

Studio dell'impatto della combustione della legna sui livelli di particolato e di benzo(a)pirene a Bormio, località montana delle Alpi Retiche

Anna De Martini

V. Gianelle, G. De Stefani, E. Cuccia, L. Carroccio

a.demartini@arpalombardia.it

Perché una campagna a Bormio?

Campagna precedente aveva evidenziato concentrazioni di B(a)P molto elevate: massima giornaliera fino a 9.24 ng/m^3 e una media annuale per l'anno 2015 pari 1.14 ng/m^3 a fronte di una media annuale del PM10 pari a $15 \text{ } \mu\text{g/m}^3$.



Necessità di approfondire le **sorgenti emissive e la rappresentatività spaziale del sito**



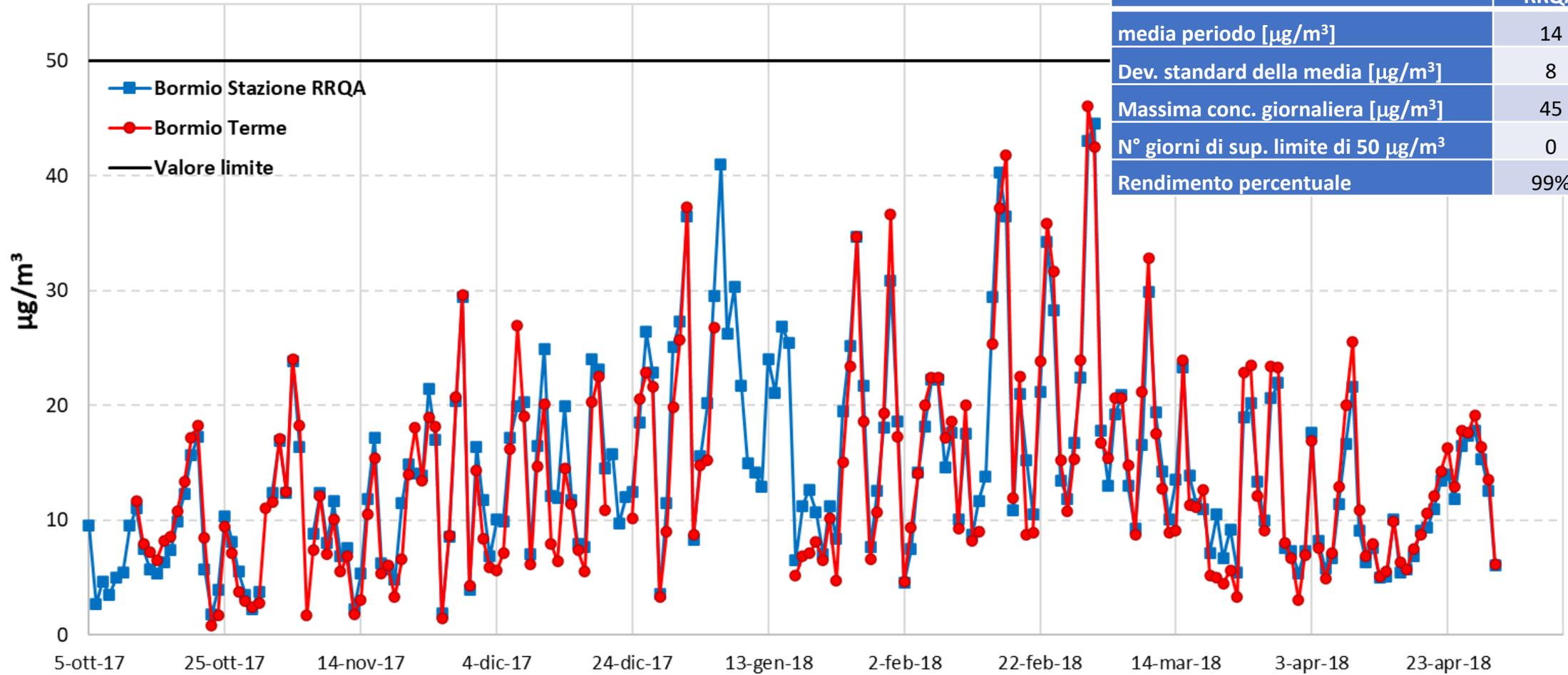
Campagna di monitoraggio **dal 5 ottobre 2017 al 30 aprile 2018**

Siti di misura - Bormio (1225 m s.l.m.)



