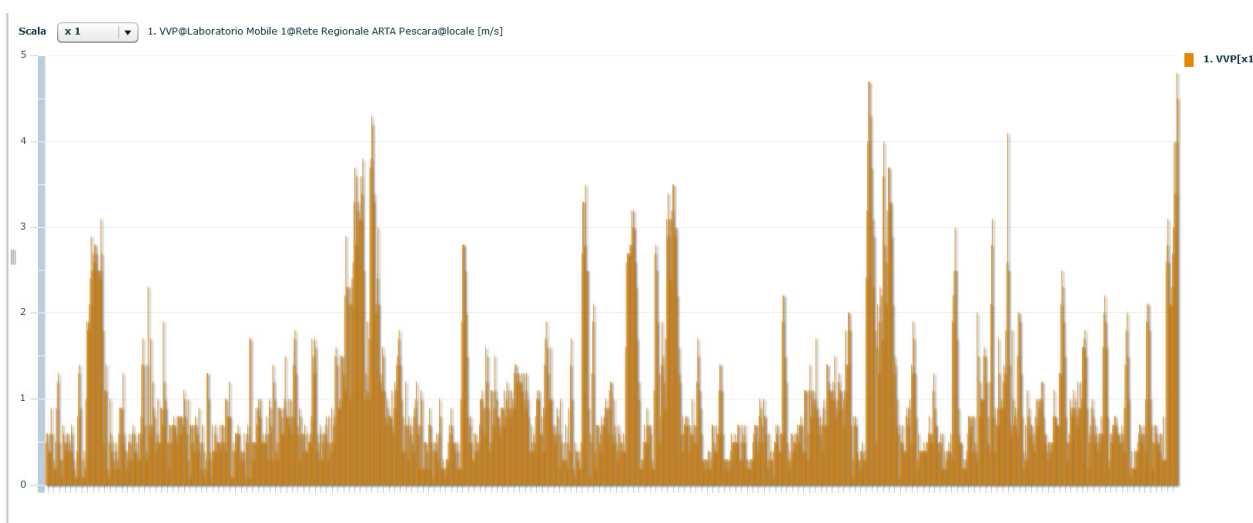
Il dettaglio delle registrazioni orarie e giornaliere di ogni parametro è riportato in documento a parte cui si rimanda per eventuale consultazione. Tutta la documentazione e le registrazioni strumentali possono essere richieste o consultate presso il Distretto Provinciale di Chieti. (Tel. 0871 423206/34 - 085 45007521/01).

Caratterizzazione meteorologica della campagna di misure

Le concentrazioni degli inquinanti nell'atmosfera dipendono da un insieme complesso di variabili. Giocano un ruolo importante la tipologia delle sorgenti, la loro distanza dai recettori, la suscettibilità a trasformazioni chimico-fisiche ecc. Le condizioni meteorologiche locali sono alla base della comprensione dei fenomeni di trasporto e dell'evoluzione temporale dell'inquinamento atmosferico.

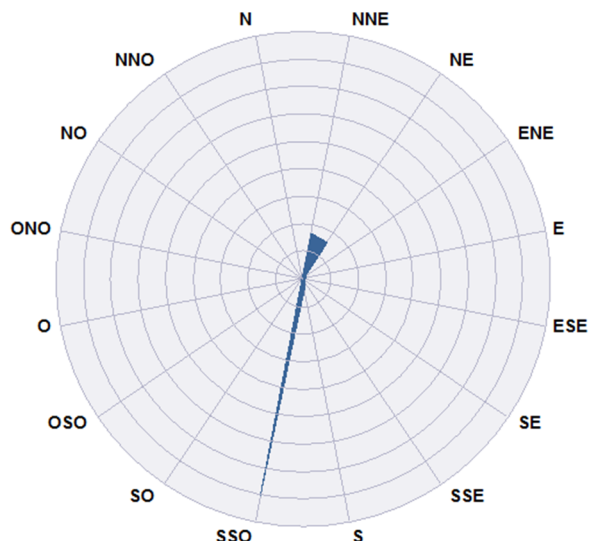
Su scala locale, l'influenza maggiore sulla diffusione degli inquinanti è esercitata dalle condizioni climatiche ovvero dall'intensità del vento, dalle condizioni di turbolenza (meccanica e termodinamica) dei bassi strati atmosferici e dai fenomeni periodici quali le brezze (di mare o di monte) e dalle specificità orografiche locali (barriere naturali, effetti tunnel, canyon urbani ecc.).

Questa campagna di rilevamento è stata caratterizzata da bassi valori di **Velocità del Vento**: la media nell'intero periodo è stata 1.0 m/s. Il massimo valore registrato è stato di 4.8 m/s alle 23:00 dell'ultimo giorno di misure con dominanti provenienti da SSO.



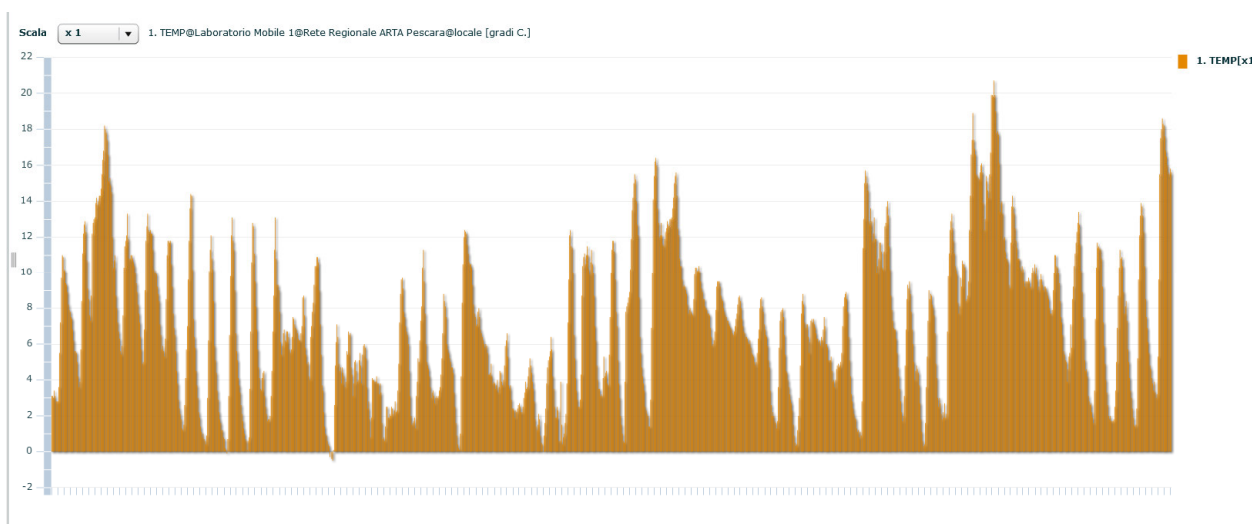
Velocità Vento Prevalente – Grafico dati orari intero periodo.

La **Direzione Vento Prevalente** è stata dai quadranti NNE e SSO come evidente nella Rosa dei Venti che segue:



La **Pressione** atmosferica non è mai scesa sotto i 1000 mbar. Per tutto il periodo si è avuta sempre alta pressione con valori che hanno raggiunto i 1027 mbar.

Le condizioni di alta pressione che hanno caratterizzato quasi l'intera campagna hanno fatto sì che i dati di **Temperatura** oscillassero da -0.5 °C a 20.7 °C



Temperatura - Grafico dati Orari intero periodo

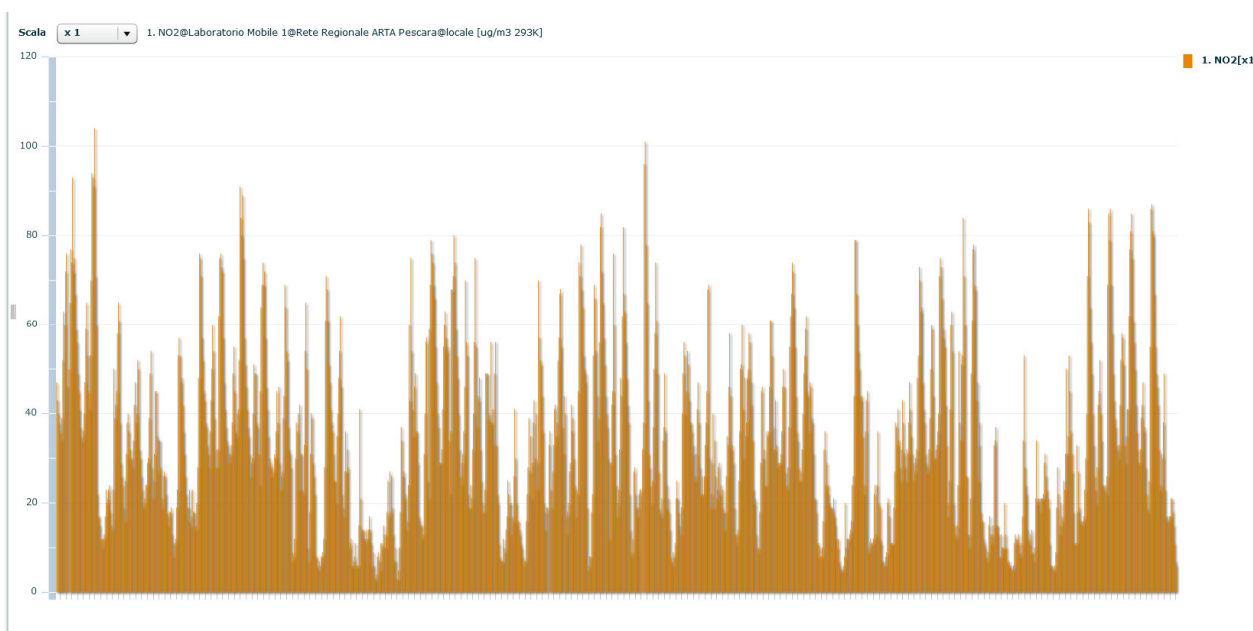
Anche l'**Umidità Relativa** ha risentito molto dell'alta pressione tanto che il valore medio è stato del 73% molto al di sotto del valore medio stagionale.

Parametri chimici

Oltre ai parametri meteo, gli inquinanti monitorati sono stati: Ossidi di Azoto (NO, NO₂, NO_x), Monossido di Carbonio (CO), Frazione Respirabile del Particolato sospeso (PM10), Benzene, Toluene, m-p Xilene, Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA).

