



## XI Convegno Nazionale sul Particolato Atmosferico

Torino, 28-31 maggio 2024

# Glifosato e altri prodotti per la protezione delle piante nell'aerosol urbano: trend temporale e dimensionale, trasporto e possibili sorgenti

Giovanna Mazzi<sup>1</sup>, M. Feltracco<sup>1</sup>, E. Barbaro<sup>2</sup>, A. Alterio<sup>1</sup>, E. Favaro<sup>1</sup>, C. Barbante<sup>2</sup>, A. Gambaro<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Università Ca' Foscari di Venezia, Via Torino 155, 30170, Venezia

<sup>2</sup> Istituto di Scienze Polari, Consiglio Nazionale delle Ricerche (ISP-CNR), Via Torino 155, 30170, Venezia

[giovanna.mazzi@unive.it](mailto:giovanna.mazzi@unive.it)

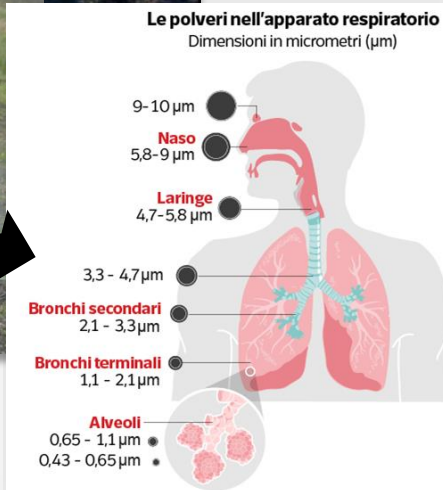
## Introduzione: contaminanti emergenti

Denominazione della sostanza o del gruppo di sostanze	Numero CAS (1)	Numero EU (2)	Metodi di analisi indicativi (3) (4)	Limite massimo ammissibile di rilevazione o quantificazione del metodo (ng/l)
Sulfametossazolo (5)	723-46-6	211-963-3	SPE-LC-MS-MS	100 (13)
Trimetoprim (5)	738-70-5	212-006-2	SPE-LC-MS-MS	100 (13)
Venlafaxina e O-desmetilvenlafaxina (5)	93413-69-5 93413-62-8	618-944-2 700-516-2	SPE-LC-MS-MS	6 (13)
<i>Composti azolici (1)</i>			SPE-LC-MS-MS	
Clotrimazolo	23593-75-1	245-764-8		20 (13)
Fluconazolo	86386-73-4	627-806-0		250 (13)
Imazalil	35554-44-0	252-615-0		800 (13)

Ipconazolo	Diflufenican	83164-33-4	617-446-2	SPE-LC-MS-MS	10 (13)
Metconazolo	Fipronil	120068-37-3	424-610-5	SPE-HPLC-MS-MS	0,77 (13)
Miconazolo	Clindamicina	18323-44-9	242-209-1	SPE-LC-MS-MS	44 (13)
Penconazolo	Ofloxacina	82419-36-1	680-263-1	SPE-UPLC-MS-MS	26 (13)
Procloraz	Metformina e guanilurea (5)	657-24-9 141-83-3	211-517-8 205-504-6	SPE-LC-MS-MS	156 000 (13) 100 000 (13)
Tebuconazolo	Agenti di protezione solare (10)				
Tetraconazolo	Butil metossidibenzoilmetano	70356-09-1	274-581-6	SPE-LC-MS-MS/ESI	3 000 (13)
Dimossistrobina Azossistrobina (5)	Octocrilene	6197-30-4	228-250-8		266 (13)
Famoxadone	Benzofenone-3	131-57-7	205-031-5		670 (13)

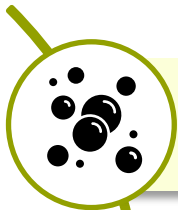
- **2015** → Watchlist europea per le acque superficiali
  - Composti poco studiati, non monitorati né regolamentati
- **2022** → 25 sostanze tra:
  - **Prodotti per la cura personale**
  - **Prodotti per la protezione delle piante**
  - **Farmaci**
- Molti altri composti presenti in ambiente e non nella lista → ampliare la letteratura, soprattutto in **aria**

## Prodotti per la Protezione delle Piante - PPP



- Pesticidi, erbicidi, insetticidi, regolatori della crescita...
- Fondamentali per il **settore agricolo**, ma anche per **giardini privati** e **aree pubbliche**
- La **deriva** (drift), la **volatilizzazione** e l'**erosione del suolo** contaminato sono le tre vie principali che causano la contaminazione dell'atmosfera
- Possibile rischio per la salute,
  - anche in zona urbana?

