

Relazione sul monitoraggio dei metalli e metalloidi nelle deposizioni atmosferiche totali nell'intorno dello stabilimento Ferriere Nord Sider Potenza sito nella zona industriale di Potenza dal 15/11/2018 al 30/11/2018 . - DGR 113 del 17 Febbraio 2017.

Dott.ssa M.Martino – Dott.ssa A.R. Sabia –
Laboratorio Chimico Strumentale Dipartimento Provinciale Potenza
P.I.G.Barbarito, P.I.T. Iacovera, Ing. G.Laguardia, P.I. G.Lombardi,
P.Ch R.Marino, P.C G.Taddonio –
Ufficio Aria Dipartimento Provinciale Potenza

Con la presente relazione si trasmettono i risultati relativi alla determinazione di microinquinanti inorganici (metalli, metalloidi e fluoruri) nei campioni di deposizioni atmosferiche totali prelevati nell'intorno dello stabilimento SIDERPOTENZA, così come previsto nella prescrizione al punto 4.4.4, punto 36 della Deliberazione AIA in oggetto esplicitata.

Nel periodo dal 15 novembre 2017 al 30 novembre 2018 l'Ufficio Aria del Dipartimento Provinciale di Potenza ha effettuato 12 campionamenti di deposizioni atmosferiche totali con frequenza mensile in ciascuno dei tre siti riportati in Tabella 1 e indicati nell'ortofoto di Figura 1.

N°	Denominazione del sito	Coordinate geografiche	
1	Giardino privato - Bucaletto	Nord 40° 38' 25''	Est. 15° 50' 06''
2	Terrazzo Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco - C.da Betlemme	Nord 40° 38' 40''	Est. 15° 49' 58''
3	Centralina qualità dell'aria - Rossellino	Nord 40° 37' 31''	Est 15° 48' 42''

