



RELAZIONE SULLA QUALITÀ DELL'ARIA

NELL'AREA MONFALCONESE

ANNO 2016

ALLEGATO ALLA RELAZIONE SULLA QUALITÀ DELL'ARIA

NELLA REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA

ANNO 2016

Palmanova 05/06/2017

www.arpa.fvg.it (Aria – Relazione Qualità dell'aria Monfalcone 2016)

SOC Stato dell'Ambiente

SOS Qualità dell'Aria

CRMA – Centro Regionale di Modellistica Ambientale





Premessa

La presente relazione ha l'obiettivo di valutare la qualità dell'aria nell'area del monfalconese.

Questo studio è parte integrante della Relazione sulla qualità dell'aria nella regione Friuli Venezia Giulia 2016 a cui fa riferimento per quanto riguarda lo schema interpretativo, l'inquadramento normativo, la descrizione dei diversi strumenti usati per la valutazione della qualità dell'aria, il programma di valutazione e il progetto di riorganizzazione della rete di rilevamento delle sorgenti diffuse e puntuali.

Nei capitoli seguenti vengono riportati l'inquadramento meteorologico (determinanti) e le analisi dei dati suddivise per inquinante (stato) secondo il modello interpretativo DPSIR.

Determinanti

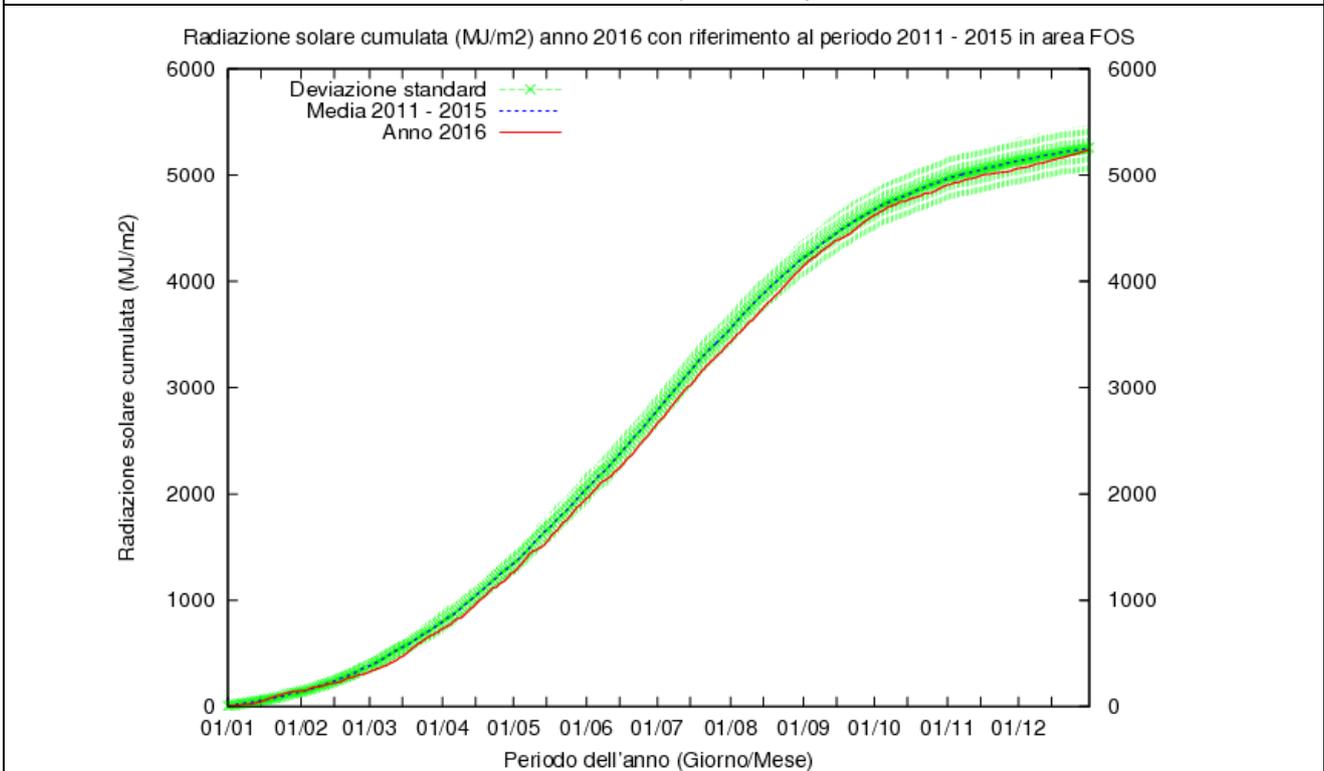
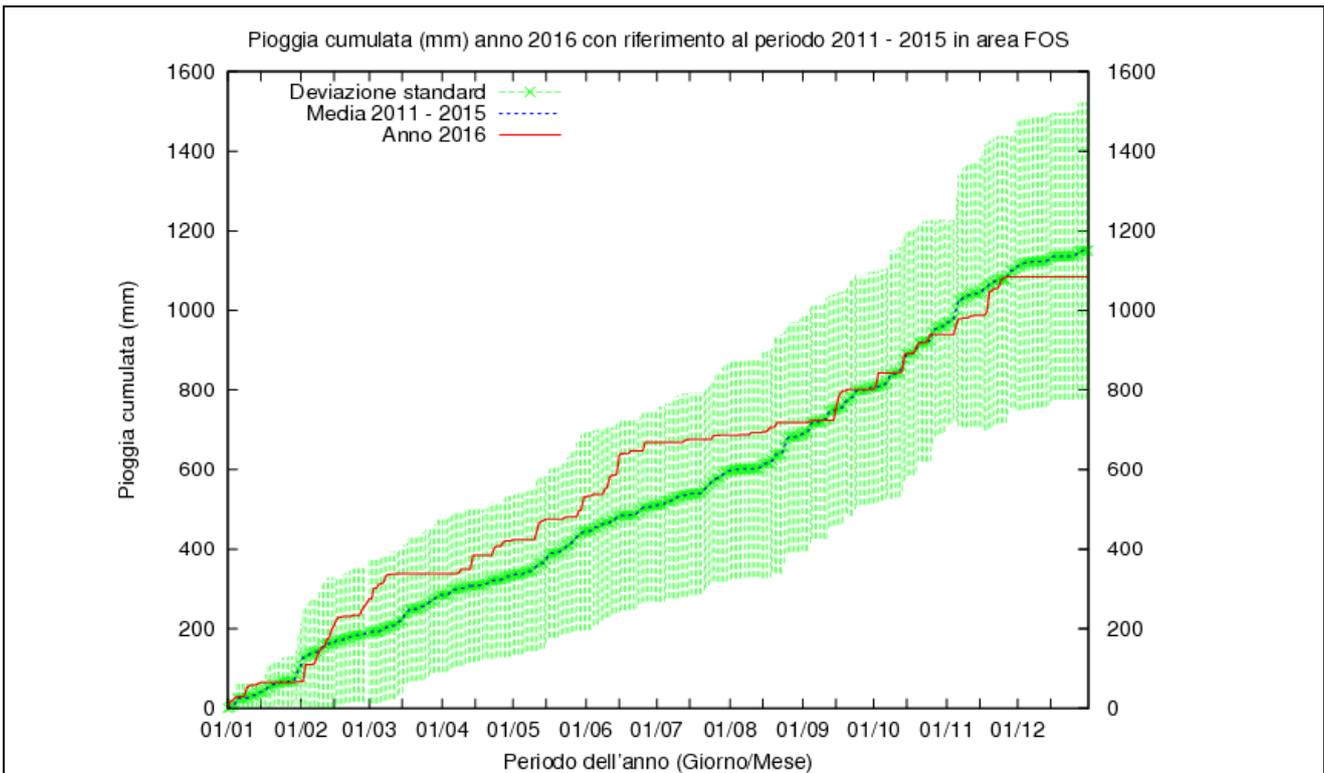
Il 2016 è stato un anno mediamente favorevole al ristagno atmosferico nel periodo freddo e con diverse ondate di calore e periodi soleggiate nel periodo estivo.

