

OGGETTO: Risultati della campagna di monitoraggio di aria ambiente vento-selettiva effettuata con campionatore Wind Select di ARPA Puglia nel comune di Taranto quartiere Tamburi c/o Chiesa Gesù Divin lavoratore –Periodo: dal 10 giugno al 14 luglio 2016.

Il personale del Centro Regionale Aria – sede di Taranto di ARPA Puglia ha effettuato nell'area tarantina - quartiere Tamburi c/o Chiesa Gesù Divin Lavoratore - a partire dal giorno 10 giugno 2016 (ore 11.00) al giorno 14 luglio 2016 (ore 09.30, come da verbale di prelievo prot. 44336/2016) una campagna di monitoraggio vento-selettiva in aria ambiente di microinquinanti organici Policlorodibenzodiossine (PCDD) e Policlorodibenzofurani (PCDF), Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) e Policlorobifenili (PCB), mediante l'utilizzo di un campionatore "Wind Select" in dotazione all'Agenzia, in grado di catturare su diversi supporti di campionamento (PUF+filtro) i microinquinanti organici provenienti da due differenti settori di vento ed in condizioni di calma di vento.

1 d i 1 1

Nel settore "sottovento" sono presenti le sorgenti emissive della zona industriale di Taranto.

Lo strumento WindSelect (Monitoring Systems GmbH, Austria) è dotato di sensore di direzione del vento e di tre cartucce composte da filtro piano per materiale particellare e adsorbente in schiuma di poliuretano (PUF) per separare i volumi di aria campionata in 1) sottovento, 2) sopravvento, e 3) calma di vento con angoli di direzione programmabili. In ogni cartuccia sono stati alloggiati due cilindri di schiuma in poliuretano e una membrana di fibra di quarzo. Le attività analitiche sui campioni di particolato totale e di fase gassosa raccolti sono state effettuate presso il Laboratorio di Microinquinanti organici del DAP dell'Arpa di Taranto che con nota prot. 30664 del 15/05/2017 ha trasmesso i Rapporti di Prova n. 2555-2556-2557/2016, che si allegano alla presente relazione.

Si riportano, di seguito, i risultati ottenuti dalla campagna effettuata da ARPA Puglia con il suddetto campionatore vento-selettivo per microinquinanti organici.

Le caratteristiche del sito e alcuni dati meteorologici rilevati nel corso della campagna sono riportati in Tabella 1 e figura 1. Si ritiene utile riportare anche le elaborazioni dei dati relativi

alla temperatura media del periodo e alle precipitazioni accumulate nel periodo di campionamento e registrate dal palo meteo della centralina di San Vito-Taranto.

Nel settore "sottovento" sono presenti le sorgenti emmissive della zona industriale di Taranto.

Nel periodo in questione, l'aria ambiente campionata nella direzione SOTTOVENTO (255-54 gradi), campionata sulla cartuccia n. 1, ha coperto un angolo di 160° centrato sulla zona industriale, come descritto in Figura 1. Sulla cartuccia n. 2 era stato impostato il campionamento in modo da coprire un angolo di 200° (da 55 a 254 gradi) e poter prelevare quanto proveniente dall'area urbana di Taranto. Sulla cartuccia n. 3 sono state campionate le calme di vento ($VV < 0,5$ m/s). La misura SOPRAVENTO (Cartuccia n. 2) non risente delle emissioni industriali ma campiona il contributo urbano dei microinquinanti al sito di monitoraggio in oggetto.