Tabella 1. Siti di campionamento delle deposizioni atmosferiche

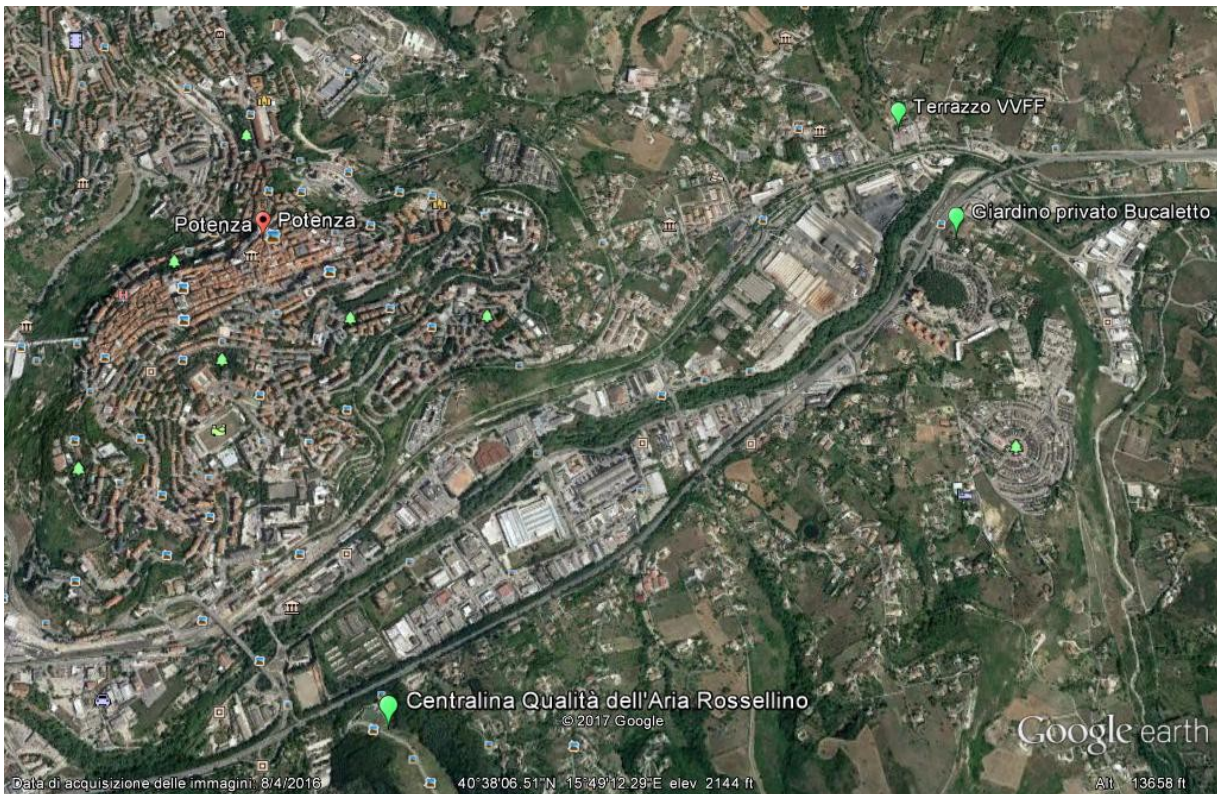


Figura 1. Ortofoto con l'ubicazione dei siti di campionamento delle deposizioni atmosferiche.

I siti 1 e 2 (Giardino privato in C.da Buculetto e Terrazzo Comando Provinciale Vigili del Fuoco in C.da Betlemme) sono posti sottovento allo stabilimento SIDERPOTENZA, il sito 3 (Centralina qualità dell'aria in C.da Rossellino) rappresenta una possibile "stazione di fondo" intesa, secondo il D.Lgs. 155/2010 e s.m.i., come una stazione ubicata in posizione tale che il livello di inquinamento non sia influenzato prevalentemente da emissioni da specifiche fonti (industrie, traffico, riscaldamento residenziale, ecc.) ma piuttosto dal contributo integrato di tutte le possibili fonti poste sopravento alla stazione.

Le deposizioni atmosferiche totali sono state campionate mediante deposimetri di tipo "bulk", campionatori passivi costituiti da un sistema combinato di imbuto e bottiglia, esposti all'atmosfera per tutta la durata del campionamento. La determinazione dei microinquinanti inorganici nei campioni di deposizioni atmosferiche è stata effettuata dal Laboratorio Chimico Strumentale del Dipartimento Provinciale di Potenza ed i relativi risultati, riportati come flussi o tassi di deposizione totale ed espressi in $\mu\text{g}/\text{m}^2$ die, sono rappresentati nelle Tabelle 2, 3 e 4.

Periodo di campionamento	Alluminio	Vanadio	Cromo	Manganese	Ferro	Cobalto	Nichel	Rame	Zinco	Arsenico	Selenio	Cadmio	Stagno	Antimonio	Tellurio	Tallio	Piombo	Fluoruri
15/11/17 - 20/12/17	1281,50	14,35	67,29	691,95	6978,15	0,65	7,02	35,55	238,23	0,72	0,44	0,22	3,18	0,91	<0,01	0,03	15,37	0,22
20/12/17 - 22/01/18	716,50	5,10	20,53	311,63	3009,89	0,25	2,99	14,84	194,74	0,31	0,61	0,20	1,84	0,63	<0,01	0,01	13,08	<0,02
22/01/18 - 23/02/18	3891,60	16,31	70,49	891,27	8811,32	1,08	6,89	30,07	341,70	0,47	1,32	0,49	3,28	0,98	<0,01	0,01	22,60	<0,02
23/02/18 - 28/03/18	2274,60	8,15	46,25	565,81	5914,19	0,64	5,75	25,60	297,98	0,44	1,49	0,38	2,39	0,85	<0,01	0,01	19,94	<0,02
28/03/18 - 27/04/19	6719,70	15,35	49,19	568,81	8416,71	2,29	9,32	27,77	187,00	1,24	0,17	0,19	1,54	0,56	<0,01	0,10	19,92	<0,02
27/04/18 - 28/05/18	2820,00	9,86	28,81	505,62	4761,08	1,31	7,36	67,56	446,96	0,16	0,07	0,24	1,40	1,16	<0,01	0,19	20,68	<0,02
28/05/18 - 28/06/18	1293,30	4,34	31,55	398,87	4638,39	0,71	4,93	24,72	218,47	0,44	0,12	0,27	1,60	0,52	<0,01	0,02	12,08	<0,02
28/06/18 - 26/07/18	1815,30	7,41	83,72	823,07	8526,03	0,76	7,19	29,73	256,62	0,64	0,16	0,39	2,66	0,69	<0,01	0,02	16,64	<0,02
26/07/18 - 28/08/18	1632,90	5,58	44,36	460,82	5588,04	0,68	5,61	29,85	347,32	0,75	0,18	0,31	2,35	0,92	<0,01	0,18	26,08	<0,02
28/08/18 - 28/09/18	977,60	3,79	24,11	335,15	3509,38	0,49	7,70	17,63	217,31	0,31	<0,05	0,30	1,72	0,53	<0,01	0,02	15,74	<0,02
28/09/18 - 29/10/18	1135,10	5,51	31,10	475,04	3886,63	0,45	4,89	25,98	225,98	0,22	<0,05	0,30	1,86	0,72	<0,01	0,03	10,56	<0,02
29/10/18 - 30/11/18	3763,90	11,72	72,59	848,72	9271,17	1,18	6,29	26,38	186,31	0,61	0,05	0,37	2,32	0,60	<0,01	0,02	15,01	<0,02
Valore minimo	716,50	3,79	20,53	311,63	3009,89	0,25	2,99	14,84	186,31	0,16	0,05	0,19	1,40	0,52	-	0,01	10,56	<0,02
Valore massimo	6719,70	16,31	83,72	891,27	9271,17	2,29	9,32	67,56	446,96	1,24	1,49	0,49	3,28	1,16	-	0,19	26,08	0,22
Valore medio	2360,17	8,96	47,50	573,06	6109,25	0,87	6,33	29,64	263,22	0,53	0,39	0,31	2,18	0,76	-	0,05	17,31	0,03