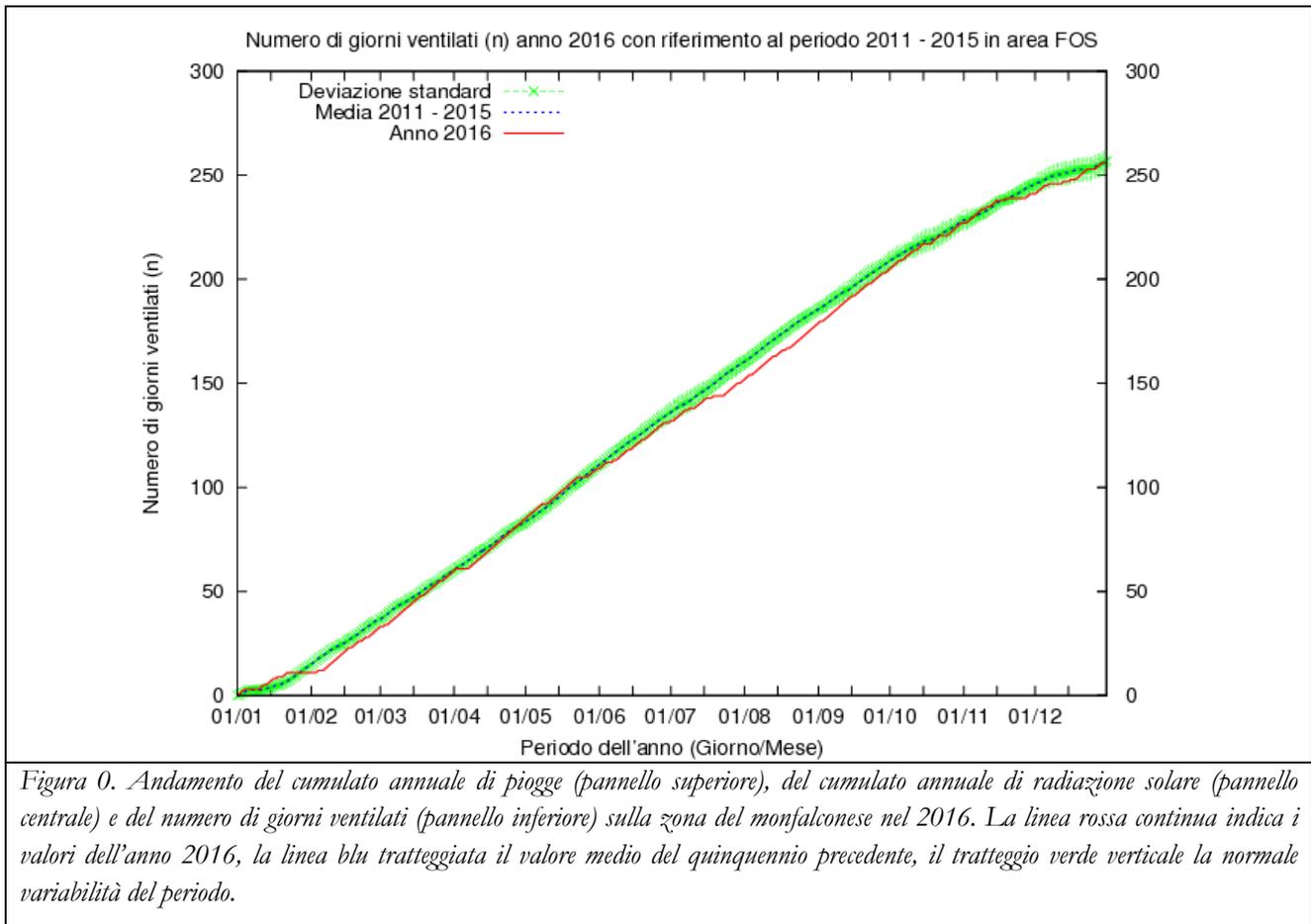
Nel dettaglio, il 2016 ha visto un apporto di precipitazioni nella zona del monfalconese in linea con il quinquennio precedente, anche se è mancato l'apporto delle piogge a gennaio e da novembre a dicembre. Anche nella parte centrale dell'estate l'apporto di piogge è stato minore a quello degli anni precedenti. L'ammontare annuale in linea con il quinquennio precedente è stato garantito dalle piogge di febbraio e primaverili.

Dal punto di vista della radiazione solare, il 2016 è stato in linea con il quinquennio precedente anche se leggermente inferiore alla norma nel periodo estivo.

Dal punto di vista anemologico, il 2016 è stato nel complesso in linea con il quinquennio precedente, anche se la ventilazione è mancata alla fine di gennaio, a luglio e a cavallo tra novembre e dicembre.

Le condizioni meteorologiche sono state pertanto favorevoli all'accumulo degli inquinanti alla fine di gennaio e a dicembre (polveri sottili), un po' meno favorevoli alla formazione dell'ozono nel periodo estivo.





Stato

Le stazioni classificate come industriali e considerate come utilizzabili per monitorare eventuali impatti ascrivibili alla centrale termoelettrica A2A sono Doberdò del Lago (DBR) e Monfalcone, via Natisone (MNF). Le stazioni di Fossaloni di Grado (GRA) e di Monfalcone via Duca D'Aosta (MON) sono invece ritenute rappresentative dei valori di fondo dell'inquinamento atmosferico (cioè risentono mediamente di tutte le sorgenti presenti nell'area di interesse) e vengono utilizzate per il confronto rispettivamente con la stazione di Doberdò del Lago e di Monfalcone via Natisone.

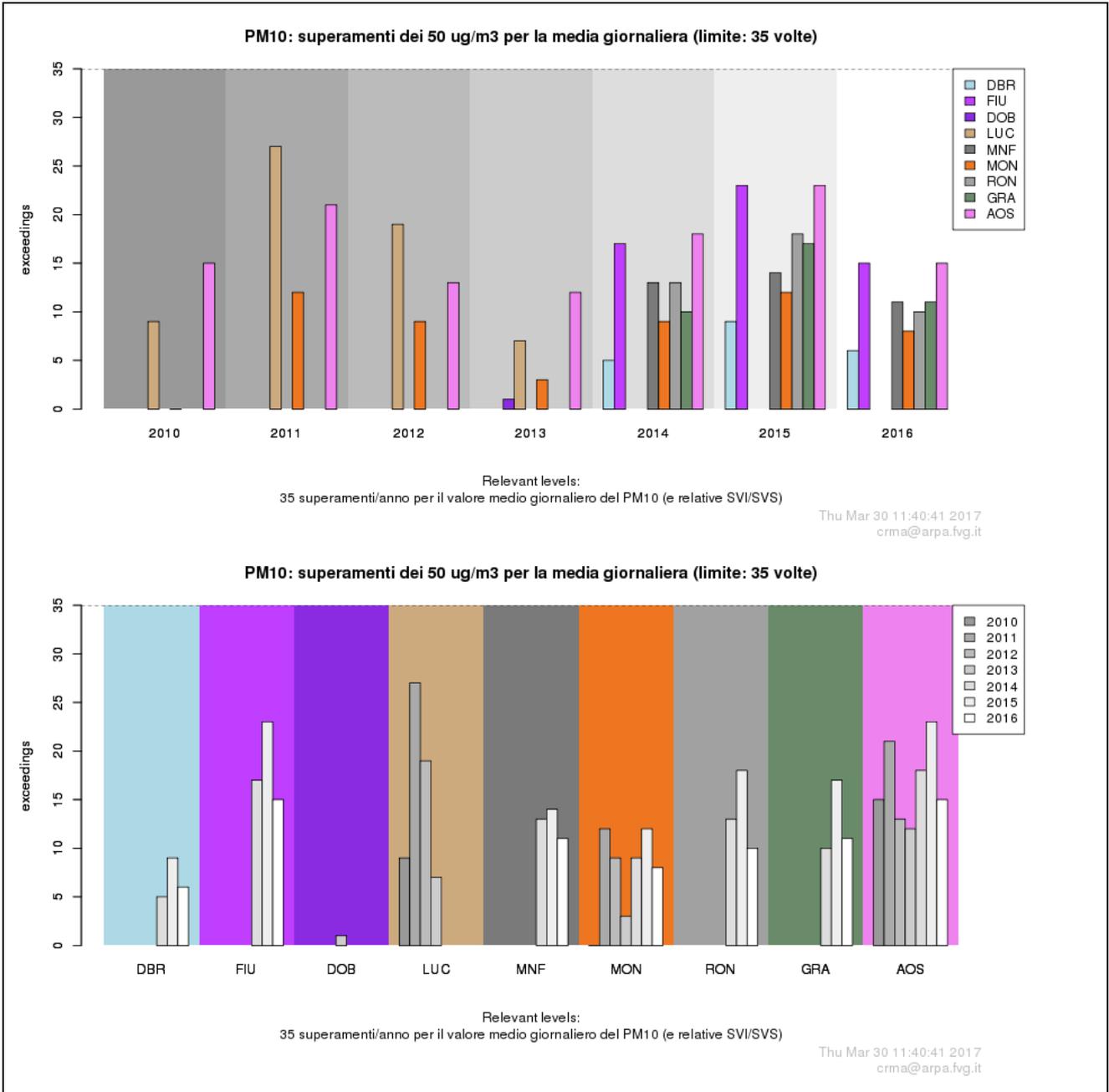


Materiale Particolato (PM10 e PM2.5)

Nel corso del 2016 gli indicatori ottenuti tramite il monitoraggio sul materiale particolato mostrano un sostanziale rispetto dei limiti di legge sia per le concentrazioni medie annue (PM10 e PM2.5) che per il numero di superamenti giornalieri (PM10) in tutte le stazioni relative all'area di interesse. In particolare per il PM2.5 la concentrazione media annua è inferiore anche all'obiettivo a lungo termine previsto entrare in vigore nel 2020.

I valori degli indicatori ottenuti per il 2016 su tutte le stazioni hanno mostrato una qualità dell'aria migliore sia a quella osservata nel 2015 che a quella osservata nel 2014 ad eccezione delle stazioni di Fossalon di Grado e di Doberdò del Lago che hanno indicatori sostanzialmente uguali a quelli del 2016.

Anche il rapporto tra le diverse frazioni del materiale particolato (PM2.5/PM10) non mostra significative differenze tra le diverse stazioni e località della regione assestandosi su un valore di ca. 0.7.



