

# Sottoprodotti della disinfezione delle acque nell'aerosol urbano: varie sorgenti, varie cause

Matteo Feltracco<sup>1</sup>, Gianni Formenton<sup>2</sup>, Elena Barbaro<sup>3,1</sup>, Giovanna Mazzi<sup>1</sup>, Carlo Barbante<sup>1,3</sup>, Andrea Gambaro<sup>1,3</sup>

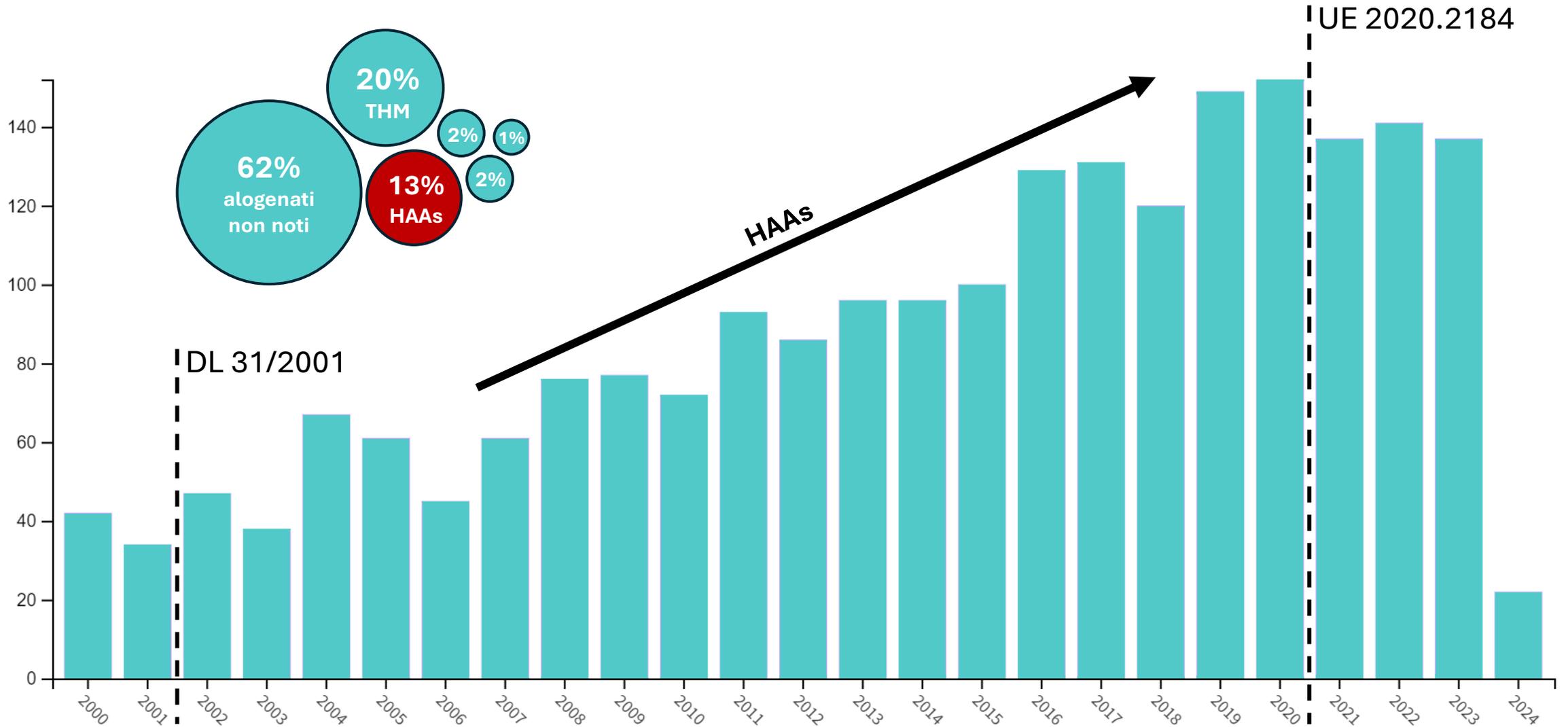
<sup>1</sup> Dipartimento di Scienze Ambientali, Informatica e Statistica, Università Ca' Foscari di Venezia