Tabella 2. Sito n. 1 Giardino privato (C.da Bucaletto) – Flussi di deposizione di microinquinanti inorganici ($\mu\text{g}/\text{m}^2$ die)

Periodo di campionamento	Alluminio	Vanadio	Cromo	Manganese	Ferro	Cobalto	Nichel	Rame	Zinco	Arsenico	Selenio	Cadmio	Stagno	Antimonio	Tellurio	Tallio	Piombo	Fluoruri
15/11/17 - 20/12/17	1454,50	14,79	77,42	792,66	6727,53	0,45	3,78	26,60	171,25	0,42	0,44	0,16	2,22	0,75	<0,01	0,02	9,07	0,18
20/12/17 - 22/01/18	576,90	3,63	16,49	247,33	2138,82	0,24	2,39	12,02	140,49	0,14	0,40	0,04	1,27	0,55	<0,01	0,01	7,68	0,04
22/01/18 - 23/02/18	3388,20	11,29	52,11	641,58	6753,51	0,97	5,37	24,13	212,14	0,54	0,81	0,26	2,21	0,74	<0,01	0,01	15,61	<0,02
23/02/18 - 28/03/18	2884,00	9,32	52,37	659,02	6877,84	0,66	4,87	24,82	155,09	0,17	1,45	0,11	2,18	0,81	<0,01	0,01	11,90	<0,02
28/03/18 - 27/04/19	5768,80	13,28	35,60	457,55	6442,65	2,04	6,73	21,92	120,02	1,28	0,14	0,07	1,11	0,60	<0,01	0,09	13,06	<0,02
27/04/18 - 28/05/18	3440,90	8,91	33,87	423,47	5349,29	1,28	6,11	42,47	195,40	0,89	0,12	0,15	1,45	1,14	<0,01	0,18	11,40	<0,02
28/05/18 - 28/06/18	1164,40	3,02	17,27	215,12	2626,88	0,50	2,57	14,36	98,39	0,31	<0,05	0,10	0,84	0,40	<0,01	0,02	5,32	<0,02
28/06/18 - 26/07/18	830,20	2,67	14,52	212,97	2166,95	0,39	3,36	11,97	92,36	0,28	0,09	0,12	0,66	0,26	<0,01	0,01	5,83	<0,02
26/07/18 - 28/08/18	1012,30	3,69	16,14	243,91	2462,89	0,57	5,11	22,47	213,20	0,30	0,14	0,24	1,05	0,85	<0,01	0,26	13,88	<0,02
28/08/18 - 28/09/18	758,40	2,28	13,43	229,05	2449,03	0,36	2,54	16,41	119,65	0,29	0,08	0,10	0,99	0,39	<0,01	0,02	5,33	<0,02
28/09/18 - 29/10/18	1083,90	4,73	25,64	429,54	3999,38	0,43	3,82	19,67	147,05	0,20	0,18	0,10	1,55	0,74	<0,01	0,04	7,78	<0,02
29/10/18 - 30/11/18	4882,20	13,97	101,75	1062,94	12053,76	1,38	6,37	27,35	135,80	0,66	0,06	0,31	2,36	0,62	<0,01	0,02	11,99	<0,02
Valore minimo	576,90	2,28	13,43	212,97	2138,82	0,24	2,39	11,97	92,36	0,14	0,06	0,04	0,66	0,26	-	0,01	5,32	0,04
Valore massimo	5768,80	14,79	101,75	1062,94	12053,76	2,04	6,73	42,47	213,20	1,28	1,45	0,31	2,36	1,14	-	0,26	15,61	0,18
Valore medio	2270,39	7,63	38,05	467,93	5004,04	0,77	4,42	22,02	150,07	0,46	0,33	0,15	1,49	0,65	-	0,06	9,90	0,03

