



SISTEMA INFORMATIVO AMBIENTALE

Servizio Aria

# Rilevamento Qualità dell'Aria in località Trestina – Città di Castello

23 febbraio – 10 dicembre 2019

Rapporto Tecnico



Pag 01 / Indice

**02 / Presentazione**

**02 / Postazione di Rilevamento**

**6 / Risultati**

6 / Biossido di Azoto

7 / Monossido di Carbonio

8 / Ozono

9 / Particolato PM10

10 / Particolato PM2.5

11 / Benzene

13 / Metalli

15 / Idrocarburi Policiclici Aromatici

16 / Diossine

17/ Deposizioni

**18 / Commento ai Risultati**

**Rilevamento Qualità dell’Aria  
in Località Trestina – Città di  
Castello**

**Redazione**

Dott. Marco Pompei

**Collaborazione**

Dott. Mirco Areni  
Geom. Emanuele Bubù  
Dott. Marco Vecchiocattivi  
**Laboratorio Arpa**

**Versione**

**Rev. 1**

**Visto**

Dott. Paolo Stranieri

## PRESENTAZIONE

La presente relazione riporta i risultati della campagna di monitoraggio della qualità dell'aria effettuate in località Trestina di Città di Castello (PG) presso l'area del centro di vita associativa.

La rilevazione è stata effettuata in seguito a anomalie delle emissioni dell'azienda Colorglass.

Questo è il secondo report dopo quello emesso a settembre 2019 e riporta i risultati dei dati rilevati fino al 10 dicembre per i parametri rilevati in continuo e fino al 27 novembre per i parametri analizzati in laboratorio.

## POSTAZIONI DI RILEVAMENTO

Nelle figure seguenti si riporta la collocazione della postazione di monitoraggio con mezzo mobile e le postazioni dei deposimetri a scala estesa (Fig.1) e a scala ravvicinata (Fig.2):

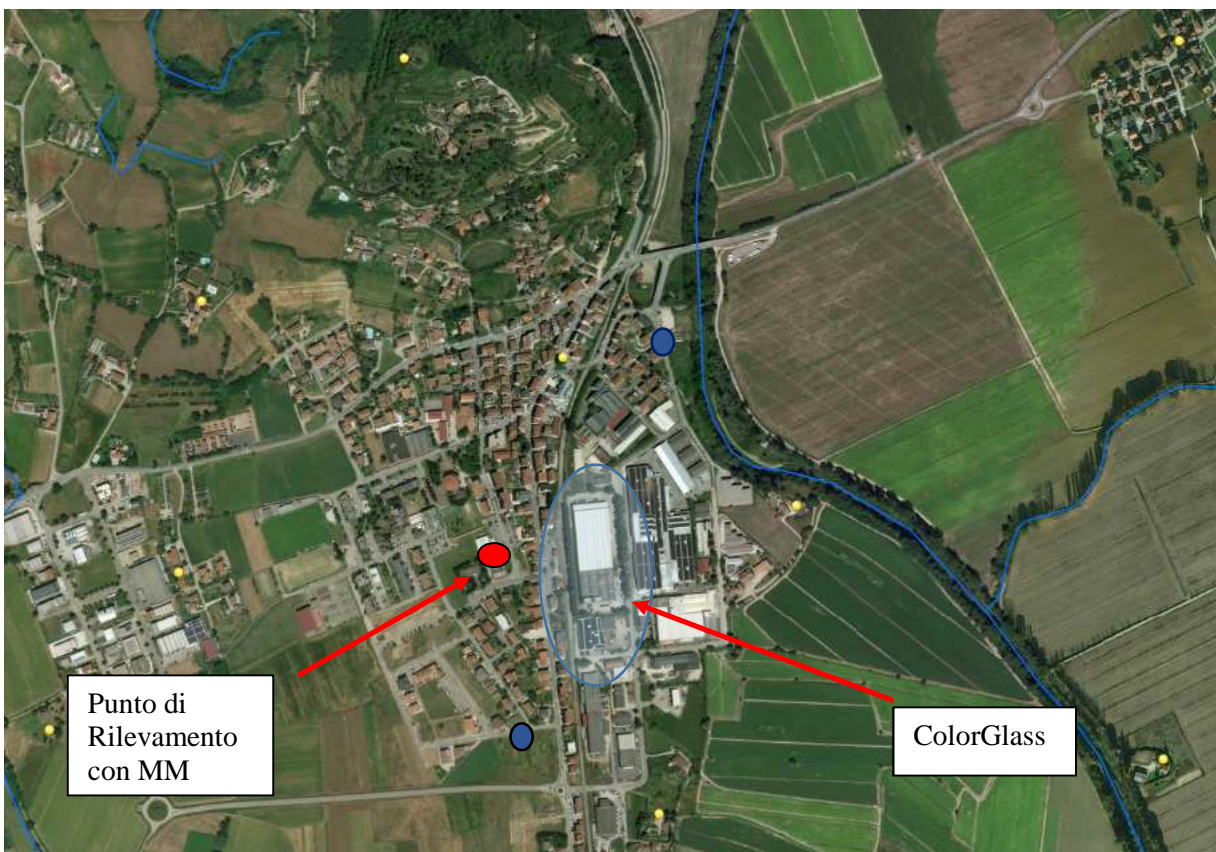


Fig. 1 Postazioni di monitoraggio Trestina

- Deposimetri
- MezzoMobile



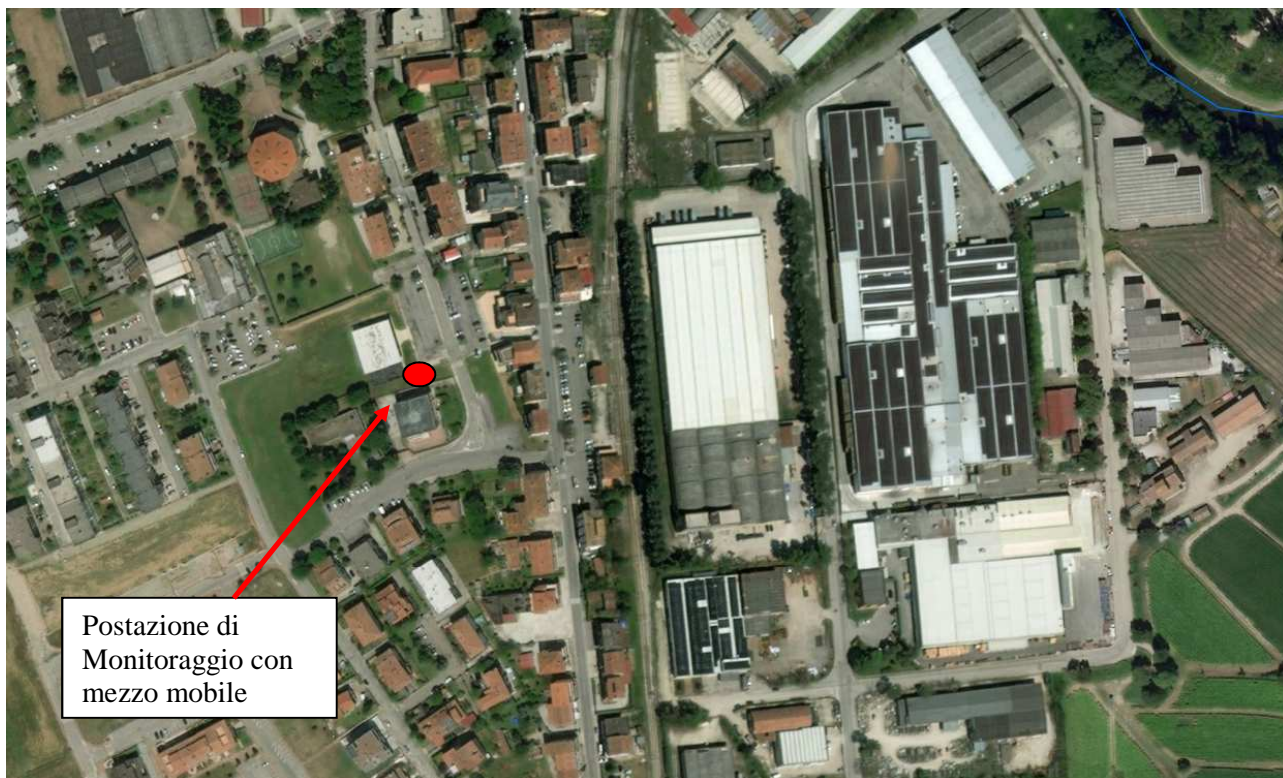


Fig. 2 Postazione di monitoraggio dettaglio

Si riporta anche la previsione di ricaduta modellistica degli inquinanti derivanti da ColorGlass nell'area di Trestina:

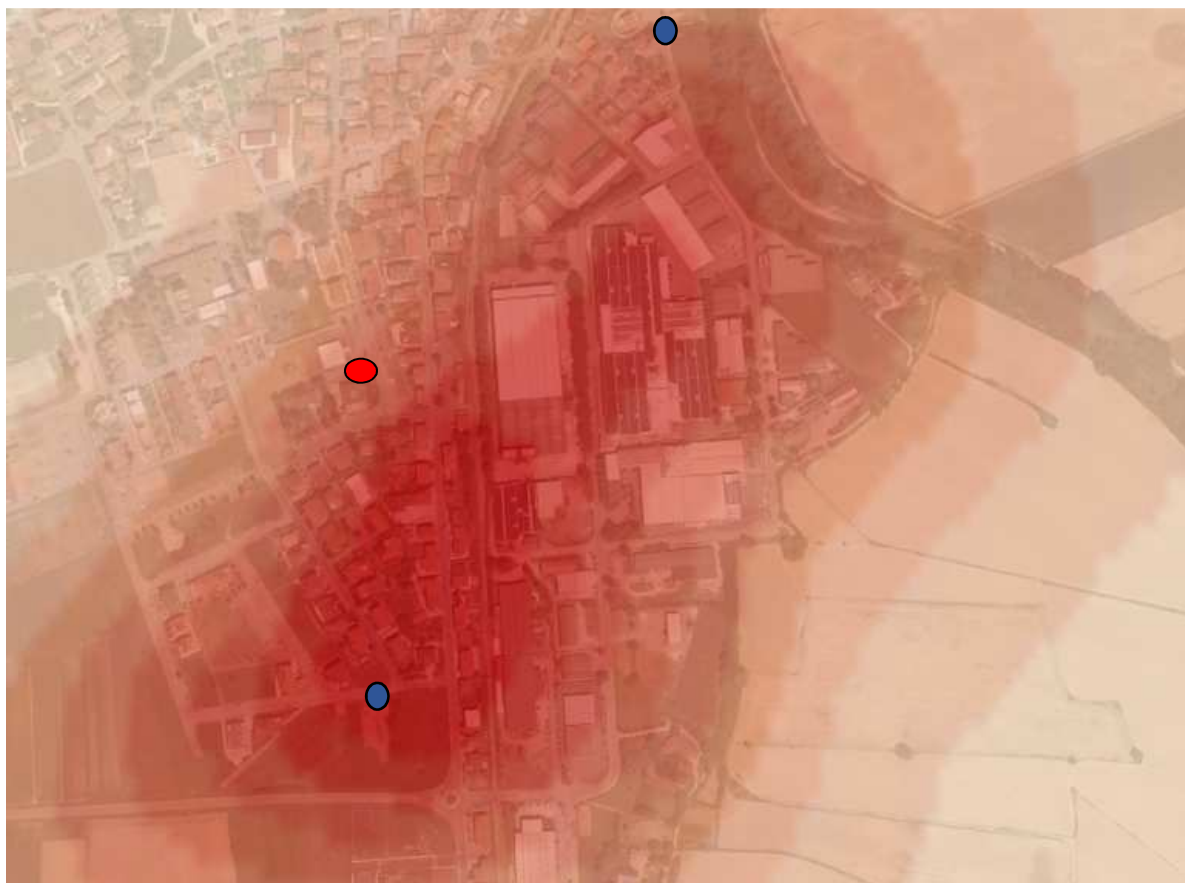


Fig. 3 Modello di ricaduta inquinanti ColorGlass

Sono monitorati i principali parametri individuati dalla normativa sulla qualità dell'aria: Ossidi di Azoto (NO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>x</sub>), Monossido di Carbonio (CO), Ozono (O<sub>3</sub>), Particolato PM<sub>10</sub>, Particolato PM<sub>2.5</sub>, Benzene e inoltre altri idrocarburi aromatici quali Toluene, Etilbenzene e Xileni.

Sul Particolato PM<sub>10</sub> sono inoltre effettuate analisi per la ricerca di Idrocarburi Policiclici Aromatici, Diossine, Furani e PCB.

Nei periodi 29 marzo – 8 aprile, 16 – 25 maggio, 13 – 21 giugno, 17 ottobre - 5 novembre, 9-27 novembre 2019 sono stati effettuati prelievi giornalieri con campionatore ad alto volume (circa 750 m<sup>3</sup> giornalieri) per la determinazione di Metalli, Ipa, Diossine, PCB e Furani.

A partire dal 17 settembre 2019 sono stati installati due deposimetri per la raccolta umida e secca di particolato e per la determinazione di inquinanti organici persistenti (POP) quali Idrocarburi Policiclici Aromatici, Diossine e PCB (postazioni in via Portogallo e in via 1° Maggio).

Gli analizzatori sono conformi a quanto stabilito dal DL 155/2010 e sottoposti alle procedure di qualità adottate dal Servizio Reti Monitoraggio Qualità dell'Aria secondo la UNI EN ISO 9001:2000.

Le analisi sono effettuate dal Laboratorio Arpa accreditato secondo la UNI EN ISO 17025 (LAB N°0485L)



Fig 4 - Mezzo mobile in via Tommaso d'Aquino



Fig 5 - Strumentazione analisi parametri inquinamento





Fig.6: Strumentazione analisi parametri inquinamento



Fig.6: Deposimetro via 1°Maggio



Fig.7: Deposimetro via Portogallo

## RISULTATI

Di seguito si riportano i risultati del rilevamento espressi con i principali indicatori dei parametri per i quali sono individuati limite di legge.

### Biossido di Azoto – NO<sub>2</sub>

I valori di Biossido di Azoto riscontrati nel periodo di monitoraggio risultano al di sotto dei valori limite e delle soglie di valutazione, sia per la media del periodo, sia per la massima media di 1h; nella tabella si riportano queste elaborazioni e il confronto con limiti e soglie di valutazione:

TRESTINA		PARAMETRO BISSIDO DI AZOTO - NO <sub>2</sub>		
LIMITI ELABORAZIONE	VALORI RILEVATI	VALORI LIMITE	SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE *	SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE **
	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>
Media Periodo	14	40	26	32
Max Media 1 h	98	200	100	140
N°Superamenti	0	18	18	18
Max Media 1 h Soglia di Allarme		400		

\* soglia di valutazione inferiore: livello al di sotto del quale è previsto, anche in via esclusiva, l'utilizzo di tecniche di modellizzazione o di stima obiettiva

\*\* soglia di valutazione superiore: livello al di sotto del quale le misurazioni in siti fissi possono essere combinate con misurazioni indicative o tecniche di modellizzazione

Tabella 1

Nel grafico che segue è riportato l'andamento delle medie orarie:

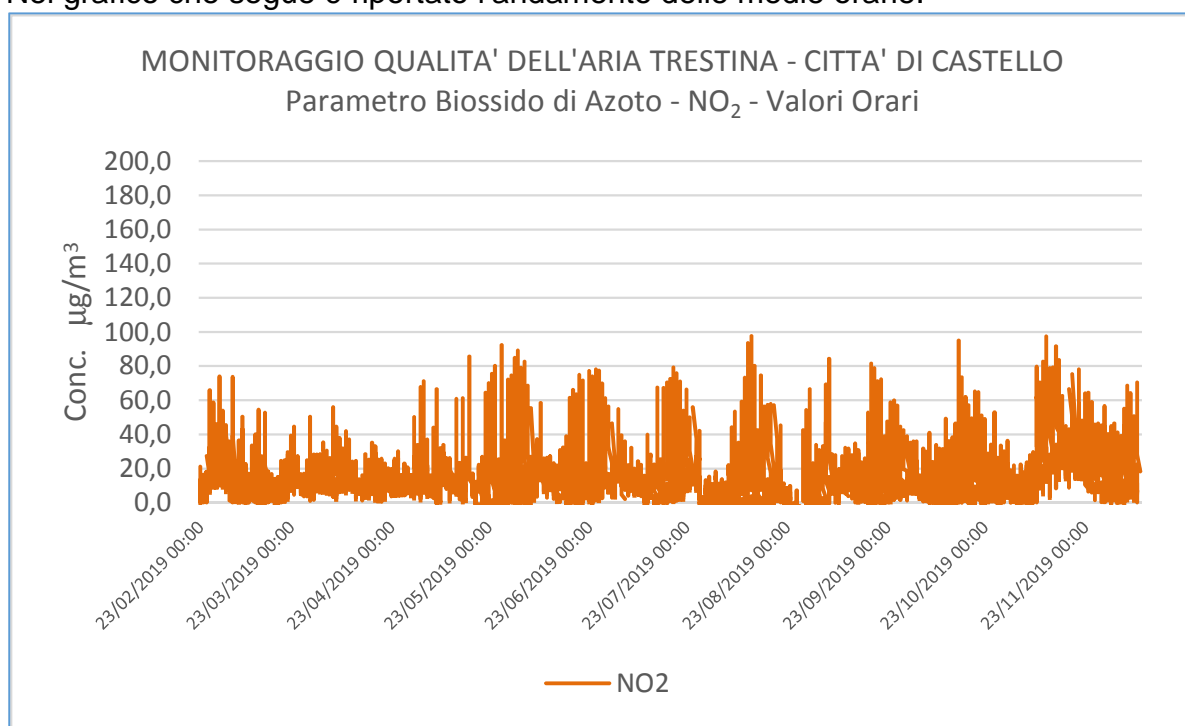


Grafico 1

## Monossido di Carbonio – CO

Anche per il parametro Monossido di Carbonio i valori rilevati mostrano concentrazioni al di sotto delle soglie di valutazione inferiore come si evince nella tabella in cui sono riportati la massima media mobile di 8h riscontrata, il valore Limite e le soglie di valutazione:

TRESTINA PARAMETRO MONOSSIDO DI CARBONIO - CO				
LIMITI	VALORI RILEVATI	VALORI LIMITE	SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE	SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE
<b>ELABORAZIONE</b>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Max Media Mobile di 8 h	2.5	10	5	7

Tabella 2

Nel grafico che segue è l'andamento delle medie orarie:

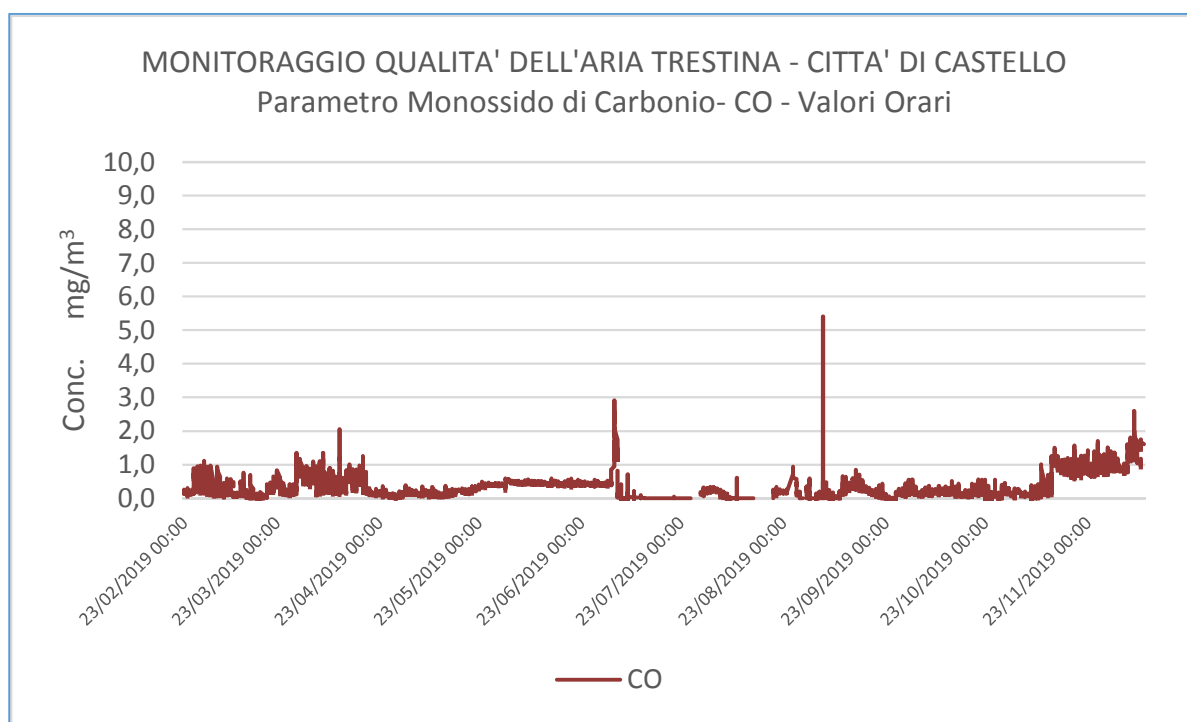


Grafico 2



## Ozono – O<sub>3</sub>

Per quanto riguarda l'ozono, non si raggiunge mai la soglia di attenzione e i superamenti del valore obiettivo della media di otto ore sono cinque:

TRESTINA		PARAMETRO OZONO – O <sub>3</sub>		
LIMITI	VALORI RILEVATI	VALORI LIMITE	SOGLIA di INFORMAZIONE	SOGLIA di ALLARME
<b>ELABORAZIONE</b>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Max Media 1 h	146		180	240
Max Media Mobile 8 h	134	120		
Superamenti	5	25		

Tabella 3

Nel grafico si riporta l'andamento delle medie orarie:

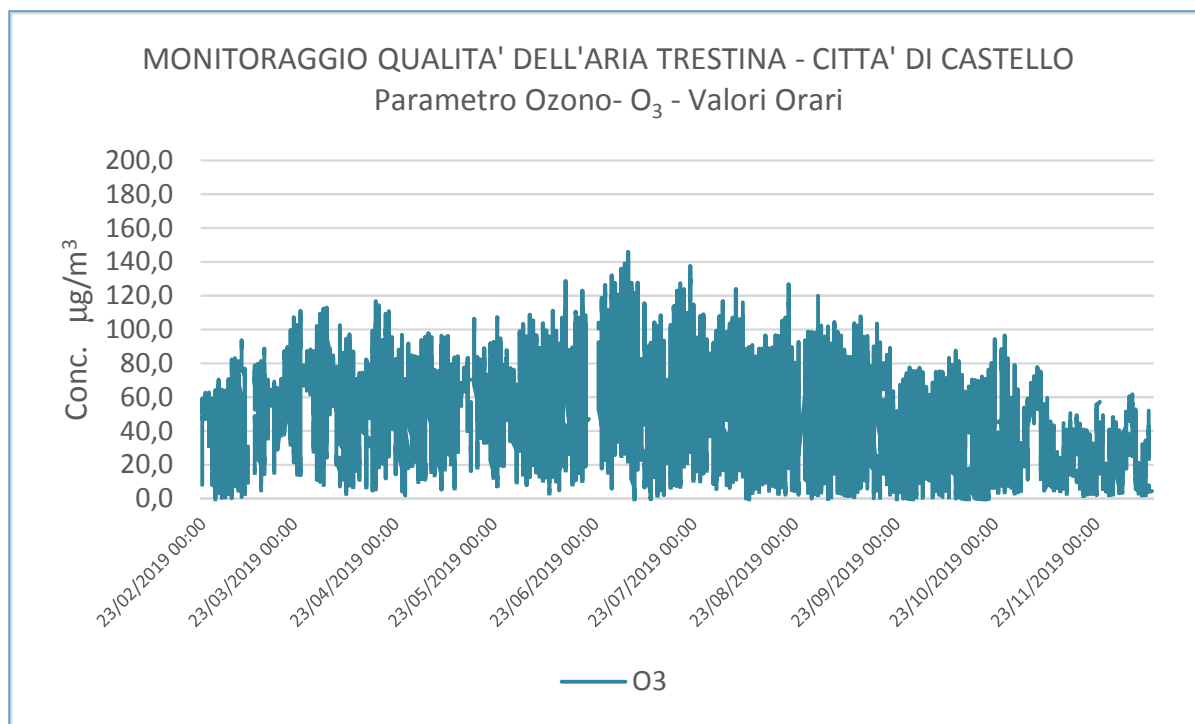


Grafico 3

## Particolato PM10

I valori rilevati di particolato sono quelli più marcati tra gli inquinanti rilevati, con la media del periodo del PM10 compresa tra la soglia di valutazione superiore e la soglia di valutazione inferiore, con 4 superamenti della media giornaliera, come evidenziato nella tabella:

TRESTINA PARAMETRO PARTICOLATO PM10				
LIMITI	VALORI RILEVATI	VALORI LIMITE	SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE	SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE
ELABORAZIONE	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Media Periodo	25	40	20	28
Max Media 24 h	68	50	25	35
N°Superamenti	4	35	35	35

Tabella 4

Nel grafico si riporta l'andamento delle medie giornaliere:

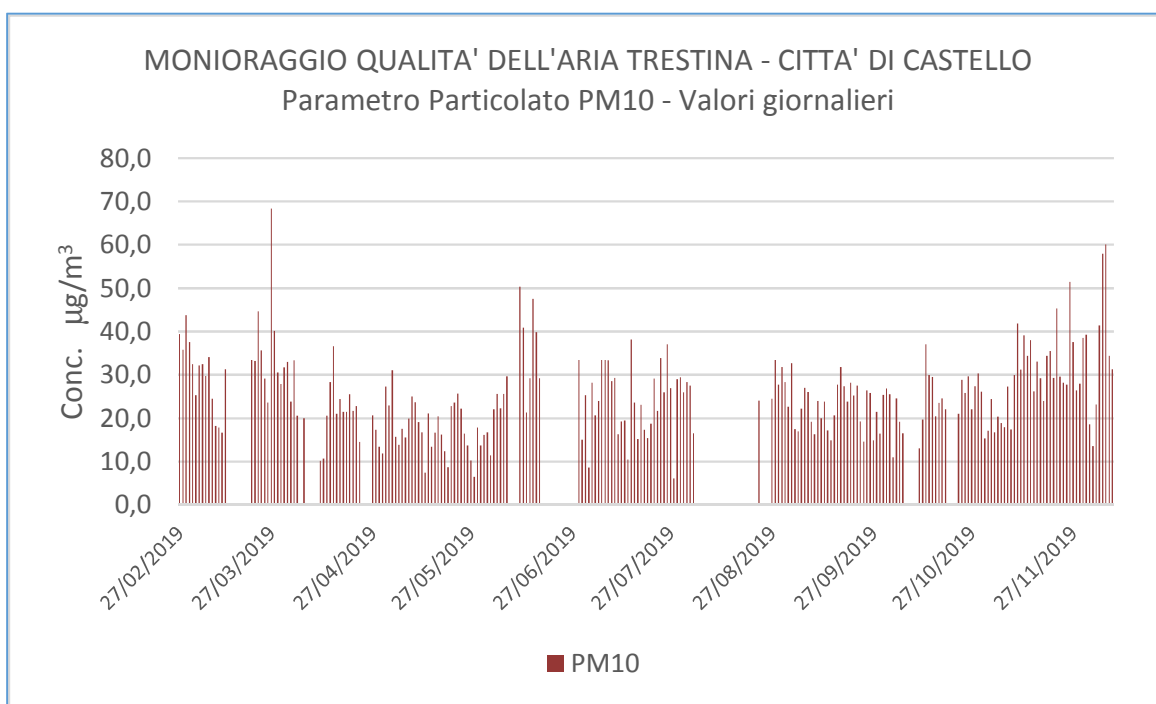


Grafico 4

## Particolato PM2.5

Per quanto riguarda il particolato PM2.5 i valori si collocano al di sopra della soglia di valutazione superiore, al di sotto del limite individuato dalla normativa:

TRESTINA		PARAMETRO PARTICOLATO PM2.5		
LIMITI	VALORI RILEVATI	VALORI LIMITE	SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE	SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE
ELABORAZIONE	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Media Periodo	18	25	12	17

Tabella 5

Nel grafico si riporta l'andamento delle medie giornaliere:

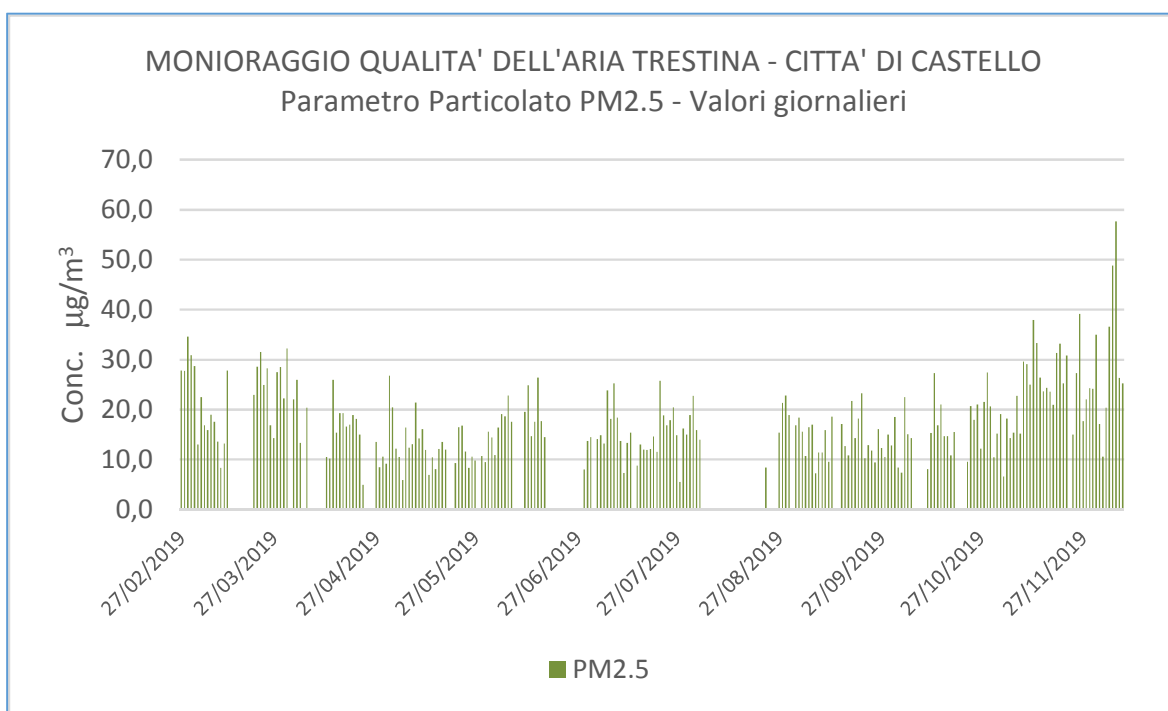


Grafico 5

## Benzene

Per il benzene i valori riscontrati sono entro i limiti e molto inferiori alle soglie di valutazione, si rilevano comunque innalzamenti dei valori orari nei giorni della stagione invernale :

TRESTINA		PARAMETRO BENZENE		
LIMITI	VALORI RILEVATI	VALORE LIMITE	SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE	SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE
ELABORAZIONE				
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
<b>Media Periodo</b>	<b>0.5</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3.5</b>

Tabella 6

Nei grafici seguenti si riportano l'andamento delle medie orarie e delle medie giornaliere:

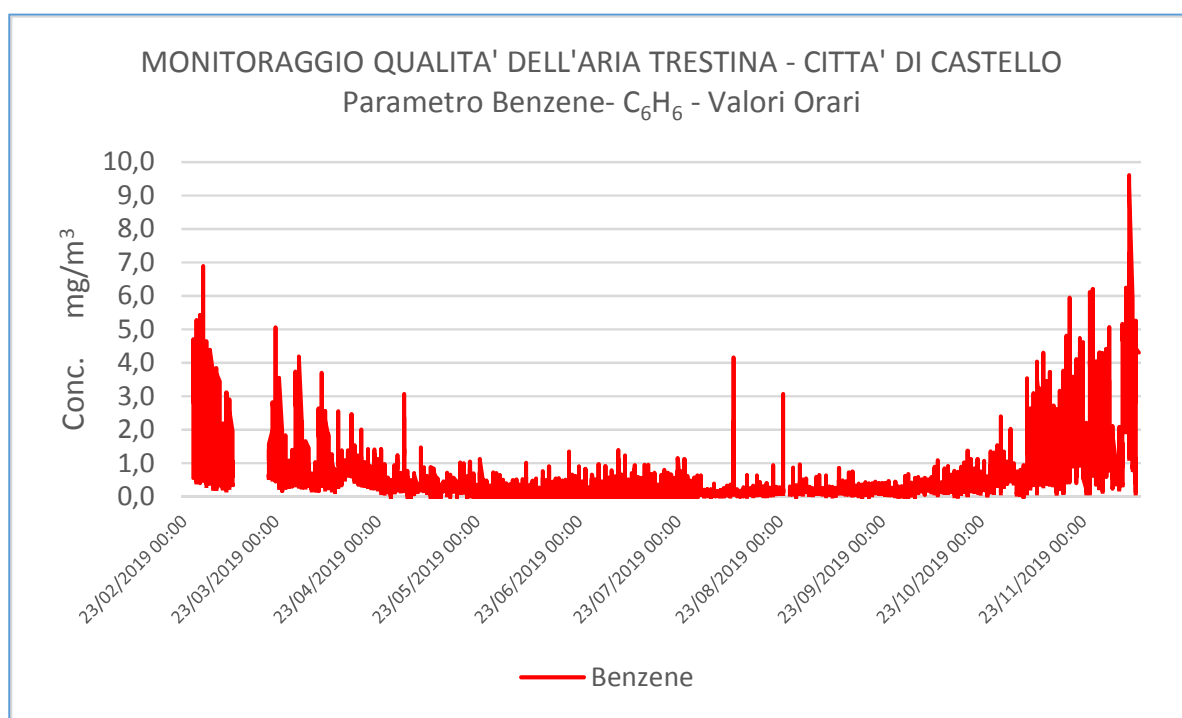


Grafico 6



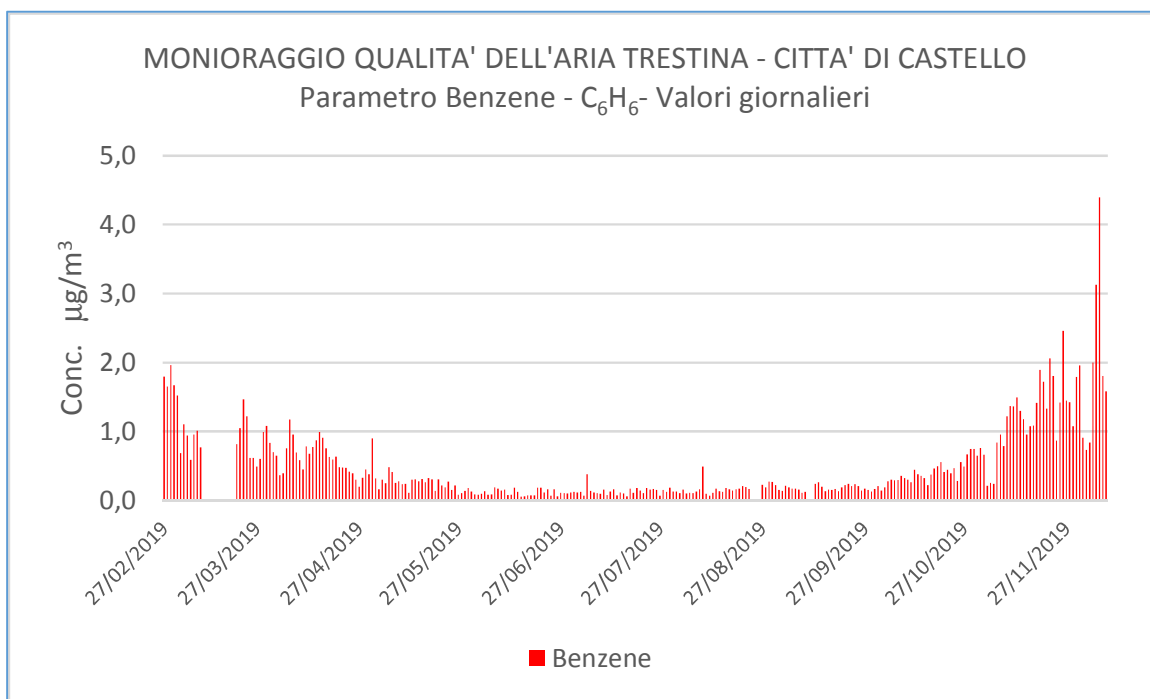


Grafico 7

## Metalli Pesanti

Nei campioni dell'alto volume sono stati determinati alcuni metalli tra cui arsenico, cadmio, nichel, piombo (per i quali sono previsti obiettivi di qualità e limite nella normativa vigente) e titanio presente nel ciclo produttivo di Colorglass come elemento preponderante.