<sup>2</sup> Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto

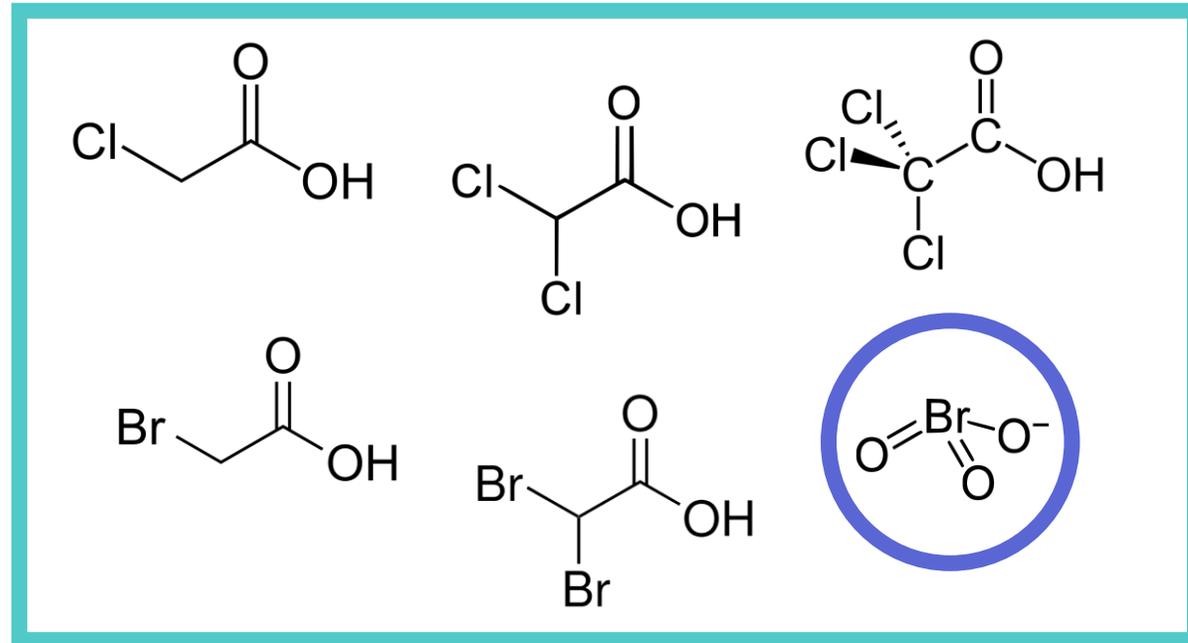
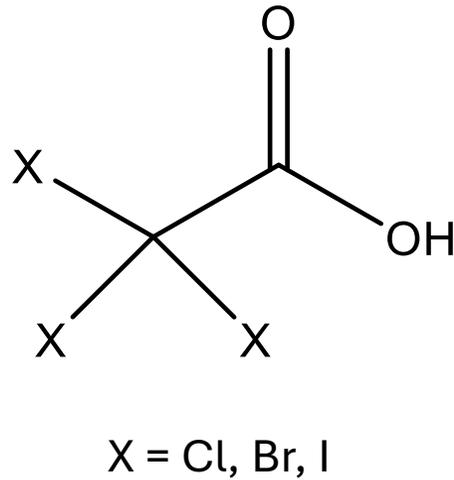
<sup>3</sup> Istituto di Scienze Polari, CNR



## Perché studiare i sottoprodotti della disinfezione delle acque nell'aerosol?



## Gli acidi aloacetici



Direttiva (UE) 2020.2184: **solo** nelle acque potabili. Il limite è fissato a  $60 \mu\text{g L}^{-1}$  come somma delle seguenti cinque sostanze rappresentative: **acido monocloro-, dicloro-, e tricloro-acetico, acido mono- e dibromoacetico**

DL 31/2001: limite fissato  $10 \mu\text{g L}^{-1}$  nelle acque potabili per il **bromato**

**La tossicità aumenta con la massa dell'alogeno, seguendo l'ordine Iodio>Bromo>Cloro**

## Campionamento

Campionamento di aerosol  $PM_{2.5}$   
basso volume in due siti:

- **Parco Bissuola (urbano)**
- **Rio Novo (urbano, Venezia isola)**

Periodo di campionamento:  
**3 aprile – 12 giugno**

Tipologia di filtro:  
**quarzo**

Risoluzione e volume:  
**24 ore**  
**55 e 24 m<sup>3</sup> per PB e RN**



## Campionamento

Campionamento di aerosol  $PM_{2.5}$   
basso volume in due siti:

- Parco Bissuola (urbano)
- Rio Novo (urbano, Venezia isola)



## Campionamento

Campionamento di aerosol  $PM_{2.5}$   
basso volume in due siti:

- Parco Bissuola (urbano)
- Rio Novo (urbano, Venezia isola)



