

**RAPPORTO SULLA QUALITA' DELL'ARIA
ZONA INDUSTRIALE - ATESSA**

ANNO 2015



Autori: Di Tommaso Sinibaldo
Colangeli Carlo

INTRODUZIONE

L'**atmosfera** è una parte del nostro pianeta indispensabile al mantenimento della vita; l'intero ecosistema ambientale e il suo stato di salute dipendono fortemente dalla qualità dell'aria presente in atmosfera.

Molte delle sostanze che vengono immesse in atmosfera a seguito delle attività umane possono produrre effetti indesiderati. Tale considerazione è alla base della definizione di **inquinante** fornita dall'Agenzia Europea per l'Ambiente: *“sostanza che, immessa direttamente o indirettamente nell'aria, può avere effetti nocivi sulla salute umana o sull'ambiente nel suo complesso”*.

Recentemente, l'Agenzia Internazionale per la ricerca sul cancro (Iarc) ha stabilito che l'inquinamento atmosferico è la principale causa ambientale di decessi prematuri nell'Unione Europea; questa consapevolezza ha spinto ad attuare, su questo tema, una strategia che punta a ottenere benefici significativi per la salute umana e l'ambiente:

- l'adozione di limiti più stringenti per gli inquinanti
- finanziamenti e incentivi per le politiche locali di contrasto all'inquinamento.

A motivo di quanto in premessa, rappresentare in modo efficace e comprensibile lo stato di salute del sistema in riferimento alle sue componenti ambientali, con le sue numerose e reciproche interazioni, è un'operazione complessa, ma doverosa e necessaria che regolarmente viene svolta dalle varie ARPA/ARTA/APPA, le Agenzie Regionali per la Tutela dell'Ambiente sull'intero territorio nazionale.

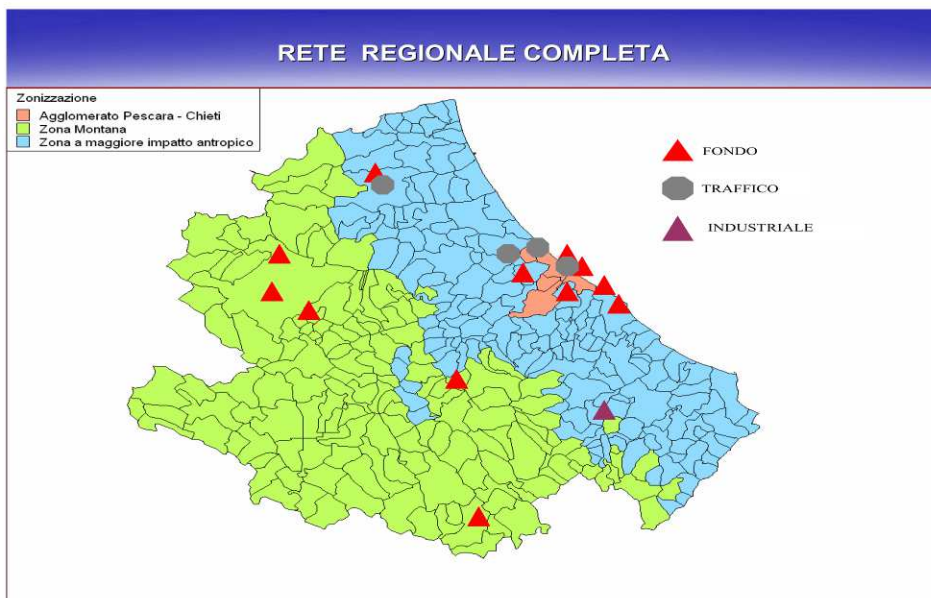
Essendo l'Arta Abruzzo il punto di riferimento tecnico regionale per questo tipo di gestione, rientra fra i compiti istituzionali di questa Agenzia:

- 1) misurare quotidianamente lo stato e la qualità delle matrici ambientali
- 2) interpretare in modo oggettivo e rigoroso dal punto di vista scientifico quelle che sono le problematiche relative alla qualità dell'aria al fine di prevenirne il degrado.

La qualità dell'aria in Abruzzo dal 1997 ad oggi è stata monitorata mediante le stazioni esistenti in alcuni comuni. Recentemente alcune di esse sono state incluse nella Rete Regionale di rilevamento.



Mappa della rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria



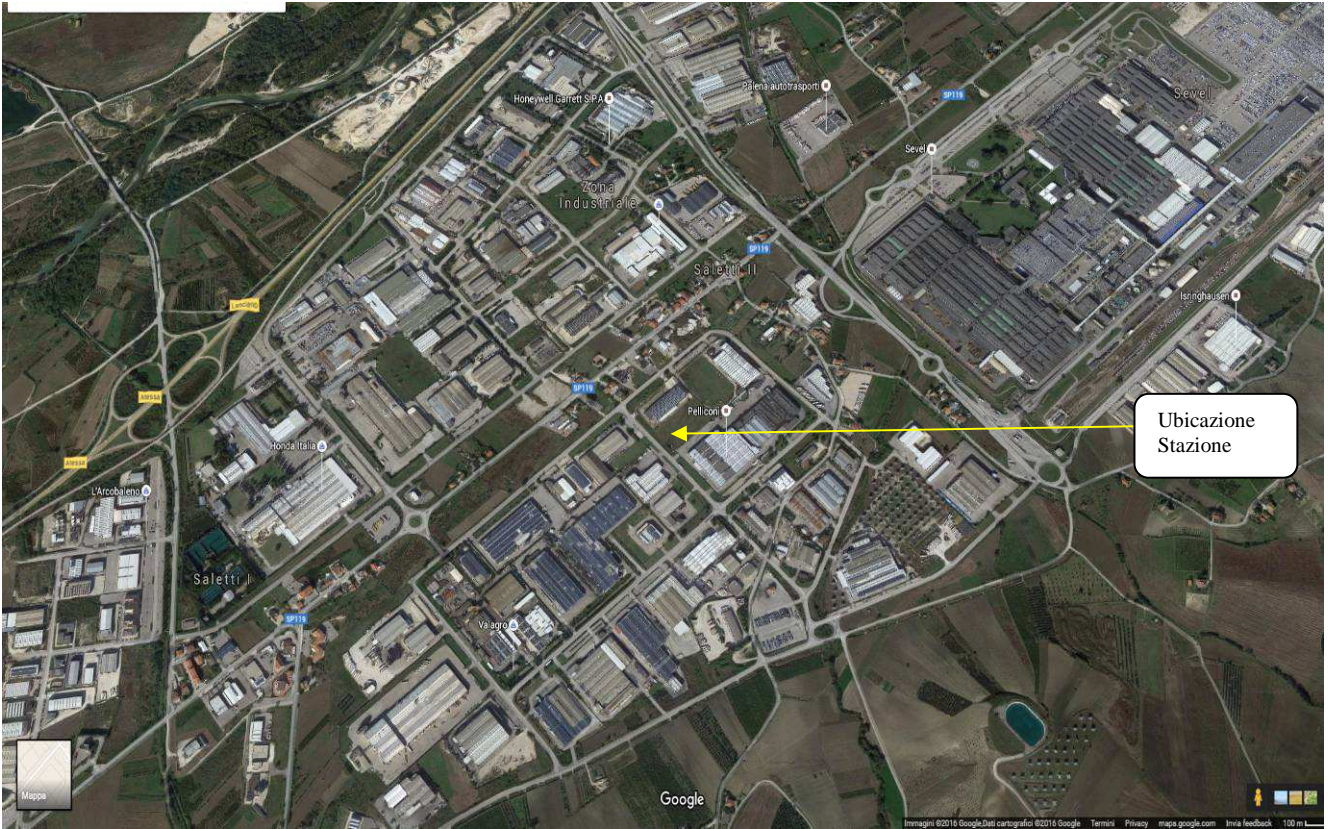
(Le posizioni delle centraline non sono georeferenziate)