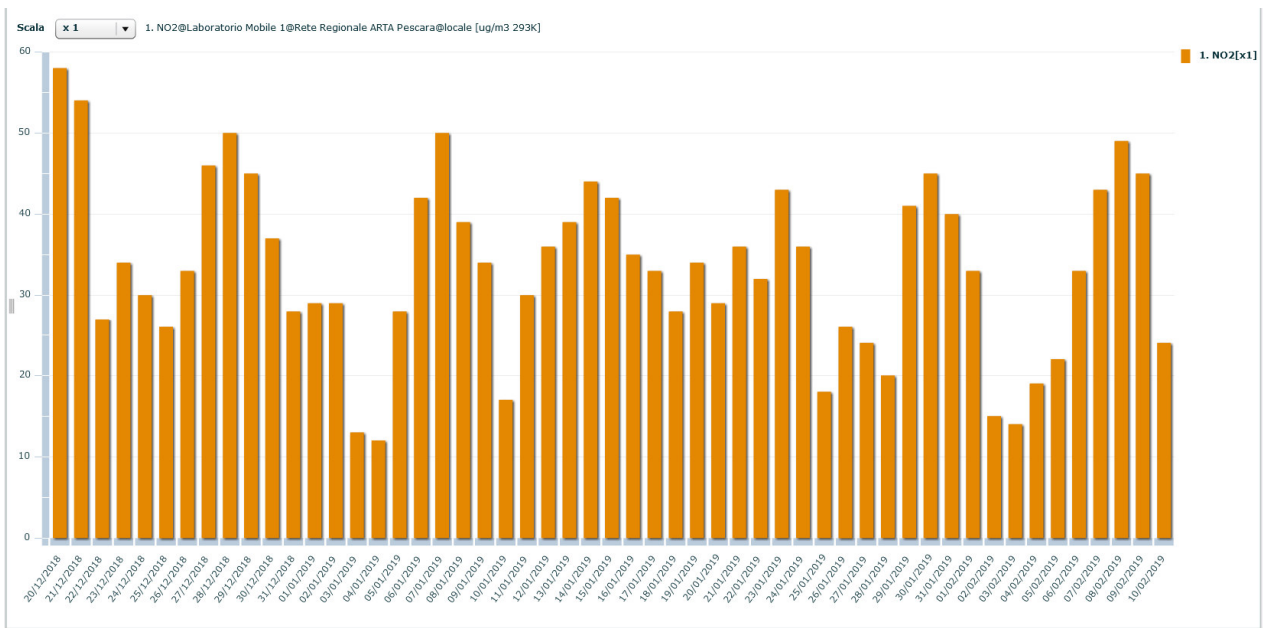
Ossidi di azoto - NO₂, NO, NO_x

Di seguito è riportata in forma grafica la concentrazione media oraria del **Biossido di Azoto (NO₂)** il cui valore massimo ha raggiunto i **104 µg/m³** registrato alle 20:00 del giorno 21/12/2018. Dallo stesso grafico si evidenzia che il valore limite orario di 200 µg/m³ da non superare per più di 18 volte per anno solare non è stato mai raggiunto nel corso dell'intero periodo di monitoraggio:



NO₂ - Grafico dati Orari intero periodo

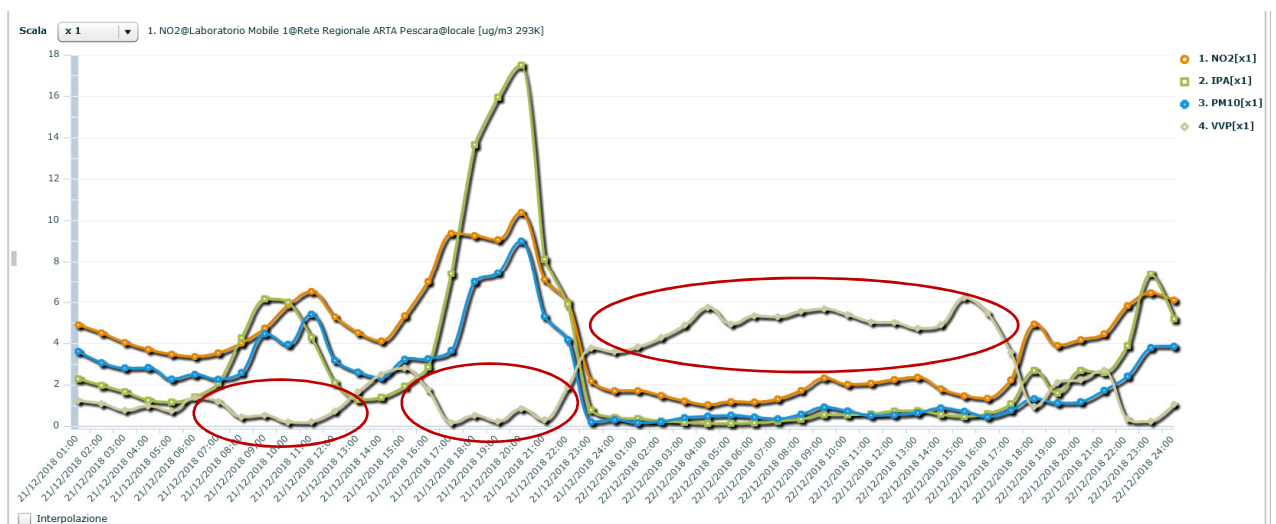
Il valore medio rilevato nell'intero periodo è stato di **33 µg/m³**, inferiore al valore limite di 40 µg/m³ previsto per l'intero anno civile.



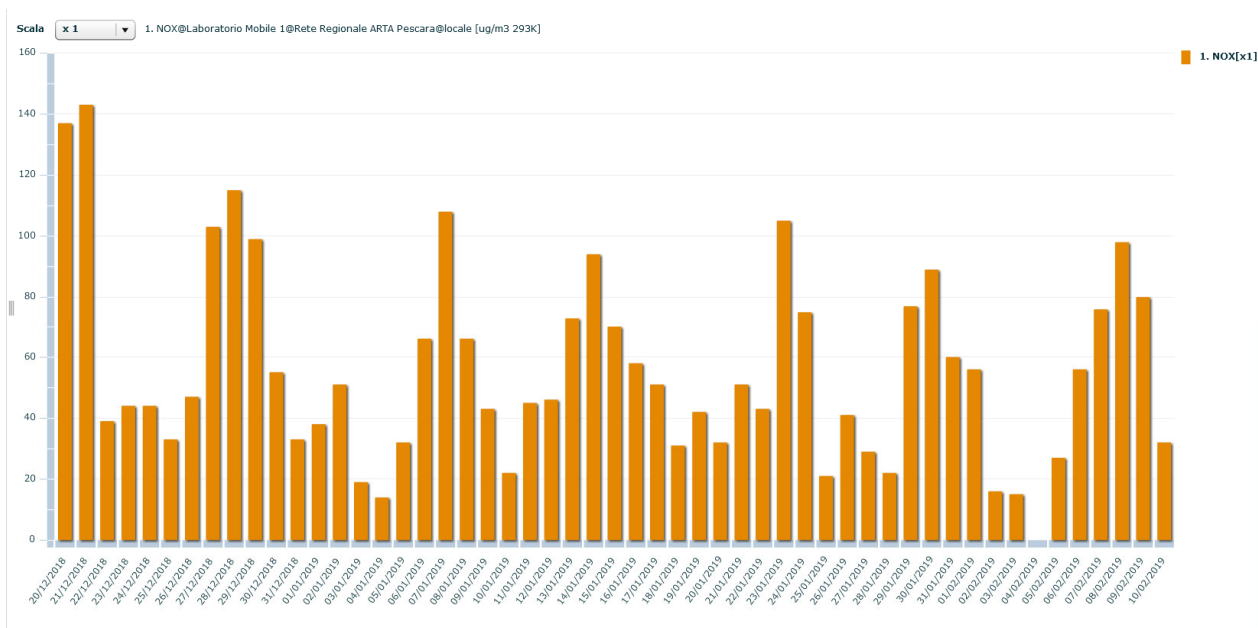
NO2 Grafico dati Giornalieri intero periodo

Riportiamo di seguito anche i grafici relativi agli Ossidi di Azoto (NO_x) e al Monossido di Azoto (NO). Per il Monossido non sono fissati limiti mentre per **NO_x** è previsto un valore di riferimento per la protezione della vegetazione di 30 µg/m³ (circa 19 ppb) sull'anno civile.

Il valore medio di NO_x misurato per tutto il periodo considerato è stato di **56 µg/m³**, mentre il massimo valore orario di **463 µg/m³** è stato registrato nello stesso giorno 21 dicembre alle ore 20:00. Nella stessa sera, infatti, sono state registrate concentrazioni orarie ragguardevoli anche di IPA e PM10 a motivo di pressoché inesistenti brezze che hanno favorito l'assoluto ristagno degli inquinanti monitorati.

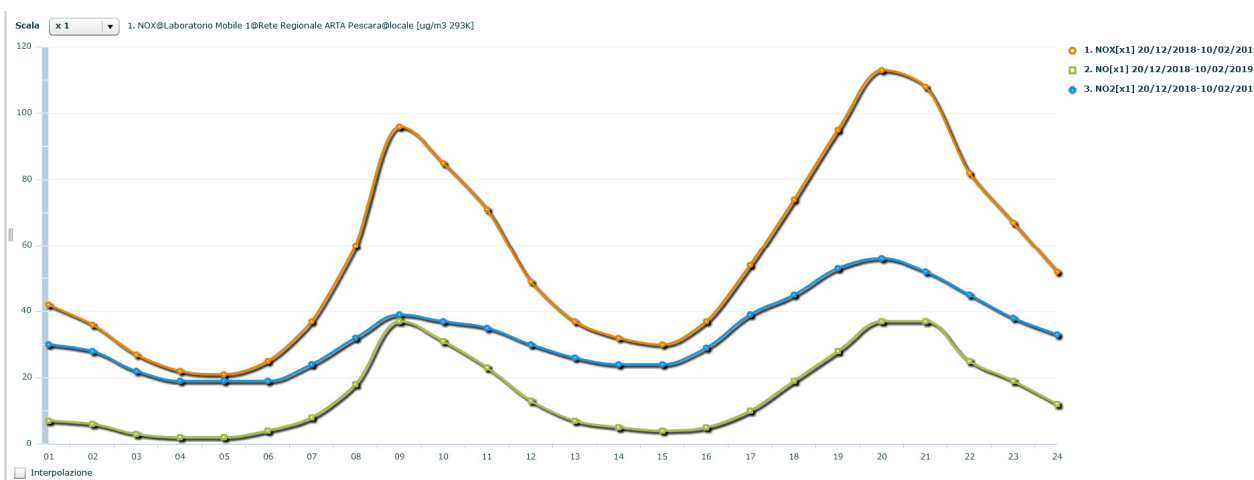


Sincronismo Concentrazioni Percentuali massime e minime orarie di **NO₂**, **IPA**, **PM10** in assenza ed in presenza di Velocità del Vento Prevalente nei giorni 21-22 dicembre 2018.

