

**Relazione ARPA**

**ALLEGATO 2**



**ARPA PUGLIA**  
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](http://www.arpa.puglia.it)

C.F. e P.IVA. 05830420724

**Direzione Scientifica**  
CENTRO REGIONALE ARIA

Corso Trieste, 27 – 70126 Bari  
Tel. 080-5460252 Fax 080-5460200  
E-mail: [aria@arpa.puglia.it](mailto:aria@arpa.puglia.it)

**RELAZIONE  
SUI DATI DELLA QUALITA' DELL'ARIA – TARANTO  
2013**



**ARPA PUGLIA**  
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](http://www.arpa.puglia.it)

C.F. e P.IVA. 05830420724

**Direzione Scientifica**  
**CENTRO REGIONALE ARIA**

Corso Trieste, 27 – 70126 Bari  
Tel. 080-5460252 Fax 080-5460200  
E-mail: [aria@arpa.puglia.it](mailto:aria@arpa.puglia.it)

Questa relazione riporta i dati di qualità dell'aria del 2013 registrati nelle stazioni di monitoraggio del quartiere Tamburi di Taranto e, per confronto, in altri siti non collocati all'area industriale. I dati riguardanti le altre stazioni della rete di monitoraggio saranno discussi nel report regionale di qualità dell'aria, di prossima pubblicazione.

## PM10

In tabella 1 sono riportate le medie mensili e la media annuale di PM10 del 2013.

PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	TARANTO - MACHIAVELLI	TARANTO - ARCHIMEDE	TARANTO - VIA ALTO ADIGE	STATTE - SORGENTI	TARANTO - TALSANO
gen-13	29	24	22	21	24
feb-13	27	23	21	18	22
mar-13	33	28	26	22	26
apr-13	31	25	22	18	20
mag-13	36	33	27	22	25
giu-13	31	28	19	19	19
lug-13	33	31	22	17	23
ago-13	31	30	26	19	27
set-13	25	23	19	14	19
ott-13	28	24	26	16	24
nov-13	21	17	19	16	18
dic-13	32	26	28	32	30
<b>MEDIA ANNUALE</b>	<b>30</b>	<b>26</b>	<b>23</b>	<b>19</b>	<b>23</b>

Tab. 1 - medie mensili di PM10

Si osserva come le concentrazioni di PM10 tendano ad aumentare nel periodo estivo. Tale situazione si verifica in quanto la nostra Regione, soprattutto in quei mesi, è stata soggetta a fenomeni di avvezione di polveri sahariane, che hanno portato a un incremento generalizzato delle concentrazioni.

In figura 1 sono mostrati gli andamenti delle concentrazioni annuali di PM10 dal 2010 al 2013 in Via Machiavelli, Via Archimede e Via Alto Adige. E' evidente come le concentrazioni annuali di PM10 rimangono pressoché costanti durante tutto il periodo, con un decremento a partire dal 2012 nelle stazioni del quartiere Tamburi. È inoltre importante sottolineare come la differenza delle concentrazioni tra quartiere Tamburi e Via Alto Adige diminuisca nel 2013 rispetto agli anni precedenti. Tale diminuzione è sicuramente dovuta, oltre alla riduzione della produzione industriale degli ultimi anni, a una serie di misure di risanamento messe in atto a partire da settembre 2012 e volte a limitare il carico emissivo industriale nei cosiddetti *wind days*, giorni di elevata ventosità, in cui l'agglomerato urbano si trova sottovento al polo

industriale. Nei *wind days* gli stabilimenti industriali dell'aria industriale soggetti ad AIA devono adottare accorgimenti tali da ridurre del 10% le proprie emissioni diffuse e convogliate di PM10 e BaP in atmosfera rispetto ai valori medi giornalieri.

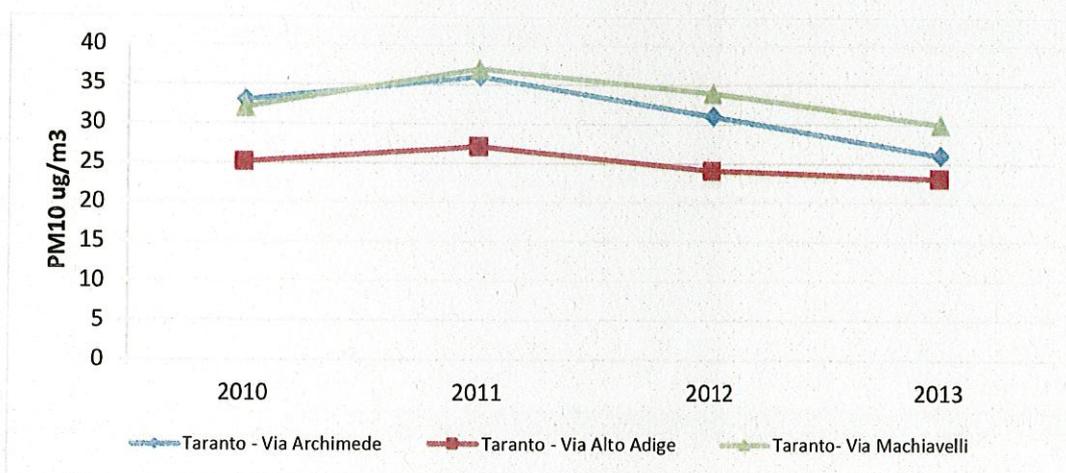


Fig.1 - Trend delle concentrazioni di PM10 dal 2010 al 2013

Tale miglioramento trova riscontro anche considerando il numero di superamenti di PM10, al netto di quelli derivanti dai fenomeni di avvezione sahariana.

Il 12 giugno, giorno caratterizzato come *wind day*, è stato rilevato un superamento del valore limite giornaliero pari a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nelle stazioni di Via Archimede e Via Machiavelli, nonostante le misure messe in atto dalle aziende.

n. superamenti al netto delle saharan dust	TARANTO - MACHIAVELLI	TARANTO - ARCHIMEDE	TARANTO - ALTO ADIGE	STATTE - SORGENTI	TARANTO - TALSANO
gen-13	0	0	0	0	0
feb-13	0	0	0	0	0
mar-13	1	0	0	1	0
apr-13	0	0	0	0	0
mag-13	0	0	0	0	0
giu-13	1	1	0	0	0
lug-13	0	1	0	0	0
ago-13	0	0	0	0	0
set-13	0	0	0	0	0
ott-13	0	0	0	0	0
nov-13	0	0	0	0	0
dic-13	0	0	0	0	0

Tab. 2 - Numero di superamenti del limite giornaliero di PM10

Di seguito si riporta il numero di superamenti di PM10 per il sito di Machiavelli dal 2010, esplicativo del miglioramento della qualità dell'aria nel quartiere Tamburi. In figura 3 è mostrato invece il numero di superamenti nelle stazioni di Machiavelli, Archimede ed Alto Adige dal 2011.

