



MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA

RETE ILVA

**REPORT
ANNO 2016**

**DIREZIONE SCIENTIFICA
CENTRO REGIONALE ARIA**

Struttura Qualità dell'Aria di BR-LE-TA

ARPA PUGLIA
**Agenzia regionale per la prevenzione
e la protezione dell'ambiente**

www.arpa.puglia.it



ARPA PUGLIA
Agenzia regionale per la prevenzione
e la protezione dell'ambiente

www.arpa.puglia.it

Sommario

Sommario.....	2
PM₁₀	5
PM ₁₀ con SWAM 5a	5
PM ₁₀ con analizzatore biorario Environnement	10
PM_{2,5}	13
Benzene	17
Black Carbon	25
IPA_{TOTALI}	33
H₂S	45
SO₂, NO₂ e CO	52

Andamento concentrazioni inquinanti stazioni fisse della rete qualità dell'aria di ILVA S.p.A.

(Alessandra Nocioni, Maria Mantovan e Gaetano Saracino - Struttura Qualità dell'Aria di BR-LE-TA del CRA)

Il presente report riassume le elaborazioni dei dati medi mensili registrati nell'anno 2016 dalla rete di monitoraggio della qualità dell'aria ILVA. La prescrizione n. 85 del Decreto di Riesame dell'AIA rilasciata allo stabilimento ILVA di Taranto da parte del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare prevedeva che la Ditta installasse 6 stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria da ubicare in prossimità del perimetro dello stabilimento. Le 6 stazioni sono state installate ed entrate in funzione nel mese di agosto 2013.

Le caratteristiche delle stazioni sono riportate di seguito, mentre in figura 1 è mostrata la loro collocazione. Delle 6 stazioni, 4 si trovano lungo il perimetro dello stabilimento, una nell'area cokeria e una in via Orsini, nel quartiere Tamburi.

Nome stazione	INQUINANTI MONITORATI
COKERIA	H ₂ S, IPA _{TOT} , PM ₁₀ , PM _{2,5} , BTX, Black Carbon, VOC
DIREZIONE	H ₂ S, IPA _{TOT} , PM ₁₀ , PM _{2,5} , BTX, Black Carbon, VOC
RIV	H ₂ S, IPA _{TOT} , PM ₁₀ , PM _{2,5} , BTX, Black Carbon, VOC
PARCHI	H ₂ S, IPA _{TOT} , PM ₁₀ , PM _{2,5} , BTX, Black Carbon, VOC, SO ₂ , NO ₂ , CO
PORTINERIA	H ₂ S, IPA _{TOT} , PM ₁₀ , PM _{2,5} , BTX, Black Carbon, VOC
TAMBURI	H ₂ S, IPA _{TOT} , PM ₁₀ , PM _{2,5} , BTX, Black Carbon, VOC, NO ₂ .



Fig.1 - Dislocazione delle centraline di monitoraggio

I limiti previsti dal D. Lgs. 155/10 non sono normativamente applicabili alle stazioni della rete ILVA interne agli ambienti di lavoro (*Cokeria, Direzione, Riv, Parchi e Portineria*) che ricadono in aree industriali private, non accessibili alla popolazione; i livelli misurati si confrontano, ugualmente, per fini comparativi con i valori limite di legge, mentre tali limiti si applicano alla stazione denominata *Tamburi*.

Non si riportano i dati di COV (Composti Organici Volatili), in ragione della difficoltà di rappresentazione grafica della mole di dati prodotti dagli strumenti installati nella rete; tali dati saranno oggetto di successive elaborazioni.

PM₁₀

LIMITI VIGENTI	CONCENTRAZIONE LIMITE	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
VALORE LIMITE GIORNALIERO	50 µg/m³ , da non superare per più di 35 volte nell'anno	D. Lgs. 155/10
VALORE LIMITE ANNUALE	40 µg/m³	

In ogni stazione di monitoraggio sono installati 2 monitor di PM₁₀, un FAI SWAM 5a che fornisce una concentrazione media giornaliera ed un ENVIRONNEMENT MP101M che fornisce invece dati di concentrazione con frequenza bioraria; quest'ultimo analizzatore consente di valutare gli andamenti del PM₁₀ nel corso della giornata.

PM₁₀ con SWAM 5a

Le concentrazioni medie mensili più elevate sono state registrate nel sito *Cokeria*, le più basse in quello denominato *Portineria*. Non si osservano particolari andamenti stagionali in tutti i siti tranne che a *Cokeria* dove risultano più elevate le concentrazioni nei mesi più caldi con un andamento simile a quello riscontrato nel 2015.

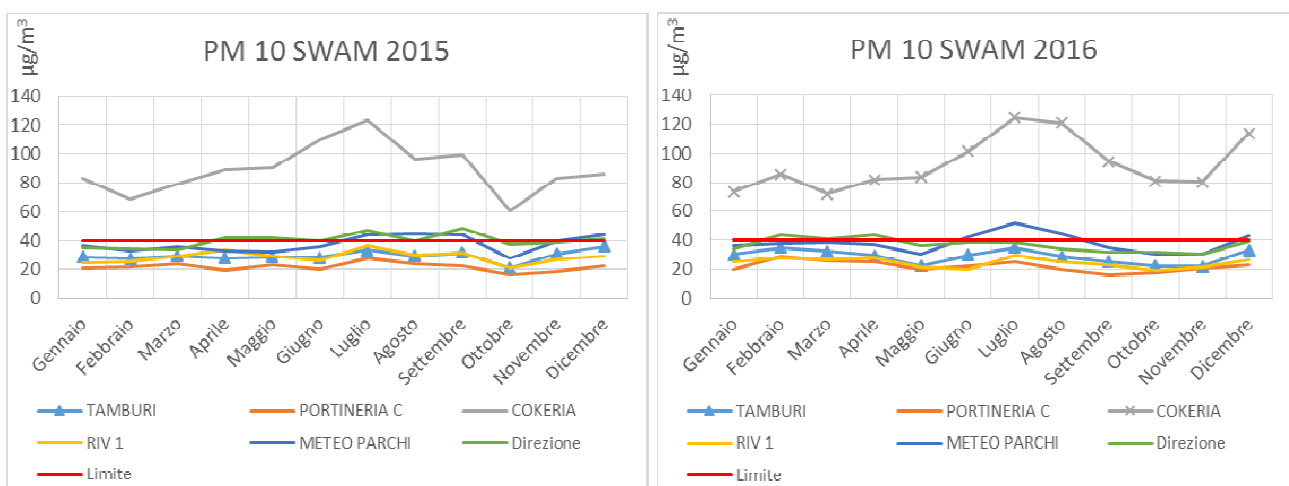


Fig. 2 a - Livelli di concentrazione medi mensili di PM₁₀ (SWAM) in µg/m³ -ANNI 2015/ 2016

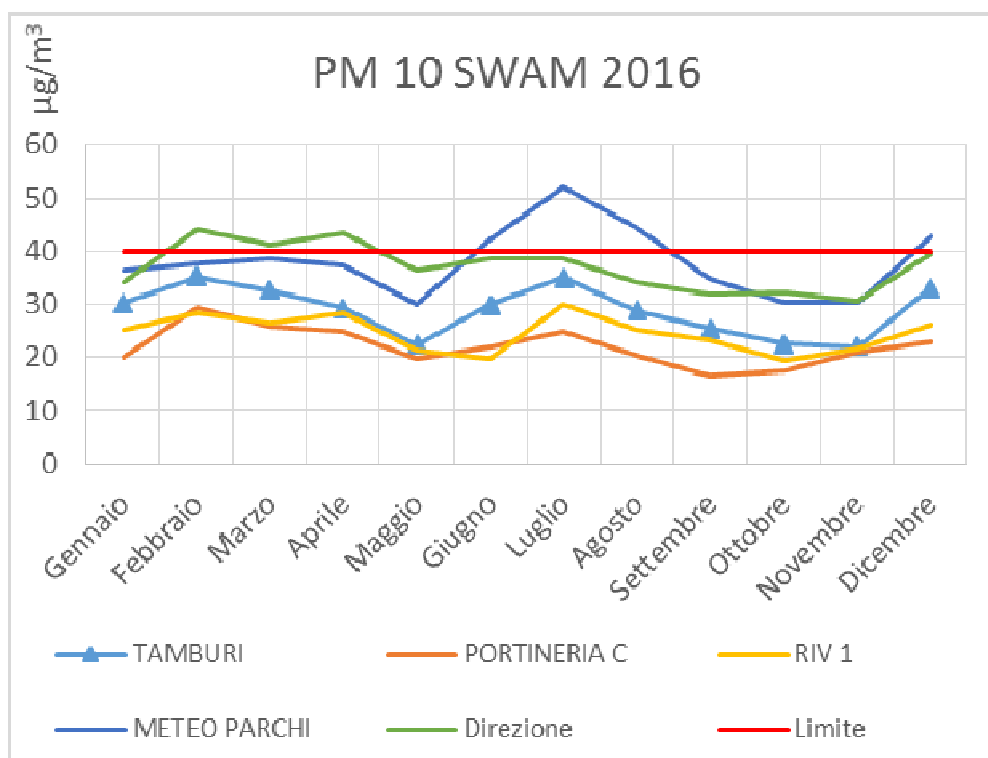
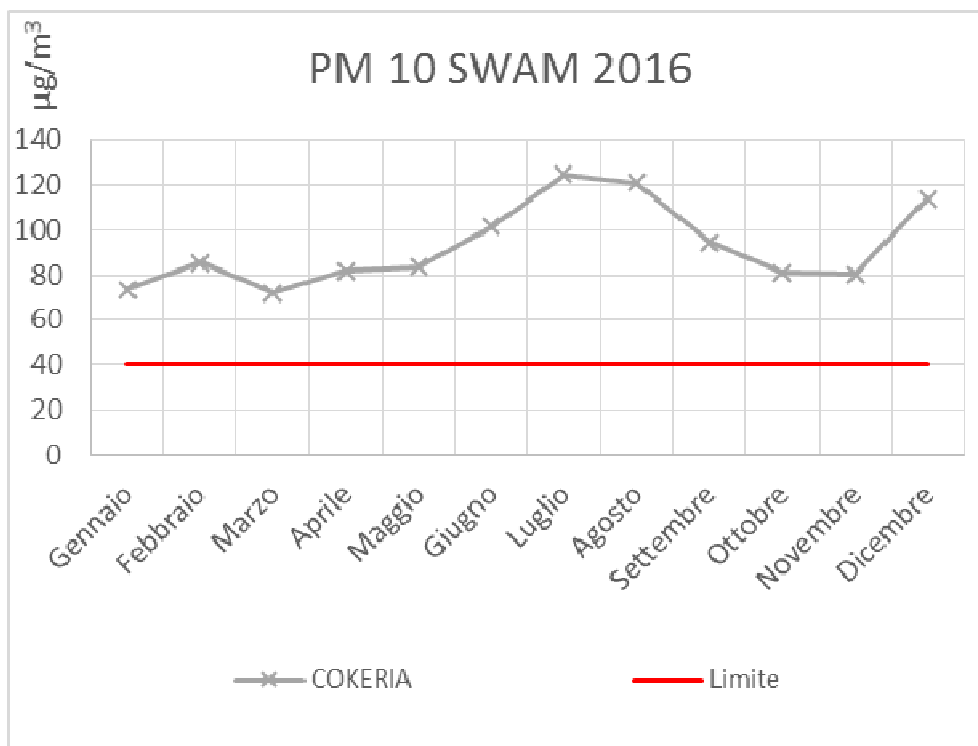


Fig. 2 b - Livelli di concentrazione medi mensili di PM₁₀ (SWAM) in µg/m³ -ANNO 2016

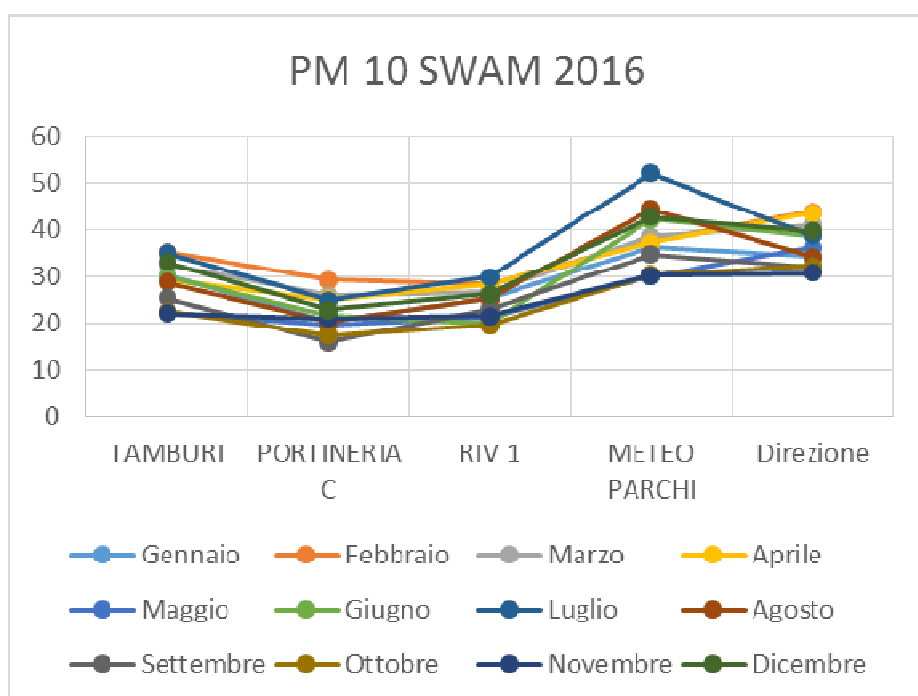
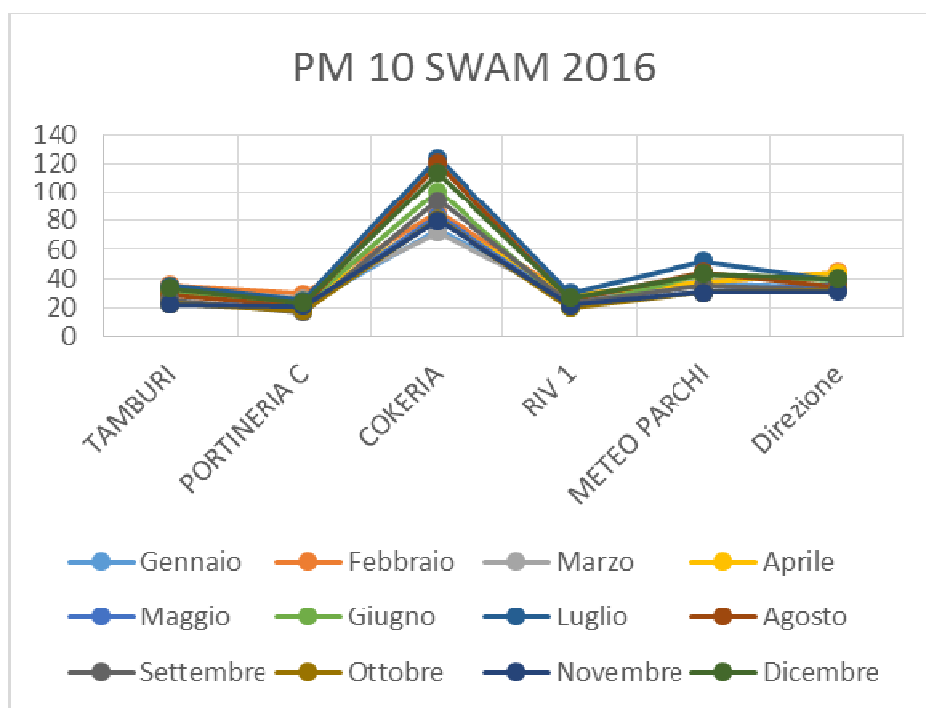


Fig. 2 c - Livelli di concentrazione medi mensili di PM₁₀ (SWAM) in µg/m³ –ANNO 2016

I limiti previsti dal D. Lgs. 155/10 non sono normativamente applicabili alle stazioni della rete ILVA interne agli ambienti di lavoro (*Cokeria, Direzione, Riv, Parchi e Portineria*) che ricadono in aree industriali private, non accessibili alla popolazione; i livelli misurati si confrontano, ugualmente, per fini comparativi con i valori limite di legge, mentre tali limiti si applicano alla stazione denominata *Tamburi-Orsini*, per la quale non risultano superati i valori limite sulla media annuale e sulla media

giornaliera. Come visibile dalle tabelle seguenti, il maggior numero di valori medi giornalieri superiori al valore di 50 µg/m³ si è registrato nel sito Cokeria, ma anche nei siti Meteo-Parchi e Direzione sono stati riscontrati per molti giorni valori maggiori di 50 µg/m³.

Nel corso dell'anno sono stati rilevati alcuni superamenti del valore limite giornaliero pari a 50 µg/m³ anche in altre stazioni gestite da Arpa nella regione Puglia, poiché tutto il territorio regionale è stato soggetto a fenomeni di avvezioni sahariane. Gli eventi sono stati individuati mediante le carte elaborate dal modello Prev'Air e le back-trajectories del modello HYSPLIT. In accordo alla Direttiva sulla Qualità dell'Aria 2008/50/CE, per tali giorni sarà effettuato lo scorporo del contributo naturale dalla concentrazione di PM₁₀ registrata. Si riporta di seguito un riepilogo dei valori medi giornalieri superiori alla soglia di 50 µg/m³ nei vari mesi e dei valori medi mensili di PM₁₀ nel 2016 e per confronto, i dati del 2015, già resi disponibili nella relazione annuale QA rete Ilva 2015 pubblicata al link http://www.arpa.puglia.it/web/guest/rete_aria_ILVA.

2016 - PM ₁₀													
Riepilogo n° di giorni con valore medio di PM ₁₀ superiore al valore di 50 µg/m ³													
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	n° di giorni
TAMBURI	2	5	1	1	0	2	0	1	0	0	0	0	12
PORTINERIA C	0	4	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	7
COKERIA	19	22	20	28	28	29	28	31	30	28	25	29	317
RIV 1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
METEO PARCHI	2	7	3	6	3	9	13	10	5	3	2	6*	69^
DIREZIONE	4	9	3	8	4	4	5	5	1	1	0	6**	50^

NOTE: i valori sono al lordo delle sahariane. *dato medio ottenuto da 22 giorni di dati validi; ** dato medio ottenuto da 23 giorni di dati validi; ^ dato ottenuto considerando tutti i dati riportati in tabella.

2015-PM ₁₀													
Riepilogo n° di giorni con valore medio di PM ₁₀ superiore al valore di 50 µg/m ³													
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	n° di giorni
TAMBURI	0	1	2	0	1	0	1	0	2	0	0	1	8
PORTINERIA C	0*	1	1	0	0	0	0***	1	1	0	0	0	4
COKERIA	23	19	25	28	26	28	31	31	30	18	25	30	314
RIV 1	1	1	2	5	2	2	2	1	5	0	0	0	21
METEO PARCHI	6	1	3	5	1	1**	7	4^	9	3	8	9	57
DIREZIONE	7	2	4	4	10	6	12	5	10	7	8	8	83

NOTE: * dati validi per 19 giorni su 31; ** dati validi per 12 giorni su 30; *** dati validi per 20 giorni su 31; ^ dati validi per 14 giorni su 31; i valori sono al lordo delle sahariane

La media annuale nel 2016 più elevata è stata rilevata nel sito Cokeria, come si evince dalla tabella seguente, che riporta anche le medie mensili. Le concentrazioni di PM10 nella stazione Cokeria sono significativamente più alte (con 93 µg/m³) rispetto a Tamburi (con 29 µg/m³, uguale alla media annuale dell'anno precedente) e alle altre stazioni.

2016 - PM ₁₀													
Riepilogo valore medio mensile di PM ₁₀													
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media annuale
TAMBURI	30	35	33	29	22	30	35	29	25	22	22	33	29
PORTINERIA C	20	29	26	25	20	22	25	20	16	17	21	23	22
COKERIA	74	86	72	82	84	101	125	121	94	81	80	114	93
RIV 1	25	28	26	28	21	20	30	25	23	20	22	26	25
METEO PARCHI	36	38	39	37	30	42	52	44	35	30	30	43*	38 [^]
DIREZIONE	34	44	41	44	36	39	39	34	32	32	31	40**	37 [^]

NOTE: i valori sono al lordo delle sahariane. *dato medio ottenuto da 22 giorni di dati validi; ** dato medio ottenuto da 23 giorni di dati validi; ^ dato ottenuto considerando tutti i dati riportati in tabella

Per confronto si riportano i dati che erano stati registrati nel 2015, indicati nella seguente. Anche nel 2015, la media annuale più elevata è stata quella rilevata nel sito *Cokeria*,. Le concentrazioni di PM₁₀ nella stazione *Cokeria* sono significativamente più alte (con 89 µg/m³) rispetto a *Tamburi* (con 29 µg/m³) e alle altre stazioni. Anche per le altre stazioni non si osservano significative variazioni.

2015 - PM ₁₀													
Riepilogo valore medio mensile di PM ₁₀													
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media annuale
TAMBURI	29	28	30	28	29	28	34	29	31	21	31	36	29
PORTINERIA C	21*	22	24	20	23	20	27***	24	23	16	19	23	22
COKERIA	83	69	79	89	90	110	123	97	99	61	83	86	89
RIV 1	25	26	29	34	29	27	37	30	32	21	27	29	29
METEO PARCHI	36	33	36	33	32	36**	44	45 [^]	44	28	39	44	38
DIREZIONE	35	34	34	42	42	39	47	40	48	38	39	41	40

NOTE: * dati validi per 19 giorni su 31; ** dati validi per 12 giorni su 30; *** dati validi per 20 giorni su 31; ^ dati validi per 14 giorni su 31; i valori sono al lordo delle sahariane

PM₁₀ con analizzatore biorario Environnement

Data la più breve scansione temporale dell'analizzatore PM₁₀ mod. Environnement, con tale strumento è possibile costruire l'andamento del giorno "tipo" delle concentrazioni di PM₁₀ in ogni sito per l'anno 2016.

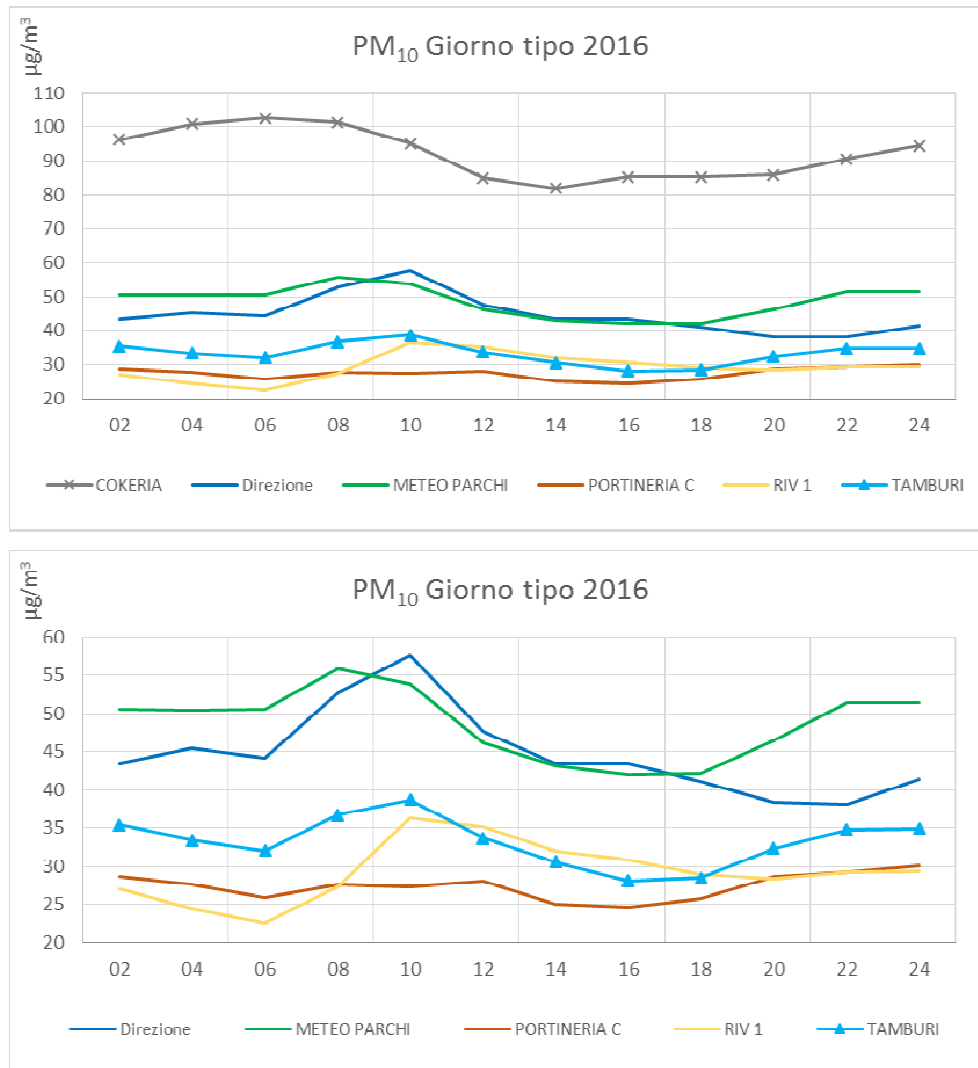


Fig.3 - Giorno tipo delle concentrazioni di PM₁₀ RETE ILVA – ANNO 2016

Il PM₁₀ nella stazione *Cokeria*, che presenta i valori più alti di tutta la rete ILVA, non mostra un andamento molto variabile nel corso della giornata (un lieve decremento dalle 06:00 alle 14:00 per poi risalire). In tutte le altre stazioni osserviamo un massimo orario al mattino (dalle ore 08:00 alle 10:00), un decremento nella giornata con un successivo aumento dalle ore 17:00 (nella stazione *Direzione* l'aumento è a partire dalle ore 22:00).