Figura 1 – localizzazione del sito



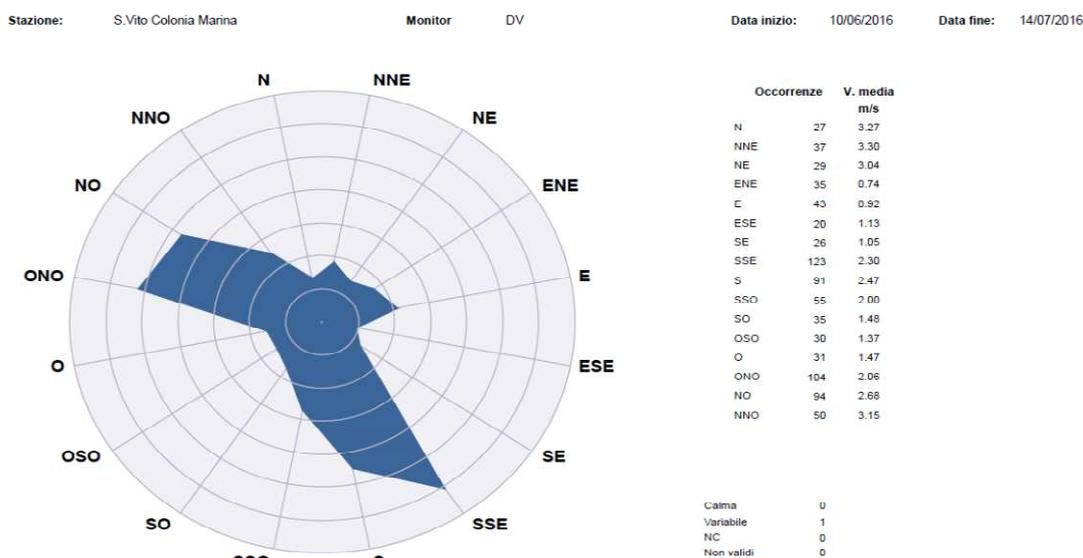
Tabella 1 - Sito e condizioni meteorologiche durante il monitoraggio

SITO	Distanza dai confini dell'area industriale	Altezza del punto di campionamento rispetto alla strada	Stagione	Media della Temperatura Ambiente (°C)	Pioggia nel periodo di monitoraggio (mm)
CHIESA TAMBURI	400 m	6 m	ESTIVA	11,8	21,2

Nella figura che segue si riporta la rosa dei venti durante il periodo di osservazione, a partire dai dati orari di direzione del vento prevalente registrati dal palo meteo presente nella centralina QA di Taranto-San Vito. I venti prevalenti nel periodo osservato provenivano in misura maggiore da SSE (SUD-SUD.EST come si osserva valutando il numero delle occorrenze nella tabella del grafico in figura 2); pertanto, il sito di campionamento è risultato frequentemente sottovento alla zona industriale di Taranto e in misura minore proveniva dal settore ONO (OVEST-NORD-OVEST).

3 di 11

Figura 2 - Rosa dei venti



Nella tabella che segue si riporta uno schema riassuntivo dei risultati analitici ottenuti per tutti i microinquinanti organici analizzati (Benzo (a) Pirene, Policlorobifenili e Diossine), campionati nel corso della campagna di monitoraggio svolta con il suddetto campionatore vento-selettivo sulle 3 cartucce: SOTTOVENTO, SOPRAVENTO e CALMA DI VENTO. I dati sono desunti dai Rapporti di Prova emessi dal laboratorio del DAP di Taranto n. 2555-2016, 2556-2016 e 2557-2016 del 18/04/2016.

Tabella 2 – Risultati delle rilevazioni di microinquinanti organici campionati in modo vento-selettivo rilevate da ARPA in aria ambiente a TARANTO-Chiesa dal 10/06 al 14/07/2016

	SETTORE	Periodo	Benzo(a)pirene	Tot. PCB WHO-TEQ	Tot. PCDD/F WHO-TEQ	Volume campionato
			ng/m ³	fg TE/m ³	fg TE/m ³	m ³
Taranto TAMBURI CHIESA (Rispetto all'area industriale.) 2016	SOTTOVENTO (255 - 54 deg) RdP n. 2555-2016	10/06/16-14/07/2016	0,062	4,78	7,30	780
	SOPRAVENTO (55 - 254 deg) RdP n. 2556-2016	10/06/16-14/07/2016	0,013	6,00	4,93	1394
	CALMA DI VENTO* RdP n. 2557-2016	10/06/16-14/07/2016	0,085	4,68	4,25	658
* Venti inferiori a 0,5 m/s						

4 d i l l

Per confronto con la precedente campagna ai Tamburi effettuata da Arpa nel 2014 presso la scuola Deledda, si richiamano di seguito i dati desunti dai Rapporti di Prova emessi dal laboratorio del DAP di Taranto n. 900-2014 rev. 1 del 09/12/2014, 901-2014 rev. 1 del 09/12/2014 e 902-2014 rev. 1 del 09/12/2014.