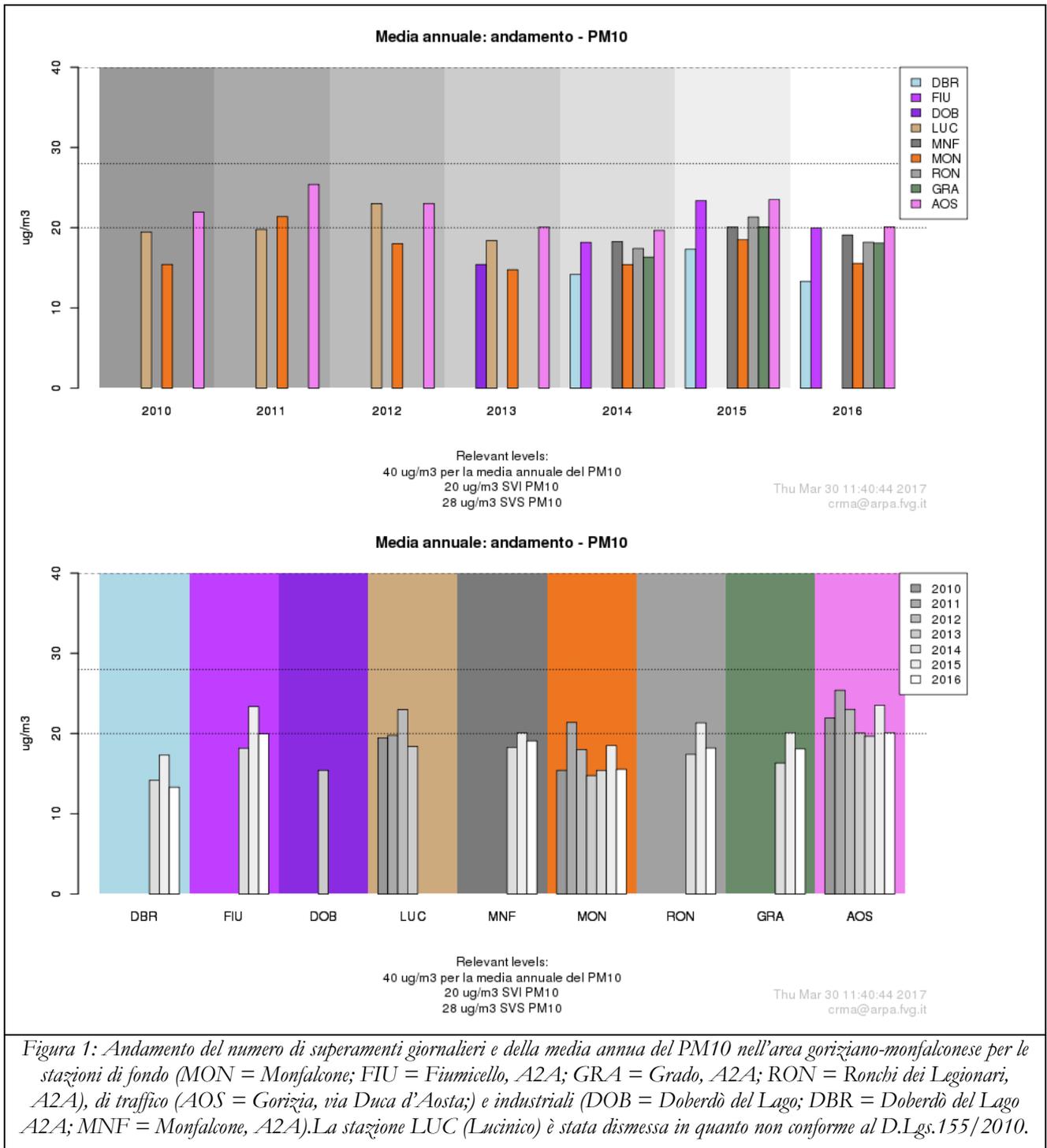
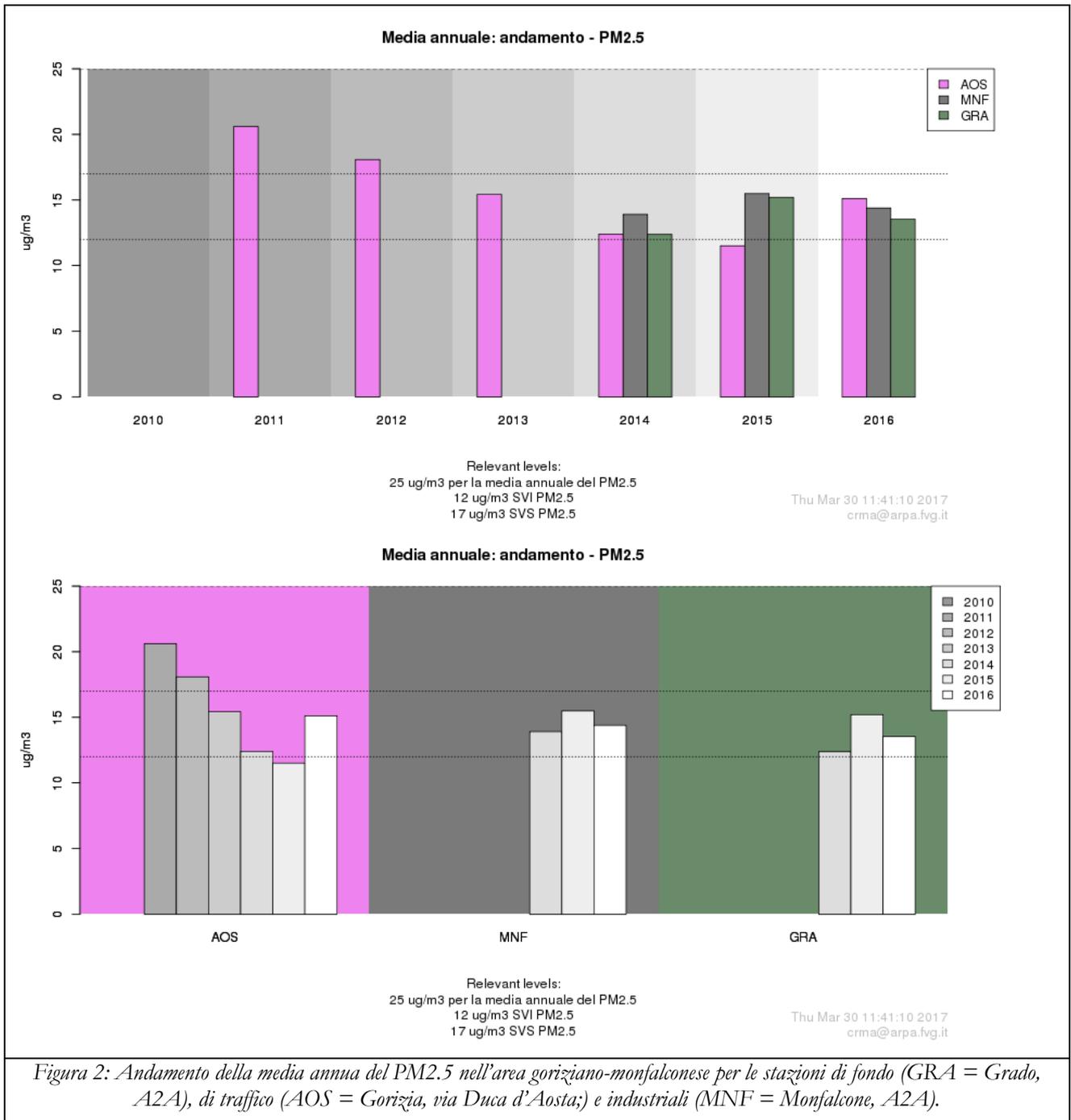


Figura 1: Andamento del numero di superamenti giornalieri e della media annua del PM10 nell'area goriziano-monfalconese per le stazioni di fondo (MON = Monfalcone; FIU = Fiumicello, A2A; GRA = Grado, A2A; RON = Ronchi dei Legionari, A2A), di traffico (AOS = Gorizia, via Duca d'Aosta); e industriali (DOB = Doberdò del Lago; DBR = Doberdò del Lago A2A; MNF = Monfalcone, A2A). La stazione LUC (Lucinico) è stata dismessa in quanto non conforme al D.Lgs.155/2010.



Concentrazione media annua e numero di superamenti del limite sulla concentrazione media giornaliera del materiale particolato sottile (PM10) nel corso del 2016 nell'area goriziano-monfalconese per le stazioni di fondo (MON = Monfalcone; FIU = Fiumicello, A2A; GRA = Grado, A2A; RON = Ronchi dei Legionari, A2A), di traffico (AOS = Gorizia, via Duca d'Aosta;) e industriali (DOB = Doberdò del Lago; DBR = Doberdò del Lago A2A; MNF = Monfalcone, A2A).la stazione LUC (Lucinico) è stata dismessa in quanto non conforme al D.Lgs.155/2010.

Codice stazione	Tipologia stazione	Tipologia sito	Concentrazione media annua ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Numero di superamenti annui del valore limite giornaliero
AOS	Traffico	Urbano	20	15
MON	Fondo	Urbano	16	8
FIU	Fondo	Rurale	20	15
DOB	Industriale	Rurale	n.d.	n.d.
DBR	Industriale	Rurale	13	6
GRA	Fondo	Rurale	18	11
RON	Fondo	Rurale	18	10
MNF	Fondo	Urbano	19	11





Concentrazione media annua particolato fine (PM2.5) nel corso del 2016 nell'area goriziano-monfalconese per le stazioni di fondo (GRA = Fossalon di Grado, A2A), di traffico (AOS = Gorizia, via Duca d'Aosta;) e industriali (MNF = Monfalcone, A2A).

Codice stazione	Tipologia stazione	Tipologia sito	Concentrazione media annua ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
AOS	Traffico	Urbano	15
GRA	Fondo	Rurale	14
MNF	Fondo	Urbano	14

