

RAPPORTO SULLA QUALITA' DELL'ARIA

DELLA REGIONE ABRUZZO

Anno 2020

Arta Abruzzo - Distretto Provinciale di PESCARA

Sezione Qualità dell'aria

Via G. Marconi 52

65100 PESCARA

Responsabile Sezione: Sebastiano Bianco

Direttore del Distretto: Dott.ssa Giovanna Mancinelli

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 INQUINAMENTO	TRAFFICO	FONDO (BACKGROUND)	INDUSTRIALE
DENSITA' ABITATIVA			
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 (NO₂)

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 NO₂ agisce sull'emoglobina, ossidando il ferro in essa contenuto, che perde la capacità di trasportare ossigeno.

Biossido di zolfo (SO₂)

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 (O₃)

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 (C₆H₆)

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'Agencia 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.

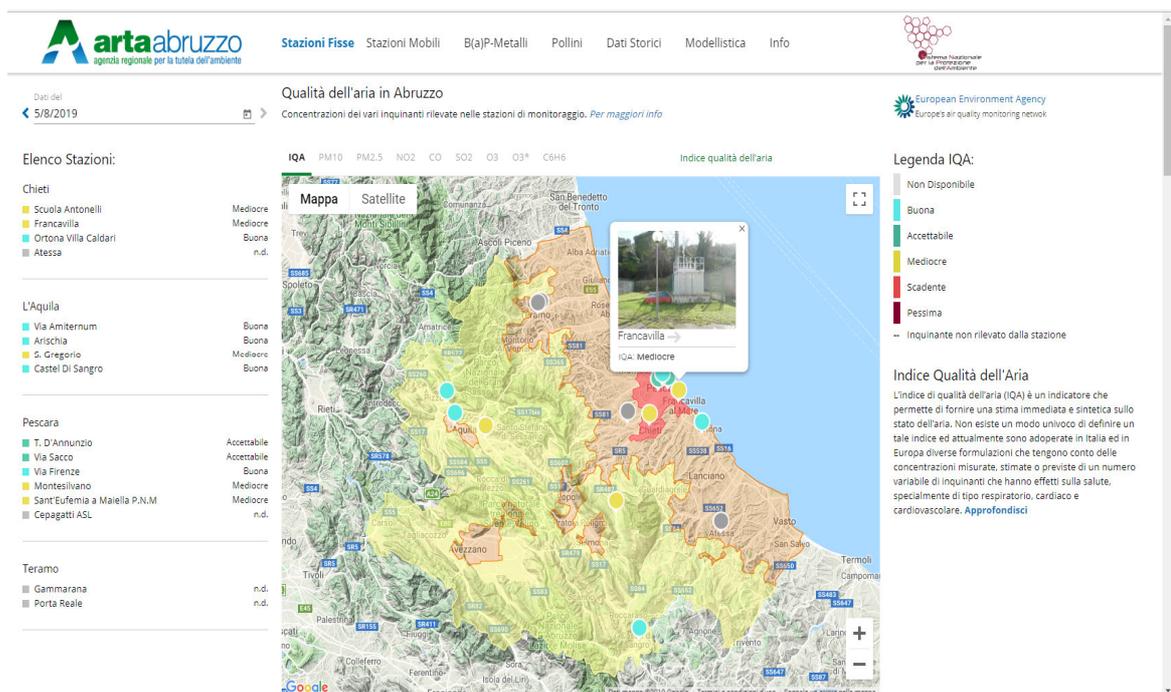
LA RETE REGIONALE DI RILEVAMENTO DELLA QUALITA' DELL'ARIA DELLA REGIONE ABRUZZO

Nel corso del 2020 la qualità dell'aria della Regione Abruzzo è stata rilevata grazie a 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) e il sito 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:

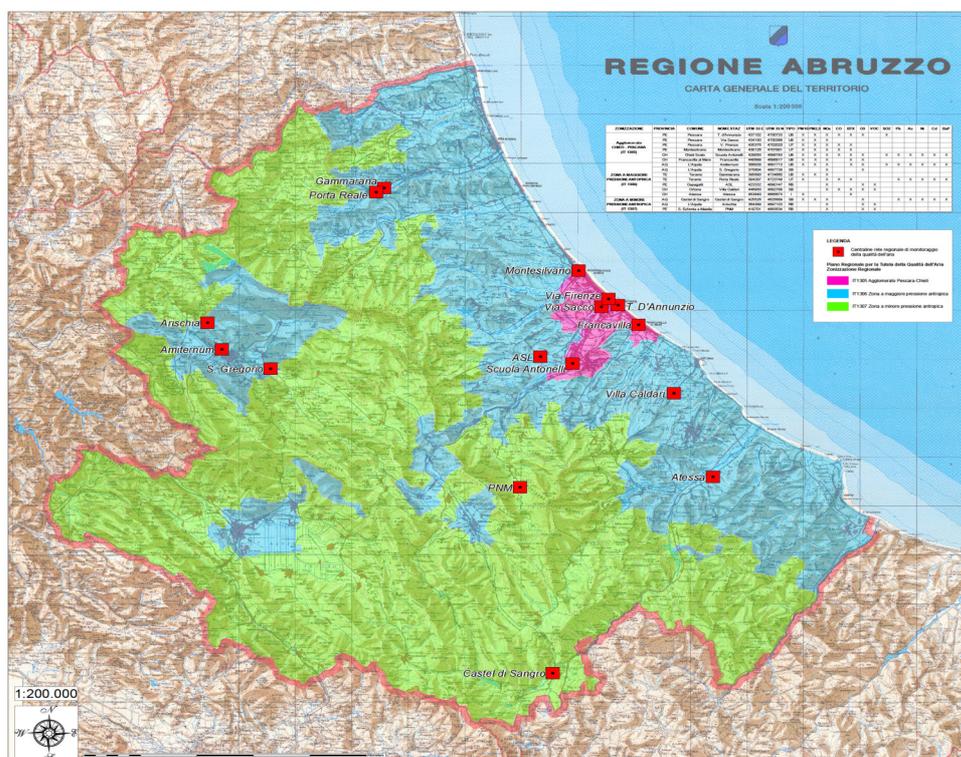
- **Zona a maggiore pressione antropica** (Cod. IT 1306) (circa 800000 ab. Comuni di AQ, TE e altri 109)
- **Zona a minore pressione antropica** (Cod. IT 1307) (circa 255000 ab, 188 comuni)

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	T. D'Annunzio	N 4700733 m	E 437102 m	UB	X	X	X	X	X	X	X					
Agglomerato	PE	Pescara	Via Sacco	N 4700366 m	E 434150 m	UB	X		X									
CHIETI - PESCARA	PE	Pescara	V. Firenze	N 4702020 m	E 435376 m	UT	X	X	X	X	X							
(IT 1305)	PE	Montesilvano	Montesilvano	N 4707801 m	E 430126 m	UT	X	X	X	X	X							
	CH	Chieti Scalo	Scuola Antonelli	N 4688783 m	E 429050 m	UB	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
	CH	FrancaVilla al Mare	FrancaVilla	N 4697015 m	E 429050 m	UB	X	X	X		X	X						
ZONA A	AQ	L'Aquila	Amitemum	N 4691713 m	E 366938 m	UB	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
	AQ	S Gregorio	S Gregorio	N 4687738 m	E 375604 m	SB			X		X	X						
MAGGIORE	TE	Teramo	Gammarana	N 4724660 m	E 395690 m	UB		X	X		X							
PRESSIONE ANTROPICA	TE	Teramo	Porta Reale	N 4723748 m	E 394297 m	UT	X		X	X				X	X	X	X	X
(IT 1306)	PE	Cepagatti	ASL	N 4690147 m	E 423332 m	RB			X		X	X						
	CH	Ortona	Villa Caldari	N 4682708 m	E 446950 m	SB			X	X	X	X						
	CH	Atessa	Atessa	N 4665673 m	E 453840 m	I	X				X	X						
ZONA A MINORE	AQ	Castel di Sangro	Castel di Sangro	N 4625609 m	E 425526 m	SB	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X
PRESSIONE ANTROPICA	AQ	L'Aquila	Arischia	N 4697123 m	E 364389 m	RB			X		X	X						
(IT 1307)	PE	S.Eufemia a Maiella	PNM	N 4663534 m	E 419701 m	RB			X		X	X						

Di seguito la cartina della Regione Abruzzo con indicate le posizioni delle centraline.



RISULTATI 2020

A livello regionale nel 2020 si è avuta una copertura del 90% per tutte le stazioni di misurazione, per tutte le sostanze analizzate. Fa eccezione la misurazione della anidride solforosa (SO₂) nella zona a minore pressione antropica in quanto la stazione di Castel di Sangro nel 2020 non era dotata di sensore di misura per questo inquinante. Si è quindi ricorso a misurazioni di tipo indicativo (All 1 del D. Lgs.vo 155/2010).

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

Dall'esame delle quattro rose dei venti, una per stagione, si evidenzia che durante tutto l'anno 2020 la direzione prevalente è stata NNO. Va comunque segnalato che questa misurazione si riferisce alla sola stazione meteo ubicata nell'agglomerato Chieti – Pescara.



