ARPA
BASILICATA
for quality of life

Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Basilicata

CAMPAGNA DI MONITORAGGIO PM10 E METALLI
P.zza VITTORIO EMANUELE - POTENZA - ANNO 2016

ARPA BASILICATA
for quality of life
Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Basilicata

Gestione, Manutenzione ed Elaborazione a cura di:

Ufficio Aria, Dip. prov. Potenza
P.I. Giuseppe Taddonio
P.I. Rocco Marino
P.I. Giuseppe Barbarito

Dirigente
Dott. Donato Mario Cuccarese

Analisi chimiche a cura di:

Ufficio Laboratorio Strumentale Dip. Prov. Potenza
Dott.ssa Annarita Sabia

Dirigente Ufficio Lab. Strumentale
Dott. Bruno Bove

Introduzione

Nel presente lavoro si riportano i risultati della campagna di misura in aria ambiente del particolato PM10 e di alcuni metalli e metalloidi (piombo (Pb), arsenico (As), cadmio (Cd), nichel (Ni), alluminio (Al), ferro (Fe), zinco (Zn), manganese (Mn), cromo (Cr), rame (Cu) e vanadio(V)) condotta nel Comune di Potenza in Piazza Vittorio Emanuele dal 01/01/2016 al 31/12/2016, in un sito fisso urbano influenzato prevalentemente da emissioni da traffico.
Si riporta inoltre il valore medio annuo delle concentrazioni di PM10 e dei metalli dal 2010 al 2016.

Scopo

L'obiettivo è quello di verificare eventuali superamenti dei limiti imposti dalla normativa vigente oltre che di fornire dati utili per valutare la possibile esposizione della popolazione e gli effetti diretti ed indiretti che l'inquinamento atmosferico nel tempo ha sull'ambiente, e di conseguenza sulla salute umana.

Normativa di riferimento

La normativa nazionale di riferimento è il Decreto Legislativo 13 agosto 2010 n.155 e s.m.i. che recepisce la Direttiva 2008/50/CE e sostituisce le disposizioni di attuazione della Direttiva 2004/107/CE istituendo un quadro normativo unitario.
Il valore limite relativo alla concentrazione del PM10 è riferito al dato medio giornaliero e al dato medio per anno civile, per il piombo il valore limite è riferito al dato medio annuo calcolato su un anno civile (Allegato XI – D.Lgs 155/2010)

Valori limite Allegato XI – D.Lgs 155/2010 e s.m.i.

PM10 (µg/m³) Valore limite	**Periodo di mediazione**	Piombo (µg/m³) Valore limite	Periodo di mediazione
50 da non superare più di 35 volte per anno civile	**24 h**	**0,5**	Anno civile
40	**Anno civile**		

Per l'arsenico, il cadmio ed il nichel si fa riferimento ai valori obiettivo fissati (Allegato XIII – D.Lgs 155/2010 e s.m.i.), calcolati come medie su un anno civile; per gli altri elementi determinati (alluminio, ferro, zinco, manganese, cromo, rame e vanadio) non esiste attualmente una norma che ne stabilisca i limiti in aria ambiente.

Valori obiettivo Allegato XIII – D.Lgs 155/2010 e s.m.i.

Inquinante	**Valore Obiettivo * (ng/m³)**
Arsenico	**6**
Cadmio	**5**
Nichel	**20**

* *Il valore obiettivo è riferito al tenore totale di ciascun inquinante presente nella frazione PM10, calcolato come media su un anno civile.*

Campionamento

La campagna di monitoraggio è stata realizzata nel periodo dal 01/01/2016 al 31/12/2016, in Piazza Vittorio Emanuele, mediante una centralina fissa le cui coordinate sono:

Lat. N 40° 38' 12'' Long. E 15° 48' 08''

Il campionamento è stato effettuato con sistema sequenziale Zambelli, con testa di campionamento conforme alla norma US-EPA e con portata pari a 1 m^3/h. Il campionamento del PM_{10} è stato eseguito per tutto l'anno, mentre per la determinazione dei metalli e metalloidi sono stati scelti circa 10 giorni per ogni mese da gennaio a dicembre, distribuiti in modo uniforme, con lo scopo di ottenere un dato il più possibile rappresentativo.

Analisi

La determinazione del PM_{10} è stata eseguita col metodo di misura gravimetrico UNI EN 12341:2001. Sono stati utilizzati filtri in fibra di quarzo e in teflon con diametro di 47 mm, condizionati per 48 h prima di effettuare le pesate (precampionamento e post-campionamento) ad una temperatura di 20 ± 1 °C e con umidità relativa pari a 50 ± 5 %.
I dati di PM_{10} sono riportati come valori di concentrazione media giornaliera e media annua, in base a quanto richiesto dalla normativa D.Lgs. 13 agosto 2010 n°155 e s.m.i.
La determinazione dei metalli piombo, arsenico, cadmio, nichel, alluminio, ferro, zinco, manganese, cromo, rame e vanadio è stata eseguita dal laboratorio strumentale Dip. Prov. di Potenza, sui filtri in teflon di diametro 47 mm e porosità di 2 μm, previa mineralizzazione acida, utilizzando la tecnica ICP-MS (spettrometria di massa al plasma accoppiato induttivamente) con metodo UNI EN 14902:2005