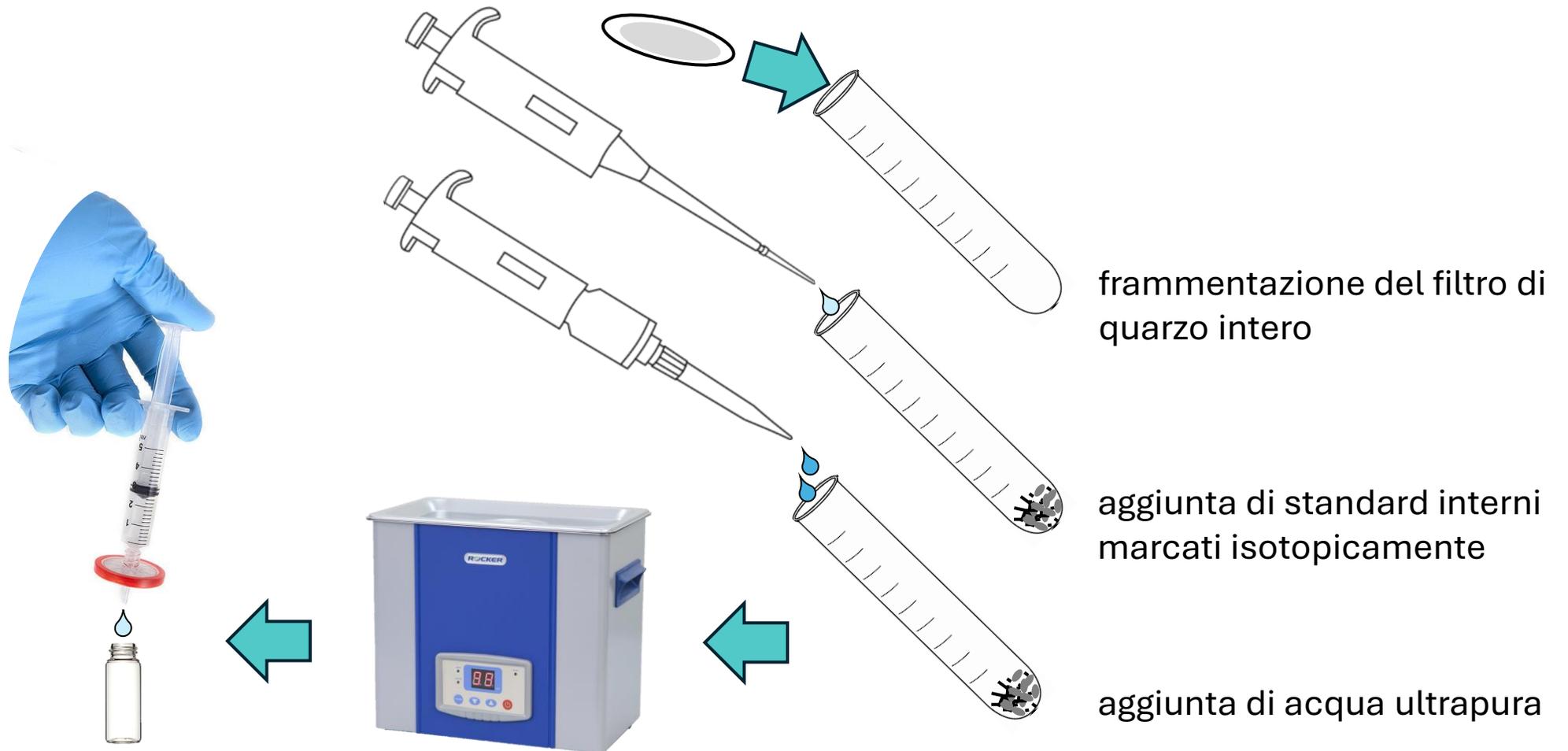
## Metodo strumentale

Sistema HPAEC-MS/MS per la determinazione di **dodici acidi aloacetici, dalapon e bromato** seguendo il metodo EPA 557