## Obiettivi



Verificare la presenza di PPP nell'aerosol atmosferico urbano



Studiarne la distribuzione dimensionale

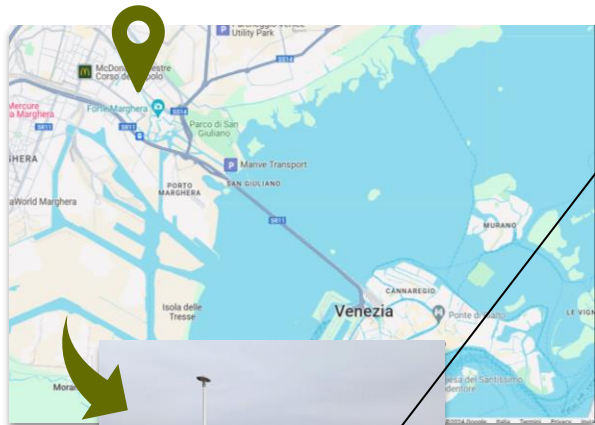


Identificare possibili sorgenti

## Analiti

Glifosato	Gly		Erbicida
Acido aminometilfosfonico	AMPA		Sottoprodotto di Gly
N-acetil glifosato	GlyAc		Sottoprodotto di Gly
Glufosinate	Gluf		Erbicida
N-Acetil glufosinate	GlufAc		Sottoprodotto di Gluf
Acido 3-(Metilfosfin) propionico	MPPA		Sottoprodotto di Gluf
Fosetil Alluminio	Fos-Al		Fungicida
Acido fosfonico	PA		Fertilizzante, sottoprodotto di Fos-Al
Ethephon	Ete		Regolatore della crescita delle piante
Ethephon-idrossi	Ete-OH o HEPA		Sottoprodotto di Ete
Idrazide maleica	Mal H		Regolatore della crescita delle piante
Acido cianurico	CA		Fertilizzante, disinfettante
Clorato	Ch	$\text{ClO}_3^-$	Disinfettante
Perclorato	PrCh	$\text{ClO}_4^-$	Disinfettante

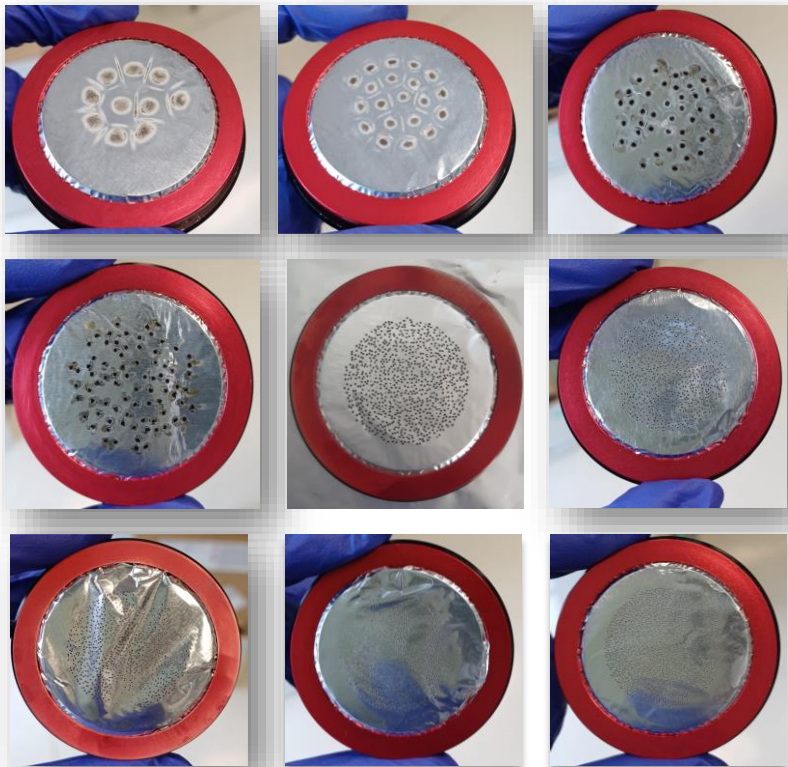
## Campionamento



- Campionamento sul **tetto** di un edificio in zona urbana → non campiono aerosol derivante da risospensione
- Da agosto a metà ottobre 2023, 1 campione/settimana
- Campionatore: **impattore a cascata (MOUDI), basso volume** (30 L/min)
- Piatti di impatto: alluminio
- Filtro finale: fibra di quarzo
- **10 stadi: da 18 a 0.056  $\mu\text{m}$**