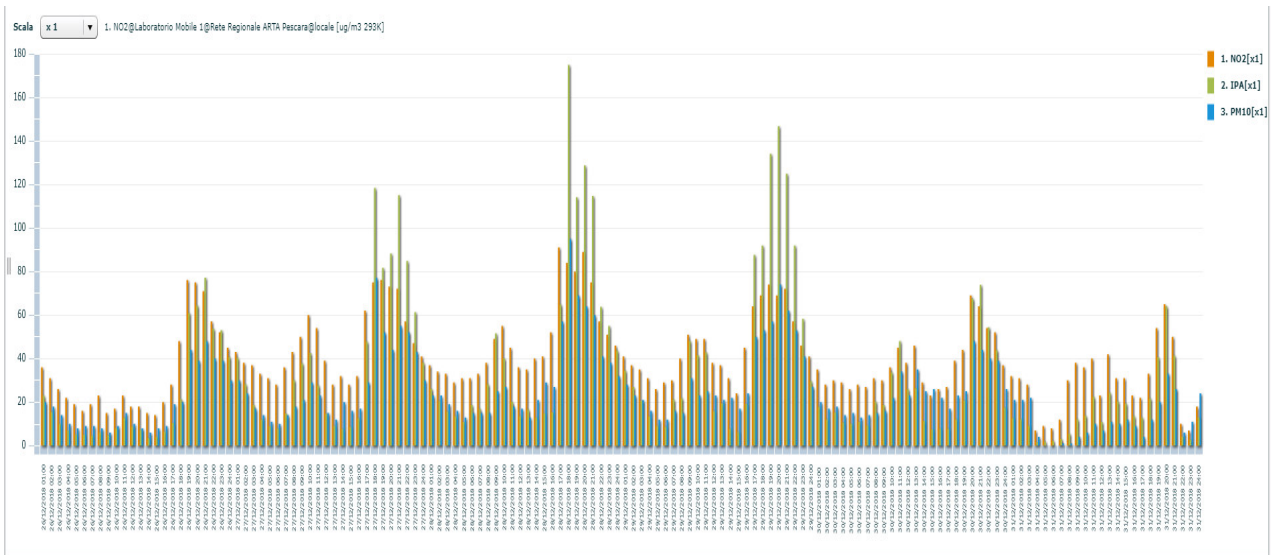


NOx Grafico dati Giornalieri intero periodo

Nel **Grafico di Giorno Tipo** che segue si evidenzia come gli Ossidi di azoto hanno fatto registrare un incremento ricorrente sia al termine che alla ripresa delle attività nelle numerose aziende produttive della zona:



Nei grafici seguenti si evidenzia il sincronismo fra le concentrazioni massime del Biossido di Azoto, degli IPA e del PM10

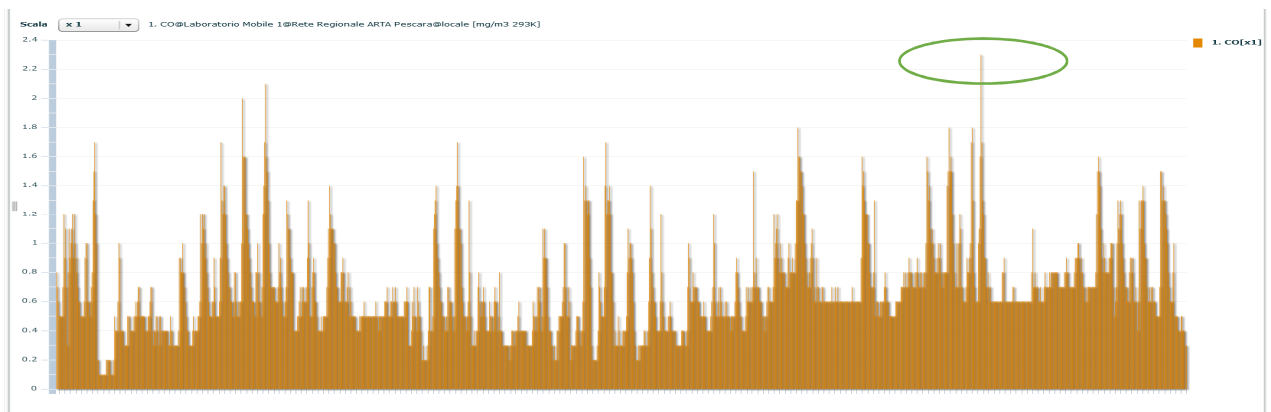


NO2 IPA PM10 concomitanza max conc. 26-31.12.2018

Nei periodi di particolare stabilità atmosferica, con scarso rimescolamento verticale ed orizzontale si generano condizioni favorevoli all'accumulo degli inquinanti atmosferici in bassa quota e sono in questo caso, favoriti anche i processi di formazione di particolato secondario.

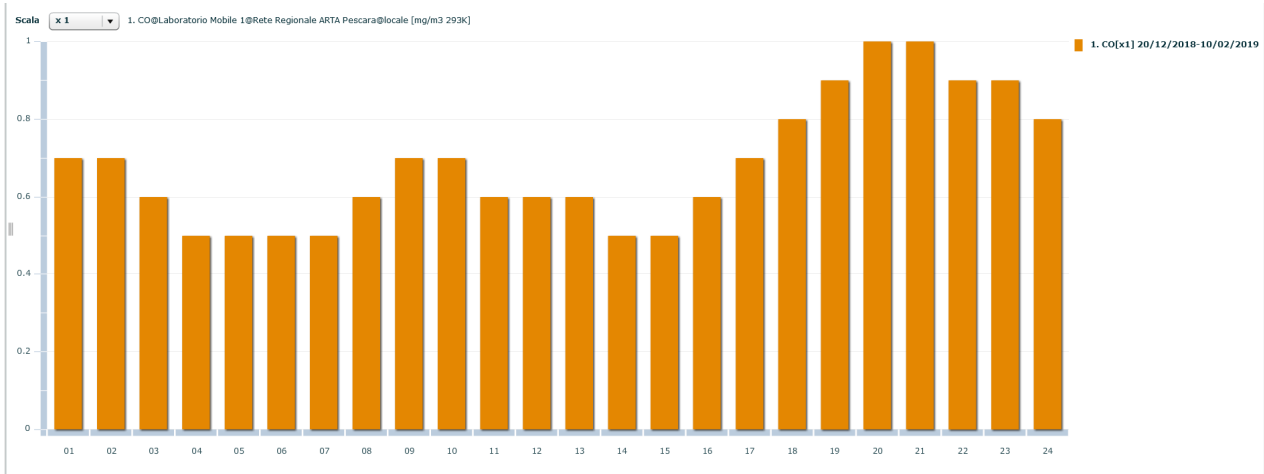
Monossido di Carbonio – CO

Per il periodo in esame, come evidente nell'ovale del grafico che segue, il valore massimo orario rilevato è stato di **2.3 mg/m³** alle ore 09:00 del 01/02/2019



CO - Grafico dati Orari intero periodo

Da questo grafico e dal successivo Grafico di Giorno Tipo relativo all'intero periodo di misura si evidenzia che il valore di riferimento di 10 mg/m³ (limite per la protezione della salute umana relativo alle medie massime giornaliere su 8 ore consecutive come previsto dalla norma) non è stato mai raggiunto.

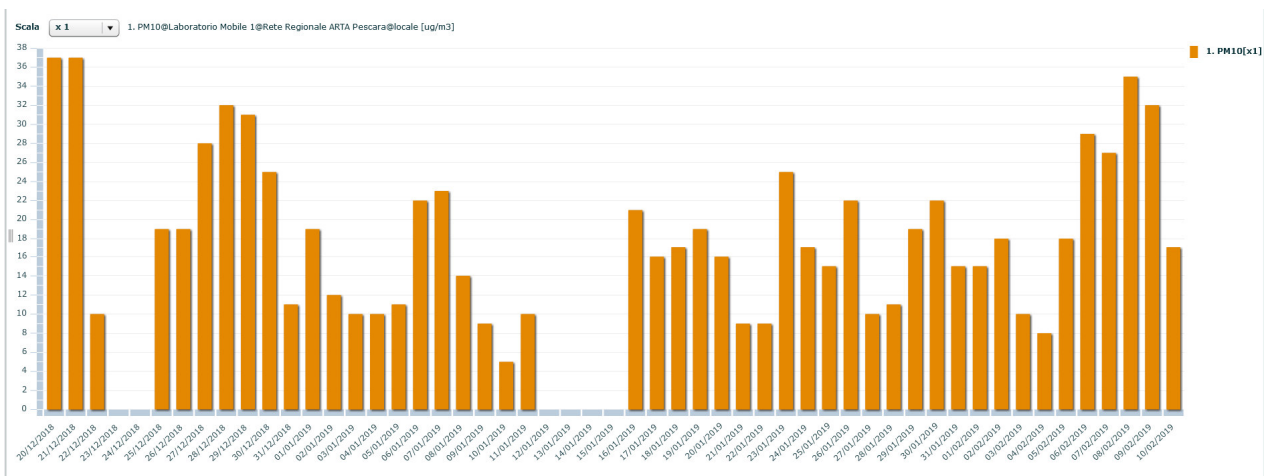


CO - Grafico di Giorno Tipo relativo all'intero periodo di misura.

Particolato Atmosferico - PM10

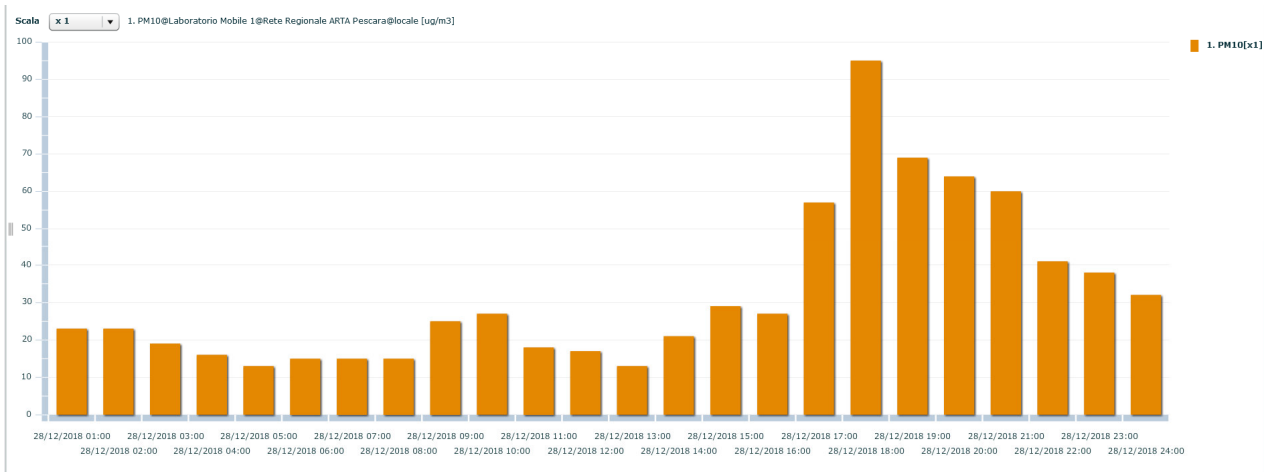
Il valore di concentrazione medio sul periodo di campionamento è risultato di **19 µg/m³**. Nel corso dell'intero periodo di campionamento non si sono verificati superamenti del valore limite giornaliero di 50 µg/m³. Il valore massimo come media giornaliera è stato di 37 µg/m³.

Secondo la normativa vigente sono ammessi un massimo di 35 giorni/anno di superamento del valore medio giornaliero di PM10 di 50 µg/mc.