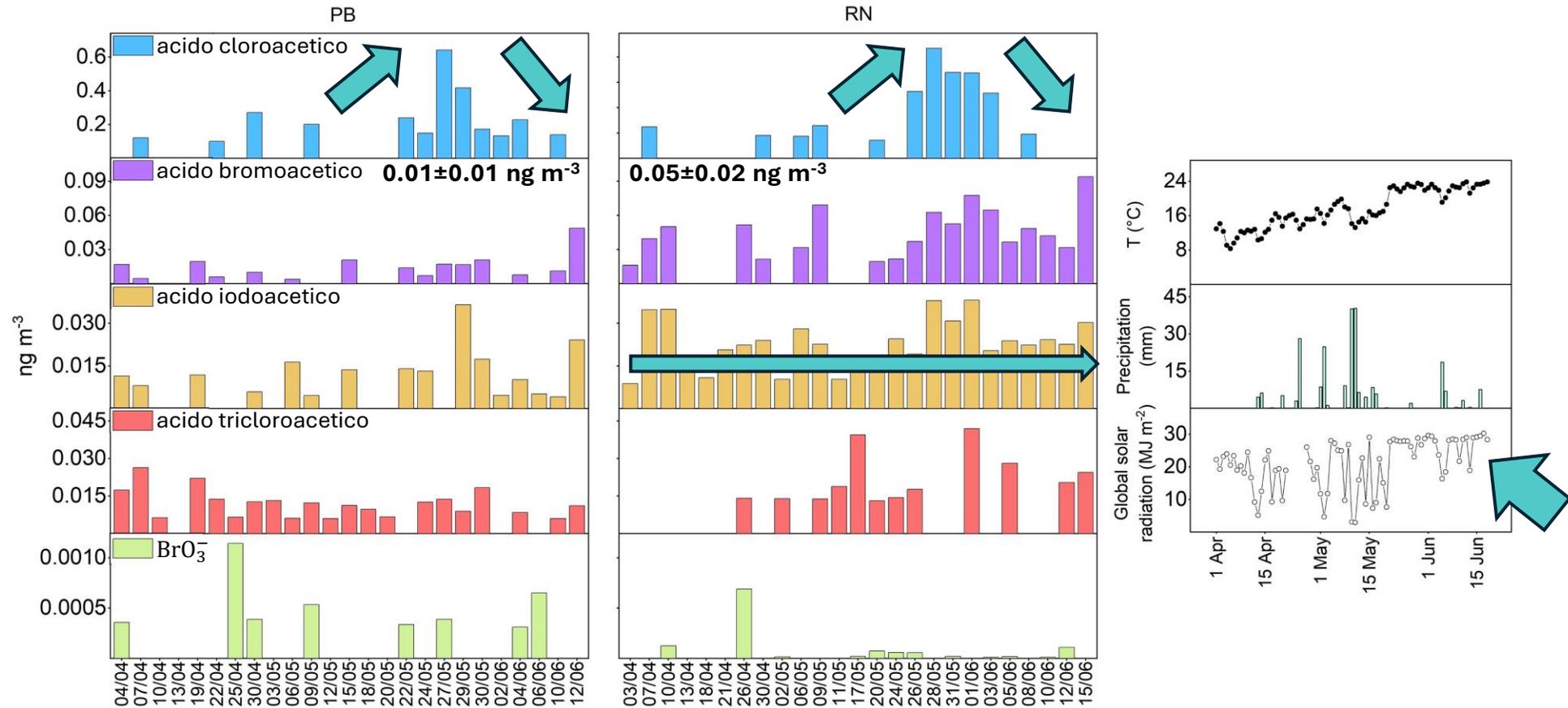
Int. standard	HAA	LOD (ppt)	LOQ (ppt)
MCAA-2- <sup>13</sup> C	Cloroacetico	0.7	2.4
MBAA-1- <sup>13</sup> C	Bromoacetico	3.1	10.4
	<b>Iodoacetico</b>	8.5	28.5
	BrO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	1.5	5.0
DCAA-2- <sup>13</sup> C	Dicloroacetico	1.2	4.2
	dibromoacetico	5.9	19.7
	Bromocloroacetico	26.4	87.9
	<b>Diiodoacetico</b>	4.4	14.8
	<b>Cloroiodoacetico</b>	3.0	9.9
	Dalapon	11.9	39.7
TCAA-2- <sup>13</sup> C	Tricloroacetico	4.9	16.3
	Tribromoacetico	255	850
	clorodibromoacetico	31.0	103
	bromodicloroacetico	30.6	102

