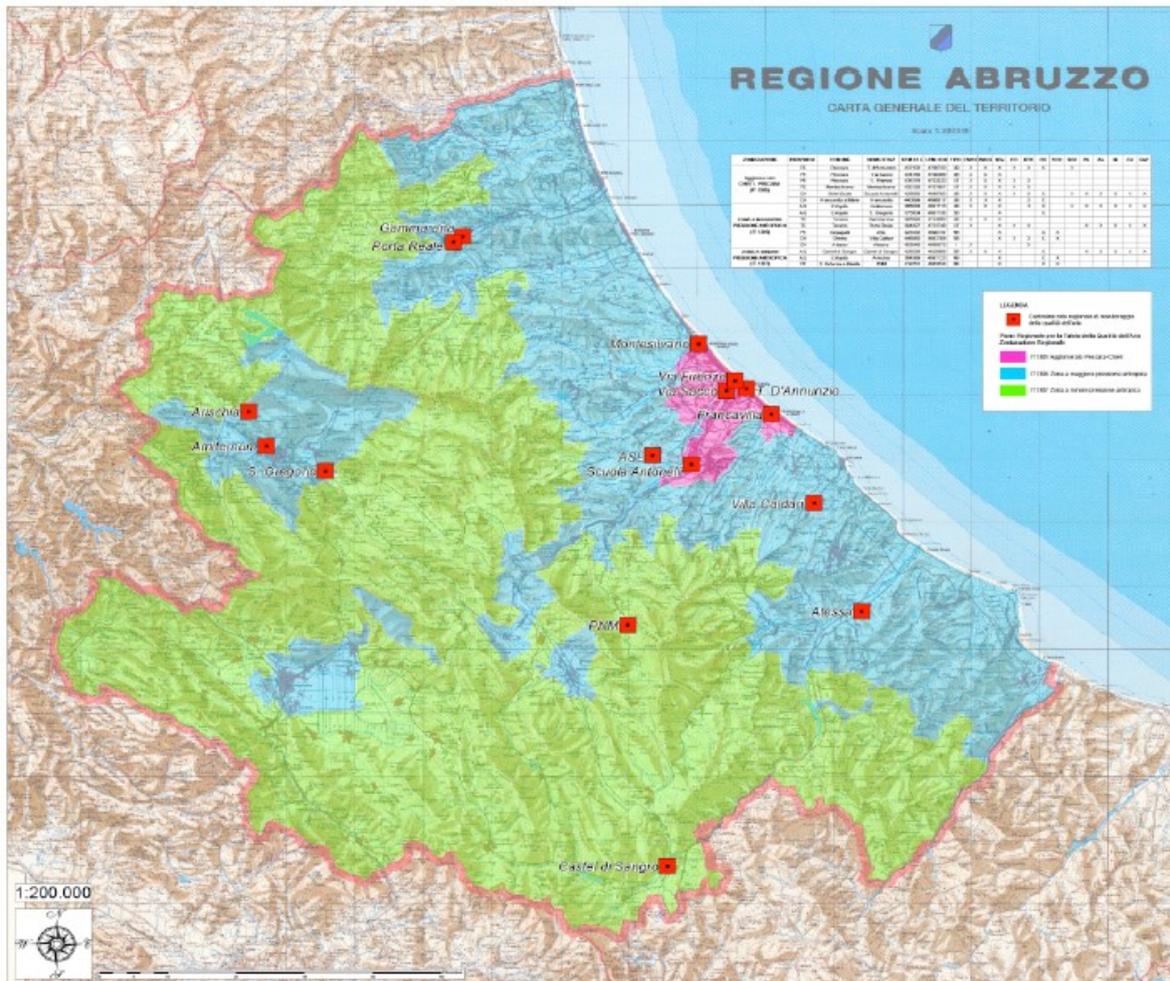


# RAPPORTO SULLA QUALITA' DELL'ARIA DELLA REGIONE ABRUZZO



**ANNO 2018**

# **RAPPORTO SULLA QUALITÀ DELL'ARIA DELLA REGIONE ABRUZZO**

**ANNO 2018**

Arta Abruzzo - Distretto Provinciale di Chieti  
Sezione Emissioni in atmosfera e Qualità dell'aria  
Via Domenico Spezioli, 52  
66100 Chieti  
Responsabile Sezione: Sebastiano Bianco  
Direttore del Distretto: Dott.ssa Giovanna Mancinelli

ALLA REDAZIONE DI QUESTO DOCUMENTO  
HANNO PARTECIPATO TUTTE LE STRUTTURE DELL'ARTA ABRUZZO

## L'INQUINAMENTO ATMOSFERICO E LA NORMATIVA SUGLI INQUINANTI

Il 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.

In esso vengono riportate anche alcune definizioni. In particolare si intende per aria ambiente l'aria esterna presente nella troposfera, ad esclusione di quella presente nei luoghi di lavoro.

Per inquinante atmosferico si intende qualsiasi sostanza presente nell'aria ambiente che può avere effetti dannosi sulla salute umana o sull'ambiente nel suo complesso.

La valutazione della qualità dell'aria è fondata su una "rete di misura". Le misurazioni in siti fissi, devono essere rispondenti per scelta dei siti e per tipologia di strumentazioni alle disposizioni fissate dallo stesso Decreto Legislativo n. 155 del 2010.

Il Decreto stabilisce anche il tipo di inquinanti, le modalità di acquisizione dei dati, la periodicità e il grado di affidabilità richiesto dalle misurazioni.

Per quanto attiene al posizionamento delle centraline, 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.

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), rurali.

Nella tabella sottostante viene riportata in forma schematica la classificazione delle tipologie di ubicazione delle stazioni di misura.

| ORIGINE INQUIN<br>DENSITA' ABITATIVA | TRAFFICO | FONDO<br>(BACKGROUND) | INDUSTRIALE |
|--------------------------------------|----------|-----------------------|-------------|
| URBANO                               | TU       | BU                    | UI          |
| SUBURBANO                            | TS       | BS                    | SI          |
| RURALE                               | TR       | BR                    | RI          |

Il confine tra le varie definizioni non è sempre preciso, talvolta può accadere che una stazione, individuata con determinate caratteristiche al momento del suo posizionamento, a seguito di interventi per esempio sulla circolazione, o anche 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 (BU).

## 2.1 SOSTANZE INQUINANTI ED EFFETTI SULL’UOMO E SULL’AMBIENTE

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.

Sebbene le sostanze di origine antropica presenti in aria siano 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, PM 2,5.**

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 metro cubo 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 carbossiemoglobina, impedendo così il normale trasporto di Ossigeno nelle varie parti del corpo.

## **Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)**

Espresso in microgrammi per metro cubo 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 NO<sub>2</sub> agisce sull'emoglobina, ossidando il ferro in essa contenuto, che perde la capacità di trasportare ossigeno.

## **Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>)**

In natura viene disperso 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: causa irritazioni a pelle e occhi, nonché problemi alle vie respiratorie, fino a portare all'asfissia in caso di dosi eccessive.

## **Ozono (O<sub>3</sub>)**

Espresso in microgrammi per metro cubo 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".

Al livello del suolo la molecola di ozono si forma quando altri inquinanti, principalmente ossidi di azoto e composti organici volatili, reagiscono a causa della presenza della radiazione solare.

Le sorgenti di questi inquinanti detti "precursori" dell'ozono sono di tipo antropico (i veicoli a motore, le centrali termoelettriche, le industrie, i solventi chimici, i processi di combustione etc. ), e di tipo naturale, quali boschi e foreste, che emettono i "terpeni" sostanze organiche volatili molto reattive.

Quindi, nella bassa atmosfera, l'ozono è un agente inquinante non direttamente prodotto dall'attività dell'uomo, ma è originato dalle reazioni fotochimiche di inquinanti primari (ossidi di azoto e composti organici volatili). Per tale motivo, l'**ozono** è definito un **inquinante secondario**.

A differenza degli altri inquinanti, raggiunge le concentrazioni più elevate generalmente nelle stazioni cosiddette di fondo, ovvero rurali e di quota, nei mesi più caldi dell'anno e nelle ore di massimo irraggiamento solare.

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.

### **Polveri PM10 e PM2,5**

Vengono definite PM10 le particelle di polvere con un diametro aerodinamico inferiore a 10 micrometri mentre con PM2,5 si identificano le particelle con diametro inferiore a 2,5 micrometri. La polvere è una miscela fisico-chimica complessa, composta sia da componenti primarie, emesse direttamente dalla fonte, sia da componenti secondarie formatesi successivamente. Le fonti possono essere di origine naturale o antropica (ad es. fuliggine, processi di combustione, fonti naturali ed altro). La sua composizione risulta pertanto molto varia.

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.

### **Benzene ( C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> )**

Espresso in microgrammi per metro cubo 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).

### **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.

Espressi in nanogrammi per metro cubo di aria, per alcuni metalli (Arsenico, Cadmio, Nichel e Piombo) devono essere valutate le loro concentrazioni in aria presenti nella frazione PM10 del materiale particolato.

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 tetrametile con funzione antidetonante e di aumentare il rapporto di compressione.

Danni causati: i metalli di maggior rilievo sotto il profilo tossicologico previsti dalla normativa al momento sono il nichel, il cadmio l'arsenico ed il piombo. I composti del nichel e del cadmio sono classificati dall'Agenzia Internazionale di ricerca come cancerogeni per l'uomo. L'arsenico inorganico è tossico per apparato circolatorio e gastroenterico ed è considerato cancerogeno per polmoni, cute, reni e fegato. Per il piombo è stato evidenziato un ampio spettro di effetti tossici, in quanto tale sostanza interferisce con numerosi sistemi enzimatici.

### **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, pur variando 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 .

Danni causati: Il Benzo(a)Pirene è inserito in Categoria I dalla IARC ed è quindi una sostanza nota per gli effetti cancerogeni sull'uomo. Esistono prove sufficienti per stabilire un nesso causale tra l'esposizione dell'uomo e lo sviluppo dei tumori.