Di seguito si riporta il grafico del *giorno-tipo* nella centralina di Via *Orsini-Tamburi*, che mostra le concentrazioni minori alle 06:00 e dalle 16:00 alle 18:00 e delle centraline ILVA esclusa *Cokeria*.

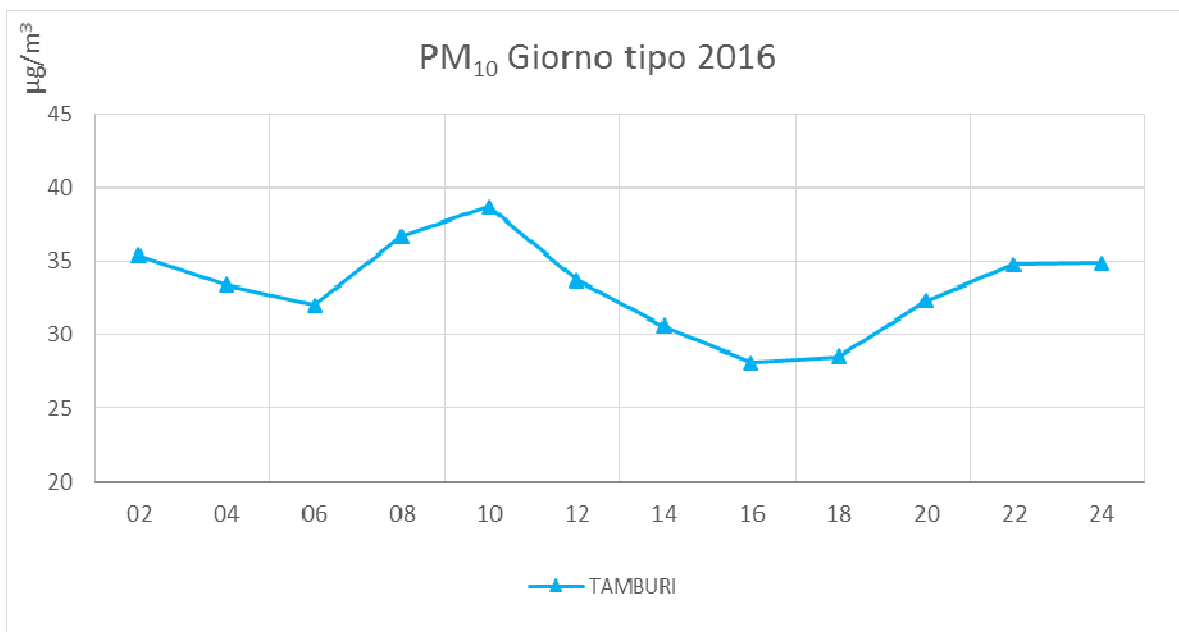


Fig.4 - Giorno tipo delle concentrazioni di PM₁₀ Via Orsini - Tamburi – ANNO 2016

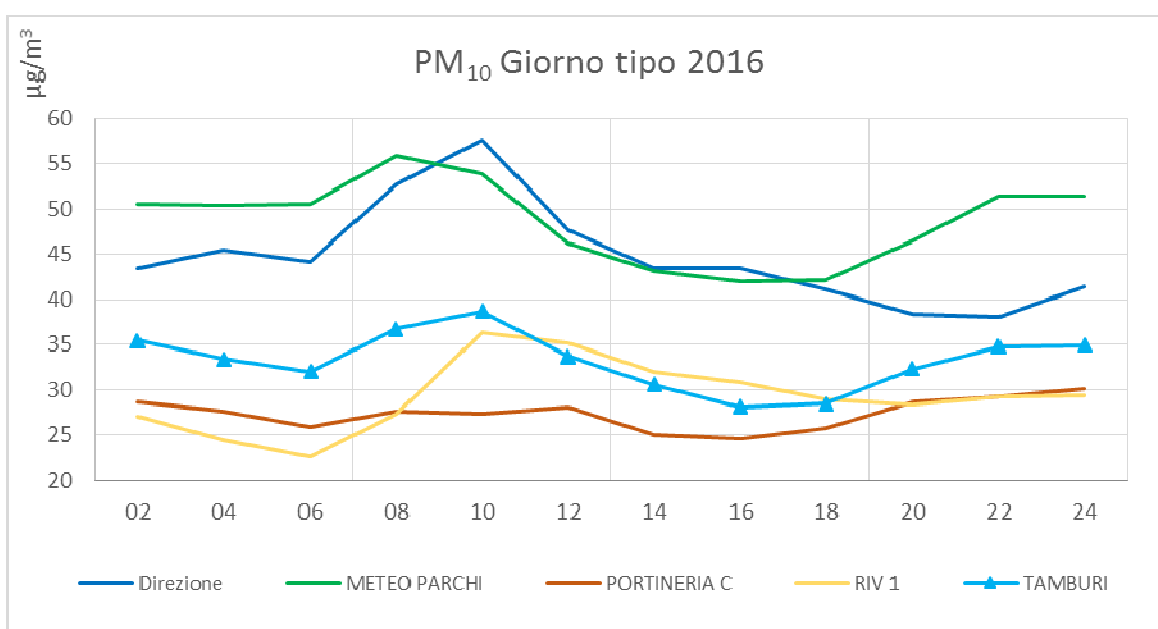


Fig.5 - Giorno tipo delle concentrazioni di PM₁₀ - RETE ILVA (esclusa Cokeria) – ANNO 2016

Si riportano di seguito le correlazioni tra le concentrazioni medie giornaliere di PM₁₀ registrate nei 6 siti di monitoraggio. Le stazioni che mostrano una correlazione accettabile (>0,70) sono indicate in verde.

Risultano correlate in modo accettabile le concentrazioni medie giornaliere di PM₁₀ di:

- *Tamburi con Portineria C, Riv1, Meteo-Parchi e Direzione;*
- *Portineria C con RIV1 e Direzione;*
- *Cokeria con Meteo-Parchi;*
- *Riv1 con Meteo-Parchi e Direzione.*

Non appare vi sia una correlazione accettabile tra le concentrazioni di PM₁₀ rilevate a *Tamburi* e quelle misurate a *Cokeria*.

CORRELAZIONI STESSO ANALITA DIFFERENTI STAZIONI						
PM10 SWAM						
	TAMBURI	PORTINERIA C	COKERIA	RIV 1	METEO PARCHI	Direzione
TAMBURI	1,00	0,83	0,63	0,88	0,88	0,79
PORTINERIA C		1,00	0,40	0,91	0,64	0,91
COKERIA			1,00	0,49	0,73	0,50
RIV 1				1,00	0,69	0,87
METEO PARCHI					1,00	0,61
Direzione						1,00

PM_{2,5}

LIMITI VIGENTI	CONCENTRAZIONE LIMITE	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	25 µg/m ³	D. Lgs. 155/10

Come per il PM₁₀, anche per il PM_{2,5} le concentrazioni più elevate sono state registrate per tutti i mesi nel sito *Cokeria*, e la media mensile è risultata superiore a 25 µg/m³ ogni mese. In questa stazione i livelli massimi risultano verificatisi nel periodo primaverile ed estivo, mostrando pertanto un andamento stagionale. Nelle altre stazioni gli andamenti sono paragonabili fra loro, registrando valori superiori a 25 µg/m³ nella stazione *Meteo parchi* nei mesi di Luglio ed Agosto.

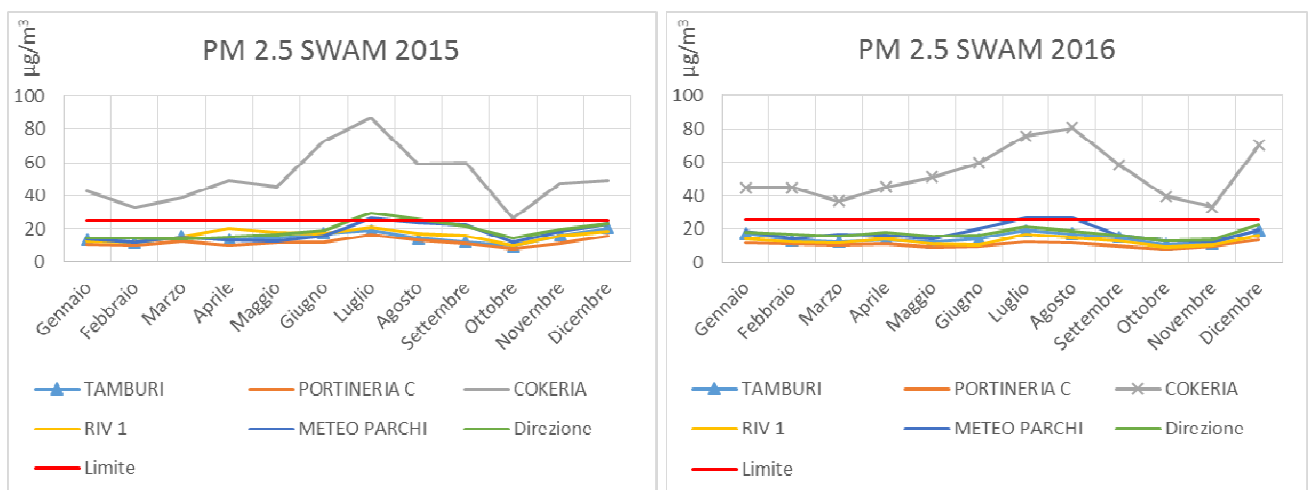


Fig. 6 a - Livelli di concentrazione di PM_{2,5} in µg/m³ – ANNO 2015 - 2016 rete ILVA

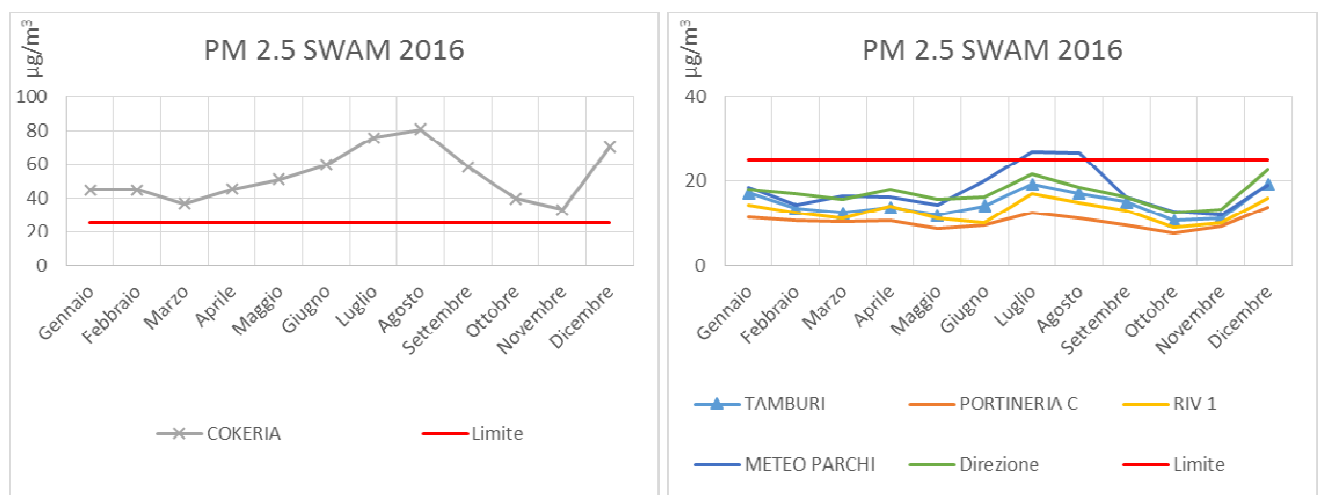


Fig. 6 b - Livelli di concentrazione di PM_{2,5} in µg/m³ – ANNO 2016 rete ILVA

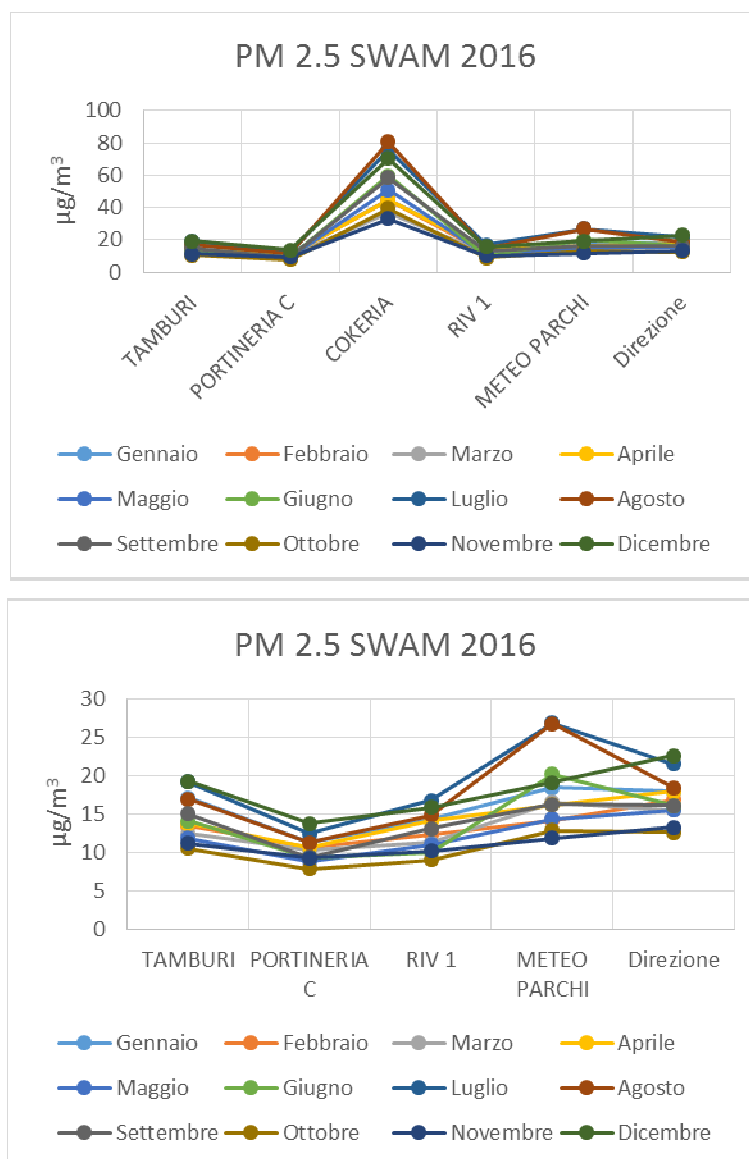


Fig. 6 c - Livelli di concentrazione di $PM_{2,5}$ in $\mu g/m^3$ – ANNO 2016 rete ILVA

Il limite sulla media annuale previsto dal D. Lgs. 155/10 non risulta superato nella stazione denominata Tamburi in Via Orsini. Nella stazione Cokeria il valore medio annuale è risultato pari a $53 \mu g/m^3$.

Si riporta di seguito un riepilogo dei valori medi giornalieri superiori al valore obiettivo annuale di $25 \mu g/m^3$ e dei valori medi mensili di $PM_{2,5}$ registrati nel 2016.

2016- PM _{2,5}													
Riepilogo n° di giorni con valore medio giornaliero di PM _{2,5} superiore a 25 µg/m ³													
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	n° di giorni
TAMBURI	6	0	2	1	0	1	3	2	2	0	0	4	21
PORTINERIA C	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
COKERIA	20	17	18	23	24	25	27	28	30	18	17	21***	268^
RIV 1	3	1	3	1	0	0	0	2	1	0	0	3	14
METEO PARCHI	6	3	5	2	2	8	14	12	2	3	2	3*	62^
DIREZIONE	6	4	3	6	1	2	10	5	2	0	0	6**	45^

NOTE: *dato medio ottenuto da 22 giorni di dati validi; ** dato medio ottenuto da 23 giorni di dati validi; ***dato medio ottenuto da 21 giorni di dati validi; ^ dato ottenuto considerando tutti i dati riportati in tabella.

2016- PM _{2,5}													
Riepilogo valore medio mensile PM _{2,5}													
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media annua
TAMBURI	17	13	12	14	12	14	19	17	15	11	11	19	15
PORTINERIA C	11	11	10	11	9	9	12	11	9	8	9	14	10
COKERIA	45	45	37	45	51	60	76	81	59	40	33	70***	53^
RIV 1	14	12	11	14	11	10	17	15	13	9	10	16	13
METEO PARCHI	18	14	17	16	14	20	27	27	16	13	12	19*	18^
DIREZIONE	18	17	16	18	16	16	22	18	16	13	13	23**	17^

NOTE: *dato medio ottenuto da 22 giorni di dati validi; ** dato medio ottenuto da 23 giorni di dati validi; ***dato medio ottenuto da 21 giorni di dati validi; ^ dato ottenuto considerando tutti i dati riportati in tabella.

A seguire, si richiamano anche le medie annuali del 2015, per un confronto con quelli del 2016.

2015- PM _{2,5}													
Riepilogo valore medio mensile PM _{2,5}													
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media annua
TAMBURI	14	12	15	13	15	17	19	14	12	10	16	21	15
PORTINERIA C	11 *	10	12	10	11	12	16***	13	11	8	11	15	12
COKERIA	43	33	38	49	45	73	87	59	60	26	47	49	51
RIV 1	13	12	15	20	18	17	21	17	15	10	16	18	16
METEO PARCHI	14	12	15	13	12	16 **	26	23^	22	12	18	23	17
DIREZIONE	15	14	14	15	16	19	29	26	22	14	20	23	19

NOTE: * dati validi per 19 giorni su 31; ** dati validi per 12 giorni su 30; *** dati validi per 20 giorni su 31; ^ dati validi per 14 giorni su 31; i valori sono al lordo delle sahariane

Si riportano di seguito le correlazioni tra le concentrazioni medie giornaliere di PM_{2.5} registrate nel 2016 nei 6 siti di monitoraggio. Le stazioni che mostrano una correlazione accettabile (>0,70) sono indicate in blu. Risulta quanto segue:

- *Tamburi* correla con *Riv1* e *Direzione*;
- *Portineria* correla con *Riv1* e *Direzione*;
- *Cokeria* correla con *Meteo Parchi*;
- *Riv1* correla con *Direzione*.

CORRELAZIONI STESSO ANALITA DIFFERENTI STAZIONI						
PM2.5 SWAM						
	TAMBURI	PORTINERIA C	COKERIA	RIV 1	METEO PARCHI	Direzione
TAMBURI	1,00	0,66	0,51	0,72	0,67	0,72
PORTINERIA C		1,00	0,16	0,79	0,36	0,76
COKERIA			1,00	0,29	0,75	0,38
RIV 1				1,00	0,45	0,73
METEO PARCHI					1,00	0,49
Direzione						1,00

Benzene

LIMITI VIGENTI	CONCENTRAZIONE LIMITE	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
VALORE LIMITE ANNUALE	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	D. Lgs 155/10

Il D. Lgs 155/10 fissa un valore limite di concentrazione annuo di 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. I limiti previsti da tale Decreto non sono normativamente applicabili alle stazioni della rete ILVA interne agli ambienti di lavoro (*Cokeria, Direzione, Riv, Parchi e Portineria*) che ricadono in aree industriali private, non accessibili alla popolazione; i livelli misurati si confrontano, ugualmente, per fini comparativi con i valori limite di legge, mentre tali limiti si applicano alla stazione denominata Tamburi, per la quale non risulta superato il valore limite sulla media annuale.

Nell'anno 2016 le concentrazioni più elevate si sono registrate nel sito Cokeria, con livelli medi mensili sempre superiori a 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Negli altri siti le concentrazioni medie mensili si sono mantenute al di sotto del valore di 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valore limite medio annuale.

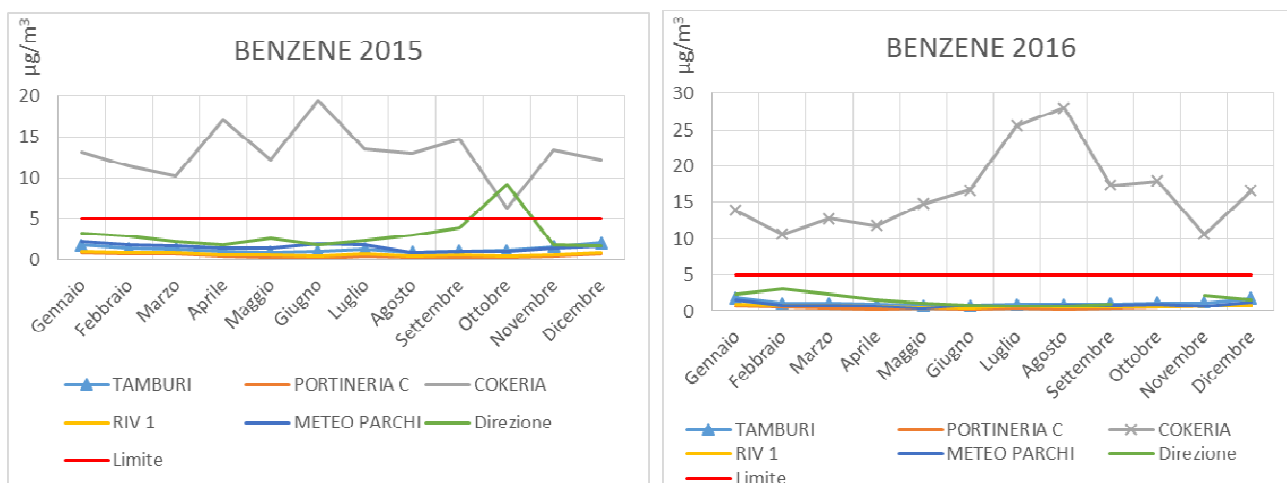


Fig.7 a - Livelli di concentrazione di benzene in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – ANNO 2015/ 2016