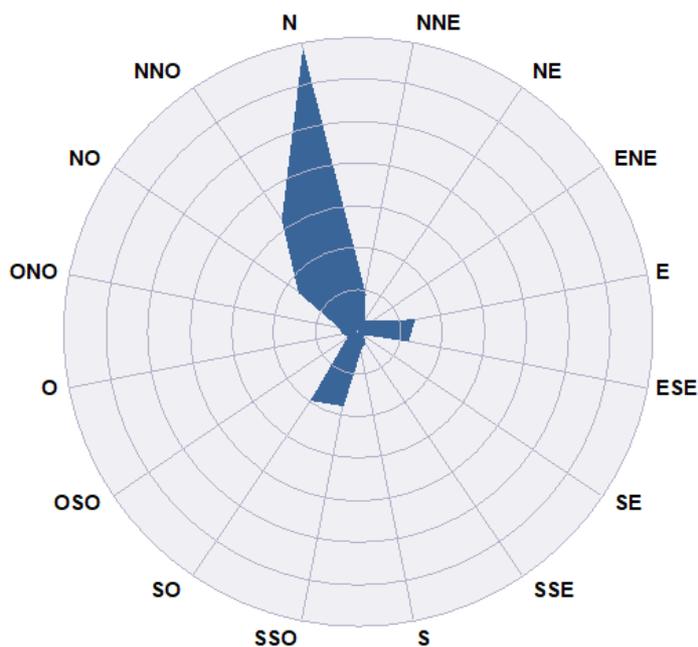
Rosa dei venti

Stazione: METEO TEATINO

Monitor DVP

Data inizio: 01/01/2020

Data fine: 31/03/2020



	Occorrenze	V. media m/s
N	272	1,2
NNE	38	1,0
NE	11	0,9
ENE	17	0,9
E	55	1,1
ESE	49	1,2
SE	5	0,8
SSE	12	0,8
S	17	0,8
SSO	72	1,0
SO	79	1,2
OSO	10	0,7
O	14	0,7
ONO	18	0,6
NO	87	0,9
NNO	129	1,4

Calma	1.231
Variabile	8
NC	0
Non validi	0

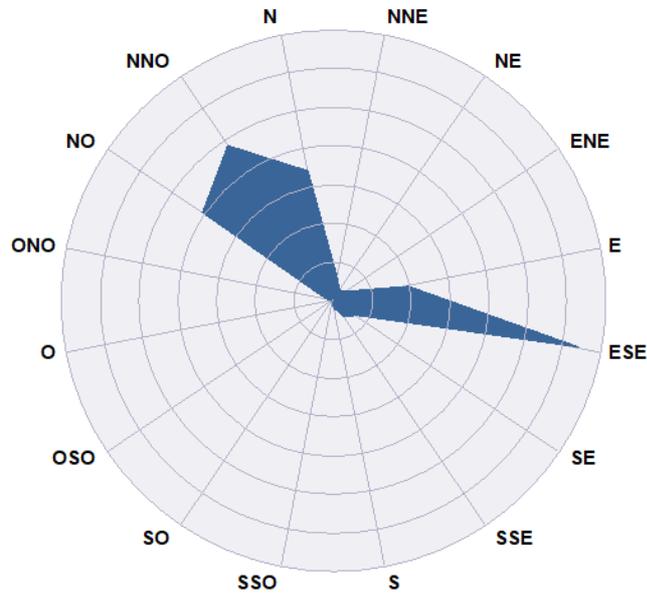
Rosa dei venti

Stazione: METEO TEATINO

Monitor DVP

Data inizio: 01/04/2020

Data fine: 30/06/2020



	Occorrenze	V. media m/s
N	137	1,0
NNE	24	0,7
NE	13	0,6
ENE	17	0,7
E	79	1,2
ESE	258	1,2
SE	29	0,6
SSE	21	0,7
S	9	0,6
SSO	6	0,5
SO	1	0,4
OSO	3	0,3
O	2	0,3
ONO	7	0,6
NO	182	0,8
NNO	194	0,9

Calma	1.041
Variabile	80
NC	0
Non validi	0

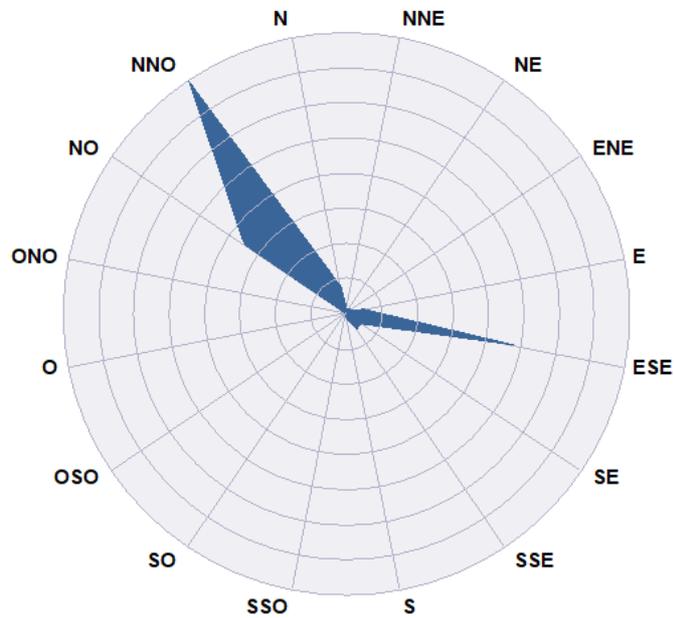
Rosa dei venti

Stazione: METEO TEATINO

Monitor DVP

Data inizio: 01/07/2020

Data fine: 30/09/2020



	Occorrenze	V. media m/s
N	38	0,4
NNE	6	0,4
NE	9	0,6
ENE	6	1,0
E	25	0,9
ESE	241	1,2
SE	27	0,8
SSE	27	0,8
S	10	0,6
SSO	4	0,5
SO	0	
OSO	0	
O	0	
ONO	1	0,9
NO	174	0,8
NNO	398	0,8

Calma	1.160
Variabile	65
NC	0
Non validi	0

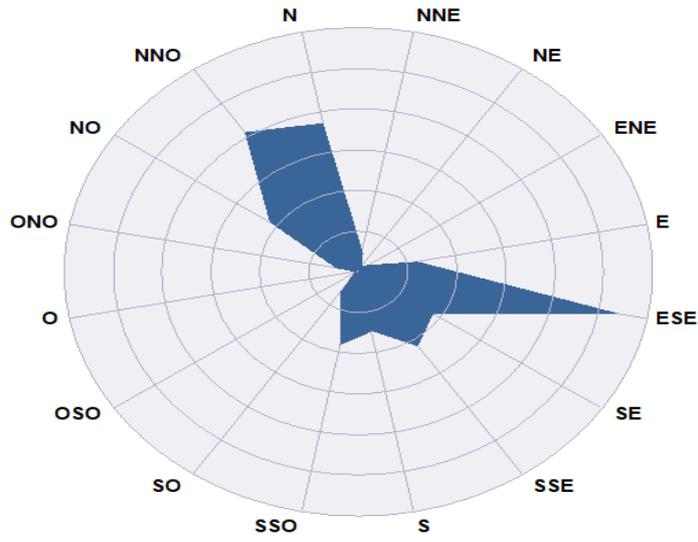
Rosa dei venti

Stazione: METEO TEATINO

Monitor DVP

Data inizio: 01/10/2020

Data fine: 31/12/2020



Occorrenze	V. media m/s
N	74 0.8
NNE	9 0.9
NE	3 0.7
ENE	5 0.7
E	26 0.8
ESE	108 1.4
SE	37 1.1
SSE	44 0.9
S	30 0.8
SSO	37 0.9
SO	13 1.0
OSO	2 0.9
O	1 0.7
ONO	9 0.8
NO	43 0.8
NNO	82 0.7
Calma	1.660
Variabile	26
NC	0
Non validi	0

Limite di legge e valori obiettivo

Inquinante	Nome limite	Indicatore statistico	Valore
O₃ OZONO	Soglia di informazione	superamento del valore orario	180 µg/m ³
	Soglia di allarme	superamento del valore orario	240 µg/m ³
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	Max giornaliero della Media mobile 8h	120 µg/m ³
	Valore obiettivo per la protezione della salute umana	Max giornaliero della Media mobile 8h	120 µg/m ³ 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 ³ 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 ³ · h

Inquinante	Nome limite	Indicatore statistico	Valore
NO_x	Livello critico per la protezione della vegetazione	Media annuale	30 µg/m ³
NO₂ OSSIDI DI AZOTO	Soglia di allarme	superamento per 3h consecutive del valore soglia	400 µg/m ³
	Limite orario per la protezione della salute umana	Media 1 h	200 µg/m ³ 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 ³

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

Inquinante	Nome limite	Indicatore statistico	Valore
PM10	Limite di 24 ore per la protezione della salute umana	Media 24 h	50 µg/m ³ 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 ³
PM2.5	Valore limite per la protezione della salute umana	Media annuale	25 µg/m ³ (in vigore dal 1° gennaio 2015) MDT per l'anno 2014 = 1 µg/m ³

Inquinante	Nome limite	Indicatore statistico	Valore
C6H6 BENZENE	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	5.0 µg/m ³

	Nome limite	Indicatore statistico	Valore
SO2	Livello critico per la protezione della vegetazione	Media annuale e Media invernale	20 µg/m ³
BIOSSIDO DI ZOLFO	Limite orario per la protezione della salute umana	Media 1 h	350 µg/m ³ 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 ³