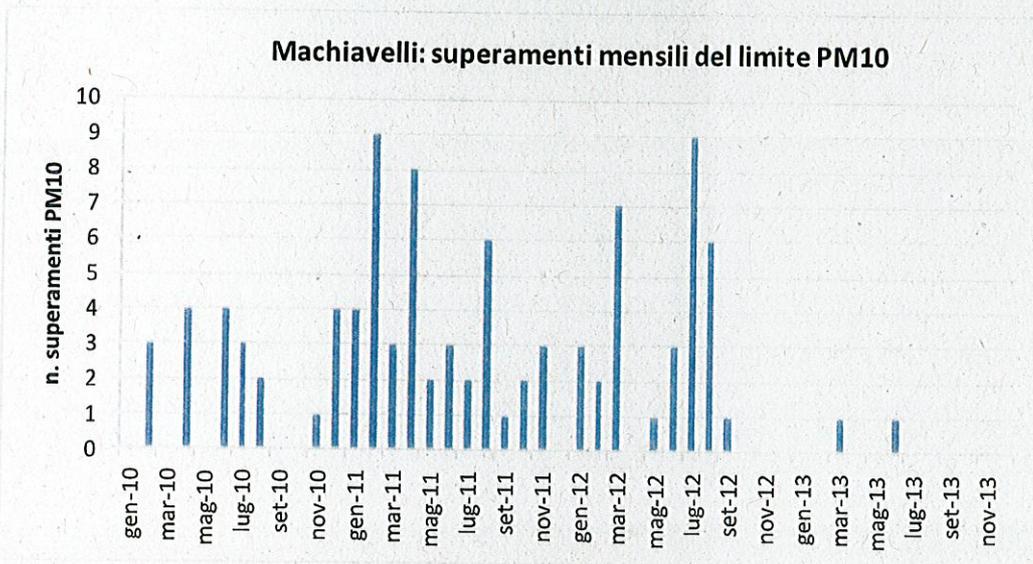


Fig.2 - Numero di superamenti limite medio giornaliero per il PM10 – Machiavelli

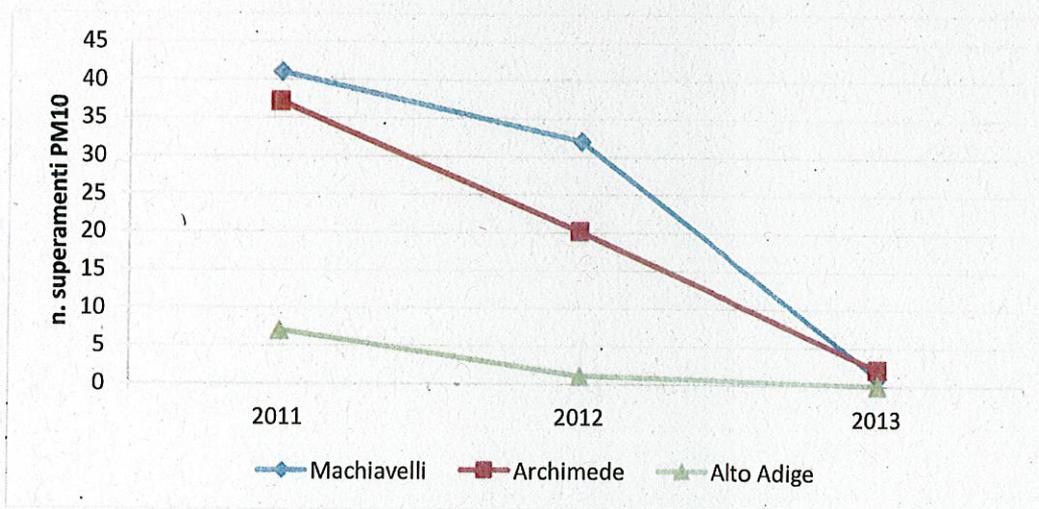


Fig.3 - Numero di superamenti di PM10 dal 2011 al 2013

**PM2.5**

Nella tabella seguente sono mostrate le medie mensili e annuale di PM2.5 nel 2013.

PM2.5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	TARANTO - MACHIAVELLI	TARANTO - ALTO ADIGE
gen-13	14	12
feb-13	13	12
mar-13	13	11
apr-13	15	13
mag-13	14	9
giu-13	15	10
lug-13	20	15
ago-13	18	17
set-13	13	10
ott-13	14	13
nov-13	10	10
dic-13	20	18
<b>Media annuale</b>	<b>15</b>	<b>12</b>

*Tab. 3 medie mensili e annuale di PM2.5*

Come per il PM10, si riporta di seguito il trend di concentrazione mensile dal 2010 ad oggi. In figura 6 si riportano invece le concentrazioni medie annuali di PM2.5 a partire dal 2010. Il sito di Machiavelli registra concentrazioni costantemente più alte rispetto al sito di Alto Adige. Contrariamente al PM10, la differenza tra Machiavelli ed Alto Adige rimane costante dal 2010: le misure di risanamento hanno riguardato infatti maggiormente interventi sulle emissioni diffuse dei parchi minerari e quindi sulle polveri grossolane.