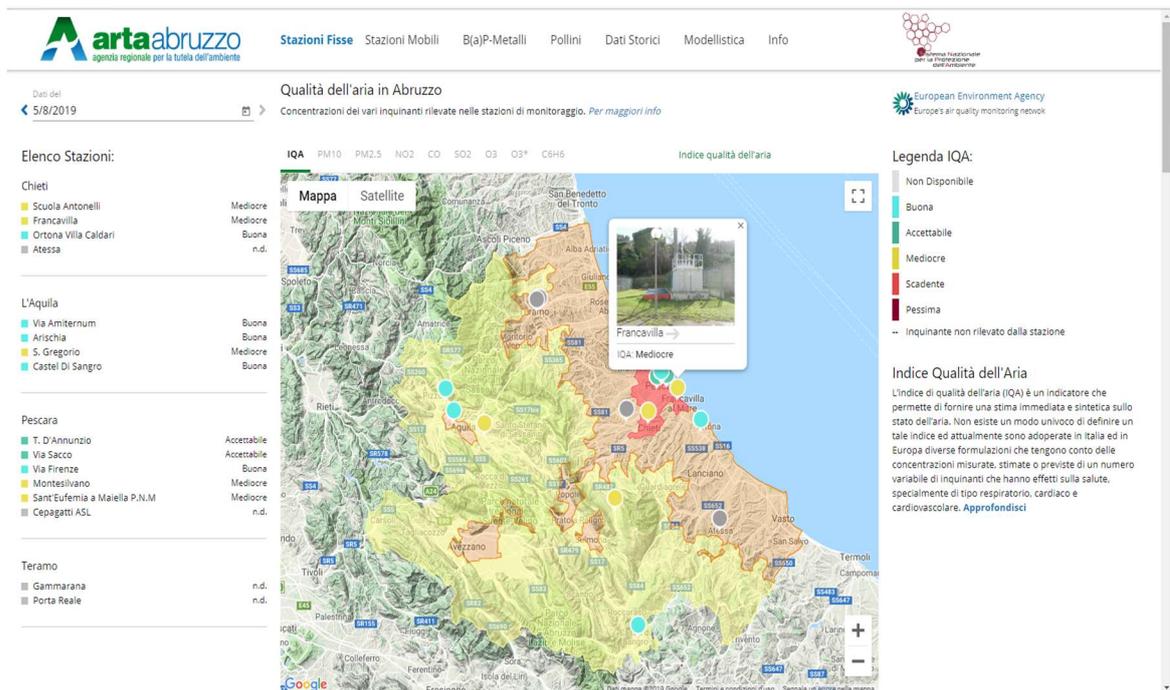
## LA RETE REGIONALE DI RILEVAMENTO DELLA QUALITA' DELL'ARIA DELLA REGIONE ABRUZZO

Nel corso del 2018 la qualità dell'aria della Regione Abruzzo è stata rilevata tramite 16 stazioni fisse dotate complessivamente di oltre 60 analizzatori automatici in funzione 24 ore su 24, per tutti i giorni dell'anno.

Le stazioni della Rete regionale sono state gestite da ARTA Abruzzo a seguito di stipula di una Convenzione con la Regione Abruzzo che ha affidato all'Agenzia l'incarico anche della validazione dei dati e della loro pubblicazione (D.G.R. n. 708 del 15/11/2016).

Le analisi di laboratorio necessarie per ulteriori determinazioni di inquinanti sono state svolte periodicamente su campioni prelevati presso le centraline di qualità dell'aria dai Laboratori Chimici dei Distretti Provinciali di L'Aquila, Pescara e Teramo.

Le informazioni relative al monitoraggio della Qualità dell'Aria sono aggiornate e messe a disposizione del pubblico attraverso il sito web dell'Agenzia ([www.artaabruzzo.it](http://www.artaabruzzo.it)) e il sito [sira.artaabruzzo.it/#/stazioni-fisse](http://sira.artaabruzzo.it/#/stazioni-fisse)



## 1. Caratterizzazione della Regione - 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 che viene condotta utilizzando determinati siti fissi di campionamento (c.d. "centraline") e determinate tecniche di valutazione. Tali misurazioni si considerano idonee a rappresentare la qualità dell'aria all'interno dell'intera zona o dell'intero agglomerato.

Si riporta di seguito la zonizzazione del territorio della regione Abruzzo ai fini della valutazione della qualità dell'aria. La zonizzazione 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, San Giovanni Teatino e Francavilla al mare 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** (Cod. IT 1306) (circa 800000 ab. Comuni di AQ, TE e altri 109)
- **Zona a minore pressione antropica** (Cod. IT 1307) (circa 255000 ab, 188 comuni)

### TABELLA RIASSUNTIVA DEGLI ANALIZZATORI PRESENTI ALL'INTERNO DELLE CENTRALINE DI RILEVAMENTO DELLA QUALITA' DELL'ARIA DELLA REGIONE ABRUZZO

Nella tabella sottostante vengono riportate, il numero delle centraline presenti in ogni zona e nell'agglomerato, la loro ubicazione e gli inquinanti determinati.

|                     | PROV. | COMUNE              | NOME STAZ               | UTM-X       | UTM-Y      | TIPO | PM10 | PM2,5 | NOx | CO | BTX | O3 | SO2 | Pb | As | Ni | Cd | BaP |
|---------------------|-------|---------------------|-------------------------|-------------|------------|------|------|-------|-----|----|-----|----|-----|----|----|----|----|-----|
|                     | PE    | Pescara             | <i>T. D'Annunzio</i>    | N 4700733 m | E 437102 m | UB   | X    | X     | X   | X  | X   | X  | X   |    |    |    |    |     |
| Agglomerato         | PE    | Pescara             | <i>Via Sacco</i>        | N 4700366 m | E 434150 m | UB   | X    |       | X   |    |     |    |     |    |    |    |    |     |
| CHIETI - PESCARA    | PE    | Pescara             | <i>V. Firenze</i>       | N 4702020 m | E 435376 m | UT   | X    | X     | X   | X  | X   |    |     |    |    |    |    |     |
| (IT 1305)           | PE    | Montesilvano        | <i>Montesilvano</i>     | N 4707801 m | E 430126 m | UT   | X    | X     | X   | X  | X   |    |     |    |    |    |    |     |
|                     | CH    | Chieti Scalo        | <i>Scuola Antonelli</i> | N 4688783 m | E 429050 m | UB   | X    | X     | X   |    | X   | X  | X   | X  | X  | X  | X  | X   |
|                     | CH    | Francavilla al Mare | <i>Francavilla</i>      | N 4697015 m | E 429050 m | UB   | X    | X     | X   |    | X   | X  |     |    |    |    |    |     |
| ZONA A              | AQ    | L'Aquila            | <i>Amiternum</i>        | N 4691713 m | E 366938 m | UB   | X    | X     | X   |    | X   | X  | X   | X  | X  | X  | X  | X   |
| MAGGIORE            | AQ    | S Gregorio          | <i>S Gregorio</i>       | N 4687738 m | E 375604 m | SB   |      |       | X   |    | X   | X  |     |    |    |    |    |     |
| PRESSIONE ANTROPICA | TE    | Teramo              | <i>Gammarana</i>        | N 4724660 m | E 395690 m | UB   |      | X     | X   |    | X   |    |     |    |    |    |    |     |
| (IT 1306)           | TE    | Teramo              | <i>Porta Reale</i>      | N 4723748 m | E 394297 m | UT   | X    |       | X   | X  |     |    |     | X  | X  | X  | X  | X   |
|                     | PE    | Cepagatti           | <i>ASL</i>              | N 4690147 m | E 423332 m | RB   |      |       | X   |    | X   | X  |     |    |    |    |    |     |
|                     | CH    | Ortona              | <i>Villa Caldari</i>    | N 4682708 m | E 446950 m | SB   |      |       | X   | X  | X   | X  |     |    |    |    |    |     |
|                     | CH    | Atessa              | <i>Atessa</i>           | N 4665673 m | E 453840 m | I    | X    |       |     | X  | X   |    |     |    |    |    |    |     |
| ZONA A MINORE       | AQ    | Castel di Sangro    | <i>Castel di Sangro</i> | N 4625609 m | E 425526 m | SB   | X    | X     | X   | X  |     | X  |     | X  | X  | X  | X  | X   |
| PRESSIONE ANTROPICA | AQ    | L'Aquila            | <i>Arischia</i>         | N 4697123 m | E 364389 m | RB   |      |       | X   |    | X   | X  |     |    |    |    |    |     |
| (IT 1307)           | PE    | S.Eufemia a Maiella | <i>PNM</i>              | N 4663534 m | E 419701 m | RB   |      |       | X   |    | X   | X  |     |    |    |    |    |     |



## RISULTATI 2018

Di seguito vengono riportate le rose con indicate le direzioni prevalenti dei venti . La stazione di riferimento è quella di S.G. Teatino. Questa centralina meteo è ubicata all'interno dell'agglomerato Chieti- Pescara