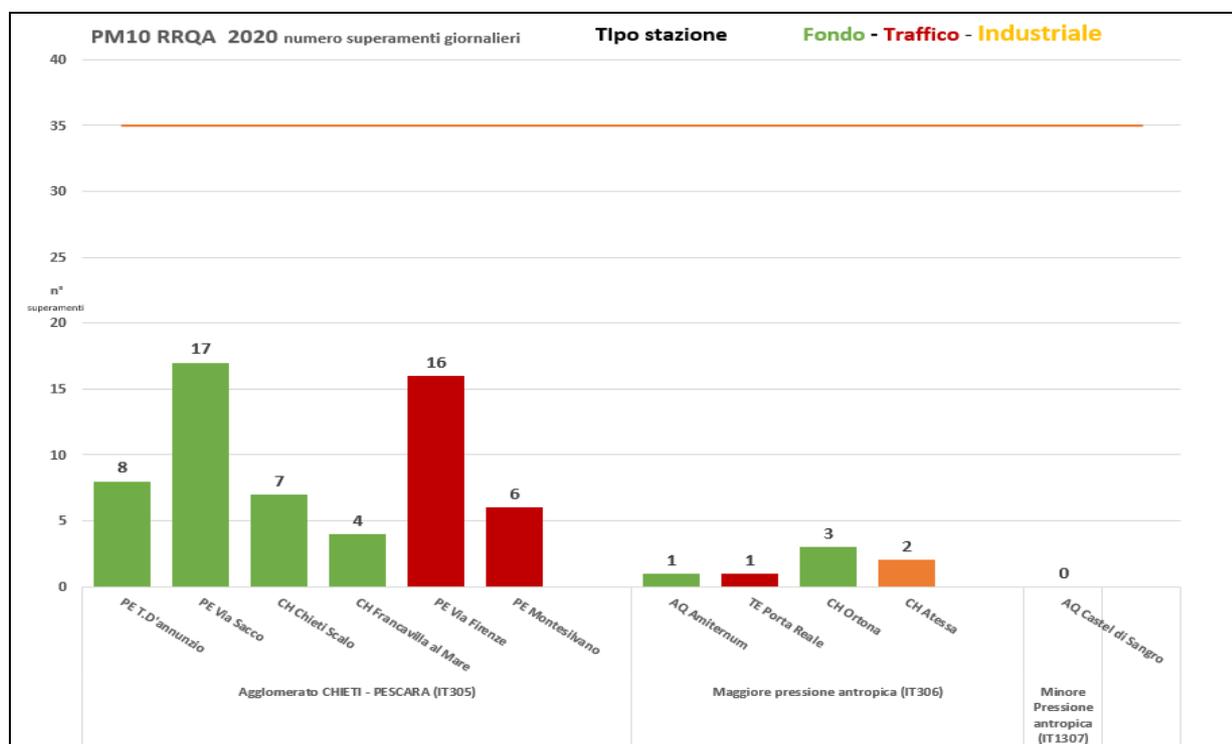
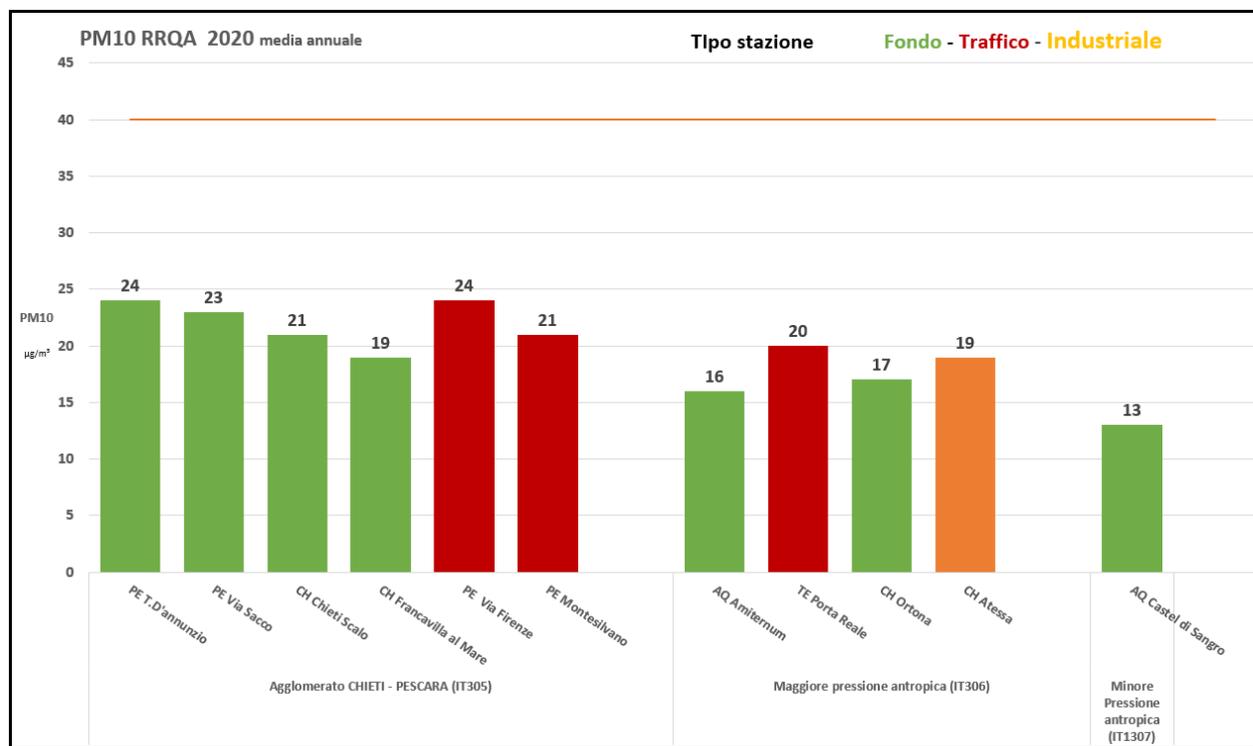
METALLI

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

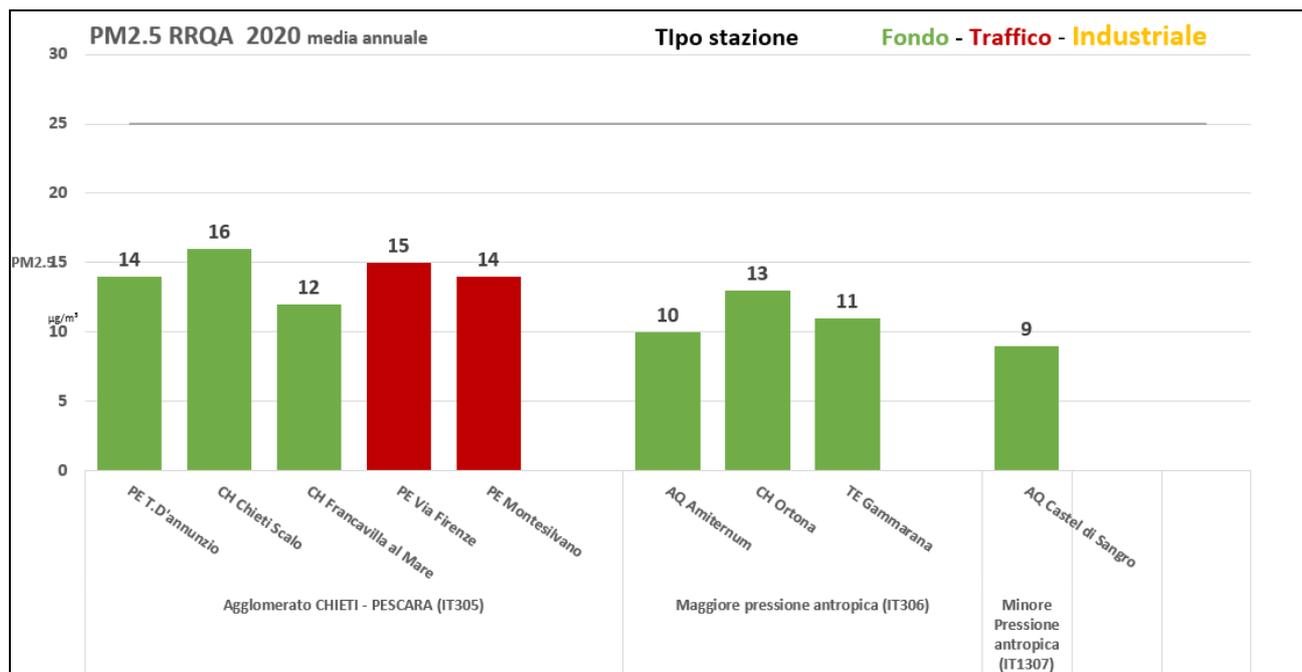
L'ANALISI DEI SINGOLI INQUINANTI ATMOSFERICI

Di seguito vengono riportati per tutte le centraline, in forma grafica, i valori medi annuali del 2020 per ciascun inquinante