La nuova configurazione della rete è stata individuata secondo i criteri di rappresentatività del territorio, di economicità del sistema di monitoraggio e tenendo conto del trasporto e trasformazione chimica degli inquinanti, come stabilito dalla normativa di riferimento (Decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155 "Attuazione della Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa").

L'ARTA Abruzzo, nell'ambito del Progetto regionale di realizzazione della Rete Regionale di rilevamento della qualità dell'aria, raccogliendo l'invito dell'Amministrazione Comunale di Atesa e su indicazione della Regione Abruzzo ha riattivato la centralina di misurazione presente nella Zona Industriale della Val di Sangro in Piazzano di Atesa (CH).

La presente relazione è da intendere quindi come un report riportante le informazioni di questo primo anno di misurazioni seppure incompleto in quanto prima di arrivare ad una situazione di gestione corretta sono state eseguite operazioni per ottimizzare gli andamenti della strumentazione.





Ubicazione: Zona Industriale di Atessa – Via Catania nei pressi del civico n.24 di Contrada Saletti



Stazione di Monitoraggio della Qualità dell'Aria – Zona Industriale Atesa
– Via Catania n° 24 Contrada Saletti.

Questa centralina, un tempo di proprietà della Provincia di Chieti, era stata gestita dal Consorzio Mario Negri Sud. Alcuni anni orsono, per ragioni economiche era stata disattivata.

Lo scorso anno (2014) è stata sottoposta ad accurati interventi di ripristino ed inserita nella Rete Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria costituendo ad oggi l'unica postazione di misurazione classificata di tipo INDUSTRIALE tra tutte le centraline della rete regionale.

Essendo priva di strumentazione analitica, l'Arta ha provveduto alla fornitura concedendo apparecchiature di misura derivanti da un processo di razionalizzazione delle proprie risorse sul territorio regionale.

Manutenzione ordinaria, preventiva e correttiva dell'intero sistema viene eseguita ad intervalli previsti per il mantenimento delle caratteristiche ottimali di funzionamento.

A tal fine il personale tecnico dell'Arta provvede ad eseguire procedure di verifica e calibrazione strumentale.



L'apprezzabile fattura della struttura è evidente dalle foto che seguono:





Gli inquinanti rilevati dalla stazione di misura sono:

- Particolato Atmosferico PM10
- Monossido di Carbonio
- Benzene, Toluene e m-pXilene.

La centralina dispone inoltre di:

- Sensori Meteo: Anemometro (VV) e Gonio-Anemometro (DVP e DVG)
- Software e Hardware necessari per la raccolta ed elaborazione dei dati raccolti dalle apparecchiature di rilevamento.

<p>COMUNE: Atessa (CH)</p> <p>GESTIONE: ARTA ABRUZZO – Distretto di Chieti</p>	<p>NOME CENTRALINA: Atessa</p>
	<p style="text-align: center;">DIMENSIONI</p> <p>ALTEZZA: 220 cm</p> <p>LARGHEZZA: 200 cm</p> <p>LUNGHEZZA: 200 cm</p> <p>Cabina dotata di Condizionatore DAIKIN</p>
<p>TIPO DI STAZIONE: Industriale</p> <p>SITO: Industriale</p>	<p>COORDINATE: N 42°08'30.16" E 14°26'28.50"</p> <p>ALTITUDINE: s.l.m. 61 mt.</p>
<p>INQUINANTE:</p> <p>Benzene, Toluene e m-pXilene</p> <p>Monossido di Carbonio (CO)</p> <p>Particolato Atmosferico PM10</p>	<p>STRUMENTO:</p> <p>Gas Cromatografo PID Synspec Spectra GC 955 Syntec s/n.</p> <p>Analizzatore THERMO 48 C s/n. 0503110369</p> <p>SM 200 OPSIS s/n. 1074</p>