Conclusioni

Nell'anno 2016, nel periodo di misura dal 01/01/2016 al 31/12/2016, si sono registrati **11** superamenti di PM10 rispetto al valore limite di 50 $\mu g/m^3$. Il valore medio per anno civile di PM10 è stato calcolato su 335 giorni di misura (92% dell'anno) ed è risultato pari a **19** $\mu g/m^3$ inferiore al valore limite per la protezione della salute umana (40 $\mu g/m^3$) Allegato XI normativa vigente.
Sono stati individuati 7 giorni in cui si sono registrati incrementi significativi di concentrazione di PM10 che hanno superato il valore limite fissato dalla normativa di 50 $\mu g/m^3$ dovuti verosimilmente al trasporto e alla diffusione di polveri sahariane. Il fenomeno di intrusione di polveri Sahariane, Saharan Dust è particolarmente evidente nei giorni : 15 e 17/ febbraio /16; 22/ marzo /16; 13/ aprile /16; 11/ maggio /16; 15, 26/ ottobre /16 ed è confermato sia, dal colore rossastro dei filtri, sia dalle immagini e dai dati atmosferici dei satelliti Noaa di cui si allegano alcune immagini, sia dall'aumento degli elementi di origine crostale ferro, alluminio e manganese contenuti nel particolato PM10 . Per la ricerca dei metalli e metalloidi, il valore medio per ciascun elemento è stato calcolato su n.**108** filtri. I filtri sono stati distribuiti in modo uniforme nell'arco dell'anno, al fine di ottenere un dato il più possibile rappresentativo delle varie condizioni climatiche e di traffico. Il risultato rispetta l'obiettivo di qualità dei dati avendo garantito misurazioni superiori al periodo minimo di copertura per "misurazioni indicative" in siti fissi pari al **14 %** media annuale, avendo un dato di acquisizione riferito a n. **108** giorni, pari al **29,5%**.
I risultati completi sono riportati nelle tabelle n.3 e tab. n.4.
Il valore medio della concentrazione di piombo risulta essere inferiore al valore limite fissato dalla normativa (Allegato XI del Decreto Legislativo 13 agosto 2010 n.155 e s.m.i.); i valori medi di arsenico, cadmio e nichel sono inferiori ai valori obiettivo indicati all'Allegato XIII del D.Lgs 155/2010 e s.m.i.

Per quanto riguarda gli altri metalli determinati (alluminio, ferro, zinco, manganese, cromo, rame e vanadio), attualmente non esiste una norma che ne stabilisca i limiti in aria ambiente.
Nell'anno 2016 le concentrazioni di PM10 e dei metalli mostrano una lieve diminuzione dei valori rispetto ai valori registrati negli anni dal 2010 al 2015.
Nelle tabelle seguenti si riportano :

- Tab 1 valore medio annuo PM10 dal 2010 al 2016
- Tab 2 valore medio annuo Metalli e metalloidi dal 2010 al 2016
- Tab 3 grafici mensili PM10
- Tab 4 metalli nella frazione PM10
- Tab 5 Alla fine del documento sono riportate le immagini satellitari Noaa.

Tabella 1 : valore medio annuo PM10 dal 2010 al 2016

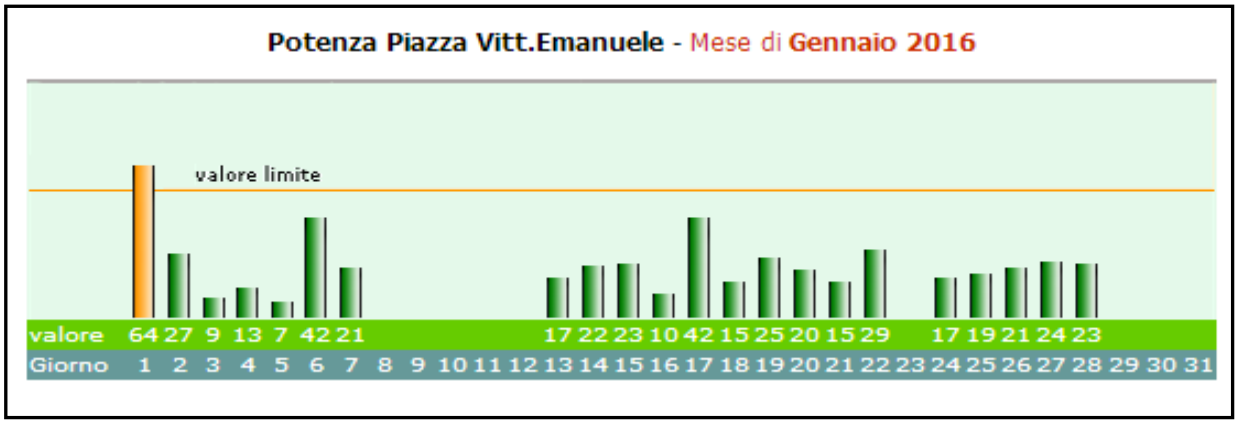
Anno	Valore medio annuo ($\mu g/m^3$)	n.° sforamenti	Giorni di misura (% nell'anno)
2010	**21**	**8**	**287 (79)**
2011	**24**	**13**	**341 (93)**
2012	**23**	**7**	**284 (78)**
2013	**21**	**4**	**309 (85)**
2014	**20**	**10**	**302 (82)**
2015	**22**	**11**	**320 (88)**
2016	**19**	**11**	**335 (92)**

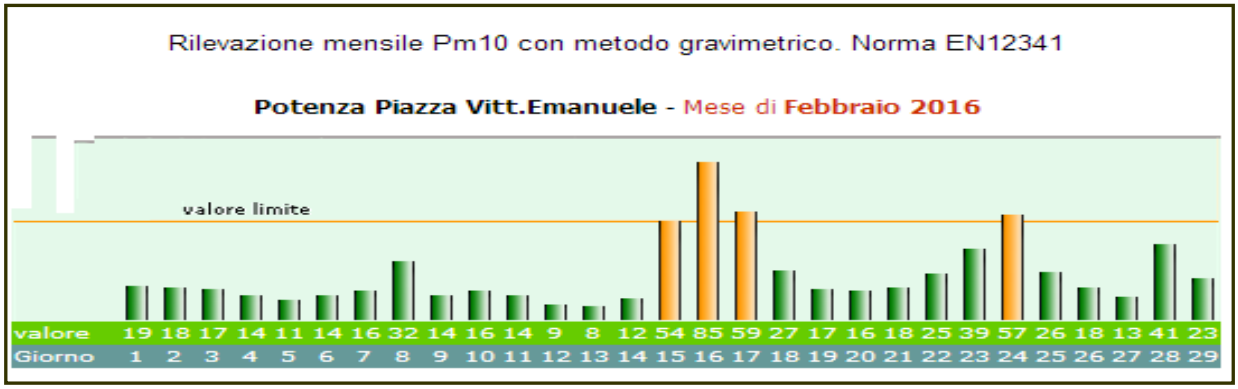
Tabella 2 : valori medi annui metalli e metalloidi nella frazione del PM10 dal 2010 al 2016