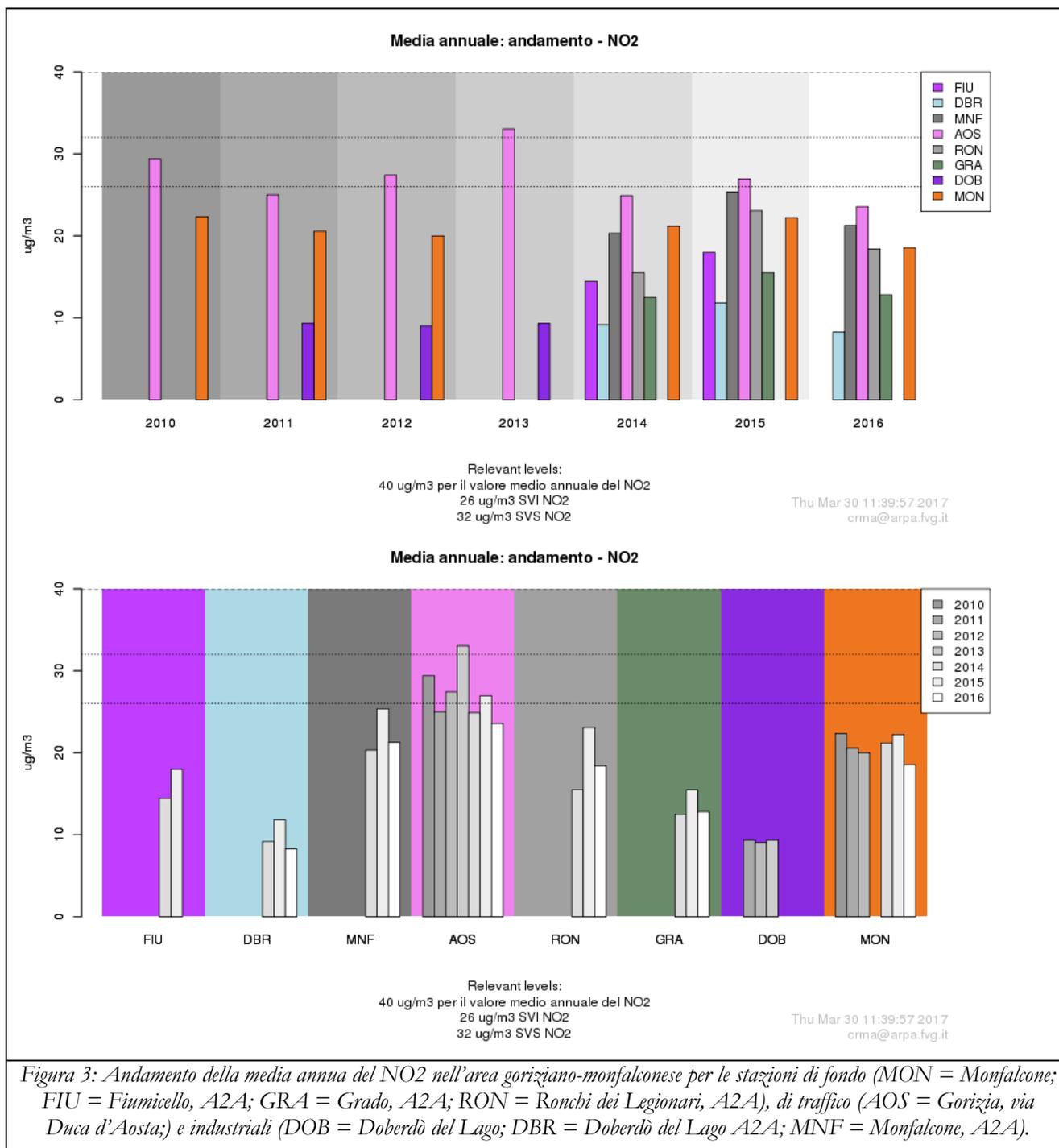
Rapporto tra la concentrazione di particolato fine (PM2.5) e sottile (PM10) media annuale nel corso del 2016 sull'area goriziano-monfalconese per le stazioni di fondo (GRA = Fossalon di Grado, A2A), di traffico (AOS = Gorizia, via Duca d'Aosta;) e industriali (MNF = Monfalcone, A2A) confrontato con le diverse aree urbane della regione (CAI = Udine via Cairoli; LIB = Trieste p.zza Libertà; PNC = Pordenone Centro).

Codice stazione	Tipologia stazione	Tipologia sito	Rapporto PM2.5/PM10
AOS	Traffico	Urbano	0.8
GRA	Fondo	Rurale	0.7
MNF	Fondo	Urbano	0.7
CAI	Fondo	Urbano	0.7
LIB	Traffico	Urbano	0.6
PNC	Traffico	Urbano	0.7



Biossido di azoto

Per quanto riguarda i valori della media annua di questo inquinante tutte le stazioni hanno mostrato il rispetto dei limiti di legge e, addirittura, i valori rilevati sono stati anche inferiori alla soglia di valutazione inferiore (valore al di sotto del quale non viene richiesto il monitoraggio in continuo) a conferma degli andamenti rassicuranti di questo inquinante rilevati su tutto l'isontino anche negli anni precedenti. Solamente la postazione di Gorizia via Duca d'Aosta, postazione da traffico, fa registrare valori analoghi alla soglia di valutazione inferiore.



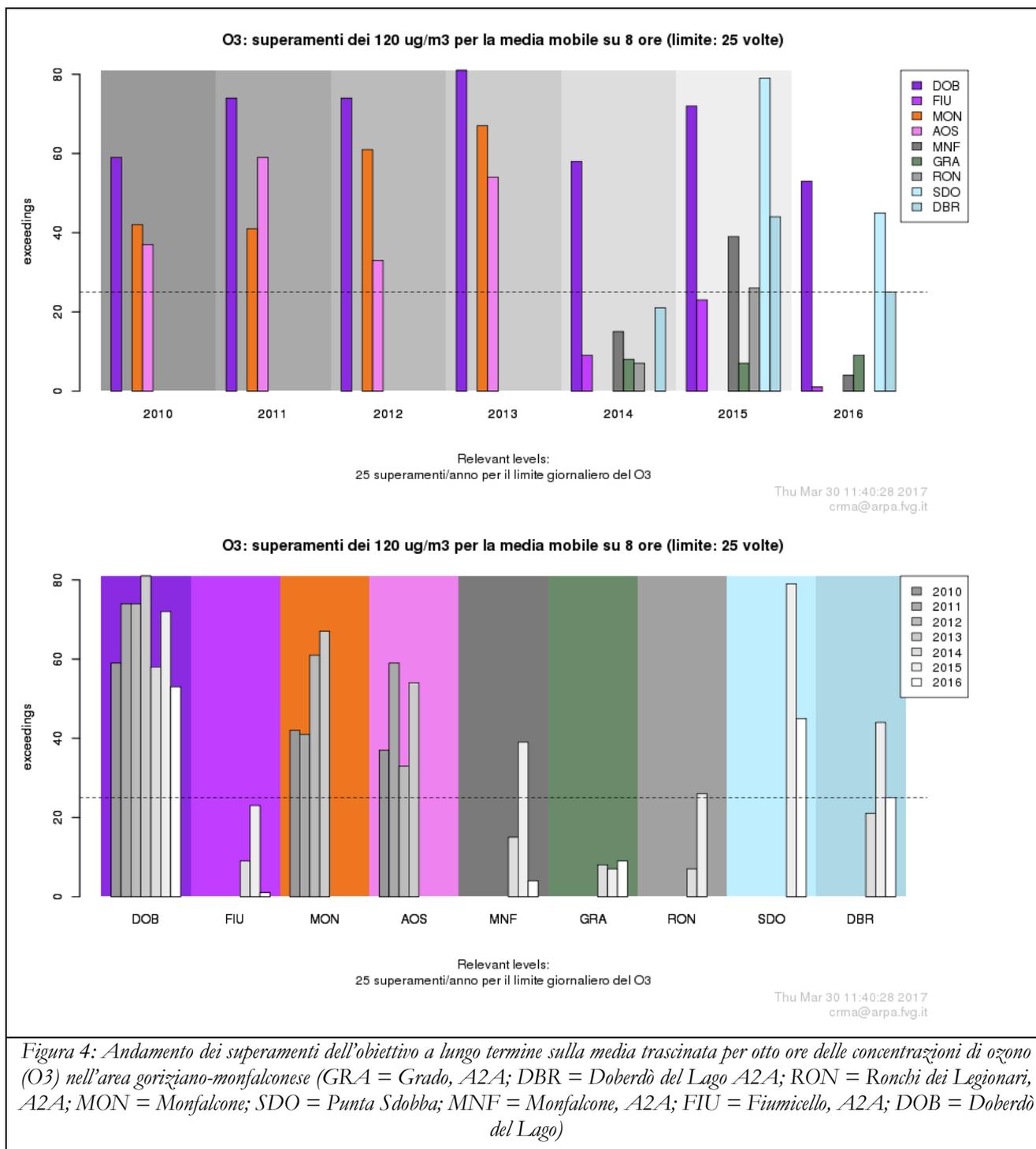


Concentrazione media annua e numero di superamenti del limite sulla concentrazione media oraria del biossido di azoto (NO₂) nel corso del 2016 nell'area goriziano-monfalconese per le stazioni di fondo (MON = Monfalcone; FIU = Fiumicello, A2A; GRA = Fossalon di Grado, A2A; RON = Ronchi dei Legionari, A2A), di traffico (AOS = Gorizia, via Duca d'Aosta;) e industriali (DOB = Doberdò del Lago; DBR = Doberdò del Lago A2A; MNF = Monfalcone, A2A).

Codice stazione	Tipologia stazione	Tipologia sito	Concentrazione media annua ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Numero di superamenti annui del valore limite orario
AOS	Traffico	Urbano	24	0
MON	Fondo	Urbano	19	0
FIU	Fondo	Rurale	n.d.	n.d.
DOB	Industriale	Rurale	n.d.	n.d.
DBR	Industriale	Rurale	8	0
GRA	Fondo	Rurale	13	0
RON	Fondo	Rurale	18	0
MNF	Fondo	Urbano	21	0

Ozono

I livelli di ozono in regione sono mediamente alti, e la medesima situazione, pur se con valori assoluti inferiori, si ritrova anche nell'area del monfalconese. Nell'Isontino le stazioni che superano il valore obiettivo, che è un valore mediato sui tre anni precedenti, sono solamente quelle di Doberdò del Lago e di Punta Sdobba. In generale i livelli di ozono rilevati nel 2016 sull'Isontino sono stati comunque inferiori a quelli osservati negli anni precedenti.