Tabella 3. Sito n. 2 Terrazzo Comando Provinciale Vigili del Fuoco (C.da Betlemme) – Flussi di deposizione di microinquinanti inorganici ($\mu\text{g}/\text{m}^2$ die)



Periodo di campionamento	Alluminio	Vanadio	Cromo	Manganese	Ferro	Cobalto	Nichel	Rame	Zinco	Arsenico	Selenio	Cadmio	Stagno	Antimonio	Tellurio	Tallio	Piombo	Fluoruri
15/11/17 - 20/12/17	215,20	1,25	2,71	205,61	402,69	0,17	1,66	12,61	66,48	0,12	0,36	0,02	0,27	0,22	<0,01	0,02	2,65	0,17
20/12/17 - 22/01/18	205,20	1,01	1,23	18,53	214,22	0,06	0,98	5,70	58,96	0,08	0,59	0,01	0,27	0,26	<0,01	0,01	2,91	0,03
22/01/18 - 23/02/18	3187,80	4,40	7,33	112,99	2118,08	1,02	2,10	7,84	87,12	0,29	1,03	0,04	0,50	0,25	<0,01	0,02	5,40	<0,02
23/02/18 - 28/03/18	1766,20	3,15	3,94	49,35	1119,31	0,41	1,49	6,79	50,35	0,16	1,20	0,01	0,30	0,31	<0,01	0,01	5,11	<0,02
28/03/18 - 27/04/19	1759,80	4,21	2,62	59,25	1091,95	0,92	2,21	10,34	45,37	0,31	<0,05	0,01	0,20	0,24	<0,01	0,04	3,78	<0,02
27/04/18 - 28/05/18	1609,60	4,14	4,15	60,72	1115,74	0,78	2,65	37,63	89,59	0,10	<0,05	0,14	0,34	0,48	<0,01	0,27	4,85	<0,02
28/05/18 - 28/06/18	750,90	1,70	2,61	34,68	606,49	0,36	1,61	6,27	99,96	0,08	<0,05	0,07	0,24	0,24	<0,01	0,05	2,22	<0,02
28/06/18 - 26/07/18	649,10	1,26	1,56	21,44	464,32	0,26	1,09	5,53	61,28	0,15	0,07	0,03	0,17	0,12	<0,01	0,02	1,80	<0,02
26/07/18 - 28/08/18	226,90	1,10	1,07	22,86	191,27	0,19	1,24	8,11	107,32	0,02	0,17	0,06	0,13	0,34	<0,01	0,04	3,56	<0,02
28/08/18 - 28/09/18	399,50	0,99	1,71	33,93	401,71	0,22	1,25	7,12	68,08	0,07	<0,05	0,01	0,27	0,22	<0,01	0,02	2,04	<0,02
28/09/18 - 29/10/18	615,00	2,37	3,73	48,90	722,19	0,25	2,31	27,24	130,36	0,21	0,05	0,01	0,50	0,42	<0,01	0,05	4,20	<0,02
29/10/18 - 30/11/18	4130,60	6,51	6,50	229,41	2693,07	1,32	3,52	7,72	16,32	0,58	0,09	0,15	0,47	0,29	<0,01	0,03	3,97	<0,02
Valore minimo	205,20	0,99	1,07	18,53	191,27	0,06	0,98	5,53	16,32	0,02	0,05	0,01	0,13	0,12	-	0,01	1,80	0,03
Valore massimo	4130,60	6,51	7,33	229,41	2693,07	1,32	3,52	37,63	130,36	0,58	1,20	0,15	0,50	0,48	-	0,27	5,40	0,17
Valore medio	1292,98	2,67	3,26	74,81	928,42	0,50	1,84	11,91	73,43	0,18	0,31	0,05	0,31	0,28	-	0,05	3,54	0,03

Tabella 4. Sito n. 3 Centralina qualità dell'aria (C.da Rossellino) – Flussi di deposizione di microinquinanti inorganici ($\mu\text{g}/\text{m}^2$ die)

In Tabella 5 sono riportati i valori medi dei flussi di deposizione dei metalli e metalloidi registrati nei tre siti oggetto di indagine nel periodo che va dal 4 novembre 2016 al 15 novembre 2017 (primo monitoraggio) ed in quello compreso tra il 15 novembre 2017 ed il 30 novembre 2018 (secondo monitoraggio).