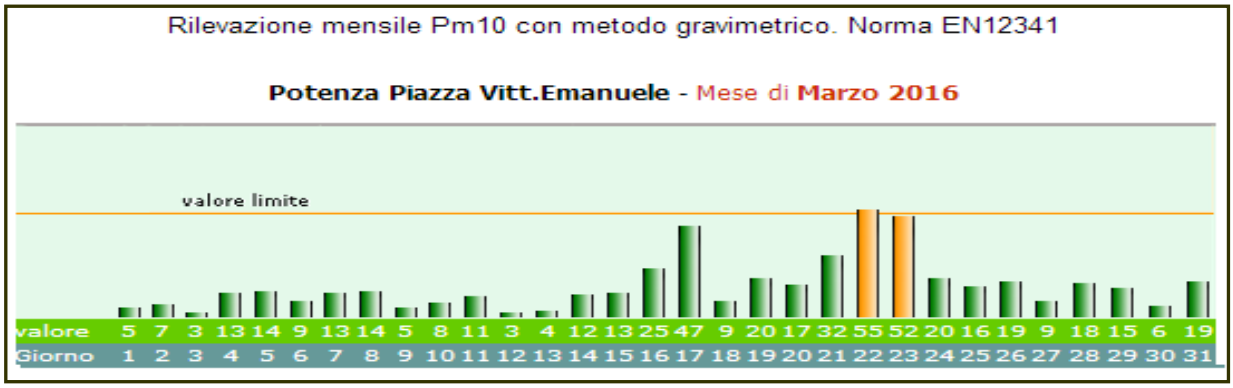
Anno	Cr ng/m^3	Pb $\mu g/m^3$	Cu ng/m^3	Ni ng/m^3	Cd ng/m^3	Mn ng/m^3	Zn ng/m^3	Fe ng/m^3	V ng/m^3	Al ng/m^3	As ng/m^3
2010	4	0,094	20	3	0,6	30	374	458	1,1	342	0,2
2011	19	0,083	25	6	1,0	35	501	704	0,9	278	0,4
2012	9	0,058	28	4	0,3	26	414	630	2,0	679	0,4
2013	7	0,036	12	4	0,3	18	219	419	2,0	307	0,4
2014	2	0.009	12	2	0.08	11	59	329	1,4	267	0.2
2015	1,9	0,007	10	1,1	0,1	10	41	369	1,6	276	0,3
2016	1,9	0,005	8	1,1	0,4	11	53	437	1,4	310	0,3

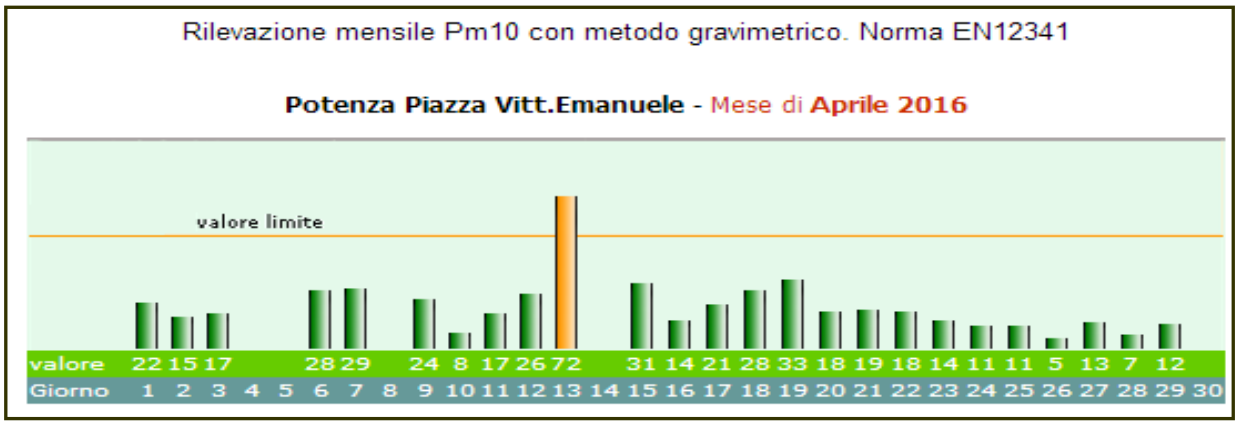
- **Valore medio, calcolato come media di ciascun inquinante nella frazione PM_{10}**