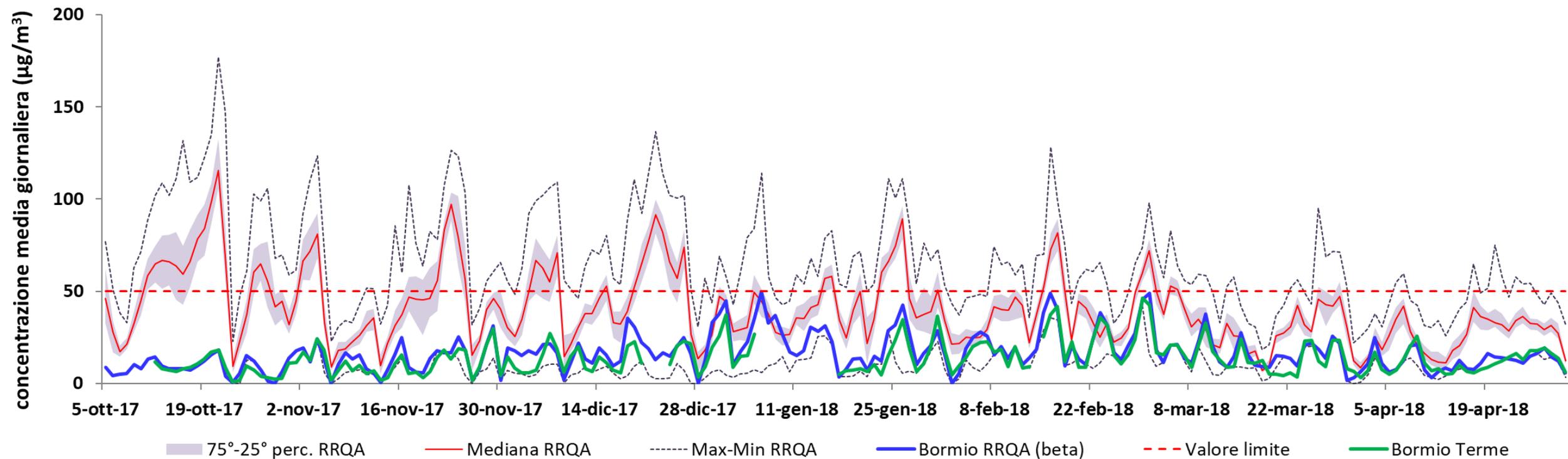
PM10

PM10 Bormio inverno 2017/2018



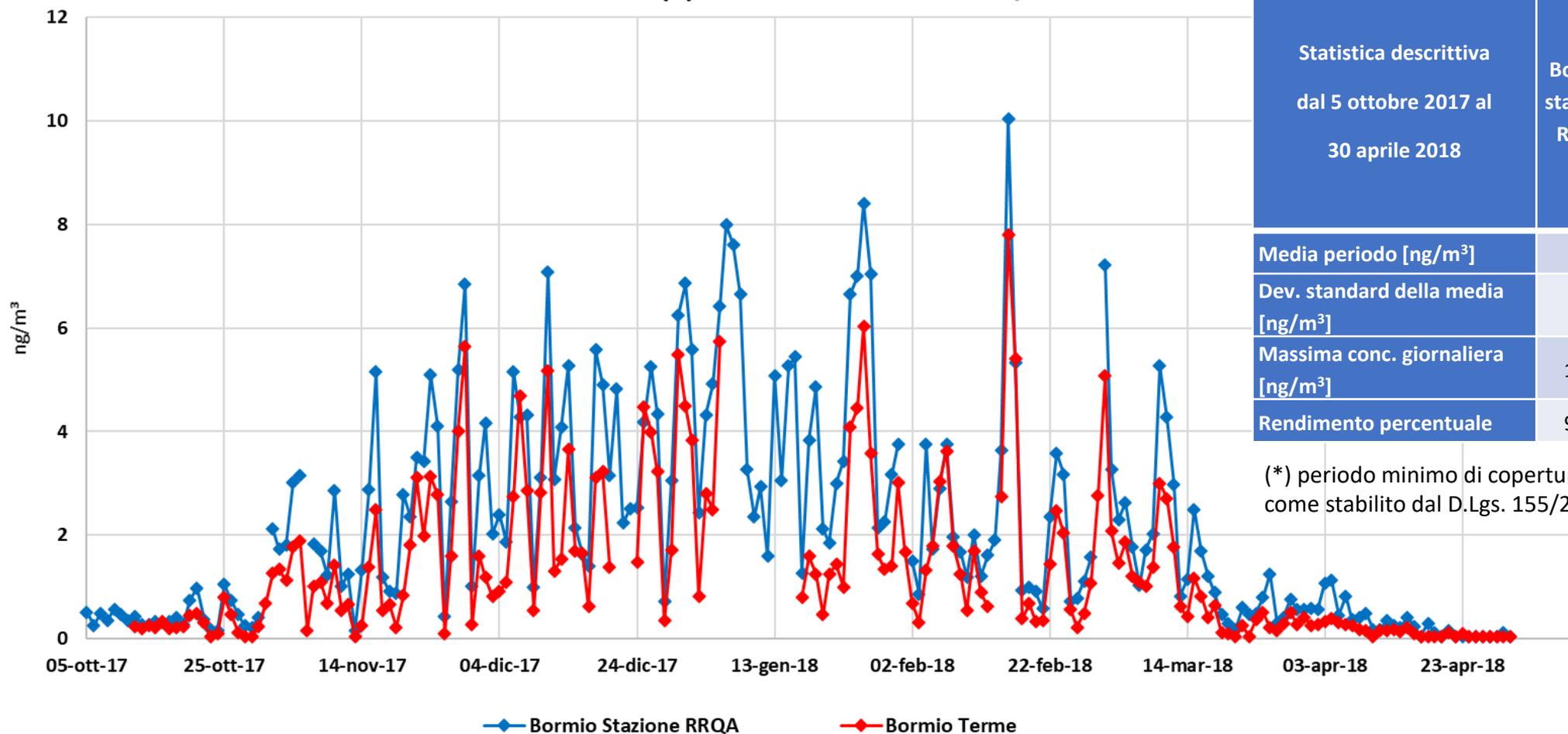
Statistica descrittiva	Bormio stazione RRQA	Bormio Terme	Sondrio
dal 5 ottobre 2017 al 30 aprile 2018			
media periodo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	14	14	30
Dev. standard della media [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	8	9	13
Massima conc. giornaliera [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	45	46	73
N° giorni di sup. limite di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0	17
Rendimento percentuale	99%	89%	99%