## Metodo strumentale e preanalitico

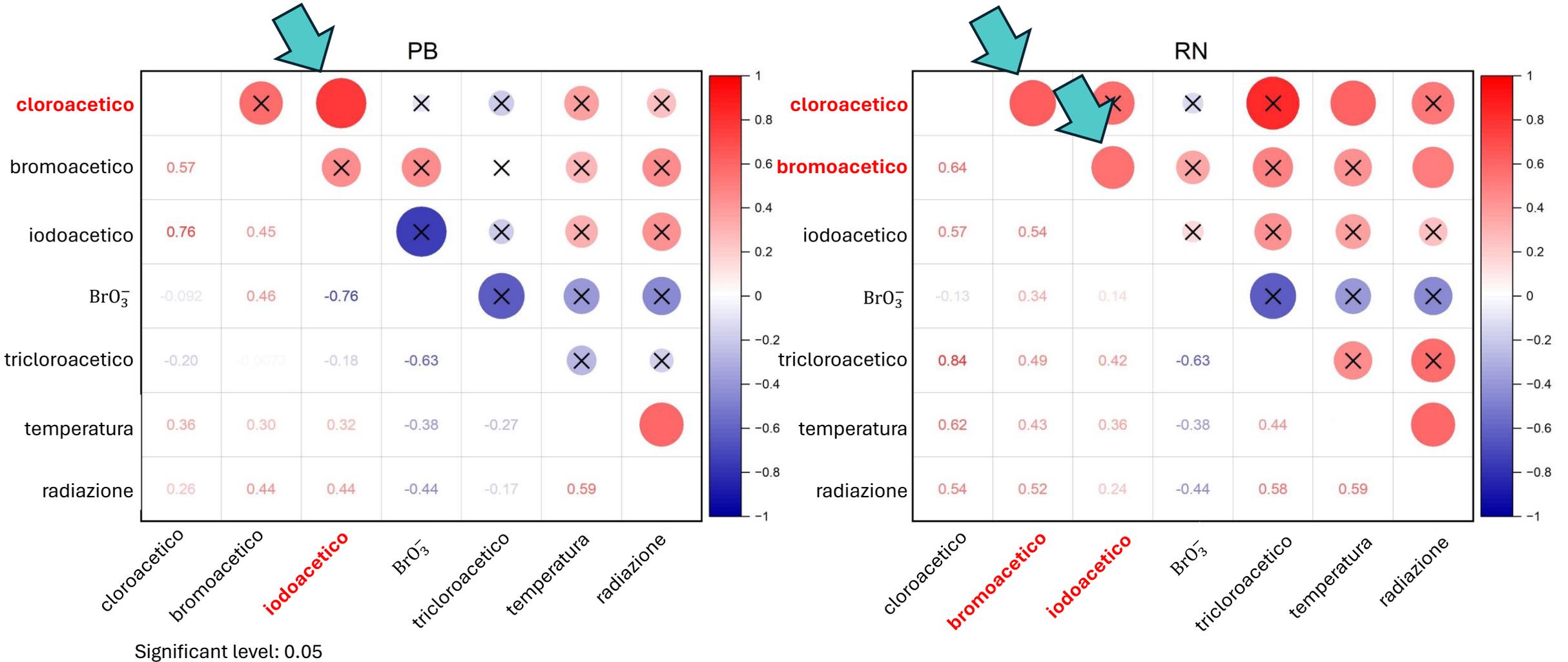


## Risultati

Nonostante PB possa essere influenzato dalla piscina esterna e RN dalle acque lagunari, i due siti presentano **concentrazioni medie comparabili, a parte per l'acido bromoacetico. L'acido cloroacetico** sembra principalmente derivante da reazioni di foto ossidazione in atmosfera



## Risultati



## Conclusioni

- L'acido **cloroacetico** deriva principalmente da reazioni di **fotoossidazione** da **CFC** o **composti alogenati C2**
- Gli acidi **bromo-** e **iodo-acetico** derivano principalmente dalla **proliferazione algale**
- I trend del **tricloroacetico** e **bromato non sono di facile interpretazione**
- I **due siti di campionamento** differiscono significativamente solo per le concentrazioni di **bromoacetico**

## Prospettive future

- Valutazione della loro presenza in varie frazioni dimensionali e nella fase gassosa
- Miglior comprensione della loro formazione in atmosfera
- Sorgenti come le piscine esterne sono veramente possibili?
- Studio della loro presenza in aree remote (Artico, Antartide, aree alpine)

Atmospheric Environment 318 (2024) 120224



The disinfection by-products are in the air: Aerosol measurements in the urban area of Venice

Matteo Feltracco<sup>a,\*</sup>, Elena Barbaro<sup>b,a</sup>, Gianni Formenton<sup>c</sup>, Giovanna Mazzi<sup>a</sup>, Sveva Striuli<sup>a</sup>, Carlo Bragato<sup>a</sup>, Rossano Piazza<sup>a</sup>, Carlo Barbante<sup>b,a</sup>, Andrea Gambaro<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup> Department of Environmental Sciences, Informatics and Statistics, Ca' Foscari University of Venice, Via Torino, 155, 30172, Venice Mestre, VE, Italy

<sup>b</sup> Institute of Polar Sciences, National Research Council (CNR-ISP), Via Torino, 155, 30172, Venice Mestre, VE, Italy

<sup>c</sup> Environmental Agency of Veneto Region (ARPAV), Via Lissa, 6, 30171, Venice Mestre, VE, Italy

Grazie per  
l'attenzione!