Andamento dei superamenti dell'obiettivo a lungo termine sulla media trascinata per otto ore delle concentrazioni di ozono (O₃) nell'area goriziano-monfalconese (GRA = Grado, A2A; DBR = Doberdò del Lago A2A; RON = Ronchi dei Legionari, A2A; SDO = Punta Sdobba; MNF = Monfalcone, A2A; FIU = Fiumicello, A2A; DOB = Doberdò del Lago)

Codice stazione	Tipologia stazione	Tipologia sito	Numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine	Numero di superamenti del valore obiettivo	Numero di superamenti della soglia di informazione	Numero di superamenti della soglia di allarme
GRA	Fondo	Rurale	9	8	0	0
DBR	Industriale	Rurale	25	30	0	0
RON	Fondo	Rurale	n.d.	20(*)	0	0
SDO	Fondo	Rurale	45	62(*)	0	0
MNF	Fondo	Urbano	4	19	0	0
FIU	Fondo	Rurale	1	11	0	0
DOB	Industriale	Rurale	53	61(*)	0	0

(*) Valore calcolato sui due anni disponibili. La serie temporale di calcolo verrà estesa nei prossimi anni

Monossido di carbonio

Nel corso del 2016 nessuna stazione di monitoraggio della rete gestita da Arpa ha fatto registrare superamenti della soglia di valutazione inferiore.

Biossido di zolfo

Come consuetudine, anche nel corso del 2016 in tutta la regione questo inquinante è rimasto al di sotto della soglia di valutazione inferiore.



Benzo(a)pirene e metalli

Le concentrazioni in aria ambiente di questi inquinanti sono monitorate utilizzando metodi di campionamento discontinui. I valori di questi inquinanti si misurano tramite analisi effettuate in laboratorio dei filtri attraverso i quali passa l'aria da monitorare e che trattengono le polveri che contengono gli inquinanti stessi. La copertura temporale sull'arco dell'anno è richiesta essere di almeno il 50% per i metalli e del 33% per il benzo(a)pirene nel caso di misure in siti fissi. Per percentuali di copertura più basse, fino al 14% per tutti questi inquinanti, si parla di misure indicative.

Di seguito sono riportati i valori della media annuale ed i dati di copertura, nonché un confronto con il limite o il valore obiettivo.

Per la postazione di Monfalcone i valori rilevati sono ampiamente al di sotto del limite e anche della soglia di valutazione inferiore sia per i metalli che per il benzo(a)pirene.

Monfalcone anno 2016 Area verde Via Valentinis	Arsenico (ng/m ³)	Cadmio (ng/m ³)	Nichel (ng/m ³)	Piombo (ng/m ³)
% copertura anno	66	66	66	66
media annua	0.47	0.23	1.96	3.36
limite/valore obiettivo	6.0	5.0	20.0	500.0

BaP (ng/m ³)	
	Monfalcone – area verde Via Valentinis
% copertura anno	37
media	0.31
limite/valore obiettivo	1

A completamento, si riportano le medie annue dei valori dei metalli per cui non ci sono limiti imposti dalla normativa e misurati nel corso del 2016 in Area Verde di via Valentinis a Monfalcone. Per dare un'idea di cosa significhino tali valori, sono stati presi a riferimento i livelli tipici dell'ambiente urbano proposti dalla Organizzazione Mondiale

della Sanità nel documento Air Quality Guidelines o tratti dal report della Commissione CE “Heavy metals: Identification of air quality and environmental problems in the European Community Volume 1”.

origine dati	Antimonio	Cromo	Ferro	Manganese	Rame	Vanadio	Zinco
	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3
OMS		da 4 a 70		150		da 7 a 200	
report CE	da 1 a 100			da 5 a 600	da 20 a 500		da 50 a 2000
media 2014 (*)	0.52	11.6	276	10.0	7.2	1.40	17
media 2015	1.10	5.8	98	25.0	9.5	1.16	72
media 2016	0.94	6.3	355	16.0	8.2	1.26	43

(*) I dati del 2014 si riferiscono alla postazione di Monfalcone Via Duca d'Aosta, a differenza del biennio successivo in cui le misure sono state fatte presso l'area verde di via Valentinis

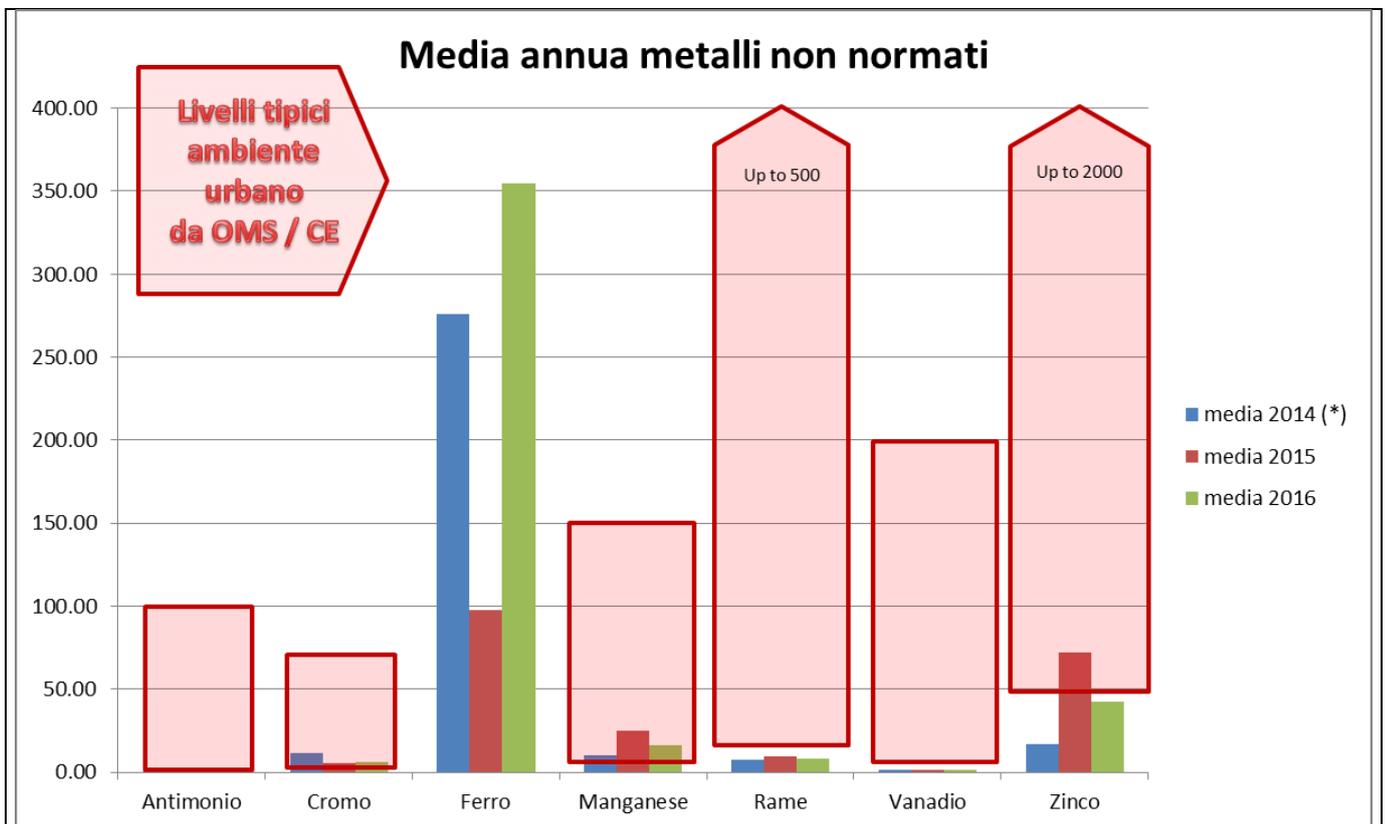
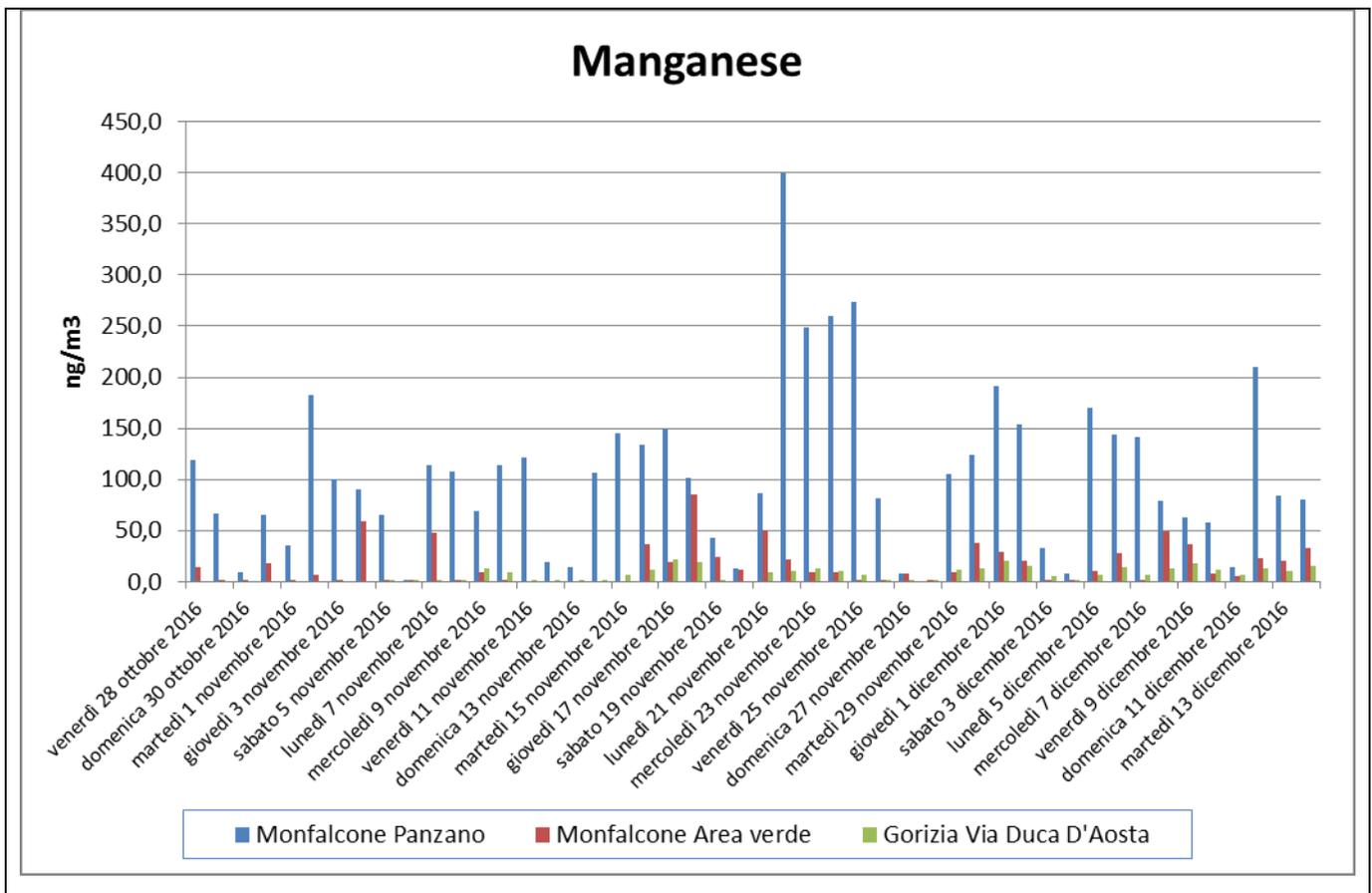


Figura 5: Valori medi annui dei metalli non normati misurati a Monfalcone presso l'area verde di via Valentinis.