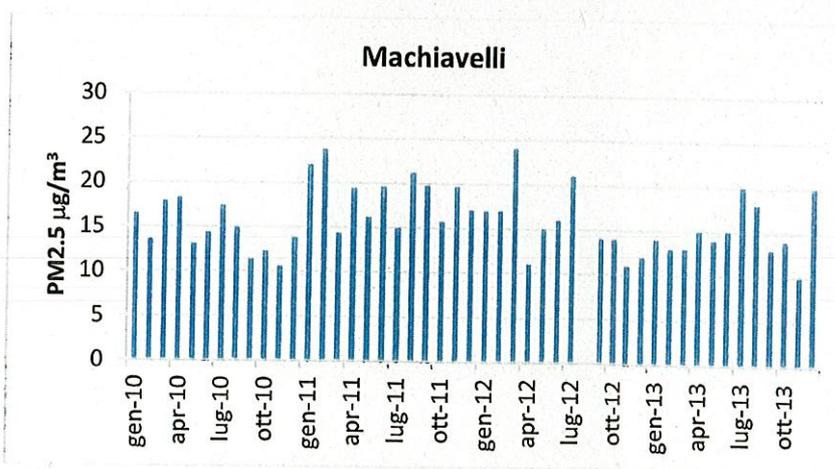


Fig.4 Medie mensili di PM2.5 - Machiavelli

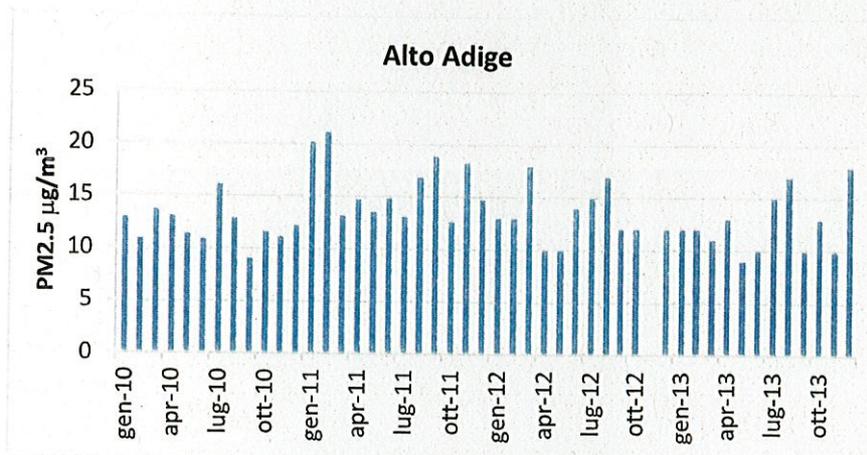


Fig.5 Medie mensili di PM2.5 – Alto Adige

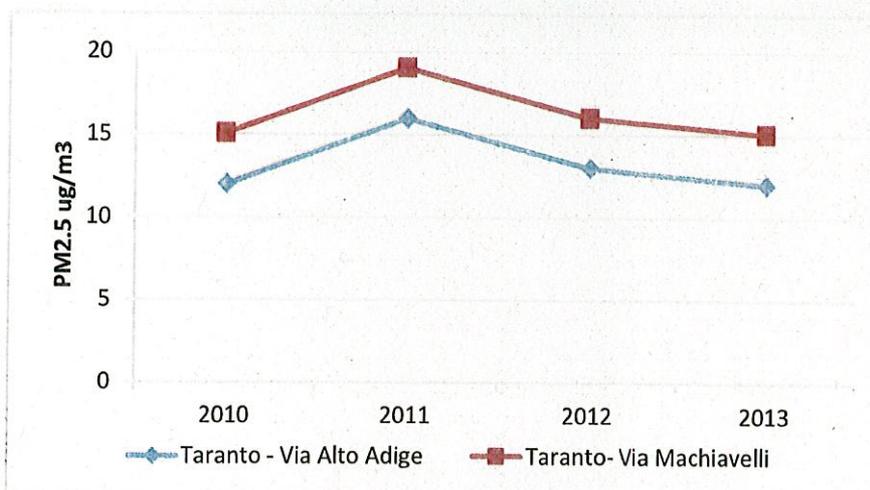


Fig.6 - Medie annuali di PM2.5

### **Benzo (a) Pirene**

Il Benzo(a)pirene (di seguito BaP) è determinato sui filtri di PM10 campionati giornalmente nelle stazioni di Machiavelli, Alto Adige e Talsano. Dal mese di aprile sono stati prelevati e analizzati filtri di PM10 anche presso la Scuola Deledda (Q.re Tamburi). Per il BaP, D. Lgs 155/10 fissa un valore obiettivo annuo di 1 ng/m<sup>3</sup>. Di seguito si riportano le medie mensili di BaP del 2013. Nella successiva tabella, il BaP medio annuale viene posto a confronto col valore obiettivo, che non è stato superato in nessuno dei 4 siti di monitoraggio.



## ARPA PUGLIA

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](http://www.arpa.puglia.it)

C.F. e P.IVA. 05830420724

### Direzione Scientifica CENTRO REGIONALE ARIA

Corso Trieste, 27 – 70126 Bari  
Tel. 080-5460252 Fax 080-5460200  
E-mail: [aria@arpa.puglia.it](mailto:aria@arpa.puglia.it)

BaP (ng/m <sup>3</sup> )	Machiavelli	Alto Adige	Talsano	Deledda
gennaio 2013	0.37	0.31	0.51	/
febbraio 2013	0.21	0.24	0.46	/
marzo 2013	0.11	0.12	0.18	/
aprile 2013	0.08	0.10	0.09	/
maggio 2013	0.09	0.05	/	0.24
giugno 2013	0.11	0.05	0.09	0.19
luglio 2013	0.14	0.05	0.07	0.16
agosto 2013	0.06	0.07	0.26	0.12
settembre 2013	0.13	0.06	0.05	0.08
ottobre 2013	0.11	0.14	0.09	0.11
novembre 2013	0.12	0.13	0.10	0.20
dicembre 2013	0.57	0.53	0.86	0.14

Tab. 4 Medie mensili di BaP

	Machiavelli	Adige	Talsano	Deledda	Valore obiettivo
2009	<b>1,39</b>	0,39	0,38	/	1
2010	<b>1,82</b>	0,31	0,31	/	
2011	<b>1,14</b>	0,31	0,32	/	
2012	0,76	0,24	0,24	/	
2013	0,18	0,16	0,24	0,18*	
*da aprile a dicembre					

Tab. 5 Medie annuali di BaP

Nel grafico che segue è mostrata la media annuale, a partire dal 2009 per i quattro siti considerati (per Deledda solo il periodo aprile-dicembre 2013). È evidente la diminuzione a MACHIAVELLI, mentre per *Alto Adige* e *Talsano* i livelli rimangono abbastanza omogenei. Nel 2013 i valori medi annuali risultano confrontabili tra di loro.