Tabelle 3 : grafici mensili PM_{10}



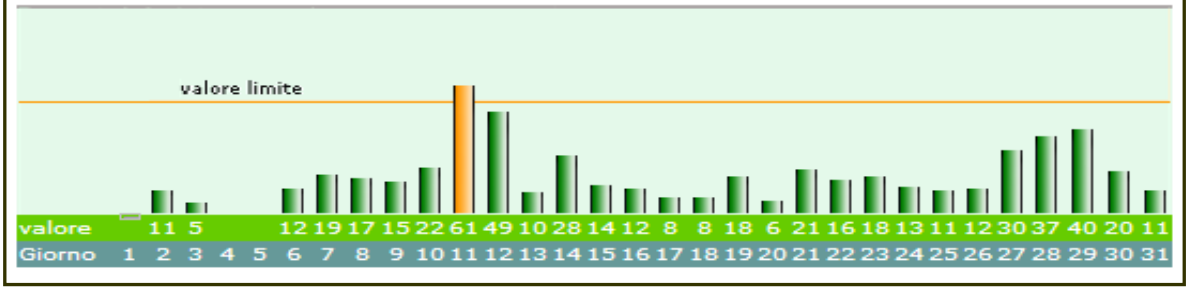






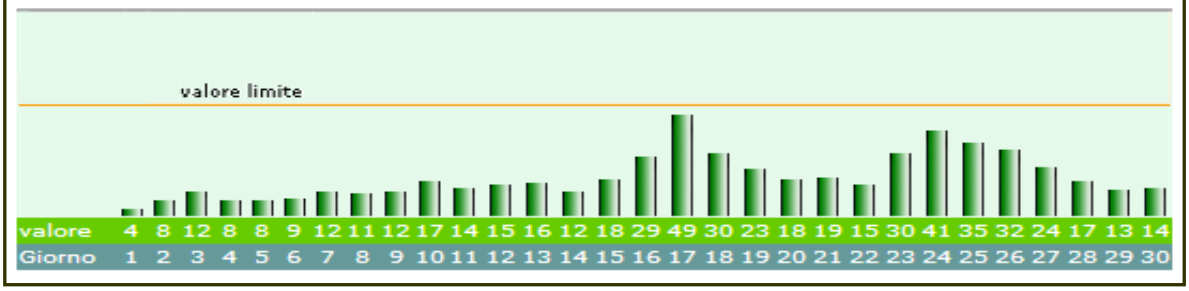
Rilevazione mensile Pm10 con metodo gravimetrico. Norma EN12341

Potenza Piazza Vitt.Emanuele - Mese di **Maggio 2016**



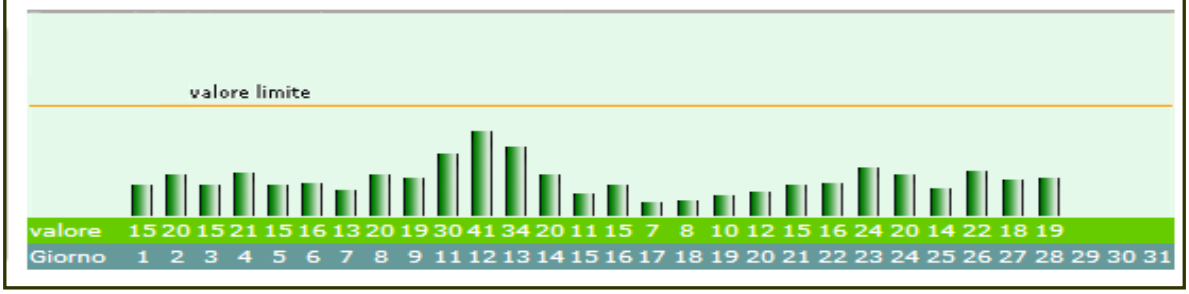
Rilevazione mensile Pm10 con metodo gravimetrico. Norma EN12341

Potenza Piazza Vitt.Emanuele - Mese di **Giugno 2016**



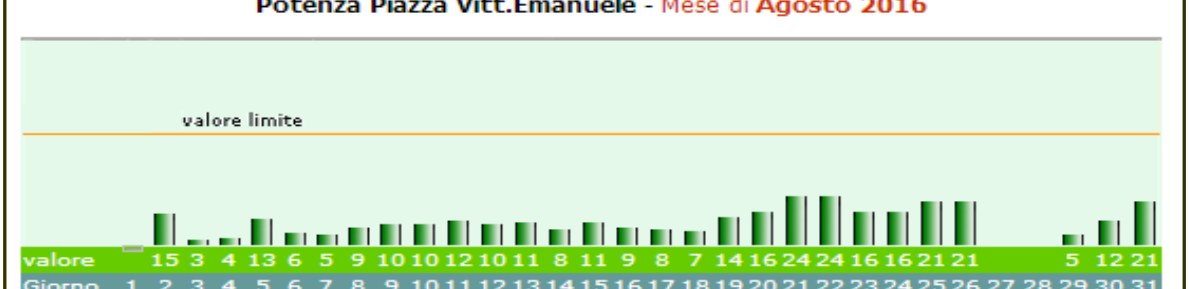
Rilevazione mensile Pm10 con metodo gravimetrico. Norma EN12341

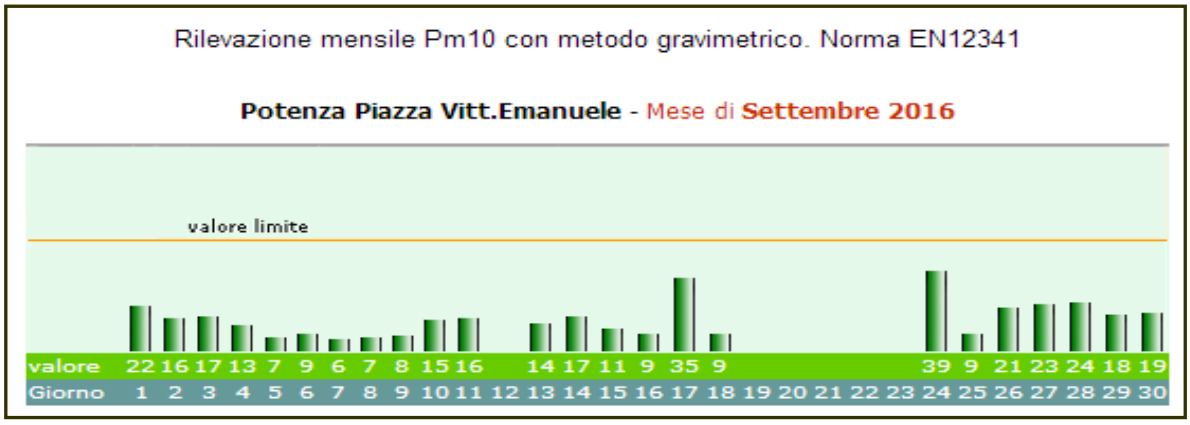
Potenza Piazza Vitt.Emanuele - Mese di **Luglio 2016**