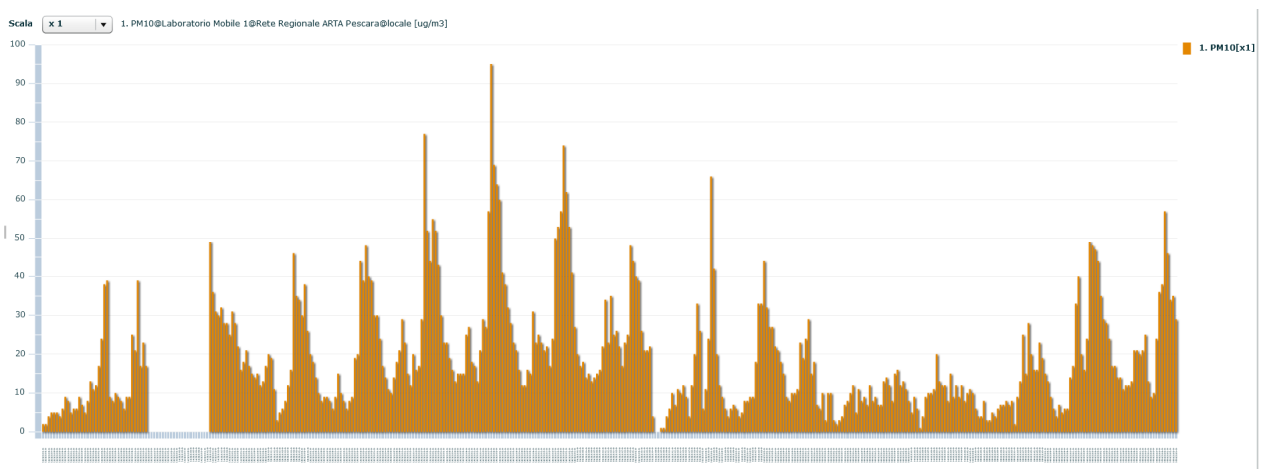


Andamento della media giornaliera di PM₁₀ dell'intero periodo

Sebbene per l'intero periodo non si siano registrati superamenti del valore limite giornaliero, l'esame dei dati orari indica che occasionalmente si sono verificati picchi elevati di particolato aerodisperso. Nei giorni che hanno preceduto le festività natalizie e di fine anno si sono avuti incrementi notevoli di particolato sospeso, difatti come si evidenzia nel grafico seguente, il giorno 28 dicembre, ad esempio, si è raggiunta alle ore 18:00 una concentrazione massima come media oraria di ben 95 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



Medie orarie PM10 del giorno 28 dicembre 2018



Andamento della media oraria di PM₁₀ dell'intero periodo

Da questo grafico si evidenzia tuttavia che successivamente a questi eventi relativi alle festività natalizie e di fine anno le concentrazioni orarie sono rientrate in breve tempo al di sotto del valore limite giornaliero.

Riportiamo di seguito i valori di **Benzene, Toluene e Xilene** (meta e para).

Il confronto con i limiti di legge può essere eseguito solo per il Benzene, in quanto gli altri inquinanti non hanno un valore di riferimento.

Il limite di legge per il Benzene, espresso come media annuale, è di 5 µg/m³, valore mai raggiunto come media giornaliera nel periodo in cui è stato monitorato:

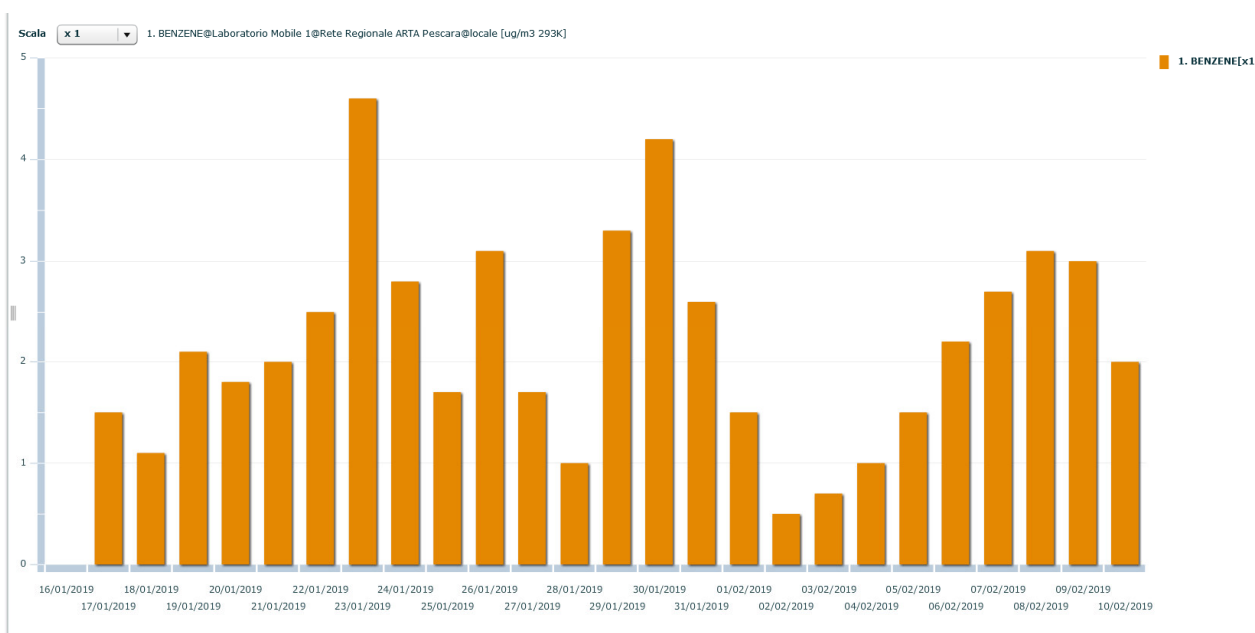
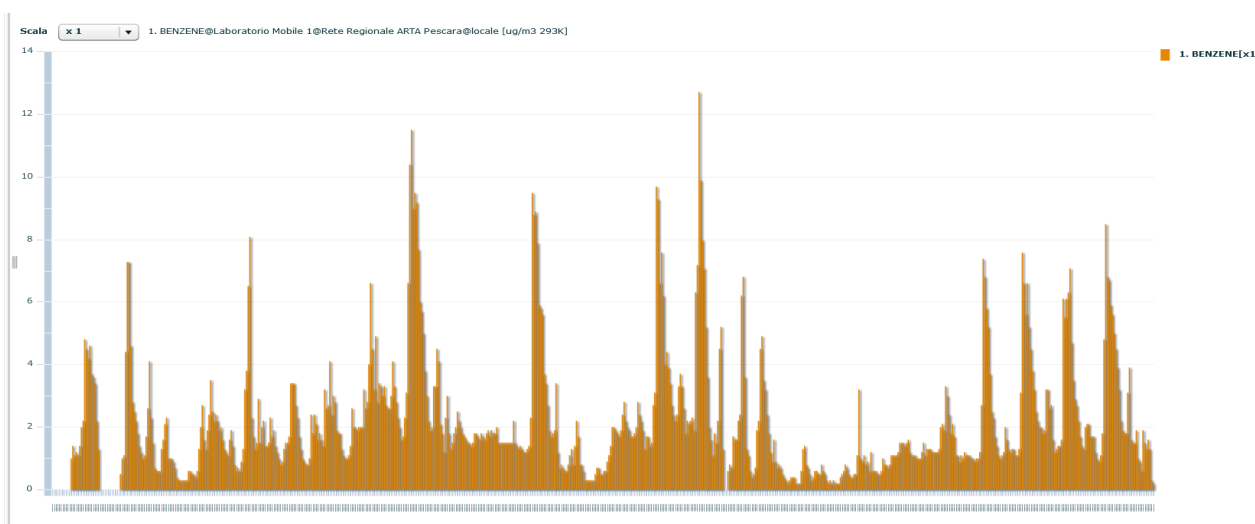


Grafico: Benzene medie giornaliere periodo 17 gennaio – 10 febbraio 2019

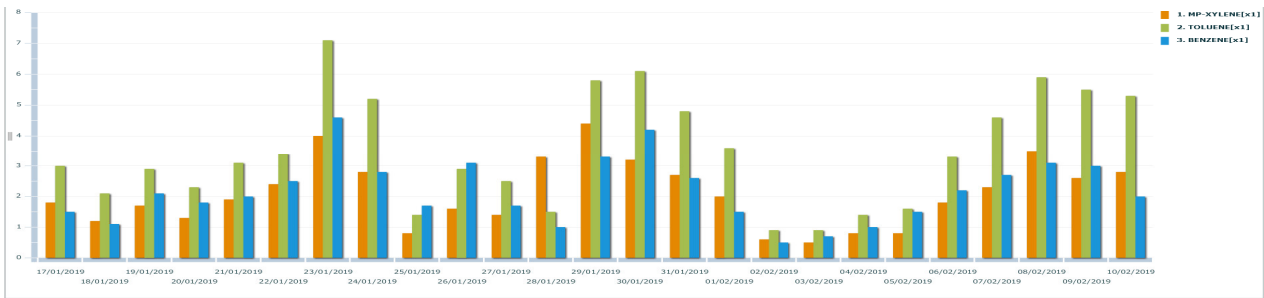
Nel grafico si evidenzia che nel giorno 23 gennaio 2019 si è avuta la **concentrazione massima giornaliera** che ha raggiunto **4.6 µg/m³** mentre il **valore medio orario** in occasione della campagna di misure è stato di **2.2 µg/m³**.

Nel grafico che segue si evidenzia l'andamento delle concentrazioni orarie:

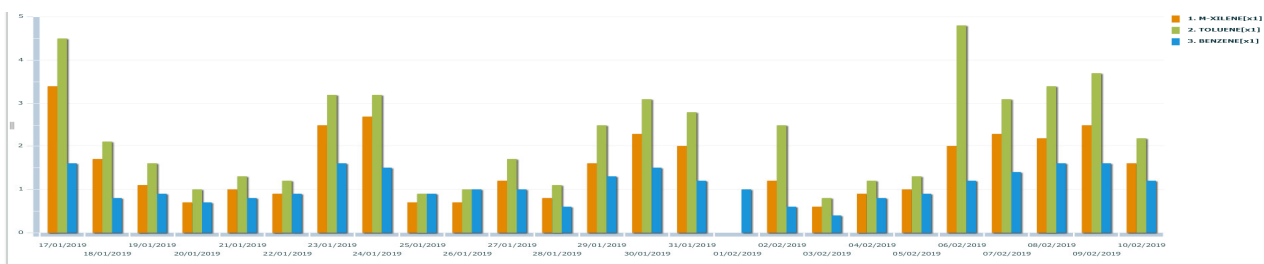


Benzene: Grafico dati Orari periodo 17 gennaio – 10 febbraio 2019

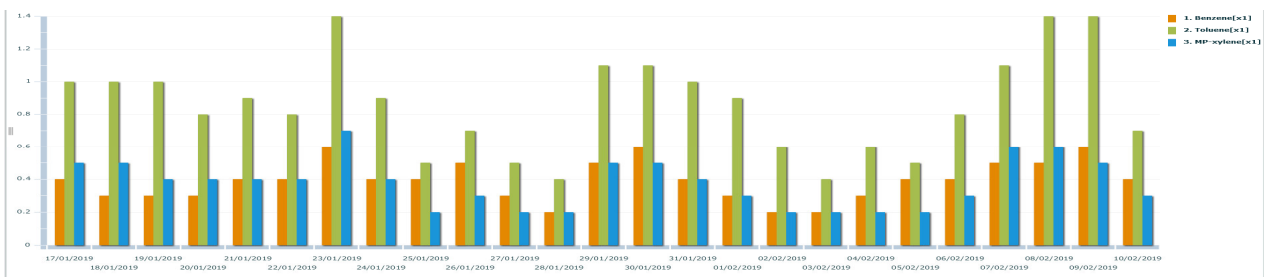
Le concentrazioni relative ai composti aromatici BTX monitorati sono risultate sempre contenute ed in linea con gli andamenti delle stazioni di rilevamento esistenti nell'agglomerato Pescara-Chieti; ne forniamo evidenza riportando in parallelo i grafici relativi allo stesso arco temporale delle stazioni di Pescara e Montesilvano:



BTX - Lab. Mobile - Sambuceto



BTX - Via Firenze - Pescara



BTX – Corso Umberto - Montesilvano

■ Benché mediamente contenute, le concentrazioni orarie di alcuni Idrocarburi Aromatici, come nel caso del m- + p-Xilene, meritano opportuna considerazione.