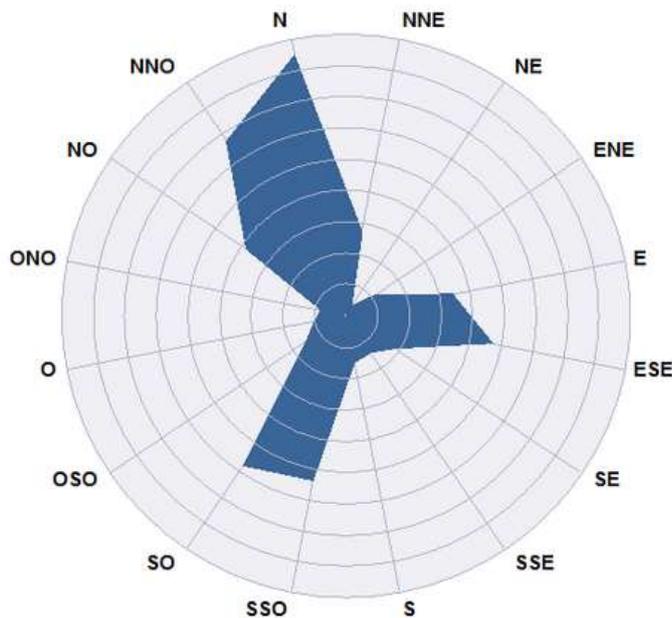
### Rosa dei venti

Stazione: METEOTEAATINO

Monitor DVP

Data inizio: 01/01/2018

Data fine: 31/03/2018



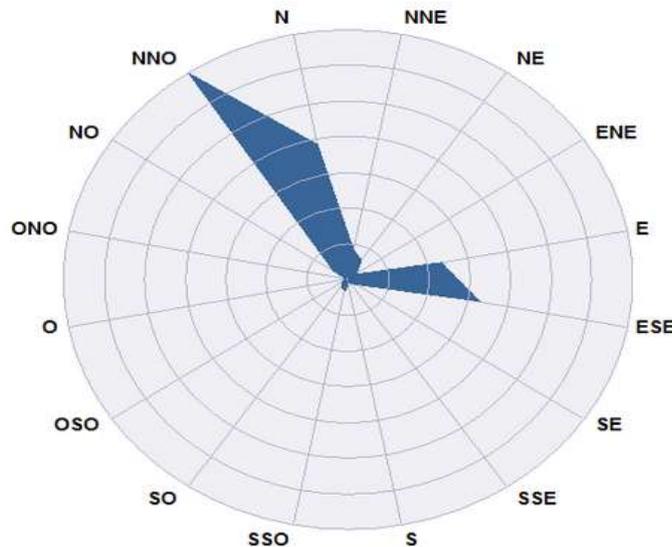
### Rosa dei venti

Stazione: METEOTEAATINO

Monitor DVP

Data inizio: 01/04/2018

Data fine: 30/06/2018



## Rosa dei venti

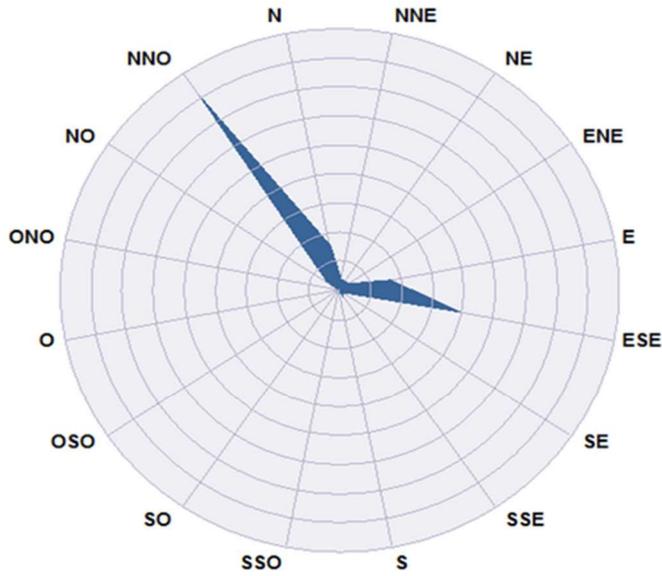
Stazione: METEO TEATINO

Monitor

DVP

Data inizio: 01/07/2018

Data fine: 30/09/2018



|     | Occorrenze | V. media<br>m/s |
|-----|------------|-----------------|
| N   | 77         | 0,8             |
| NNE | 19         | 0,8             |
| NE  | 17         | 0,8             |
| ENE | 20         | 1,0             |
| E   | 86         | 1,0             |
| ESE | 199        | 1,2             |
| SE  | 7          | 0,7             |
| SSE | 15         | 0,6             |
| S   | 2          | 0,6             |
| SSO | 1          | 0,7             |
| SO  | 1          | 0,4             |
| OSO | 0          |                 |
| O   | 0          |                 |
| ONO | 0          |                 |
| NO  | 25         | 1,0             |
| NNO | 403        | 1,0             |

|            |       |
|------------|-------|
| Calma      | 1.152 |
| Variable   | 25    |
| NC         | 0     |
| Non validi | 0     |

## Rosa dei venti

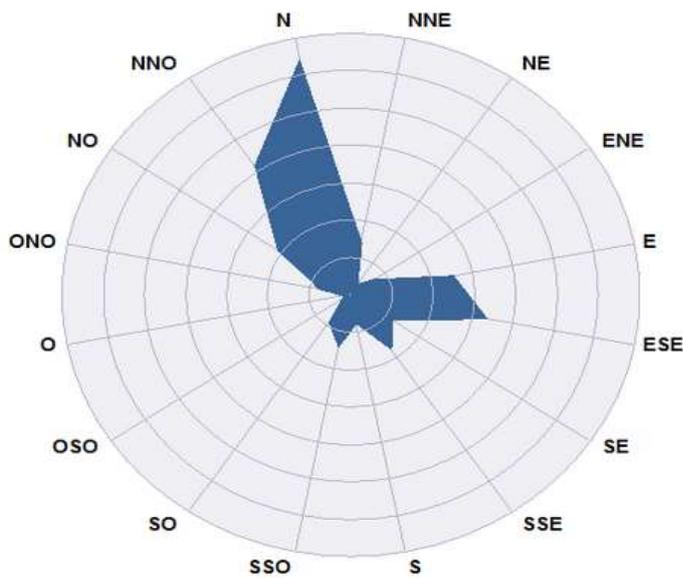
Stazione: METEO TEATINO

Monitor

DVP

Data inizio: 01/10/2018

Data fine: 31/12/2018



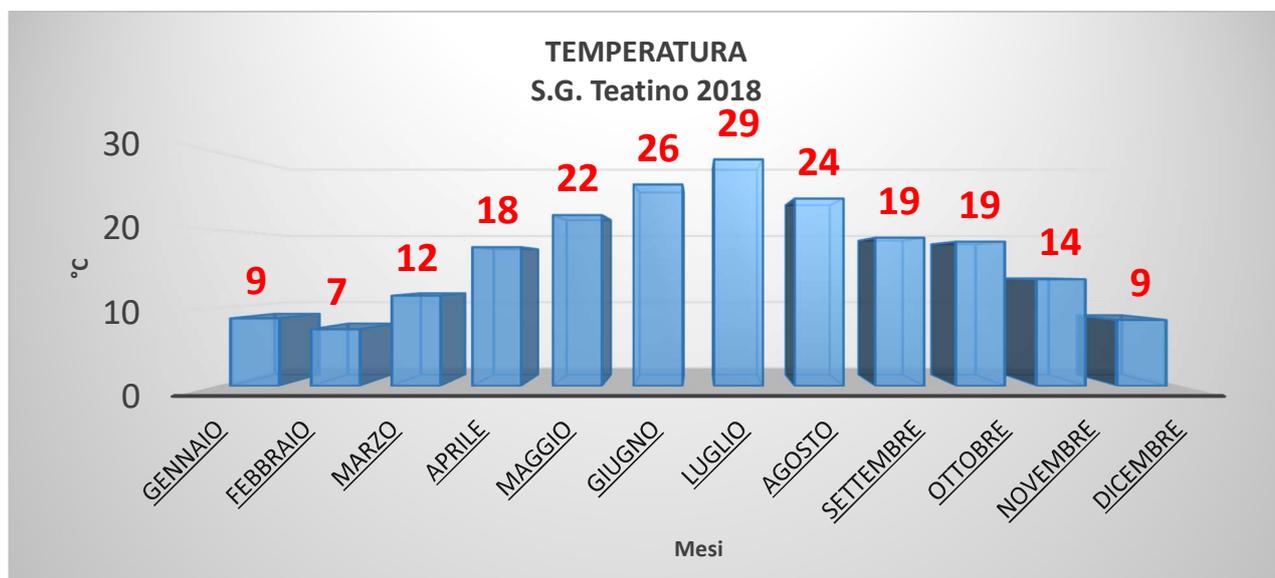
|     | Occorrenze | V. media<br>m/s |
|-----|------------|-----------------|
| N   | 128        | 0,9             |
| NNE | 28         | 0,7             |
| NE  | 6          | 0,9             |
| ENE | 14         | 0,7             |
| E   | 51         | 0,8             |
| ESE | 68         | 1,1             |
| SE  | 25         | 1,1             |
| SSE | 36         | 0,9             |
| S   | 16         | 0,6             |
| SSO | 29         | 0,8             |
| SO  | 18         | 0,8             |
| OSO | 4          | 0,8             |
| O   | 4          | 0,6             |
| ONO | 15         | 0,4             |
| NO  | 42         | 0,6             |
| NNO | 83         | 0,8             |

|            |       |
|------------|-------|
| Calma      | 1.477 |
| Variable   | 7     |
| NC         | 0     |
| Non validi | 0     |

Dall'esame delle quattro rose dei venti, una per stagione, si evidenzia che durante tutto l'anno 2018 la direzione prevalente è stata NNO. Va comunque segnalato che questa misurazione si riferisce alla sola stazione meteo ubicata nell'agglomerato Chieti – Pescara.

Di seguito vengono indicate le temperature medie mensili. Vengono riportate le temperature misurate in almeno una centralina presente nell'agglomerato (S.G. Teatino), nella zona a maggiore pressione antropica (Ortona) e in quella a minore pressione antropica (Castel di Sangro).

Vengono forniti anche i valori dei mm di pioggia raccolti nelle stesse centraline nel 2018. I fattori, direzione del vento, velocità e pioggia contribuiscono ovviamente alla riduzione dell'inquinamento atmosferico.