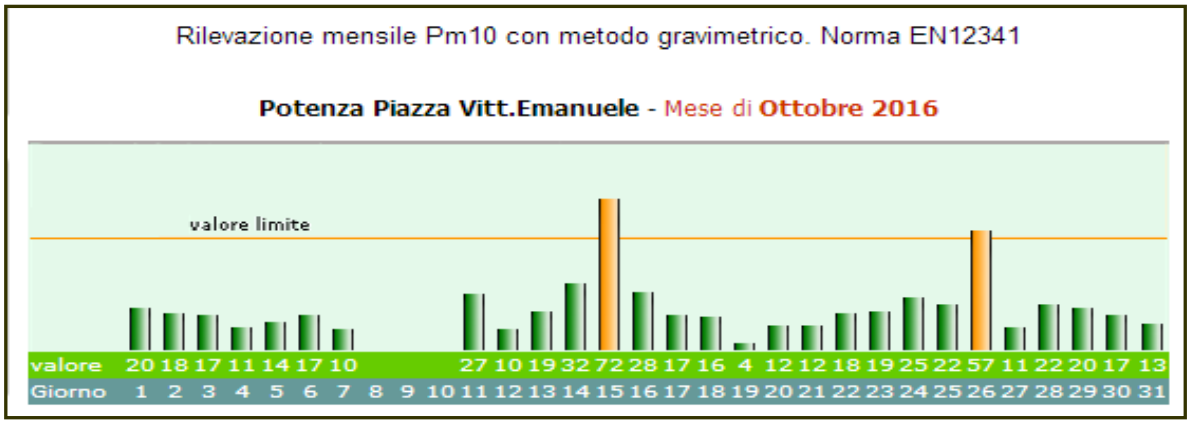


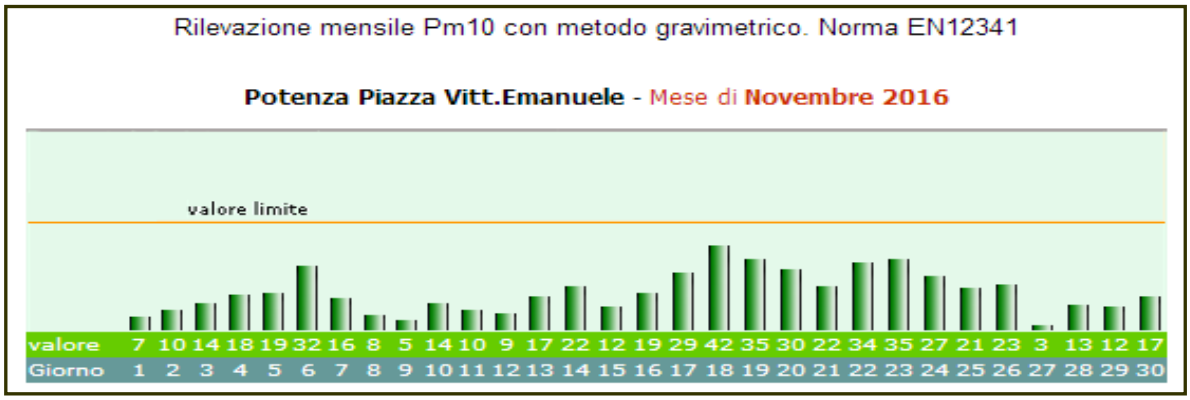
Rilevazione mensile Pm10 con metodo gravimetrico. Norma EN12341

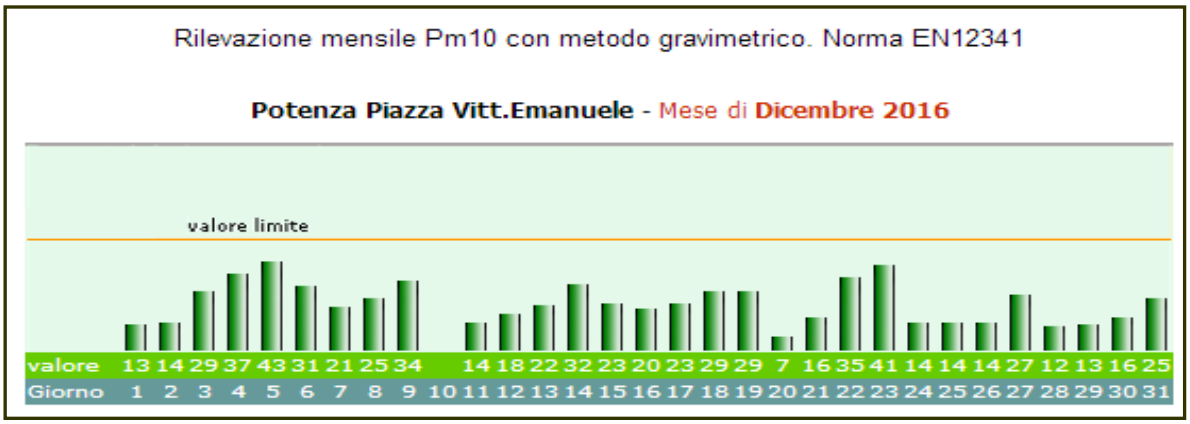
Potenza Piazza Vitt.Emanuele - Mese di **Agosto 2016**











** In alcuni giorni non compaiono valori per anomalie strumentali che hanno inficiato il campionamento.*

Tab. 4 : Metalli nella frazione PM10 - Piazza Vittorio Emanuele - Potenza

Valori estrapolati dai Rapporti di Prova Laboratorio Strumentale ARPAB Dipartimento Provinciale di Potenza n.: 4355-4356-4357-4358-4359-4360-4361-4362-4363- 4364- 4365- 4366- 4367-4368- 4369- 4370- 4371- 4372- 4372- 393- 394- 395- 396- 397- 398