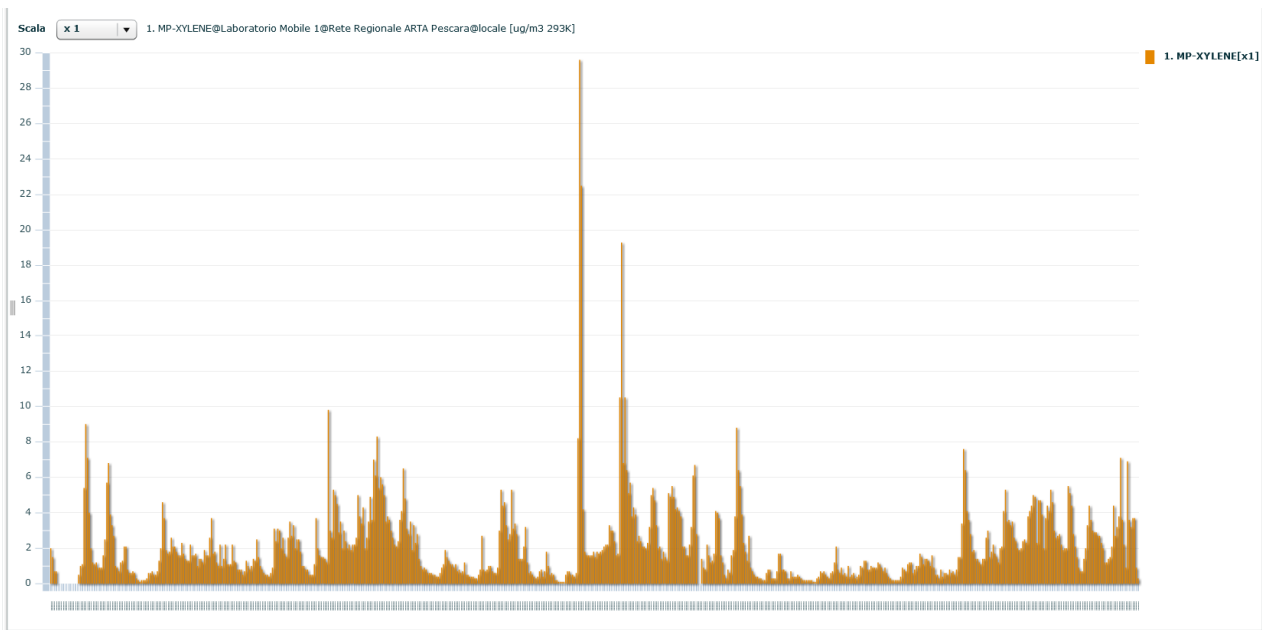
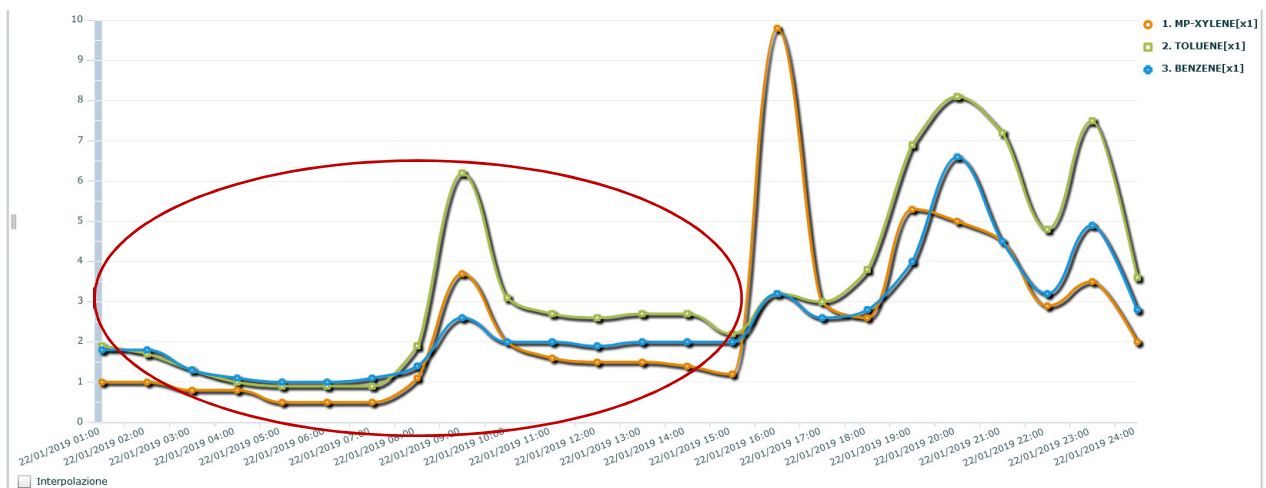


Grafico: m- + p-Xilene intero periodo di monitoraggio

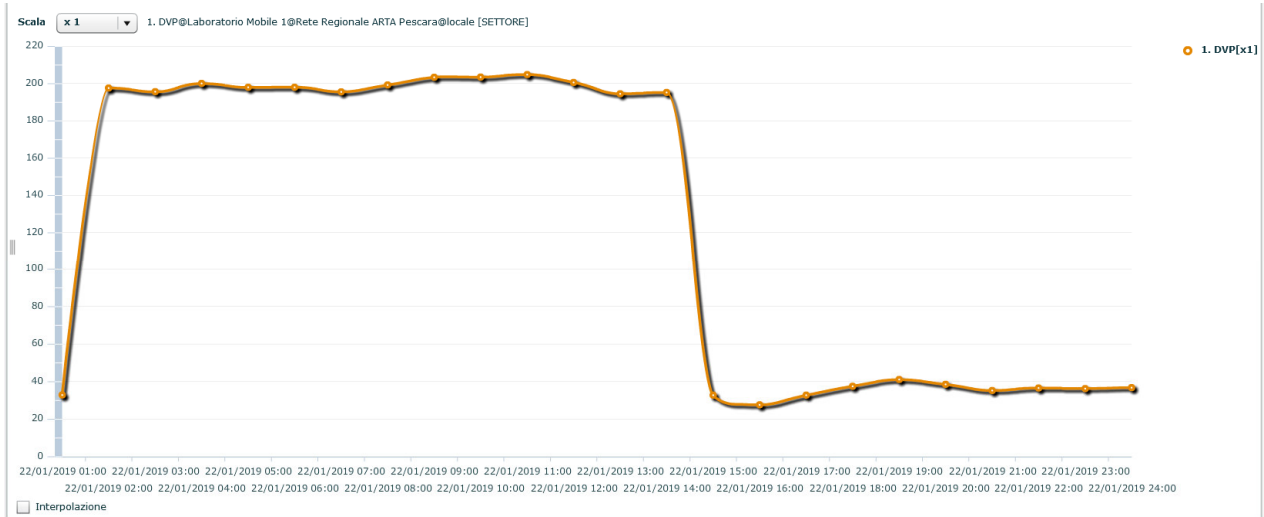
Il rapporto delle concentrazioni tra gli aromatici monitorati è, di norma, indicativo del tipo di sorgenti di provenienza.

Nelle combustioni derivate da traffico autoveicolare i rapporti delle concentrazioni tra Benzene, Toluene e m- + p-Xilene si attestano per grandi linee nell'ordine (1: 4 :2). Questo andamento è evidente nei grafici che seguono ed è compreso nell'ovale in rosso relativo all'arco temporale che va dalle prime ore del giorno fino alle ore 14:00-15:00 dello stesso.

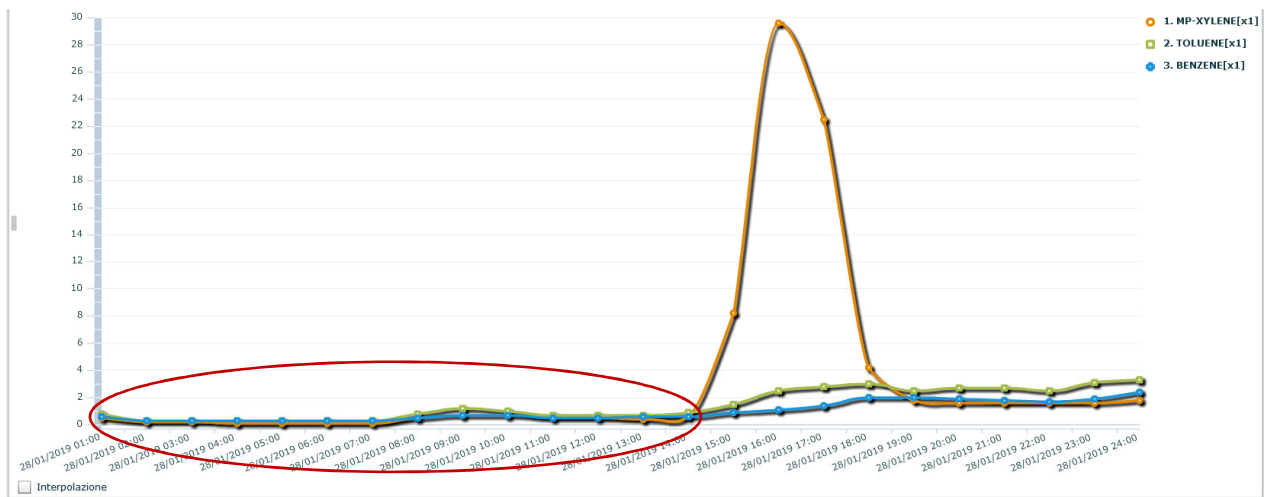
Le concentrazioni massime orarie di m- + p-Xilene nei giorni 22, 28, 29 gennaio e 8 febbraio risultano invece non rispettare le proporzioni sopracitate



Dunque, dall'analisi dei grafici si evidenzia, come tutti gli episodi di incrementi delle concentrazioni del m- + p-Xilene sono di provenienza dal Settore Nord – Nord Est (NNE) rispetto alla nostra-postazione e non sono imputabili a combustione autoveicolare.