Tabella 2a – Risultati delle rilevazioni di microinquinanti organici campionati in modo vento-selettivo rilevate da ARPA in aria ambiente a TARANTO-DELEDDA dal 24/02 al 17/03/2014

	SETTORE	Periodo	Benzo(a)pirene	PCB totali *	Tot. PCB WHO-TEQ	Tot. PCDD/F WHO-TEQ	Volume campionato
			ng/m ³	ng/m ³	fg TE/m ³	fg TE/m ³	m ³
Taranto DELEDDA (rispetto all'area industriale) 2014	SOTTOVENTO (255 - 54 deg) RdP n. 900-2014-Rev. 1	24/02/14-17/03/2014	0,058	0,28	2,05	25,0	772,3
	SOPRAVENTO (55 - 254 deg) RdP n. 902-2014-Rev. 1	24/02/14-17/03/2014	0,039	1,52	2,14	15,4	558,2
	CALMA DI VENTO** RdP n. 901-2014-Rev. 1	24/02/14-17/03/2014	0,055	0,36	2,36	65,0	834,5
* Somma Mono-Deca Clorobifenili							
** Venti inferiori a 0,5 m/s							

Il valore obiettivo di 1 ng/m³ per il B(a)P 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) e in fase gassosa (campionata su adsorbente PUF), per cui il raffronto è puramente indicativo; le concentrazioni nelle 3 cartucce della campagna presso la Chiesa dei Tamburi svolta nel 2016 sono risultate tutte inferiori di 2 ordini di grandezza rispetto al valore di 1 ng/m³ e comprese tra 0,013 e 0,085 ng/m³.

Non si registrano valori superiori a quanto indicato nelle linee guida per le Diossine (PCDD/F) nelle tre linee di campionamento vento-selettive della postazione di prelievo.

E' possibile confrontare i risultati delle concentrazioni di PCDD/F (concentrazioni espresse in Tossicità Equivalente) campionate in aria ambiente con il valore indicativo per le aree urbane riportato nel documento "**Air quality guidelines for Europe**" del WHO Regional Office for Europe (Second Edition, 2000).

In tale documento si stima che le concentrazioni di questi microinquinanti organici nell'aria di ambienti urbani, calcolate in tossicità equivalente, si attestano intorno a valori di $100 \text{ fg}_{\text{WHO}}/\text{m}^3$. Concentrazioni pari o superiori a $300 \text{ fg}_{\text{WHO}}/\text{m}^3$, sempre in tossicità equivalente, indicano la presenza di sorgenti di emissioni locali che necessitano di essere identificate e controllate. Nelle 3 cartucce c/o Tamburi-Chiesa nel 2016 le concentrazioni si sono attestate su valori compresi tra 4,25 e 7,30 $\text{fg TE}/\text{m}^3$ e risultano più basse di quelle della precedente campagna nel 2014 presso Tamburi-Deledda.

Di seguito si riportano i rapporti tra le concentrazioni misurate nelle cartucce SOTTOVENTO/SOPRAVENTO:

Tabella 3 - Rapporto concentrazioni Sottovento/Sopravento

Rapporto concentrazione Sottovento/Sopravento	B(a)p	PCB WHO-TEQ	PCDD/F WHO-TEQ
2016	4,7	0,8	1,5
2014	1,5	1,0	1,6

In relazione ai risultati del monitoraggio effettuato, si osserva che:

- I risultati del campionamento non hanno mostrato una significativa direzionalità di provenienza per le **Diossine tossiche** (PCDD/F WHO-TEQ) e i **PCB diossina-simili** (PCDD/F WHO-TEQ) dalla zona industriale, con una concentrazione di **Benzo(a)Pirene** (appartenente alla famiglia degli Idrocarburi Policiclici Aromatici) proveniente dal settore SOTTOVENTO all'area industriale poco superiore a quella proveniente dal settore SOPRAVENTO, ma con valori tra loro confrontabili e dell'ordine dei pg/m^3 ($62 \text{ pg}/\text{m}^3$)

nella cartuccia SOTTOVENTO, rispetto ai 13 pg/m³ nel SOPRAVENTO); le concentrazioni misurate per il B(a)P nella cartuccia SOTTOVENTO sono confrontabili con quelle misurate nella cartuccia di CALMA DI VENTO per la quale risultano 85 pg/m³: ciò porta a concludere che vi sia una bassa direzionalità nella provenienza del B(a)P dal settore SOTTOVENTO nel sito e nel periodo considerato.