PARAMETRI		ALLUMINIO	VANADIO	CROMO	MANGANESE	FERRO	NICHEL	RAME	ZINCO	ARSENICO	CADMIO	PIOMBO
METODO DI PROVA		UNI EN 14902:2005	UNI EN 14902:2005	UNI EN 14902:2005	UNI EN 14902:2005	UNI EN 14902:2005	UNI EN 14902:2005	UNI EN 14902:2005	UNI EN 14902:2005	UNI EN 14902:2005	UNI EN 14902:2005	UNI EN 14902:2005
UNITÀ DI MISURA		ng/m^3	ng/m^3	ng/m^3	ng/m^3	ng/m^3	ng/m^3	ng/m^3	ng/m^3	ng/m^3	ng/m^3	µg/m^3
L.D.A.		50	0,5	3	1	100	1,0	3	5	0,1	0,1	0,001
Date di campionamento	Dal 14/01/16 al 18/01/16	<50	<0,5	<3	2	<100	<1,0	3	24	0,1	<0,1	0,002
	Dal 26/01/16 al 28/01/16	<50	1,4	<3	4	184	1,3	6	43	0,2	<0,1	0,003
	Dal 01/02/16 al 02/02/16	51	0,9	<3	4	186	<1,0	6	57	0,1	0,1	0,002
	Dal 18/02/16 al 22/02/16	215	1,5	<3	7	286	1,1	4	33	0,2	<0,1	0,002
	Dal 05/03/16 al 09/03/16	<50	<0,5	<3	2	119	<1,0	3	24	<0,1	<0,1	0,001
	Dal 14/03/16 al 18/03/16	<50	<0,5	<3	5	415	<1,0	4	34	0,2	<0,1	0,003
	Dal 10/04/16 al 13/04/16	580	2,6	<3	6	397	1,3	4	32	0,2	<0,1	0,002
	Dal 15/04/16 al 16/04/16	2802	4,4	4	31	1802	2,3	7	86	0,5	<0,1	0,004
	Dal 07/05/16 al 10/05/16	162	1,6	4	32	1049	1,9	15	123	0,5	0,2	0,015
	Dal 11/05/16 al 13/05/16	1083	3,0	3	19	926	1,7	7	71	0,3	<0,1	0,005
	Dal 19/05/16 al 23/05/16	81	1,0	<3	4	180	<1,0	5	33	0,2	<0,1	0,003
	Dal 07/06/16 al 11/06/16	72	1,6	<3	4	163	1	6	20	0,1	<0,1	0,002
	Dal 22/06/16 al 26/06/16	676	2,0	<3	15	668	1,3	9	52	0,4	0,1	0,006
	Dal 08/07/16 al 12/07/16	514	2,2	<3	15	624	1,5	9	76	0,3	0,1	0,006
	Dal 22/07/16 al 26/07/16	357	2,0	<3	12	444	1,3	9	55	0,3	<0,1	0,005
	Dal 11/08/16 al 15/08/16	94	0,8	<3	3	143	<1,0	7	26	<0,1	<0,1	0,001
	Dal 25/08/16 al 26/08/16	221	1,0	<3	6	275	<1,0	8	64	0,3	<0,1	0,003
	Dal 29/08/16 al 31/08/16	194	1,5	<3	5	199	1,0	5	59	0,2	<0,1	0,002
	Dal 07/09/16 al 11/09/16	<50	0,6	<3	4	205	<1,0	5	33	0,2	<0,1	0,002
	Dal 01/10/16 al 05/10/16	194	1,3	<3	8	304	<1,0	6	33	0,1	<0,1	0,004
	Dal 17/10/16 al 21/10/16	116	0,9	<3	3	181	<1,0	5	7	<0,1	<0,1	0,001
	Dal 02/11/16 al 06/11/16	302	2,1	<3	8	349	1,2	6	22	0,2	<0,1	0,004
	Dal 12/11/16 al 16/11/16	<50	<0.5	<3	15	298	1,1	15	88	0,2	0,1	0,009

	Dal 03/12/16 al 07/12/16	101	1,3	5	47	1373	2,4	24	222	0,5	0,2	0,028
	Dal 12/12/16 al 16/12/16	55	0,7	<3	15	444	1,0	14	49	0,3	<0,1	0,007

	ALLUMINIO	VANADIO	CROMO	MANGANESE	FERRO	NICHEL	RAME	ZINCO	ARSENICO	CADMIO	PIOMBO
	ng/m^3	ng/m^3	ng/m^3	ng/m^3	ng/m^3	ng/m^3	ng/m^3	ng/m^3	ng/m^3	ng/m^3	µg/m^3
VALORE MEDIO	310	1,4	1,9	11	437	1,1	7,5	53	0,3	0,4	0,005
VALORE MINIMO	25	0,25	1,5	1	50	0,5	3	5	0,1	0,1	0,001
VALORE MASSIMO	2802	4,4	5	47	1802	2,4	24	222	0,5	0,5	0,005

Per il calcolo del valore medio, ai valori risultati inferiori al L.D.A. (limite di determinazione) è stato sostituito il valore pari alla metà del L.D.A.

L.D.A. = Limite di Determinazione Analitica

Il Dirigente
Dott. Donato Mario Cuccarese

Valori limite Allegato XI – D.Lgs 155/2010 e s.m.i.

Inquinante	Valore limite (µg/m^3)
Piombo	0,5

Valori obiettivo Allegato XIII – D.Lgs 155/2010 e s.m.i.

Inquinante	Valore Obiettivo * (ng/m^3)
Arsenico	6
Cadmio	5
Nichel	20

* *Il valore obiettivo è riferito al tenore totale di ciascun inquinante presente nella frazione PM10, calcolato come media su un anno civile.*

Per l'arsenico, il cadmio ed il nichel si fa riferimento ai valori obiettivo fissati (Allegato XIII – D.Lgs 155/2010 e s.m.i.), calcolati come medie su un anno civile; per gli altri elementi determinati (alluminio, ferro, zinco, manganese, cromo, rame e vanadio) non esiste attualmente una norma che ne stabilisca i limiti in aria ambiente.