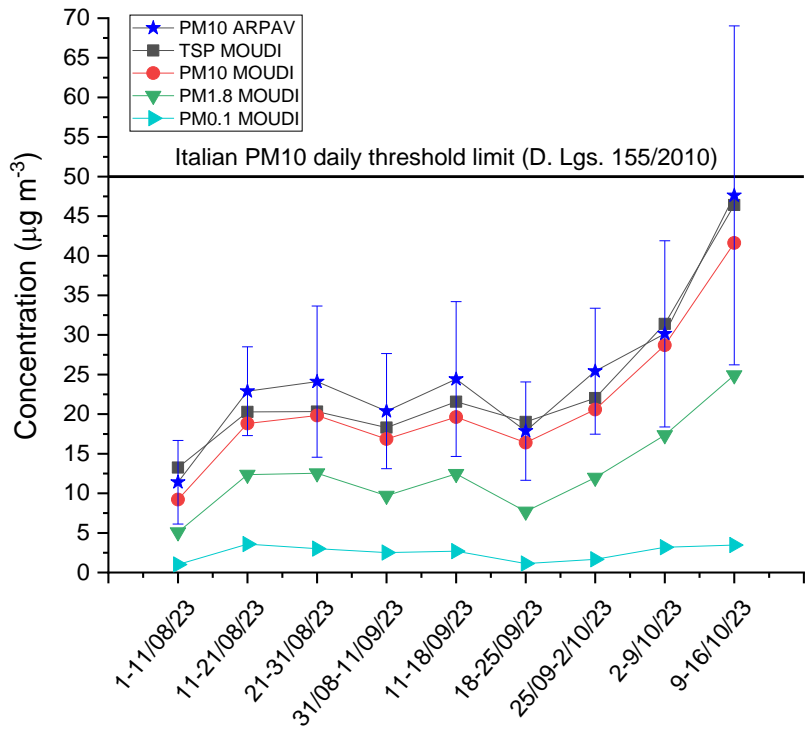
## Preanalitica e analisi



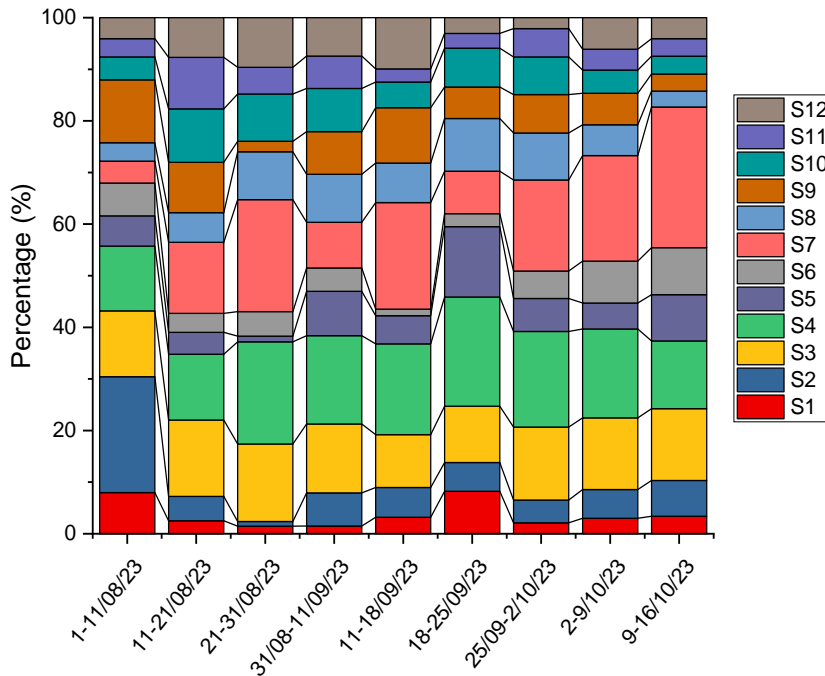
- Estrazione con acqua, in bagno a ultrasuoni per 30 minuti
- Cromatografia ionica accoppiata a spettrometria di massa tandem (IC-ESI-MS/MS)