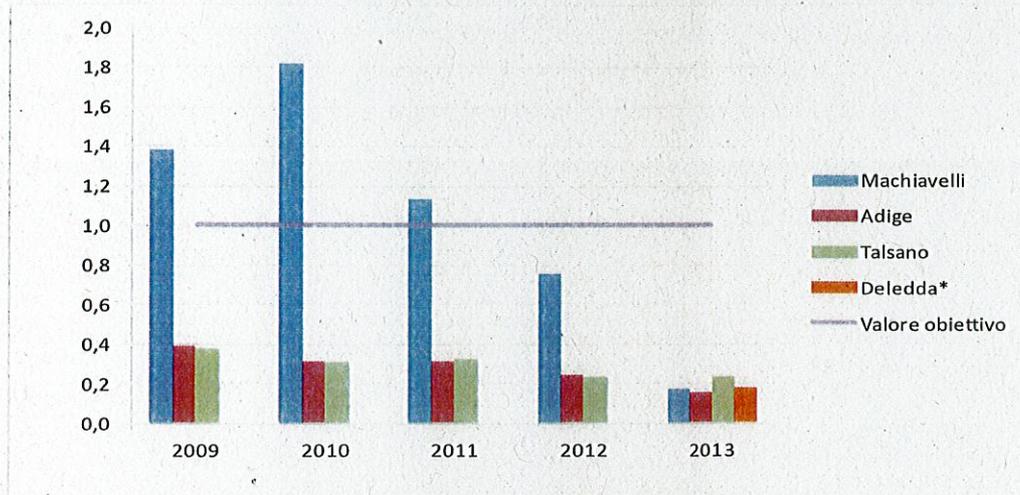


Fig.7 - Medie annuali BaP (ng/m3) in tutti i siti

Nel grafico che segue sono riportate le medie mensili di BaP misurate nel 2013 presso la Scuola "Deledda" (Tamburi).

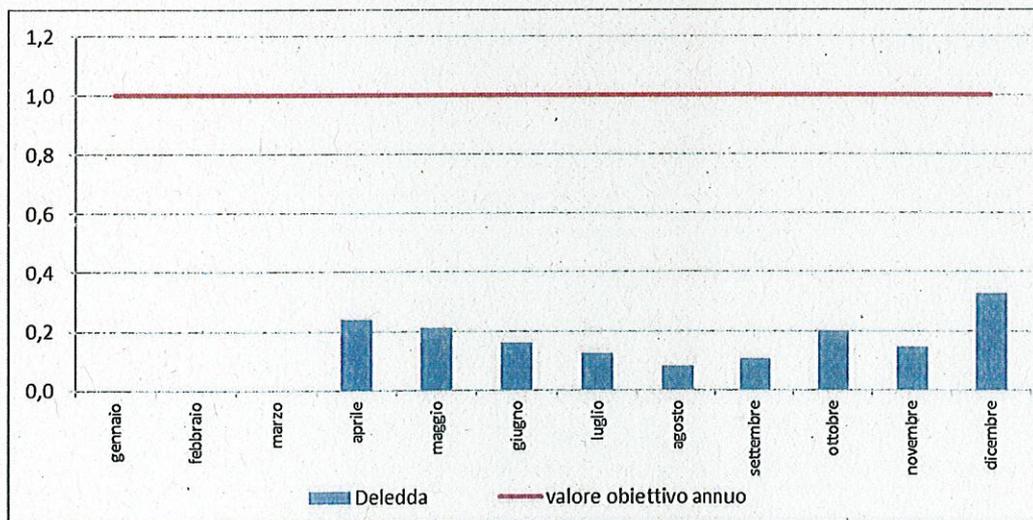


Fig.8 - Medie mensili BaP (ng/m3) Deledda anno 2013

Nel grafico seguente sono mostrate le medie mensili, da gennaio a dicembre del 2013, per i quattro siti considerati.

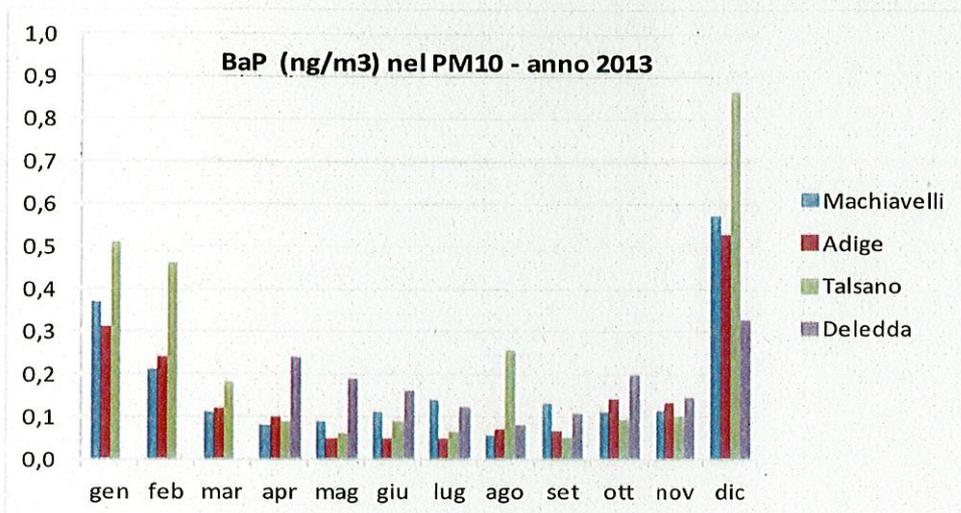


Fig.9 - Medie mensili BaP (ng/m3) Taranto anno 2013

Nel grafico seguente sono invece mostrate le medie mensili, da gennaio a dicembre degli anni 2009-2013, per il sito di Via Machiavelli (Tamburi).

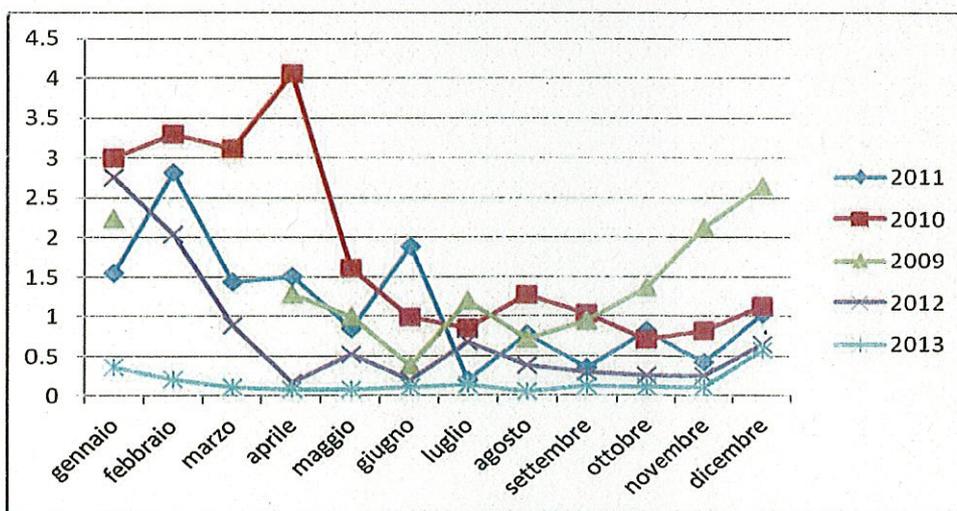


Fig.10 - Medie mensili BaP (ng/m3) in Via Machiavelli

Nel grafico sottostante si mostra la media mobile annuale dal 2009 per i tre siti considerati. È evidente la diminuzione nella stazione di Machiavelli, mentre per Alto Adige e Talsano i livelli rimangono abbastanza omogenei.