PM10: confronto con le altre stazioni della RRQA



B(a)P a Bormio

B(a)P Bormio inverno 2017/2018

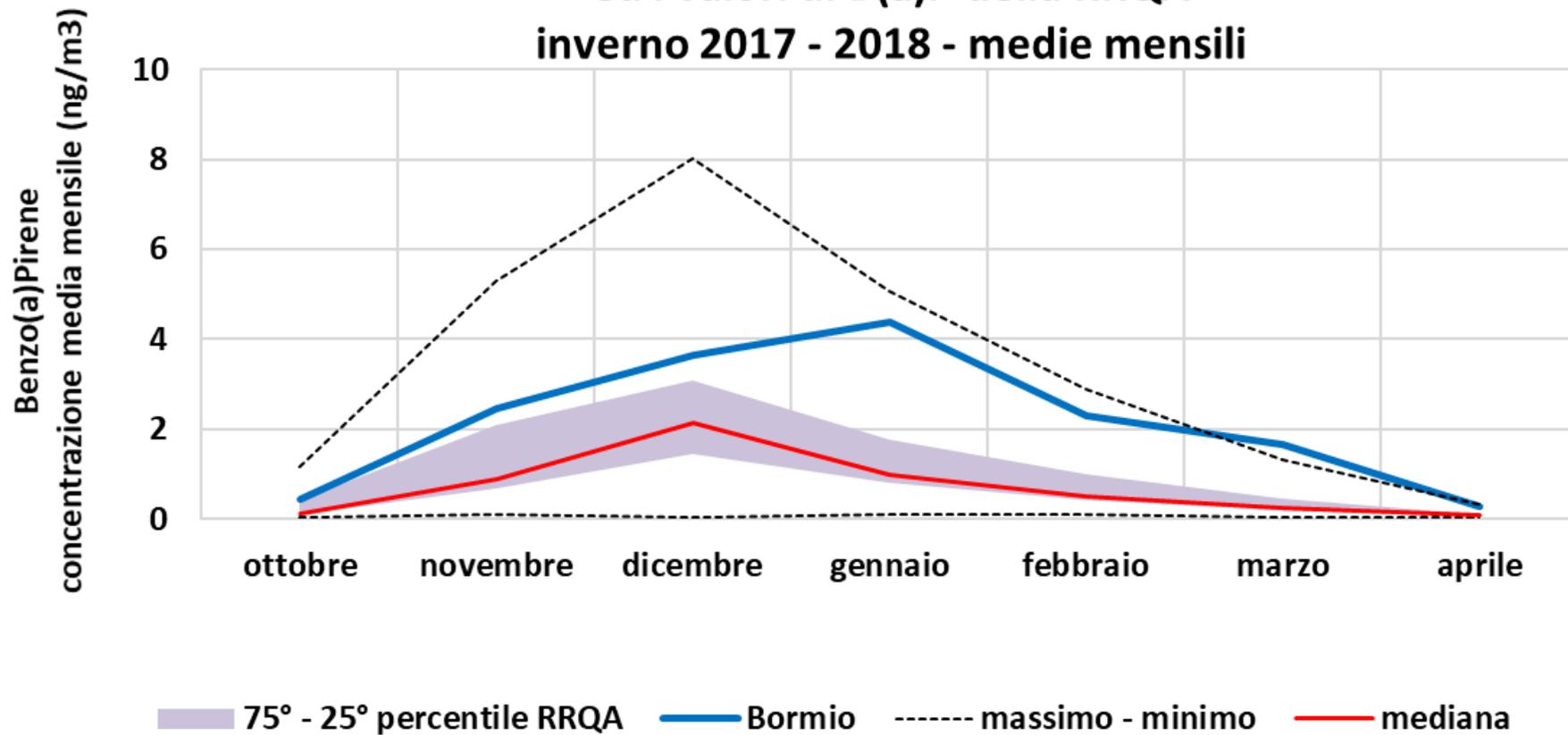


Statistica descrittiva dal 5 ottobre 2017 al 30 aprile 2018	Bormio stazione RRQA	Bormio Terme	Sondrio
Media periodo [ng/m ³]	2.2	1.3	2.8
Dev. standard della media [ng/m ³]	2.1	1.5	3.0
Massima conc. giornaliera [ng/m ³]	10.0	7.8	12.0
Rendimento percentuale	98%	89%	33% (*)

(*) periodo minimo di copertura del B(a)P a Sondrio come stabilito dal D.Lgs. 155/2010.

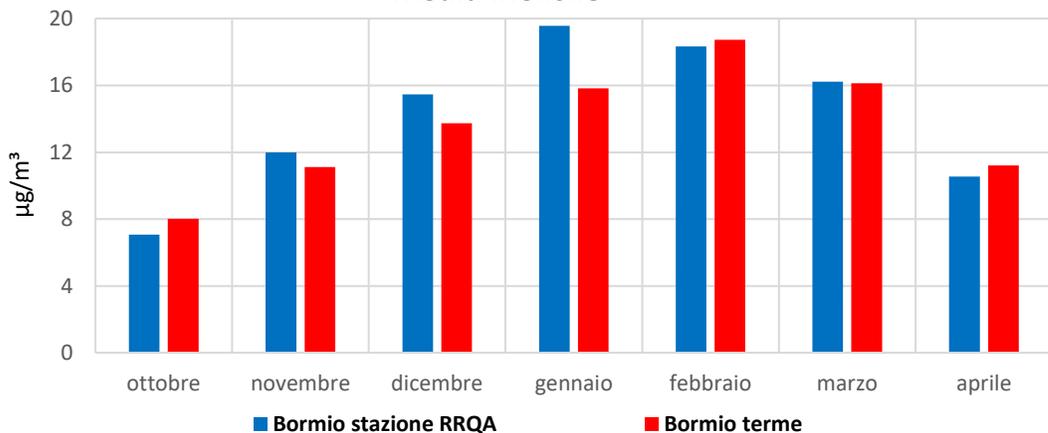
B(a)P: confronto con la RRQA

Confronto tra i valori di B(a)P misurati a Bormio stazione
ed i valori di B(a)P della RRQA
inverno 2017 - 2018 - medie mensili

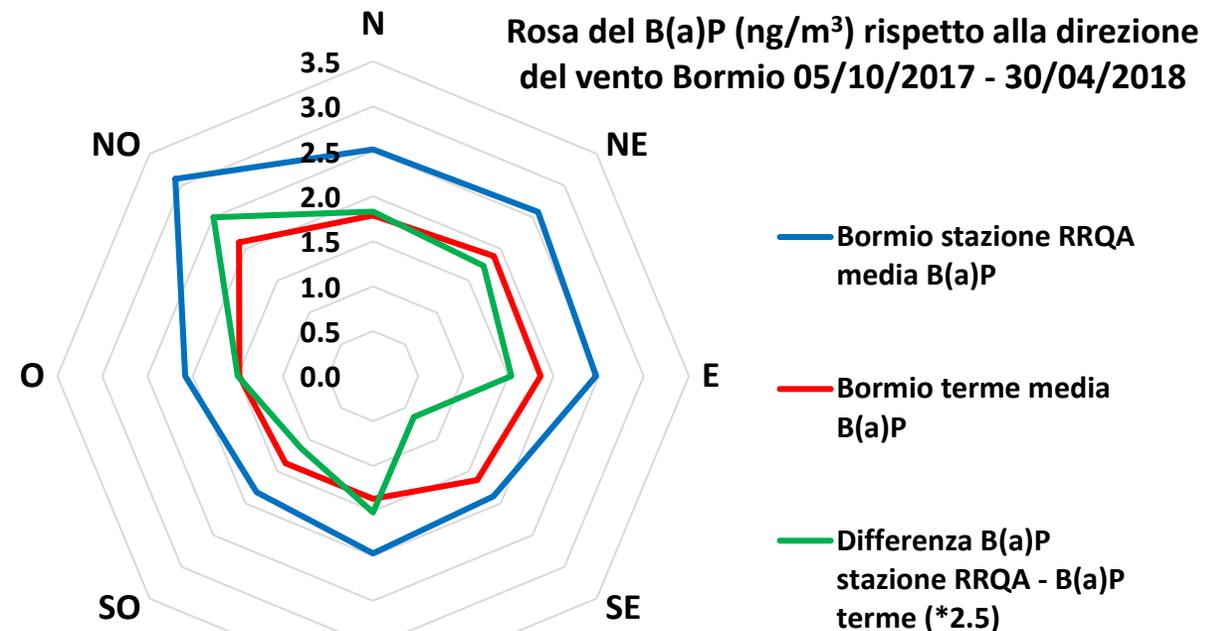
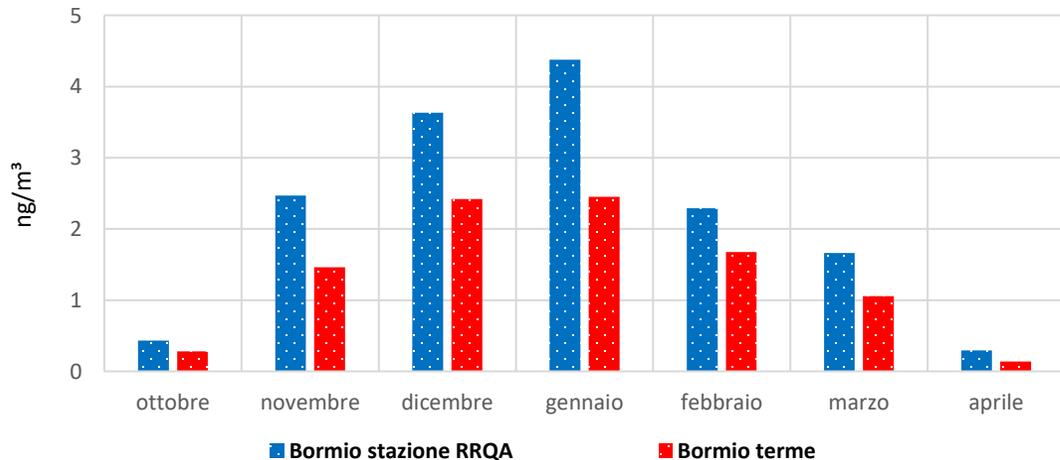