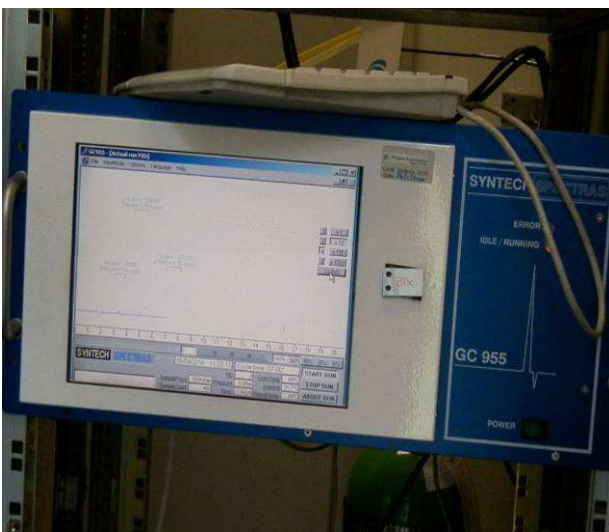




Rack strumentazione



Campionatore – Misuratore di Particolato in Atmosfera – Opsis SM200

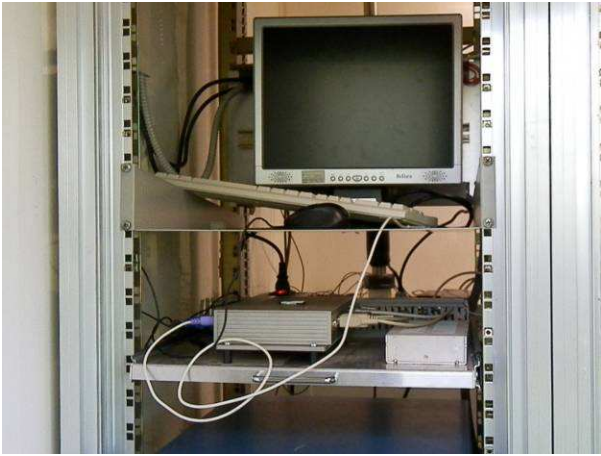


Gasromatografo (Analisi VOC)



- Analizzatore per Monossido di Carbonio



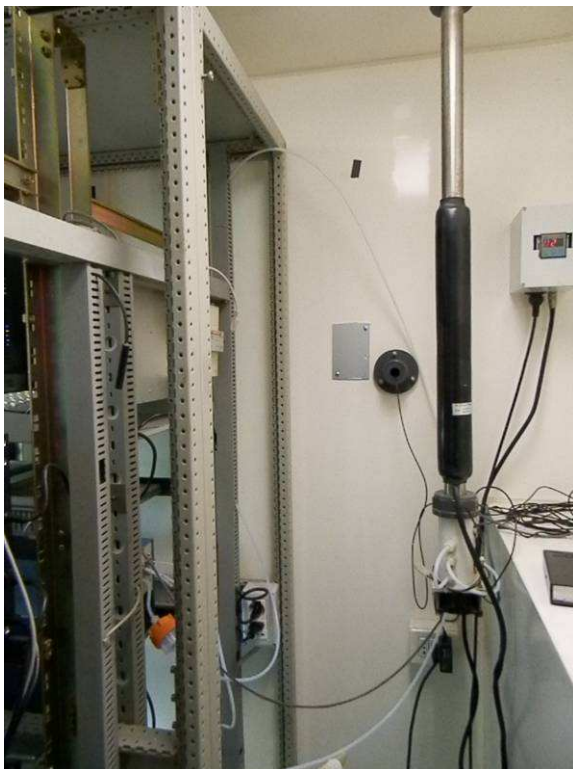


Server centro dati ECOREMOTE:

Pc ind. UNO-2160 256 Mb emb.
corredato di channel Analog Input Module



Gas analitici:



Linea di prelievo "Manifold" per acquisizione composti gassosi in atmosfera

Descrizione del punto di prelievo e altezza da terra.

Prelievo in sito	CO, Benzene, Toluene e m-Xilene, PM10 circa 3 metri.
	Parametri meteo circa 5 metri.

PARAMETRI MONITORATI - APPARECCHIATURE UTILIZZATE E PRINCIPI DI MISURA

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.

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

Monossido di Carbonio (CO)

Il monossido di carbonio è un gas inodore ed incolore, risultante da processi di combustione incompleta di composti contenenti carbonio. Si origina quando la quantità di ossigeno è insufficiente per una combustione perfetta. Nelle aree urbane è da ricondursi prevalentemente al traffico autoveicolare ed al riscaldamento domestico mentre nelle aree industriali è generato prevalentemente dalla combustione di materiali organici.

Espresso in milligrammi per metrocubo d'aria, è l'inquinante gassoso più abbondante in atmosfera.

Per le sue caratteristiche di inquinante primario, le sue concentrazioni in aria ambiente sono strettamente legate ai flussi di traffico locali, e gli andamenti giornalieri rispecchiano quelli del traffico, raggiungendo i massimi valori in concomitanza delle ore di punta a inizio e fine giornata, soprattutto nei giorni feriali.

Durante le ore centrali della giornata i valori tendono a calare, grazie anche ad una migliore capacità dispersiva dell'atmosfera. In tutto il territorio regionale, nell'ultimo decennio, si è assistito ad un graduale abbattimento delle concentrazioni di CO, soprattutto grazie all'introduzione delle marmitte catalitiche sui veicoli, al miglioramento della tecnologia dei motori a combustione interna e al rispetto delle normative vigenti



relative alle emissioni in atmosfera da parte delle numerose aziende produttive operanti sul territorio regionale.

Effetti sull'organismo:

Il CO può venire assunto dall'organismo umano per via inalatoria, ha la capacità di legarsi con l'emoglobina in quanto ha una maggiore affinità rispetto all'O₂, e forma con essa carbossiemoglobina, riducendo così la capacità del sangue di trasportare ossigeno ai tessuti. Gli effetti nocivi sono quindi riconducibili ai danni causati dall'ipossia a carico del sistema nervoso, cardiovascolare e muscolare, comportando una diminuzione delle funzionalità di tali apparati e affaticamento, sonnolenza, emicrania e difficoltà respiratorie.

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.

Analizzatore utilizzato: Analizzatore di CO Thermo 48C n/s 0503110369;

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 (cantieri edili, fonderie, cementifici), 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. e metalli). Espresse in microgrammi per metrocubo d'aria, il loro diametro è inferiore ai 10 micron.

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 trattenute solo le particelle con diametro aerodinamico inferiore a 10 µm.

In sostituzione al metodo gravimetrico possono essere utilizzati metodi automatici dotati di certificati di equivalenza: Attenuazione radiazione β (beta), Laser Scattering o analizzatore a microbilancia "TEOM" (tapered element oscillating microbalance).



La centralina ha in dotazione un campionatore e misuratore di polveri PM10 - Ophis modello SM200 che sfrutta il metodo dell'attenuazione della radiazione β (beta).

Benzene – (C₆H₆)

Il Benzene è un idrocarburo aromatico incolore, liquido ed infiammabile. Utilizzato come antidetonante nelle benzine, 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.

La sua concentrazione in atmosfera viene espressa in microgrammi per metrocubo d'aria.