Sito n. 1 Giardino privato (C.da Bucaletto)																
Periodo di campionamento	Alluminio	Vanadio	Cromo	Manganese	Ferro	Cobalto	Nichel	Rame	Zinco	Arsenico	Selenio	Cadmio	Stagno	Antimonio	Tallio	Piombo
04/11/16 – 15/11/17	1363,10	10,49	42,03	508,00	4460,38	0,64	4,80	20,85	244,80	0,59	0,43	0,24	1,61	0,66	0,02	15,29
15/11/17- 30/11/18	2360,17	8,96	47,50	573,06	6109,25	0,87	6,33	29,64	263,22	0,53	0,39	0,31	2,18	0,76	0,05	17,31
Sito n. 2 Terrazzo Comando Provinciale Vigili del Fuoco (C.da Betlemme)																
Periodo di campionamento	Alluminio	Vanadio	Cromo	Manganese	Ferro	Cobalto	Nichel	Rame	Zinco	Arsenico	Selenio	Cadmio	Stagno	Antimonio	Tallio	Piombo
04/11/16 – 15/11/17	1147,76	8,44	33,77	476,90	3326,26	0,49	2,93	15,73	147,98	0,45	0,35	0,13	1,15	0,58	0,02	8,70
15/11/17- 30/11/18	2270,39	7,63	38,05	467,93	5004,04	0,77	4,42	22,02	150,07	0,46	0,33	0,15	1,49	0,65	0,06	9,90
Sito n. 3 Centralina qualità dell'aria (C.da Rossellino)																
Periodo di campionamento	Alluminio	Vanadio	Cromo	Manganese	Ferro	Cobalto	Nichel	Rame	Zinco	Arsenico	Selenio	Cadmio	Stagno	Antimonio	Tallio	Piombo
04/11/16 – 15/11/17	670,27	1,67	2,36	48,32	559,83	0,30	1,24	6,08	69,94	0,24	0,33	0,04	0,24	0,24	0,02	2,59
15/11/17- 30/11/18	1292,98	2,67	3,26	74,81	928,42	0,50	1,84	11,91	73,43	0,18	0,31	0,05	0,31	0,28	0,05	3,54

Tabella 5. Confronto tra i valori medi dei flussi di deposizione di metalli e metalloidi ($\mu\text{g}/\text{m}^2$ die) registrati nel monitoraggio dal 04/11/2016 al 15/11/2017 e in quello dal 15/11/2017 al 30/11/2018

Fatta eccezione per alluminio e ferro, i cui flussi di deposizione medi risultano maggiori nel secondo monitoraggio, per gli altri elementi non si osservano cambiamenti significativi.

Attualmente la normativa italiana non prevede valori limite per i metalli nelle deposizioni atmosferiche. Ai fini del confronto si è fatto riferimento a valori soglia definiti da alcuni paesi europei (Tabella 6) ed al documento della Commissione Europea “Ambient air pollution by As, Cd and Ni compounds. Position Paper - European Communities, 2001” che riporta una serie di intervalli di tassi di deposizione per arsenico, cadmio, nichel relativi a siti europei appartenenti ad aree rurali, urbane e industriali (Tabella 7).

Nazione	As µg/m ² die	Cd µg/m ² die	Ni µg/m ² die	Pb µg/m ² die	Zn µg/m ² die	Tl µg/m ² die
Austria	-	2	-	100	-	-
Belgio	-	2	-	250	-	-
Croazia	4	2	15	100	-	2
Germania	4	2	15	100	-	2
Svizzera	-	2	-	100	400	2
Slovenia	-	2	-	100	400	-

Tabella 6. Valori di riferimento previsti dalla normativa in alcuni Paesi Europei (Rif. Ann. Ist. Super Sanità 2015, Vol. 51, No. 4: 298-304)