Confronto tra i siti

PM10 Bormio inverno 2017-2018
media mensile

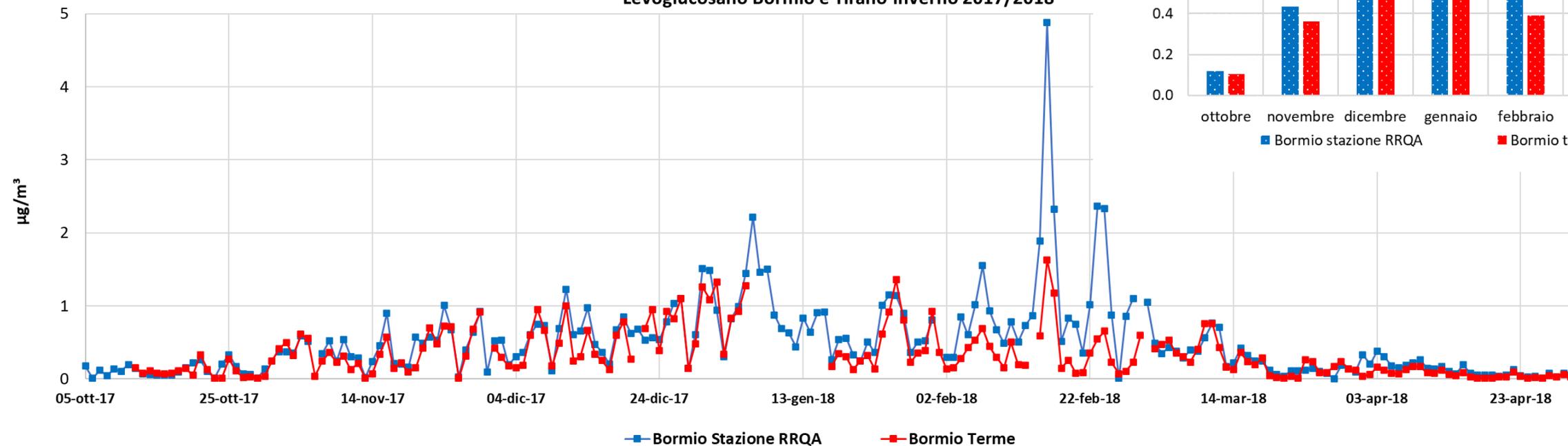


B(a)P Bormio inverno 2017-2018
media mensile

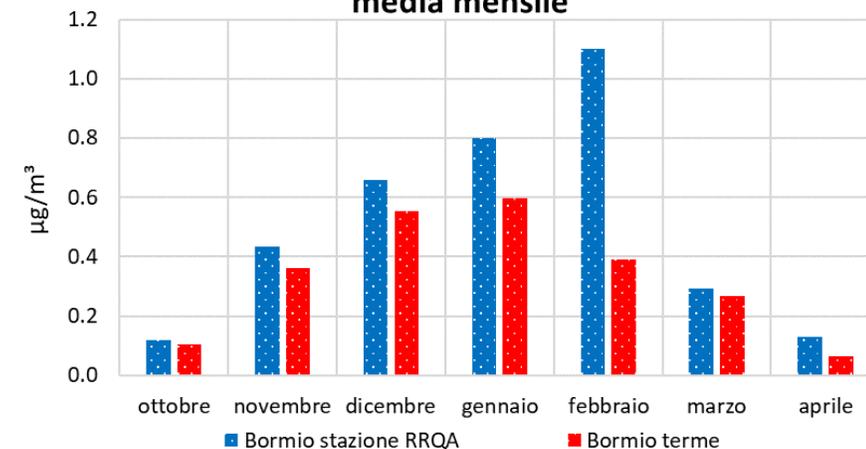


Levoglucosano: confronti siti

Levoglucosano Bormio e Tirano inverno 2017/2018

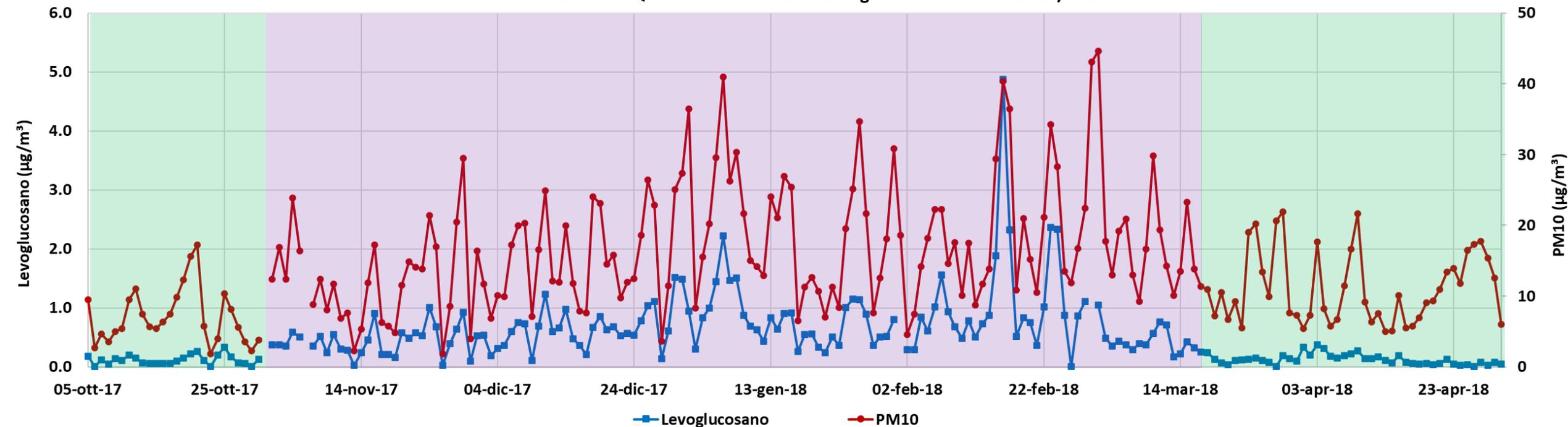


Levoglucosano Bormio inverno 2017-2018
media mensile



Levoglucosano: confronto PM10- levoglucosano