## Risultati: PM



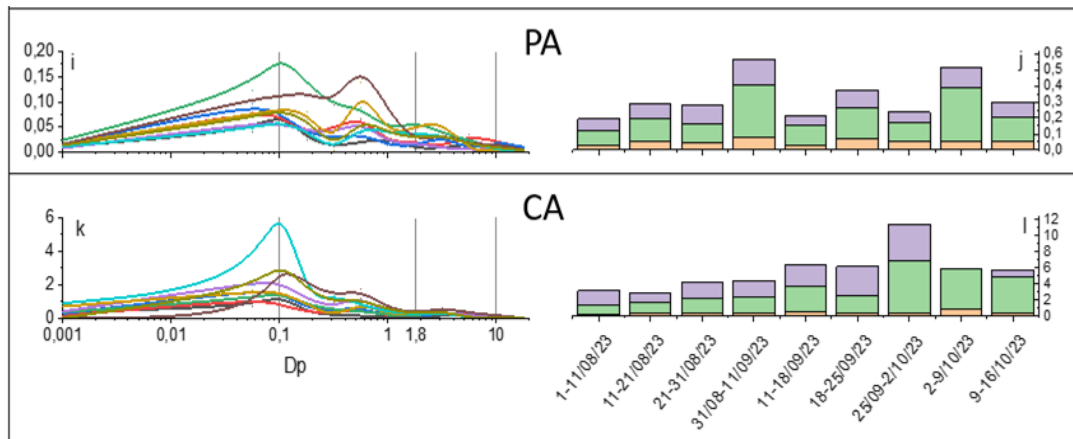
Aumento di PM in TSP, PM10 e PM1.8; le ultrafini (PM0.1) rimangono quasi costanti



Aumento maggiore del PM è nell'intervallo 1-0.56  $\mu\text{m}$  (stadio 7).



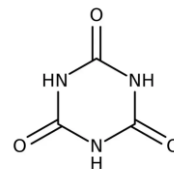
## Risultati



Acido  
fosfonico  
 $H_3PO_4$

- Fertilizzante
- Degradazione di Fos Al e di PPP simili
- Reazione gas-to-particle in atmosfera da  $PH_3$  con  $OH\bullet$

Acido  
cianurico

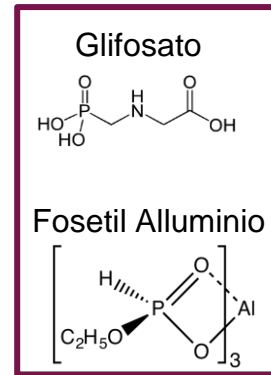
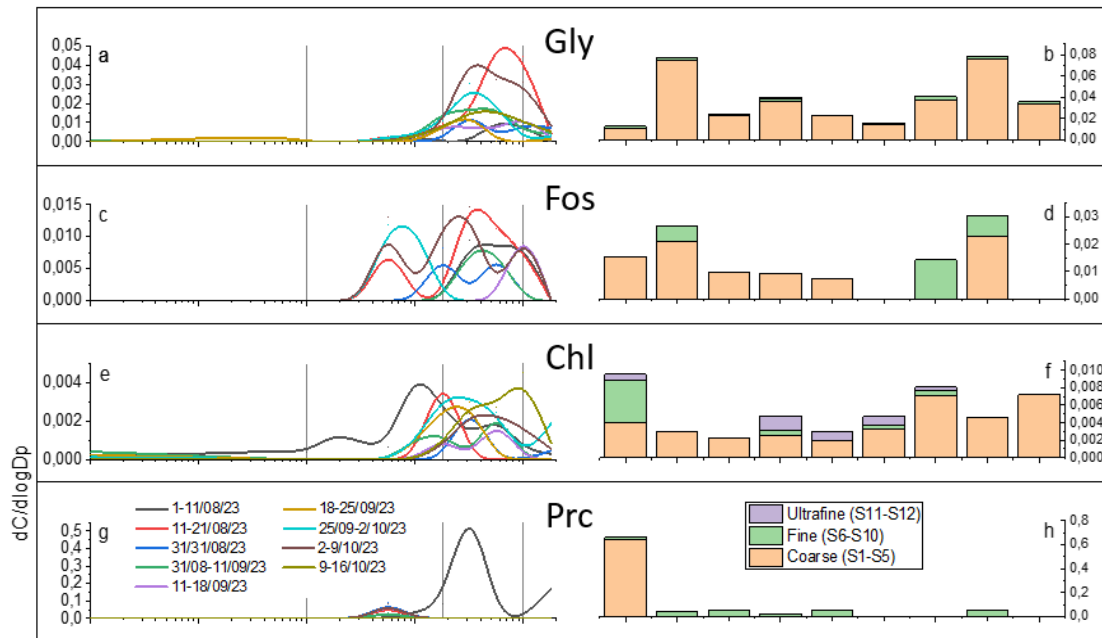