(*) Nel 2014 i dati sono stati raccolti a Monfalcone via Duca D'Aosta.

Nel corso del 2016, dal 28 ottobre al 14 dicembre è stata condotta anche una campagna di misura volta a determinare la presenza di metalli nell'abitato di Panzano. I risultati di

questa campagna, benché di durata limitata, mostrano considerazioni degne di attenzione per quanto riguarda i metalli che, dalla letteratura tecnico-scientifica, sono solitamente associabili alla lavorazione dei metalli. La ciclicità settimanale (i minimi nelle concentrazioni medie giornaliere si osservano nel fine settimana) rafforza l'interpretazione secondo la quale le emissioni di questi inquinanti siano associabili ad attività produttive che si riducono o interrompono nel fine settimana.



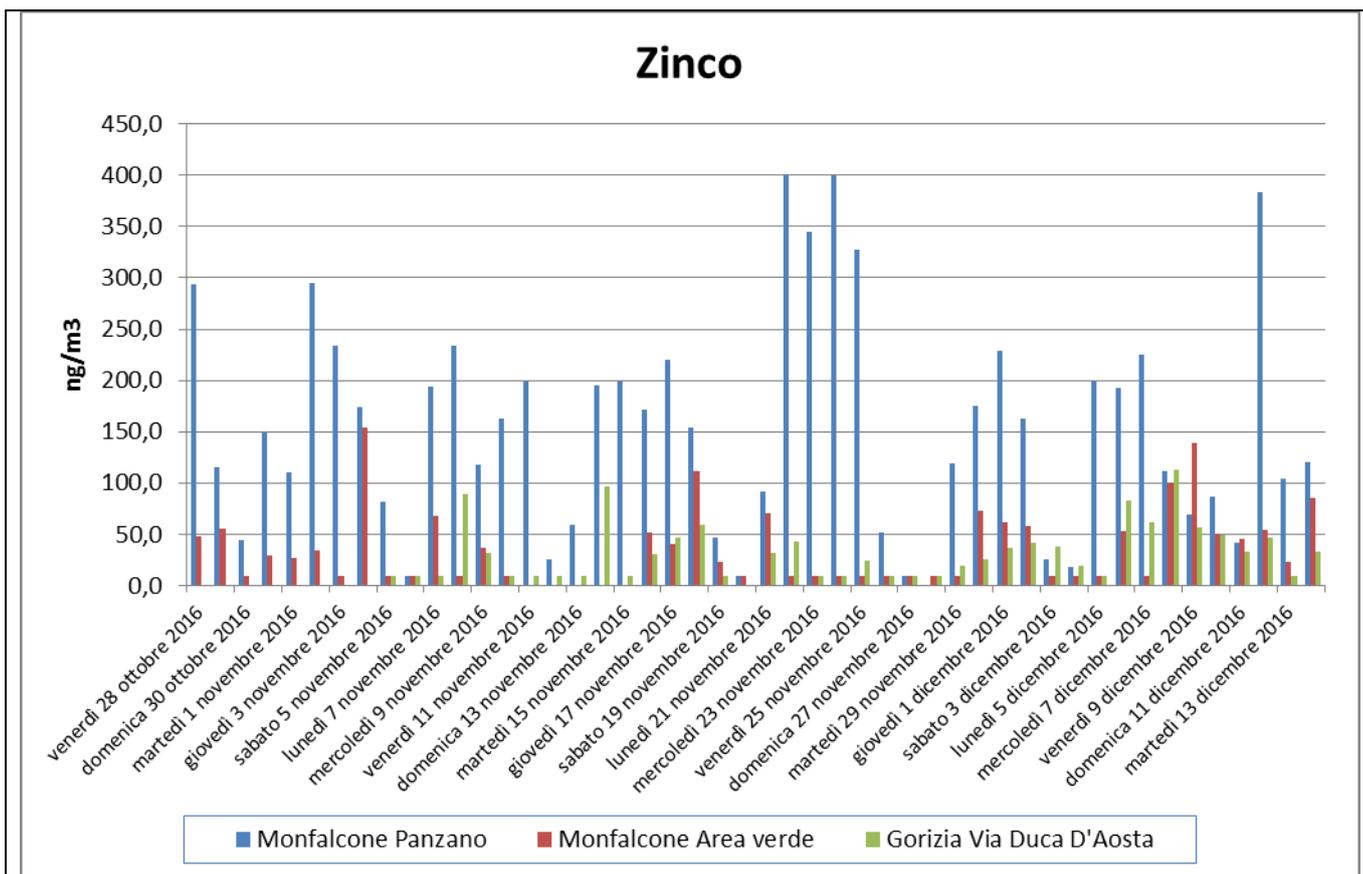


Figura 6: Concentrazione media giornaliera di manganese (pannello superiore) e zinco (pannello inferiore) nelle tre postazioni di Panzano (Monfalcone), Area Verde (Monfalcone) e Gorizia (via Duca D'Aosta) dal 28 ottobre al 14 dicembre 2016.

Valutazione impatto

Come mostrato nei grafici successivi, per le polveri sottili e il biossido di azoto è difficile quantificare un contributo legato all'attività industriale. Il biossido di zolfo e le polveri fini (PM 2.5) mostrano una lieve flessione passando dalle stazioni di impatto a quelle di fondo. Si sottolinea che si parla di valori comunque bassi e con la precisazione che attualmente la postazione di fondo in area urbana (Monfalcone, via Duca d'Aosta) non è attrezzata per la misura del PM 2.5. Per i confronti si è quindi utilizzato come fondo la postazione di Fossalon di Grado.

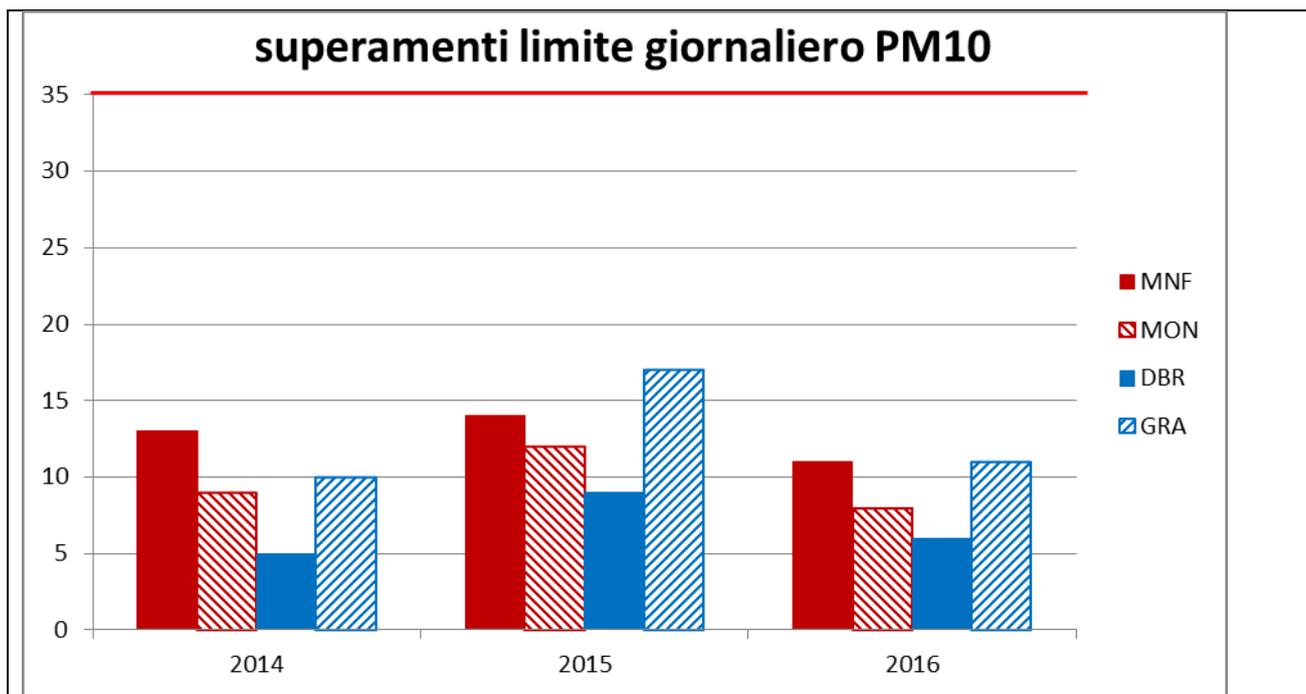


Figura 7: Andamento del numero di superamenti giornalieri del PM10 nell'area goriziano-monfalconese per le stazioni di impatto (MNF = Monfalcone, A2A; DBR = Doberdò del Lago A2A) e di fondo di confronto (MON = Monfalcone; GRA = Grado, A2A)