Andamento Direzione Vento Prevalente giorno 22 gennaio



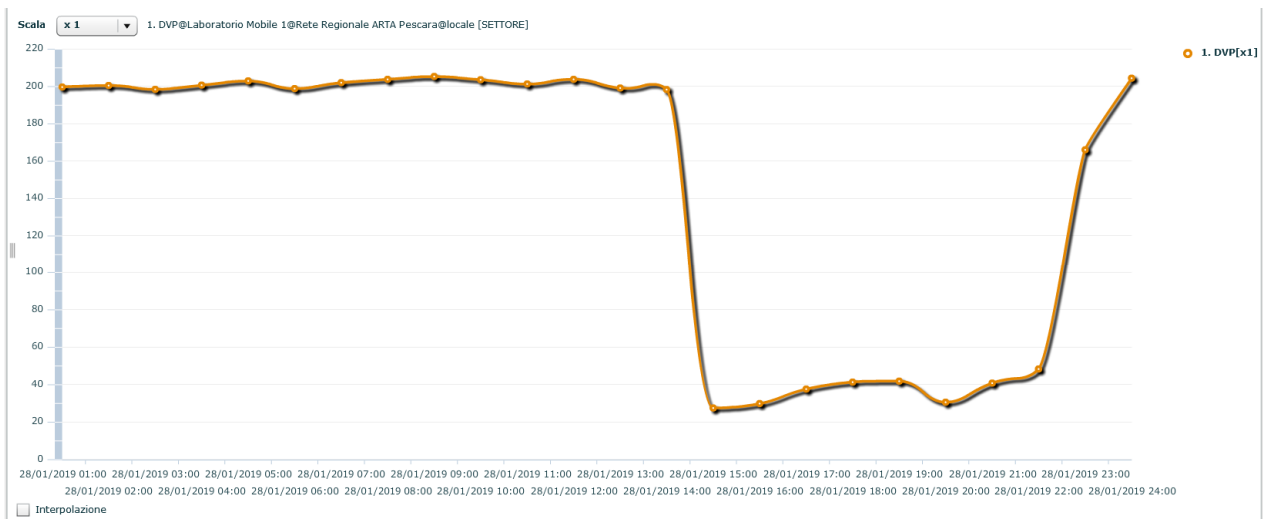
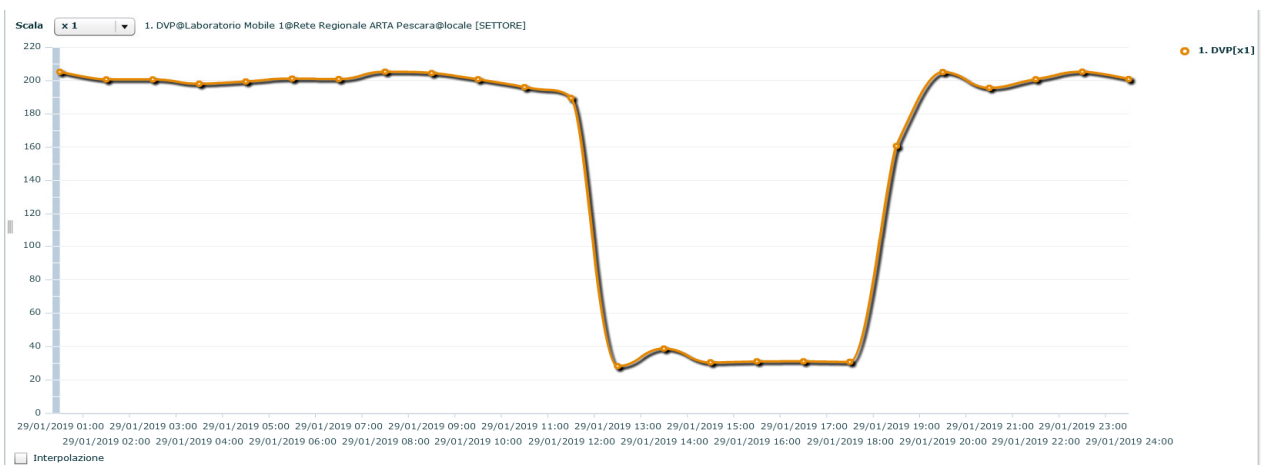
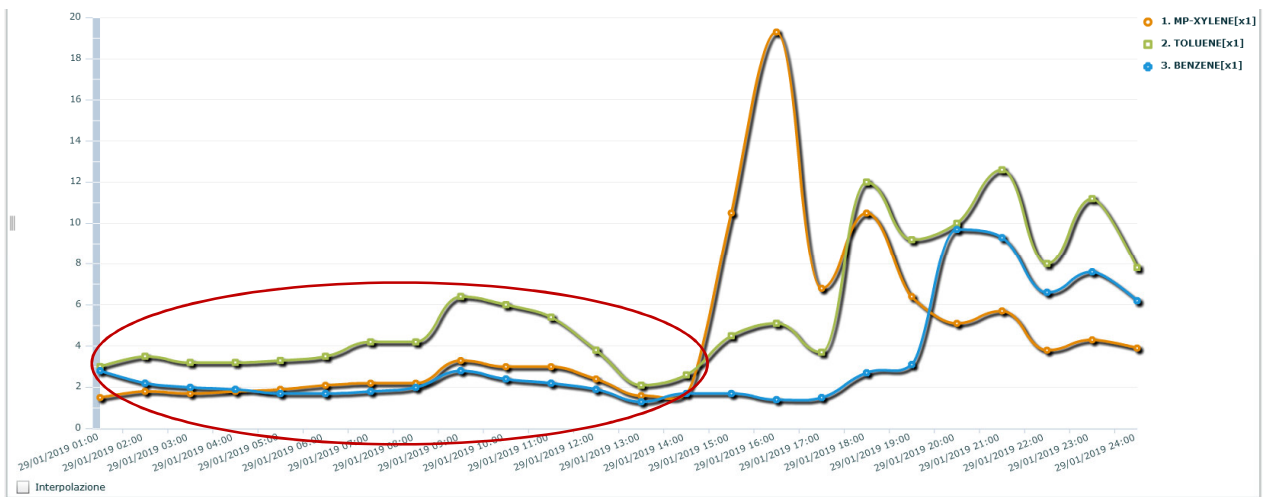
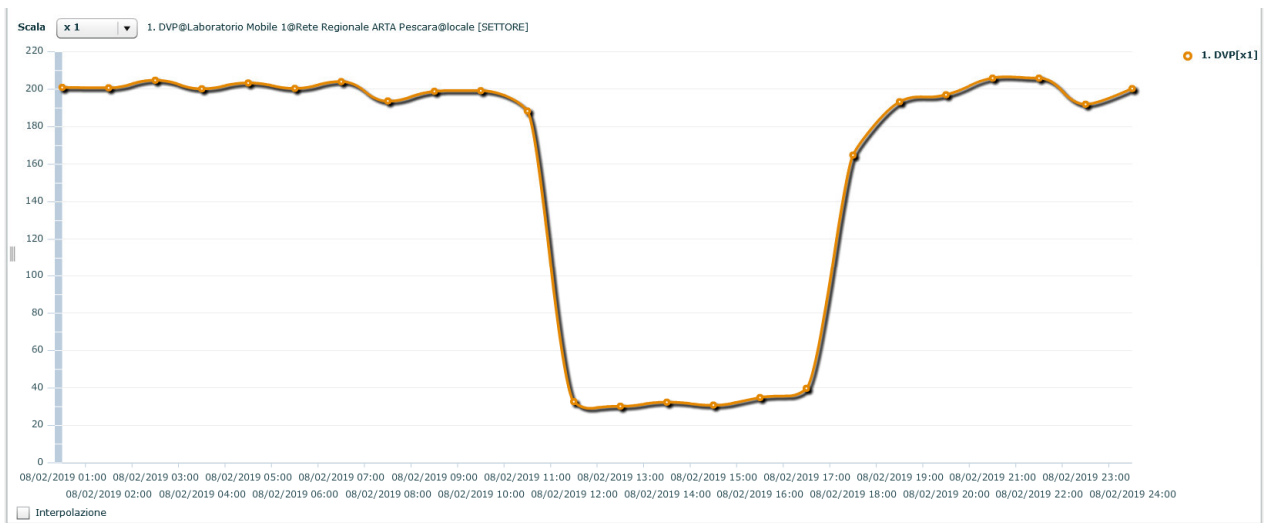
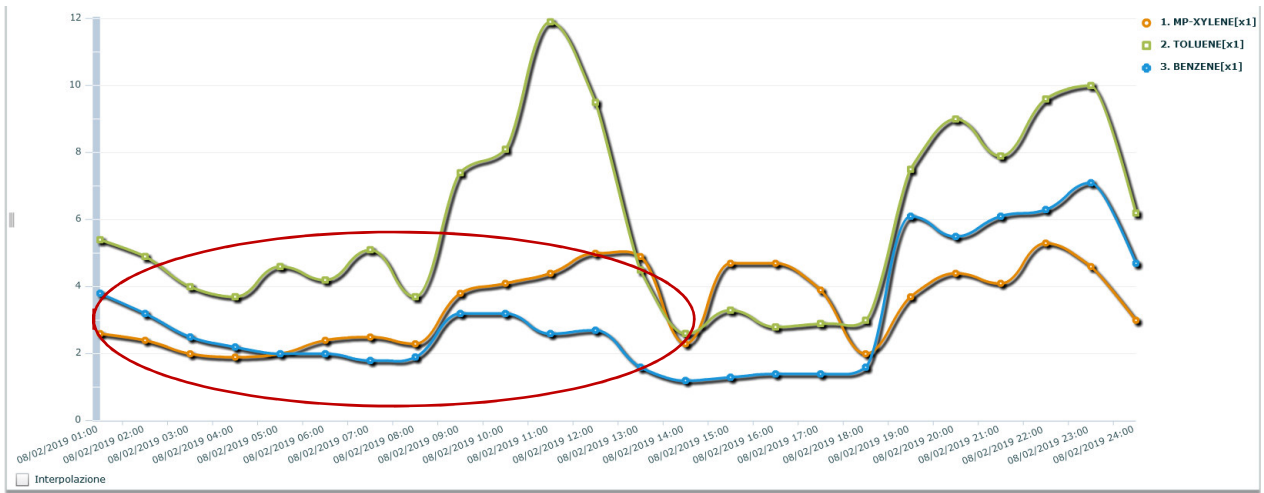