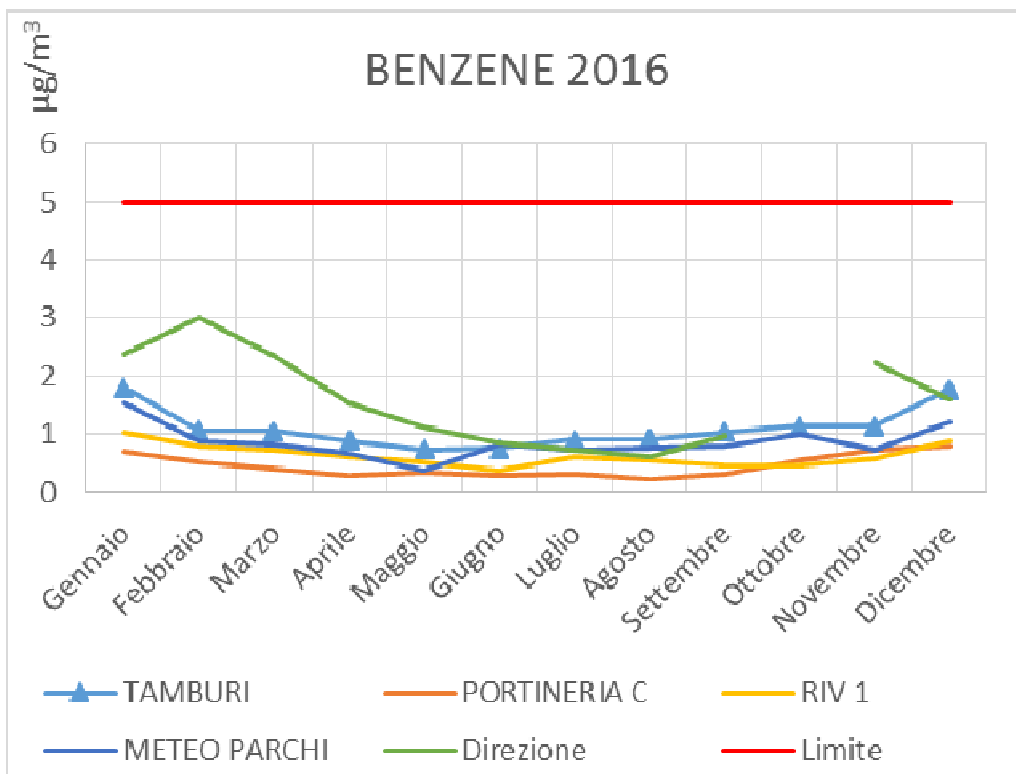
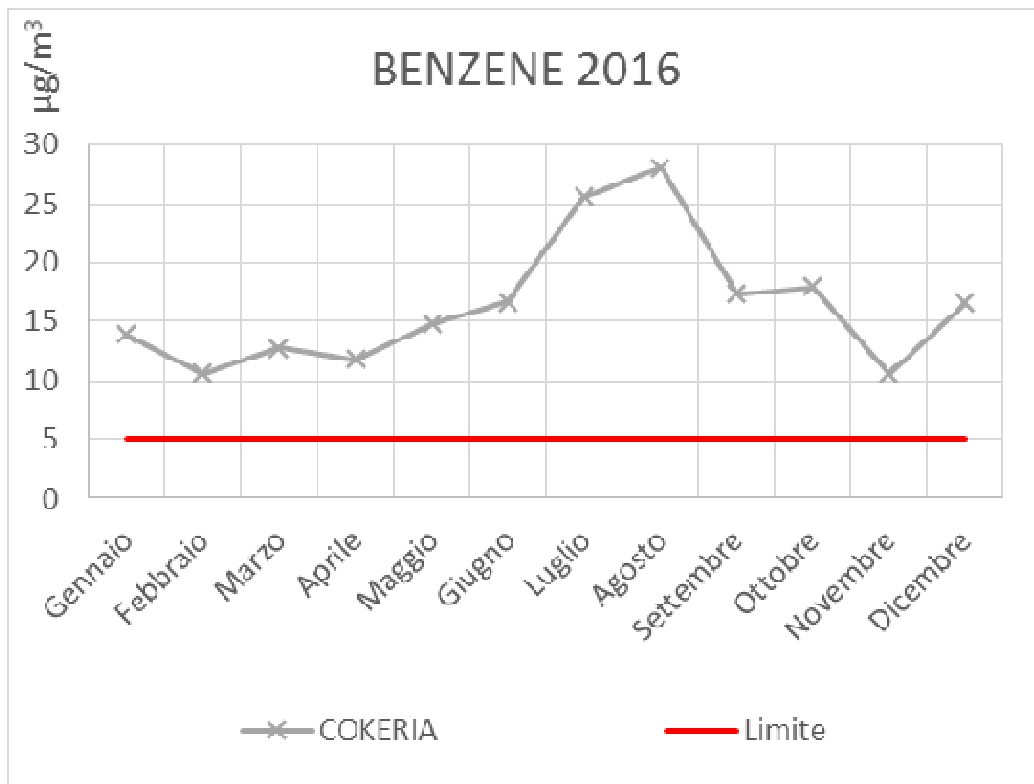


Fig.7 b - Livelli di concentrazione di benzene in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - ANNO 2016

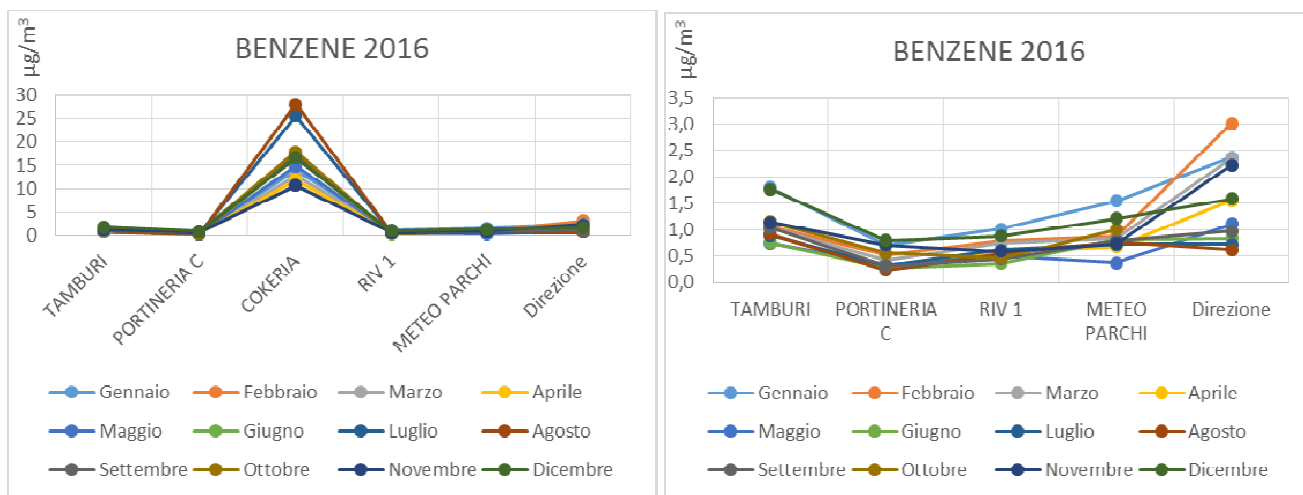


Fig.7 c - Livelli di concentrazione di benzene in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - ANNO 2016

Nelle tabelle seguenti è riportato un riepilogo dei valori medi giornalieri di Benzene maggiori del valore limite annuale di $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e dei valori medi mensili registrati nel corso dell'anno 2016.

2016 - BENZENE													
Riepilogo n° di giorni con valore medio giornaliero di Benzene superiore a $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$													
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	n° di giorni
TAMBURI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PORTINERIA C	0	0	0	0	0	0	0*	0**	0***	0	0	0	0^
COKERIA	23	18	20	16	22	24	30	27	21	21	14	21	257
RIV 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
METEO PARCHI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DIREZIONE	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7

NOTE: ND = Non Disponibile; * dato medio mensile ottenuto da 16 giorni di dati validi; ** dato medio mensile ottenuto da 8 giorni di dati validi; ***dato medio ottenuto da 19 giorni di dati validi; ^ dato ottenuto considerando tutti i dati riportati in tabella.

2016 - BENZENE													
Riepilogo valore medio mensile Benzene													
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Valore medio annuale
TAMBURI	1,8	1,1	1,1	0,9	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,2	1,1	1,8	1,1
PORTINERIA C	0,7	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3*	0,2**	0,3***	0,6	0,7	0,8	0,5^
COKERIA	13,9	10,6	12,8	11,8	14,8	16,7	25,6	28,1	17,3	17,9	10,6	16,6	16,4
RIV 1	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,6	0,5	0,4	0,5	0,6	0,9	0,6
METEO PARCHI	1,6	0,9	0,8	0,7	0,4	0,8	0,7	0,8	0,8	1,0	0,7	1,2	0,9
DIREZIONE	2,4	3,0	2,4	1,6	1,1	0,8	0,7	0,6	1,0	1,8	2,2	1,6	1,6

NOTE: ND = Non Disponibile; * dato medio mensile ottenuto da 16 giorni di dati validi; ** dato medio mensile ottenuto da 8 giorni di dati validi; ***dato medio ottenuto da 19 giorni di dati validi; ^ dato ottenuto considerando tutti i dati riportati in tabella.

Per confronto, si riporta nella tabella seguente un riepilogo dei valori medi mensili registrati nel corso dell'anno precedente, il 2015, come già riportati nel report pubblicato sul portale di Arpa.

2015 - BENZENE													
Riepilogo valore medio mensile Benzene													
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Valore medio annuale
TAMBURI	1,8	1,4	1,3	1,1	0,9	1,1	1,3	0,9	1,1	1,1	1,6	2,0	1,3
PORTINERIA C	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,8	0,6
COKERIA	13,0	11,6	10,2	17,1	12,3	19,6	13,3	12,9	14,5	6,6	13,4	12,2	13,0
RIV 1	1,0	0,8	0,9	0,6	0,6	0,4	0,9	0,5	0,6	0,6	0,7	0,9	0,7
METEO PARCHI	2,2	1,8	1,7	1,4	1,4	1,9	1,9	0,9	1,0	1,1	1,4	1,7	1,5
DIREZIONE	3,3	2,9	2,2	1,9	2,6	1,8	2,3	3,0	4,0	ND	1,8 *	1,7	2,5

NOTE: ND = Non Disponibile, * dati validi per 20 giorni su 30.

Si riporta di seguito l'andamento del giorno "tipo" delle concentrazioni di Benzene in ogni sito per l'anno 2016.

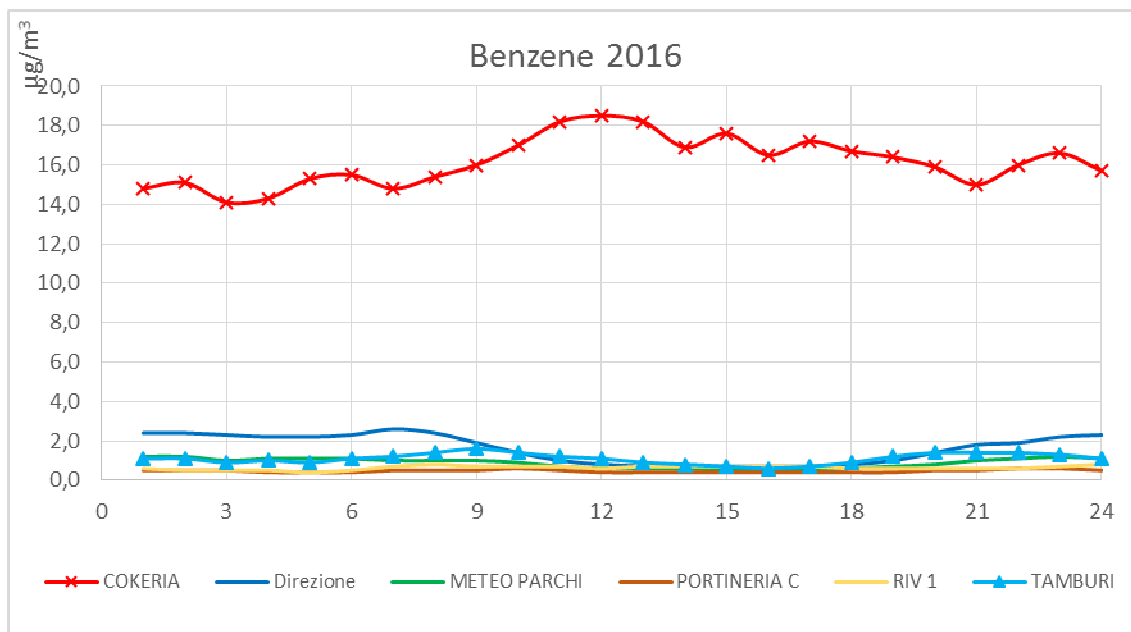


Fig. 8 a Giorno tipo delle concentrazioni di Benzene RETE ILVA – ANNO 2016

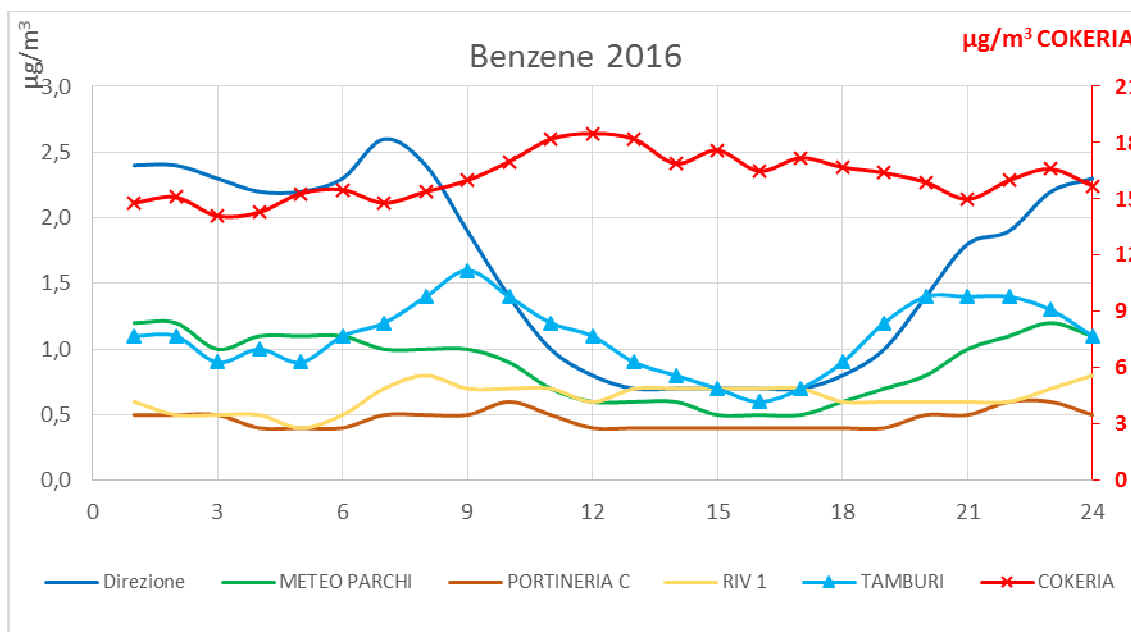


Fig. 8 b Giorno tipo delle concentrazioni di Benzene RETE ILVA – ANNO 2016

Le concentrazioni orarie di Cokeria presentano in assoluto i valori più elevati di concentrazione tutto il giorno, con un andamento abbastanza costante e un lieve ulteriore aumento a partire dalle ore 07:00, con i valori massimi dalle 11:00 alle 13:00.

Il Benzene mostra un andamento costante nel corso della giornata nei siti *Portineria C* e *Riv 1*. Si osserva una netta variazione del giorno tipo nel sito *Direzione* dove si registrano valori massimi orari nelle prime ore della giornata, un decremento netto nella parte centrale della giornata, dopo le ore 9, e poi un aumento ugualmente netto nel pomeriggio (dalle ore 18:00). Nel sito *Tamburi* l'andamento è analogo a quello di *Direzione*, ma meno marcato con due massimi alle 09:00 e alle 21:00 ed un minimo alle 16:00.

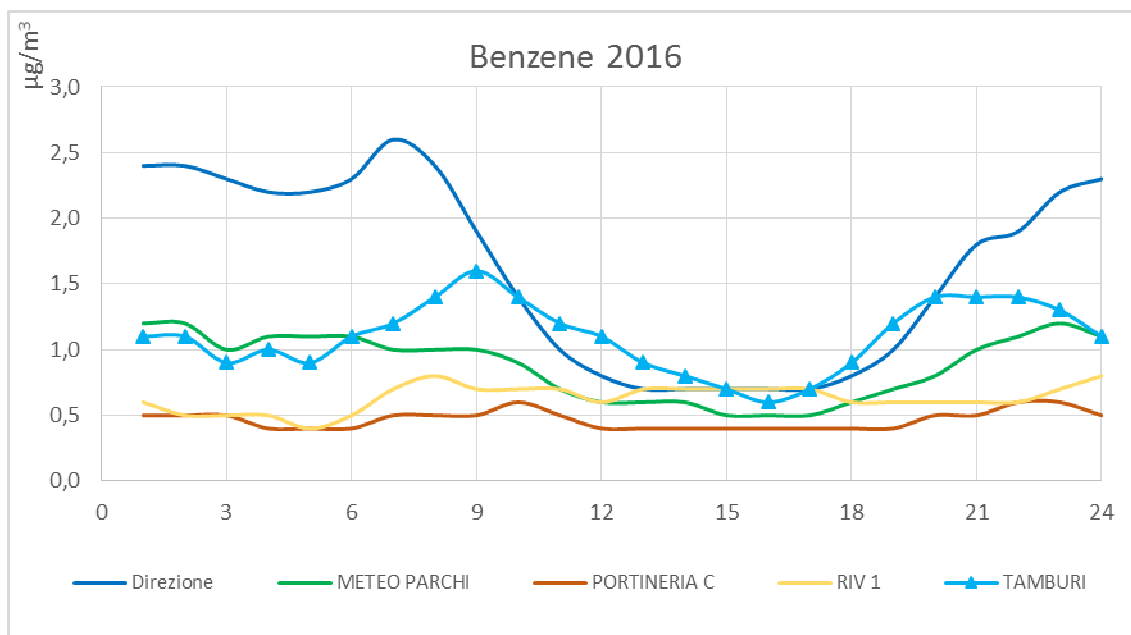


Fig.8 c *Giorno tipo delle concentrazioni di Benzene RETE ILVA – ANNO 2016*

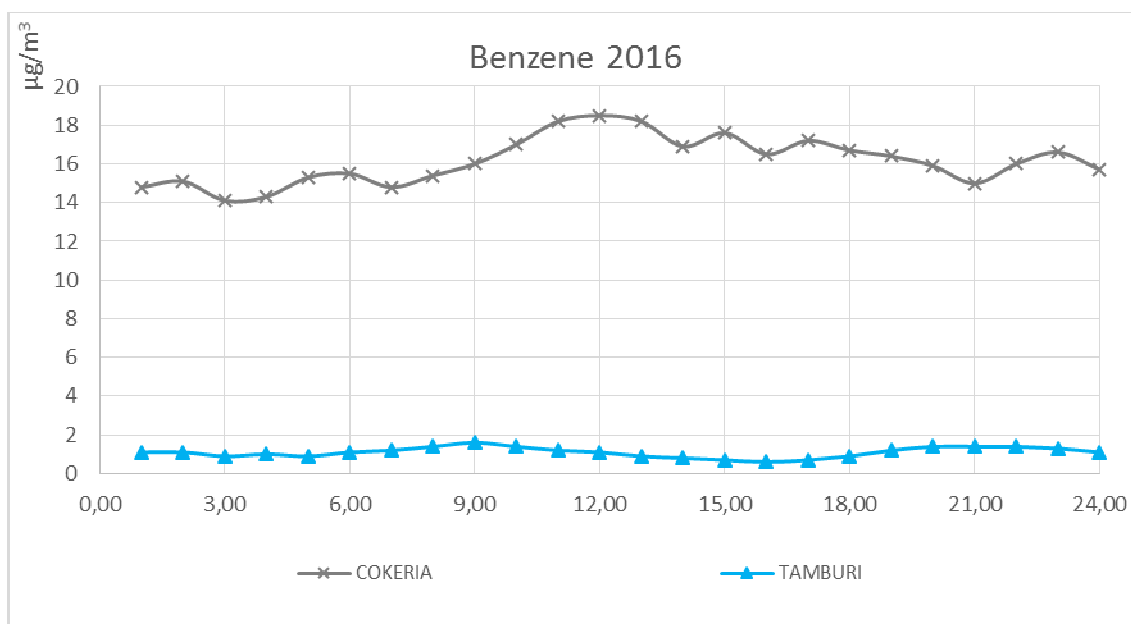


Fig.8 d - *Giorno tipo delle concentrazioni di Benzene Tamburi e Cokerie – ANNO 2016*

Di seguito si riporta il grafico del giorno-tipo nella centralina di *Via Orsini-Tamburi*, che mostra le concentrazioni minori alle 16:00 e un andamento tipico da traffico, con due picchi orari nelle ore di maggiore traffico, con valori massimi alle ore 09:00 e alle 20-21 circa. Andamento analogo delle concentrazioni orarie tipicamente “da traffico” nel sito -*Orsini-Tamburi* si osserva anche per gli IPA_{TOT}.

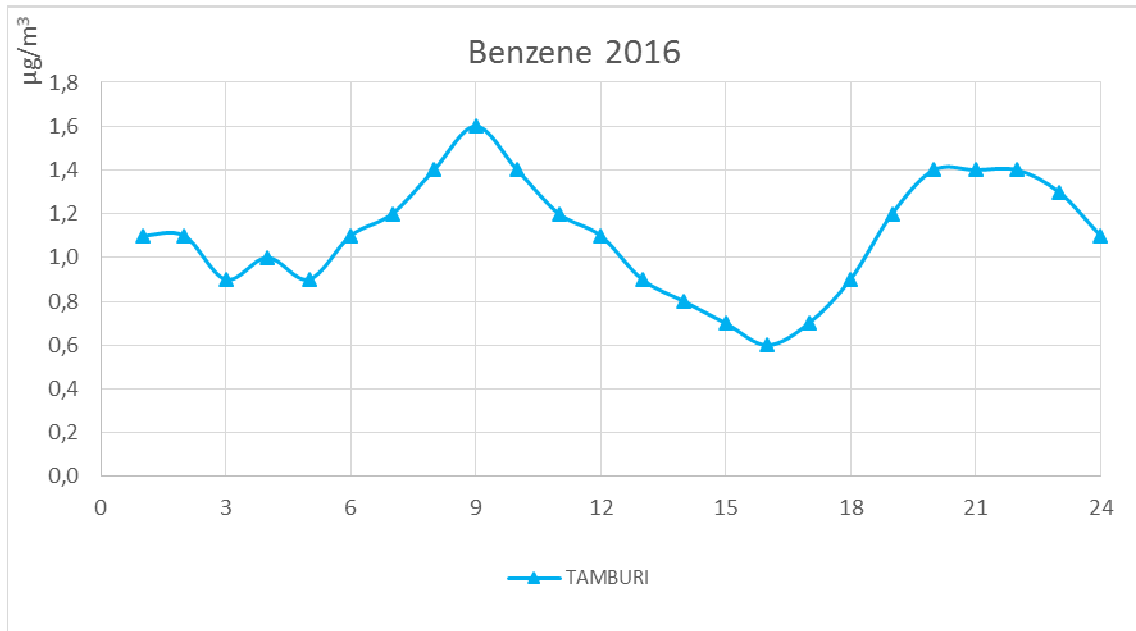


Fig.9 - Giorno tipo delle concentrazioni di Benzene Tamburi- ANNO 2016

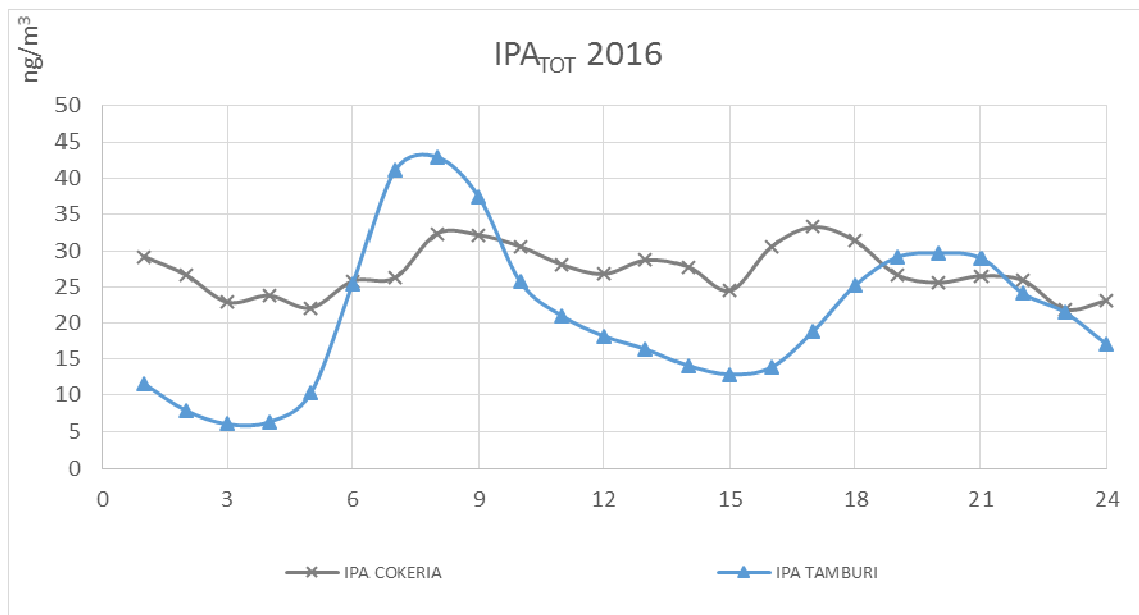


Fig.10 - Giorno tipo delle concentrazioni di IPA_{TOT} Tamburi e Cokerie – ANNO 2016

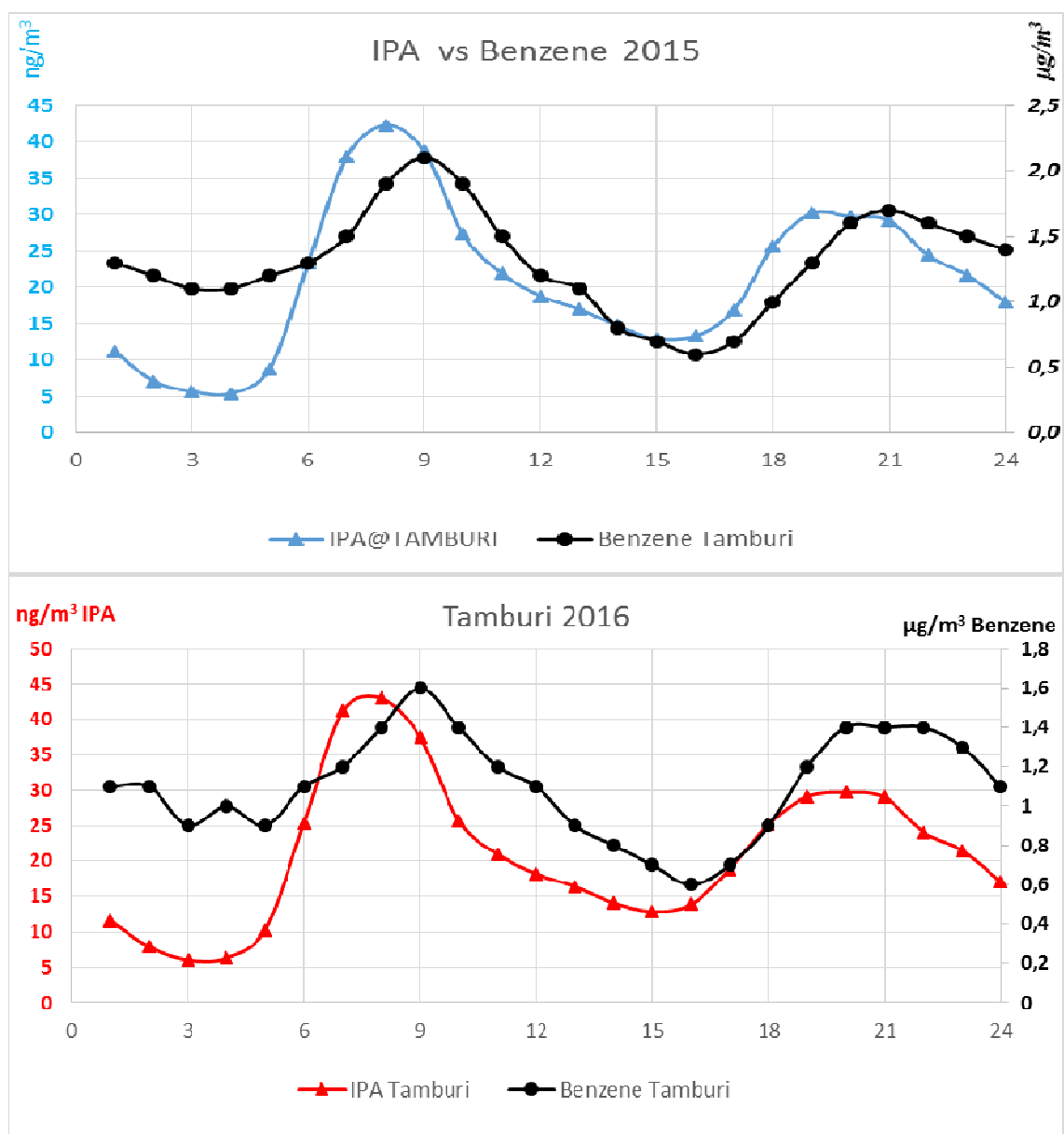


Fig.11 – Confronto dei giorni tipo delle concentrazioni di IPA_{TOT} e Benzene Tamburi ANNO 2015 - 2016

Black Carbon

Il Black Carbon (BC) si forma in seguito a combustione incompleta di combustibili fossili e biomassa; può essere emesso da sorgenti naturali ed antropiche sotto forma di fuliggine. Il parametro relativo al BC totale in aria ambiente non è normato. Lo strumento, un etalometro, installato nelle stazioni di monitoraggio della rete ILVA sfrutta il principio dell'assorbimento della radiazione luminosa da parte del BC a determinate lunghezze d'onda.