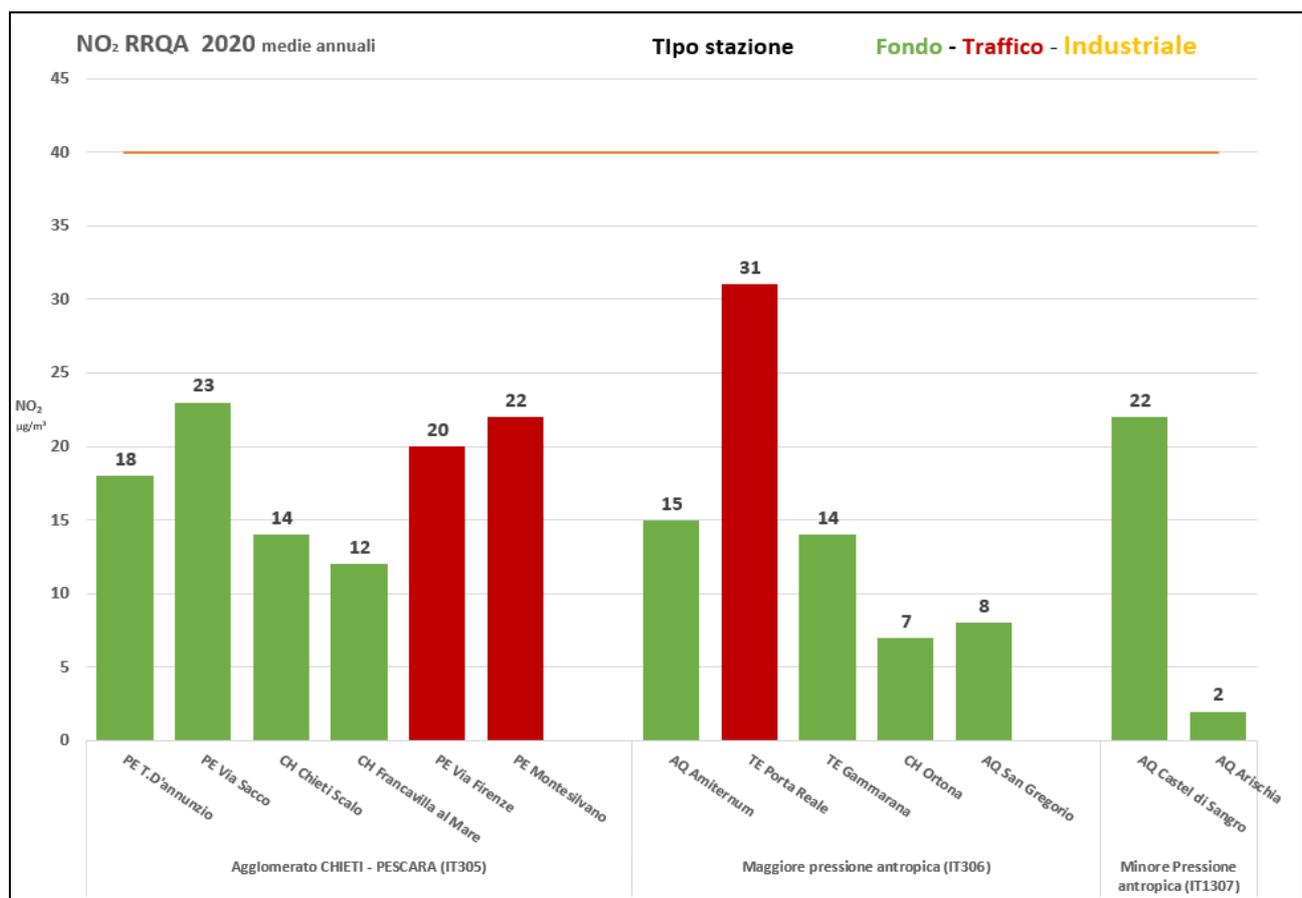
PARTICOLATO ATMOSFERICO – PM10



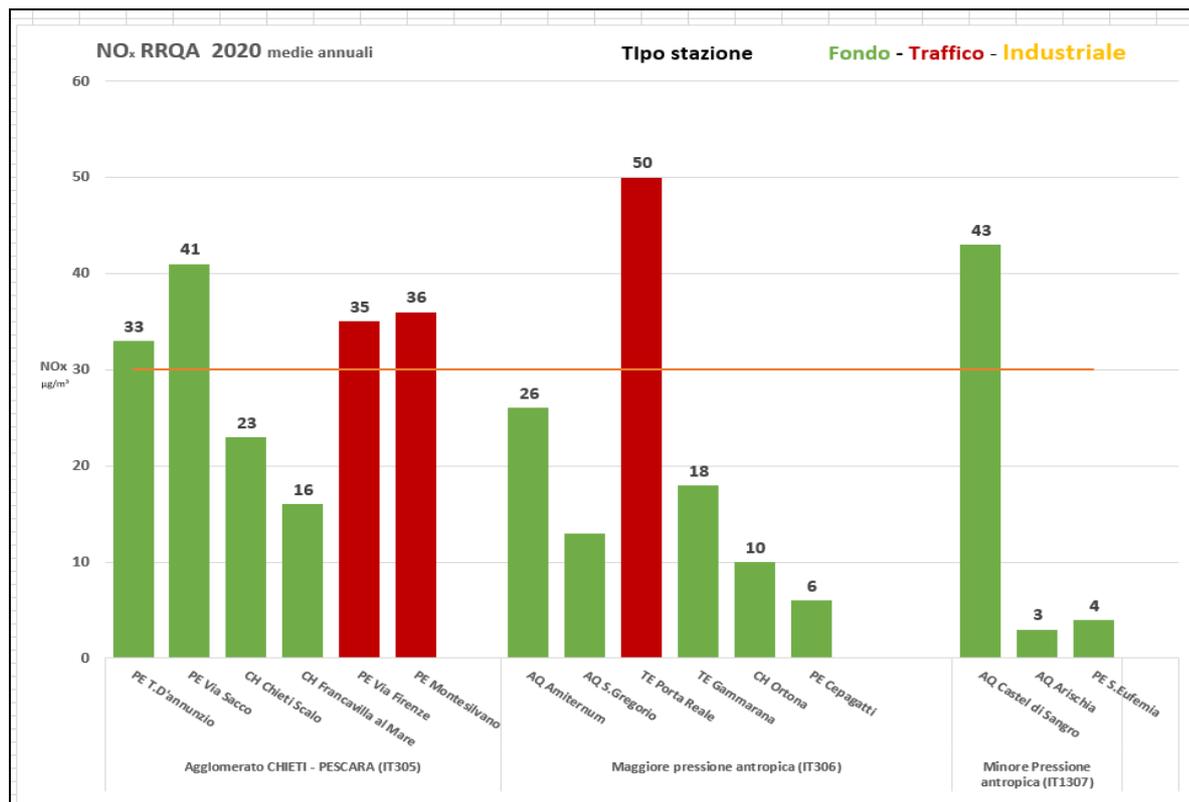
PARTICOLATO ATMOSFERICO – PM 2,5



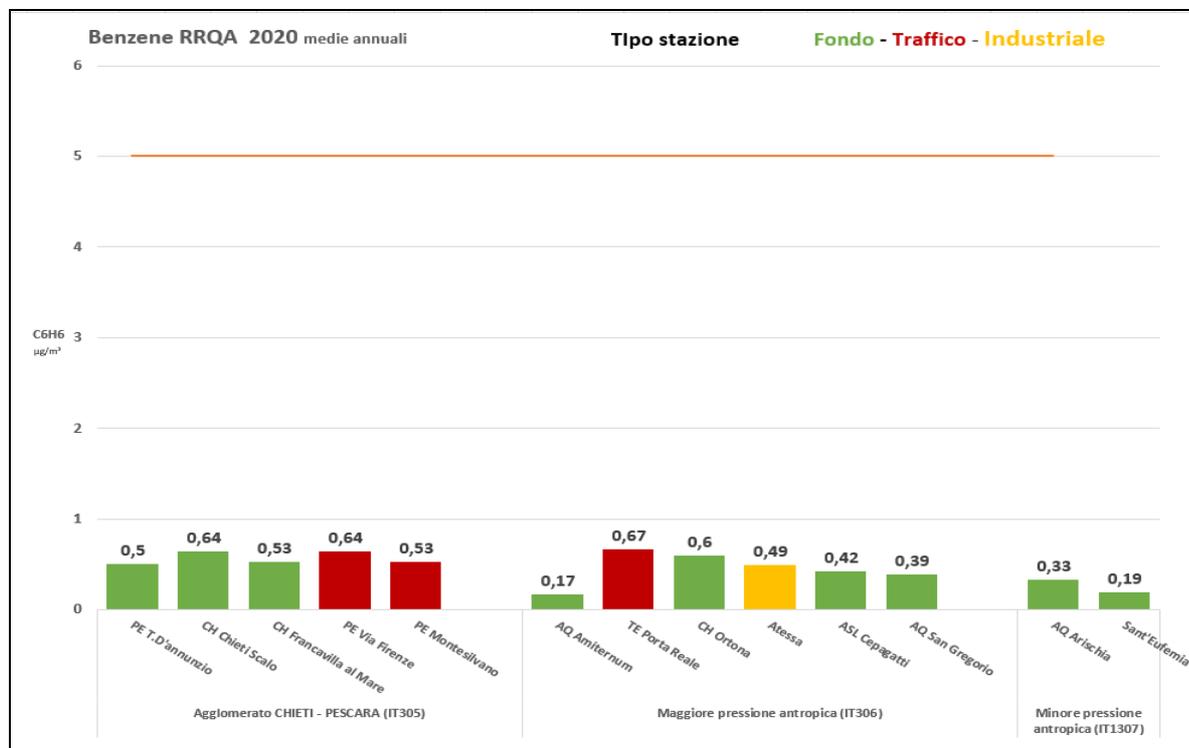
OSSIDI DI AZOTO NO₂



OSSIDI DI AZOTO NO_x

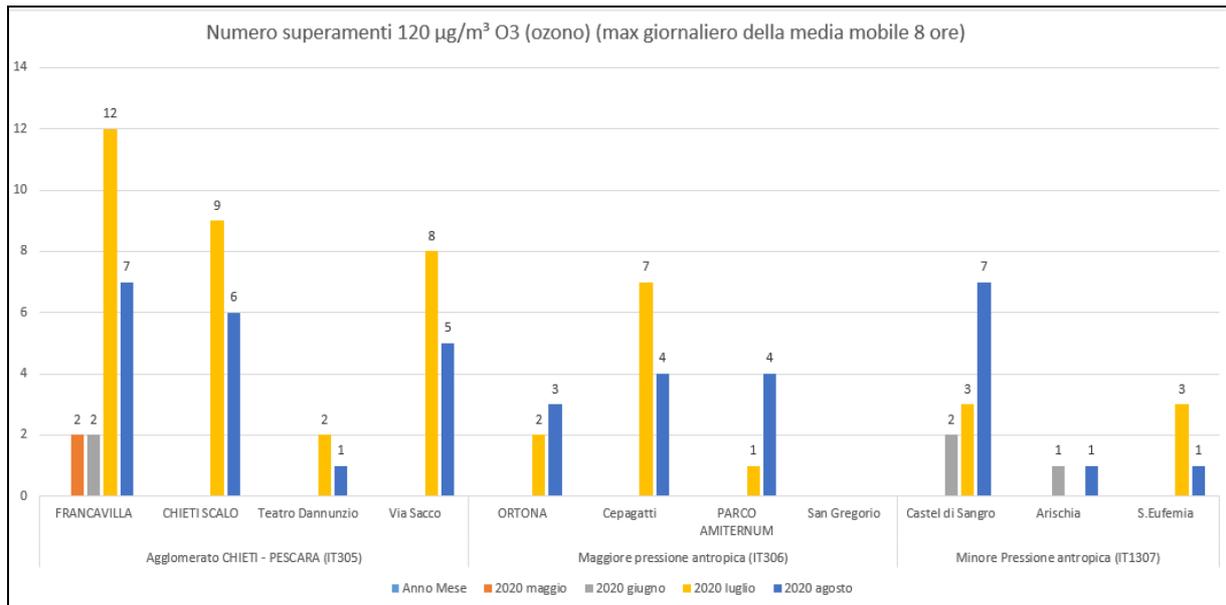


BENZENE



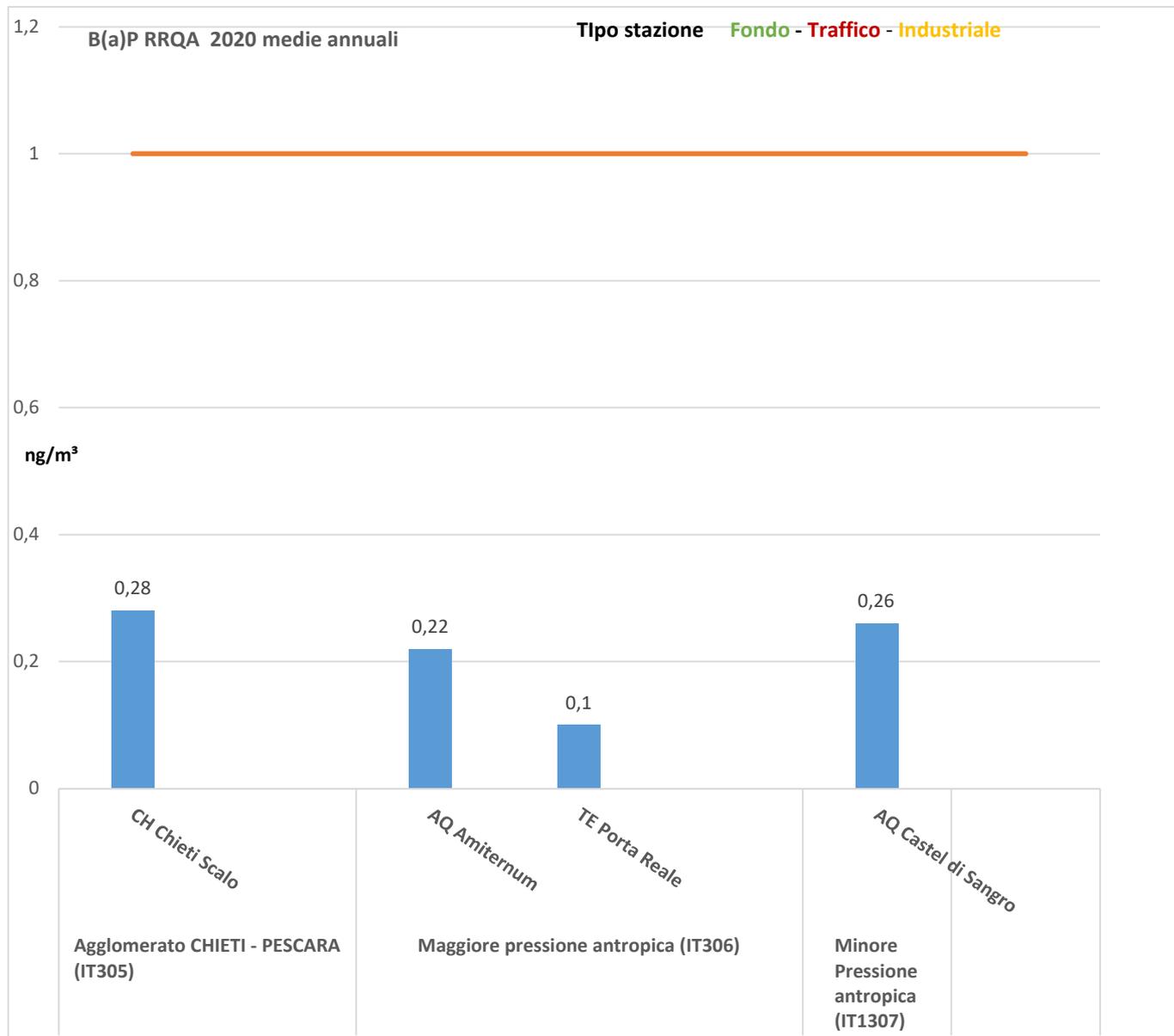
OZONO

Nel grafico sottostante vengono riportati i numeri dei superamenti del valore di $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (calcolato come massimo della media mobile su 8 ore) distinti per mese e per centralina.



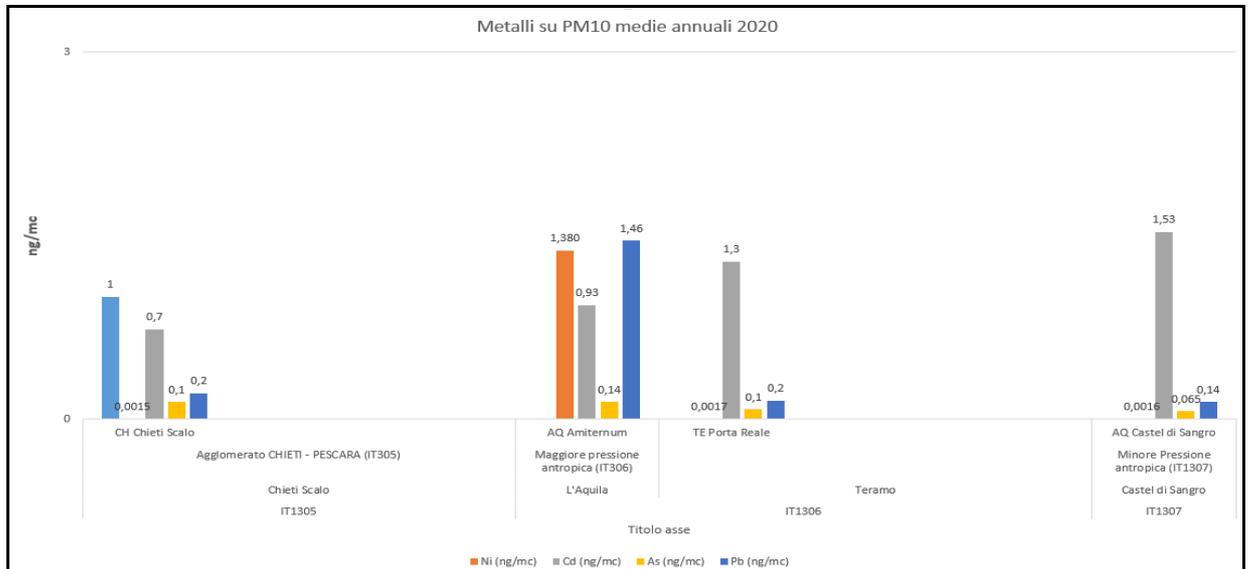
Benzo(a) Pirene su PM10: Di seguito si riportano i valori relativi al Benzo(a)Pirene (di seguito BaP) determinato nel corso dell'anno 2020 sul particolato PM10 prelevato in alcune centraline della rete regionale.

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.



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

Nel grafico sottostante si riportano i valori medi calcolati sull'anno civile per i metalli analizzati su particolato PM10.



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. Il limite del Piombo non è stato indicato in quanto le concentrazioni sono state costantemente inferiori al limite di rilevabilità di 9 ng/m³ a fronte di un valore limite di 500 ng/mc.



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 nel 2020 non ha mai raggiunto il valore di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 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 $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ è stato mai raggiunto in nessuna centralina della regione; a Pescara il maggior numero di superamenti è stato registrato nella stazione di misurazione di Via Sacco. Come prevedibile, nel territorio abruzzese il maggior numero di superamenti di PM10 si è avuto nelle centraline ubicate nell'agglomerato Chieti-Pescara.

Riguardo al **PM 2,5** del 2020 il valore medio registrato nelle centraline ubicate nell'agglomerato ha raggiunto valori superiori rispetto alle stazioni di misurazione poste nelle zone a maggiore e minore pressione antropica. I valori sono comunque tutti risultati inferiori al valore obiettivo di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media annuale.

Il valore medio di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ del **Biossido di Azoto (NO₂)** da non superare nell'anno civile è stato rispettato in tutte le centraline della Regione. 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. Una concentrazione media annuale significativamente alta – sebbene inferiore al valore limite di legge - è stata registrata nella centralina di traffico di Porta Reale a Teramo.

Il valore annuale di **Ossidi di Azoto (NOx)** di $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, previsto dalla norma come livello critico per la vegetazione, è stato superato in quasi tutte le centraline dell'agglomerato e sempre nella centralina di Porta reale 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 $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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.

