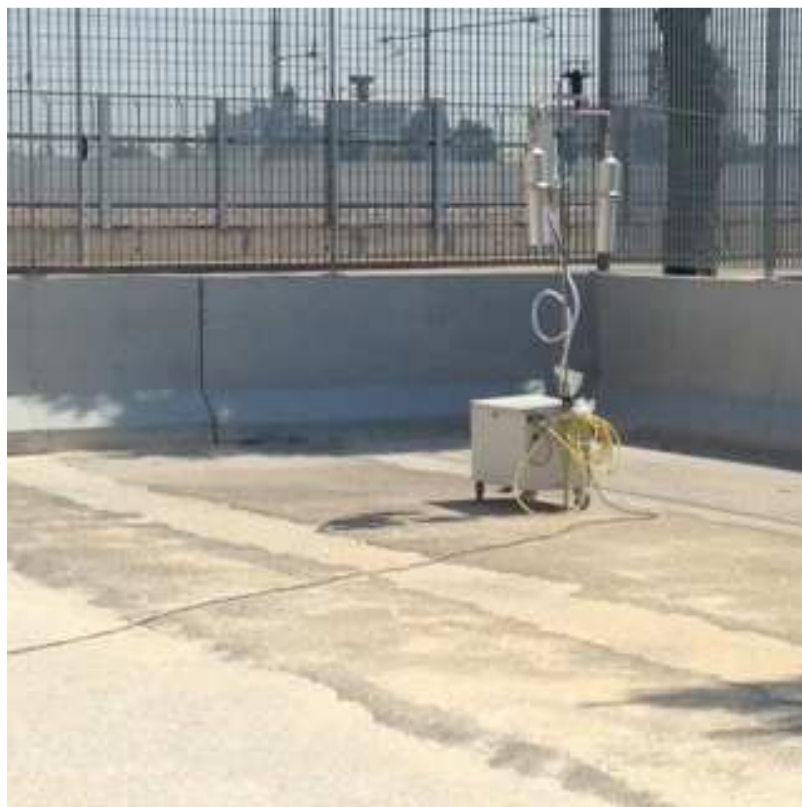


## Campagna di monitoraggio con campionatore vento-selettivo in aria ambiente



Sito di monitoraggio: **Taranto c/o Molo Polisettoriale**



### ***Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con laboratorio mobile***

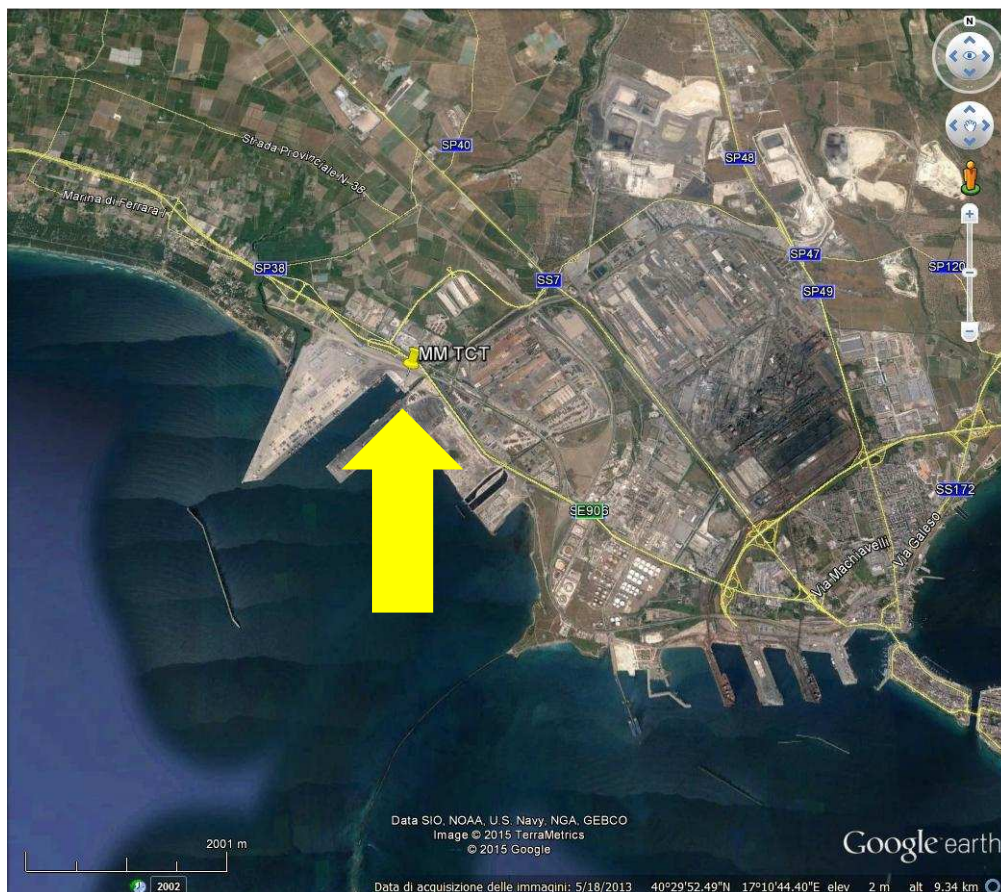
<i>Richiedente</i>	<p>La campagna di monitoraggio della qualità dell'aria è stata effettuata su richiesta dei NOE di Lecce (indagine per la Procura della Repubblica presso il Tribunale di Taranto, Rif. Proc. Pen. n 4464 RGNR/Mod.44) e svolta col supporto dell'Autorità Portuale per gli aspetti logistici; Arpa Puglia si è avvalsa di un campionatore vento-selettivo (WS) in aria ambiente.</p> <p>Il campionatore vento selettivo di aria ambiente è stato installato in data 11/06/15 nei pressi dell'edificio sede dell'Agenzia delle Dogane di Taranto presso il Molo Polisettoriale per la determinazione di IPA (Benzo-a-pirene) e Metalli presenti sul Particolato Totale Sospeso (PTS) e ha campionato sino al 7 luglio; una seconda campagna vento selettiva è stata poi condotta dal 7 luglio al 4 settembre 2015.</p> <p><u>Scopo della campagna:</u> monitoraggio dell'inquinamento atmosferico presso il Molo Polisettoriale, con particolare riferimento alle giornate di movimentazione e scarico del materiale "coke di petrolio" dalle navi ormeggiate in banchina limitrofa (in concessione alla Società Italcave S.p.A.) al sito dove è stato collocato il mezzo mobile.</p>