La concentrazione media annuale più alta nell'anno 2016 è stata registrata nella stazione *Tamburi-Orsini*. La media annuale più bassa è quella rilevata nel sito *Portineria C*, come si evince dalla tabella seguente, che riporta anche le medie mensili nelle 6 stazioni. Non vi è una sostanziale differenza tra le medie annuali delle stazioni *Cokeria*, *Meteo Parchi* e *Direzione*.

2016 - Black Carbon													
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Valore medio annuale
TAMBURI	2322	1821	1427	1452	1263	1450	1835	1530	1783	1773	1969	2354	1748
PORTINERIA C	1104	1018	858	875	731	764	1045	839	830	851	979	1127	922
COKERIA	1371	1190	869	961	1028	1056	969*	N.D.	1488	1341	1466	2055	1254^
RIV 1	1422	989	767	884	721	759	978	992	1140	1017	1225	1467	1030
METEO PARCHI	1655	1343	1141	1306	1100	1158	1604	1370	1380	1305	1505	1511	1365
Direzione	1682	1317	1104	1277	1140	1167	1533	1362	1470	1391	1472	1973	1407

NOTE: ND = Non Disponibile; ^ dato ottenuto considerando tutti i dati riportati in tabella; * nel mese di agosto sono stati retro invalidati numerosi dati delle ultime settimane di luglio.

Si riporta di seguito per confronto, la tabella riassuntiva delle concentrazioni ottenute nel 2015.

Black Carbon													
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Valore medio annuale
TAMBURI	2197	1638	1700	1450	1471	1485	2050	1806	1855	1868	2687	2872	1923
PORTINERIA C	959	824	929	761	863	792	1306	1105	985	953	1266	1416	1013
COKERIA	1544	1163	1360	1346	1250	1483	1794	1415	1489	1191	1600	1708	1445
RIV 1	1283	878	1177	1085	1055	1013	1277	1270	1216	1203	1458	1805	1227
METEO PARCHI	1501	1136	1261	1179	1284	781	1833	1566	1487	1546	1814	1813	1433
Direzione	1260	1007	1200	1049	1100	1081	1739	1457	1424	1467	1826	2159	1397

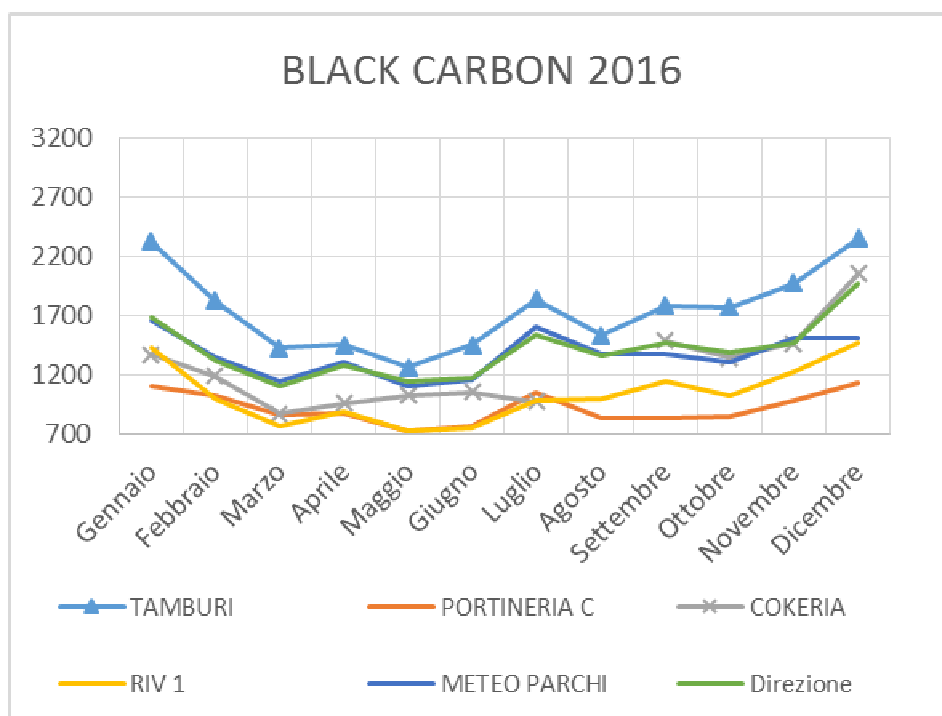


Fig.12 a - Livelli di concentrazione di Black Carbon

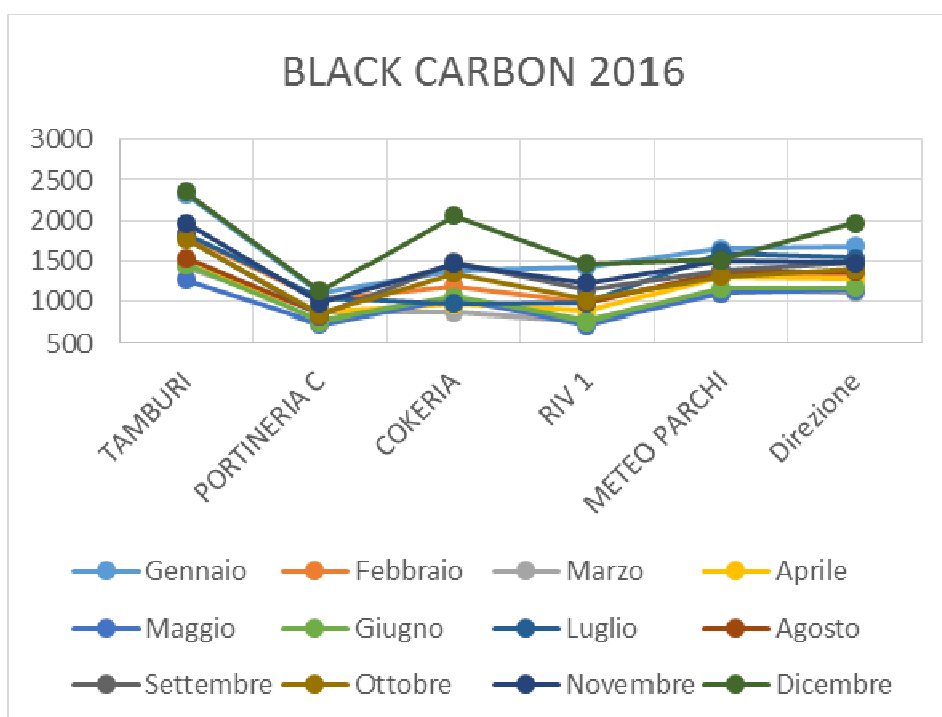


Fig.12 b - Livelli di concentrazione di Black Carbon

Si riportano di seguito le correlazioni tra le concentrazioni medie giornaliere di BC registrate nei 6 siti di monitoraggio. Le stazioni che mostrano una correlazione accettabile ($>0,70$) sono indicate in blu. Risulta quanto segue:

- *Tamburi* correla con *Riv1* e *Meteo-Parchi*.

CORRELAZIONI STESSO ANALITA DIFFERENTI STAZIONI						
BLACK CARB						
	TAMBURI	PORTINERIA C	COKERIA	RIV 1	METEO PARCHI	Direzione
TAMBURI	1,00	0,54	0,49	0,73	0,75	0,67
PORTINERIA C		1,00	0,32	0,53	0,57	0,56
COKERIA			1,00	0,45	0,45	0,47
RIV 1				1,00	0,67	0,65
METEO PARCHI					1,00	0,64
Direzione						1,00

DIREZIONALITÀ DEL BLACK CARBON

Al fine di caratterizzare la direzionalità e la stagionalità del Black carbon rilevato presso le centraline della rete Ilva, nelle figure successive si riportano per il BC le rose dell'inquinamento relative all'anno 2016. La rosa dell'inquinamento è un'elaborazione ottenuta confrontando i valori delle concentrazioni di un dato inquinante in funzione della direzione del vento, ovvero controllando la direzione del vento in corrispondenza ad ogni dato orario e/o giornaliero di concentrazione e svolgendo quindi la media di tutti i dati di concentrazione relativi ad una stessa direzione. In questo modo si identificano le direzioni di provenienza del vento che contribuiscono in modo più significativo al fenomeno di inquinamento rilevato presso la centralina di monitoraggio per quel determinato inquinante.

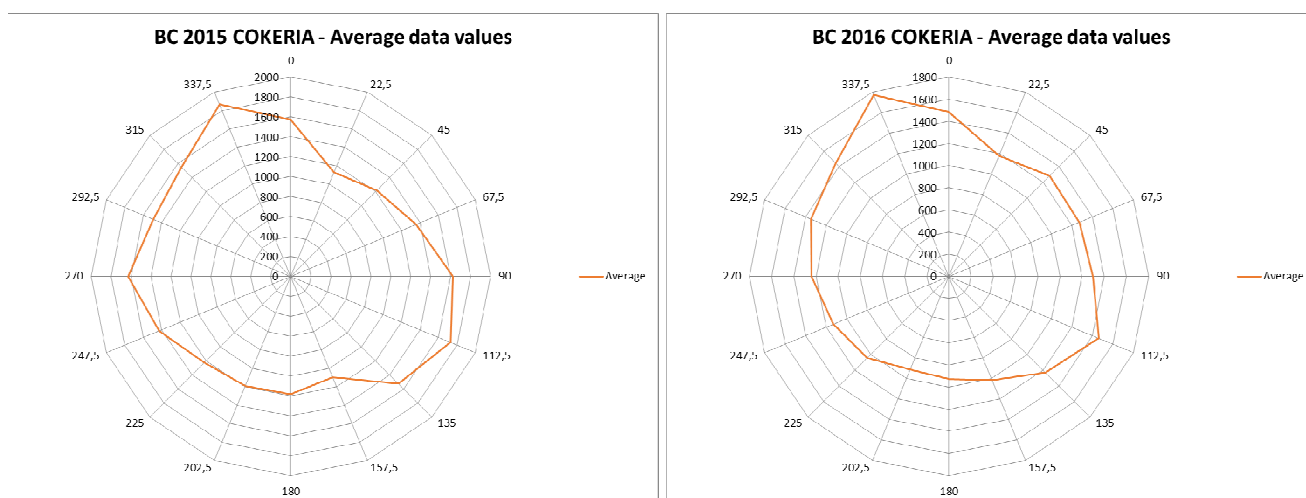


Figura 13 a– Rosa inquinamento valori annuali medi per il Black Carbon a COKERIA

La rosa dell'inquinamento rileva la mancanza di una direzionalità di provenienza dell'inquinamento da BC nella centralina COKERIA.

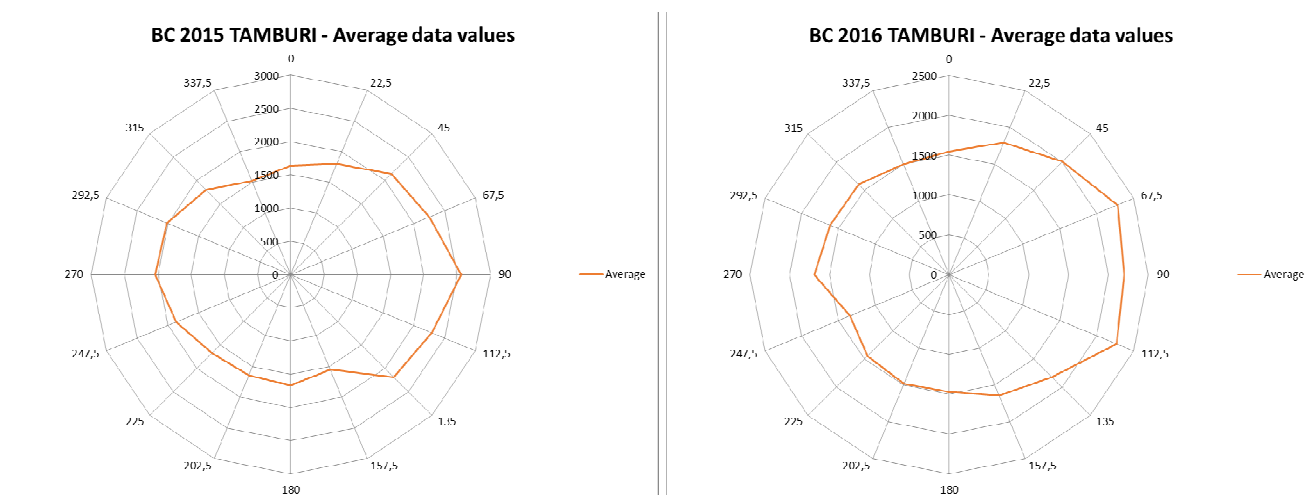


Figura 13 b – Rosa inquinamento valori annuali medi per il Black Carbon - TAMBURI

La rosa dell'inquinamento mostra una lieve direzionalità di provenienza dell'inquinamento da BC da Est rispetto alla centralina TAMBURI-ORSINI.

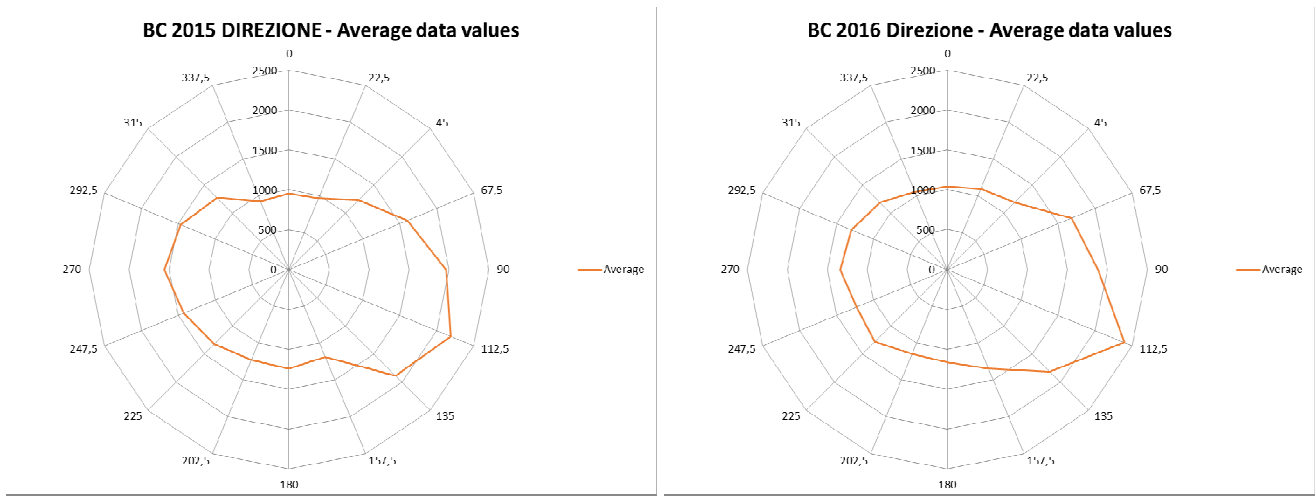


Figura 13 c – Rosa inquinamento valori annuali medi per il Black Carbon - DIREZIONE

La rosa dell'inquinamento mostra una lieve direzionalità di provenienza dell'inquinamento del BC prevalentemente da Est-Sud-Est rispetto alla centralina *DIREZIONE*.

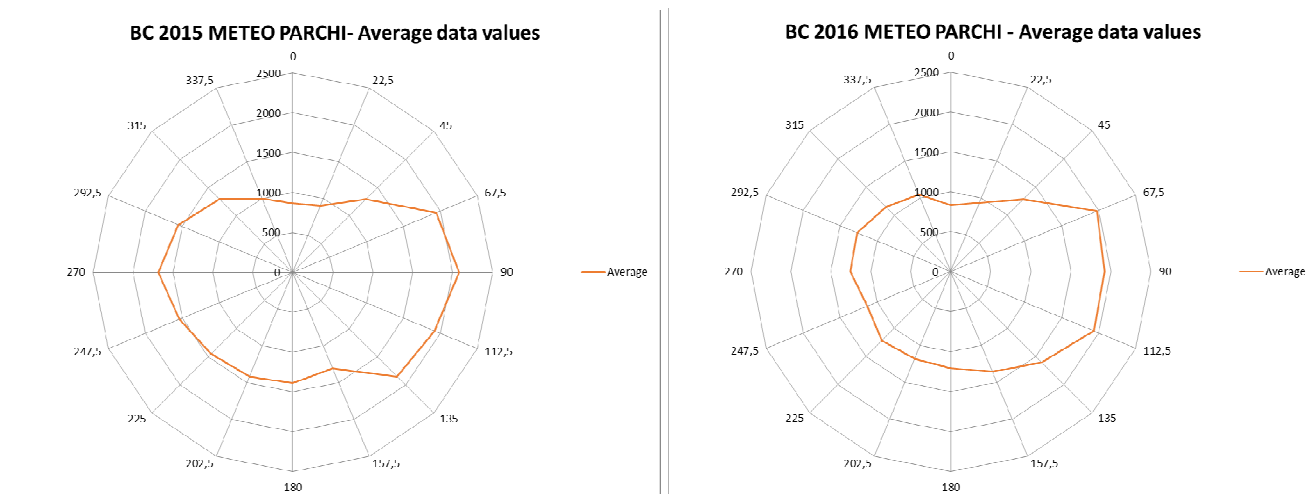


Figura 13 d – Rosa inquinamento valori annuali medi per il Black Carbon - METEO PARCHI

La rosa dell'inquinamento mostra una lieve direzionalità di provenienza dell'inquinamento del BC da Est in misura maggiore, da Est Sud-Est e da Ovest rispetto alla centralina *Meteo-Parchi*.

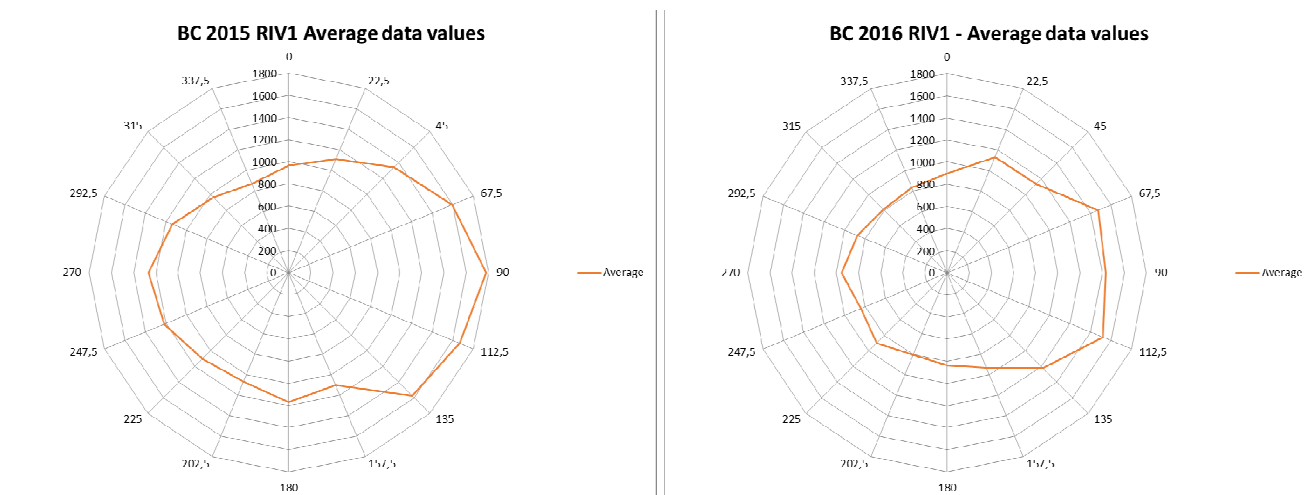


Figura 13 e – Rosa inquinamento valori annuali medi per il Black Carbon - RIV1

La rosa dell'inquinamento mostra una direzionalità di provenienza dell'inquinamento del BC prevalentemente da Est rispetto alla centralina RIV1.

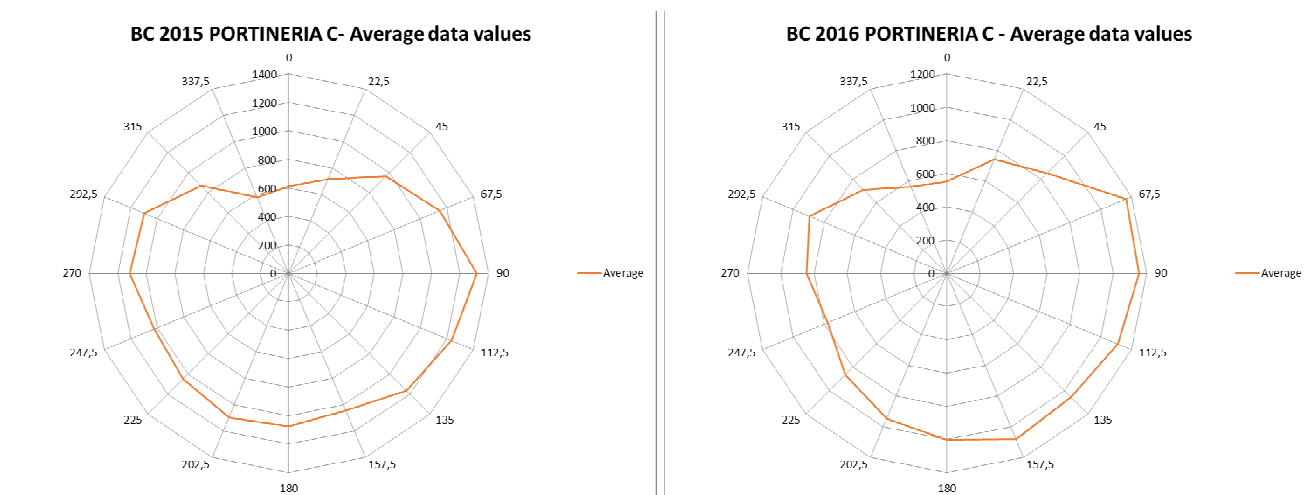


Figura 13 f – Rose inquinamento valori annuali medi per il Black Carbon - PORTINERIA

La rosa dell'inquinamento rileva la mancanza di una direzionalità di provenienza dell'inquinamento da BC.