Nelle tabelle seguenti si riportano i risultati nei giorni di rilevamento rispettivamente da marzo a giugno (tabella 7) e da ottobre a novembre (tabella 8):

Giorni	Alluminio ng/m3	Arsenico ng/m3	Cadmio ng/m3	Cobalto ng/m3	Cromo ng/m3	Ferro ng/m3	Manganese ng/m3	Molibdeno ng/m3	Nichel ng/m3	Piombo µg/m3	Rame ng/m3	Titanio ng/m3	Vanadio ng/m3	Zinco ng/m3
29/03/2019	198,00	0,30	0,10	0,10	1,00	192,00	7,00	0,25	0,80	0,0025	3,30		0,70	15,0
30/03/2019	224,00	0,30	0,10	0,10	1,00	157,00	15,70	0,25	0,80	0,0028	3,50		0,40	15,0
31/03/2019	244,00	0,30	0,10	0,10	2,40	266,00	12,00	0,50	0,80	0,0042	5,30		0,60	15,0
01/04/2019	140,00	0,30	0,10	0,10	1,00	166,00	10,60	0,25	0,80	0,0033	2,60		0,70	15,0
02/04/2019	134,00	0,30	0,10	0,10	1,00	154,00	8,40	0,25	0,80	0,0030	2,20		0,70	15,0
03/04/2019	196,00	0,30	0,10	0,10	1,00	222,00	10,60	0,25	0,80	0,0033	3,50		2,60	15,0
04/04/2019	154,00	0,30	0,10	0,10	1,00	177,00	13,90	0,25	0,80	0,0023	2,50		1,40	15,0
05/04/2019	81,00	0,30	0,10	0,10	1,00	156,00	7,60	0,25	3,50	0,0008	3,60		0,60	15,0
06/04/2019	83,00	0,30	0,10	0,10	2,90	127,00	5,00	0,25	0,80	0,0017	3,00		0,90	15,0
07/04/2019	36,00	0,30	0,10	0,05	1,00	60,00	2,10	0,25	0,80	0,0008	1,70		0,50	15,0
08/04/2019	25,00	0,30	0,10	0,05	1,00	60,00	3,70	0,25	0,80	0,0008	1,50		0,40	15,0
<b>Media</b>	<b>137,73</b>	<b>0,30</b>	<b>0,10</b>	<b>0,09</b>	<b>1,30</b>	<b>157,91</b>	<b>8,78</b>	<b>0,27</b>	<b>1,05</b>	<b>0,0023</b>	<b>2,97</b>		<b>0,86</b>	<b>15,00</b>
16/05/2019	127,00	0,30	0,10	0,05	1,00	<20,0	9,20	0,25	0,80	0,0008	1,90	1,00	0,60	15,0
17/05/2019	105,00	0,30	0,10	0,05	1,00	83,00	11,40	0,25	0,80	0,0008	2,40	2,00	0,40	15,0
18/05/2019	67,00	0,30	0,10	0,05	1,00	87,00	41,60	0,25	0,80	0,0008	1,90	2,40	0,90	15,0
19/05/2019	28,00	0,30	0,10	0,05	3,00	46,00	215,50	0,25	0,80	0,0008	1,00	1,00	0,70	15,0
20/05/2019	92,00	0,30	0,10	0,05	1,00	67,00	83,50	0,25	0,80	0,0008	1,40	3,60	0,60	15,0
21/05/2019	111,00	0,30	0,10	0,10	1,00	134,00	8,30	0,25	0,80	0,0008	2,70	7,30	1,00	15,0
22/05/2019	37,00	0,30	0,10	0,05	1,00	78,00	3,00	0,25	0,80	0,0008	1,40	2,50	1,40	15,0
23/05/2019	72,00	0,30	0,10	0,05	1,00	71,00	4,30	0,25	0,80	0,0008	2,00	3,00	0,90	15,0
24/05/2019	59,00	0,30	0,10	0,05	1,00	124,00	4,40	0,25	0,80	0,0018	3,90	1,00	1,20	15,0
25/05/2019	30,00	0,30	0,10	0,05	1,00	74,00	2,80	0,25	0,80	0,0049	2,00	1,00	1,00	15,0
<b>Media</b>	<b>72,80</b>	<b>0,30</b>	<b>0,10</b>	<b>0,06</b>	<b>1,20</b>	<b>84,89</b>	<b>38,40</b>	<b>0,25</b>	<b>0,80</b>	<b>0,0013</b>	<b>2,06</b>	<b>2,48</b>	<b>0,87</b>	<b>15,00</b>
13/06/2019	403,00	0,30	0,10	0,10	1,00	249,00	8,50	0,25	0,80	0,0008	2,30	7,50	1,60	15,0
14/06/2019	688,00	0,30	0,10	0,20	1,00	463,00	13,20	0,25	0,80	0,0021	4,50	20,90	2,40	15,0
15/06/2019	961,00	0,30	0,10	0,20	1,00	569,00	70,00	0,25	0,80	0,0022	2,50	29,20	3,80	15,0
16/06/2019	621,00	0,30	0,10	0,20	1,00	341,00	7,30	0,25	1,60	0,0031	2,70	14,40	3,70	15,0
17/06/2019	513,00	0,30	0,10	0,20	1,00	330,00	30,10	0,25	0,80	0,0018	3,10	25,70	2,40	15,0
18/06/2019	388,00	0,30	0,10	0,10	1,00	273,00	7,70	0,25	0,80	0,0008	1,70	16,90	1,20	15,0
19/06/2019	412,00	0,30	0,10	0,10	1,00	308,00	9,50	0,25	0,80	0,0019	3,80	16,50	2,20	15,0
20/06/2019	495,00	0,30	0,10	0,20	1,00	359,00	11,90	0,25	0,80	0,0018	4,10	16,50	2,80	15,0
21/06/2019	385,00	0,30	0,10	0,10	1,00	293,00	8,80	0,25	0,80	0,0008	2,50	10,50	1,90	15,0
<b>Media</b>	<b>540,67</b>	<b>0,30</b>	<b>0,10</b>	<b>0,16</b>	<b>1,00</b>	<b>353,89</b>	<b>18,56</b>	<b>0,25</b>	<b>0,89</b>	<b>0,0017</b>	<b>3,02</b>	<b>17,57</b>	<b>2,44</b>	<b>15,00</b>
<b>Media Periodo</b>	<b>236,97</b>	<b>0,30</b>	<b>0,10</b>	<b>0,10</b>	<b>1,18</b>	<b>196,07</b>	<b>21,59</b>	<b>0,26</b>	<b>0,92</b>	<b>0,0018</b>	<b>2,68</b>	<b>9,63</b>	<b>1,34</b>	<b>15,00</b>
Valore Obiettivo		6	5						20					
Limite										0,5				
LQ	< 20,0	< 0,6	< 0,2	< 0,10	< 2,0	< 20,0	< 0,5	< 0,5	< 1,6	< 0,0016	< 1,0	< 2,0	< 0,1	< 30,0