- Per quanto riguarda le **Diossine**, i valori registrati sono entrambi inferiori al valore indicativo riportato nel documento dell'Organizzazione Mondiale della Sanità individuato come standard per le aree urbane. Non vi è una netta direzionalità di provenienza di tali inquinanti nel sito oggetto del monitoraggio, poiché il rapporto delle concentrazioni SOTTOVENTO/SOPRAVENTO è risultato pari a 1,5, con una concentrazione poco superiore nel campione SOTTOVENTO all'area industriale rispetto al SOPRAVENTO, dell'ordine di alcuni fg_{TE}/m³. I risultati del campionamento hanno mostrato per le diossine tossiche concentrazioni leggermente nella cartuccia di CALMA di vento confrontabili con quelle delle cartucce che hanno campionato SOTTOVENTO e SOPRAVENTO alla zona industriale.
- I diversi **IPA** variano fra loro sia per le differenti fonti ambientali che per le caratteristiche chimiche. Si formano nel corso delle combustioni incomplete di combustibili fossili, legname, grassi, e prodotti organici in generale, quali i rifiuti urbani. Anche la combustione incontrollata di biomasse legnose costituisce una significativa fonte emissiva di IPA. Sui tre campioni di aria ambiente prelevati già descritti sono state quindi effettuate analisi chimiche di alcuni composti di IPA e i risultati sono riportati nei Rapporti di Prova emessi dal Laboratorio del DAP di Taranto n. 2555-2016, 2556-2016 e 2557-2016.

Di seguito si riporta il grafico delle concentrazioni di alcuni IPA nelle 3 cartucce.

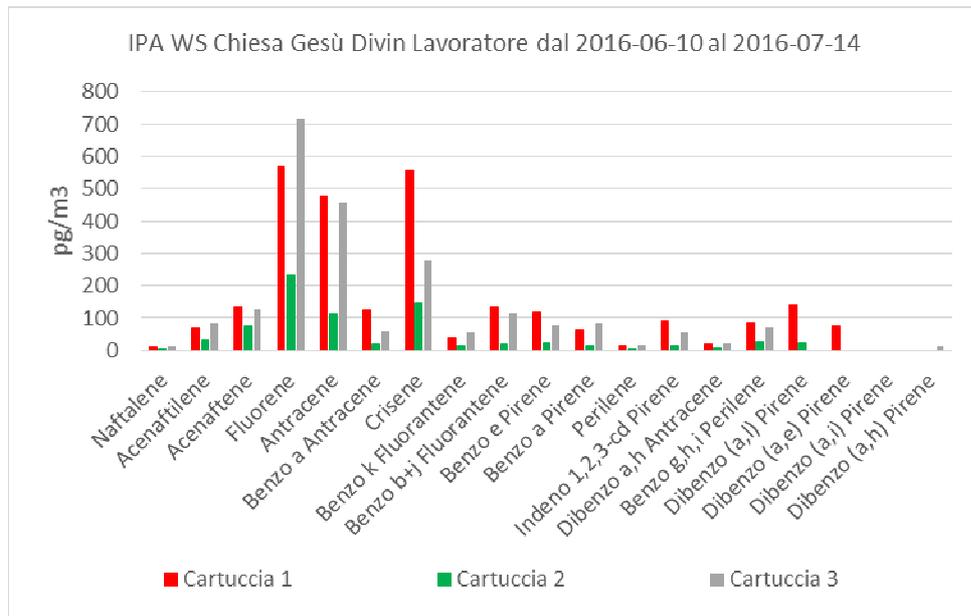


Figura 3 – Concentrazioni di IPA

- Per quanto riguarda i **PCB-diossina simili** (dodici congeneri tossici), i risultati delle analisi hanno mostrato concentrazioni confrontabili nelle tre cartucce SOTTOVENTO, SOPRAVENTO e CALMA DI VENTO e con valori bassi, dell'ordine di 4,7-6,0 fg_{WHO}/m³. Ciò porta a concludere una assenza di direzionalità nella provenienza dei **PCB-diossina simili** nel sito e nel periodo considerato.