Si riportano di seguito le rose dell'inquinamento del Black Carbon per la stazione *Tamburi* utilizzando come filtro una terza variabile ossia la velocità del vento.

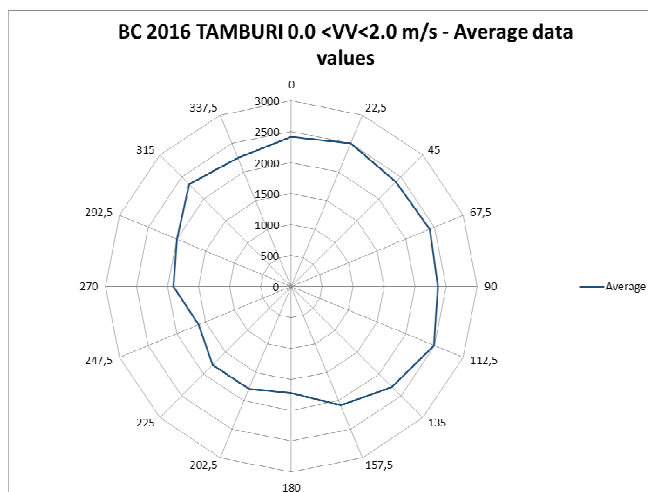
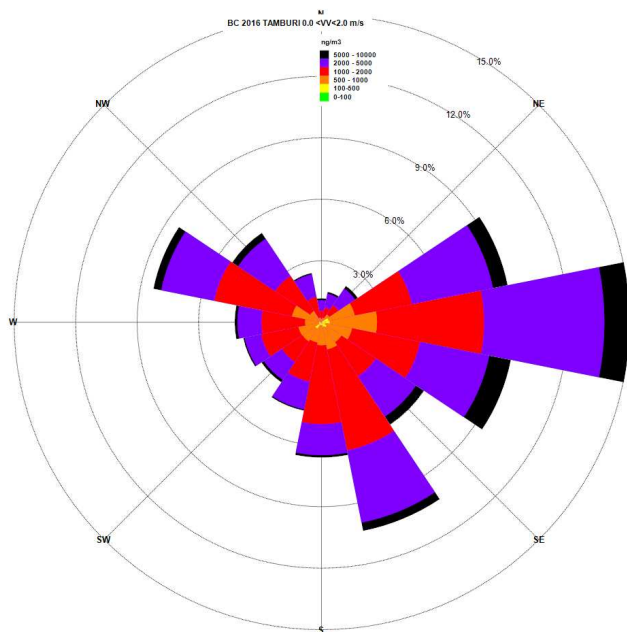


Figura 13 g – Rose inquinamento Black Carbon con $0 < VV < 2 \text{ m/s}$ - TAMBURI

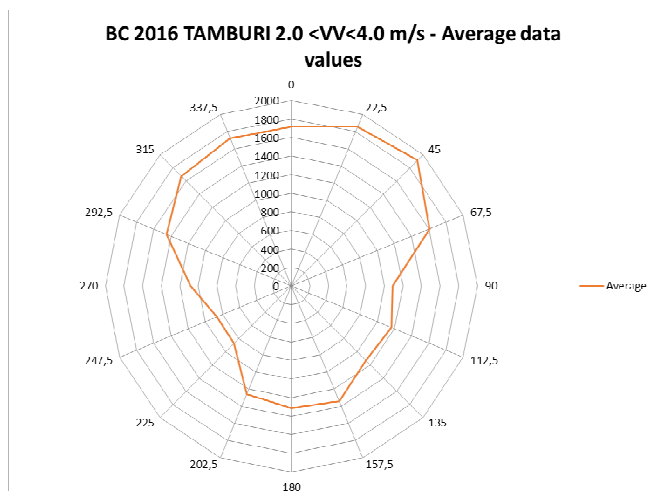
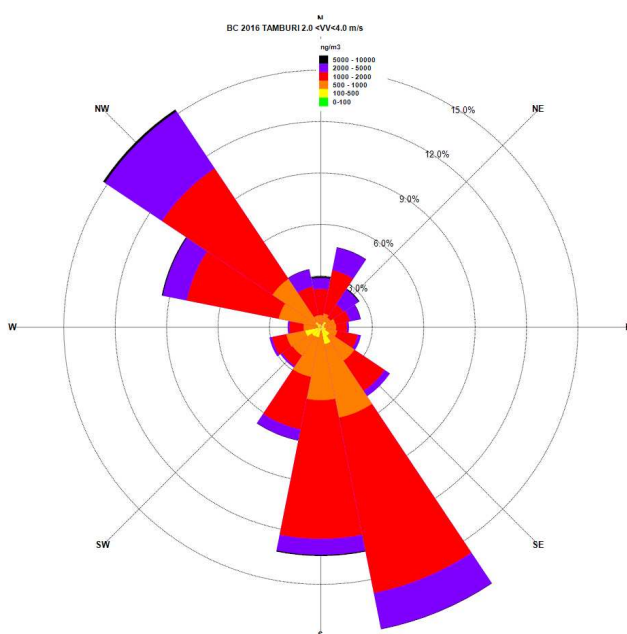


Figura 13 h – Rose inquinamento Black Carbon con $2 < VV < 4 \text{ m/s}$ - TAMBURI

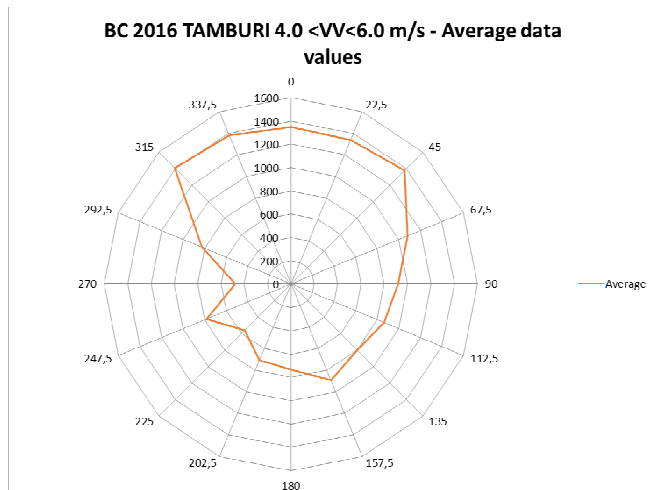
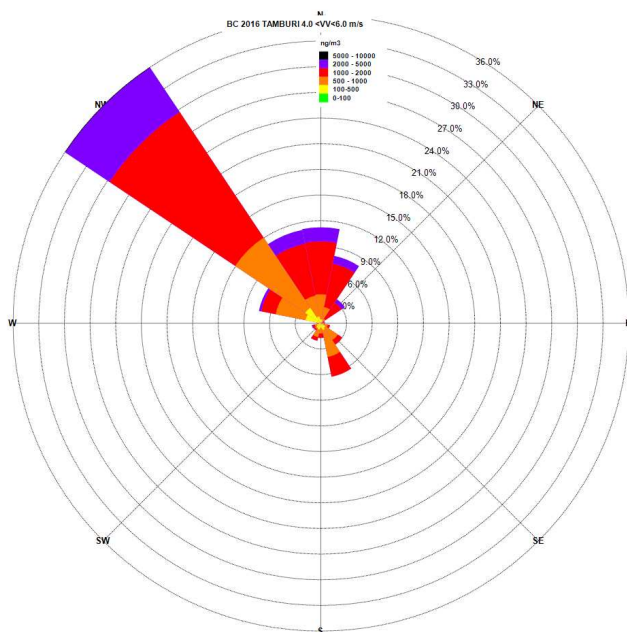


Figura 13 i – Rose inquinamento Black Carbon con $4 < VV < 6$ m/s - TAMBURI

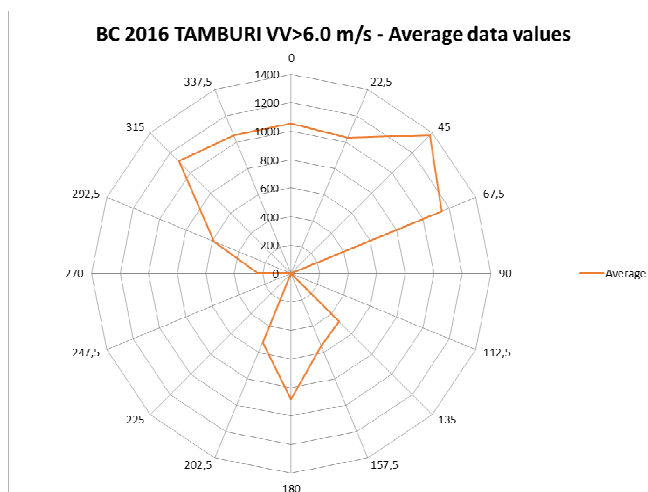
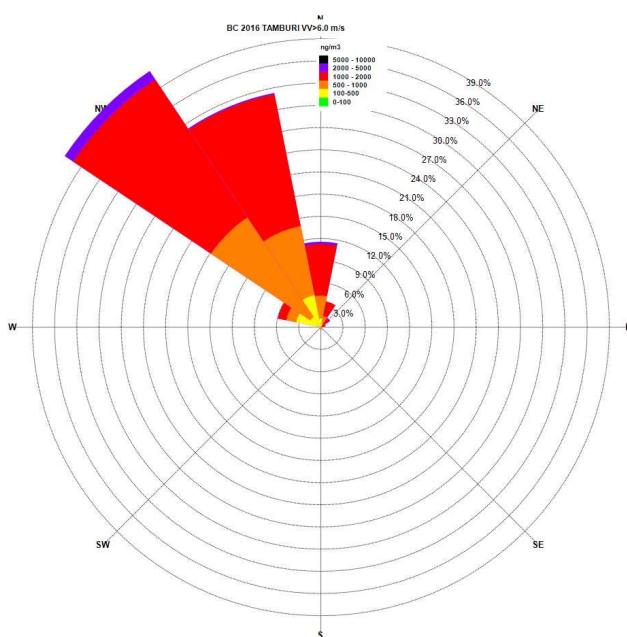


Figura 13 l – Rose inquinamento Black Carbon con $VV > 6$ m/s - TAMBURI

IPA_{TOT}

I valori di IPA_{TOT} presenti in aria ambiente sono rilevati con il Monitor ECOCHEM mod. PAS 2000 “Standard Real-Time for Particle-Bound Polycyclic Aromatic Hydrocarbons” che utilizza il metodo della fotoionizzazione selettiva degli IPA_{TOT}, adsorbiti sulle superfici degli aerosol carboniosi aventi diametro aerodinamico compreso tra 0,01 e 1,5 µm. Il parametro relativo agli IPA_{TOT} in aria ambiente non è normato, il D. Lgs. 155/10 si riferisce unicamente al Benzo(a)Pirene adsorbito sulla frazione di particolato PM₁₀, indicando un valore obiettivo annuale da non superare. Tali misure, pertanto, sono da considerarsi puramente indicative. Nella figura seguente è mostrato il trend mensile delle concentrazioni di IPA_{TOT} nelle stazioni della rete ILVA. I valori medi mensili più elevati sono stati registrati nel sito *Orsini-Tamburi e Cokeria*.

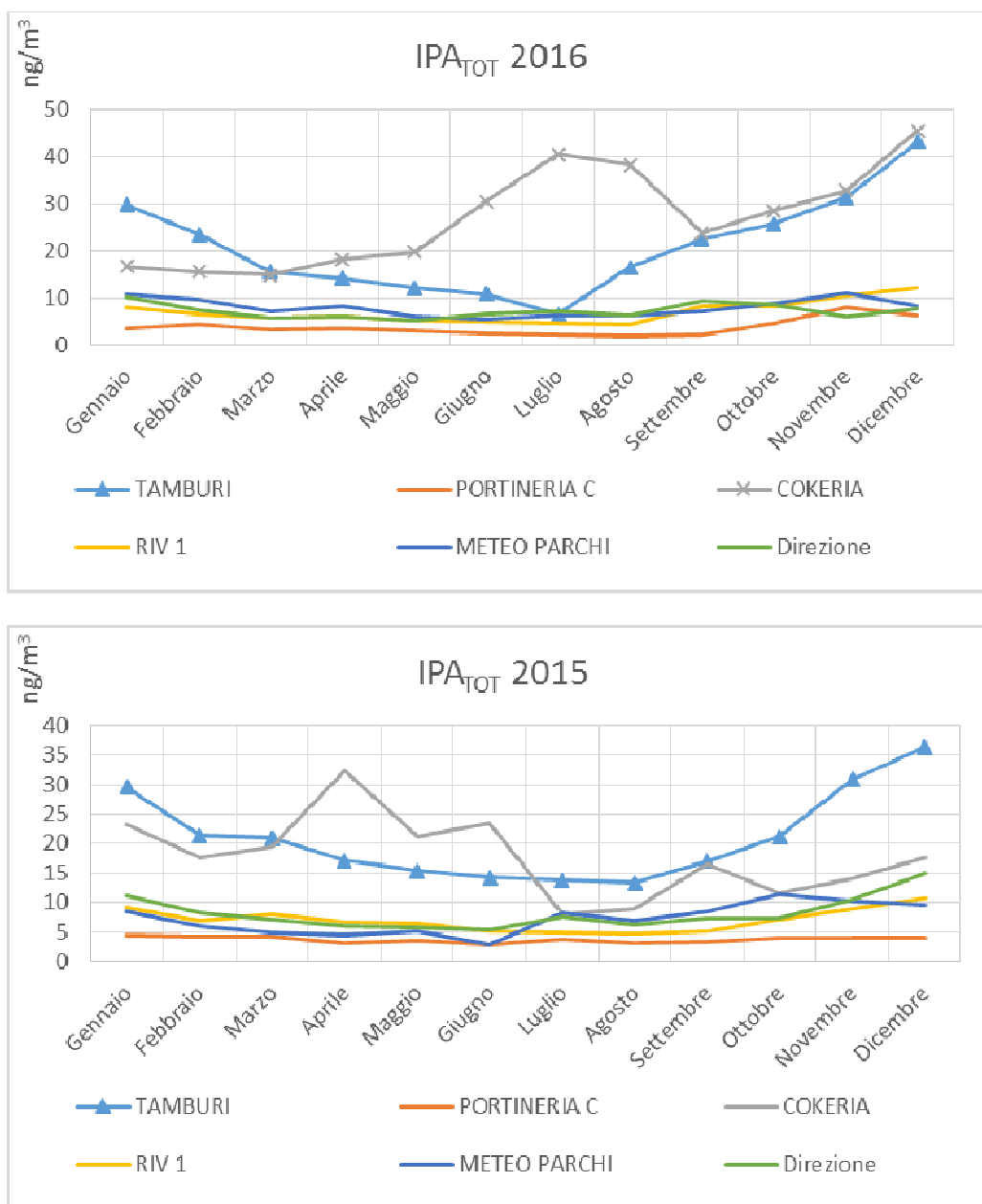


Fig. 14 a - Livelli di concentrazione di IPATOT

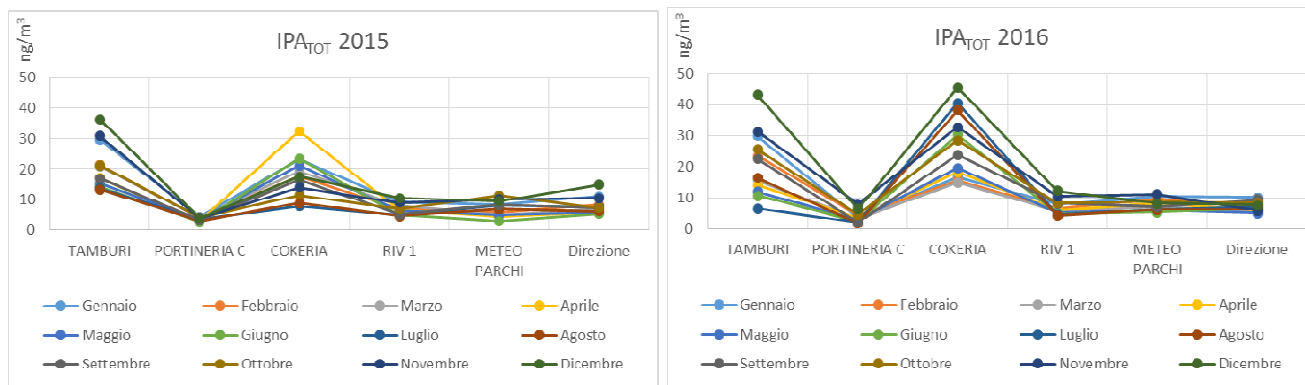


Fig. 14 b - Livelli di concentrazione di IPA_{TOT}

La concentrazione media annuale più alta nell'anno 2016 è stata registrata nella stazione *Cokeria*, risultata pari a 27 ng/m³; i valori più bassi nella stazione *Portineria* (4 ng/m³) mentre nelle altre stazioni i valori medi mensili sono risultati mediamente intorno ai 7 ng/m³.

IPA _{TOT} 2016													
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Valore medio annuale
TAMBURI	30	24	16	14	12	11	7	17	23	26	31	43	21
PORTINERIA C	4	4	3	4	3	3	2	2	2	5	8	6	4
COKERIA	17	16	15	18	20	30	41	38	24	29	33	46	27
RIV 1	8	7	6	6	5	5	5	4	8	8	11	12	7
METEO PARCHI	11	10	7	8	6	6	6	6	7	9	11	8	8
Direzione	10	7	6	6	5	7	7	6	9	8	6	8	7

Di seguito si richiamano le concentrazioni rilevate nel 2015, per confronto.

IPA _{TOT} 2015													
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Valore medio annuale
TAMBURI	29	21	21	17	15	14	14	13	17	21	31	36	21
PORTINERIA C	4	4	4	3	4	3	4	3	3	4	4	4	4
COKERIA	23	18	19	32	21	23	8	9	17	12	14	18	18
RIV 1	9	7	8	7	7	5	5	5	5	7	9	11	7
METEO PARCHI	8	6	5	5	5	3	8	7	8	11	10	10	7
Direzione	11	8	7	6	6	5	8	6	7	7	11	15	8

Si riporta di seguito l'andamento del giorno "tipo" delle concentrazioni di IPA_{TOT} in ogni sito per l'anno 2016, a confronto con il 2015.

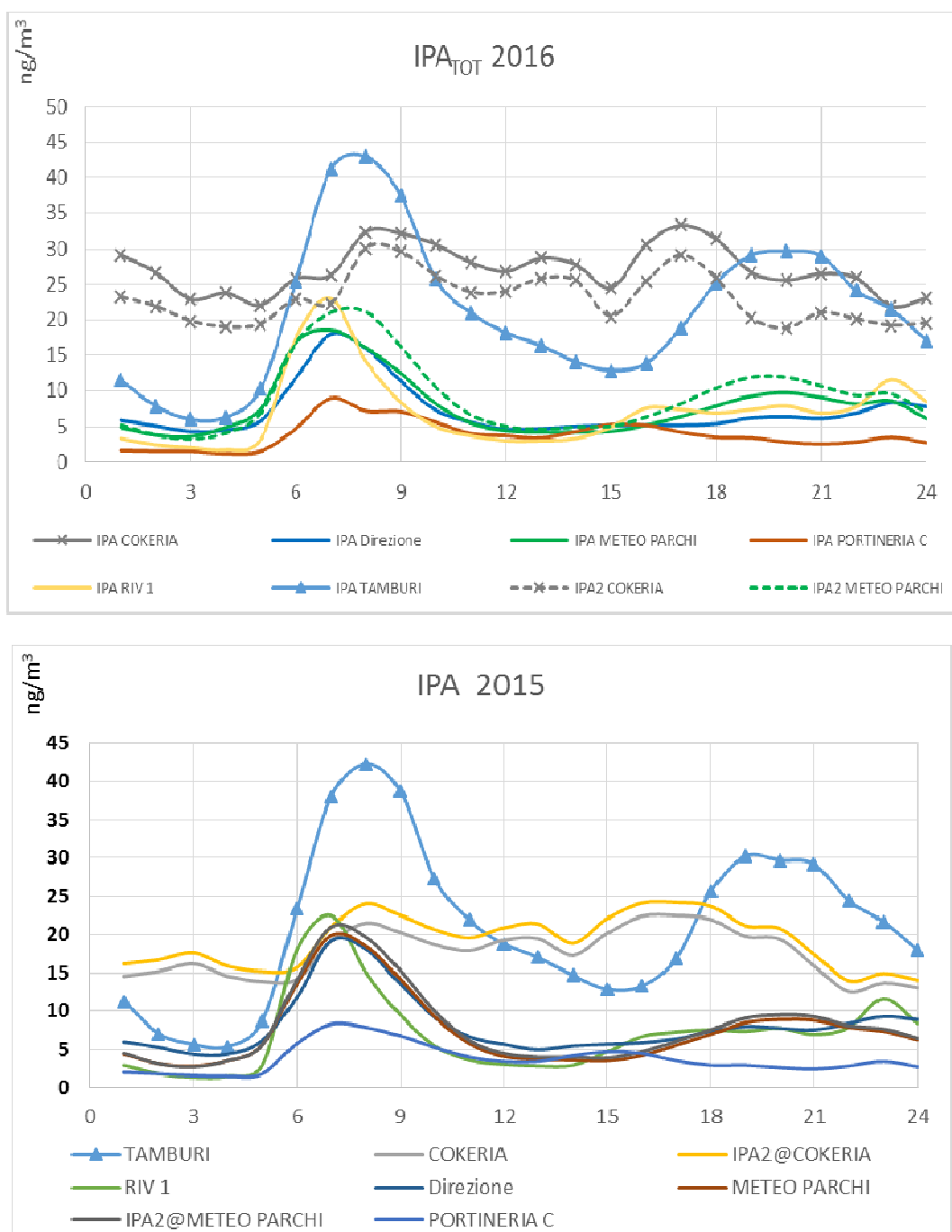


Fig.15 - Giorno tipo delle concentrazioni di IPA_{TOT} RETE ILVA – ANNO 2015 - 2016

Si osserva una netta variazione del giorno tipo nel sito *Tamburi* dove registriamo valori massimi orari nelle prime ore della giornata (massimo alle ore 08:00), un decremento netto nella parte centrale della giornata, e poi un aumento ugualmente evidente nelle ore pomeridiane (dalle ore 16:00 con un massimo intorno alle ore 20:00).

Negli altri siti (*Cokeria* esclusa) si riscontrano dei massimi nelle prime ore della giornata (dalle 07:00 alle 08:00) per poi diminuire e rimanere costanti. Per la stazione *Cokeria* i due analizzatori riportano dati simili compresi tra $15 \div 35 \text{ ng/m}^3$.

Di seguito si riporta il dettaglio del grafico del *giorno-tipo* nella centralina di *Via Orsini-Tamburi*, che mostra le concentrazioni più basse alle 04:00 e alle 15:00 e un andamento tipico da traffico, con due picchi orari nelle ore di maggiore traffico, con valori massimi alle ore 08:00 e alle 19:00.

Lo stesso andamento delle concentrazioni orarie tipicamente “da traffico” nel sito *Orsini-Tamburi* si osserva anche per il Benzene, come detto in precedenza.

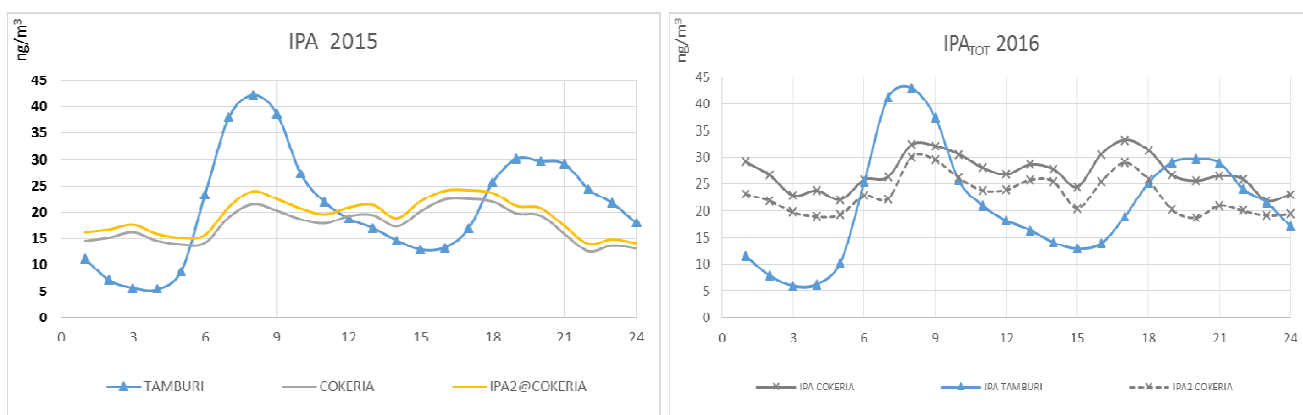


Fig.16 - Giorno tipo delle concentrazioni di IPA_{TOT} Tamburi e Cokerie – ANNO 2015 - 2016

Si riportano di seguito le correlazioni tra le concentrazioni medie giornaliere di IPA_{TOT} registrate nei 6 siti di monitoraggio. Le stazioni che mostrano una correlazione accettabile ($>0,70$) sono evidenziate.