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-p-Xilene, sebbene la normativa indichi un valore di riferimento solo per il Benzene. La verifica come calibrazione strumentale viene effettuata regolarmente mediante l'uso di gas analitici certificati a concentrazione nota.

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; si riportano di seguito i limiti di legge e i valori obiettivo per i parametri misurati dalla stazione:

Limiti di Legge e Valori obiettivo

Particolato atmosferico	Media giornaliera da non superare più di 35 volte l'anno	Media anno civile
PM10	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

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

Benzene	Media anno civile
C₆H₆	5,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



RISULTATI E DISCUSSIONE RISULTATI

Dall'inizio dell'anno 2015 i dati della centralina sono stati validati dai tecnici del Centro Elaborazione Dati del Distretto ARTA di Chieti e sono visionabili sul sito del SIRA (siraartaabruzzo.it)

Nella griglia che segue si evidenzia come per tutti i valori misurati degli inquinanti: Monossido di Carbonio, Benzene, (Toluene, m-pXilene) e Particolato Atmosferico PM10 c'è stato il rispetto degli indicatori di legge.

Sebbene ci siano stati degli incrementi nei mesi di novembre e dicembre, le concentrazioni dei rispettivi composti sono sempre state ampiamente al di sotto dei corrispondenti valori limite per tutto il periodo dell'anno:

Anno	Mese	CO@Ates: mg/m3	PM10@At: ug/m3	BENZENE: ug/m3	TOLUENE: ug/m3	M-XILENE: ug/m3	VV@Ates: m/s	DV@Ates: SETTORE	SIGMA@A: gradi	DVGLOB@Atessa: SETTORE
2015	1		17	2,14			2,6	N		NO
2015	2		20	1,55	7,52	7,5	2	N		N
2015	3	0,56	27	2	7,97	6,4	2,4	N		NNE
2015	4	0,21	21	0,84	6,08	5,3	2,1	N		NNE
2015	5	0,2	21	0,35	5,22	5	2,1	N		NNE
2015	6	0,28	21	0,27	3,99	3,5	2,3	NNE		NNE
2015	7	0,31	25	0,23	5,15	5,3	2,2	NNE		NNE
2015	8	0,24	20	0,27	4,83	2	2,1	NNE		NNE
2015	9	0,4	21	0,33	4,61	3,6	2,2	NNE		NNE
2015	10	0,23	17	1,23	7,9	6,9	1,9	O		OSO
2015	11	0,46	33	2,04	11,45	10,4	1,7	SO		SO
2015	12	0,46	23	3,08	11,71	9,9	1,5	SSO		NNE

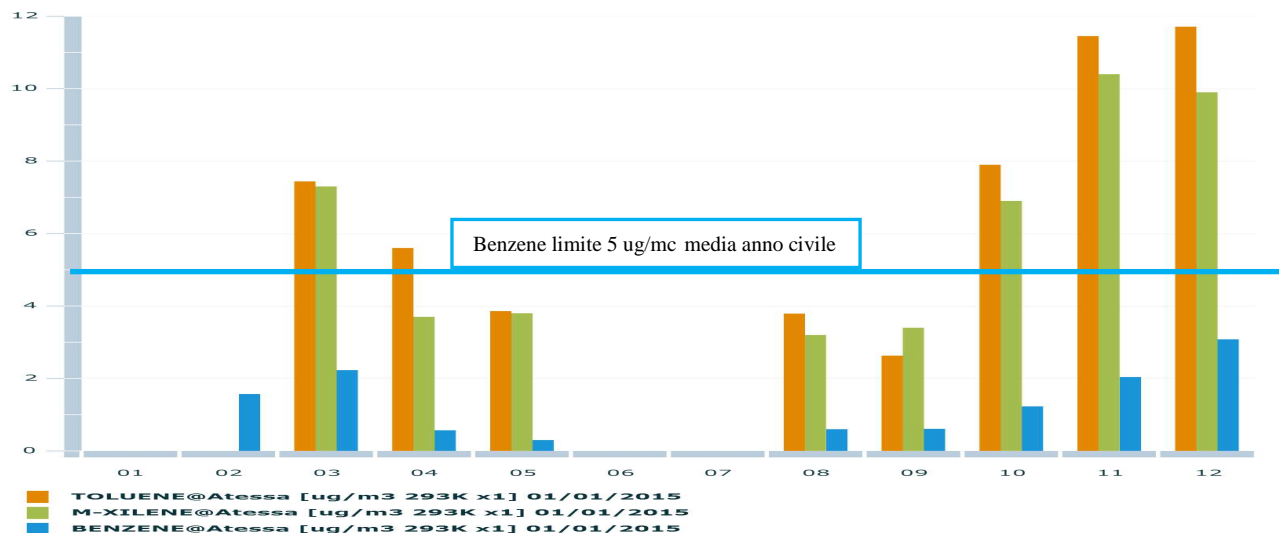
- Medie Annuali



Incrementi di concentrazione, come medie mensili, riguardanti i composti aromatici negli ultimi mesi dell'anno:

Grafico Comparativa Mensili

Tipo Valori: Assoluti



In questo grafico si evidenzia tra l'altro, particolarmente in alcuni mesi, mancanza di sincronia tra i composti aromatici monitorati. Questo andamento dimostra che i contribuenti non sono totalmente derivati da processi di combustione, bensì attribuibili all'uso di solventi e sostanze diluenti usate dalle aziende industriali prossime alla nostra stazione di rilevamento.