Grafico: Andamento Direzione Vento Prevalente giorno 28 gennaio

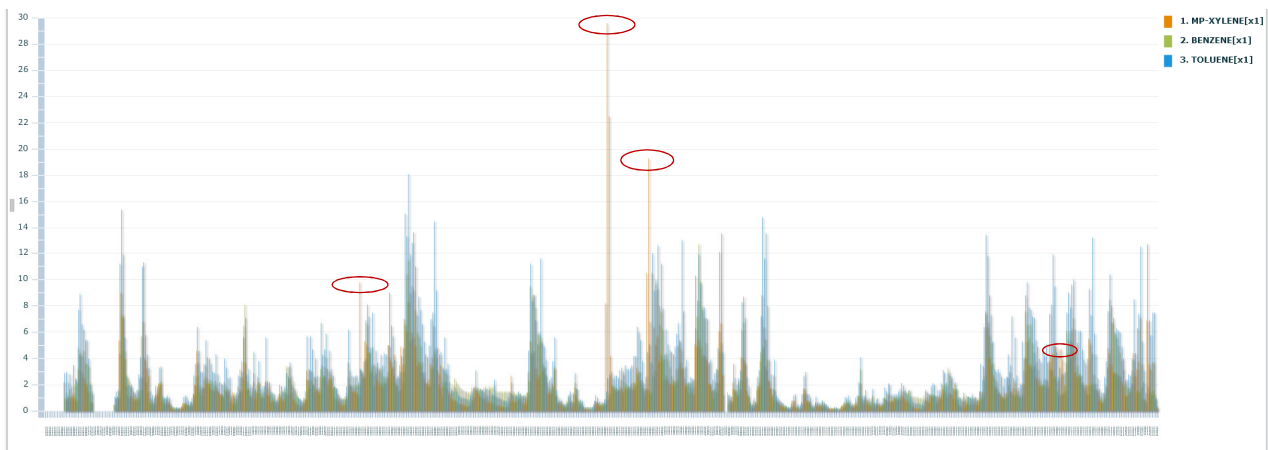


Andamento Direzione Vento Prevalente giorno 29 gennaio



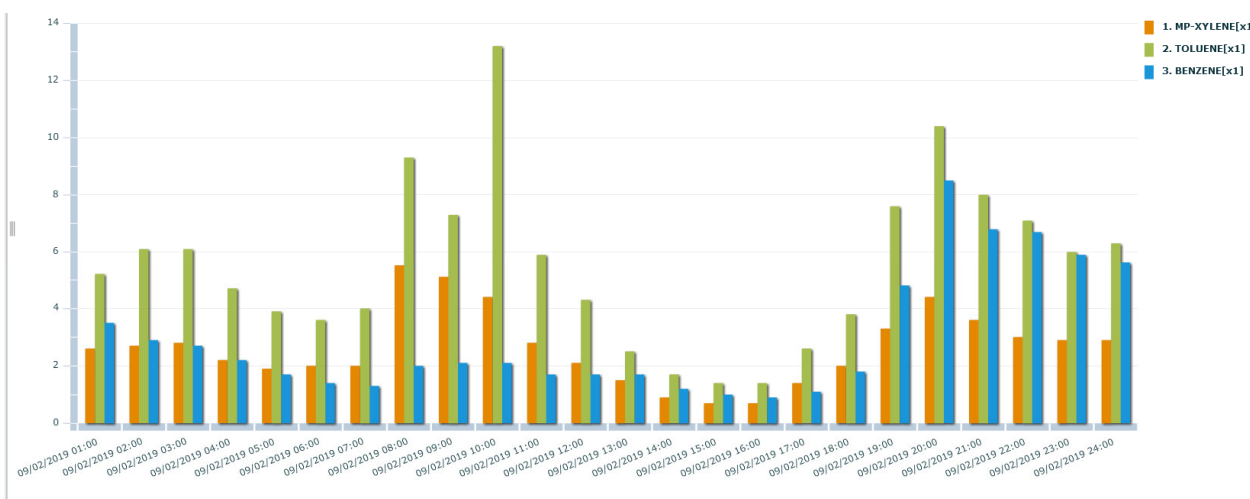
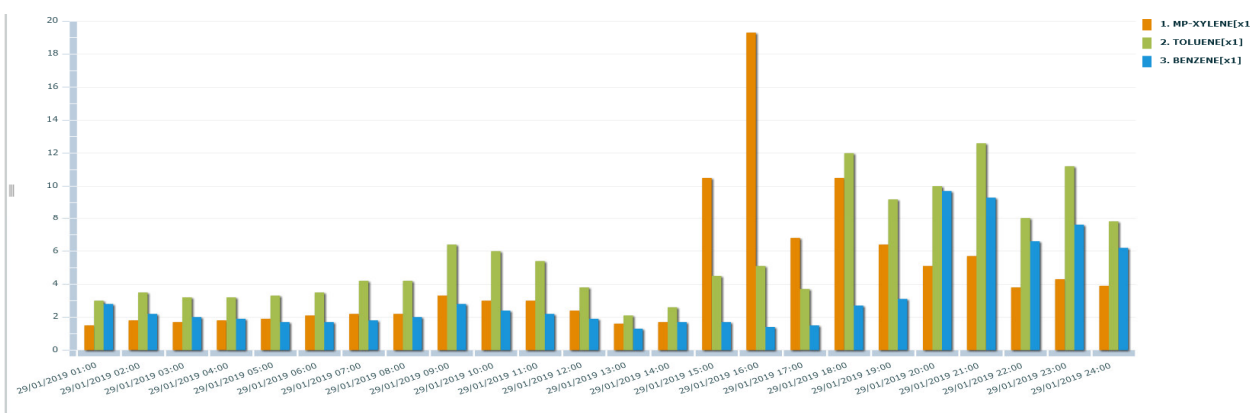
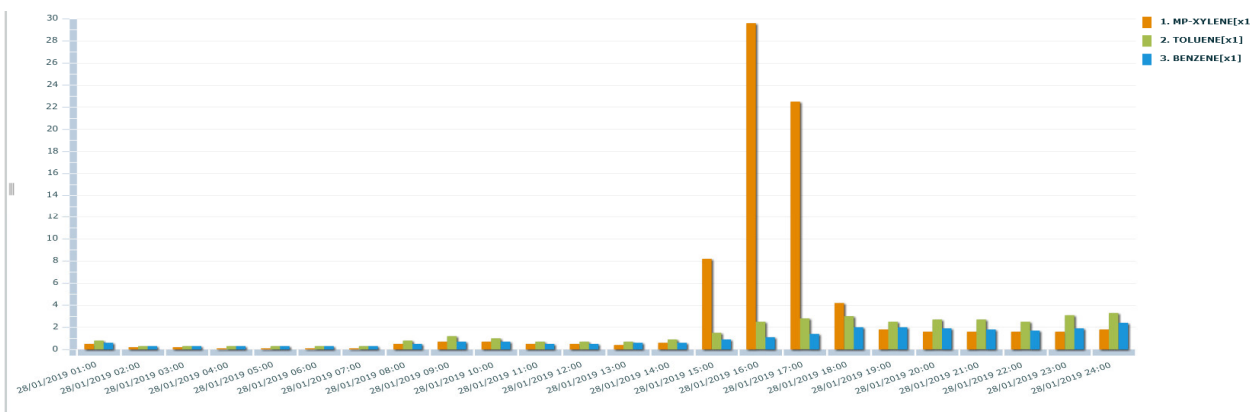
Andamento Direzione Vento Prevalente giorno 08 febbraio

Grafico: episodi m- + p-Xilene non derivanti da combustioni ma da uso di solventi



Si nota da questo grafico che i picchi di concentrazione del m- + p-Xilene non sono sincroni a quelli degli altri aromatici, quali Benzene e Toluene; è ipotizzabile pertanto che il m- + p-Xilene presente in atmosfera non sia direttamente connesso al traffico autoveicolare, bensì derivante da uso di solventi e quindi da immissioni da attività industriali.

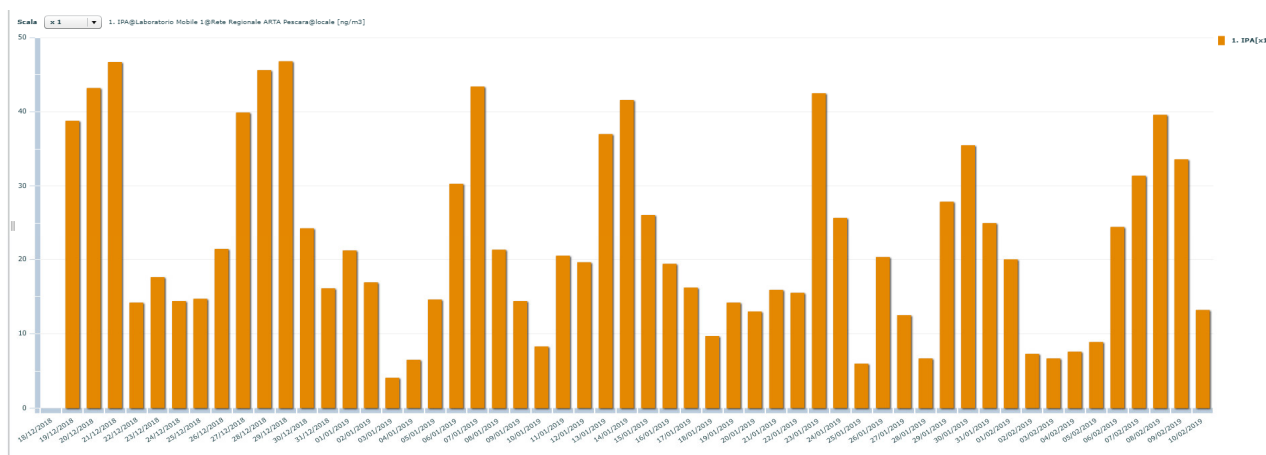
Nei giorni 28 e 29 gennaio sono state raggiunte le conc. max di m+p-Xilene



Nel giorno successivo allo 08 febbraio gli andamenti di BTX risultano essere privi di contributi di origine industriale

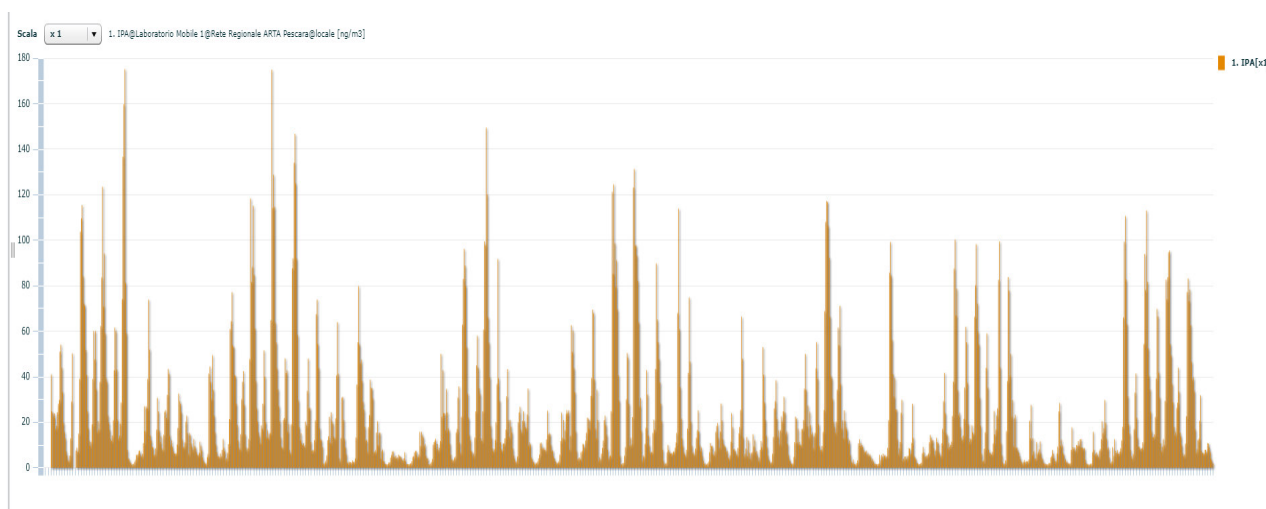
Idrocarburi policiclici aromatici - IPA

Per quanto attiene agli Idrocarburi Policiclici Aromatici la **media** del periodo riferita a tutti gli IPA composti da almeno 4 anelli aromatici è stata di **22 ng/m³**. Di seguito riportiamo l'andamento dei dati giornalieri dell'intero periodo:



IPA Totali Grafico dati giornalieri nell'intero periodo

Come in precedenza accennato, nelle giornate che hanno preceduto le festività di fine anno si sono raggiunte le massime concentrazioni di tutti i composti monitorati. Questo è valso quindi anche per gli IPA totali che nel giorno 21 dicembre alle ore 20:00 hanno raggiunto il valore massimo orario di **175 ng/m³**.