Immagine Sat. Noaa del 15/02/2016

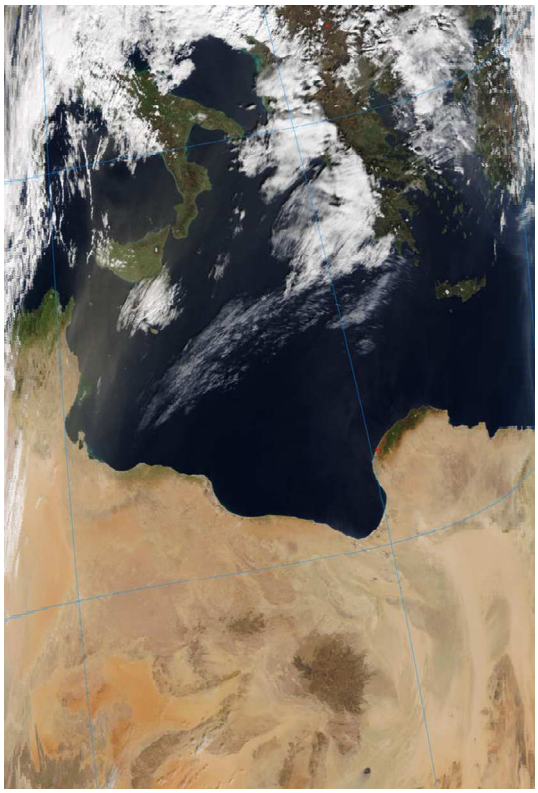


Immagine Sat. Noaa del 17/02/2016

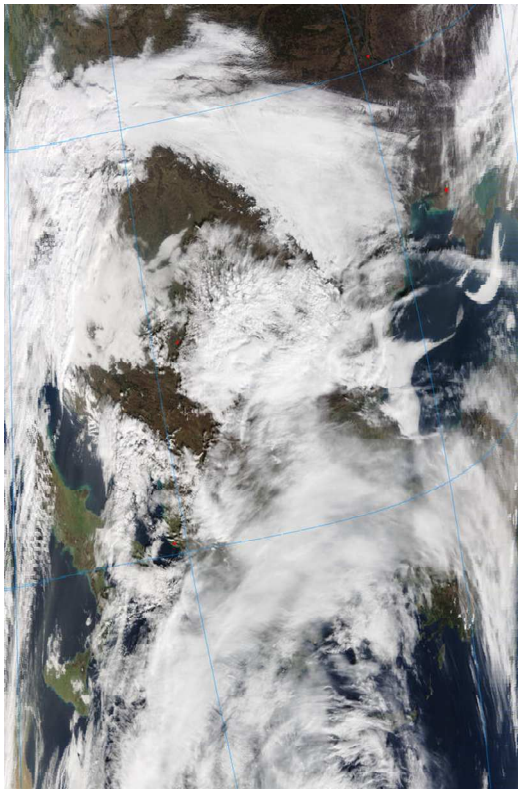


Immagine Sat Noaa del 22/03/2016

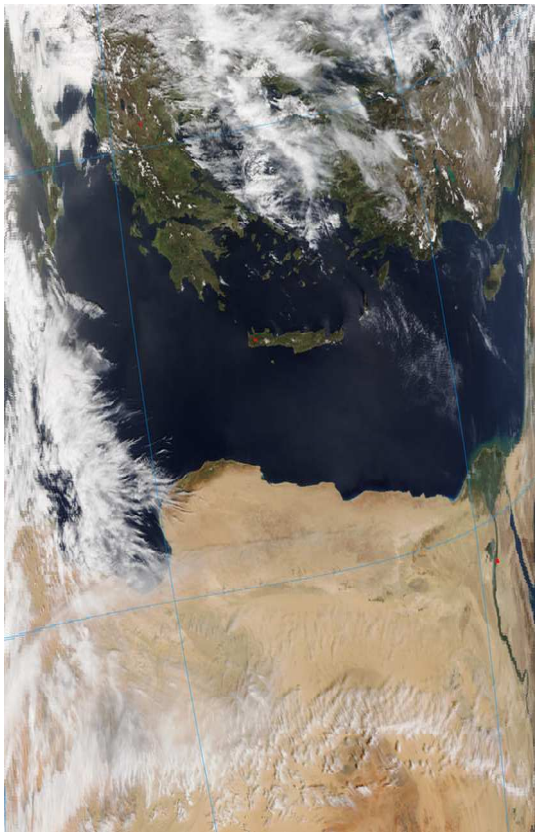


Immagine Sat. Noaa del 13/04/2016

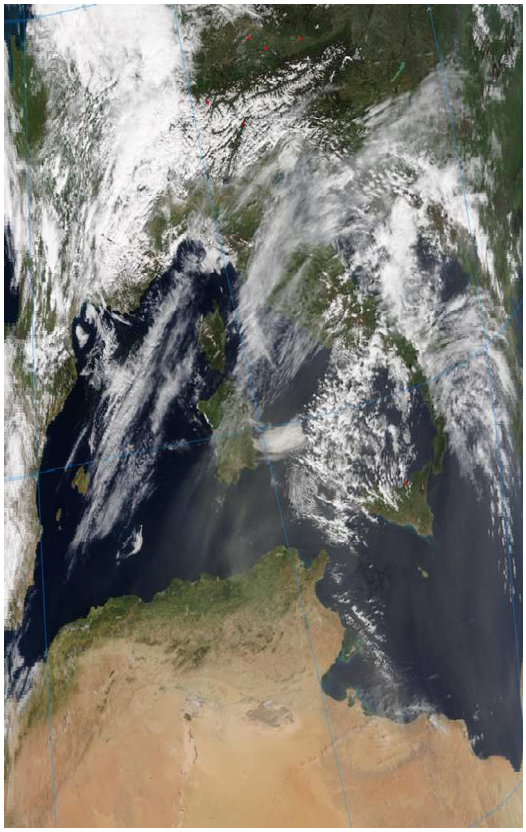


Immagine Sat. Noaa del 11/05/2016

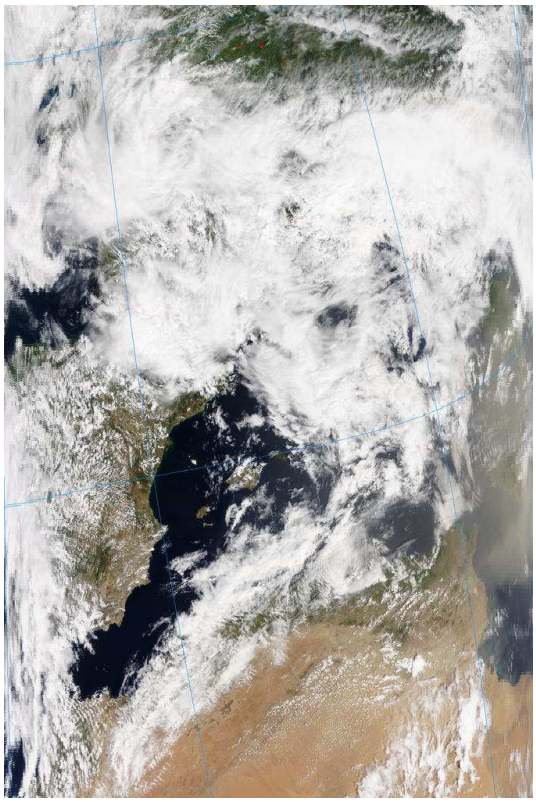


Immagine Sat. Noaa del 17/06/2016