Elemento	Area rurale µg/m ² die	Area urbana µg/m ² die	Area industriale µg/m ² die
As	0,087 – 0,43	0,22 – 6	1,8– 708
Cd	0,011 - 2	0,16 – 1,3	0,12 - 122
Ni	0,029 – 4,3	0,16 – 3,8	1,2 - 129

Tabella 7. Intervalli di tassi di deposizione in alcuni Paesi Europei (Rif. Ambient air pollution by As, Cd and Ni compounds. Position Paper - European Communities, 2001 (Tab. 1.13, Tab.1.14, Tab. 1.15)

Così come osservato anche nel precedente monitoraggio effettuato dal 04 novembre 2016 al 15 novembre 2017, alluminio e ferro, considerati metalli tipicamente di origine crostale, sono le specie più abbondanti nelle deposizioni in tutti e tre i siti, con tassi di deposizione medi significativamente più elevati nei siti 1 e 2 di C.da Bucaletto e C.da Betlemme (Tabelle 2 e 3). Per quanto riguarda le specie che maggiormente caratterizzano le attività siderurgiche, tra cui lo stesso ferro, il manganese, lo zinco, il cromo e il nichel, i tassi di deposizione ottenuti nei due siti suddetti sono maggiori rispetto a quelli trovati nel sito di C.da Rossellino.

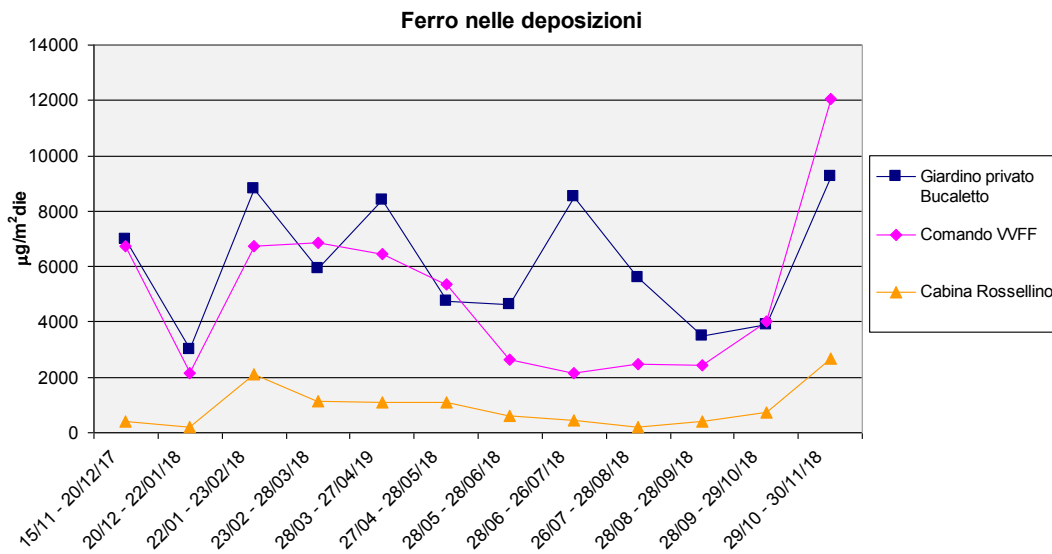
Dal confronto dei tassi di deposizione con i limiti riportati in Tabella 6, si evince che nei tre siti i risultati ottenuti per arsenico, cadmio, nichel, piombo e tallio sono sempre inferiori ai valori di riferimento

previsti dalla normativa europea. Per quanto riguarda lo zinco si è registrato un unico dato superiore al valore di riferimento di $400 \mu\text{g}/\text{m}^2 \text{ die}$, nel sito 1 di C.da Bucaletto, nel periodo compreso tra il 27 aprile ed il 28 maggio 2018 ($446,96 \mu\text{g}/\text{m}^2 \text{ die}$).