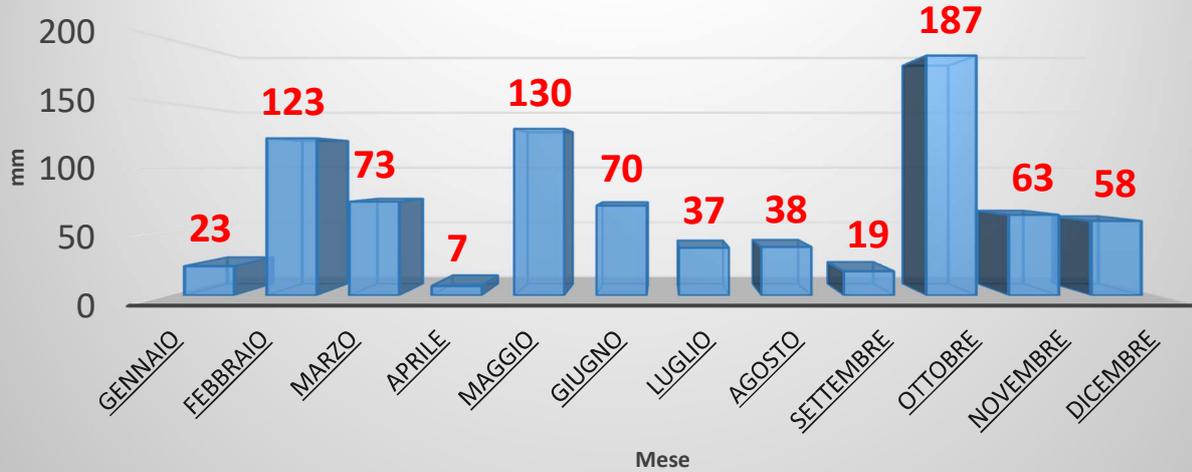
TEMPERATURA  
Ortona 2018



TEMPERATURA  
Castel di Sangro 2018



**PIOGGIA**  
S.G. Teatino 2018



**PIOGGIA**  
Ortona 2018



**PIOGGIA**  
Castel di Sangro 2018



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

| Inquinante                     | Nome limite  | Indicatore statistico   | Valore   |
|--------------------------------|--|---|--|
| <b>O<sub>3</sub><br/>OZONO</b> | Soglia di informazione   | superamento del valore orario                                   | 180 µg/m <sup>3</sup>  |
|                                | Soglia di allarme  | superamento del valore orario                                   | 240 µg/m <sup>3</sup>  |
|                                | Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana | Max giornaliero della Media mobile 8h                           | 120 µg/m <sup>3</sup>  |
|                                | Valore obiettivo per la protezione della salute umana          | Max giornaliero della Media mobile 8h                           | 120 µg/m <sup>3</sup><br>da non superare per più di <u>25</u> giorni all'anno come media su 3 anni |
|                                | Valore obiettivo per la protezione della vegetazione           | AOT40, calcolato sulla base dei valori orari da maggio a luglio | 18000 µg/m <sup>3</sup> h da calcolare come media su 5 anni  |
|                                | Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione  | AOT40, calcolato sulla base dei valori orari da maggio a luglio | 6000 µg/m <sup>3</sup> · h   |

| Inquinante                                    | Nome limite   | Indicatore statistico                            | Valore  |
|---|---|--|---|
| <b>NO<sub>x</sub></b>                         | Livello critico per la protezione della vegetazione | Media annuale                                    | 30 µg/m <sup>3</sup>  |
| <b>NO<sub>2</sub><br/>OSSIDI DI<br/>AZOTO</b> | Soglia di allarme                                   | superamento per 3h consecutive del valore soglia | 400 µg/m <sup>3</sup>   |
|   | Limite orario per la protezione della salute umana  | Media 1 h  | 200 µg/m <sup>3</sup><br>da non superare più di <u>18</u> volte per anno civile |
|   | Limite annuale per la protezione della salute umana | Media annuale                                    | 40 µg/m <sup>3</sup>  |

| Inquinante                                  | Nome limite                                 | Indicatore statistico                 | Valore               |
|---|---|---------------------------------------|----------------------|
| <b>CO<br/>MONOSSIDO<br/>DI<br/>CARBONIO</b> | Limite per la protezione della salute umana | Max giornaliero della Media mobile 8h | 10 mg/m <sup>3</sup> |

| Inquinante   | Nome limite   | Indicatore statistico | Valore  |
|--------------|---|-----------------------|---|
| <b>PM10</b>  | Limite di 24 ore per la protezione della salute umana | Media 24 h            | 50 µg/m <sup>3</sup><br>da non superare più di <u>35</u> volte per anno civile                    |
|              | Limite annuale per la protezione della salute umana   | Media annuale         | 40 µg/m <sup>3</sup>  |
| <b>PM2.5</b> | Valore limite per la protezione della salute umana    | Media annuale         | 25 µg/m <sup>3</sup> (in vigore dal 1° gennaio 2015)<br>MDT per l'anno 2014 = 1 µg/m <sup>3</sup> |

| Inquinante              | Nome limite   | Indicatore statistico | Valore                |
|-------------------------|---|-----------------------|-----------------------|
| <b>C6H6<br/>BENZENE</b> | Limite annuale per la protezione della salute umana | Media annuale         | 5.0 µg/m <sup>3</sup> |

|   | Nome limite   | Indicatore statistico           | Valore  |
|---|---|---------------------------------|---|
| <b>SO<sub>2</sub><br/>BIOSSIDO<br/>DI ZOLFO</b> | Livello critico per la protezione della vegetazione | Media annuale e Media invernale | 20 µg/m <sup>3</sup>  |
|   | Limite orario per la protezione della salute umana  | Media 1 h                       | 350 µg/m <sup>3</sup><br>da non superare più di <u>24</u> volte per anno civile |

### **BENZO(A)PIRENE**

| Inquinante | Nome limite      | Indicatore statistico | Valore                |
|------------|------------------|-----------------------|-----------------------|
| BaP        | Valore obiettivo | Media annuale         | 1.0 ng/m <sup>3</sup> |

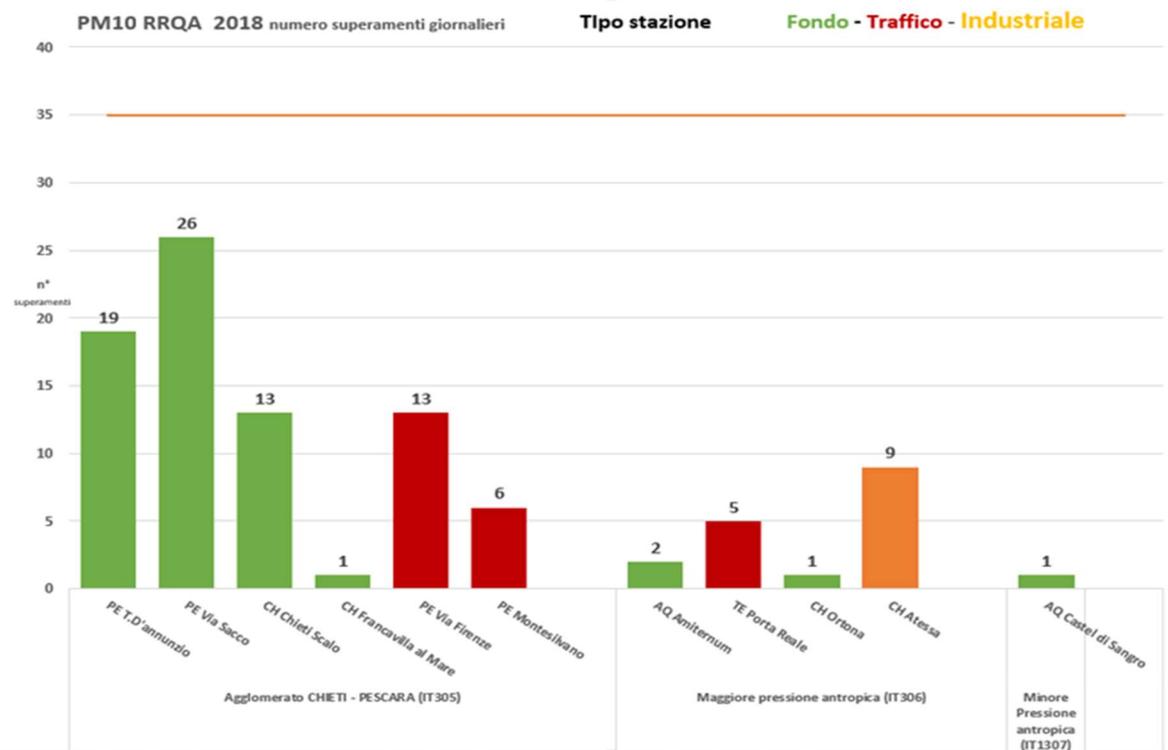
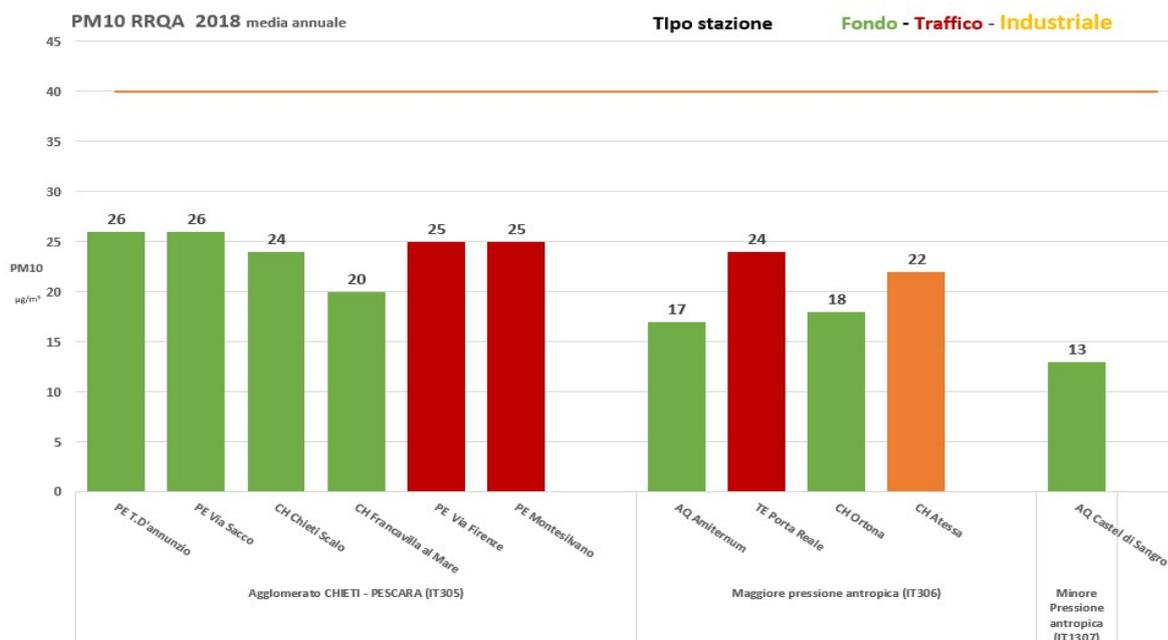
### **METALLI**