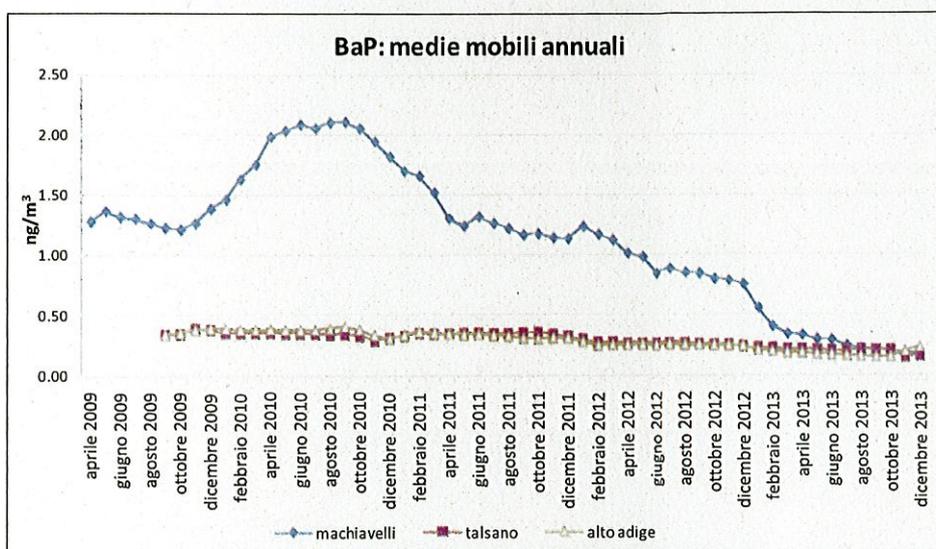


Fig.11 Medie mobili annuali Machiavelli, Adige, Talsano

Si riportano di seguito a titolo di esempio le concentrazioni di BaP registrate in alcune città pugliesi e italiane nel periodo 2011-2013. Nel biennio 2011-2012 il BaP a Taranto è a livelli paragonabili a quelle di diverse altre aree urbane italiane, nel 2013 le concentrazioni sono dello stesso livello di quelle delle altre città pugliesi (le uniche per le quali si dispone di dati al momento della redazione del report).

	2011	2012	2013
taranto -machiavelli	1,1	0,8	0,2
taranto -alto adige	0,3	0,2	0,2
taranto -talsano	0,3	0,2	0,2
bari - caldarola	0,3	0,3	0,3
brindisi -via taranto	0,2	0,2	0,2
foggia - via rosati	N.D.	0,2	0,1
torino	0,9	1,1	N.D.
	0,7	0,6	N.D.
	0,8	0,9	N.D.
bolzano	1	0,8	N.D.
trento	1,2	1,2	N.D.
verona	0,8	0,8	N.D.
venezia	1	1,4	N.D.
		2	N.D.
padova	1,5	1,6	N.D.
	1,4	1,5	N.D.
roma	0,4	N.D.	N.D.
	0,7	N.D.	N.D.
	0,8	N.D.	N.D.
cagliari	1	0,9	N.D.
	0,3	N.D.	N.D.



**ARPA PUGLIA**  
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](http://www.arpa.puglia.it)

C.F. e P.IVA. 05830420724

**Direzione Scientifica**  
**CENTRO REGIONALE ARIA**

Corso Trieste, 27 – 70126 Bari  
Tel. 080-5460252 Fax 080-5460200  
E-mail: [aria@arpa.puglia.it](mailto:aria@arpa.puglia.it)

Di seguito si riportano i dati di BaP registrati in più siti della Lombardia nel 2011. Anche in questo caso il BaP a Taranto è a livelli paragonabili, e in alcuni casi inferiore, di quelli registrati in altri contesti.

Codice zona	Stazione	B(a)P (ng/m <sup>3</sup> )
Agg. MI	MI - Senato	0,2
Agg. MI	MI - Pascal	0,2
Agg. MI	Meda	1,2
Agg. BS	BS - Villaggio Sereno	0,7
A	MN - S. Agnese	0,6
A	VA - Copelli	0,4
A	Magenta	0,4
A	Casirate d'Adda	0,9
B	Soresina	0,6
B	Schivenoglia	0,5
C	Moggio	0,1
D	SO - via Paribelli	1,1
D	Darfo	1,7

**IPATOT**

I valori di IPA totali presenti in aria ambiente sono rilevati con il Monitor "Standard Real-Time for Particle-Bound Polycyclic Aromatic Hydrocarbons" (ECO-CHEM mod. PAS 2000) che utilizza il metodo della fotoionizzazione selettiva degli IPA totali, adsorbiti sulle superfici degli aerosol carboniosi aventi diametro aerodinamico compreso tra 0.01 e 1.5 µm. Il parametro relativo agli IPA totali in aria ambiente non è normato: il D. Lgs. 155/10, che disciplina la materia relativa alla qualità dell'aria, si riferisce unicamente al Benzo(a)Pirene adsorbito sulla frazione di particolato PM10, indicando un valore obiettivo annuale da non superare. In figura 12 è mostrato il trend annuale delle concentrazioni di Ipa totali nella stazione di Via Machiavelli. Si nota un netto decremento dei valori nel 2013 rispetto agli anni precedenti. Il miglioramento dei livelli di Ipa è confermato anche mettendo in relazione l'andamento degli IPAtot con quello del BaP (figura 13).