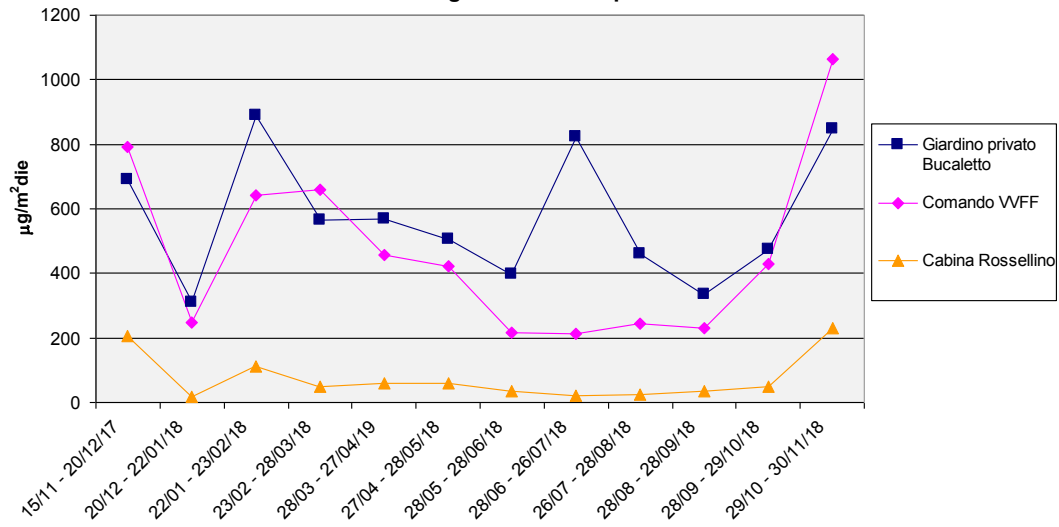
Rispetto agli intervalli indicati in Tabella 7, per l'arsenico e il cadmio i valori dei tassi di deposizione dei tre siti rientrano nell'intervallo di riferimento delle aree rurali/urbane. Per il nichel, mentre nei primi due siti i valori sono tipici di aree urbane/industriali, nel sito di C.da Rossellino essi rientrano negli intervalli propri delle aree rurali.

I risultati ottenuti per i tassi di deposizione dei fluoruri sono quasi sempre inferiori al limite di quantificazione; solo nelle prime due campagne del monitoraggio sono stati registrati valori quantificabili che non evidenziano differenze sostanziali tra i siti posti sottovento alla SIDERPOTENZA e la stazione di fondo.

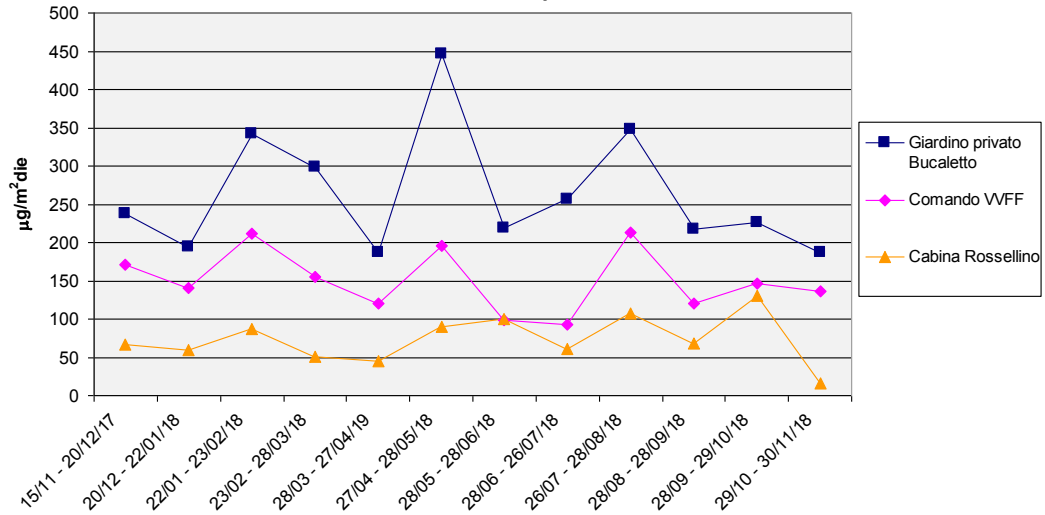
Nei grafici seguenti sono messi a confronto, i valori dei tassi di deposizione determinati nel corso del presente monitoraggio per ferro, manganese, zinco, cromo e nichel nei tre siti.