IPA Totali Grafico dati orari nell'intero periodo

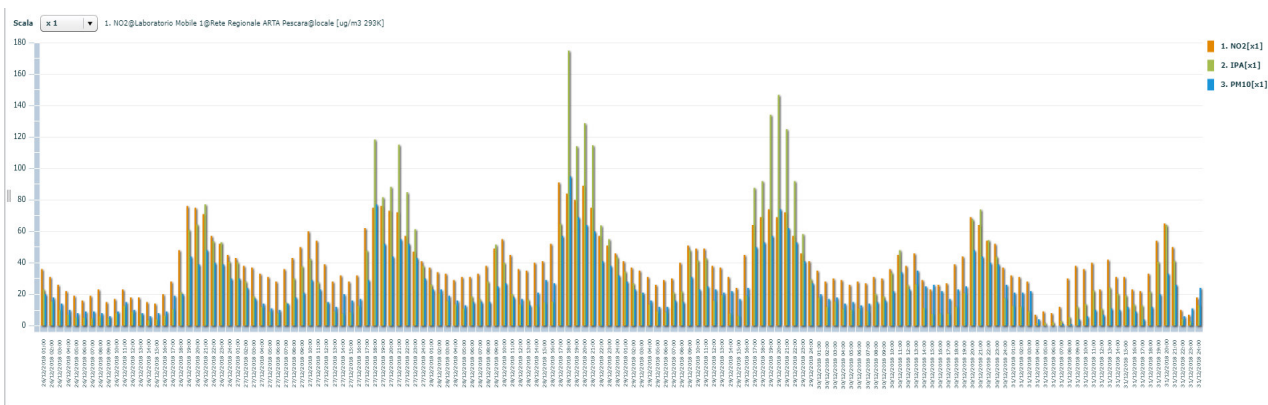
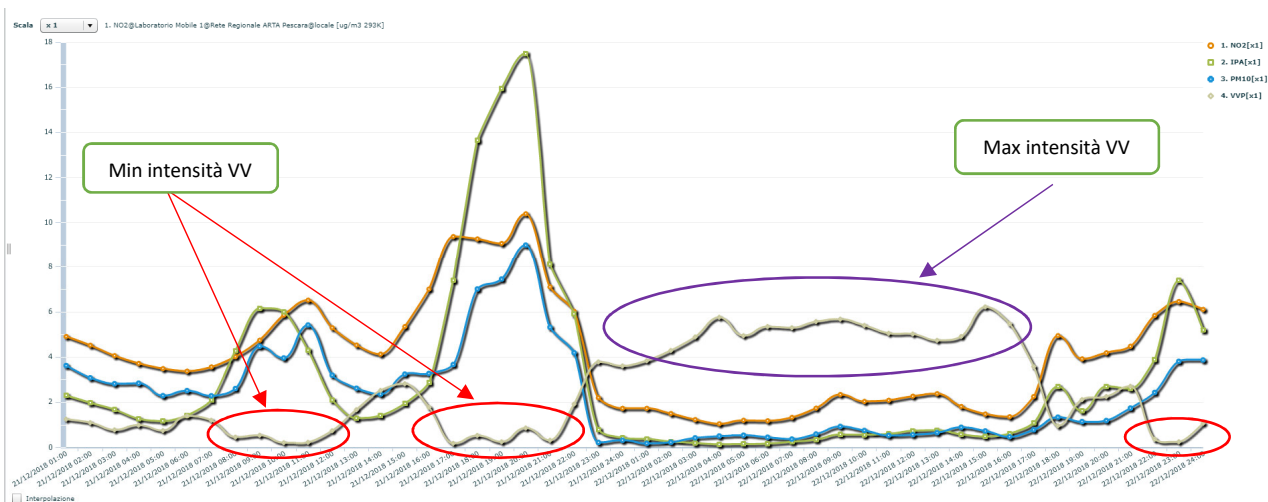


Grafico: IPA, NO2, PM10 max conc. 26-31 dicembre 2018

Gli incrementi delle concentrazioni di IPA e di quasi tutti gli inquinanti monitorati, sono comunque stati registrati in condizioni di vento assente o moderato come si riscontra nel giorno 21 dicembre. Ben diverso è l'andamento delle concentrazioni degli inquinanti nel giorno successivo, 22 dicembre dove, dalle prime ore del giorno, la prevalenza di brezze che hanno raggiunto i 3 m/sec. ne hanno favorito la dispersione



Andamento delle concentrazioni di IPA, NO2, PM10 a diversi valori di Velocità del Vento nei giorni 21 e 22 dicembre 2018

Si precisa che la metodica di rilevazione utilizzata per la stima degli IPA non consente di estrapolare la concentrazione dell'unico idrocarburo policiclico aromatico per il quale la normativa fissa un limite: il Benzo(a)pirene. Per tale ragione, per una valutazione indicativa dei livelli di IPA rilevati si riporta in forma tabellare un estratto delle risultanze di altre campagne di misura (vedi tabella seguente).

Località	Zona/Tipo di Stazione	Periodo	Valore minimo orario ng/m ³	Valore medio orario ng/m ³	Valore max orario ng/m ³
Ortona (Caldari)	Rurale	estivo	3	7	41
S.Omero (TE)	Rurale	estivo	2	6	106
Passo Di Godi	Rurale remota	estivo	3	4	18
Ovindoli	Rurale remota	estivo	0	1	17
Vasto Punta Penna	Industriale	invernale	2	36	708
Chieti Scalo 2011	Industriale	estivo	3	28	112
Chieti Scalo 2012	Industriale	primaverile	2	25	84
Martinsicuro (TE)	Industriale/Traffico	Autunnale	2	24	124
L'Aquila Z.I. Bazzano	Industriale	invernale	2	19	119
Atessa (CH)	Industriale	primaverile	0	8	80
Chieti ZI CEIT	Industriale	estivo	3	16	82
Chieti ZI Via Penne	Industriale	estivo	2	6	60
Martinsicuro	Industriale	invernale	9	92	718
Martinsicuro	Industriale	primaverile	9	73	385
Martinsicuro	Industriale	estivo	9	62	536
Francavilla al Mare	Urbana/Traffico	estivo	8	141	371
Roseto (TE)	Urbana/Traffico	invernale	6	137	452
Francavilla al Mare	Urbana/Traffico	invernale	1	109	447
Teramo (Via Po)	Urbana/Traffico	estivo	1	86	299
Giulianova (TE)	Urbana/Traffico	Autunnale	2	68	331
Avezzano	Urbana/Traffico	estivo	4	66	273
San Salvo	Urbana/Traffico	primaverile	11	46	187
S.Teresa di Spoltore	Suburbana/Traffico	primaverile	2	16	131
Collelongo (AQ)	Urbana/Traffico	primaverile	2	12	54
Bussi imp. Sportivi	Urbana	invernale	3	11	62
Alba Adriatica	Urbana/Traffico	estivo	2	7	63
Scurcola M. (AQ)	Suburbana/Traffico	primaverile	2	8	43
Lanciano	Suburbana /Traffico	Invernale	2	51	309
Francavilla al Mare	Suburbana/Traffico	estivo	10	161	689
Carsoli	Industriale/Traffico	autunnale	10	120	697
Montesilvano (PE)	Suburbana/Traffico	autunnale	28	582	997
Lanciano (CH)	Suburbana/Traffico	invernale	10	212	1000
Chieti Scalo Mad.Piane	Urbana/Traffico	estiva	2	9	57
L'Aquila P.zza Duomo	Urbana/Traffico	estiva	2	6	39
Carsoli (AQ)	Industriale	autunnale	3	10	49
S.Giov.Teatino Loc.Sambuceto	urbana	invernale	1	22	175

Tabella 2 – Dati orari concentrazione di IPA rilevati anche in altre località della Regione Abruzzo

Come evidente i **valori medi, minimi e massimi** di IPA Totali rilevati in Loc. Sambuceto sono inferiori rispetto a quelli rilevati in precedenti campagne di monitoraggio effettuate in altre zone dell'agglomerato e della Regione classificate come stazioni "Urbana"

Conclusioni

La campagna di monitoraggio della qualità dell'aria effettuata a Sambuceto di S. Giovanni Teatino (CH) in Largo Karol Wojtyla per un periodo di 50 giorni fornisce una descrizione indicativa della qualità dell'aria di questa zona per il fatto che, come accennato in premessa, a causa della estrema variabilità delle condizioni emissive e delle condizioni meteorologiche, i dati della qualità dell'aria consistenti e caratterizzati da bassa incertezza possono essere ottenuti di norma solo con monitoraggi a lungo termine.

Si riscontra, alla luce dei dati ottenuti e delle analisi effettuate relativamente ai parametri normati dal D.Lgs 155/10, che non si sono evidenziate particolari criticità.

Le più alte concentrazioni degli inquinanti monitorati sono state registrate in condizioni di assenza di brezze e generalmente in concomitanza all'avvio e alla conclusione delle attività produttive nella zona e comunque sono sempre risultate essere al di sotto dei valori Limite per la Protezione della Salute Umana ai sensi del D.lgs 155/10.

Nell'intero periodo di monitoraggio 20 dicembre 2018 - 10 febbraio 2019 si sono registrati:

- **PM 10**: nessun superamento del valore medio Limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La concentrazione media relativa all'intero periodo di monitoraggio è stata di $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ quindi molto inferiore al valore soglia quale limite per la protezione della salute umana.
- **NO₂**: nessun superamento del valore medio orario di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$;
- **CO**: nessun superamento del valore Limite per la protezione della salute umana come max giornaliero della media mobile 8 ore fissato in $10 \text{mg}/\text{m}^3$
- **Benzene**: concentrazione media di $2,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (limite di $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media annuale);
- **IPA Totali**: vedi tabella prodotta a pag 30.

Va segnalato tuttavia l'incremento che si è presentato in alcune giornate, della concentrazione del m+p Xilene per il quale la normativa non fissa un limite di riferimento.

Poiché non si è avuto nello stesso periodo di mediazione un proporzionale aumento delle altre sostanze originantesi dal traffico autoveicolare si deduce che l'aumento di concentrazione dello Xilene è stato provocato dall'uso di solventi e quindi da immissioni da attività industriali presenti nell'area investigata.

*Dott. Sinibaldo Di Tommaso
Distretto Provinciale di Chieti – Sezione Qualità dell'Aria*

*Responsabile Sezione
Emissioni in Atmosfera e Qualità dell'aria
Dott. Sebastiano Bianco*