Di seguito si riporta il grafico delle concentrazioni di PCB diossina simili come desunti dai RdP dei 3 campioni.

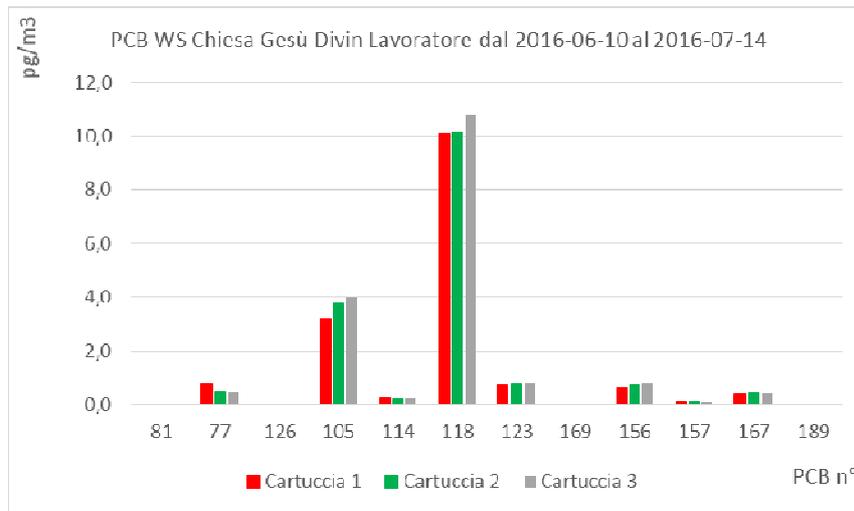


Figura 4 – Concentrazioni di PCB dl

Sono risultati, comunque, valori molto bassi di concentrazione degli inquinanti in tutti e 3 i campioni e inferiori rispetto a quelli rilevati nelle campagne vento-selettive svolte in passato nel 2009, nel 2011, nel 2014 in siti posti in prossimità dell'area industriale di Taranto, come si può evincere dalle tabelle riassuntive seguenti.

9 di 11

Dai dati misurati relativi alle concentrazioni degli inquinanti campionati nelle tre cartucce, conoscendo il volume di campionamento e le masse dei composti analizzati, è possibile anche calcolare e confrontare i risultati riscontrati nel corso della campagna svolta, in modo tale da assimilare il campionamento ad un prelievo continuo non-direzionale, nello stesso sito e per lo stesso periodo. Scaturisce, pertanto, un confronto delle concentrazioni calcolate in totale per le 3 cartucce, come indicato nella tabella che segue.

Tabella 4 - concentrazioni microinquinanti organici Tamburi Chiesa 10/06-14/07/2016

SITO DI CAMPIONAMENTO VENTO-SELETTIVO	Periodo	Benzo(a)pirene	PCB WHO-TE	PCDD/Fs	V totale campionato totale
		ng/m ³	fg TE/m ³	fg I-TE/m ³	m ³
Taranto-Tamburi Chiesa	dal 10 giugno al 14 luglio 2016	0,043	5,36	5,4	2832
Valori di riferimento		1*		100**	
*Dlgs 152/07, media annuale sul PM10					
*** Valore Guida riportato nel documento dell'OMS "Air Guidelines for Europe" (Second edition, 2000)					

Per un confronto, la concentrazione totale di Diossine tossiche nelle 3 cartucce nel sito "Chiesa-Tamburi" dal 10 giugno al 14 luglio 2016, è risultata pari a 5,4 fgI-TE/m³, inferiore a quella che si rilevò nel corso della campagna effettuata presso la Scuola Deledda nel 2014 ai Tamburi, di cui si richiamano i risultati di seguito:

Tabella 5 - concentrazioni microinquinanti organici Tamburi Deledda 24/02-17/03/2014

	Periodo	Benzo(a)pirene	PCB totali *	PCB WHO-TE	PCDD/Fs	V totale campionato
		ng/mc	ng/mc	fg TE/mc	fg I-TE/mc	mc
Taranto-Scuola Deledda	dal 24 febbraio al 17 marzo 2014	0.05	0.60	2.20	37.90	2165.00
Valori di riferimento		1 **			100***	
* Somma Mono-Deca Clorobifenili						
** Digs 152/07, media annuale sul PM10						
*** Valore Guida riportato nel documento dell'OMS "Air Guidelines for Europe" (Second edition, 2000)						

E' possibile confrontare i risultati delle concentrazioni di PCDD/F (concentrazioni espresse in Tossicità Equivalente) campionate in aria ambiente con il valore indicativo per le aree urbane riportato nel documento "**Air quality guidelines for Europe**" del WHO Regional Office for Europe (Second Edition, 2000). Si stima che le concentrazioni di questi microinquinanti organici nell'aria di ambienti urbani, calcolate in tossicità equivalente, si attestano intorno a valori di 100 fg_{WHO}/m³.