<i>Sito di monitoraggio</i>	<p>Comune di Taranto presso il molo polisettoriale.</p> <p>Latitudine  NORD: 40°30'20.84"</p> <p>Longitudine  EST: 17°09'55.99"</p>
<i>Gruppo di lavoro</i>	<p>Il laboratorio mobile è in dotazione ad Arpa Puglia-CRA. I dati sono stati gestiti, validati ed elaborati secondo il protocollo interno di ARPA Puglia dal p.i. Maria Mantovan, dalla dott.sa Alessandra Nocioni e dal dott. Gaetano Saracino, in servizio presso l'ufficio CRA di Arpa, con il coordinamento del dott. Roberto Giua, responsabile del Centro Regionale Aria di ARPA Puglia.</p>

## Sintesi della Relazione Tecnica

### Sito di monitoraggio

Il laboratorio mobile è stato collocato il 28 aprile 2015 nei pressi dell'ingresso del Molo Polisetoriale di Taranto situato alle coordinate seguenti: 40°30'20.84" NORD; 17°09'55.99" EST.

Il sito presenta caratteristiche analoghe a quelle di una stazione di monitoraggio industriale, come evidenziato dall'ortofoto seguente (sito evidenziato in giallo).



Nel comune di Taranto sono presenti insediamenti produttivi tali da generare rilevanti pressioni sull'atmosfera; il sito è ubicato a Ovest della zona industriale di Taranto (a circa 3 km in direzione 90° è ubicato l'impianto siderurgico ILVA, ed a circa 3 km in direzione 120° è ubicata la raffineria ENI di Taranto). Risulta anche essere adiacente alla SS 106, arteria stradale con rilevante traffico veicolare.