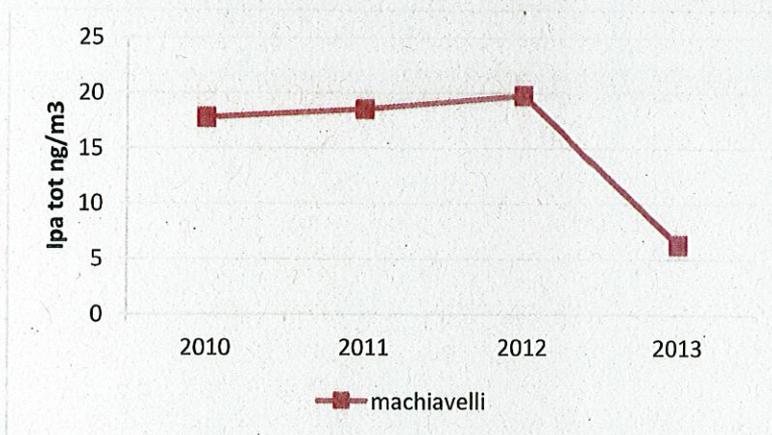


Fig.12 - Medie annuali IPAtot nella stazione di Machiavelli

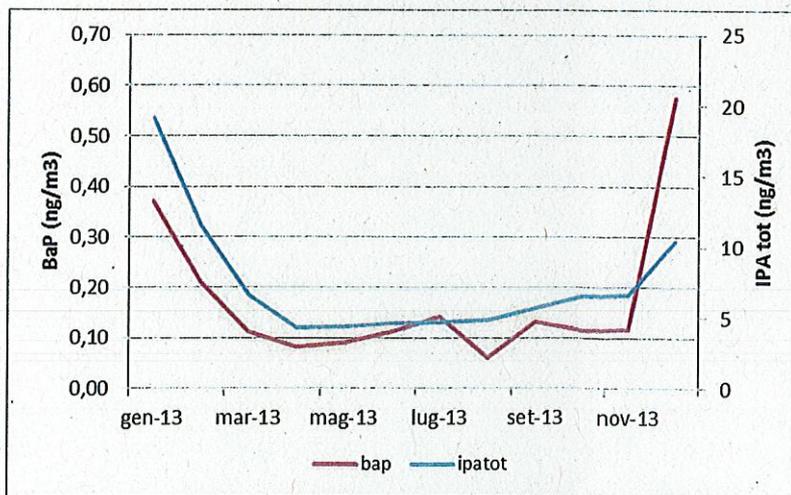


Fig.13 – Andamenti Bap vs Ipatot nella stazione di Machiavelli

### Ossidi di azoto

Per l'NO<sub>2</sub> il D. Lgs 155/10 prevede due valori limite: la media oraria di 200 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 18 volte nel corso dell'anno solare e la media annua di 40 µg/m<sup>3</sup>. Nella tabella seguente sono mostrate le medie mensili del 2013. Come si evince, le medie sono al di sotto del limite consentito sia nel quartiere Tamburi sia nelle altre centraline considerate.

NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	TARANTO - MACHIAVELLI	TARANTO - ARCHIMEDE	TARANTO - VIA ALTO ADIGE	STATTE - SORGENTI	TARANTO - TALSANO
gen-13	28	23	40	7	13
feb-13	26	24	35	6	10
mar-13	17	16	23	5	7
apr-13	21	17	26	5	7
mag-13	18	14	22	5	6
giu-13	25	16	28	3	7
lug-13	25	16	29	3	9
ago-13	21	17	27	4	8
set-13	20	17	28	4	8
ott-13	23	19	30	10	9
nov-13	23	20	33	10	9
dic-13	36	25	45	16	17

*Tab. 6- Medie mensili di NO<sub>2</sub>*

### Benzene

Il D. Lgs 155/10 fissa un valore limite di concentrazione annuo di 5 µg/m<sup>3</sup>. Nella tabella seguente sono mostrate le medie mensili da gennaio a dicembre 2013 nelle stazioni di Machiavelli ed Alto Adige. Anche in questo caso, le medie sono al di sotto del limite consentito. In figura 14 è mostrato l'andamento delle medie annuali di benzene a partire dal 2010; i livelli mostrano una non significativa differenza negli anni.

Benzene (µg/m <sup>3</sup> )	TARANTO - MACHIAVELLI	TARANTO - VIA ALTO ADIGE
gen-13	2.12	1.37
feb-13	1.16	1.15
mar-13	2.82	0.69
apr-13	2.81	0.67
mag-13	2.33	0.45
giu-13	3.08	0.48
lug-13	2.52	0.51
ago-13	1.84	0.48
set-13	1.99	0.55
ott-13	1.23	0.76
nov-13	0.80	0.95
dic-13	1.72	1.59

*Tab. 7- Medie mensili di Benzene*

## RETE ILVA

Di seguito si mostrano i dati prodotti dalla rete di monitoraggio della qualità dell'aria interna allo stabilimento siderurgico ILVA di Taranto, precisando che tali dati non sono soggetti ai limiti del D. Lgs. 155/10 in quanto provenienti da postazioni interne ad un ambiente di lavoro.

La dislocazione delle stazioni di monitoraggio è mostrata in figura 15.



*Fig.15 Dislocazione delle centraline di monitoraggio*

Nella tabella seguente è mostrata la media degli inquinanti monitorati nel periodo agosto - dicembre 2013.

RETE ILVA: MEDIE AGOSTO - DICEMBRE 2013							
	IPA ng/m <sup>3</sup>	BENZENE µg/m <sup>3</sup>	PM2.5 µg/m <sup>3</sup>	PM10 µg/m <sup>3</sup>	CO µg/m <sup>3</sup>	NO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>	SO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>
COKERIA	27.46	21.53	35.08	73.31	/	/	/
TAMBURI	34.39	1.55	15.15	28.22	/	/	/
RIV1	19.83	0.54	12.26	25.04	/	/	/
DIREZIONE	25.35	3.20	18.35	39.28	/	/	/
PORTINERIA C	9.90	0.49	11.31	21.21	/	/	/
METEO PARCHI	21.55	1.44	16.26	34.51	0.30	31.60	5.60

*Tab. 8 Medie inquinanti agosto – dicembre 2013*



**ARPA PUGLIA**  
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](http://www.arpa.puglia.it)

C.F. e P.IVA. 05830420724

**Direzione Scientifica**  
**CENTRO REGIONALE ARIA**

Corso Trieste, 27 – 70126 Bari  
Tel. 080-5460252 Fax 080-5460200  
E-mail: [aria@arpa.puglia.it](mailto:aria@arpa.puglia.it)

I dati mostrano concentrazioni di inquinanti in cokeria nettamente superiori a quelli rilevati nelle altre cabine. L'unica eccezione è costituita dagli Ipatot, che nel sito di Tamburi mostrano valori maggiori rispetto alla cokeria.

Per verificare se tali differenze di concentrazioni fossero dovute a un problema strumentale o alle diverse caratteristiche dei siti di campionamento, ARPA ha effettuato delle misure in parallelo.

Inizialmente è stato affiancato all'analizzatore di Via Orsini un secondo analizzatore (anch'esso del tipo ECOCHEM PASS 2000) opportunamente tarato. Il grafico che segue riporta le concentrazioni di IPAtot registrate a *Machiavelli* e a *Orsini* dai due analizzatori in parallelo (denominati Orsini e Orsini2). Si osserva come i due monitor installati a Orsini leggano concentrazioni sovrapponibili e superiori a quelle di *Machiavelli*.