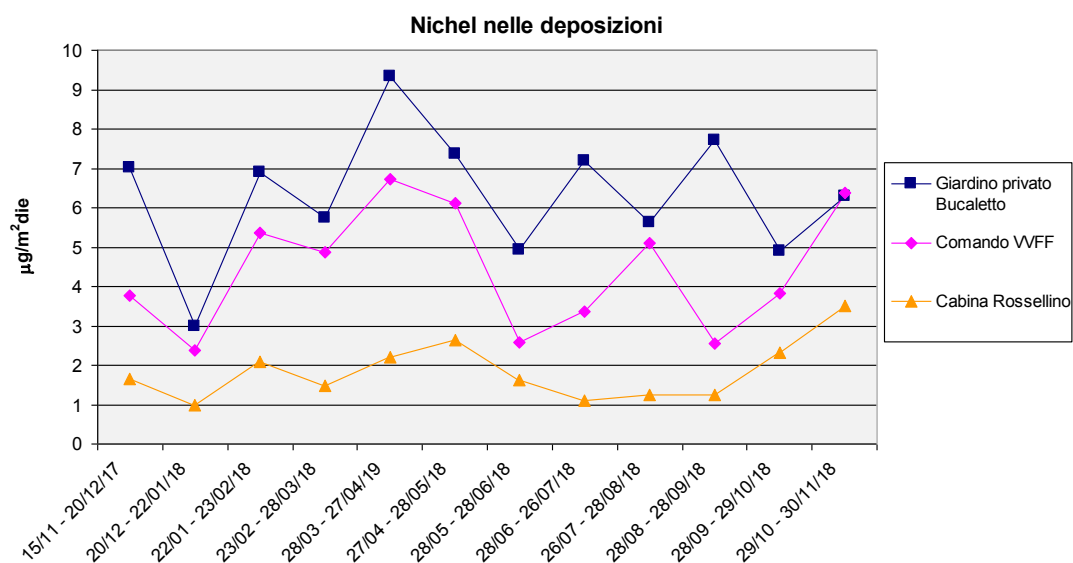
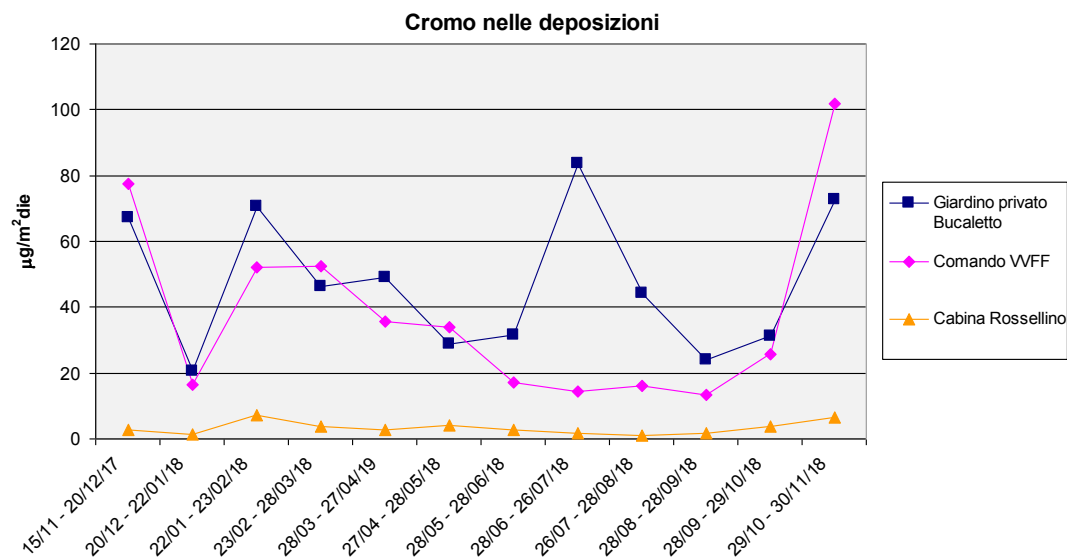


Manganese nelle deposizioni



Zinco nelle deposizioni





Dai risultati ottenuti si evince che le deposizioni totali delle specie considerate indicatori delle attività di lavorazione dei metalli (ferro, manganese, zinco, cromo e nichel) sono più elevate nei siti di C.da Bucaletto e di C.da Betlemme, posti sottovento allo Stabilimento SIDERPOTENZA - FERRIERE NORD, rispetto a quelle osservate nel sito di C.da Rossellino, considerata stazione di fondo.

Fatta eccezione per un unico valore registrato per lo zinco nel sito n. 1 Giardino Privato in C.da Bucaletto, le deposizioni totali campionate nel periodo compreso tra il 15 novembre 2017 e il 30 novembre 2018 non superano i valori fissati da alcuni paesi europei per arsenico, cadmio, nichel, piombo, zinco e tallio.