Nel 2020, non si sono avuti superamenti del valore di 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ individuato come valore soglia di informazione. I valori più alti sono stati registrati nelle centraline di Francavilla e Chieti scalo nei mesi di luglio e agosto.

Nel corso del 2020 è stata eseguita con sistematicità la determinazione del **Benzo(a)Pirene** su particolato PM10. Il valore limite di 1,0 ng/m^3 come media sull'intero anno civile è stato rispettato.

I valori misurati degli inquinanti **Monossido di Carbonio (CO)** e **Anidride Solforosa (SO₂)** 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.

LO STATO DI QUALITA' DELL'ARIA NELLA REGIONE ABRUZZO DURANTE IL PERIODO di "LOCKDOWN" del 2020

L'ARTA durante il periodo di *lockdown*, imposto nel 2020 per limitare la diffusione del CoViD-19, ha garantito nella regione la continuità delle misurazioni della qualità dell'aria e la loro pubblicazione senza mai interrompere le rilevazioni degli inquinanti atmosferici.

A distanza di circa 30 giorni dal blocco del traffico in Abruzzo, vengono riportati in forma grafica alcuni dati che sono stati selezionati tra quelli raccolti in questo periodo.

Il dettaglio di tutti i dati quotidiani era stato pubblicato giornalmente e resta ancora a disposizione per chi ne facesse richiesta. Dopo ulteriori approfondimenti e a distanza di tempo da quel periodo, dal punto di vista qualitativo riguardo agli effetti del *lockdown* sulla concentrazione degli inquinanti misurati, le conclusioni alle quali eravamo giunti in occasione della pubblicazione della relazione, sono state sostanzialmente confermate.

I grafici di seguito riportati si riferiscono alle misurazioni giornaliere registrate dal **1 febbraio 2020 alla prima settimana di Aprile 2020**. In ogni grafico vengono riportati i dati dello stesso periodo in esame riferito al 2019.

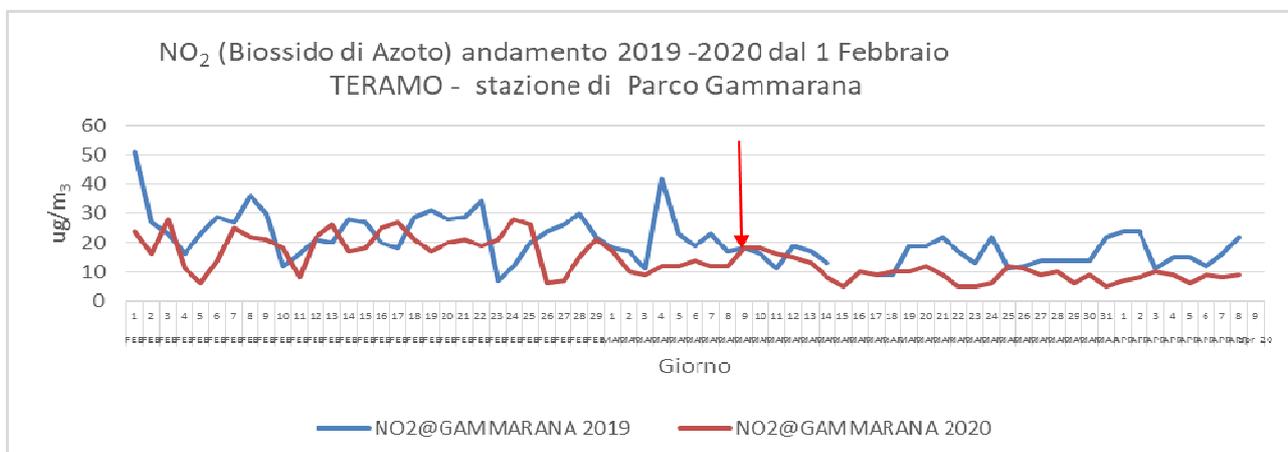
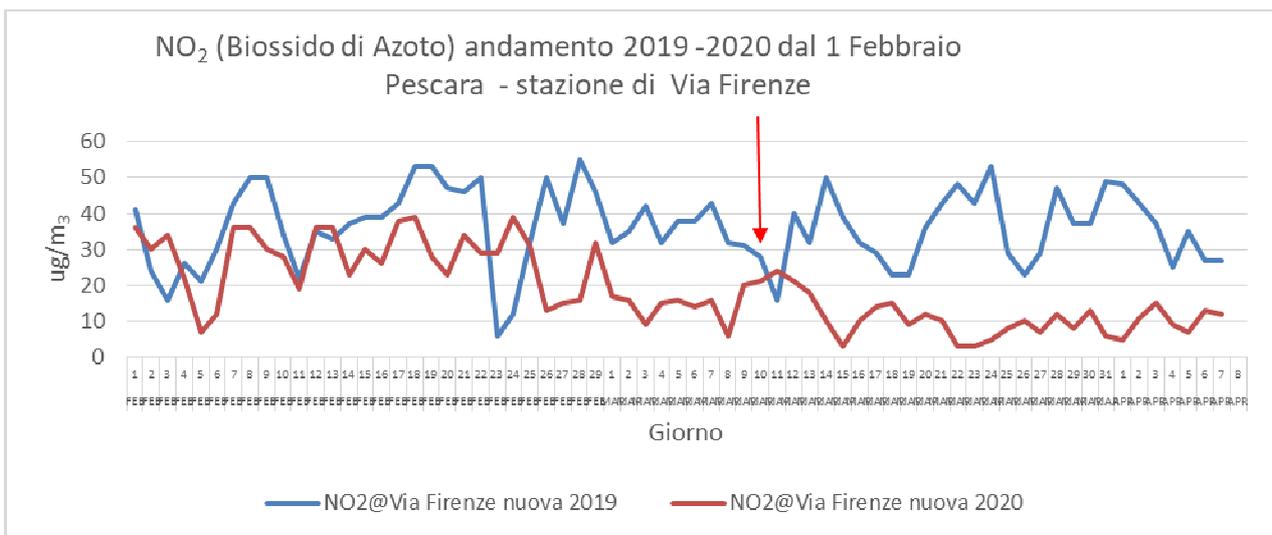
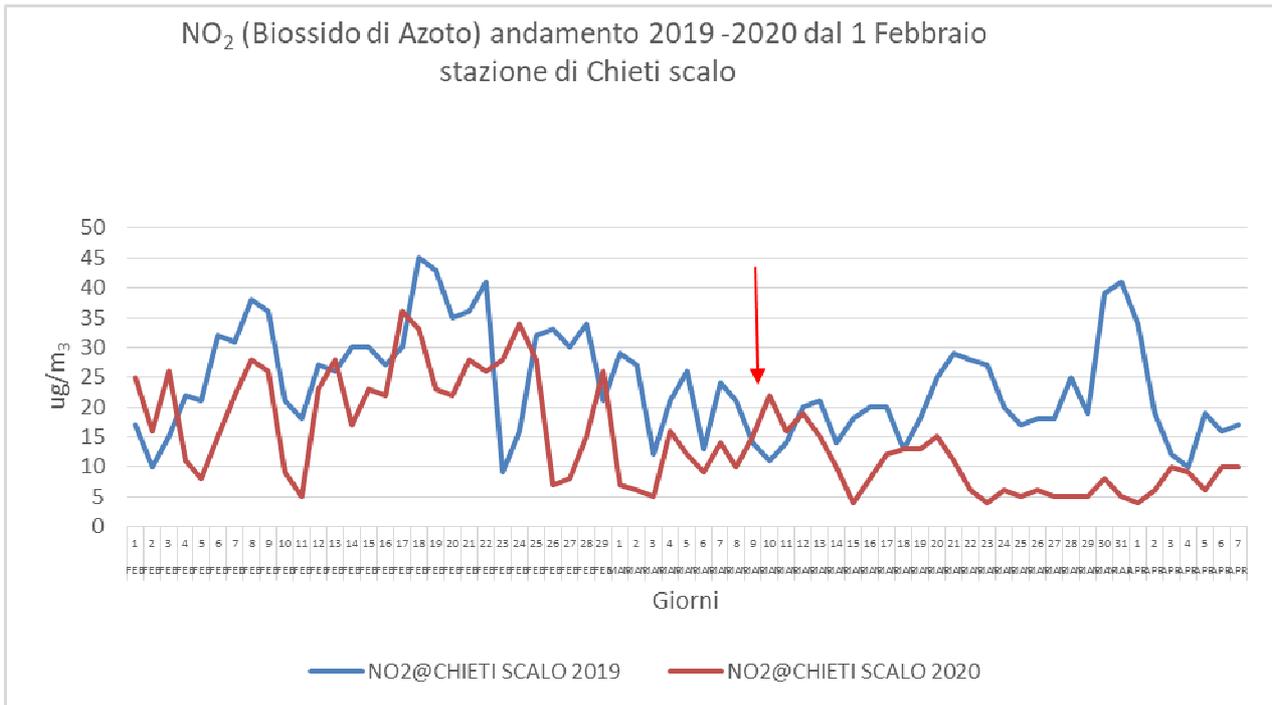
Delle 16 centraline della rete regionale ne abbiamo selezionate alcune, le conclusioni a cui siamo pervenuti si riferiscono comunque all'intera rete della Regione Abruzzo.