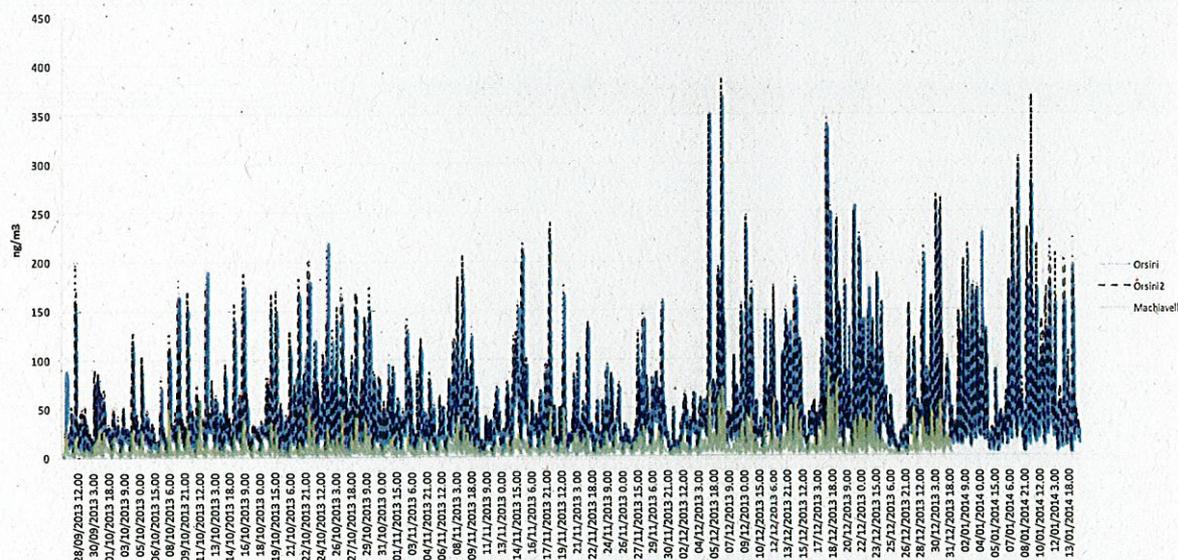


Fig.16 – Misure di ipatot in parallelo a Orsini

Successivamente l'analizzatore denominato Orsini2 è stato spostato nella stazione Machiavelli. Di seguito si riportano le concentrazioni registrate a Orsini e a Machiavelli dai 2 analizzatori in parallelo.

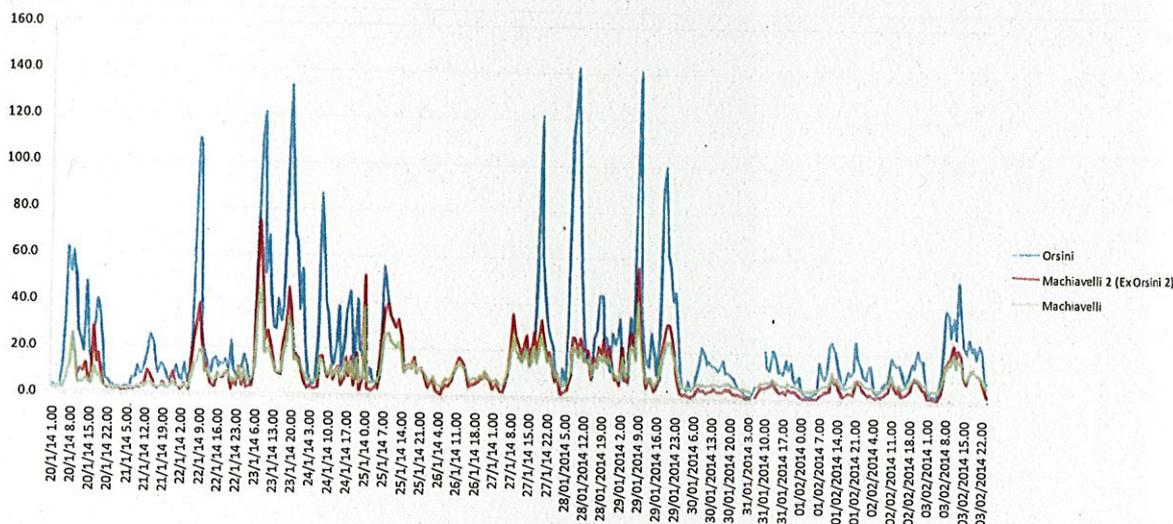


Fig. 17– Misure di ipatot in parallelo a Machiavelli

Anche in questo caso i due analizzatori montati in parallelo a Machiavelli leggono concentrazioni analoghe e costantemente inferiori a quelle registrate in Via Orsini.

Da ciò si evince come gli analizzatori di IPAtot installati nelle stazioni di monitoraggio Machiavelli e Orsini forniscono dati accurati e come le concentrazioni di IPAtot registrate a Machiavelli sono costantemente inferiori di quelle di Via Orsini, anche in ragione delle maggiori emissioni da traffico che interessano quest'ultimo sito.

Al fine di meglio comprendere le modalità di distribuzione degli inquinanti nelle frazioni di particolato nell'area in esame, nel mese di febbraio è stata sostituita la testa di prelievo PM10 con quella PM1 dei 2 analizzatori SWAM 5a installati nelle cabine *Tamburi* e *Cokeria*. Il monitoraggio del PM10 è stato garantito dagli analizzatori MP101M.

Di seguito sono mostrati i livelli di concentrazione delle tre frazioni di particolato nei due siti nel periodo di sostituzione delle teste di prelievo PM10 con quelle PM1.