L'obiettivo della campagna è stato quello di monitorare l'inquinamento atmosferico presso il Molo Polisetoriale di Taranto, con particolare riferimento alle giornate di movimentazione e scarico del materiale "coke di petrolio" per conto di Italcave dalle navi ormeggiate in banchina limitrofa al sito dove è stato collocato il mezzo mobile.

## **Campagne vento-selettiva in aria ambiente per la determinazione di idrocarburi policiclici aromatici e metalli**

ARPA ha effettuato, contemporaneamente alla campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con l'ausilio del mezzo mobile, anche due campagne vento selettive in aria ambiente per prelevare campioni di Particolato Totale Sospeso (PTS).

Un campionatore vento-selettivo (WS) è stato installato in data 11/06/15 nei pressi dell'edificio sede dell'Agenzia delle Dogane di Taranto (vicino alla Sanità Marittima) presso il Molo Polisettoriale, per la determinazione di Ipa e metalli nel PTS, e questo ha campionato sino al 7 luglio; una seconda campagna vento-selettiva è stata poi condotta dal 7 luglio al 4 settembre 2015. Durante la prima campagna non vi sono stati scarichi di materiale coke di petrolio, mentre nel corso della seconda campagna si è verificato quanto segue: nelle giornate del 29-30 luglio 2015 (come da crono-programma di Italcave in allegato 3) è avvenuto lo scarico di 5.600 tonnellate di silicato di ferro per conto di Italcave, mentre il 27 agosto 2015 (dalle ore 22, Allegato n. 4), lo scarico 15.000 tonnellate di petcoke, sempre per conto di Italcave.



CAMPIONATORE VENTO SELETTIVO IN ARIA AMBIENTE

Le campagne di monitoraggio vento-selettive in aria ambiente di microinquinanti e, in particolare, di idrocarburi policiclici aromatici (IPA) e di microinquinanti inorganici (metalli) vengono effettuate campionando il materiale particolato mediante l'utilizzo di un campionatore "Wind Select" in dotazione all'Agenzia e consentono di "catturare" su diversi supporti di campionamento i microinquinanti organici o



inorganici provenienti da due differenti settori di vento ed in condizioni di calma di vento. Nel settore "sottovento" (cartuccia 2) sono presenti le sorgenti emissive dell'area industriale limitrofa.

I diversi IPA variano fra loro sia per le differenti fonti ambientali che per le caratteristiche chimiche. Essi si formano nel corso delle combustioni incomplete di combustibili fossili, legname, grassi, e prodotti organici in generale, quali i rifiuti urbani, oltre che per la combustione incontrollata di biomasse legnose.

Lo strumento WindSelect (MonitoringSystems GmbH, Austria) è dotato di sensore di direzione del vento e di tre cartucce composte da filtro piano per materiale particellare per separare i volumi di aria campionata in sottovento, sopravento, e calma di vento con angoli di direzione programmabili. In ogni cartuccia sono stati alloggiati filtri piani in fibra di quarzo. Le attività analitiche sui campioni di particolato totale sono state effettuate presso il laboratorio del Dipartimento Provinciale dell'Arpa di Taranto per i metalli e presso il laboratorio del Dipartimento Provinciale dell'Arpa di Brindisi per la determinazione di benzo(a)pirene (famiglia degli IPA, idrocarburi policiclici aromatici).

Sui campioni di aria ambiente (3 campioni per campagna) prelevati già descritti sono state quindi effettuate analisi chimiche di benzo(a)pirene (cancerogeno accertato ed unico congenere normato della famiglia degli idrocarburi policiclici aromatici), i cui risultati sono riportati nei rapporti di prova allegati (RdP n. 0131, 0132, 0133, 0134, 0135 e 0136 del 28/01/2016 (allegato n. 6) e di Metalli (RdP n. 2393, 2394 e 2395 del 2015 per la prima campagna come allegato 7 e RdP n. 2907/2908/2909 del 2015 per la seconda campagna come allegato 8).

La prima campagna è stata eseguita nel periodo che va dal giorno 11 giugno - ore 11.30 al giorno 07 luglio - ore 11.00; la seconda campagna (in concomitanza a scarichi di materiali al molo) è relativa al periodo che va dal giorno 07 luglio - ore 11.30 al giorno 04 settembre - ore 09.00.