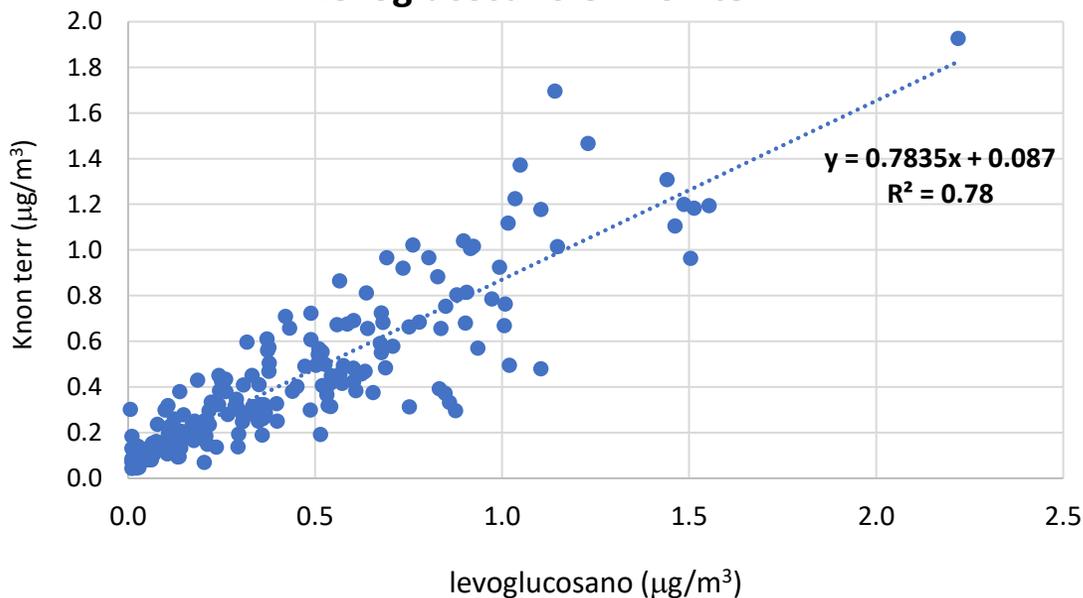
Bormio stazione RRQA: confronto PM10 e Levoglucosano inverno 2017/2018



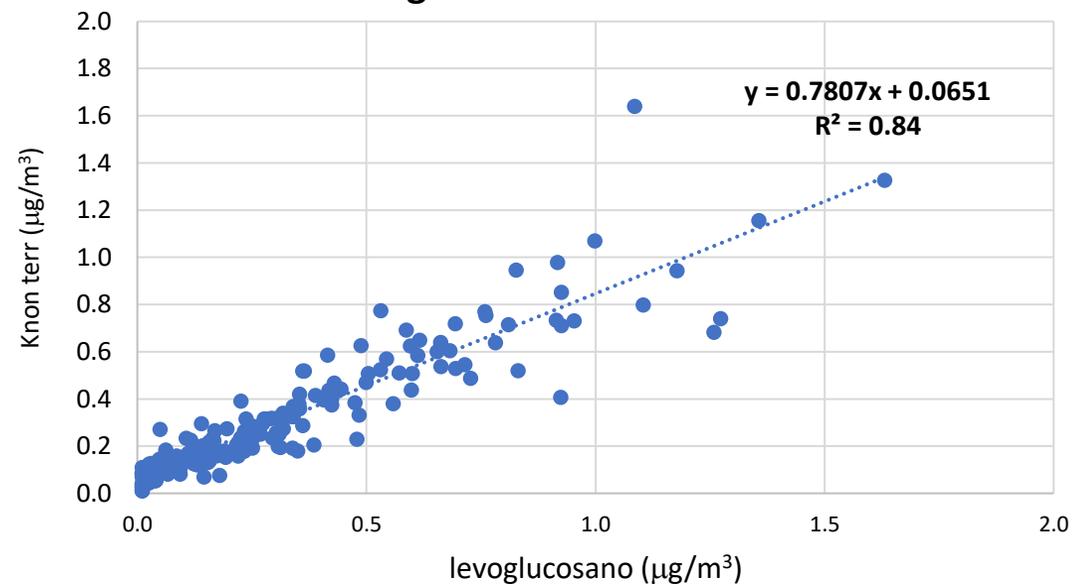
Statistica descrittiva	Bormio stazione RRQA	Bormio Terme	Milano via Pascal
Dal 1 novembre 2017 al 15 marzo 2018			
Levoglucosano media periodo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0.7	0.5	0.7
Rapporto Levoglucosano-PM10 media percentuale del periodo	4%	3%	1.5%