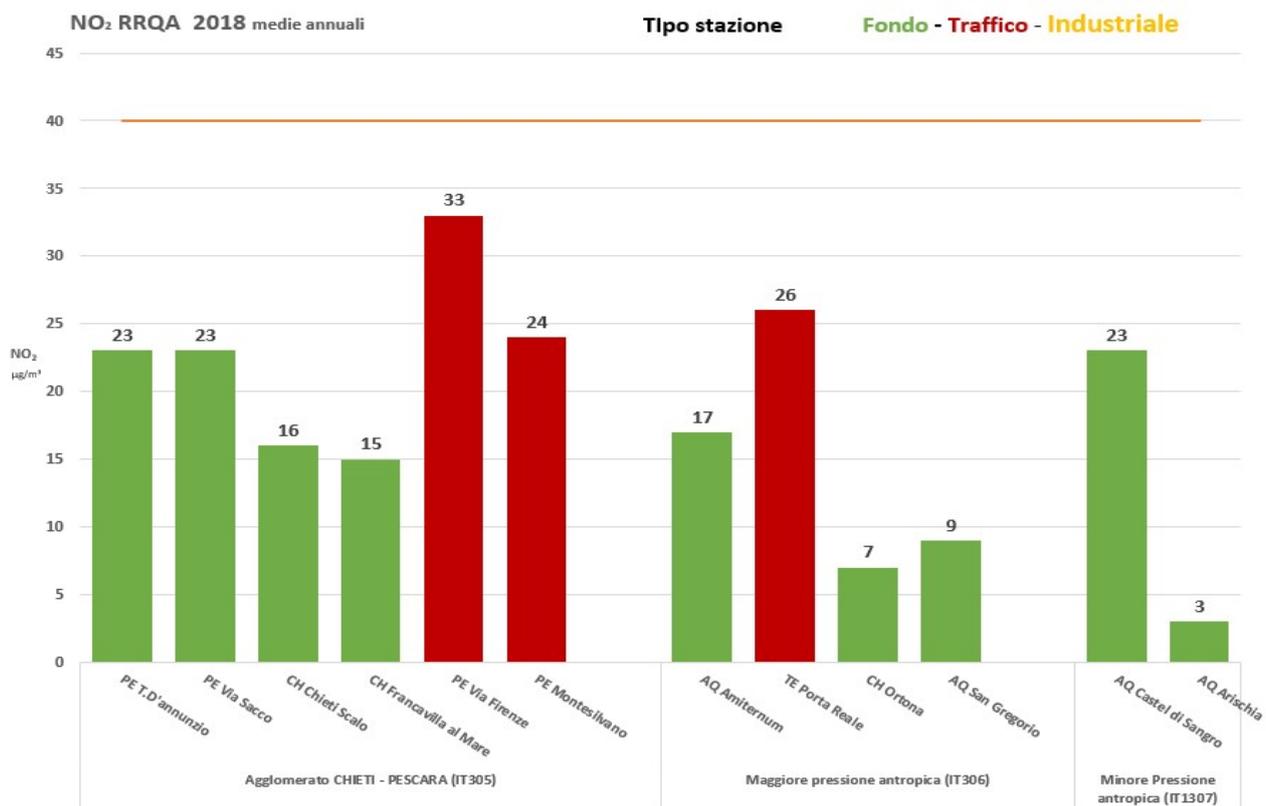
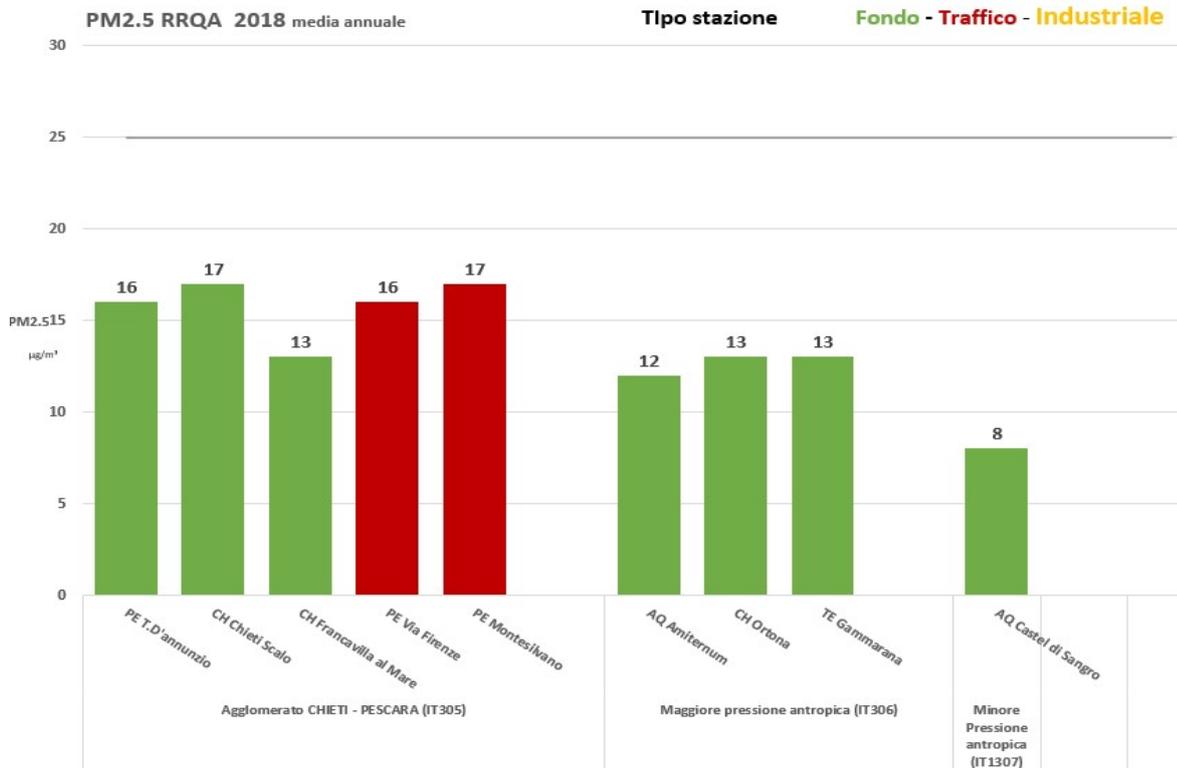
| Inquinante | Nome limite   | Indicatore statistico | Valore                 |
|------------|---|-----------------------|------------------------|
| Ni         | Valore obiettivo                                    | Media Annuale         | 20.0 ng/m <sup>3</sup> |
| As         | Valore obiettivo                                    | Media Annuale         | 6.0 ng/m <sup>3</sup>  |
| Cd         | Valore obiettivo                                    | Media Annuale         | 5.0 ng/m <sup>3</sup>  |
| Pb         | Limite annuale per la protezione della salute umana | Media annuale         | 0.5 µg/m <sup>3</sup>  |