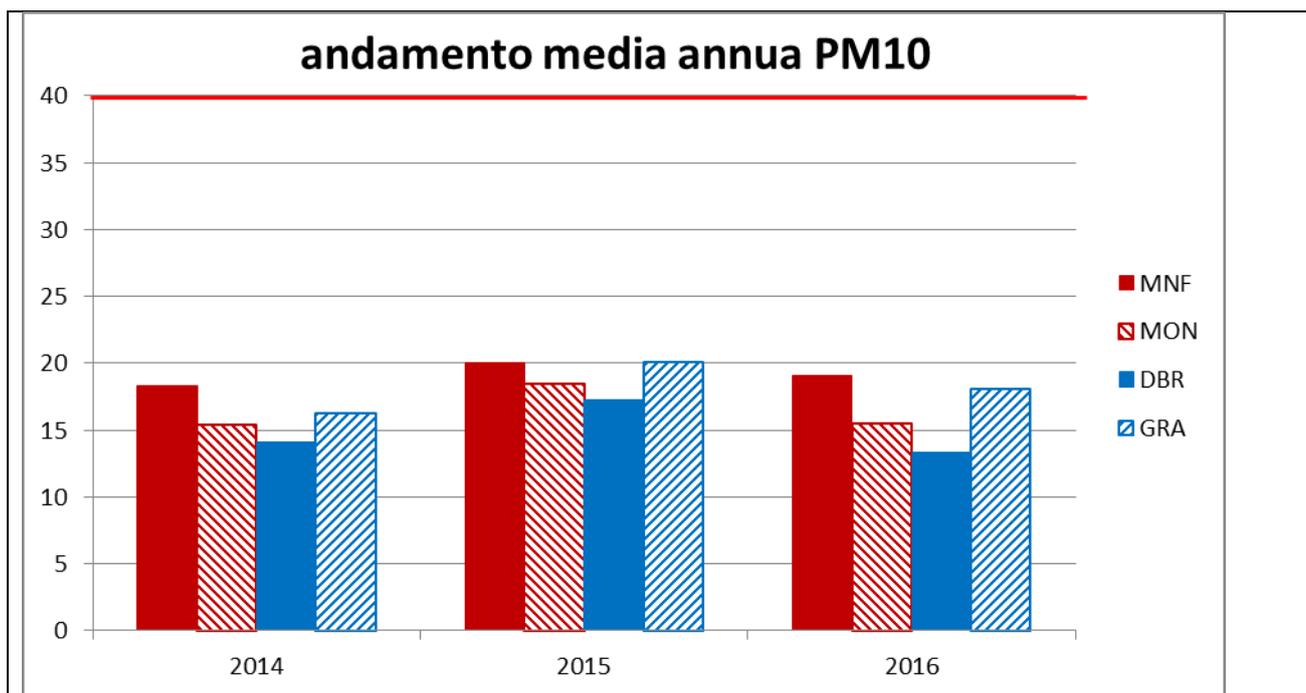


Figura 8: Andamento della media annua del PM10 nell'area goriziano-monfalconese per le stazioni di impatto (MNF = Monfalcone, A2A; DBR = Doberdò del Lago A2A) e di fondo di confronto (MON = Monfalcone; GRA = Grado, A2A)

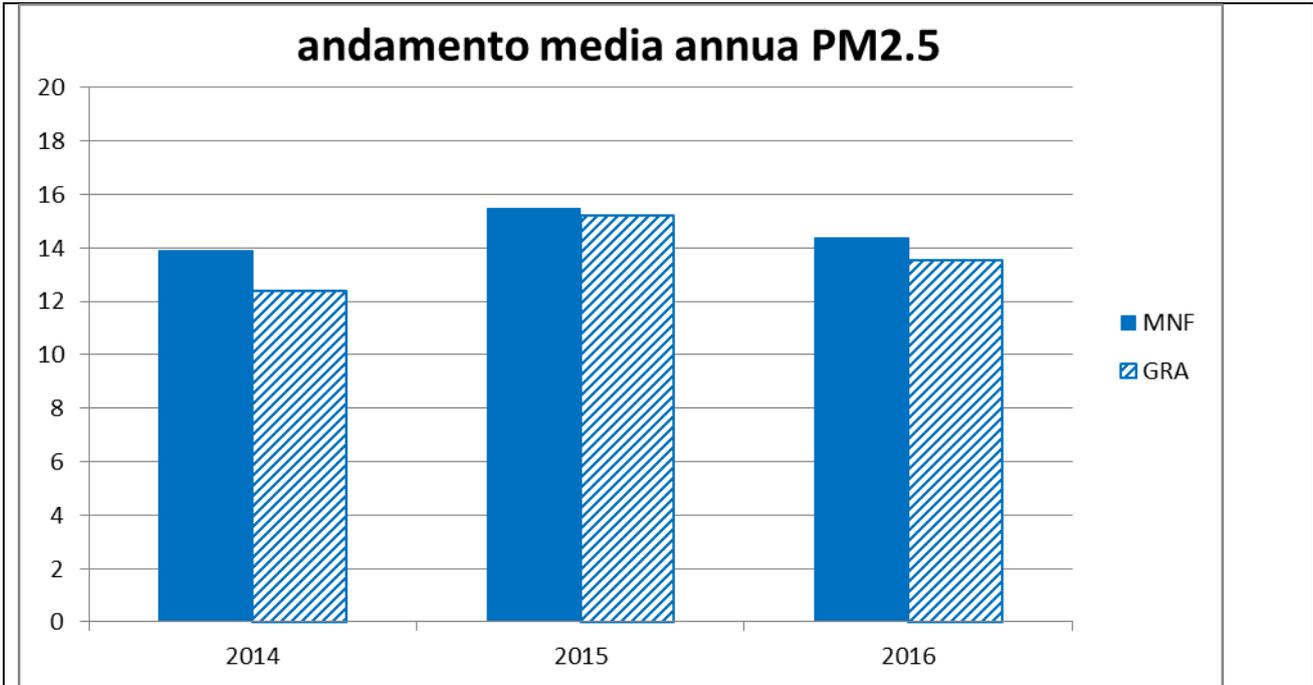


Figura 9: Andamento della media annua del PM2.5 nell'area goriziano-monfalconese per le stazioni di impatto (MNF = Monfalcone, A2A) e di fondo di confronto (GRA = Grado, A2A)

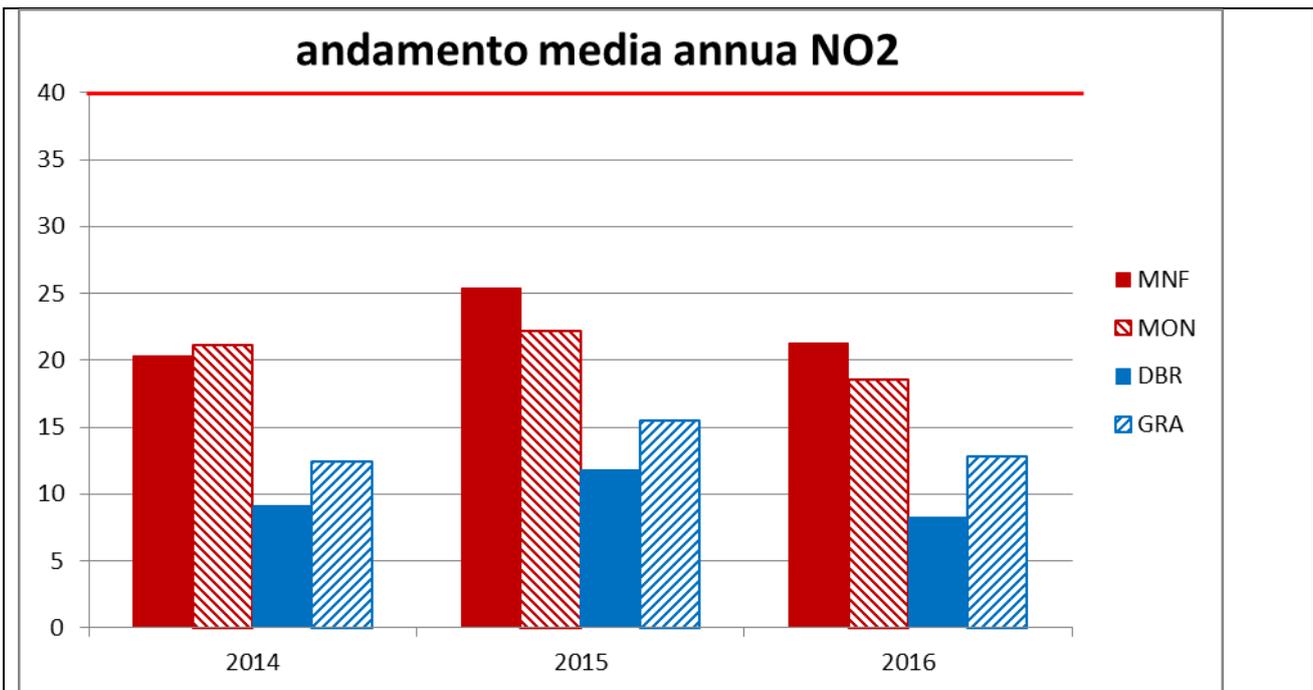


Figura 10 Andamento della media annua del NO2 nell'area goriziano-monfalconese per le stazioni di impatto (MNF =

Monfalcone, A2A; DBR = Doberdò del Lago A2A) e di fondo di confronto (MON = Monfalcone; GRA = Grado, A2A)