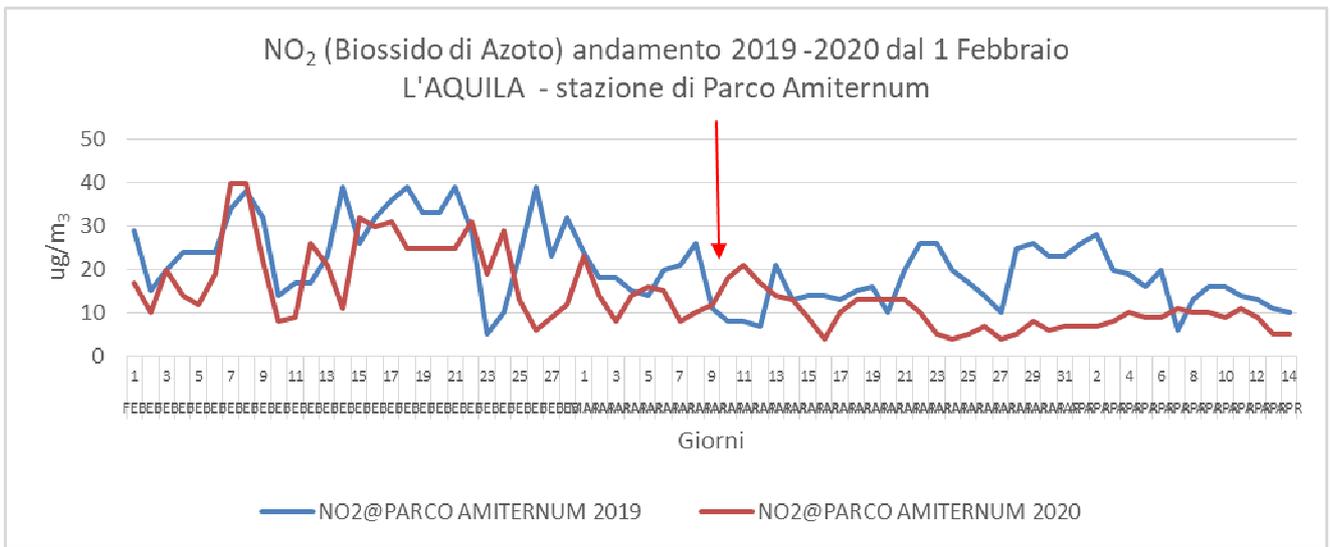
Dall'osservazione dei grafici, è possibile osservare quindi sia le concentrazioni misurate per ogni inquinante a cui il grafico si riferisce (prima e dopo l'inizio del *lockdown*) che fare un confronto anche con lo stesso periodo dello scorso anno.

Gli inquinanti che abbiamo scelto come i più significativi sono il Biossido di Azoto (NO₂) il particolato PM₁₀ e il particolato PM_{2,5}.

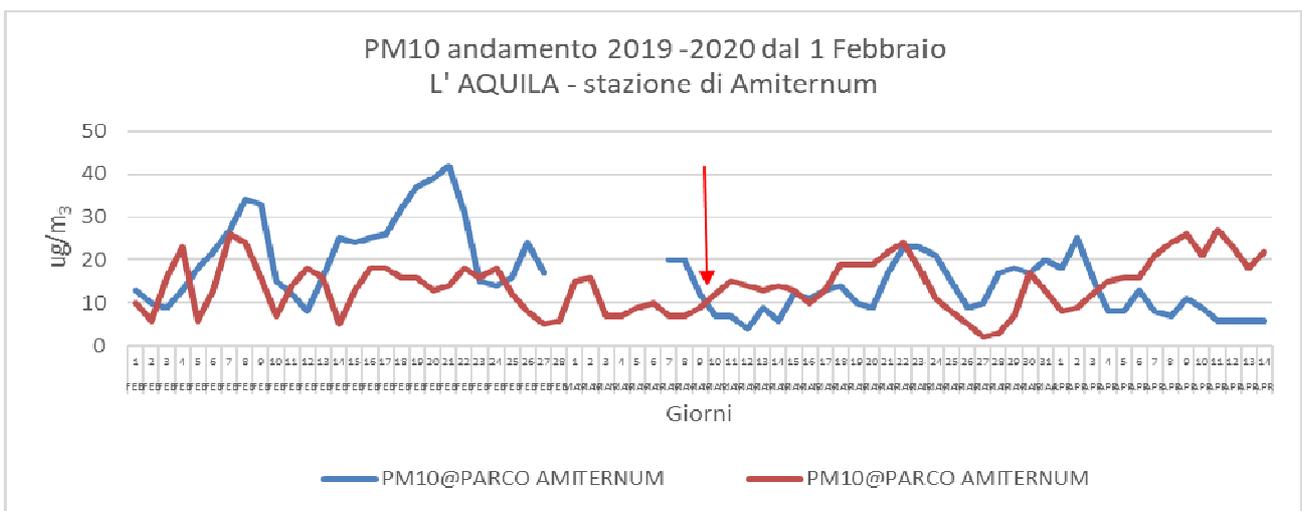
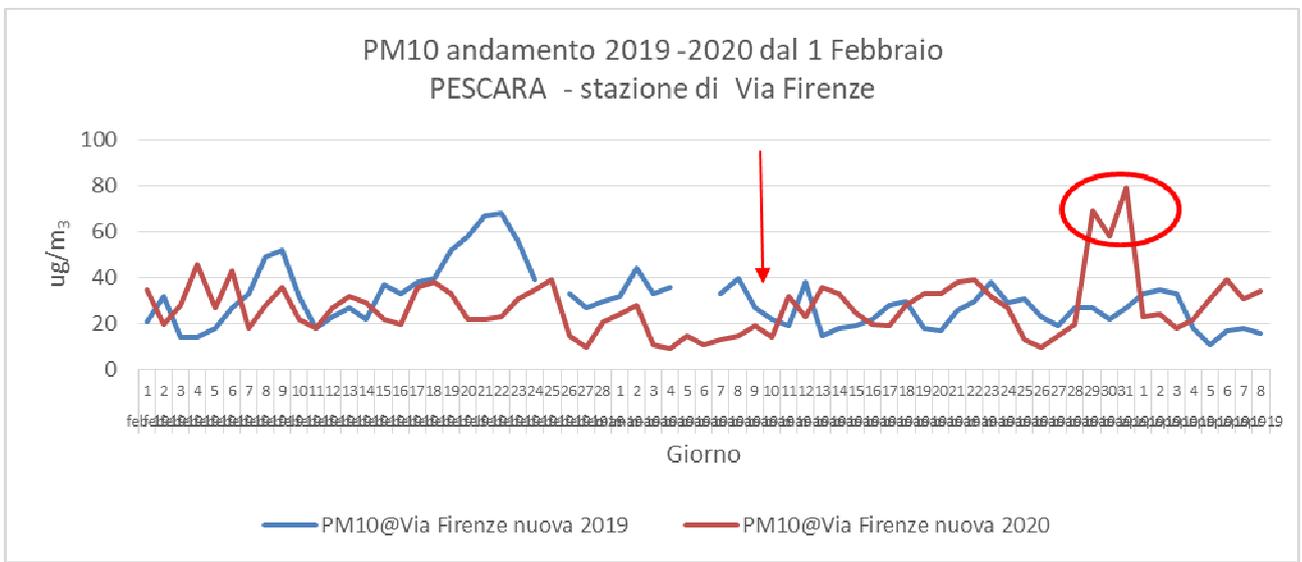
Come noto, in Abruzzo il periodo di blocco è iniziato il 10 marzo; nei grafici viene riportata una freccia rossa corrispondente a questo giorno. Con un cerchio rosso vengono indicati i dati corrispondenti all'innalzamento di polveri di origine desertica registrati il 28, 29 e 30 Marzo.

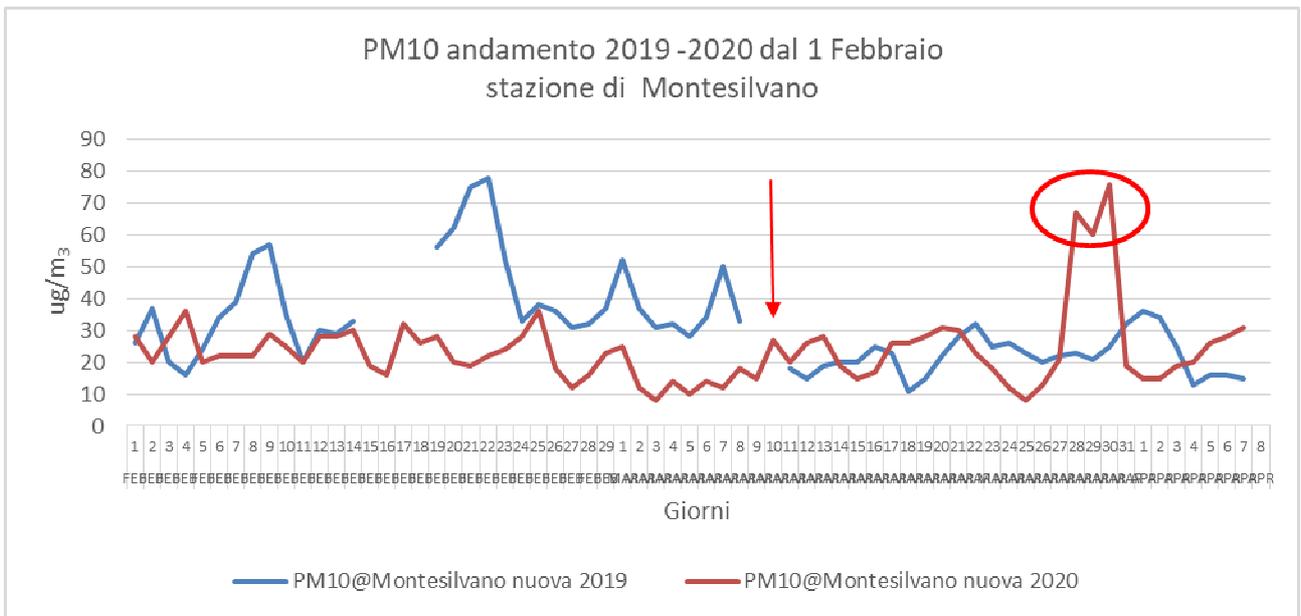
Biossido di Azoto (NO2)