Tabella 7



Giorni	Alluminio	Arsenico	Cadmio	Cobalto	Cromo	Ferro	Manganese	Molibdeno	Nichel	Piombo	Rame	Titanio	Vanadio	Zinco
	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	µg/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3
17/10/2019	96	0,3	0,1	0,1	3,7	176,0	149,6	0,3	0,8	0,0008	3,6	2,3	1,0	15,0
18/10/2019	87	0,2	0,1	0,1	1,0	152,0	98,5	0,3	0,8	0,0017	3,3	2,4	1,2	15,0
19/10/2019	191	0,2	0,1	0,1	2,3	182,0	98,0	0,9	1,9	0,0033	3,0	5,5	2,0	15,0
20/10/2019	360	0,3	0,1	0,1	3,2	360,0	151,5	0,3	0,8	0,0051	4,0	10,5	2,5	15,0
21/10/2019	362	0,3	0,1	0,1	1,0	366,0	18,5	0,3	1,6	0,0051	3,7	9,9	1,8	15,0
22/10/2019	339	0,3	0,1	0,1	1,0	324,0	11,6	0,3	0,8	0,0041	3,7	9,5	1,9	15,0
23/10/2019	284	0,4	0,1	0,1	8,9	387,0	15,5	0,5	3,6	0,0036	4,6	9,4	1,5	15,0
24/10/2019	231	0,3	0,1	0,1	1,0	267,0	14,1	0,3	1,7	0,0025	3,2	6,9	3,4	15,0
25/10/2019	157	0,3	0,1	0,1	1,0	206,0	7,4	0,3	0,8	0,0033	3,5	4,8	2,5	15,0
26/10/2019	134	0,2	0,1	0,1	1,0	124,0	3,2	0,3	0,8	0,0030	2,1	4,1	1,1	15,0
27/10/2019	173	0,3	0,1	0,1	1,0	261,0	14,2	0,3	0,8	0,0028	4,4	5,5	1,1	15,0
28/10/2019	204	0,4	0,1	0,1	1,0	265,0	12,0	0,3	0,8	0,0024	4,5	5,8	2,0	15,0
29/10/2019	222	0,4	0,1	0,1	2,7	340,0	71,2	1,4	0,8	0,0036	5,7	6,2	2,1	15,0
30/10/2019	44	0,1	0,1	0,1	1,0	82,0	8,1	0,3	0,8	0,0008	1,6	1,0	0,4	15,0
31/10/2019	29	0,1	0,1	0,1	1,0	43,0	1,5	0,3	0,8	0,0008	1,0	1,0	0,4	15,0
01/11/2019	25	0,1	0,1	0,1	7,0	100,0	224,3	0,3	0,8	0,0008	1,9	1,0	0,7	15,0
02/11/2019	140	0,1	0,1	0,1	2,8	98,0	128,3	0,3	0,8	0,0008	0,5	3,9	0,9	15,0
03/11/2019	39	0,1	0,1	0,1	1,0	49,0	1,6	0,3	0,8	0,0008	1,0	1,0	0,4	15,0
<b>Media</b>	<b>173</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>2,3</b>	<b>210</b>	<b>57</b>	<b>0,4</b>	<b>1,1</b>	<b>0,0</b>	<b>3,1</b>	<b>5,0</b>	<b>1,5</b>	<b>15,0</b>
04/11/2019	45	0,1	0,1	0,1	1,0	52,0	2,3	0,3	0,8	0,0008	0,5	1,0	0,8	15,0
05/11/2019	42	0,2	0,1	0,1	1,0	206,0	16,7	0,3	0,8	0,0008	3,1	8,8	0,3	15,0
09/11/2019	50	0,3	0,1	0,2	1,0	111,0	10,4	0,6	0,8	0,0008	2,3	1,0	0,2	15,0
10/11/2019	52	0,3	0,1	0,1	1,0	102,0	10,2	0,3	0,8	0,0008	3,2	1,0	0,5	15,0
11/11/2019	76	0,3	0,1	0,1	1,0	218,0	29,1	0,3	0,8	0,0018	3,9	2,1	0,8	15,0
12/11/2019	47	0,3	0,1	0,1	1,0	97,0	12,1	0,3	0,8	0,0008	2,3	2,1	0,2	15,0
13/11/2019	55	0,3	0,1	0,1	1,0	162,0	56,7	0,3	0,8	0,0008	3,1	1,0	0,2	15,0
14/11/2019	69	0,3	0,1	0,1	1,0	310,0	32,3	0,3	0,8	0,0008	5,2	3,1	0,4	15,0
15/11/2019	62	0,3	0,1	0,1	1,0	191,0	21,1	0,3	0,8	0,0017	2,8	2,5	0,4	15,0
16/11/2019	138	0,3	0,1	0,1	1,0	178,0	16,6	0,3	0,8	0,0008	2,3	4,3	0,6	15,0
17/11/2019	242	0,3	0,1	0,1	1,0	160,0	11,2	0,3	0,8	0,0008	1,3	7,5	0,5	15,0
18/11/2019	31	0,3	0,1	0,1	1,0	255,0	41,0	0,3	0,8	0,0008	4,0	2,0	0,3	15,0
19/11/2019	76	0,3	0,1	0,1	1,0	351,0	69,8	0,3	0,8	0,0008	6,2	4,2	0,4	15,0
20/11/2019	99	0,2	0,1	0,1	1,4	254,0	13,9	0,4	1,0	0,002	5,6	4,4	0,4	73
21/11/2019	87	0,3	0,1	0,1	3,7	278	90,4	0,4	1,3	0,0026	4,7	5,7	0,9	94
22/11/2019	82	0,2	0,1	0	1,3	216	16,2	0,5	0,6	0,0025	3,9	6,6	0,6	30
23/11/2019	344	0,2	0,1	0,1	1,6	338	29,7	0,8	0,8	0,0021	3,5	8,6	1,1	14
24/11/2019	163	0,2	0	0	0,3	146	3,5	0,4	0,3	0,0009	1,7	4,2	0,5	9
25/11/2019	132	0,1	0,1	0	0,4	185	5,3	0	0,4	0,0013	2,7	3,8	1	9
26/11/2019	141	0,2	0,1	0,1	1,4	515	41,3	0,2	1,1	0,0023	7,6	5,2	0,8	16
27/11/2019	73	0,2	0,1	0,1	1	258	21,2	0,4	1,3	0,0017	4,3	3,5	0,9	34
<b>Media Periodo</b>	<b>100,29</b>	<b>0,25</b>	<b>0,10</b>	<b>0,07</b>	<b>1,15</b>	<b>218,24</b>	<b>26,24</b>	<b>0,32</b>	<b>0,82</b>	<b>0,00</b>	<b>3,53</b>	<b>3,93</b>	<b>0,56</b>	<b>22,57</b>
<b>Media</b>	<b>133,92</b>	<b>0,25</b>	<b>0,10</b>	<b>0,06</b>	<b>1,68</b>	<b>214,49</b>	<b>40,52</b>	<b>0,34</b>	<b>0,95</b>	<b>0,002</b>	<b>3,32</b>	<b>4,44</b>	<b>0,99</b>	<b>19,08</b>
Valore Obiettivo		6	5						20					
Limite										0,5				
LQ 	< 20,0	< 0,6	< 0,2	< 0,10	< 2,0	< 20,0	< 0,5	< 0,5	< 1,6	< 0,0016	< 1,0	< 2,0	< 0,1	< 30,0

Tabella 8

 LQ= limite di quantificazione strumentale del parametro (non rappresenta un limite di legge ma è il minimo valore rilevabile dal metodo impiegato per l'analisi)

Per quanto riguarda i metalli pesanti per cui sono previsti limiti, Arsenico, Cadmio, Nichel e Piombo i valori riscontrati sono abbondantemente al di sotto dei limiti (Pb) e i Valori Obiettivo (As, Cd, Ni) indicati dalla normativa, quasi sempre al di sotto dei limiti di quantificazione.

Degli altri metalli sono da segnalare le concentrazioni di Alluminio e Ferro i cui massimi sono stati riscontrati nella seconda settimana di giugno in coincidenza con la forte intrusione Sahariana verificatosi tra il 12 e il 20 giugno 2019, cosa abbastanza plausibile vista la caratterizzazione come elementi crostali.

Per quanto riguarda il Titanio, non sono stati rilevate concentrazioni rilevanti considerando che è uno dei metalli crostali più presenti, anche per questo metallo le maggiori concentrazioni sono rilevate nei giorni di intrusione sahariana.

## Idrocarburi Policiclici Aromatici

Nei campioni dell'alto volume si sono analizzati anche gli idrocarburi policiclici aromatici, tra cui il Benzo – a – pirene per il quale è previsto un valore obiettivo di 1 ng/m<sup>3</sup>, i cui risultati sono riportati nella tabella che segue:

Periodo	Benzo (a) antracene ng/m3	Benzo (a) pirene ng/m3	Benzo (b,k,j) fluorantene ng/m3	Benzo(g,h,i) perilene ng/m3	Crysene ng/m3	Dibenzo(a,h) antracene ng/m3	Fluorantene ng/m3	Indeno(1,2,3-cd) pirene ng/m3	Pirene ng/m3
29mar-8 apr	0,38	0,53	1,39	0,45	0,59	0,05	0,2	0,49	0,1
16 - 25 mag	0,04	0,1	0,36	0,18	0,07	0,02	0,07	0,19	0,11
13-21 giu	0,02	0,02	0,06	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02
17 ott-3 nov	0,09	0,25	0,77	0,40	0,14	0,05	0,06	0,41	0,06
4 nov-27 nov	1,02	1,53	3,68	1,59	1,14	0,23	0,38	1,74	0,41
<b>Media</b>	<b>0,40</b>	<b>0,63</b>	<b>1,60</b>	<b>0,69</b>	<b>0,49</b>	<b>0,10</b>	<b>0,18</b>	<b>0,75</b>	<b>0,17</b>

Tabella 9

I valori rilevati sono bassi e anche i valori del Benzo – a- pirene sono al di sotto del valore obiettivo indicato dal DLgs 155/2010.

Gli stessi parametri sono stati rilevati nei filtri di particolato PM10 campionati giornalmente e i risultati raggruppati per mesi sono riportati nella tabella 10 (questi sono fermi a settembre):

Periodo	Benzo(a) antracene ng/m3	Benzo(a) pirene ng/m3	Benzo(b,k,j) fluorantene ng/m3	Benzo(g,h,i) perilene ng/m3	Crysene ng/m3	Dibenzo(a,h) antracene ng/m3	Fluorantene ng/m3	Indeno(1,2,3-cd) pirene ng/m3	Pirene ng/m3
Marzo	0,46	0,79	2,26	0,66	0,61	0,10	0,16	0,85	0,21
Aprile	0,13	0,27	0,94	0,36	0,19	0,05	0,13	0,43	0,08
Maggio	0,02	0,07	0,28	0,11	0,05	0,02	0,04	0,12	0,04
Giugno	0,02	0,06	0,31	0,12	0,05	0,02	0,04	0,16	0,05
Luglio	0,02	0,02	0,07	0,04	0,02	0,02	0,04	0,04	0,02
Agosto	0,02	0,02	0,08	0,05	0,02	0,02	0,04	0,05	0,02
Settembre	0,02	0,02	0,08	0,05	0,02	0,02	0,02	0,05	0,02
<b>Media</b>	<b>0,10</b>	<b>0,18</b>	<b>0,57</b>	<b>0,20</b>	<b>0,14</b>	<b>0,04</b>	<b>0,07</b>	<b>0,24</b>	<b>0,06</b>

Tabella 10

Anche questi risultati confermano quanto rilevato nell'alto volume.