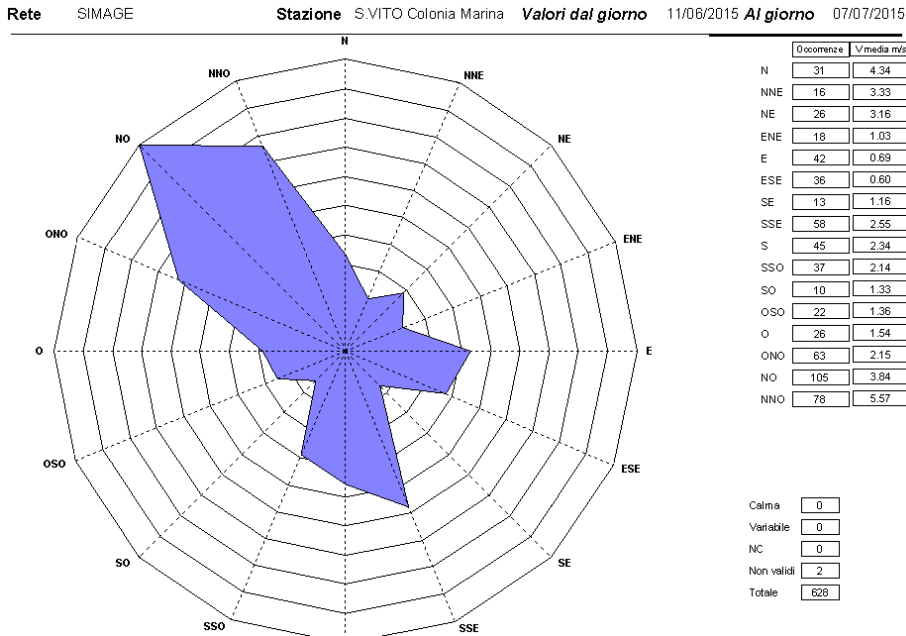
Nelle due campagne in questione, l'aria ambiente campionata nella cartuccia 1 (sottovento all'area industriale, 55-120 gradi) ha coperto un angolo di circa 65° centrato sull'area industriale limitrofa. Sulla cartuccia n. 2 era stato impostato il campionamento in modo da coprire un angolo di 80° (da 121 a 200 gradi) e poter prelevare quanto proveniente dall'area sottovento alle attività di scarico e movimentazione della nave, oggetto dell'indagine. Sulla cartuccia n. 3 sono state campionate le calme di vento ( $VV < 0,5$  m/s) e quanto proveniente dal restante settore (da 201 a 54 gradi).

Durante il periodo della campagna, è stata quindi effettuata la determinazione della concentrazione di benzo(a)pirene e dei metalli contenuti nel materiale particolato sospeso (PTS) prelevato con le 3 cartucce. I dati dei volumi di aria ambiente campionata con i relativi settori sono riportati nei verbali allegati.

	<b>Cartuccia 1</b>	<b>Cartuccia 2</b>	<b>Cartuccia 3</b>
<b>GRADI</b>	da 55° a 120°	da 121° a 200°	da 201° a 54° e situazioni di calma (venti con velocità $0 \div 0,50$ m/sec)

Nelle figure che seguono si riportano le rose dei venti durante i periodi di osservazione, a partire dai dati orari di direzione del vento prevalente e della velocità media oraria (m/s) registrati dal palo meteo presente nel sito Taranto-San Vito. I venti prevalenti nel periodo osservato della prima campagna provenivano in