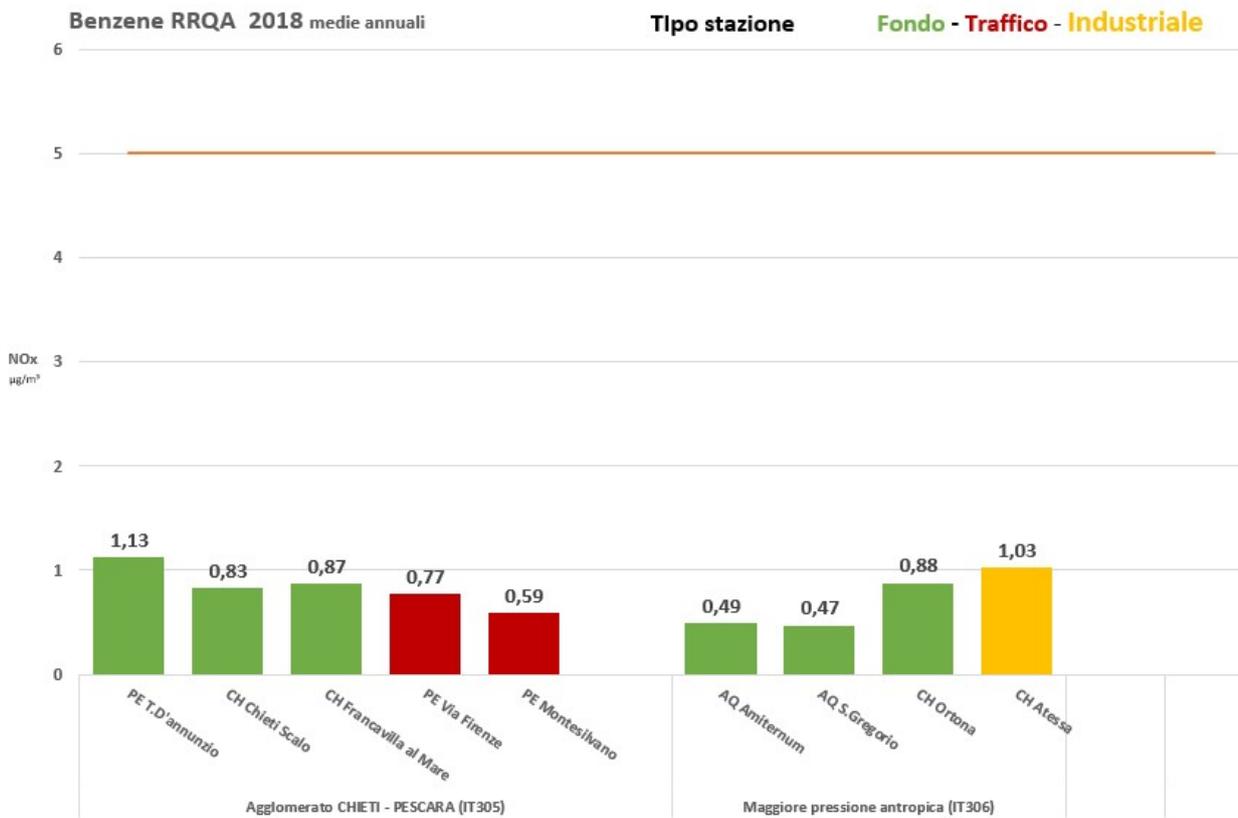
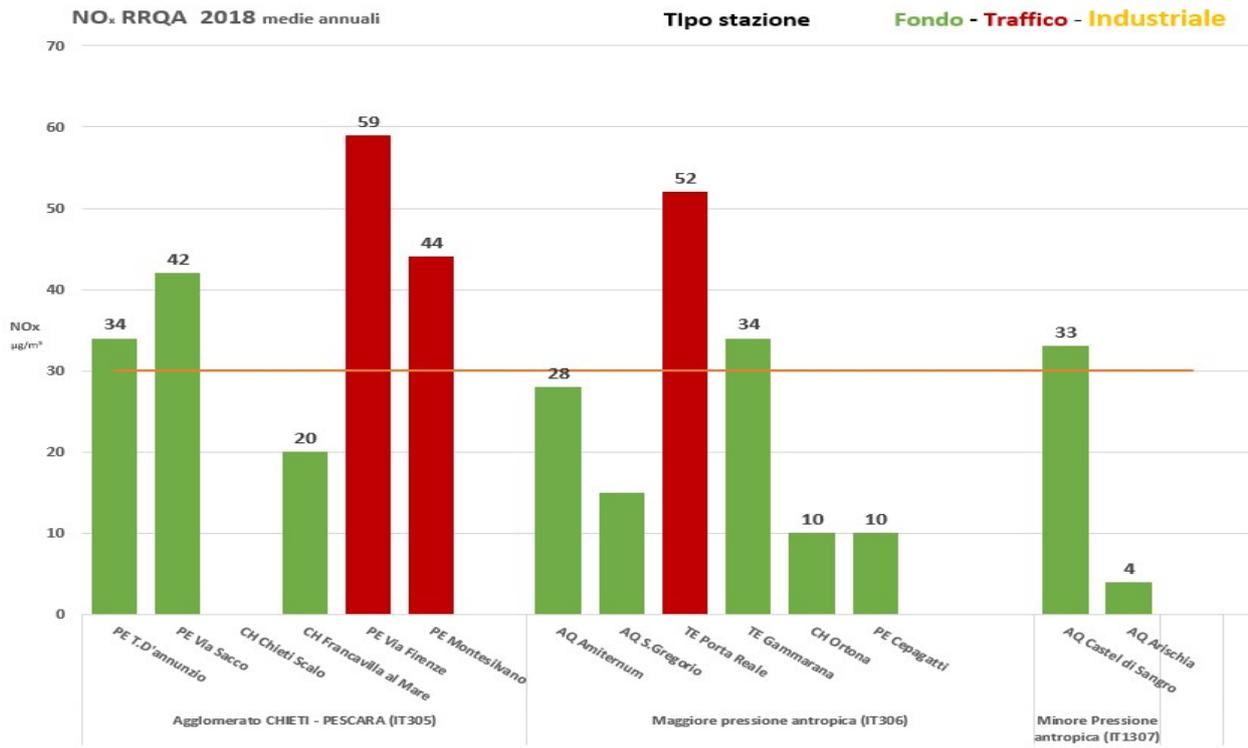
## L'ANALISI DEI SINGOLI INQUINANTI ATMOSFERICI

Di seguito vengono riportati per tutte le centraline, in forma grafica, i valori medi annuali del 2018 per ciascun inquinante.

### PARTICOLATO ATMOSFERICO – PM10

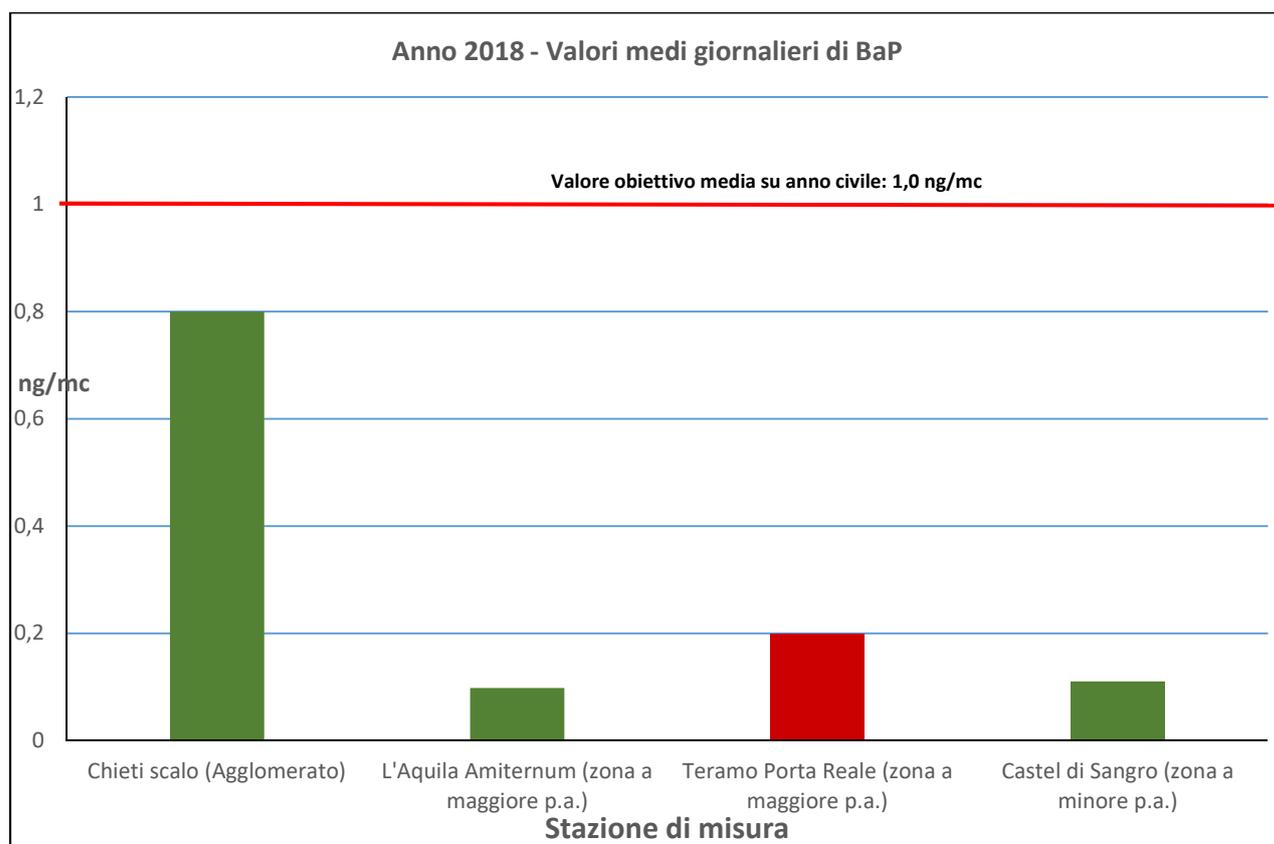






**Benzo(a) Pirene su PM10:** Di seguito si riportano i valori relativi al Benzo(a)Pirene (di seguito BaP) determinato nel corso dell'anno 2018 sul particolato PM10 prelevato in alcune centraline della rete regionale.

Nel grafico sottostante si riportano i valori medi calcolati sull'anno civile unitamente al valore obiettivo di 1,0 ng/mc individuato come media su anno civile.