Confronto Levoglucosano - elementi

Bormio RRQA: correlazione
levoglucosano e Knon terr

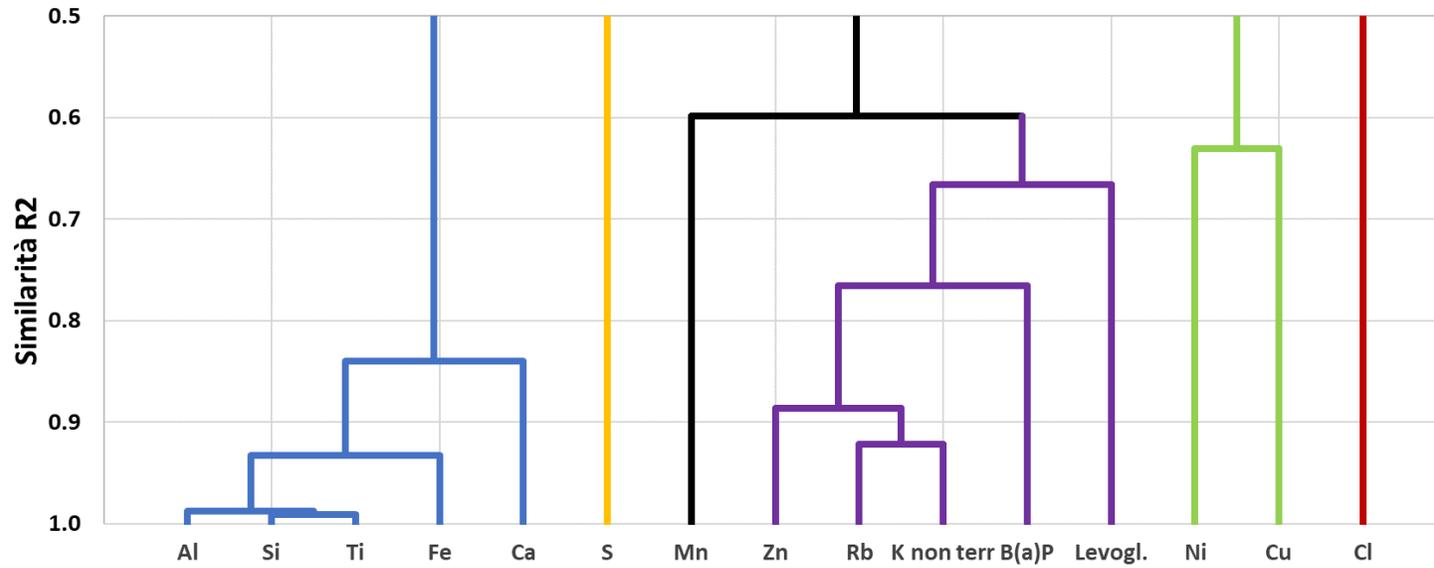


Bormio terme: correlazione
levoglucosano e Knon terr

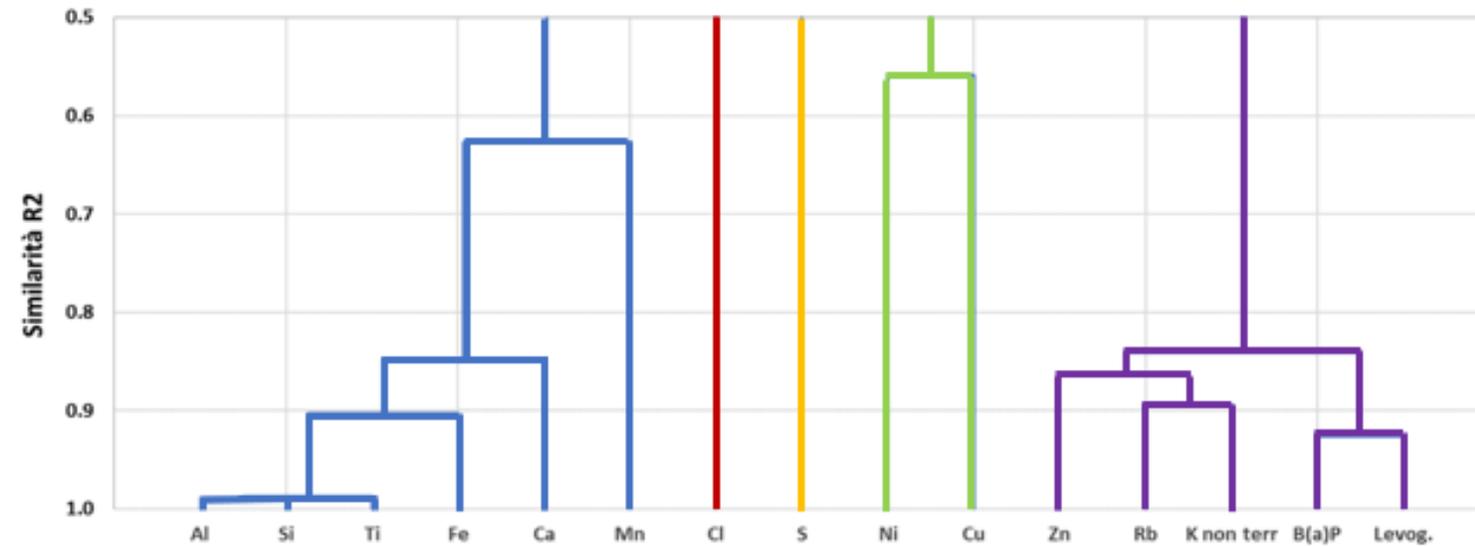


Analisi a cluster

Bormio RRQA



Bormio Terme



Source Apportionment PM10

Contributo combustione da legna

Applicazione della PMF

Problema: abbiamo un dataset incompleto (elementi, IPA e levoglucosano). Mancano le informazioni sulla frazione carboniosa e ionica.

Come possiamo procedere?

Source Apportionment PM10

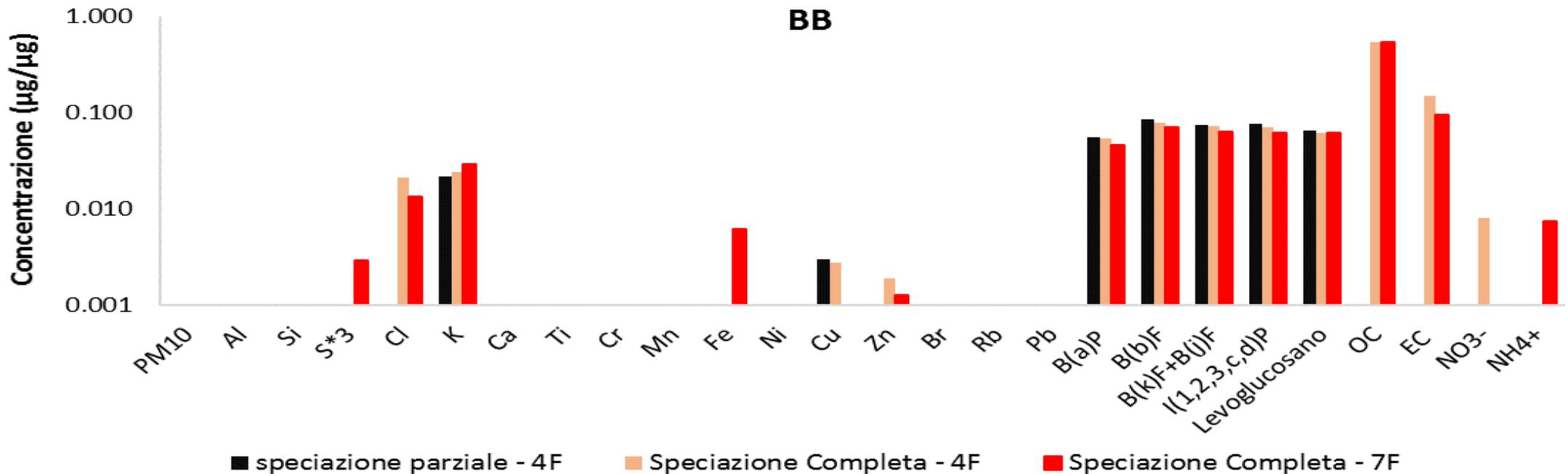
- Interesse principale: **sorgente Combustione di Biomassa.**
- **Tracciante univoco** di questa sorgente è il **levoglucosano.**
- Test su **database di Milano Pascal** per lo stesso periodo della campagna.