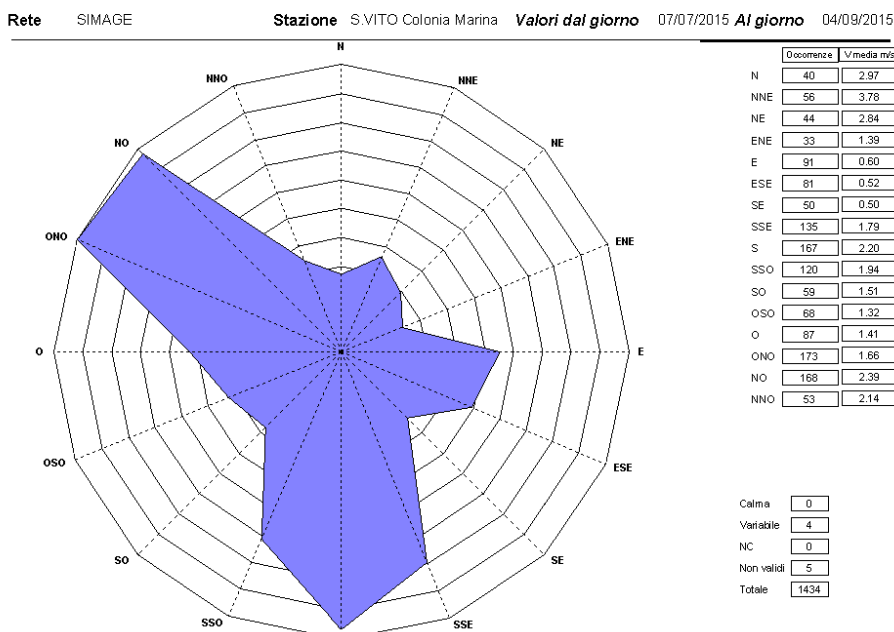
misura maggiore da NO e in misura minore da SSE (come si osserva valutando il numero delle occorrenze nella tabella).



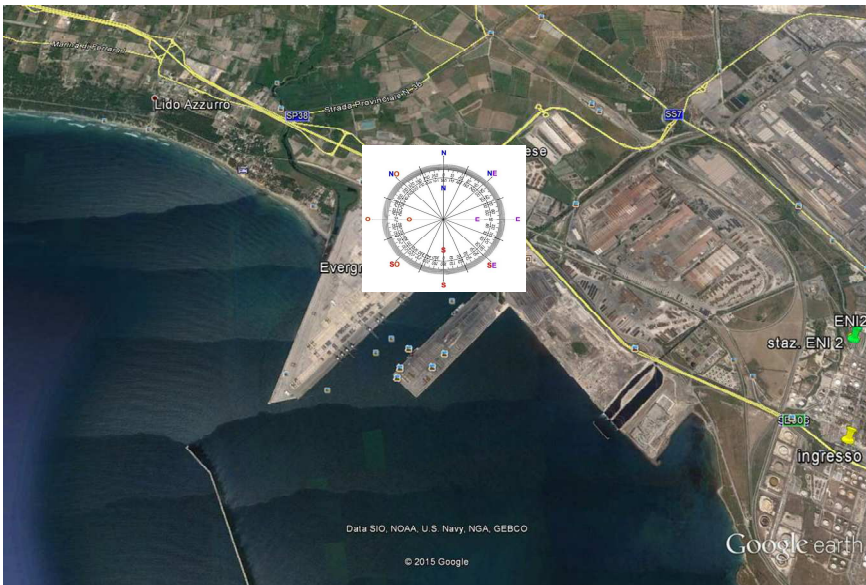
ROSA DEI VENTI DAL 11/06 AL 07/07/15

I venti prevalenti nel periodo osservato della seconda campagna provenivano in misura maggiore da ONO, da NO e da S (come si osserva valutando il numero delle occorrenze nella tabella).

**Rosa dei Venti**



ROSA DEI VENTI DAL 07/07 AL 04/09/15



INDICAZIONE DEI SETTORI DI CAMPIONAMENTO CON WS

## BENZO(A)PIRENE

La tabella seguente riporta le concentrazioni di benzo(a)pirene nei tre campioni di PTS, desunte dai tre rapporti di prova RDP n. 131-132-133 del 28/01/2016, che si allegano (Allegato n. 6) per la prima campagna, dall'11 giugno al 7 luglio 2015.

cartuccia	Prova	Metodo	Volume (m3)	Risultato BAP	UM
1 (55-120°)	Benzo(a)pirene	UNI EN 15549:2008	40.02	<b>0,07</b>	ng/m3
2 (121-200°)	Benzo(a)pirene	UNI EN 15549:2008	283.06	<b>0,05</b>	ng/m3
3 (201°- 54° e condizioni di calma di vento con vv<0.5 m/s)	Benzo(a)pirene	UNI EN 15549:2008	333.76	<b>0,05</b>	ng/m3