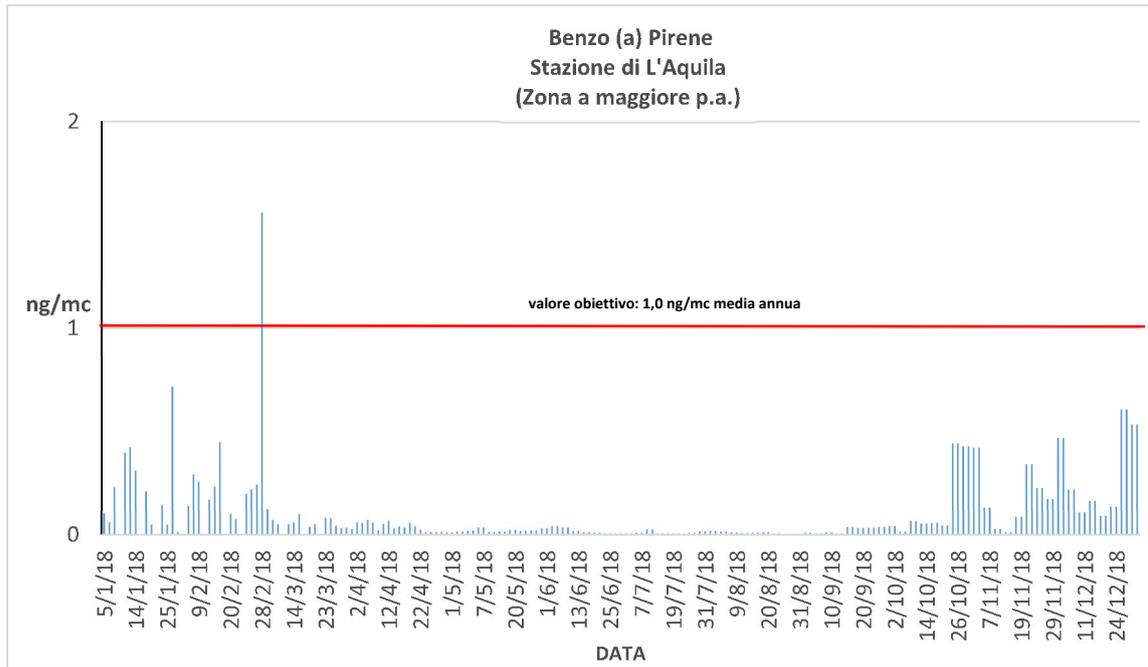
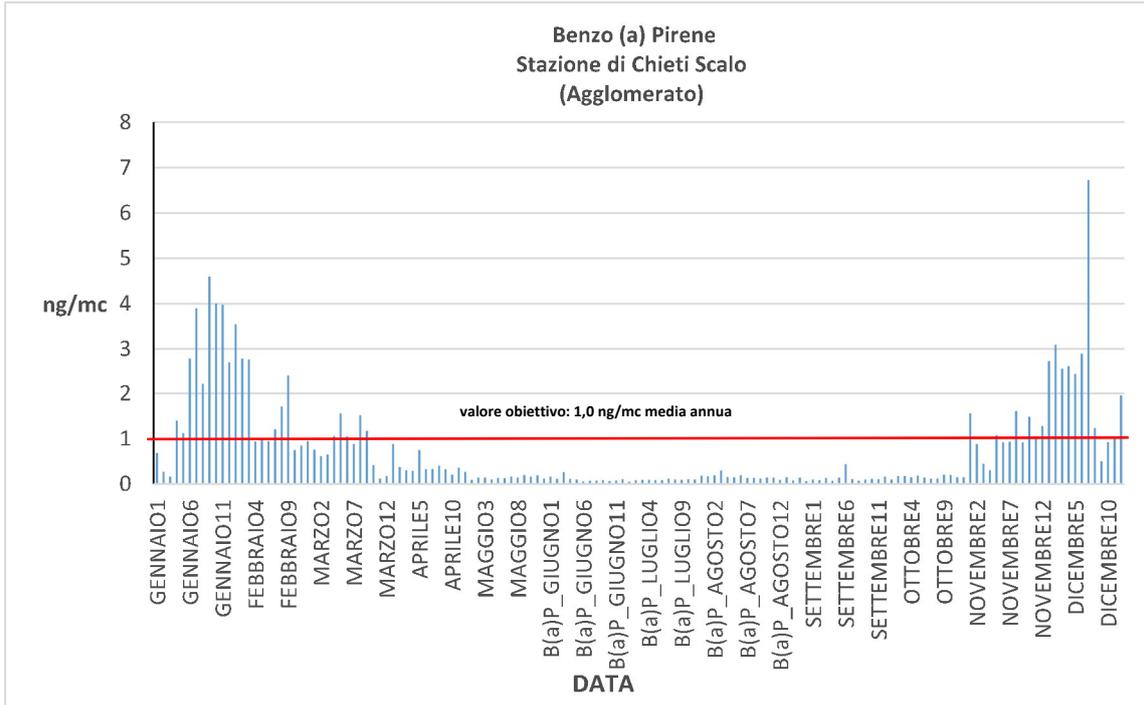


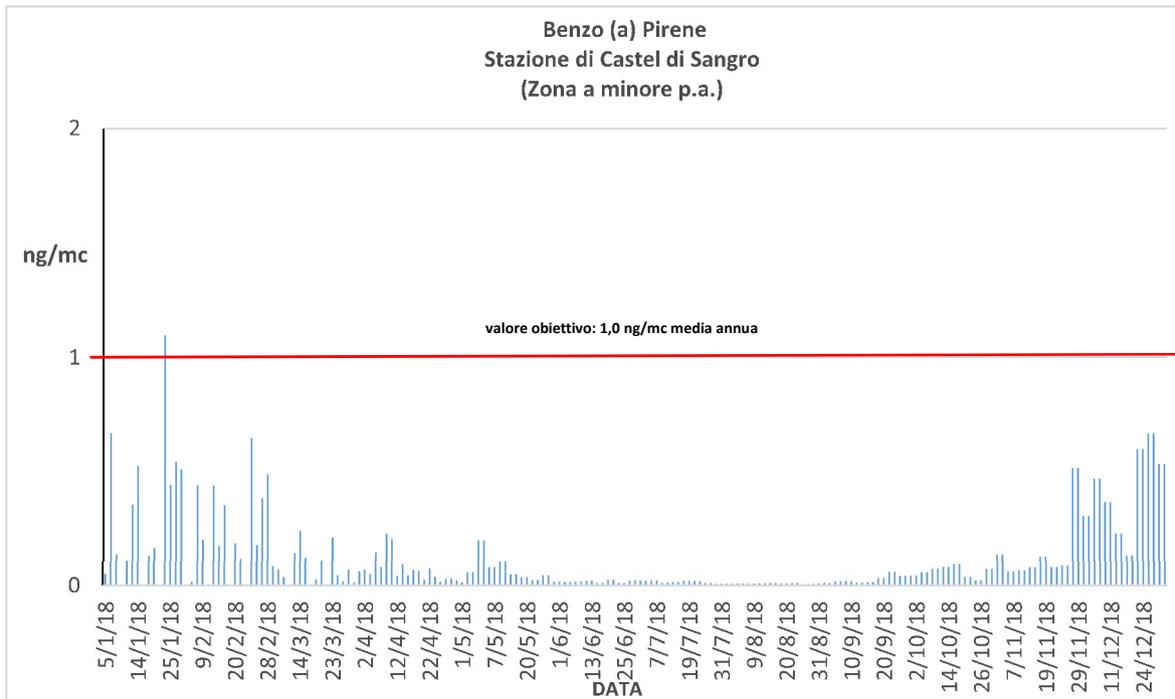
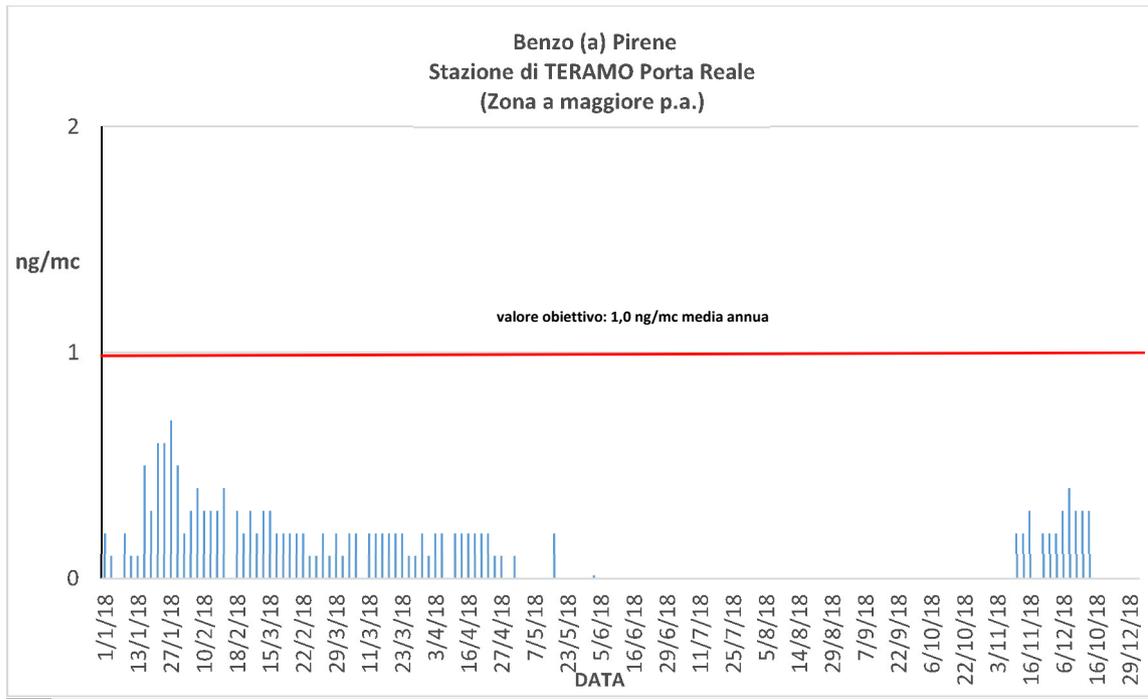
Nei grafici sottostanti vengono riportate in ascissa le date dei campionamenti di particolato PM10 su cui è stato analizzato il BaP e in ordinata i corrispondenti valori di concentrazione di BaP in ng/mc (nanogrammi per metro cubo di aria).

Sebbene il D. Lgs.vo 155/2010 preveda solo il rispetto del limite come valore obiettivo di 1,0 ng/mc espresso come media dell'anno civile, nei grafici vengono riportati - solo in forma grafica- i valori di tutti i campioni giornalieri analizzati dai Laboratori dell'Agenzia nel 2018.

Come è possibile evidenziare, nella stazione di Chieti scalo (posizionata come più volte detto nell' Agglomerato) il valore di concentrazione giornaliero di BaP, in alcuni periodi dell'anno, è risultato più elevato del corrispondente valore obiettivo annuale.