CORRELAZIONI STESSO ANALITA DIFFERENTI STAZIONI								
IPA _{TOT}								
	TAMBURI	PORTINERIA C	COKERIA	COKERIA 2	RIV 1	METEO PARCHI	METEO PARCHI 2	Direzione
TAMBURI	1,00	0,37	-0,03	0,01	0,67	0,62	0,68	0,52
PORTINERIA C		1,00	-0,13	-0,09	0,42	0,41	0,49	0,28
COKERIA			1,00	0,98	-0,08	-0,07	-0,04	-0,07
COKERIA 2				1,00	-0,05	-0,01	-0,01	-0,04
RIV 1					1,00	0,70	0,70	0,59
METEO PARCHI						1,00	0,95	0,56
METEO PARCHI 2							1,00	0,50
Direzione								1,00

DIREZIONALITÀ DEGLI IPA_{TOT}

Al fine di caratterizzare la direzionalità e la stagionalità di alcuni inquinanti rilevati presso le centraline di monitoraggio della rete Ilva, nelle figure successive si riportano per IPA_{TOT} le rose dell'inquinamento relative all'anno 2016.

La rosa dell'inquinamento è un'elaborazione ottenuta confrontando i valori delle concentrazioni di un dato inquinante in funzione della direzione del vento, ovvero controllando la direzione del vento in corrispondenza ad ogni dato orario e/o giornaliero di concentrazione e svolgendo quindi la media di tutti i dati di concentrazione relativi ad una stessa direzione. In questo modo si identificano le direzioni di provenienza del vento che contribuiscono in modo più significativo al fenomeno di inquinamento rilevato per quel parametro presso la centralina di monitoraggio.

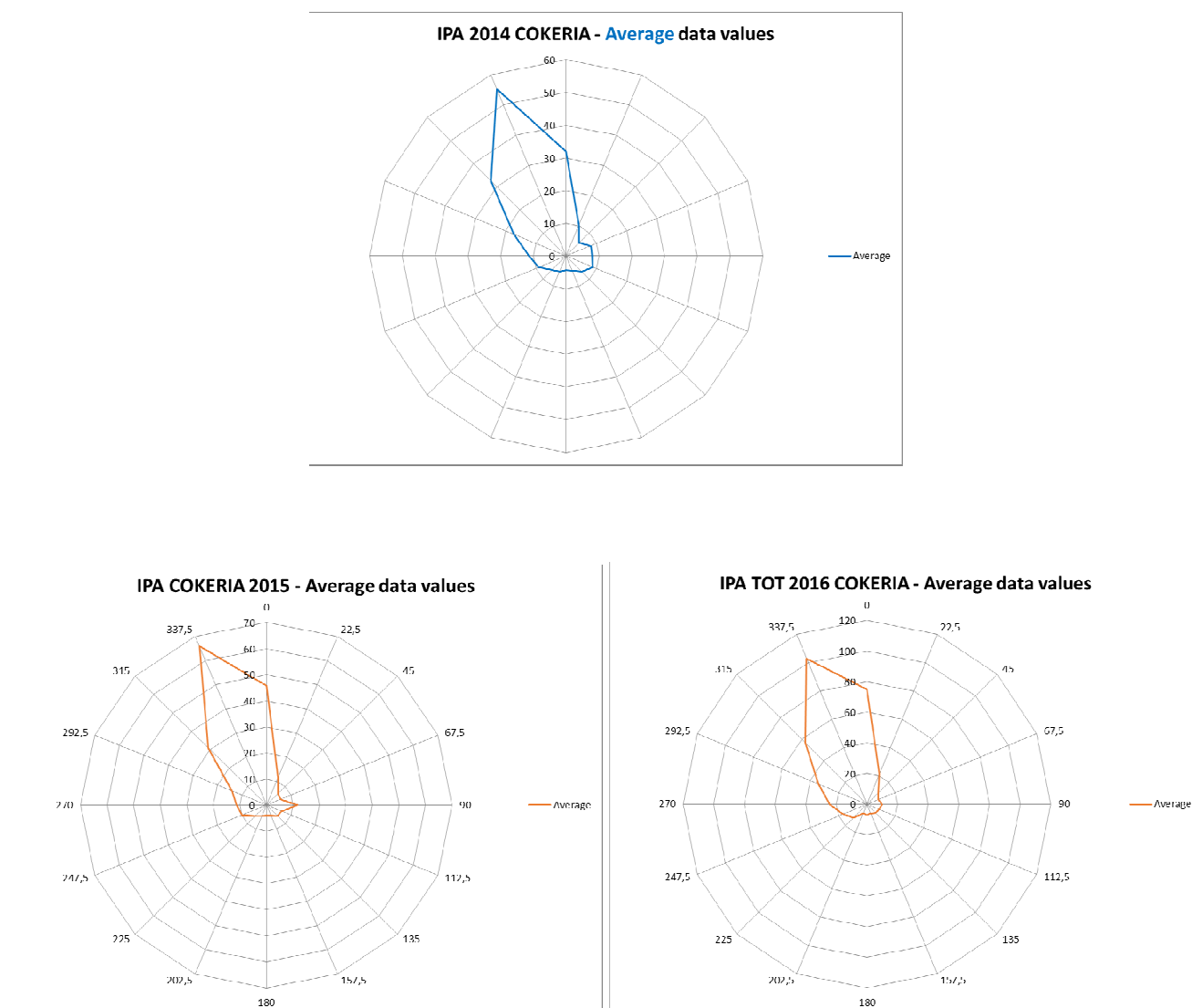
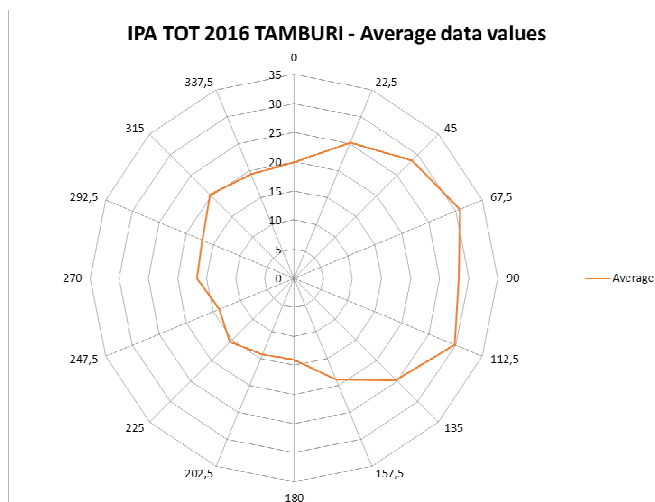
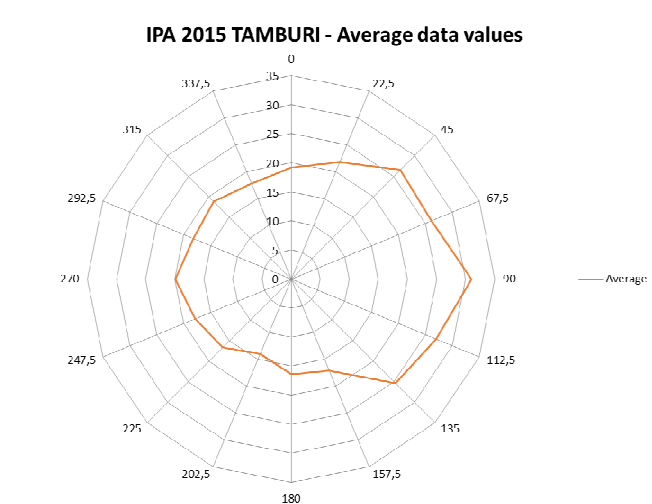
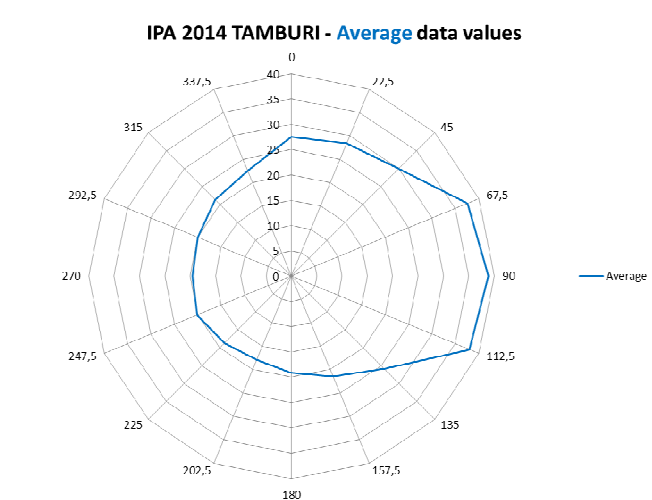


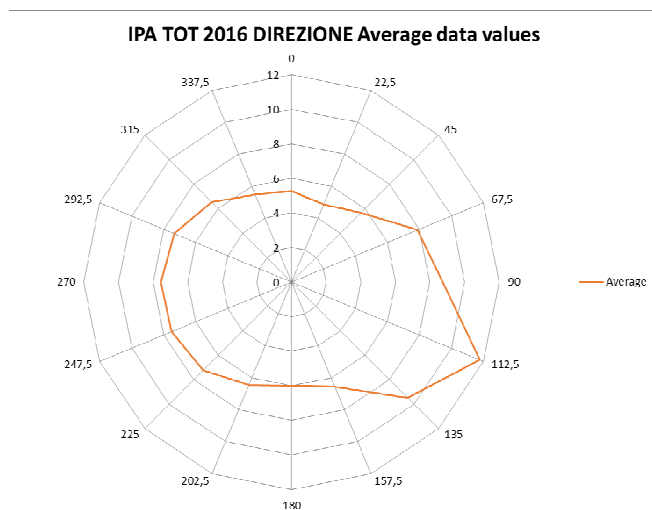
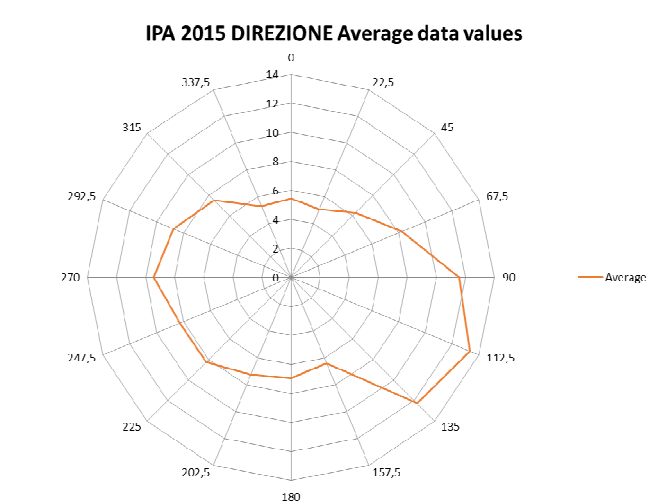
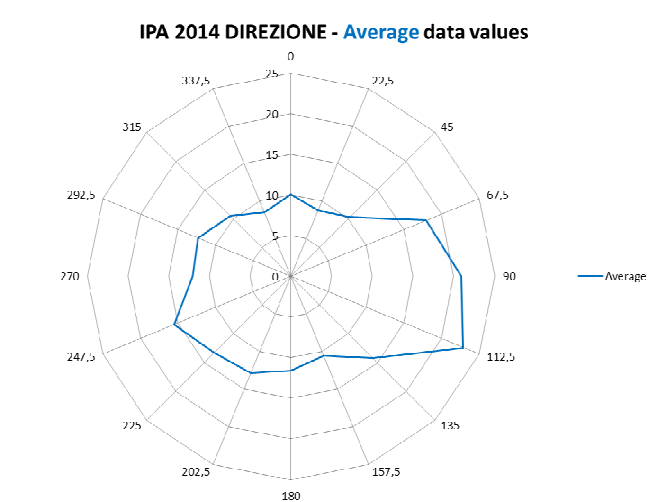
Figura 17 a – Rosa inquinamento valori annuali medi per IPA_{TOT} a COKERIA 2014-2015-2016

La rosa dell'inquinamento rileva una netta direzionalità prevalente di provenienza dell'inquinamento da IPA_{TOT} nel sito Cokeria da Nord-Nord-Ovest.



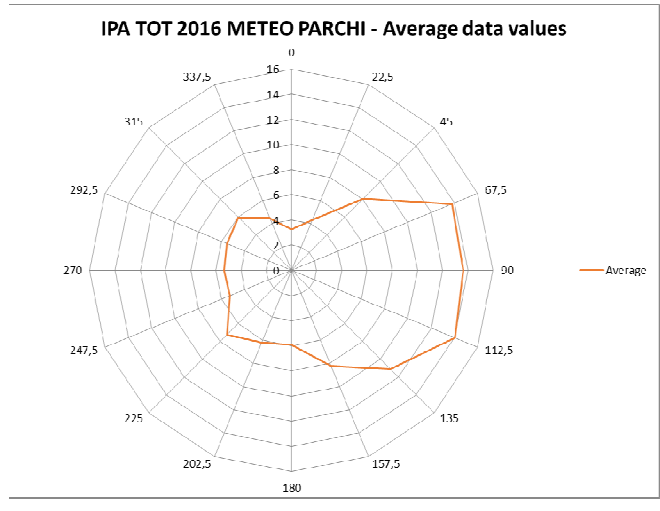
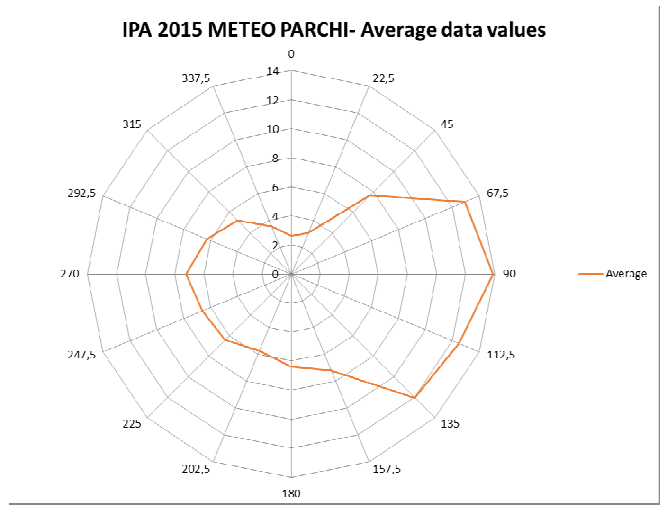
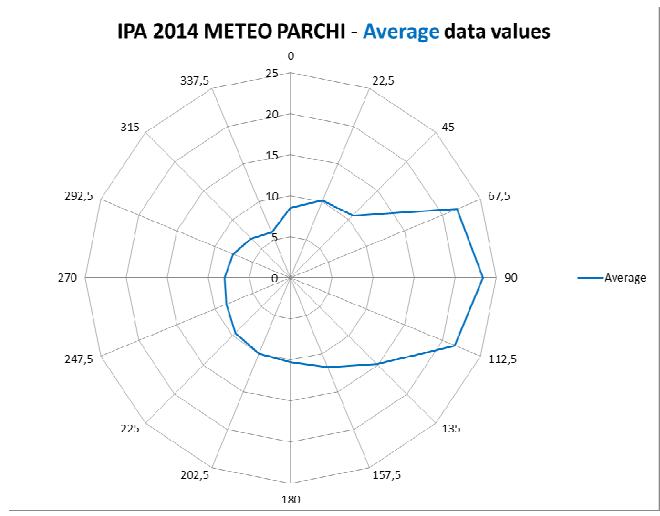
**Figura 17 b – Rosa inquinamento valori annuali medi per IPATOT a TAMBURI
2014-2015-2016**

La rosa dell'inquinamento rileva una lieve direzionalità dei valori annuali medi di provenienza dell'inquinamento da IPA_{TOT} nel sito *Tamburi* da Est rispetto alla centralina.



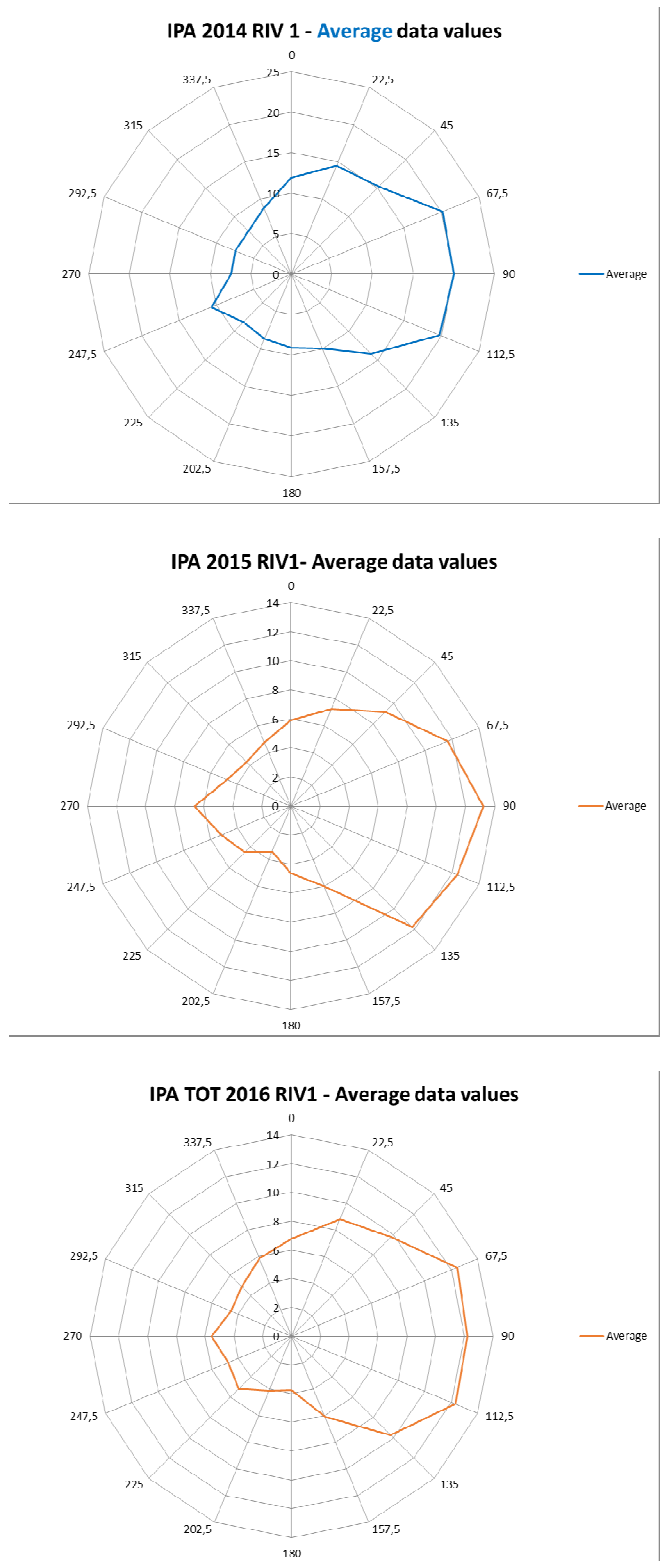
**Figura 17 c – Rosa inquinamento valori annuali medi per IPATOT a DIREZIONE
2014-2015-2016**

La rosa dell'inquinamento rileva una lieve prevalenza nella direzionalità di provenienza dell'inquinamento da IPATOT nel sito *Direzione* da Est-Sud-Est.



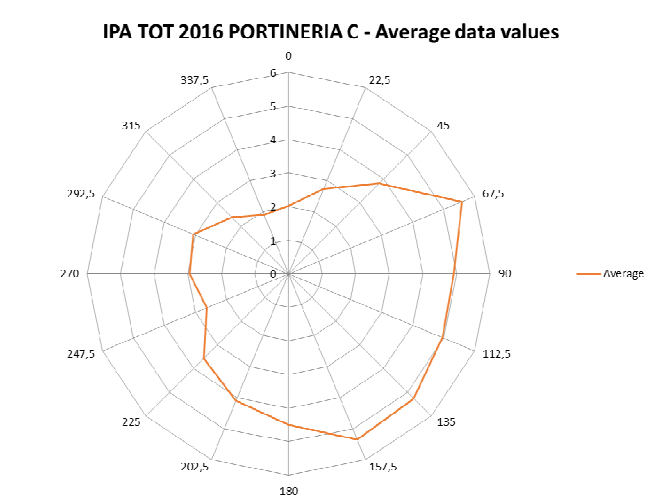
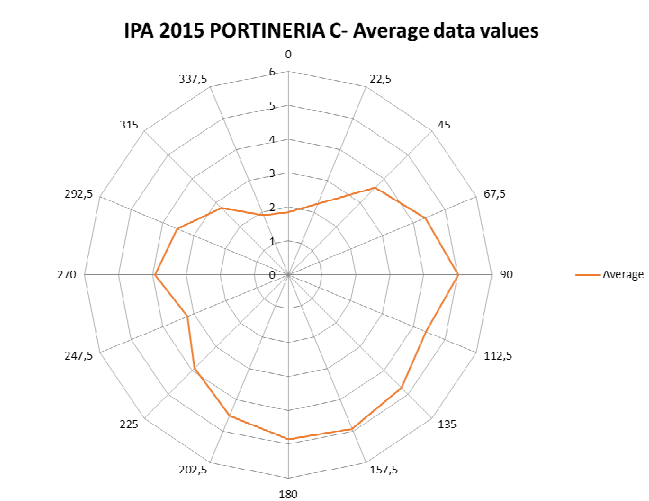
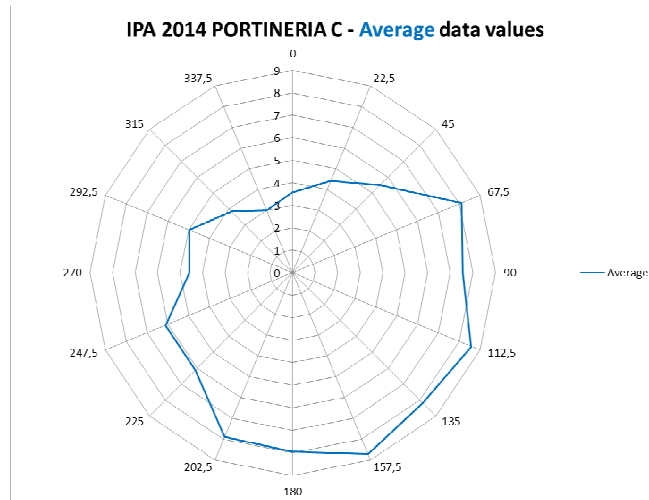
**Figura 17 d – Rosa inquinamento valori annuali medi per IPATOT - METEO PARCHI
2014-2015-2016**

La rosa dell'inquinamento rileva una direzionalità di provenienza da Est dell'inquinamento da IPATOT nel sito *Meteo Parchi*.



**Figura 17 e – Rosa inquinamento valori annuali medi per IPATOT - RIV1
2014-2015-2016**

La rosa dell'inquinamento rileva una prevalente direzionalità di provenienza dell'inquinamento da IPATOT nel sito RIV1 da Est.



**Figura 17 f – Rosa inquinamento valori annuali medi per IPATOT – PORTINERIA C
2014-2015-2016**

La rosa dell'inquinamento non mostra una netta direzione di prevalenza dell'inquinamento da IPATOT, ma rileva una prevalente direzionalità dal settore da Ovest a Sud-Ovest rispetto al sito *Portineria C*.

Si riportano di seguito le rose dell'inquinamento del Black Carbon per la stazione Tamburi utilizzando come terza variabile la velocità del vento.