Gli incrementi delle concentrazioni degli inquinanti di cui sopra, sono stati evidentemente favoriti dalla flessione della velocità del vento che nei mesi di novembre e dicembre ha registrato i valori minimi dell'intero anno, intesi come medie mensili:

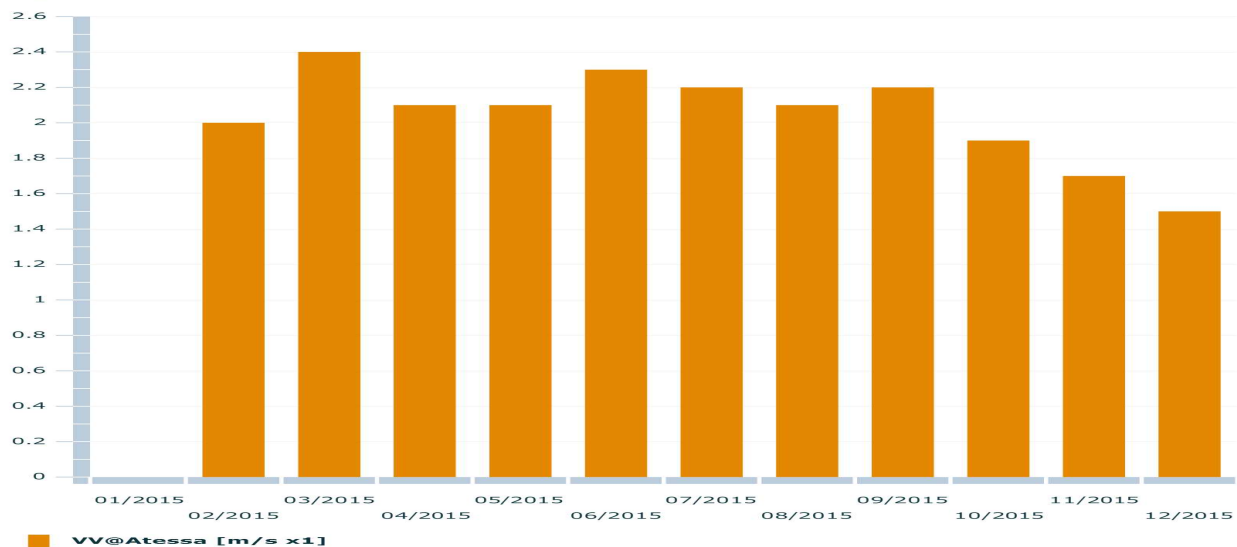


Grafico Dati Mensili

Data inizio: 01/01/2015

Tipo valori: Assoluti

Data Inizio Anno: 01/01 - 31/12 Contribuenti orari



Riguardo al PM10 per tutto l'anno non si sono riscontrate criticità, poiché l'unico superamento del Valore Limite per la protezione della salute umana (fissato dall'anno 2005 in $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) è stato rilevato in corrispondenza di fenomeni di trasporto di polveri Sahariane che hanno contribuito a raggiungere la concentrazione giornaliera di $58 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Venti dominanti di notevole intensità (5-6 m/sec.) provenienti da SO-SSO hanno favorito questi fenomeni che hanno interessato non solo la nostra regione Abruzzo bensì l'intera nazione.



Questi andamenti sono evidenti nei grafici che seguono:

Grafico Dati Giornalieri

Data inizio: 01/01/2015 Data fine: 31/12/2015

Tipo valori: Assoluti

Contribuenti orari

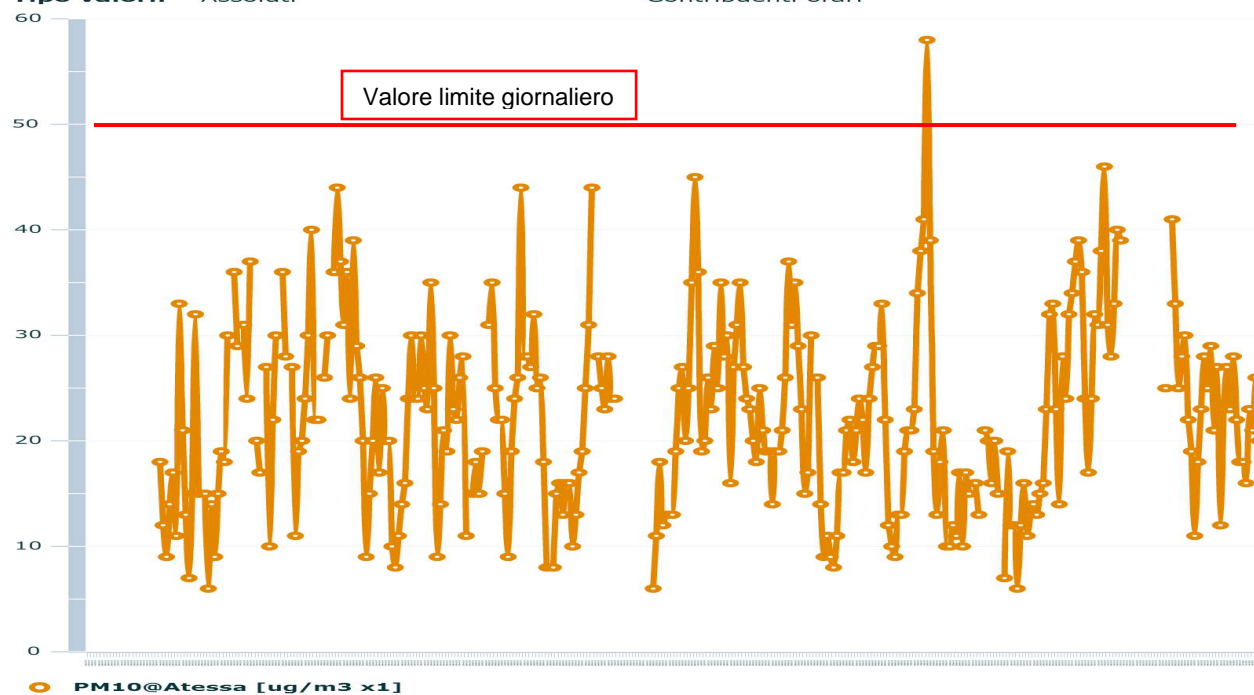
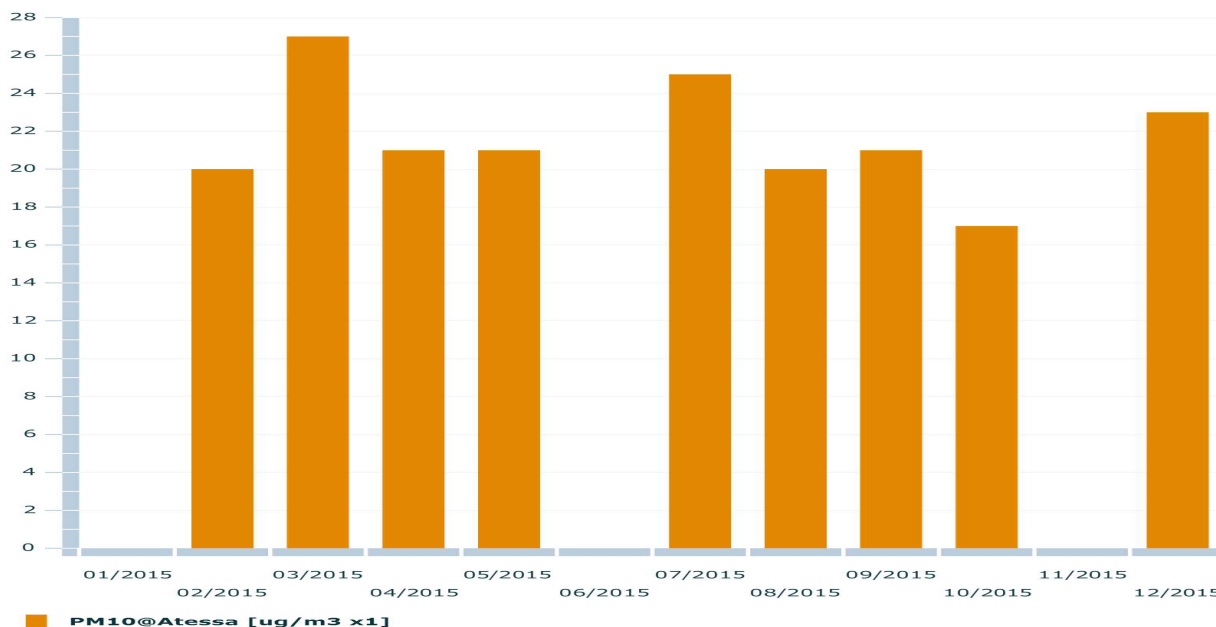