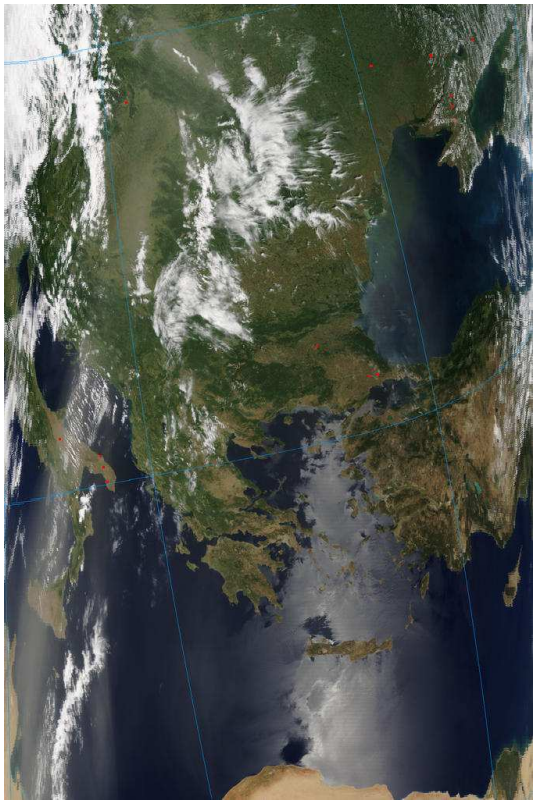


Immagine Sat. Noaa del 15/10/2016

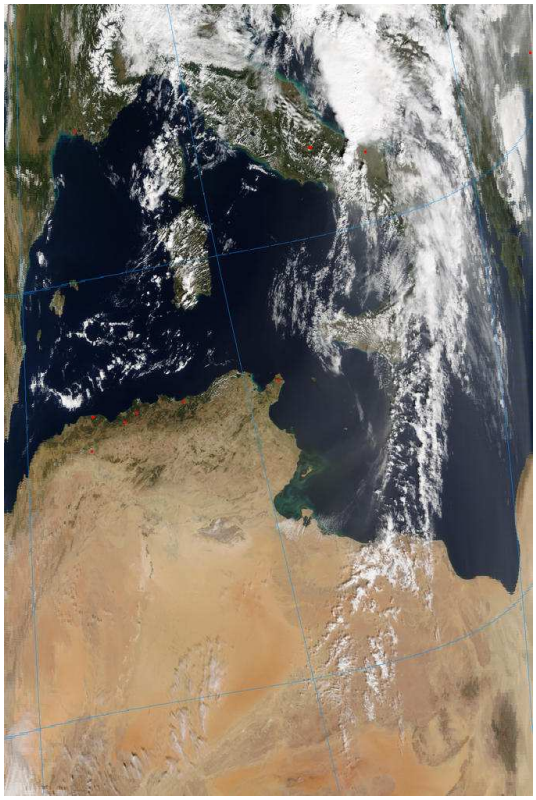
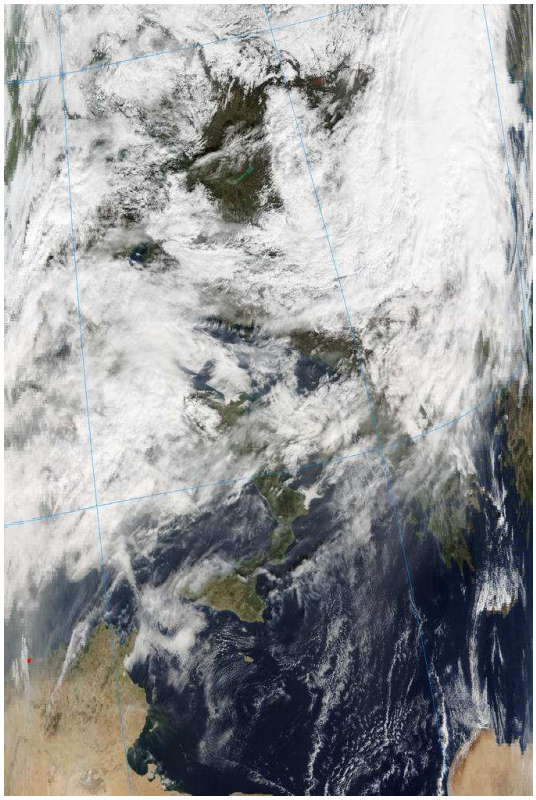


Immagine Sat. Noaa del 26/10/2016



Ufficio Aria – Dipartimento Provinciale Dirigente dott. Donato Mario Cuccarese Telefono 0835225406 donato.cuccarese@arpab.it
ARPAB, via della Fisica, 18C/D 85100-Potenza P. I. C.F.01318260765- Centralino 0971 656111-Fax 0971 656204-e-mail: arpab@tin.it