## Diossine

Allo stesso modo sono stati rilevati le diossine e i valori riscontrati raggruppati per PCB-dl, PCDD/Fs e WHO/ISS PCB sono riportati in tabella 10:

Periodo	PCB-dl fg(TEQ-WHO2006)/m <sup>3</sup>	PCDD/Fs fg(I-TEQ)/m <sup>3</sup>	WHO/ISS PCB pg/m <sup>3</sup>
29 mar - 8 apr	0,50	2,40	1,50
16 - 25 mag	0,50	1,70	1,50
13 - 21 giu	0,50	0,82	1,50
17 ott - 3 nov	0,50	1,11	1,50
4 - 27 nov	0,50	3,10	1,50
<b>Media</b>	<b>0,50</b>	<b>1,81</b>	<b>1,50</b>

Tabella 11

Anche questi parametri mostrano valori molto bassi quasi sempre al di sotto dei livelli di rilevabilità strumentale confermati nei campioni mensili dei filtri di particolato PM10 (anche questi fino a settembre) come si vede nella tabella seguente:

Periodo	PCB-dl - fg(TEQ-WHO2006)/m <sup>3</sup>	PCDD/Fs fg(I-TEQ)/m <sup>3</sup>	WHO/ISS PCB pg/m <sup>3</sup>
Marzo	0,5	2,60	1,5
Aprile	0,5	1,60	1,5
Maggio	0,5	0,5	1,5
Giugno	0,5	0,5	1,5
Luglio	0,5	0,5	1,5
Agosto	0,5	0,5	1,5
Settembre	0,5	0,5	1,5
<b>Media</b>	<b>0,50</b>	<b>0,96</b>	<b>1,50</b>

Tabella 12

## Deposizioni

Per la valutazione della qualità dell'aria il D.Lgs. n.155/10 individua anche l'analisi del contenuto di metalli e IPA nelle deposizioni. Tale parametro può essere utile a valutare l'esposizione indiretta della popolazione agli inquinanti attraverso la catena alimentare.

Noi abbiamo individuato nelle postazioni di raccolta soltanto gli IPA e aggiunto Diossine e PCB in relazione alla specificità di rilevamento.

Nelle tabelle seguenti si riportano i valori riscontrati rispettivamente per Diossine e IPA:

Periodo	Somma PCB-dl - pg <sub>(TEQ-WHO2006)</sub> /m2 d	PCDD/Fs - pg(I- TEQ)/m2 d	WHO/ISS PCB ng/m2 d	Somma PCB-dl - pg <sub>(TEQ-WHO2006)</sub> /m2 d	PCDD/Fs - pg(I- TEQ)/m2 d	WHO/ISS PCB ng/m2 d
	Via Portogallo			Via 1° Maggio		
17 set - 16 ott	<1	<1	<5	<1	<1	<5
16 ott - 22 nov	<1	<1	<5	<1	1,7	<5
<b>Media</b>	<b>&lt;1</b>	<b>&lt;1</b>	<b>&lt;5</b>	<b>&lt;1</b>	<b>1,1</b>	<b>&lt;5</b>

Tabella 13

Postazione	Periodo	Benzo(a)antracene ng/m2 d	Benzo(a)pirene ng/m2 d	Benzo(b,k,j) fluorantene ng/m2 d	Benzo(g,h,i)perilene ng/m2 d	Crysene ng/m2 d	Dibenzo(a,h) antracene ng/m2 d	Fluorantene ng/m2 d	Indeno(1,2,3-cd) pirene ng/m2 d
Via Portogallo	17 set - 16 ott	<10	<10	10	<10	<10	<10	13	<10
	16 ott - 22 nov	19	18	54	28	39	<10	97	28
	<b>Media</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>32</b>	<b>17</b>	<b>22</b>	<b>5</b>	<b>50</b>	<b>17</b>
Via 1°Maggio	17 set - 16 ott	<10	<10	28	47	25	<10	39	15
	16 ott - 22 nov	24	18	68	60	65	<10	173	34
	<b>Media</b>	<b>15</b>	<b>12</b>	<b>48</b>	<b>54</b>	<b>45</b>	<b>5</b>	<b>106</b>	<b>25</b>

Tabella 14

## COMMENTO AI RISULTATI

La valutazione dei risultati presenta ancora un periodo di osservazione inferiore all'anno, ma ormai la campagna ha raggiunto gli otto mesi e dall'analisi degli indici ricavati parametro per parametro si evidenzia il rispetto dei limiti e valori obiettivo per tutti i parametri. Confrontando i dati di Particolato PM10 della postazione regionale di Città di Castello si osserva un valore superiore della media annuale e dei superamenti come si evidenzia in tabella 14:

Postazione	PM10 Media periodo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Superamenti
Trestina	24	4
Città di Castello	21	2

Tabella 14

Dall'esame del contenuto di Levoglucosano nei campioni di Trestina e quelli di Città di Castello, si desume un maggior contributo della componente combustione della legna a Trestina (anche se non quantificabile) come si vede nella tabella 15 riferita ai valori riscontrati a novembre:

Postazione	Levoglucosano Novembre $\text{ng}/\text{m}^3$
Trestina	1387
Città di Castello	1240

Tabella 15

Le campagne mirate svolte nei periodi di funzionamento di Colorglass effettuate con campionatore ad alto volume per la determinazione di metalli e inquinanti organici persistenti (POP) quali Idrocarburi Policiclici Aromatici, Diossine e PCB non hanno evidenziato alcuna criticità, le concentrazioni dei POP nei giorni di attività dell'impianto presentano un leggero aumento dei valori rispetto ai periodi di chiusura, ma sempre con valori contenuti e prossimi al fondo, come si vede anche dal raffronto con due postazioni della rete regionale rilevamento qualità dell'aria posizionati a Perugia in parco cittadino e a Terni sempre in parco cittadino:

Postazione	PCB-dl - fg(TEQ-WHO2006)/m3	PCDD/Fs fg(I-TEQ)/m3	WHO/ISS PCB pg/m3
Trestina	0,5	1,8	1,5
Perugia Cortonese	2,8	0,5	2,8
Terni Le Grazie	0,5	10,6	2,3

Tabella 16

Per questi microinquinanti in qualità dell'aria non sono al momento stati stabiliti né a livello europeo, né a livello nazionale o regionale valori limite o soglie di riferimento.

L'unico riferimento reperito in letteratura, esclusivamente per PCDD e PCDF, sono le linee guida della Germania (LAI-Laenderausschuss fuer Immissiosschutz - Comitato degli Stati per la protezione ambientale) pari a: **150** fg I-TEQ/m<sup>3</sup>.

Per le deposizioni si effettua un raffronto sempre con le postazioni di Perugia e Terni, con l'avvertenza che per questi due siti i valori sono riferiti ad un periodo trimestrale non invernale, mentre a trestina si tratta di due mesi autunnali:

Postazione	Somma PCB-dl - pg(TEQ-WHO2006)/m2 d	PCDD/Fs - pg(I- TEQ)/m2 d	WHO/ISS PCB - ng/m2 d
Trestina	<1	1.1	<5
Perugia Cortonese	<1	<1	<5
Terni Le Grazie	<1	<1	<5

Tabella 17

Anche per quanto riguarda le deposizioni non sono fissati limiti di riferimento nella normativa attuale.

In letteratura si trova il valore delle linee guida della Germania (LAI-Laenderausschuss fuer Immissiosschutz - Comitato degli stati per la protezione ambientale) pari a: **15** pg I-TEQ/(m<sup>2</sup> d)

Non si rilevano particolari problematiche, come si evidenzia dal confronto anche qui con le due postazioni di Perugia e Terni e con i valori guida riportati.

Per quanto riguarda gli IPA, sempre nelle deposizioni, si riscontrano invece concentrazioni che sono superiori a quelle riscontrate nelle postazioni di Perugia Cortonese e Terni Le Grazie (anche se per queste due postazioni non abbiamo valori di novembre e quindi una migliore definizione potrà aversi dopo l'analisi di questi campioni).



Parametri		Trestina	Perugia Cortonese	Terni Le Grazie
Benzo(a)antracene	ng/m <sup>2</sup> d	15	5	8
Benzo(a)pirene	ng/m <sup>2</sup> d	12	10	8
Benzo(b,k,j)fluorantene	ng/m <sup>2</sup> d	48	26	42
Benzo(g,h,i)perilene	ng/m <sup>2</sup> d	54	16	21
Crysene	ng/m <sup>2</sup> d	45	21	33
Dibenzo(a,h)antracene	ng/m <sup>2</sup> d	5	5	5
Fluorantene	ng/m <sup>2</sup> d	106	25	67
Indeno(1,2,3-cd)pirene	ng/m <sup>2</sup> d	25	12	18
Pirene	ng/m <sup>2</sup> d	103	38	39

Tabella 18

Di difficile quantificazione è il Biossido di Titanio in aria (ritenuto sospetto cancerogeno dalla IARC, Classe 2<sup>A</sup>); il Niosh ha classificato TiO<sub>2</sub> nanoparticellare, ma non quello sub-microparticellare, come cancerogeno occupazionale e ne ha stabilito valori limite in ambito occupazionale di 0.3 mg/m<sup>3</sup> per il primo e 2.4 mg/m<sup>3</sup> per il secondo (300.000 ng/m<sup>3</sup> e 2.400.000 ng/m<sup>3</sup>).