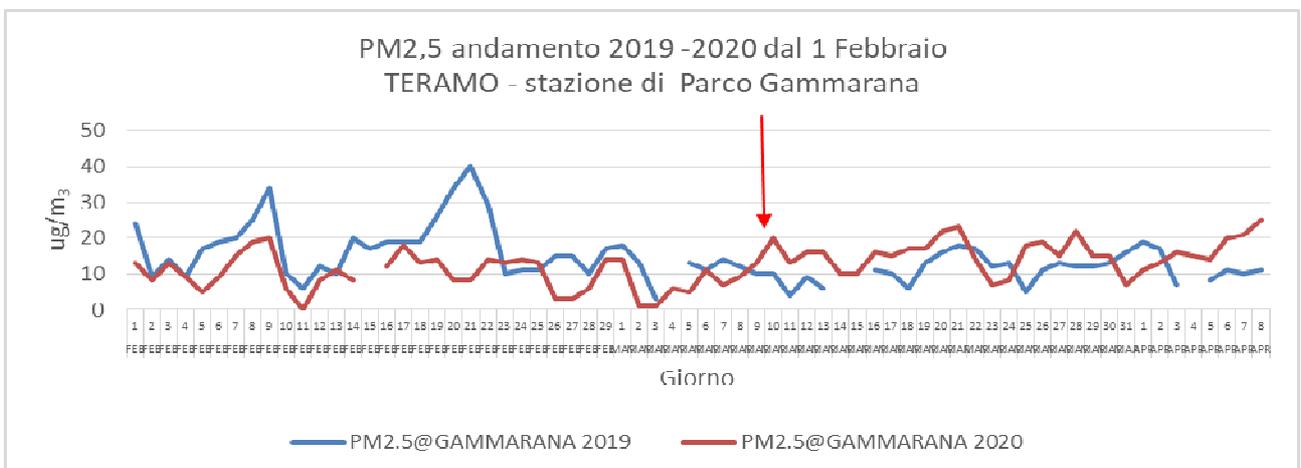
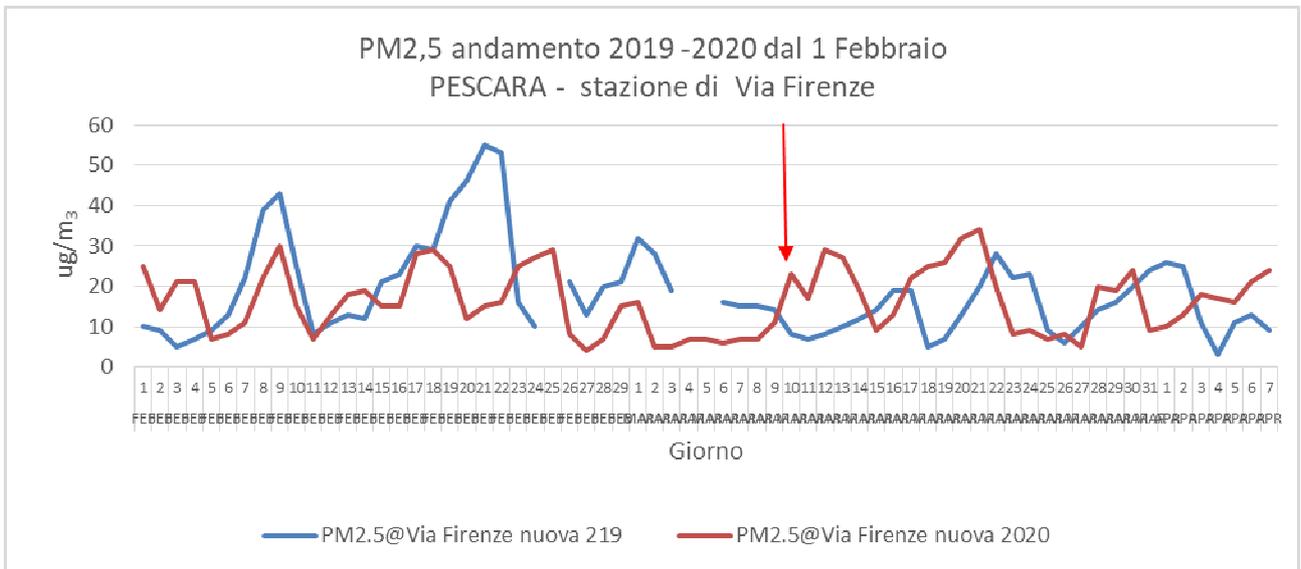


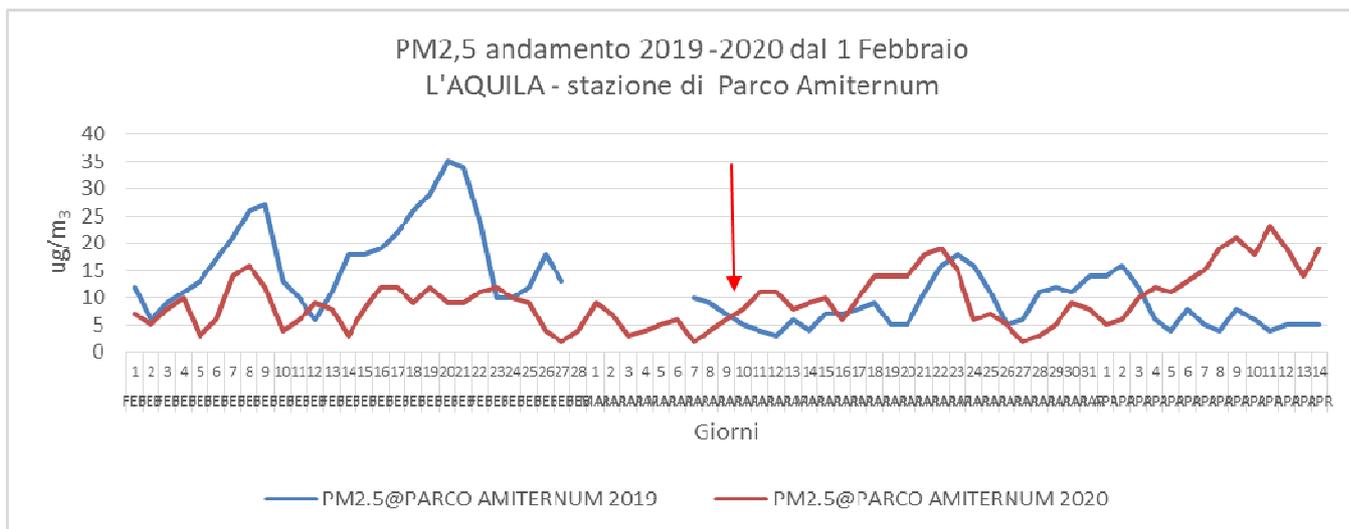
Particolato PM 10





PARTICOLATO PM 2,5





Dall'esame dei dati riportati nei grafici, possono essere tratte le seguenti conclusioni:

- 1) E' evidente sull'intera regione la riduzione della concentrazione degli Ossidi di Azoto a seguito del blocco delle attività (a partire dal 10 marzo) rispetto al periodo immediatamente precedente.
- 2) Nei giorni 28, 29 e 30 marzo 2020 si è avuto su quasi tutto il territorio nazionale un notevole incremento di particolato PM 10 di origine desertica proveniente dall'Asia (cerchio rosso nei grafici). Si è registrato invece un aumento inferiore delle concentrazioni di PM2.5. Anche nella nostra Regione negli stessi giorni è stato registrato da tutte le stazioni di misurazione, posizionate nell'agglomerato di Chieti - Pescara e nella stazione di misurazione di Teramo, l'innalzamento di PM 10 da polveri desertiche. E' stato invece registrato un incremento molto più contenuto, evidente solo nella giornata di domenica 29 marzo, nelle centraline sia de L'Aquila che di Castel di Sangro. L'incremento di polveri della frazione più grossolana (PM10) su buona parte del territorio nazionale e le contingenze meteorologiche depongono per un'origine naturale del fenomeno, ipotesi condivisa anche dal Sistema Nazionale Protezione Ambientale (SNPA).
- 3) E' evidente che nel periodo di *lockdown* non vi è stato un crollo né del particolato PM 10 né del PM2,5. I livelli di particolato sono influenzati dalle condizioni meteo che, nella prima metà del mese di febbraio (ma anche negli ultimi 4 giorni e nella prima decade di marzo del 2020) in cui i livelli di inquinamento sono risultati più bassi, sono state effettivamente caratterizzate da ventilazione vivace e, occasionalmente, da deboli precipitazioni. Questi fattori potrebbero aver determinato la riduzione degli inquinanti. Anche analizzando l'andamento meteo del corrispondente periodo del 2019, emerge che i periodi con ventilazione ridotta e regimi di stabilità atmosferica (che per esempio caratterizzano la seconda decade di febbraio) determinano accumulo di inquinanti. In conclusione, emerge chiaramente il ruolo dei regimi circolatori atmosferici nel determinare le concentrazioni di particolato, anche a prescindere da episodi particolari come quello del 28-30/03/2020.

Tutti i contenuti della relazione possono essere riprodotti, distribuiti, comunicati, esposti e rappresentati, rispettando le seguenti condizioni: citare la **fonte " ARTA Abruzzo"** e l'URL **<http://www.artaabruzzo.it/>**