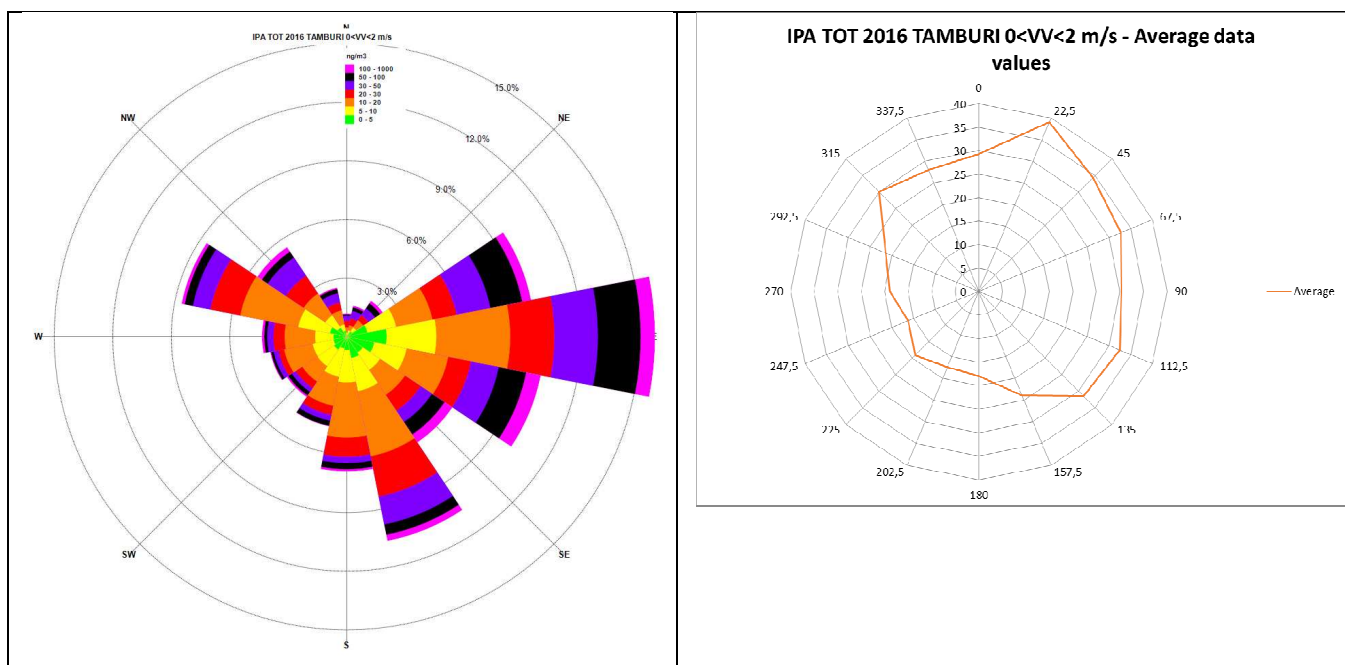


Figura 17 g – Rose inquinamento IPA TOT con $0 < VV < 2$ m/s – TAMBURI

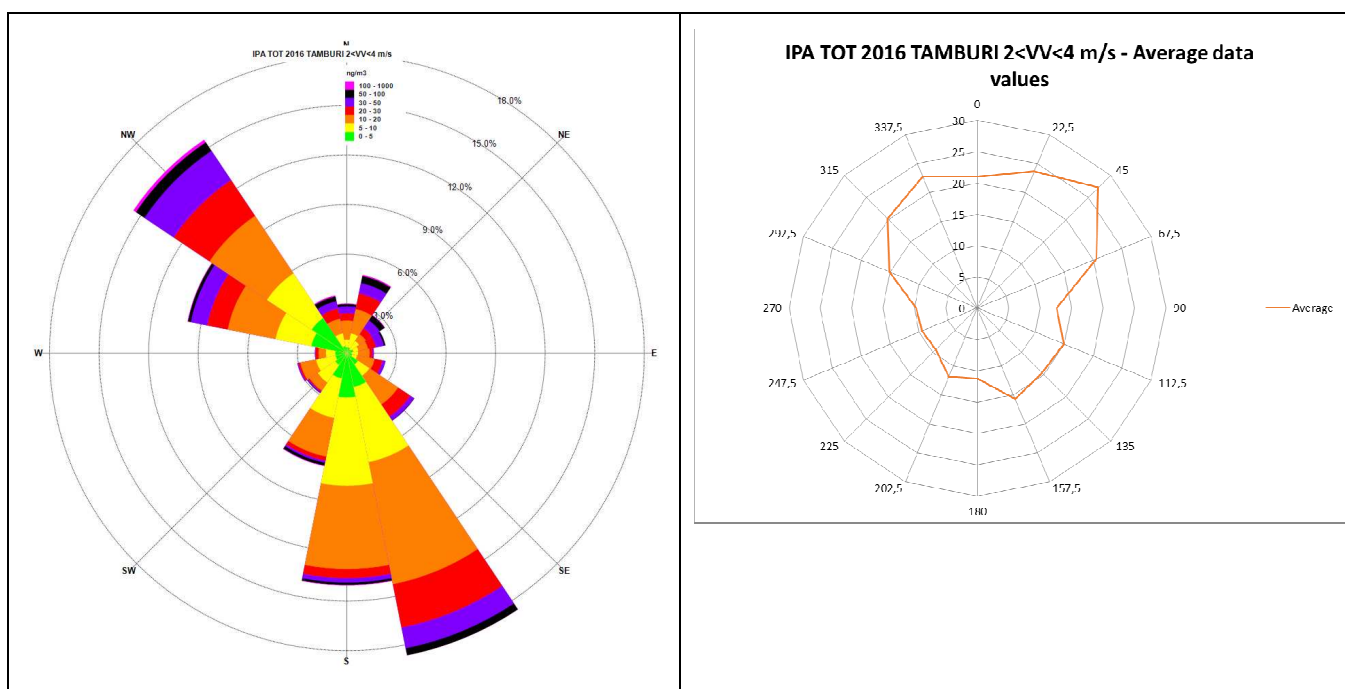


Figura 17 h – Rose inquinamento IPA TOT con $2 < VV < 4$ m/s - TAMBURI

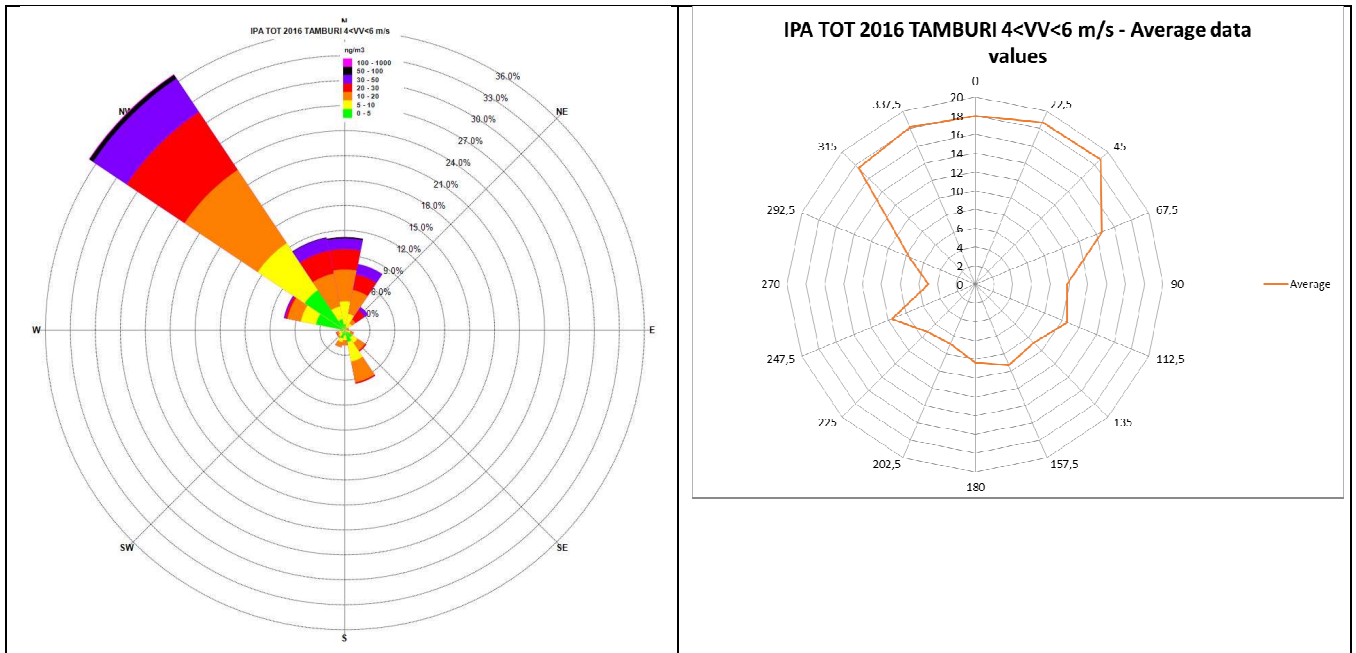


Figura 17 i – Rose inquinamento IPA TOT con $4 < VV < 6$ m/s – TAMBURI

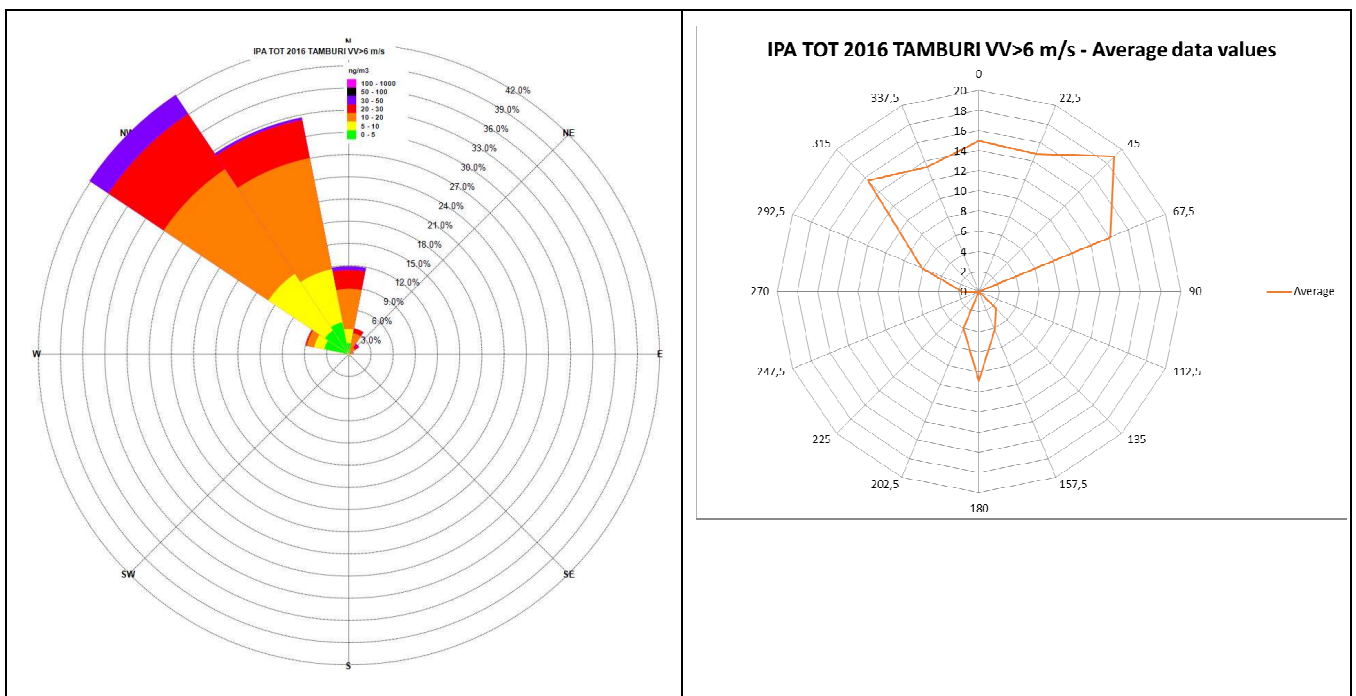


Figura 17 l – Rose inquinamento IPA TOT con $VV > 6$ m/s – TAMBURI

H₂S

Nel corso dell'anno 2016, le concentrazioni medie mensili si sono mantenute al di sotto dei 10 µg/m³ ad eccezione del sito *Cokeria* nel quale sono state registrate sempre le concentrazioni più elevate rispetto agli altri siti, con livelli che in numerosi giorni hanno superato i 10 µg/m³ come media giornaliera.

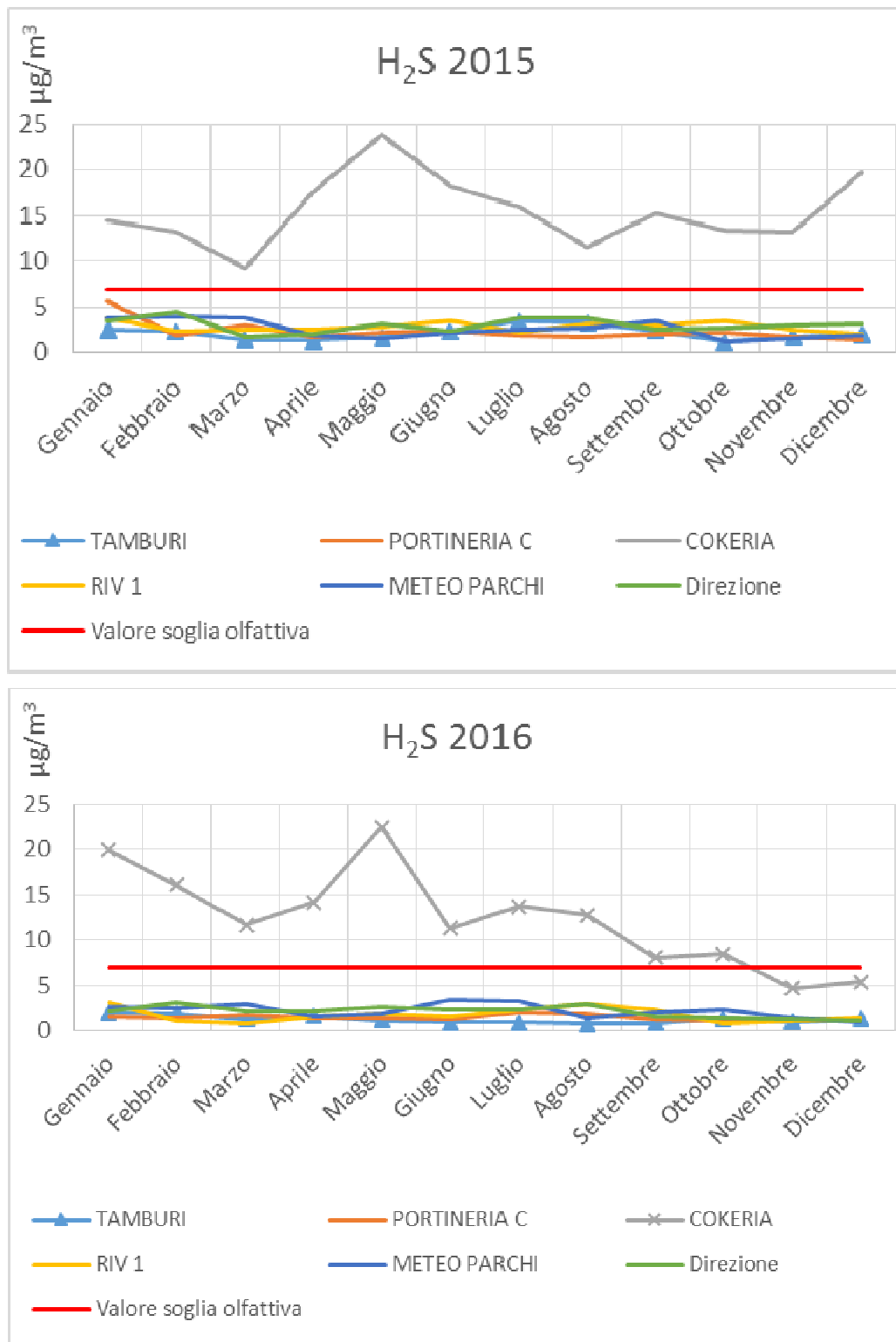


Fig.18 a - Livelli medi mensili di concentrazione di H₂S in µg/m³ – ANNO 2015 – 2016

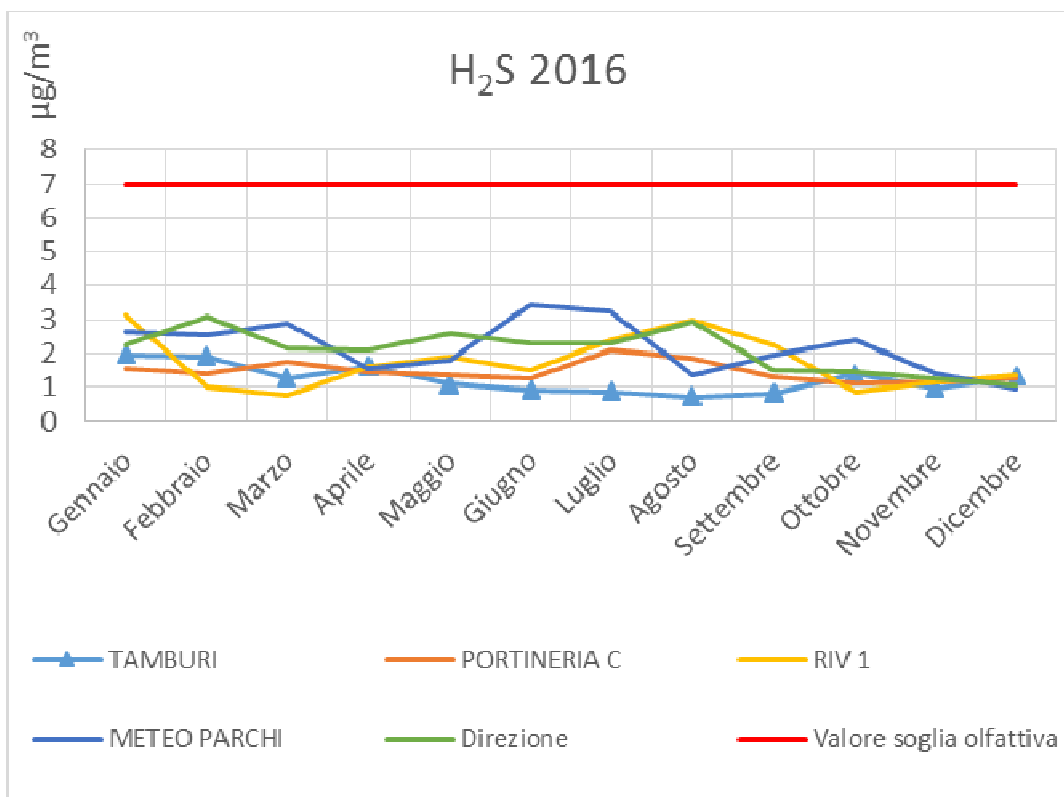
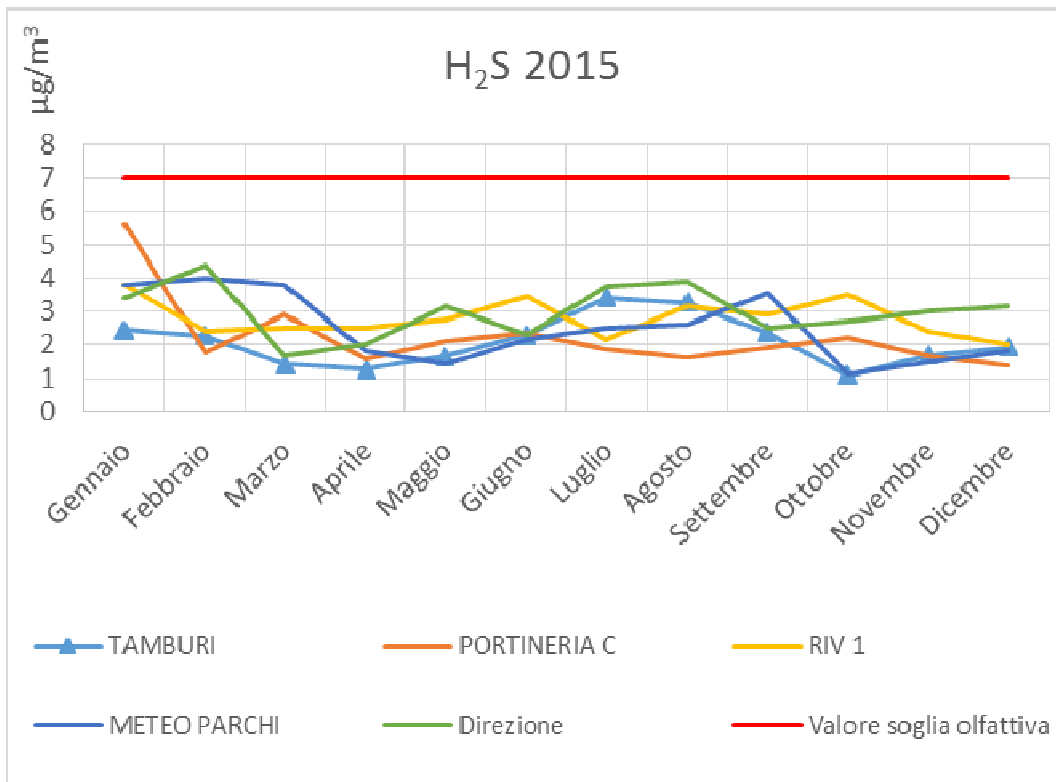


Fig.18 b - Livelli medi mensili di concentrazione di H₂S in µg/m³ – ANNO 2015 - 2016

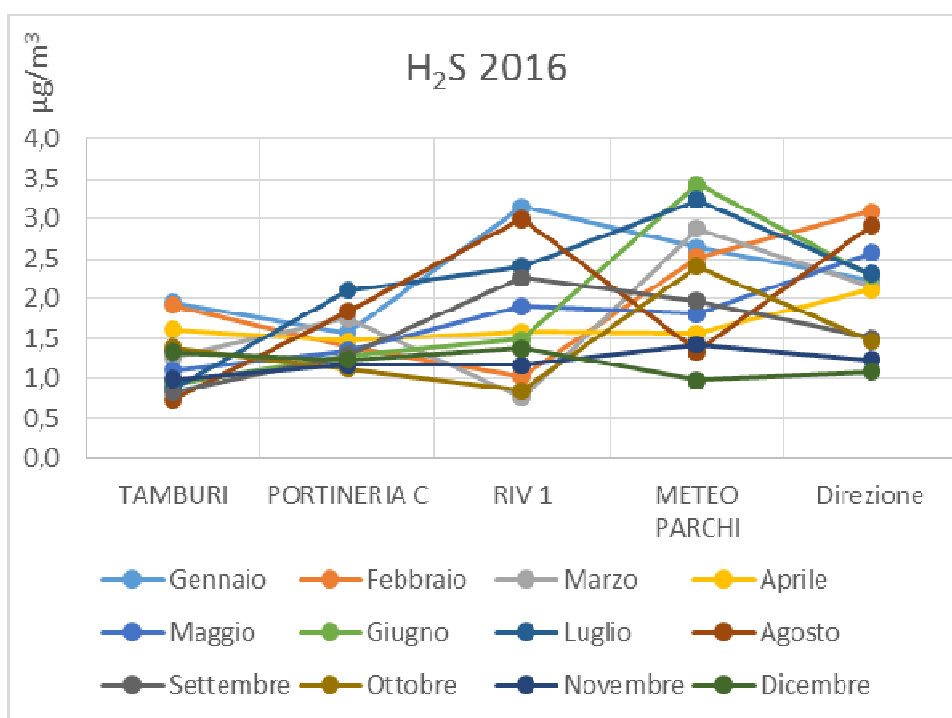
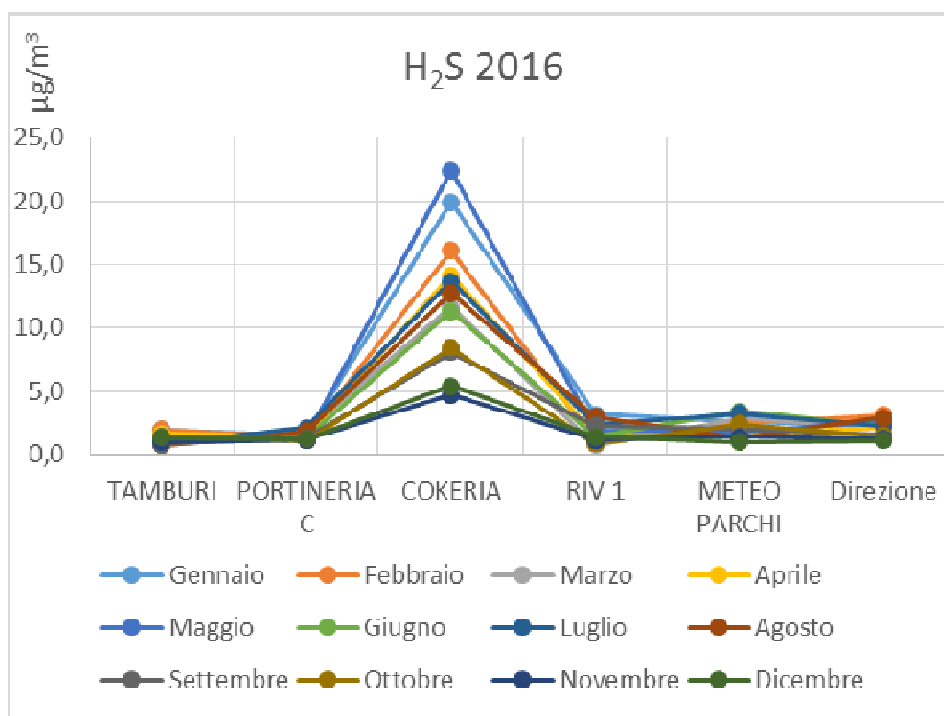


Fig.18 c - Livelli medi mensili di concentrazione di H₂S in µg/m³ – ANNO 2016

La media annuale più elevata è quella rilevata nel sito *Cokeria*, come si evince dalla tabella seguente, che riporta anche le medie mensili. Non vi è una sostanziale differenza tra le medie annuali di tutte le altre stazioni, comprese nel range $1.2 \div 2.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

H ₂ S 2016													
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Valore medio annuale
TAMBURI	2,0	1,9	1,3	1,6	1,1	0,9	0,9	0,7	0,8	1,4	1,0	1,3	1,2
PORTINERIA C	1,6	1,4	1,8	1,5	1,3	1,3	2,1	1,8	1,3	1,1	1,2	1,2	1,5
COKERIA	19,9	16,1	11,7	14,1	22,4	11,3	13,7	12,7	8,1	8,4	4,7	5,4	12,4
RIV 1	3,2	1,0	0,8	1,6	1,9	1,5	2,4	3,0	2,3	0,8	1,2	1,4	1,7
METEO PARCHI	2,6	2,5	2,9	1,6	1,8	3,4	3,2	1,3	2,0	2,4	1,4	1,0	2,2
Direzione	2,2	3,1	2,2	2,1	2,6	2,3	2,3	2,9	1,5	1,5	1,2	1,1	2,1

Per confronto, si riportano le medie mensili e annuali rilevate nell'anno precedente il 2015, per confronto.