Grafico Dati Mensili

Data inizio: 01/01/2015

Tipo valori: Assoluti

Data Inizio Anno: 01/01 - 31/12 Contribuenti orari



Dai grafici di giorno tipo che seguono si evidenzia la flessione delle concentrazioni di tutti gli inquinanti monitorati nell'arco orario che va dalle ore 10:00 alle ore 17:00.

Dai grafici si evidenzia anche come questo regolare decremento è favorito dall'innalzamento dell'intensità di venti provenienti dalla costa adriatica con direzione NNE-NE-EST che nell'arco orario sopra citato supera mediamente i 3 m/sec.

Grafico Giorno Tipo

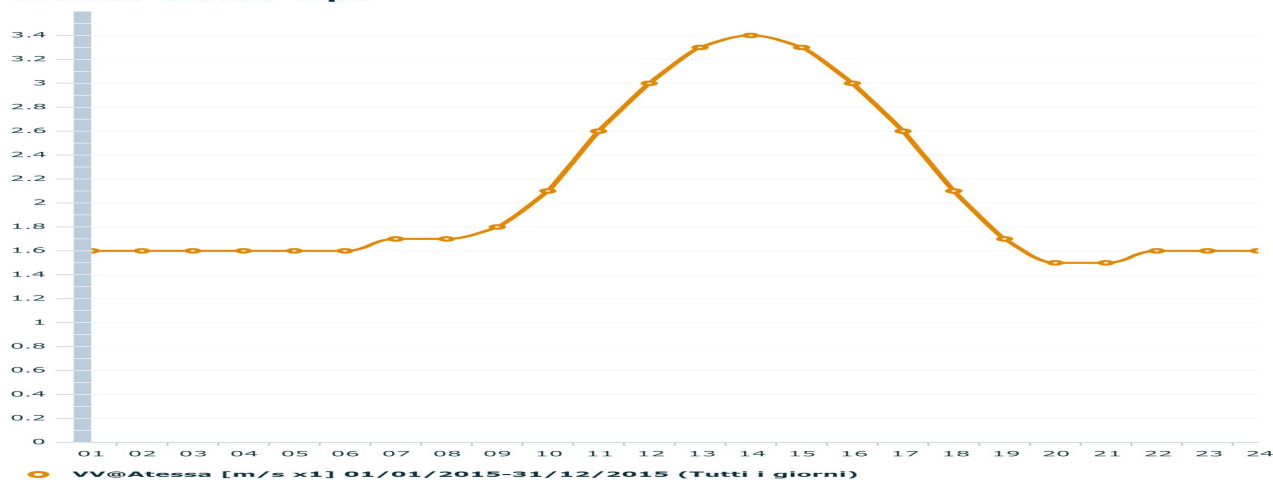


Grafico Giorno Tipo

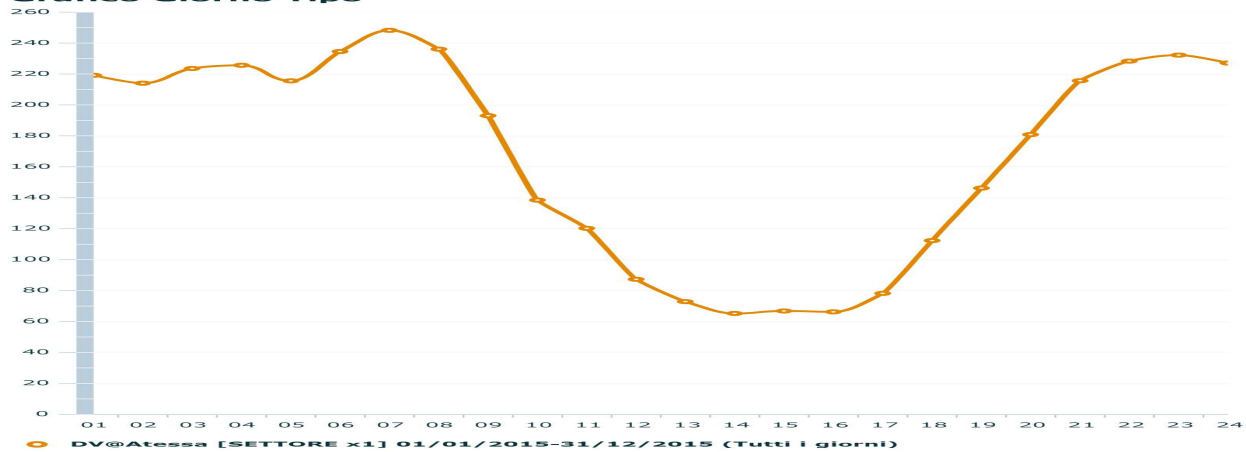


Grafico Giorno Tipo

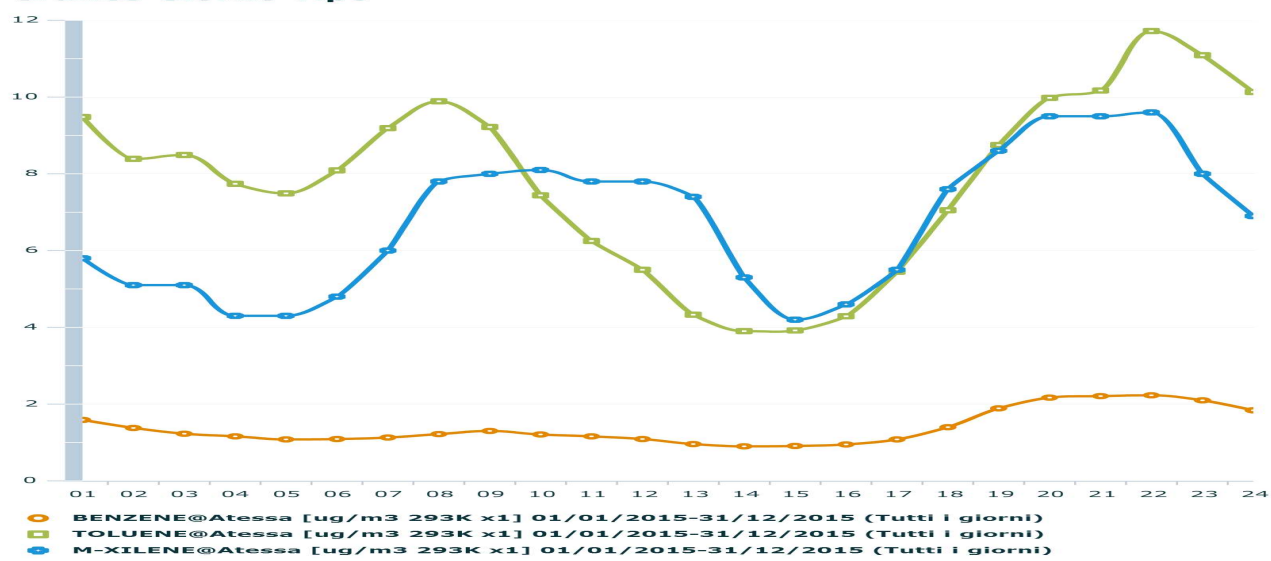


Grafico Giorno Tipo

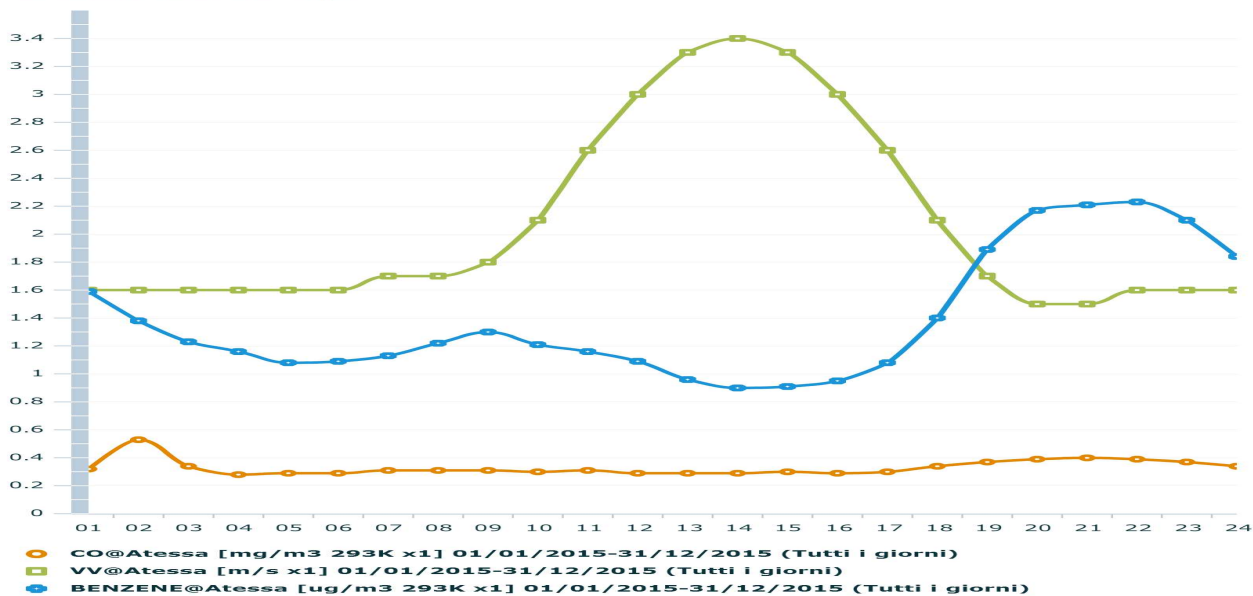
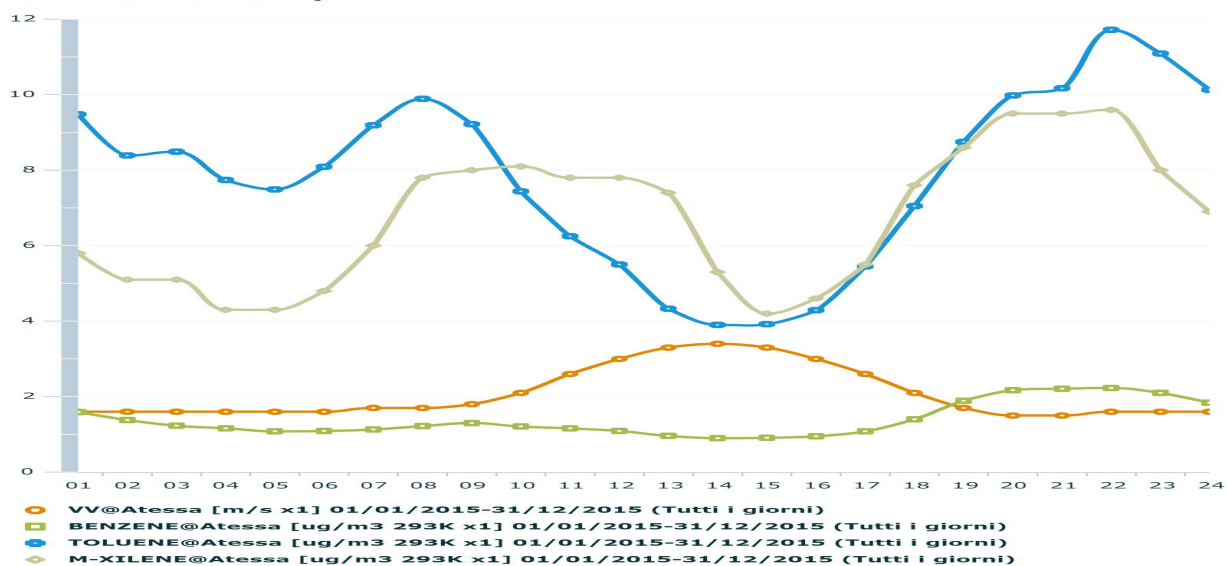