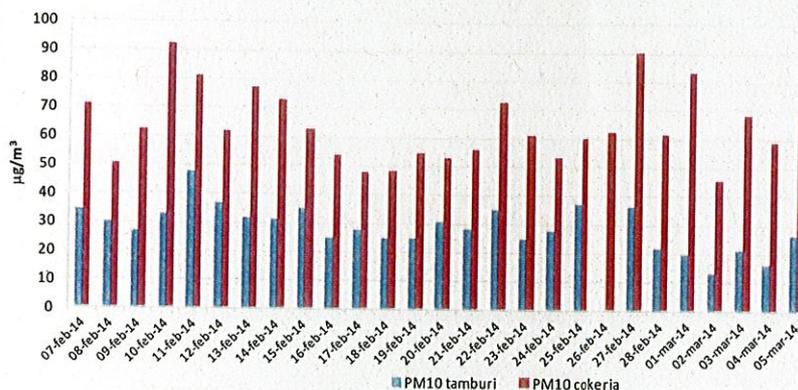


Fig.18 – Misure di PM10 Tamburi vs Cokeria

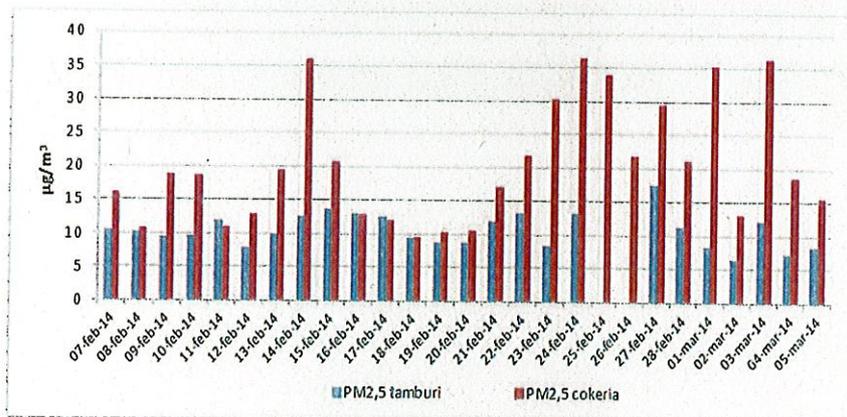


Fig.19 – Misure di PM2.5 Tamburi vs Cokeria

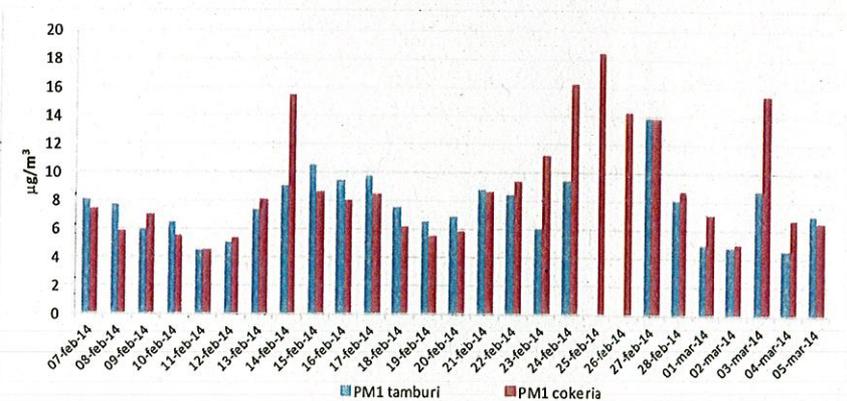


Fig.20 – Misure di PM1 Tamburi vs Cokeria

Dai grafici risulta che le concentrazioni di PM10 nella stazione Cokeria sono significativamente più alte rispetto a Tamburi; per il PM2.5 la situazione è analoga, tranne che in pochi giorni. Le particelle ultrafini



**ARPA PUGLIA**  
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](http://www.arpa.puglia.it)

C.F. e P.IVA. 05830420724

**Direzione Scientifica**  
**CENTRO REGIONALE ARIA**

Corso Trieste, 27 – 70126 Bari  
Tel. 080-5460252 Fax 080-5460200  
E-mail: [aria@arpa.puglia.it](mailto:aria@arpa.puglia.it)

(PM1) hanno invece un comportamento differente, con valori paragonabili nei due siti e spesso più elevati a *Tamburi* che a *Cokeria*.

## **CONCLUSIONI**

Le concentrazioni annuali di PM10 misurate nelle centraline della qualità dell'aria della città di Taranto mostrano livelli paragonabili negli anni, in decremento a partire dal 2012 nelle stazioni del quartiere Tamburi.

Il numero di superamenti di PM10 nelle centraline del quartiere Tamburi subisce un netto decremento a partire da settembre 2012, così come i livelli di Ipatot e di BaP. Per quest'ultimo inquinante, che per la prima volta nel 2013 non supera il valore obiettivo pari a  $1 \text{ ng/m}^3$ , si registrano valori raffrontabili nei diversi siti in cui viene monitorato. In assoluto le concentrazioni di BaP registrate a Taranto appaiono comparabili, se non inferiori, a quelle rilevate nella maggior parte dei siti italiani in cui viene monitorato.

L'unico inquinante che mostra un leggero incremento nel 2013 in Via Machiavelli è rappresentato dal benzene, i cui livelli restano comunque molto al di sotto del valore limite annuale pari a  $5 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ .

Per quanto riguarda la rete ILVA, i dati mostrano concentrazioni di inquinanti in *Cokeria* nettamente superiori a quelli rilevati nelle altre cabine. L'unica eccezione è costituita dagli Ipatot, che nel sito di Tamburi mostrano valori maggiori rispetto alla cokeria e maggiori rispetto alla centralina di Machiavelli situata nelle vicinanze. Le misure in parallelo condotte hanno accertato l'accuratezza degli strumenti per la rilevazione degli Ipatot, confermando che le concentrazioni di IPAtot registrate a Machiavelli sono costantemente inferiori di quelle di Via Orsini (Rete Ilva), anche in ragione delle maggiori emissioni da traffico che interessano quest'ultimo sito.

Nel mese di febbraio 2014 nelle stazioni *Cokeria* e *Tamburi* è stato campionato, oltre al PM10 e al PM2.5, anche il PM1. Al contrario delle frazioni PM10 e PM2.5, le cui concentrazioni risultano più elevate in *Cokeria* rispetto che a *Tamburi*, le particelle ultrafini (PM1) hanno mostrato valori paragonabili nei due siti, con concentrazioni spesso più elevate a *Tamburi*. È presumibile che le particelle ultrafini, emesse alle alte temperature proprie del processo di cokefazione, si disperdano per moto convettivo in atmosfera maggiormente rispetto a quelle più pesanti, non ricadendo quindi nell'immediato intorno ma andando a fenomeni di trasporto condizionati dalla fisica dell'atmosfera.

Tale comportamento potrebbe essere alla base della circostanza che vede valori di IPA totali più elevati a Tamburi che non in Cokeria. Come già detto in precedenza, lo strumento ECOCHEM PASS 2000 rileva gli IPAtot adsorbiti sulla frazione di particolato tra  $0.01$  e  $1.5 \text{ } \mu\text{m}$  ovvero di quella che, una volta emessa dal processo di cokefazione, è più soggetta all'effetto convettivo dell'impianto, disperdendosi nell'atmosfera e ricadendo solo in parte nell'intorno della cokeria.