- Disinfettante
- Sottoprodotto di urea e melamina
- Impianto di melamina cianurata nella periferia di Mestre

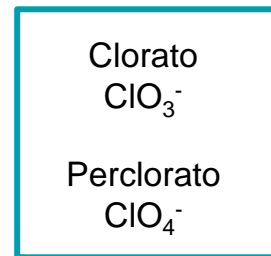
Frazioni fini/ultrafini da fonti lontane (zona rurale esterna all'urbana)

Contaminazione della città dalle zone rurali

## Risultati



- Principale sorgente drift durante erogazione
- Uso per trattamento combinato

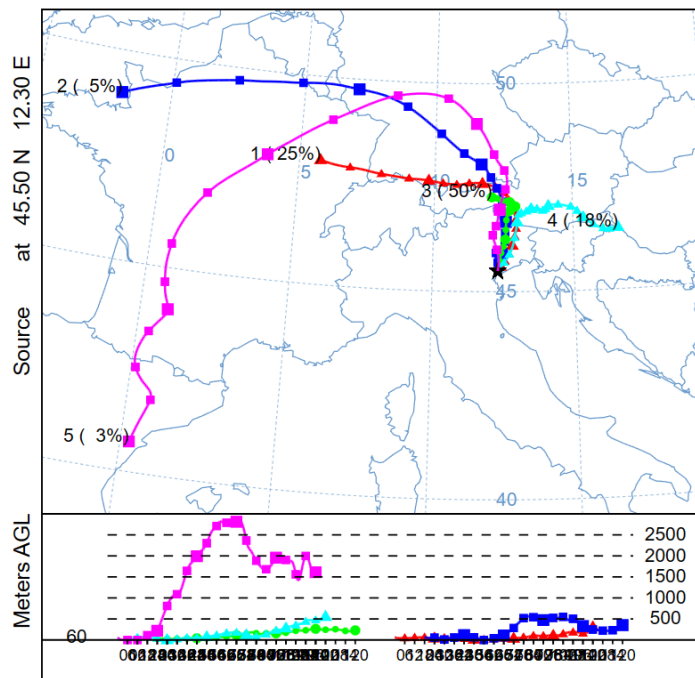


- Sottoprodotti di reazioni fotochimiche in atmosfera di composti contenenti Cl

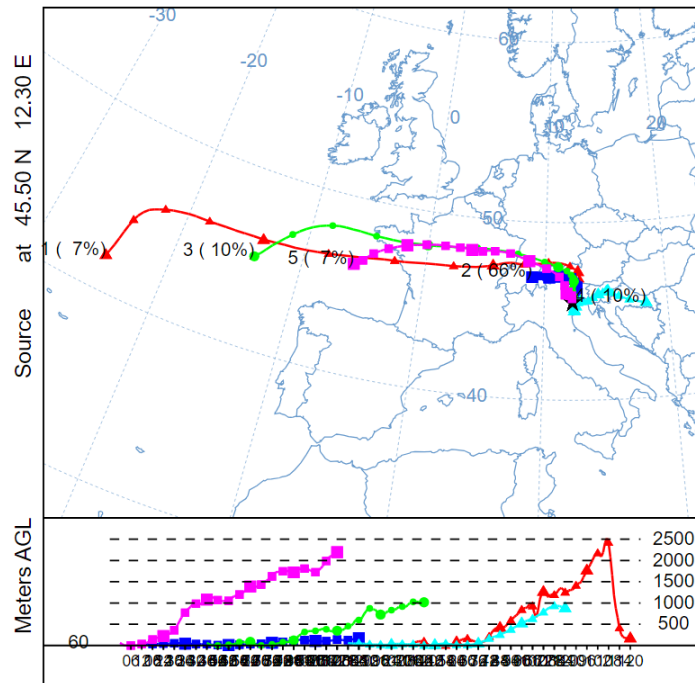
Frazioni grossolane/fini da fonti locali (aree verdi pubbliche e private)