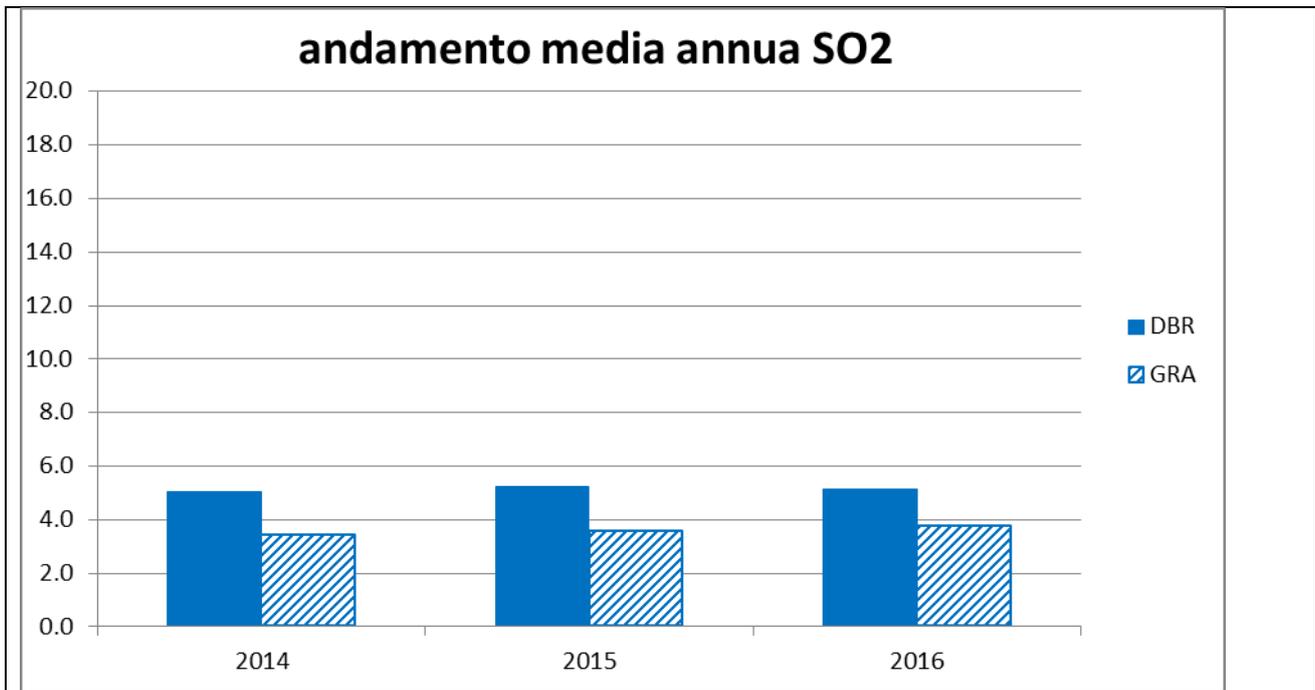


Figura 11: Andamento della media annua del SO2 nell'area goriziano-monfalconese per le stazioni di impatto (DBR = Doberdò del Lago A2A) e di fondo di confronto (GRA = Grado, A2A)

Bibliografia e sitografia

PdV 2012. Programma di valutazione della qualità dell'aria in Friuli Venezia Giulia. Relazione Tecnica ARPA FVG.

DPSIR nel sito dell'Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA)

http://ia2dec.ew.eea.europa.eu/knowledge_base/Frameworks/doc101182

DPSIR nel sito dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (ARPA)

http://cmsarpa.regione.fvg.it/cms/istituzionale/consulta/Allegati/01_Indice_e_introduzione.pdf



Glossario

Giorno di pioggia: giornata nella quale è caduto almeno un millimetro di pioggia per ogni metro quadro.

Giorno soleggiato: giornata nella quale la radiazione cumulata è stata di almeno 15 MJ.

Giorno ventilato: giornata nella quale la velocità media del vento è stata di almeno 2 m/s.

Gradi giorno: sommatoria delle differenze giornaliere positive tra la temperatura standard di 20 °C e la temperatura media dell'atmosfera.

SNAP97: sistema di classificazione delle diverse tipologie di attività. Questa metodica di classificazione è importante in quanto permette di associare ad ogni attività, in maniera univoca, i fattori di emissione. Il sistema SNAP97 viene adottato in tutta l'Europa.

http://www.arpa.fvg.it/fileadmin/Dati_ambientali/INEMAR/2005/2007_classificazioni_SNAP97.pdf

inquinamento atmosferico: ogni modificazione dell'aria atmosferica, dovuta all'introduzione nella stessa di una o di più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da ledere o da costituire un pericolo per la salute umana o per la qualità dell'ambiente oppure tali da ledere i beni materiali o compromettere gli usi legittimi dell'ambiente;

inquinanti primari: sono gli inquinanti che vengono immessi direttamente nell'ambiente in seguito al processo che li ha prodotti (monossido e biossido di carbonio, idrocarburi, ossidi di azoto, ossidi di zolfo, polveri, sali, metalli);

inquinanti secondari: sono quelle sostanze che si formano dagli inquinanti primari (sia di origine antropica che naturale) a seguito di modificazioni di varia natura causate da reazioni che, spesso, coinvolgono l'ossigeno atmosferico e la radiazione solare (ozono, prodotti di ossidazione);

ossidi di azoto (NO_x): la somma di monossido e biossido di azoto espressa come biossido di azoto in microgrammi per metro cubo;

idrocarburi policiclici aromatici (IPA): composti organici con due o più anelli aromatici fusi, composti interamente di carbonio e idrogeno;

PM₁₀: la frazione di materiale particolato sospeso in aria ambiente che passa attraverso un sistema di separazione in grado di selezionare il materiale particolato di diametro aerodinamico $\leq 10 \mu\text{m}$;



PM_{2,5}: la frazione di materiale particolato sospeso in aria ambiente che passa attraverso un sistema di separazione in grado di selezionare il materiale particolato di diametro aerodinamico $\leq 2,5 \mu\text{m}$;

composti organici volatili (COV): tutti i composti organici, diversi dal metano, provenienti da fonti antropogeniche e biogeniche, i quali possono produrre ossidanti fotochimici reagendo con gli ossidi di azoto in presenza di luce solare.

livello: concentrazione nell'aria ambiente di un inquinante in un dato periodo di tempo;

valore limite: livello fissato al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso, che deve essere raggiunto entro un termine prestabilito e che non deve essere successivamente superato;

valore obiettivo: livello fissato al fine di evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso, da conseguire, ove possibile, entro una data prestabilita.

Soglia di valutazione inferiore: livello al di sotto del quale è previsto, anche in via esclusiva, l'utilizzo di tecniche di modellizzazione o di stima obiettiva

Soglia di valutazione superiore: livello al di sotto del quale le misurazioni in siti fissi possono essere combinate con misurazioni indicative o tecniche di modellizzazione e, per l'arsenico, il cadmio, il nichel ed il benzo(a)pirene, livello al di sotto del quale le misurazioni in siti fisse o indicative possono essere combinate con tecniche di modellizzazione.

Tipologia delle stazioni

Traffico: stazione posizionata in modo tale che i suoi livelli di inquinamento dipendono prevalentemente dalle emissioni provenienti dal traffico presente (strade, superstrade, autostrade).

Industriale: stazione posizionata in modo tale che i suoi livelli di inquinamento dipendono prevalentemente dalle emissioni di singole sorgenti industriali in vicinanza, o aree industriali con più sorgenti. Sorgente industriale è preso in senso ampio, includendo anche centrali energetiche, inceneritori e impianti di trattamento rifiuti.

Fondo: stazione posizionata in modo da avere livelli di inquinamento non direttamente influenzati da alcuna singola sorgente o strada, ma piuttosto dal contributo integrato di tutte le sorgenti che possano raggiungere la stazione (ad esempio il traffico, sorgenti di



combustione sotto vento rispetto alla stazione, in una città, o tutte le sorgenti circostanti, come città o aree industriali per un'area rurale).

Tipologia di ambiente nel quale sono posizionate le stazioni

Urbano: ambiente caratterizzato da urbanizzazione continua, ovvero completa (o molto predominante) presenza di edifici nell'intorno delle strade con almeno due piani, o comunque edifici di grandi dimensioni.

Suburbano: ambiente caratterizzato da grande urbanizzazione, ovvero insiemi contigui di costruzioni di edifici di ogni misura, con densità inferiore a quella "continua" delle aree urbane. Le zone costruite possono essere vicine ad aree non urbanizzate (agricoltura, laghi, boschi). Si noti che suburbana non è inteso nel senso inglese del termine di una zona periferica di città, che è sempre nei pressi di un'area urbana. In questo contesto, un'area può essere definita suburbana senza essere vicina ad un'area urbana.

Rurale: tutti gli ambienti che non corrispondono ai criteri definiti per gli ambienti urbano o suburbano sono definiti come rurali.

Le stazioni poste in ambienti rurali si suddividono in base alla distanza dalla sorgente principale di inquinamento. Le scelte possibili sono:

Vicinanza alla città: Area fino a 10 Km dal confine di una città o di un'area suburbana.

Area regionale: 10 – 50 km dalla fonte maggiore di produzione.

Area remota: >50 km dalla fonte maggiore di produzione.

PAR, 2012. Piano di Azione Regionale per gli episodi acuti di inquinamento atmosferico. Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia.

<http://www.regione.fvg.it/rafvfg/cms/RAFVG/AT9/ARG24/FOGLIA2/>

PRMQA, 2010. Piano Regionale di Miglioramento della Qualità dell'Aria, Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia.

<http://www.regione.fvg.it/rafvfg/cms/RAFVG/AT9/ARG24/FOGLIA1/>



ARPA FVG
Agenzia Regionale per la Protezione
dell'Ambiente del Friuli Venezia Giulia

Sede legale: Via Cairoli, 14
33057 Palmanova (Ud)
PEC arpa@certregione.fvg.it
C.F. e P.IVA 02096520305

Copyright © ARPA FVG, Luglio 2014 This work is released under the terms of the license Creative Commons Attribution NonCommercial / ShareAlike. Information on how to request permission may be found at: crma@arpa.fvg.it