Grafico Giorno Tipo

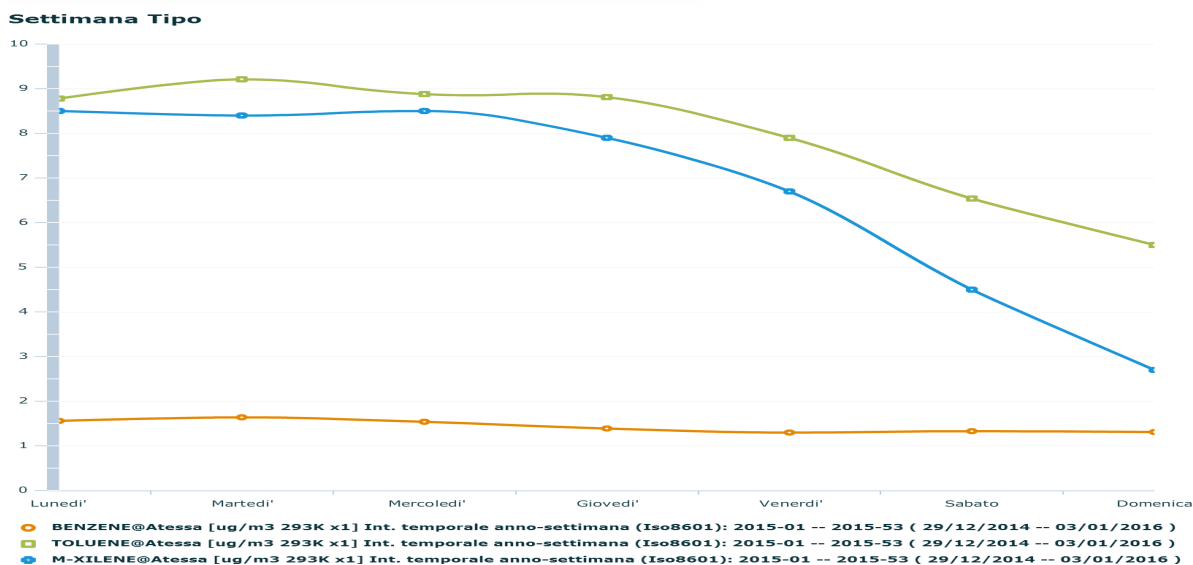


Particolarmente significativo risulta essere il seguente grafico di settimana tipo, dal quale si evidenzia che la presenza in atmosfera di composti aromatici, particolarmente riferiti a Toluene e m-p Xilene, nel fine settimana subisce una notevole flessione.

Questo andamento è determinato dal calo delle attività produttive del sabato e della domenica e quindi dalla conseguente riduzione di immissioni di sostanze volatili in atmosfera da parte delle numerose aziende industriali operanti nella zona.



In assenza di questi contributi che durante la settimana sono attribuibili ad attività industriali, nei fine settimana, la presenza in atmosfera degli aromatici quali Benzene, Toluene e m-pXilene rispetta i rapporti noti e riassume la sincronia che è caratteristica prevalente attribuita a processi di combustione autoveicolare.



In assenza di un limite normativo con cui confrontare i valori di Toluene, riportiamo di seguito una tabella contenente le concentrazioni di questo inquinante rilevate in campagne di monitoraggio mensili effettuate con il laboratorio mobile in altre località della nostra regione.

TOLUENE			Valore minimo orario rilevato in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore medio orario rilevato in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore max orario rilevato in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Località	Zona	Periodo			
Passo Di Godi	Montana	estivo	0.3	0.6	1.6
Bussi impianti sportivi	Residenziale	invernale	0.2	0.6	3.4
Bussi Parcheggio	Traffico	invernale	0.2	0.6	9.8
Roseto degli Abruzzi	Traffico	autunnale	0.3	5.7	29.4
Avezzano	Traffico	estivo	0.2	2.6	9.8
Ortona (Caldari)	Rurale	estivo	0.3	0.7	3.7
Francavilla al Mare	Traffico	invernale	0.3	8.2	63.7
Teramo (Via Po)	Traffico	estivo	0.3	8.2	115.3
San Salvo	Traffico	primavera	0.7	2.7	34.8
Francavilla al Mare	Traffico	estivo	0.3	10.1	60.0
Ovindoli	Montana	estivo	0.0	0.4	7.9



Chieti Scalo (2011)	Industriale	estivo	0.2	3.2	35.8
Atessa (CH)	Industriale	primavera	0.3	3.0	109.7
Chieti Scalo (2012)	Industriale	primavera	0.2	8.9	87.2
Carsoli (AQ) (2015)	Industriale	autunnale	1.1	20.3	279.3
Atessa Z.I. v.Catania	Industriale	annuale		6.9	

Conclusioni:

Il valore del CO (Monossido di Carbonio) è risultato sempre ampiamente al di sotto della media massima giornaliera calcolata su 8 ore stabilita in 10 mg/m³ dal D. Lgs.vo 13 agosto 2010 n. 155.

Dall'esame dei valori mediati nell'anno per gli altri inquinanti monitorati si evidenzia non solo mancanza di criticità ma un sostanziale rispetto degli standard di qualità dell'aria, in quanto, le concentrazioni sono risultate tutte inferiori ai rispettivi limiti di legge.

T.P. Dott. Di Tommaso Sinibaldo

Dott. Chim. Colangeli Carlo

Il Dirigente Chimico
Dott. Bianco Sebastiano