Nelle rimanenti stazioni di misurazione del Benzo(a)Pirene i valori sono per tutto l'anno quasi sempre risultati molto più bassi del valore obiettivo.

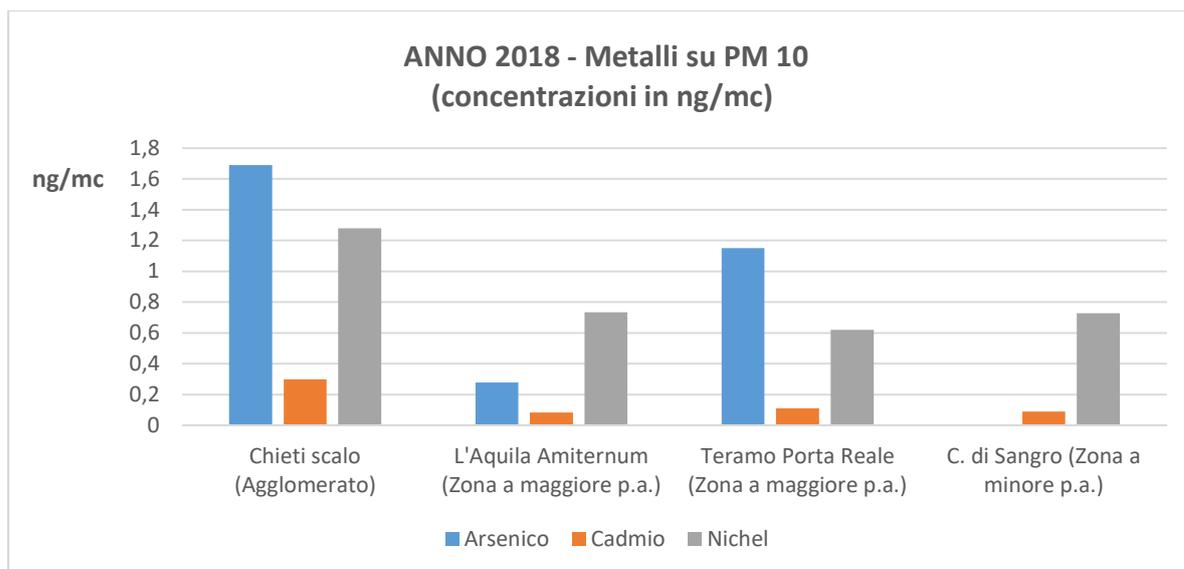




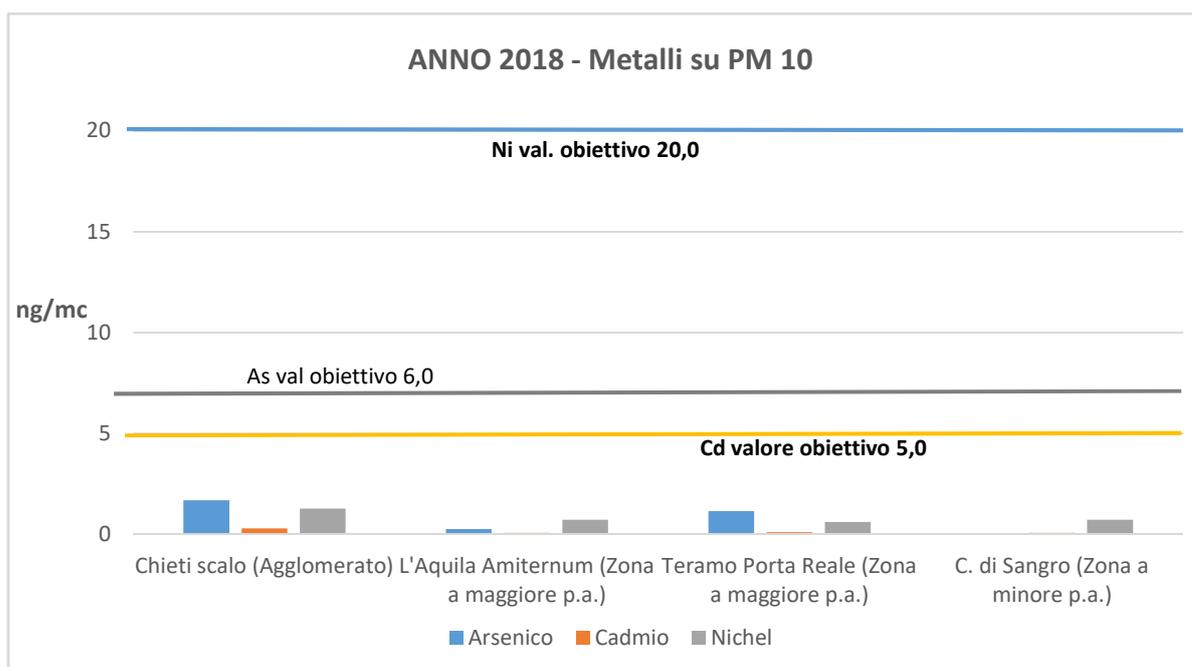
## Metalli (Arsenico, Cadmio, Nichel e Piombo su PM10)

Di seguito si riportano i valori relativi al Benzo(a)Pirene (di seguito BaP) determinato nel corso dell'anno 2018 sul particolato PM10 prelevato in alcune centraline della rete regionale.

Nel grafico sottostante si riportano i valori medi calcolati sull'anno civile per i metalli analizzati su particolato PM10. Le informazioni grafiche sul Piombo non sono state riportate in quanto le concentrazioni sono state costantemente inferiori al limite di rilevabilità di 9 ng/m<sup>3</sup> a fronte di un valore limite di 500 ng/mc.



Nel grafico che segue unitamente ai valori medi sopra riportati vengono indicati anche i valori di riferimento. E' evidente che in tutte le centraline i valori limite di concentrazione dei metalli in aria risultano ampiamente rispettati.



## Conclusioni

Ciascuna stazione di misura, sia essa da traffico che di fondo, rappresenta un tipo di livello di esposizione della popolazione alle sostanze analizzate.

Le centraline da traffico rappresentano le concentrazioni più elevate degli inquinanti alle quali la popolazione può trovarsi esposta in maniera diretta o indiretta. Le centraline di fondo rappresentano invece la esposizione media della popolazione agli inquinanti misurati.

La media annuale giornaliera di **polveri sottili (PM10)**, nella regione Abruzzo non ha mai raggiunto il valore di 40 µg/m<sup>3</sup>, che è il limite imposto dalla norma per l'anno civile, in nessuna postazione di misurazione.

Neanche il limite di 35 superamenti annui del valore di 50 µg/m<sup>3</sup> è stato mai raggiunto in nessuna centralina della regione, sebbene a Pescara la cabina di Via Sacco abbia raggiunto un valore molto alto di superamenti. Il maggior numero di superamenti di PM10 si è avuto nel territorio abruzzese corrispondente all'agglomerato Chieti-Pescara.

Il **PM 2,5** del 2018 ha lo stesso andamento del particolato sottile. Il valore medio in tutte le centraline è risultato praticamente simile in ciascuna zona del territorio regionale e comunque sempre inferiore al valore obiettivo di 25 µg/m<sup>3</sup> come media annuale. Anche per questo inquinante le centraline ubicate nell'agglomerato evidenziano un valore più alto rispetto alla zona a maggiore pressione antropica e a quella a minore pressione antropica che presenta una condizione ideale di qualità dell'aria con una media di PM 2,5 molto bassa.

Il valore medio di 40 µg/m<sup>3</sup> del Biossido di Azoto da non superare nell'anno civile è stato rispettato in tutte le centraline. Anche in questo caso si evidenzia che i valori medi riscontrati nell'agglomerato risultano più elevati rispetto a quelli registrati nella zona a maggiore pressione antropica e a minore pressione antropica. L'origine prevalente di traffico che caratterizza questo inquinante fa sì che i valori delle centraline da traffico presentino appunto i valori medi annuali più elevati.

Il valore annuale di **Ossidi di Azoto (NOx)** di 30 µg/m<sup>3</sup>, previsto dalla norma come livello critico per la vegetazione, è stato superato in quasi tutte le centraline dell'agglomerato in entrambe le centraline di Teramo (zona a maggiore pressione antropica).

E' tuttavia da approfondire la situazione di questo inquinante del valore anomalo per la stazione di misurazione di Castel di Sangro.

Esaminando i valori mensili del **Benzene** si osserva che il valore limite di 5 µg/m<sup>3</sup> per questo pericoloso inquinante non è mai stato raggiunto e i valori medi dell'anno sono risultati tutti molto bassi.

Per quanto riguarda l' **Ozono** esso non viene misurato nelle stazioni di traffico urbano, in quanto i gas esausti reagiscono con l'ozono riducendone la concentrazione.

In questo anno 2018, non si sono avuti superamenti del valore di 180 µg/m<sup>3</sup> individuato come valore soglia di informazione.

I valori misurati degli inquinanti **Monossido di Carbonio (CO)** e **Anidride Solforosa (SO<sub>2</sub>)** sono sempre stati ampiamente al di sotto dei corrispondenti valori limite in tutte le stazioni e per tutto il periodo dell'anno. Analogo discorso per **il Piombo**, il cui limite è molto superiore ai valori da noi ottenuti.

Gli altri metalli analizzati, **Arsenico**, **Cadmio** e **Nichel** sono risultati sempre ampiamente al di sotto dei corrispondenti valori obiettivo.

Nel corso del 2018 è stata eseguita con sistematicità la determinazione del **Benzo(a)Pirene** su particolato PM10. Il valore limite di 1,0 ng/m<sup>3</sup> come media sull'intero anno civile è stato rispettato. E' da segnalare però che nell'agglomerato Chieti –Pescara i valori sono risultati piuttosto elevati, in particolare nei mesi iniziali e finali (cioè periodi invernale e autunnale) dell'anno.