Contaminazione della città dall'interno

## Risultati - retrotraiettorie



21-31/08/23



2-9/10/23

## Conclusionsi



Glifosato e altri cinque PPP sono stati determinati nell'aerosol atmosferico di Mestre



Trend dimensionali diversi



Contaminazione sia dalla zona rurale che dall'interno

Articolo sottomesso ad Environmental Pollution

# GRAZIE PER L'ATTENZIONE!

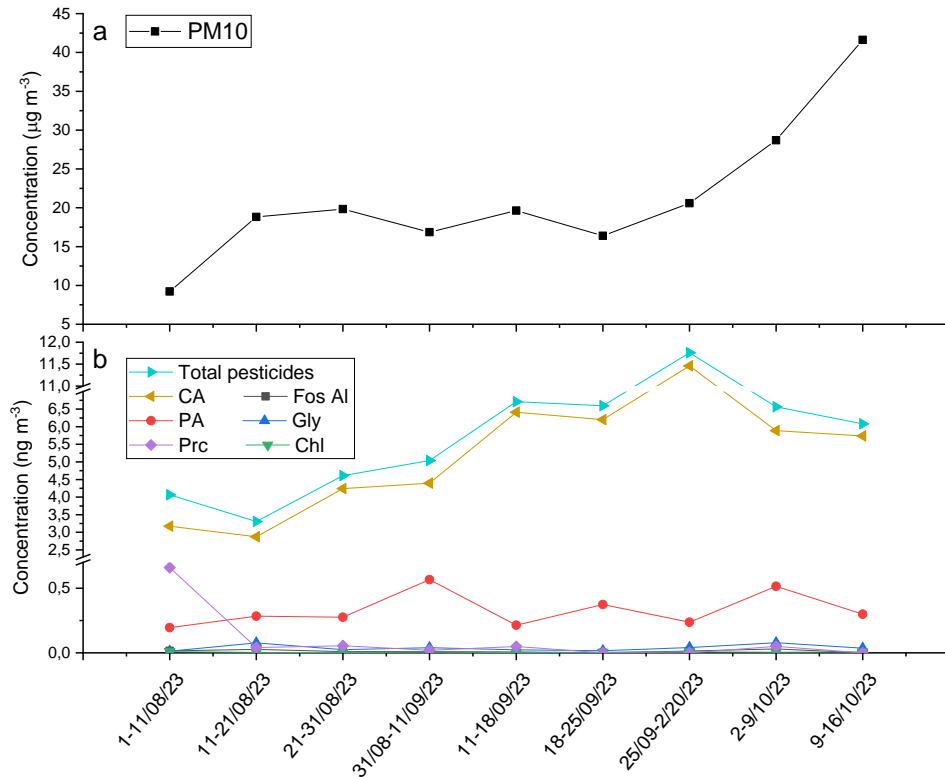
Giovanna Mazzi<sup>1</sup>, M. Feltracco<sup>1</sup>, E. Barbaro<sup>2</sup>, A. Alterio<sup>1</sup>, E. Favaro<sup>1</sup>, C. Barbante<sup>2</sup>, A. Gambaro<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Università Ca' Foscari di Venezia

<sup>2</sup> Istituto di Scienze Polari, Consiglio nazionale Delle Ricerche (ISP-CNR)

[giovanna.mazzi@unive.it](mailto:giovanna.mazzi@unive.it)

## Risultati



## APPENDICE

---

### Analisi

L'analisi è stata eseguita con un cromatografo ionico HPAEC (Dionex™, Thermo Scientific™, ICS-5000, Waltham, USA) accoppiato a uno spettrometro di massa a triplo quadrupolo TSQ Altis™ Plus (Thermo Scientific™, USA) utilizzando una sorgente electrospray (ESI) che operava in modalità negativa.

La separazione cromatografica è stata eseguita utilizzando una colonna a scambio anionico Dionex IonPac™ AS19 RFIC™ 2 × 250 mm (Thermo Scientific™) dotata di una precolonna Dionex IonPac™ AG19 RFIC™ 2 × 50 mm (Thermo Scientific™).