La tabella seguente riporta le concentrazioni di benzo(a)pirene nei tre campioni di PTS, desunte dai tre rapporti di prova RDP n. 134-135-136, che si allegano (Allegato n. 6) per la seconda campagna, dal 7 luglio al 4 settembre 2015.

cartuccia	Prova	Metodo	Volume (m3)	Risultato BAP	UM
1 (55-120°)	Benzo(a)pirene	UNI EN 15549:2008	108.51	<b>0,04</b>	ng/m3
2 (121-200°)	Benzo(a)pirene	UNI EN 15549:2008	361.64	<b>0,03</b>	ng/m3
3 (201°- 54° e condizioni di calma di vento con vv<0.5 m/s)	Benzo(a)pirene	UNI EN 15549:2008	1116.39	<b>0,03</b>	ng/m3





Il valore obiettivo di  $1 \text{ ng/m}^3$  per il benzo(a)pirene in aria ambiente è inteso normativamente come media annuale della concentrazione sulla sola frazione PM10 del particolato atmosferico (D.Lgs. 155/2010), mentre il dato misurato nel corso della campagna in oggetto rappresenta il B(a)P sul particolato sospeso totale PTS (campionato sul filtro piano), per cui il raffronto è puramente indicativo; le concentrazioni nelle 3 cartucce sia della prima che della seconda campagna sono risultate tutte basse e tra loro confrontabili, poco superiori al limite di rilevabilità strumentale (LOD:  $0,03 \text{ ng/m}^3$ ) e quindi inferiori anche al valore obiettivo di  $1 \text{ ng/m}^3$ . Pertanto, non è ragionevole determinare i rapporti tra le concentrazioni SOTTOVENTO/SOPRAVENTO.

I risultati del campionamento non hanno mostrato una netta direzionalità di provenienza per il benzo(a)pirene proveniente dal settore sottovento (Cartuccia 2) all'area dove sono presenti gli scarichi delle navi sul molo oggetto dell'indagine, rispetto a quella proveniente dal settore che comprende la zona industriale (Cartuccia 1), che mostra valori leggermente più elevati ma, comunque, i livelli misurati nelle 2 campagne sono risultati tra loro confrontabili; le concentrazioni misurate per il B(a)P nella cartuccia sottovento alla scarico delle navi sono identiche a quelle misurate nella cartuccia 3, in condizioni di calma; ciò porta a concludere la non direzionalità nella provenienza del B(a)P nel sito e nei due periodi considerati.

I valori delle concentrazioni sono risultati, quindi, molto bassi e poco al di sopra di quelli rilevabili dal metodo analitico ufficiale per il BaP in tutti e 3 i campioni.

## **METALLI**

La tabella seguente riporta le concentrazioni dei metalli determinate nei tre campioni di PTS, così come desunte dai tre rapporti di prova RDP n. 2393-2394-2395 del laboratorio di Taranto, che si allegano (Allegato n. 7) per la prima campagna, dall'11 giugno al 7 luglio 2015.

La maggior parte dei metalli rilevati sul PTS non sono normati. Il valore limite per arsenico, cadmio, nichel e piombo, rilevati sulla frazione PM10 (ai sensi del DLgs 155/2010) è espresso come valore obiettivo ma sull'arco temporale di un anno, prelevando campioni distribuiti nelle diverse stagioni. Il confronto in questo caso quindi è puramente indicativo, poiché rilevati sulla frazione del particolato totale e per un breve periodo e non un anno. Il limite per l'As è di  $6 \text{ ng/m}^3$ , per il cadmio è di  $5 \text{ ng/m}^3$ , per il nichel è di  $20 \text{ ng/m}^3$ , mentre per il piombo è di  $500 \text{ ng/m}^3$ .

A titolo, quindi, puramente comparativo, le concentrazioni misurate nelle 3 cartucce sono tutte inferiori a tali valori obiettivo.