Per confronto, si riportano di seguito in tabella gli esiti delle precedenti campagne ventoselettive svolte a Taranto dal 2008 al 2011. Dai dati misurati relativi alle concentrazioni degli inquinanti campionati nelle tre cartucce in ogni sito, conoscendo i volumi di campionamento e le masse dei composti analizzati, è stato possibile anche calcolare e confrontare i risultati riscontrati nel corso di tutte le campagne svolte nei diversi siti nell'area tarantina a partire dal 2008, in modo tale da assimilare i campionamenti a prelievi continui non-direzionali, negli stessi siti e nello stesso periodo. Scaturisce così un confronto delle concentrazioni calcolate nel corso di tutte le campagne vento-selettive svolte nella zona di Taranto e Massafra, come indicato nella tabella che segue.

Tabella 6 - Riepilogo concentrazioni microinquinanti organici rilevate a Taranto con Wind Select

TARANTO							
	Periodo	IPA totali *	Benzo(a)pirene	PCB totali **	PCB WHO-TE	PCDD/Fs	V totale campionato
		ng/mc	ng/mc	ng/mc	fg TE/mc	fg I-TE/mc	mc
Taranto Via L. di Bolsena	dall'11 al 29 agosto 2008	34.70	0.28	1.81	15.52	22.03	1609.29
Taranto, Tecnomec	dal 25 febbraio al 5 marzo 2009	165.50	0.41	1.45	6.78	14.04	1080.22
Taranto, Tamburi Chiesa	dal 25 febbraio al 5 marzo 2009	355.98	1.31	3.12	10.93	74.80	788.12
Masseria Carmine	dal 11 novembre al 1 dicembre 2009	267.00	0.71	1.89	29.02	93.93	2152.39
Taranto-Peyrani	dal 2 al 16 maggio 2011	112.30	0.90	1.83	13.69	26.03	1455.00
Taranto-Cimitero	dal 2 al 16 maggio 2011	116.13	3.43	0.80	10.48	41.03	1376.00
Massafra- Via S. Caterina	dal 9 al 30 maggio 2014	/	0.02	0.20	1.28	5.62	1925.40
Taranto-Scuola Deledda	dal 24 febbraio al 17 marzo 2014	/	0.05	0.60	2.20	37.90	2165.00
Valori di riferimento		-	1 ***			100****	

* Naftalene, Acenafilene, Acenafene, Fluorene, Fenantrene, Antracene, Fluorantene, Pirene, Ciclopentadiene, Benzo(a)antracene, Crisene, 5-metilcrisene, Benzo(k)+(j)fluorantene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(a)pirene, Indeno(123-cd)pirene, Dibenzo(ah)antracene, Benzo(ghi)perilene, Dibenzo(al)pirene, Dibenzo(ae)pirene, Dibenzo(ai)pirene, Dibenzo(ah)pirene

** Somma Mono-Deca Clorobifenili

*** Digs 152/07, media annuale sul PM10

**** Valore Guida riportato nel documento dell'OMS "Air Guidelines for Europe" (Second edition, 2000)

Gli esiti analitici delle concentrazioni di microinquinanti organici determinati sui campioni prelevati nel corso delle suddette campagne sono stati dettagliati nelle relative relazioni prodotte negli anni scorsi, già rese pubbliche e trasmesse agli enti.

11 di 11

Il dirigente del CRA

dott. Roberto Giua



P.O. Qualità dell'aria

dott.sa Alessandra Nocioni



GdL per il CRA-QA di Taranto

Maria Mantovan

dott.sa Alessandra Nocioni

dott. Gaetano Saracino

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

Sede legale: Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150
www.arpa.puglia.it
C.F. e P. IVA. 05830420724

**Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria**
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it