Se ne deduce che mentre l'esposizione occupazionale dovrebbe essere controllata, l'esposizione ambientale non costituisca al momento un rischio per la salute della popolazione generale, tantomeno per le concentrazioni rilevate a Trestina (media di 6,1ng/m<sup>3</sup> di Ti).

La concentrazione rilevata nel periodo 4-27 novembre (funzionamento continuo dell'impianto) è di 3,9 ng/m<sup>3</sup> e quindi, anche nel caso sia tutto dipendente da Biossido di Titanio, la sua concentrazione sarebbe di circa 6 ng/m<sup>3</sup> di TiO<sub>2</sub> che risulterebbe 50.000 volte inferiore al valore raccomandato in ambiente di lavoro.

Il titanio si presenta in quantità apprezzabile nel periodo estivo in concomitanza delle intrusioni Sahariane (il Titanio è un elemento abbondante della crosta terrestre il 4° in quantità) anche volendo attribuire queste concentrazioni alle emissioni di Biossido di Titanio saremmo nel peggiore dei casi 6.000 volte il limite individuato per l'esposizione occupazionale.

Per i più scettici si riportano alcune elaborazione grafiche per visualizzare l'effetto delle intrusioni Sahariane sulle concentrazioni di Ti in aria ambiente.

Nel primo grafico si evidenziano le concentrazioni rilevate nei campioni effettuati con alto volume sia nei periodi in cui l'impianto era in funzione sia quando questo era spento (grafico10):

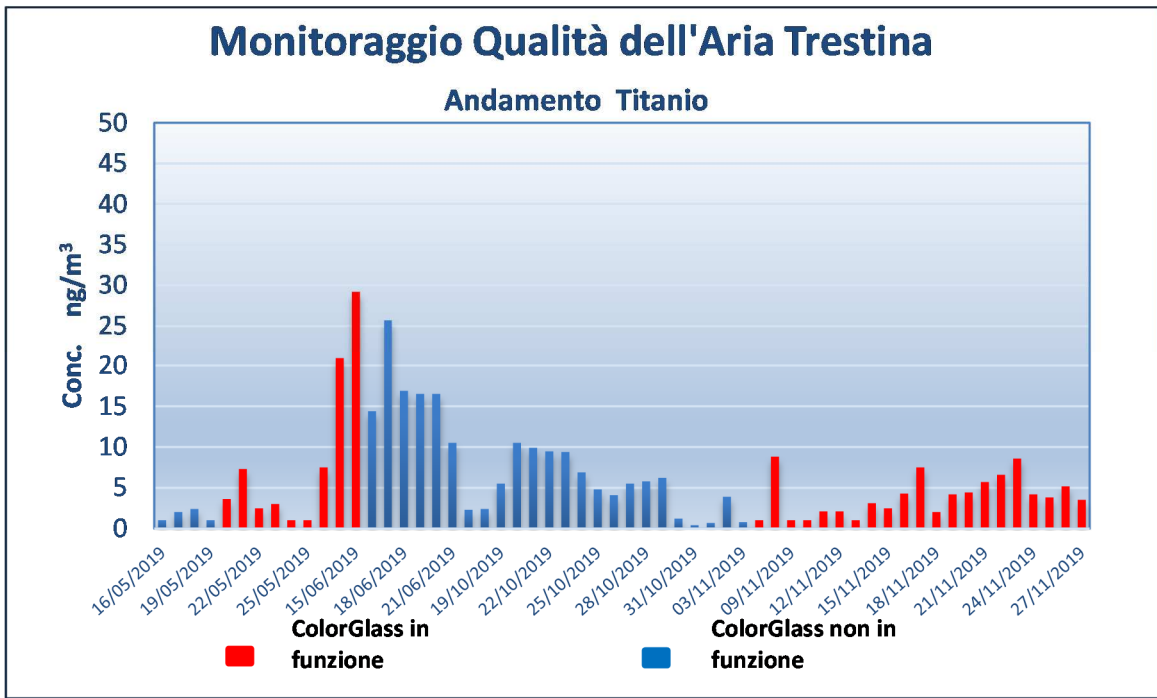


Grafico 8

In quello successivo si evidenzia come le concentrazioni del titanio sono in relazione con le intrusioni Sahariane che sono evidenziate dalle alte concentrazioni di PM10 ai Martani (grafico 11) e come sia in sintonia con un altro componente terricolo come l'alluminio (grafico 12):

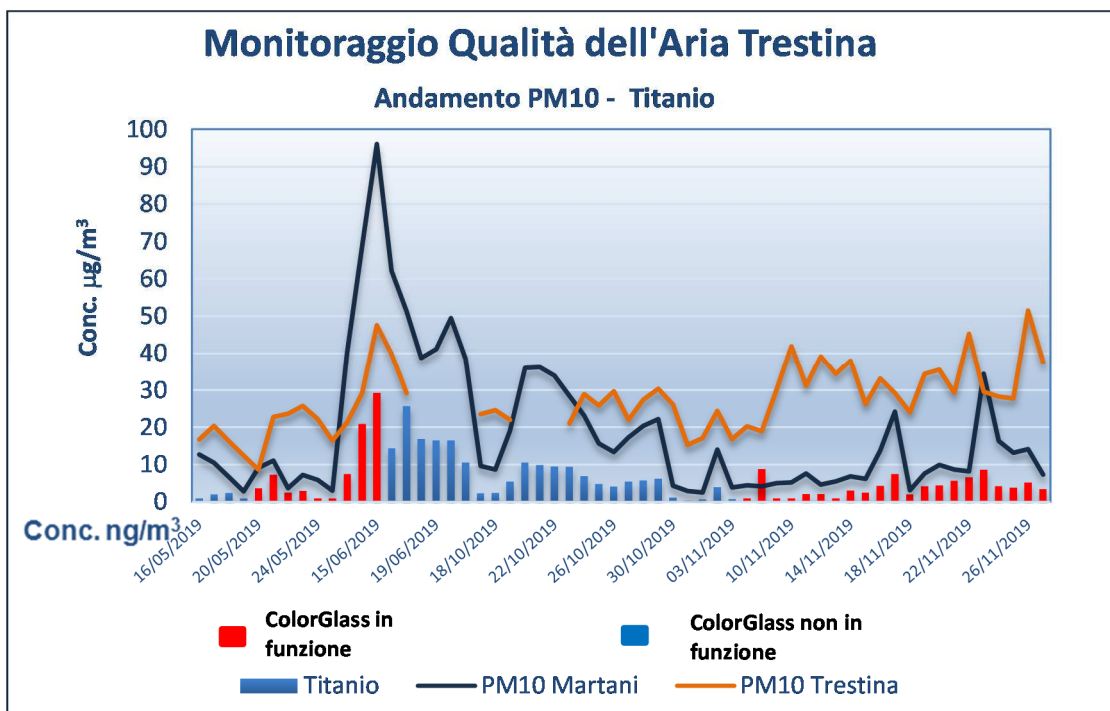


Grafico 9

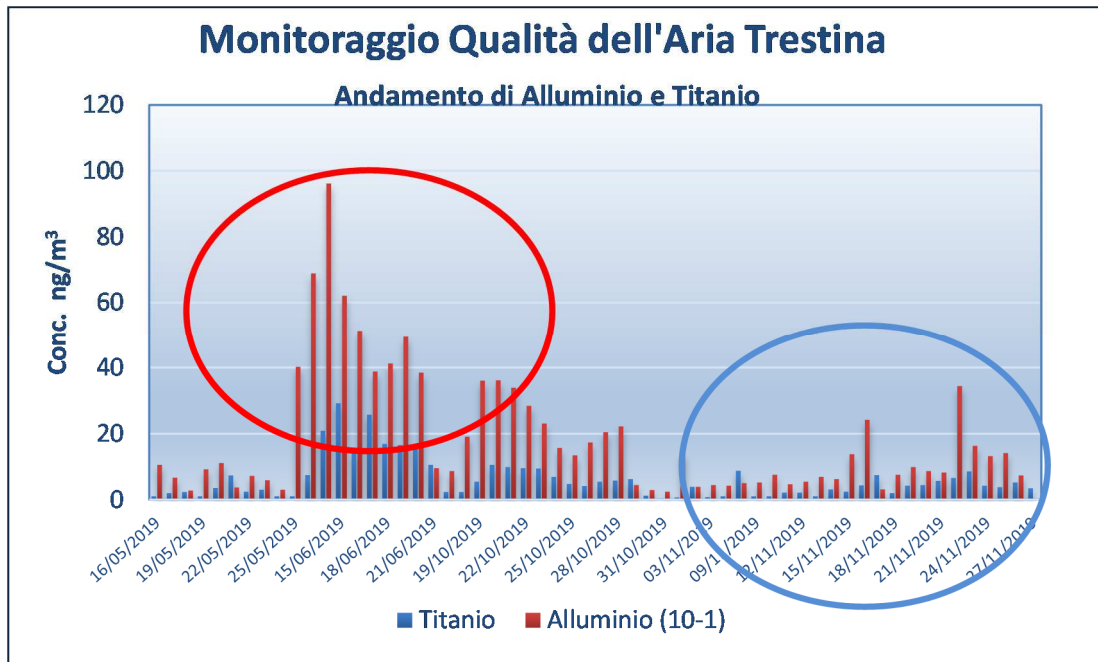


Grafico 10

**Il Responsabile Servizio Aria**  
*Marco Pompei*