H ₂ S 2015													
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Valore medio annuale
TAMBURI	2,4	2,3	1,4	1,3	1,7	2,3	3,4	3,3	2,4	1,1	1,7	1,9	2,1
PORTINERIA C	5,6	1,8	2,9	1,6	2,1	2,4	1,9	1,6	1,9	2,2	1,7	1,4	2,3
COKERIA	14,4	13,1	9,2	17,6	23,9	18,3	15,9	11,6	15,3	13,4	13,2	19,7	15,5
RIV 1	3,8	2,4	2,5	2,5	2,7	3,4	2,2	3,2	2,9	3,5	2,4	2,0	2,8
METEO PARCHI	3,8	4,0	3,8	1,8	1,4	2,2	2,5	2,6	3,5	1,1	1,5	1,8	2,5
Direzione	3,4	4,4	1,7	2,0	3,2	2,3	3,7	3,9	2,5	2,7	3,0	3,1	3,0

CORRELAZIONI PER STAZIONE

Si riportano di seguito le correlazioni tra i dati medi giornalieri degli inquinanti rilevati Benzene-PM₁₀-PM_{2,5}-IPA_{TOT}-Black Carbon-H₂S nel corso dell'anno 2016 per sito di monitoraggio.

1. Cokeria

Correlazioni intra sito							
	H2S	BENZENE	BLACK CARB	PM10	PM2.5	IPATOT	IPATOT 2
H ₂ S	1,00	0,60	0,01	0,25	0,41	0,13	0,49
BENZENE		1,00	0,13	0,43	0,51	0,31	0,71
BLACK CARB			1,00	0,43	0,33	0,49	0,35
PM10				1,00	0,79	0,93	0,56
PM2.5					1,00	0,72	0,63
IPATOT						1,00	0,44
IPA _{TOT} 2							1,00

Nel sito *Cokeria* risultano esservi le seguenti correlazioni accettabili ($\geq 0,70$):

- Benzene con IPA_{TOT};
- PM₁₀ con PM_{2,5} e con IPA_{TOT};
- PM_{2,5} e con IPA_{TOT}.

2. Orsini-Tamburi

Correlazioni intra sito (e con IPA _{TOT} , PM ₁₀ e Benzene di Via Machiavelli)												
	H2S	BENZENE	BLACK CARB	PM10 SWAM	PM2.5 SWAM	IPA _{TOT}	NOX	NO	NO2	IPA _{TOT} V.Machiavelli	PM10 V.Machiavelli	BENZENE V.Machiavelli
H ₂ S	1,00	0,58	0,29	0,15	0,17	0,36	0,49	0,47	0,48	0,47	0,09	0,54
BENZENE		1,00	0,48	0,13	0,39	0,59	0,72	0,65	0,76	0,70	0,12	0,87
BLACK CARB			1,00	0,09	0,35	0,75	0,80	0,75	0,79	0,76	0,19	0,60
PM10				1,00	0,66	-0,01	0,07	0,05	0,10	0,08	0,88	0,14
PM2.5					1,00	0,15	0,31	0,25	0,39	0,36	0,69	0,46
IPA _{TOT}						1,00	0,90	0,91	0,80	0,85	0,06	0,67
NOX							1,00	0,97	0,93	0,92	0,15	0,82
NO								1,00	0,82	0,92	0,14	0,76
NO2									1,00	0,82	0,16	0,82
IPA _{TOT} V.Machiavelli										1,00	0,22	0,83
PM10 V.Machiavelli											1,00	0,25
BENZENE V.Machiavelli												1,00

Nel sito *Orsini-Tamburi* risultano esservi le seguenti correlazioni accettabili ($\geq 0,70$):

- Benzene con NO_x , NO_2 e con Benzene di Via Machiavelli e IPA_{TOT} di Via Machiavelli;
- BC con IPA_{TOT} NO_x , NO, NO_2 e IPA_{TOT} di Via Machiavelli;
- PM_{10} con PM_{10} di Via Machiavelli;
- IPA_{TOT} con NO_x , NO, NO_2 e con IPA_{TOT} di Via Machiavelli;
- NO_x con NO, NO_2 e IPA_{TOT} di Via Machiavelli e Benzene di Via Machiavelli;
- NO con NO_2 e IPA_{TOT} di Via Machiavelli e Benzene di Via Machiavelli;
- NO_2 con IPA_{TOT} di Via Machiavelli e Benzene di Via Machiavelli

Nel sito *Tamburi-Via Orsini* risulta esservi una correlazione buona (0.75) tra gli IPA e il Black Carbon che correlano bene anche con gli ossidi di Azoto.

Vista la vicinanza tra la stazione Ilva in Via *Orsini* e la stazione Arpa in Via *Machiavelli*, si è ritenuto importante correlare le medie giornaliere degli inquinanti rilevati tra loro.

I dati di IPA_{TOT} delle due stazioni correlano bene tra loro (0.85) ed in maniera analoga anche i dati di PM_{10} correlano bene nei due siti (0.88).

3. Meteo Parchi

Correlazioni intra sito												
	H2S	NOX	NO	NO2	CO	SO2	BENZENE	BLACK CARB	PM10	PM2.5	IPA_{TOT}	$\text{IPA}_{\text{TOT}2}$
H2S	1,00	-0,05	-0,03	-0,08	0,27	0,23	0,33	-0,13	0,22	0,21	-0,12	-0,23
NOX		1,00	0,95	0,91	0,19	-0,11	0,05	0,79	-0,05	0,01	0,88	0,77
NO			1,00	0,74	0,11	-0,15	0,03	0,67	-0,08	-0,05	0,84	0,75
NO2				1,00	0,26	-0,04	0,06	0,83	-0,01	0,10	0,80	0,68
CO					1,00	0,68	0,64	0,05	0,36	0,57	-0,06	-0,07
SO2						1,00	0,52	-0,33	0,44	0,63	-0,39	-0,32
BENZENE							1,00	-0,09	0,23	0,31	-0,13	-0,11
BLACK CARB								1,00	-0,05	0,02	0,83	0,74
PM10									1,00	0,74	-0,23	-0,20
PM2.5										1,00	-0,23	-0,23
IPA_{TOT}											1,00	0,90
$\text{IPA}_{\text{TOT}2}$												1,00

Nel sito *Meteo Parchi* risultano esservi le seguenti correlazioni accettabili ($\geq 0,70$):

- NO_x con NO – NO_2 – BC – IPA_{TOT} e $\text{IPA}_{\text{TOT}2}$;
- NO con NO_2 – IPA_{TOT} e $\text{IPA}_{\text{TOT}2}$;
- NO_2 con BC – IPA_{TOT} ;
- BC con IPA_{TOT} e $\text{IPA}_{\text{TOT}2}$;
- PM_{10} con $\text{PM}_{2,5}$;
- IPA_{TOT} con $\text{IPA}_{\text{TOT}2}$.

4. Direzione

Correlazioni intra sito						
	H2S	BENZENE	BLACK CARB	PM10	PM2.5	IPA _{TOT}
H2S	1,00	0,20	0,08	0,20	0,13	0,18
BENZENE		1,00	0,31	0,16	0,08	0,22
BLACK CARB			1,00	0,45	0,60	0,82
PM10				1,00	0,71	0,33
PM2.5					1,00	0,40
IPA _{TOT}						1,00

Nel sito *Direzione* risultano esservi le seguenti correlazioni accettabili ($\geq 0,70$):

- BC con IPA_{TOT};
- PM₁₀ con PM_{2,5}.

5. Portineria c

Correlazioni intra sito						
	H2S	BENZENE	BLACK CARB	PM10	PM2.5	IPA _{TOT}
H2S	1,00	-0,08	0,11	0,10	0,08	-0,08
BENZENE		1,00	0,52	0,15	0,36	0,57
BLACK CARB			1,00	0,41	0,66	0,63
PM10				1,00	0,78	0,24
PM2.5					1,00	0,24
IPA _{TOT}						1,00

Nel sito *Portineria C* risultano esservi le seguenti correlazioni accettabili ($\geq 0,70$):

- PM₁₀ con PM_{2,5}.

6. RivI

Correlazioni intra sito						
	H2S	BENZENE	BLACK CARB	PM10	PM2.5	IPA
H2S	1,00	0,29	0,30	0,31	0,32	0,12
BENZENE		1,00	0,57	0,23	0,48	0,41
BLACK CARB			1,00	0,29	0,52	0,84
PM10				1,00	0,72	0,13
PM2.5					1,00	0,22
IPA						1,00

Nel sito *RIVI* risultano esservi le seguenti correlazioni accettabili ($\geq 0,70$):

- BC con IPA_{TOT};
- PM₁₀ con PM_{2,5}.

SO₂, NO₂ e CO

Questi inquinanti sono monitorati nella stazione *Meteo Parchi*; il parametro NO₂ viene misurato anche nella stazione *Tamburi-Orsini*. Per nessuno di essi si sono registrate concentrazioni particolarmente elevate.

È opportuno evidenziare che la stazione *Meteo Parchi* si trova ad un'altezza di circa 15 metri dal suolo. Questa collocazione può verosimilmente portare alla registrazione di concentrazioni più basse di quelle registrate al suolo, a causa di fenomeni di diluizione degli inquinanti emessi dagli impianti dello stabilimento ILVA.

SO₂

Nel grafico di seguito mostrato, è riportato il valore medio mensile della concentrazione di SO₂ rilevata nel 2016 (a confronto col 2015) nel sito di *Meteo Parchi*. Le concentrazioni appaiono al di sotto del livello limite sulla media annuale per la protezione degli ecosistemi e degli altri valori limite imposti dalla normativa vigente (D.Lgs 155/2010). Si ricorda che il valore limite orario per la protezione della salute umana è pari a 350 µg/m³ mentre il valore limite calcolato come media delle 24 ore è pari a 125 µg/m³. Tali limiti non sono stati superati nell'anno. La media annuale di SO₂ registrata nel 2016 è stata pari a 6,6 µg/m³.

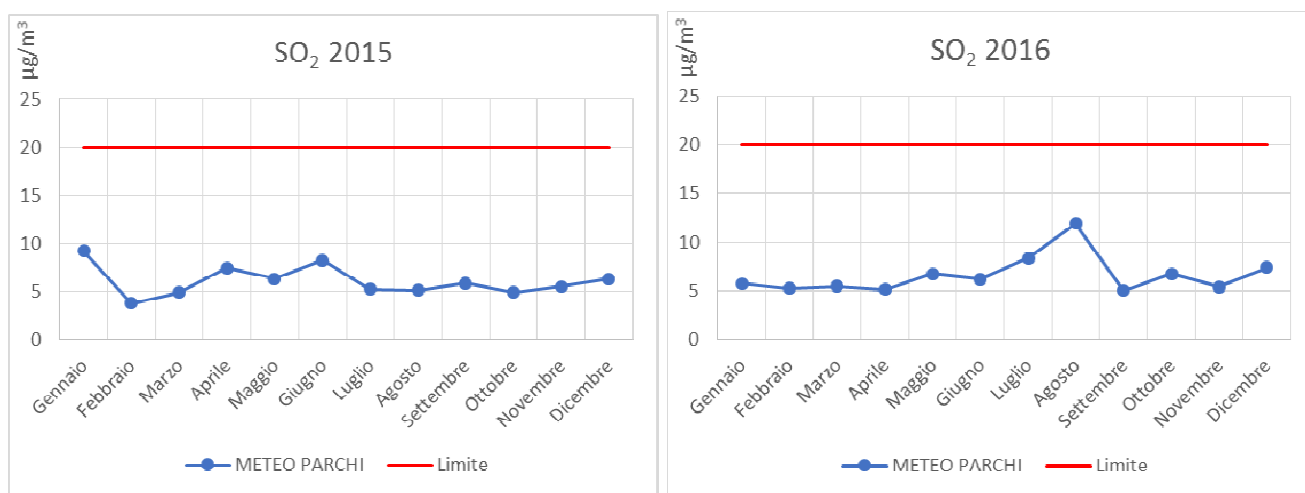


Fig.19 - Livelli di concentrazione di SO₂ 2015 - 2016

NO₂

LIMITI VIGENTI NO ₂	CONCENTRAZIONE LIMITE	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
VALORE LIMITE ORARIO PER L'ANNO 2014	200 µg/m³ , da non superare per più di 18 volte nell'anno	D. Lgs. 155/10
VALORE LIMITE ANNUALE PER L'ANNO 2014	40 µg/m³	
SOGLIA DI ALLARME	400 µg/m³ da misurarsi su 3 ore consecutive	

Per l'NO₂ il D. Lgs 155/10 prevede due valori limite: la media oraria di 200 µg/m³ da non superare più di 18 volte nel corso dell'anno solare e la media annua di 40 µg/m³. Nel grafico seguente sono mostrate le medie mensili del 2015 e 2016. Come si evince dal grafico e dalla tabella che segue i valori medi mensili (ad eccezione di gennaio e dicembre nel sito Tamburi-Orsini, dove le medie mensili sono più elevate) e medi annuali sono al di sotto dei limiti consentiti.

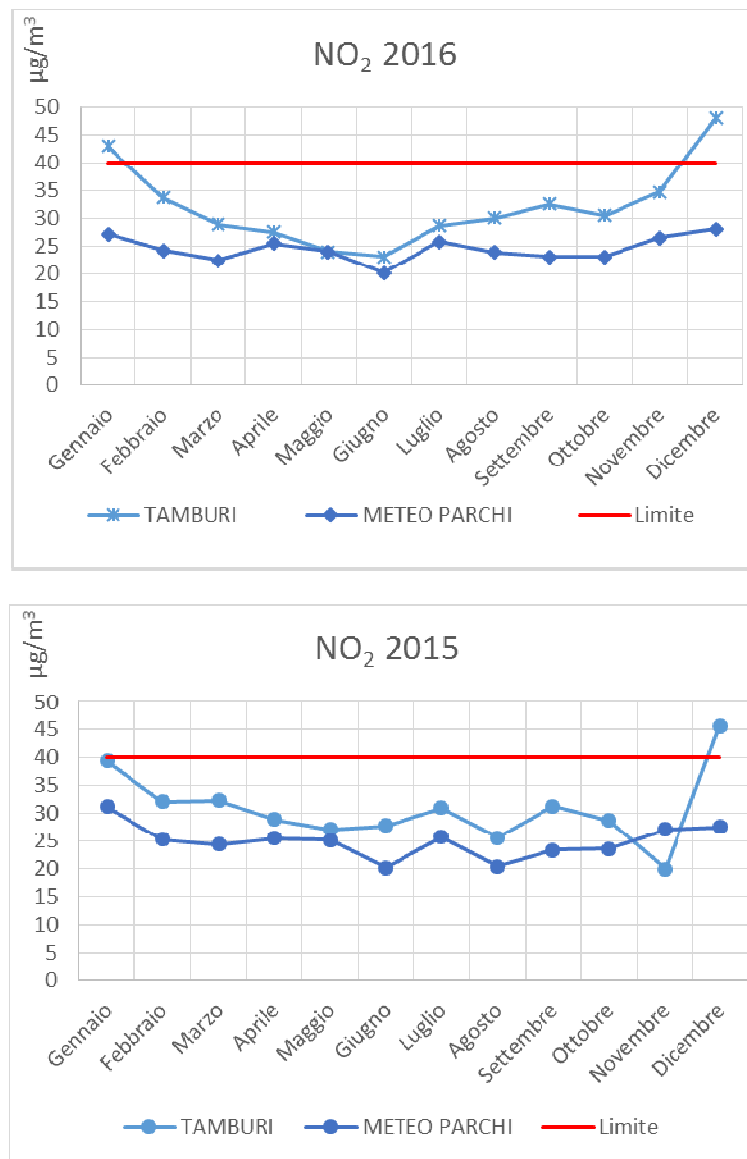


Fig.20 - Livelli di concentrazione di NO₂ 2015 – 2016

NO ₂ 2016													
centralina	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Valore medio annuale
TAMBURI	43	34	29	28	24	23	29	30	33	30	35	48	32
METEO PARCHI	27	24	22	26	24	20	26	24	23	23	27	28	25

NO ₂ 2015													
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Valore medio annuale
TAMBURI	40	32	32	29	27	28	31	26	31	29	20	46	31
METEO PARCHI	31	25	25	26	25	20	26	20	23	24	27	28	25

Non si osservano variazioni delle concentrazioni medie annuali riscontrate nel 2015 e nel 2016.

CO

Nel seguente grafico sono riportati i valori massimi orari di CO delle medie mobili sulle 8 ore di ogni giorno. Durante l'anno 2016 non è stato mai superato il valore limite definito in base alla normativa vigente in aria ambiente che è pari a 10 mg/m³, dove viene misurato, cioè nel sito Meteo Parchi.

Nel 2016, il valore più elevato tra i massimi orari delle medie mobili sulle 8 ore è risultato pari a 1,1 mg/m³.

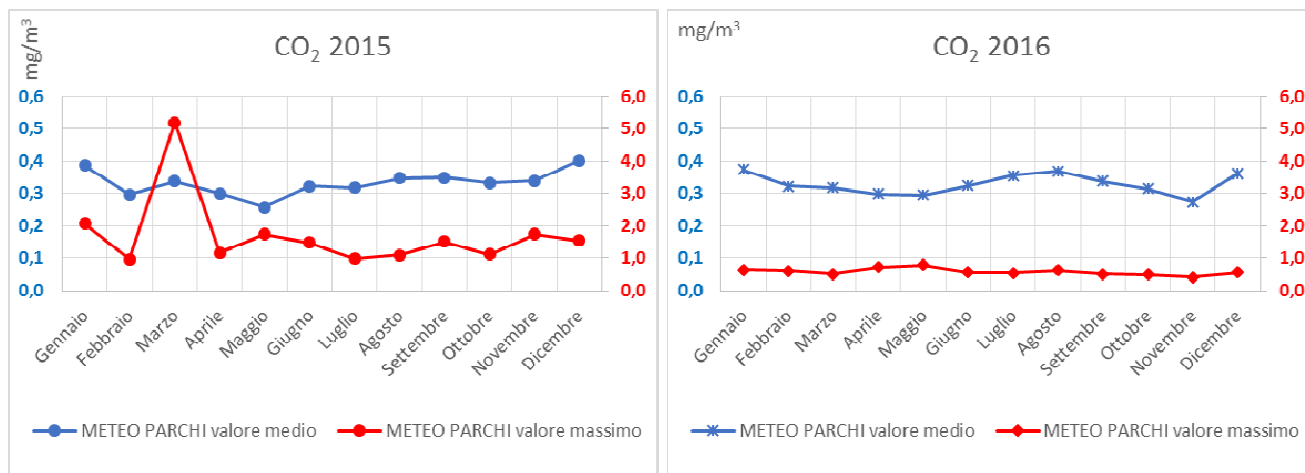


Fig.21 - Livelli di concentrazione di CO 2015 - 2016

EFFICIENZA RETE ILVA ANNO 2016

Sono qui di seguito riportati i dati di efficienza della strumentazione della rete di monitoraggio della qualità dell'aria di Ilva per l'anno 2016. L'efficienza è stata calcolata secondo la seguente formula:

$$\text{Efficienza} = (\text{numero dati orari validi} / \text{numero ore totali}) * 100$$

dove:

- dati orari validi: dati orari con almeno il 75% (45 minuti) di dati elementari validi (D. Lgs. 155/10, Allegato XI, punto 2);
- ore totali: numero ore anno solare – (numero ore calibrazione + manutenzione).

Per le misurazioni in siti fissi, il D. Lgs. 155/10, allegato I, stabilisce che la raccolta minima sull'anno di dati sia pari al 90%, al netto delle perdite dati per calibrazione e manutenzione ordinaria della strumentazione.

Nella tabella che segue sono evidenziati in rosso gli analizzatori per i quali tale percentuale minima non è stata raggiunta.

COKERIA	EFFICIENZA DEI DATI ORARI							
	H2S	BENZENE	BLACK CARB	PM10 SWAM	PM2.5 SWAM	PM10 ENV	IPA	IPA2
	95	97	84	97	92	99	100	75

TAMBURI	EFFICIENZA DEI DATI ORARI							
	H2S	BENZENE	BLACK CARB	PM10 SWAM	PM2.5 SWAM	PM10 ENV	IPA	NO2
	94	96	95	97	97	99	98	99

PORTINERIA C	EFFICIENZA DEI DATI ORARI						
	H2S	BENZENE	BLACK CARB	PM10 SWAM	PM2.5 SWAM	PM10 ENV	IPA
	92	89	97	97	97	96	98

RIV 1	EFFICIENZA DEI DATI ORARI						
	H2S	BENZENE	BLACK CARB	PM10 SWAM	PM2.5 SWAM	PM10 ENV	IPA
	92	97	96	98	98	100	98

METEO PARCHI	EFFICIENZA DEI DATI ORARI										
	H2S	NO2	CO	SO2	BENZENE	BLACK CARB	PM10 SWAM	PM2.5 SWAM	PM10 ENV	IPA	IPA2
	95	99	100	99	96	98	98	97	100	99	74

Direzione	EFFICIENZA DEI DATI ORARI						
	H2S	BENZENE	BLACK CARB	PM10 SWAM	PM2.5 SWAM	PM10 ENV	IPA
	94	97	98	94	94	100	99

CONCLUSIONI

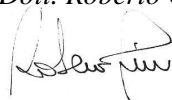
Nell'anno 2016, le concentrazioni di inquinanti più elevate (H₂S, PM₁₀, PM_{2,5}, benzene, Ipa totali), rilevate attraverso la rete di qualità dell'aria di Ilva, i cui dati sono validati da Arpa, sono state registrate nel sito *Cokeria*. L'eccezione è costituita dal Black Carbon che nel sito di *Tamburi* (Via Orsini) mostra valori di concentrazione maggiori rispetto a quelli rilevati nel sito *Cokeria*.

Nella tabella seguente si riassumono le medie annuali degli inquinanti monitorati nell'anno 2016.

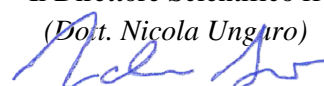
Medie inquinanti rete ILVA – ANNO 2016

RETE ILVA : MEDIE ANNO 2016									
	H2S	BENZENE	BLACK CARB	PM10 SWAM	PM2.5 SWAM	IPA	CO	SO2	NO2
COKERIA	12,4	16,4	1254,1	93,1	52,9	27,2	///	///	///
PORTINERIA C	1,4	0,5	918,3	22,1	10,4	3,9	///	///	///
RIV 1	1,8	0,6	1030,1	24,7	12,9	7,1	///	///	///
Direzione	2,1	1,6	1407,3	37,2	16,9	7,2	///	///	///
METEO PARCHI	2,1	0,9	1364,7	37,9	17,8	7,9	0,3	6,6	24,5
TAMBURI	1,2	1,1	1748,2	28,9	14,7	21,1	///	///	32,1

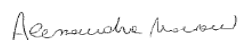
Il Direttore del Centro Regionale Aria
(Dott. Roberto Giua)



Il Direttore Scientifico ff
(Dott. Nicola Ungaro)



GdL Struttura QA Taranto
Dott.sa Alessandra Nocioni



Dott. Gaetano Saracino
p.i. Maria Mantovan