	RDP 2393	RDP 2394	RDP 2395
periodo	dall'11/06 al 07/07/2015	dall'11/06 al 07/07/2015	dall'11/06 al 07/07/2015
CARTUCCIA	1	2	3
Settore	55 - 120	121 - 200	(201 - 54) calma di vento
UM	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>
ALLUMINIO	663	322	817
ANTIMONIO	<1	<1	<1
ARSENICO	1	1	1
BERILLIO	<1	<1	<1
CADMIO	<1	<1	<1
COBALTO	<1	<1	<1
CROMO	1	1	3
FERRO	1732	877	1201
MANGANESE	35	15	30
NICHEL	6	3	3
PIOMBO	21	6	7
RAME	8	4	11
TALLIO	<1	<1	<1
VANADIO	5	4	5
ZINCO	56	40	18
SELENIO	<1	<1	<1
MOLIBDENO	1	<1	1

La tabella seguente riporta le concentrazioni di metalli rilevati nei tre campioni di PTS, desunte dai tre rapporti di prova RDP n. 2907-2908-2909, che si allegano (Allegato n. 8) per la seconda campagna, dal 7 luglio al 4 settembre 2015.

Sempre a titolo puramente comparativo, le concentrazioni misurate nelle 3 cartucce per As, Ni, Cd e Pb sono inferiori ai valori obiettivo previsti dal DLgs 155/2010 (sul PM10, non sul PTS).

	RDP 2907	RDP 2908	RDP 2909
DATA	01/10/2015	01/10/2015	01/10/2015
periodo	dall'11/06 al 07/07/2015	dall'11/06 al 07/07/2015	dall'11/06 al 07/07/2015
CARTUCCIA	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Settore	55 - 120	121 - 200	(201 - 54) calma di vento
UM	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>
ALLUMINIO	1092	790	987
ANTIMONIO	<1	<1	<1
ARSENICO	1	1	<1
BERILLIO	<1	<1	<1
CADMIO	<1	<1	<1
COBALTO	1	<1	<1
CROMO	5	3	5
FERRO	2277	1672	1660
MANGANESE	56	37	36
NICHEL	4	7	4
PIOMBO	8	5	6
RAME	11	10	11
TALLIO	<1	<1	<1
VANADIO	6	17	6
ZINCO	22	17	39
SELENIO	<1	<1	<1
MOLIBDENO	1	1	1

Nella tabella seguente si confrontano le concentrazioni dei metalli rilevati nelle due campagne e nella cartuccia 2 (sottovento al molo di scarico), che corrisponde al settore proveniente dal molo di scarico materiali, ricordando che nel corso della prima campagna dall'11/06 al 07/07/15 non vi è stata attività di scarico, mentre durante la seconda campagna WS (dal 07/07 al 04/09/15) vi è stata una prima attività di scarico di silicati di ferro il 29/30 luglio e di coke da petrolio il 27/28 agosto 2015.

Ponendo a confronto le concentrazioni rilevate sempre nella cartuccia n. 2, nella seconda campagna si osservano, rispetto alla prima, concentrazioni più elevate per il ferro, il manganese, il nichel, il rame, il vanadio e lo zinco; per gli altri inquinanti non vi sono variazioni significative.

A scopo puramente di confronto, le concentrazioni di As, Ni, Cd e Pb, misurate nelle 3 cartucce in entrambe le campagne sono tutte inferiori ai valori obiettivo previsti dal DLgs 155/2010 (sul PM10, non sul PTS).

	<b>RDP 2394</b>	<b>RDP 2908</b>	
DATA	01/10/2015	01/10/2015	D.LGS. 155/2010
periodo	dall'11/06 al 07/07/2015	dall'11/06 al 07/07/2015	VALORI OBIETTIVO SU BASE ANNUALE E SU PM10
CARTUCCIA	<b>2</b>	<b>2</b>	
Settore	121 - 200	121 - 200	
UM	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	
ALLUMINIO	322	790	
ANTIMONIO	<1	<1	
ARSENICO	1	1	
BERILLIO	<1	<1	
CADMIO	<1	<1	5
COBALTO	<1	<1	
CROMO	1	3	
FERRO	877	1672	
MANGANESE	15	37	
NICHEL	3	7	20
PIOMBO	6	5	500
RAME	4	10	
TALLIO	<1	<1	
VANADIO	4	17	
ZINCO	40	17	
SELENIO	<1	<1	
MOLIBDENO	<1	1	