PMF - test

Dataset Mi-Pascal
speciazione PM10 completo
7 fattori

Dataset Mi Pascal
speciazione PM10 completo
4 fattori

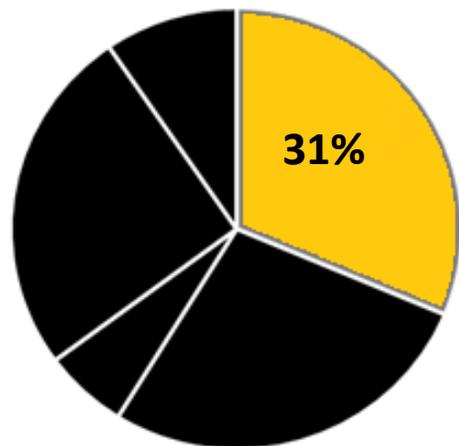
Dataset Mi-Pascal
speciazione PM10 parziale
4 fattori



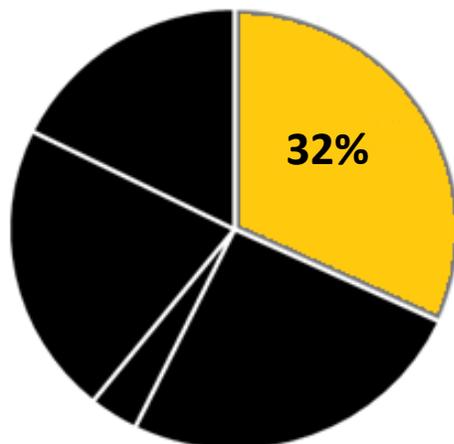
37%

Risultati PMF

Ottobre - Aprile



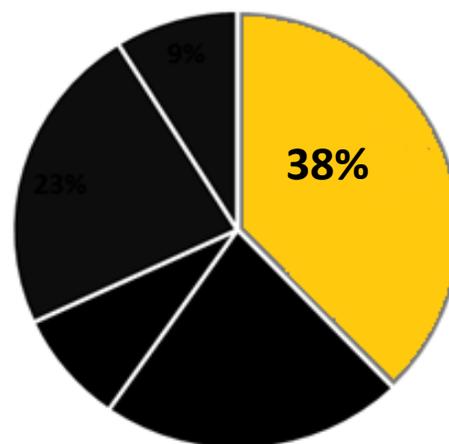
Bormio Terme



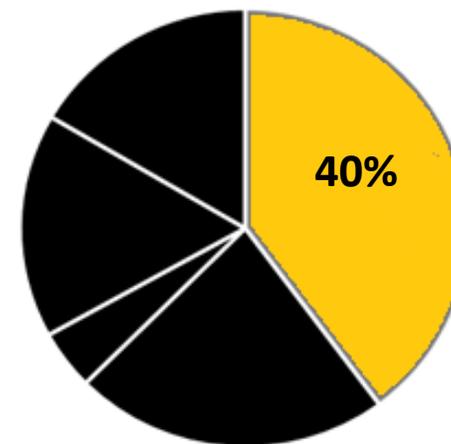
Bormio RRQA

- Combustione di Biomassa
- Secondario
- Cloro
- Suolo
- Traffico

Dicembre - Febbraio



Bormio Terme



Bormio RRQA

- Combustione di Biomassa
- Secondario
- Cloro
- Suolo
- Traffico

Conclusioni

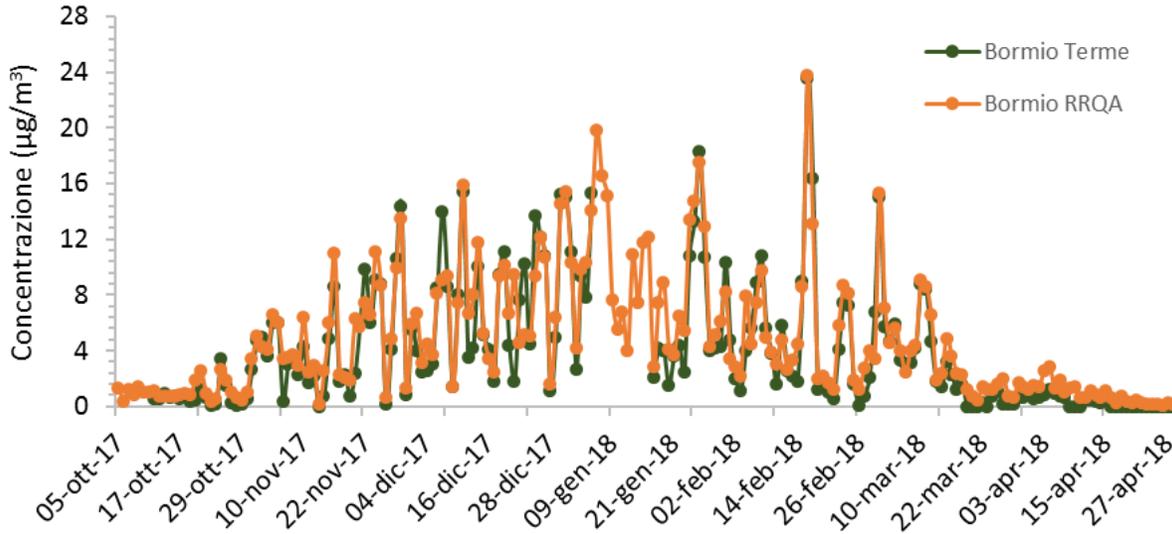
- ❑ Dall'analisi di alcuni componenti del PM10 e dall'applicazione della PMF, risulta essere la **Combustione di Biomassa** la sorgente principale di B(a)P.
- ❑ I valori più elevati di B(a)P e levoglucosano misurati presso la stazione della RRQA si osservano quando il vento spira da NO. Infatti, in questa situazione il punto di misura RRQA risulta essere sottovento ad una porzione di abitato superiore rispetto a quello di Bormio Terme.
- ❑ La stazione fissa di Bormio situata nel centro storico risulta essere rappresentativa della zona.

Grazie per l'attenzione!