## **6 – Conclusioni**

ARPA ha effettuato due campagne vento selettive in aria ambiente prelevando campioni di particolato totale sospeso (PTS). Un campionatore WS è stato installato in data 11/06/15 nei pressi dell'edificio sede dell'Agenzia delle Dogane di Taranto (vicino alla Sanità Marittima) presso il Molo Polisettoriale per la determinazione di Ipa e metalli nel PTS, e questo ha campionato sino al 7 luglio; una seconda campagna vento-selettiva è stata poi condotta dal 7 luglio al 4 settembre 2015. Durante la prima campagna non vi sono stati scarichi di materiale coke di petrolio, mentre nel corso della seconda campagna si è verificato quanto segue: nelle giornate del 29-30 luglio 2015 (come da crono-programma di Italcave in allegato 3) è avvenuto lo scarico di 5.600 tonnellate di silicato di ferro per conto di Italcave, mentre il 27 agosto 2015 (dalle ore 22, Allegato n. 4), lo scarico 15.000 tonnellate di petcoke, sempre per conto di Italcave.

Il valore obiettivo di  $1 \text{ ng/m}^3$  per il benzo(a)pirene in aria ambiente è inteso normativamente come media annuale della concentrazione sulla sola frazione PM10 del particolato atmosferico (D.Lgs. 155/2010), mentre il dato misurato nel corso della campagna in oggetto rappresenta il B(a)P sul particolato sospeso totale PTS (campionato sul filtro piano), per cui il raffronto è puramente indicativo; le concentrazioni nelle 3 cartucce sia della prima che della seconda campagna sono risultate tutte basse e tra loro confrontabili, poco superiori al limite di rilevabilità strumentale (LOD:  $0,03 \text{ ng/m}^3$ ) e quindi inferiori anche al valore obiettivo di  $1 \text{ ng/m}^3$ . Pertanto, non è ragionevole determinare i rapporti tra le concentrazioni SOTTOVENTO/SOPRAVENTO.

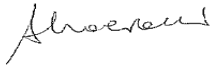
I risultati del campionamento non hanno mostrato una netta direzionalità di provenienza per il benzo(a)pirene proveniente dal settore sottovento (Cartuccia 2) all'area dove sono presenti gli scarichi delle navi sul molo oggetto dell'indagine, rispetto a quella proveniente dal settore che comprende la zona industriale (Cartuccia 1); i risultati analitici, limitatamente a quel periodo, portano a concludere la non direzionalità nella provenienza del B(a)P nel sito e nei due periodi considerati.

Sono state misurate anche le concentrazioni dei metalli nei tre campioni di PTS, sia per la prima che per la seconda campagna. Ponendo a confronto le concentrazioni rilevate sempre nella cartuccia n. 2, nella seconda campagna, si osservano, rispetto alla prima, concentrazioni più elevate per il ferro, il manganese, il nichel, il rame, il vanadio e lo zinco. Per gli altri inquinanti non vi sono variazioni significative. Il confronto dei risultati ottenuti con i valori obiettivo previsti per As, Ni, Cd e Pb dal DLgs 155/10 è puramente indicativo, poiché nelle due campagne i metalli sono stati rilevati sulla frazione del particolato totale (come è predisposto il campionatore) per un breve periodo e non un anno. A scopo, quindi, puramente di confronto, le concentrazioni di As, Ni, Cd e Pb, misurate nelle 3 cartucce in entrambe le campagne sono inferiori ai valori obiettivo previsti dal DLgs 155/2010 (sul PM10, non sul PTS).

Taranto, 29/01/2016

Per il CRA:

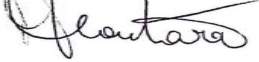
Dott.ssa Alessandra **NOCIONI**



Dott. Gaetano **SARACINO**



p.i. Maria **MANTOVAN**



Il Dirigente del CRA

Dott. Roberto **GIUA**