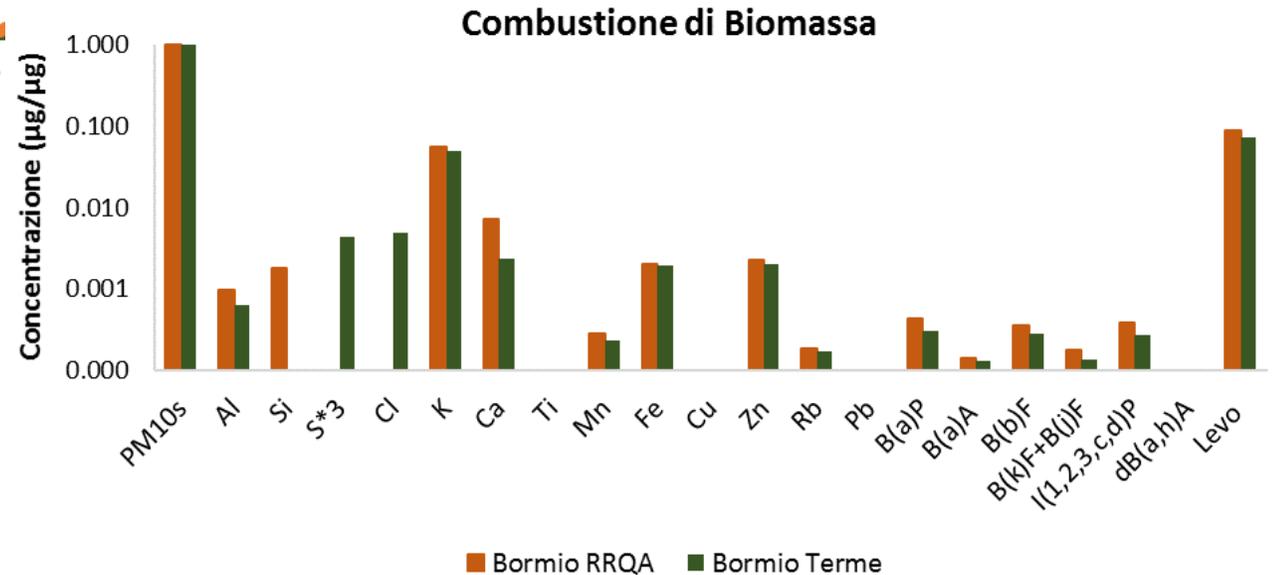
Risultati PMF

Combustione di Biomassa



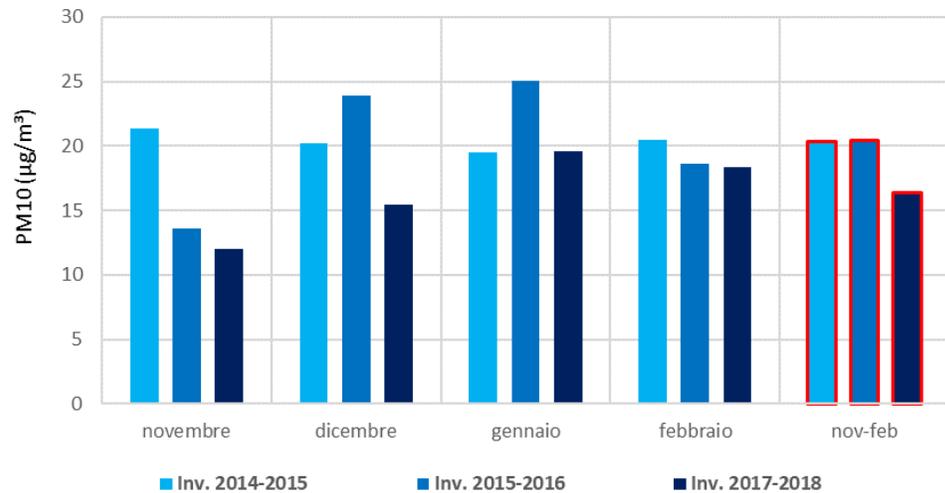
Contributo giornaliero al PM10 della sorgente Combustione di Biomassa nei due siti della campagna

Profilo della sorgente Combustione di Biomassa nei due siti della campagna

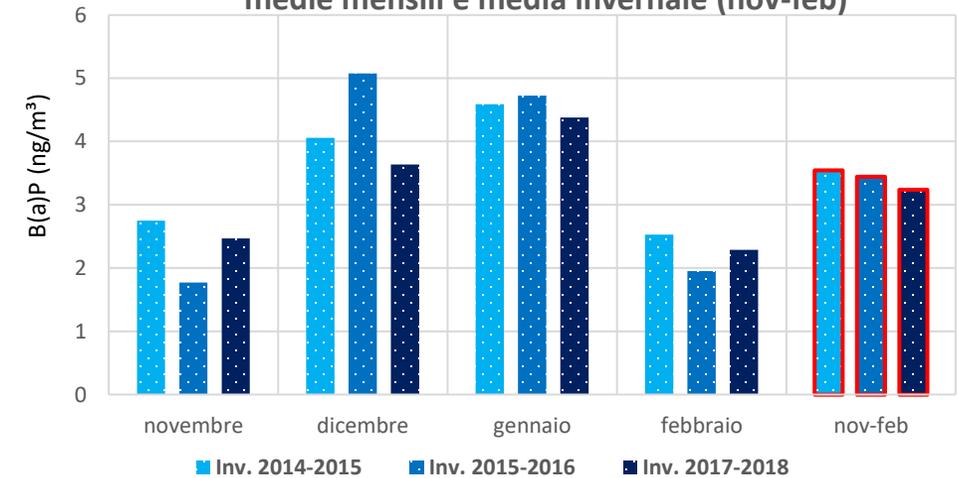


Confronto anni precedenti

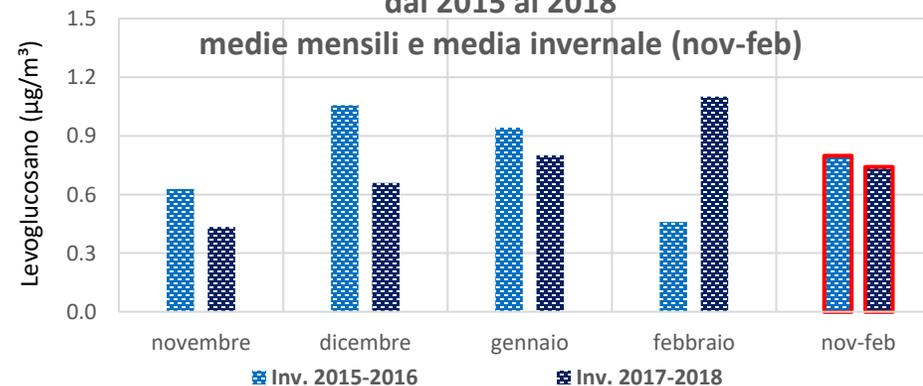
Trend del PM10 invernale a Bormio stazione RRQA
dal 2014 al 2018
medie mensili e media invernale (nov-feb)



Trend del B(a)P invernale a Bormio stazione RRQA
dal 2014 al 2018
medie mensili e media invernale (nov-feb)



Trend del levoglucosano invernale a Bormio stazione
RRQA
dal 2015 al 2018
medie mensili e media invernale (nov-feb)



Altri IPA

