



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 Mazzi¹, M. Feltracco¹, E. Barbaro², A. Alterio¹, E. Favaro¹, C. Barbante², A. Gambaro¹

¹ Università Ca' Foscari di Venezia, Via Torino 155, 30170, Venezia

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

giovanna.mazzi@unive.it

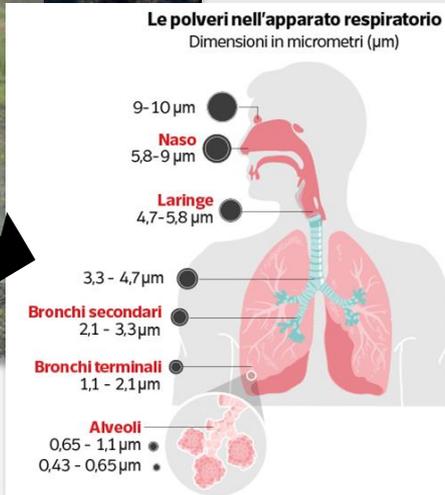
Introduzione: contaminanti emergenti

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 ⁽⁶⁾</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 ⁽⁷⁾	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 ⁽⁸⁾				
Tetraconazolo	Butil metossidibenzoilmetano	70356-09-1	274-581-6	SPE-LC-MS-MS/ESI	3 000 ⁽¹³⁾
Dimossistrobina Azossistrobina ⁽⁹⁾	Octocrilene	6197-30-4	228-250-8		266 ⁽¹³⁾
Famoxadone	Benzofenone-3	131-57-7	205-031-5		670 ⁽¹³⁾

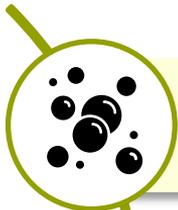
- **2015** → Watchlist europea per le acque superficiali
 - Composti poco studiati, non monitorati né regolamentati
- **2022** → 25 sostanze tra:
 - **Prodotti per la cura personale**
 - **Prodotti per la protezione delle piante**
 - **Farmaci**
- Molti altri composti presenti in ambiente e non nella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

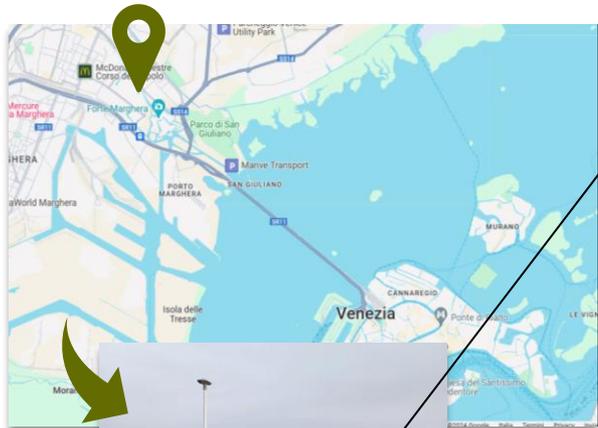


Identificare possibili sorgenti

Analiti

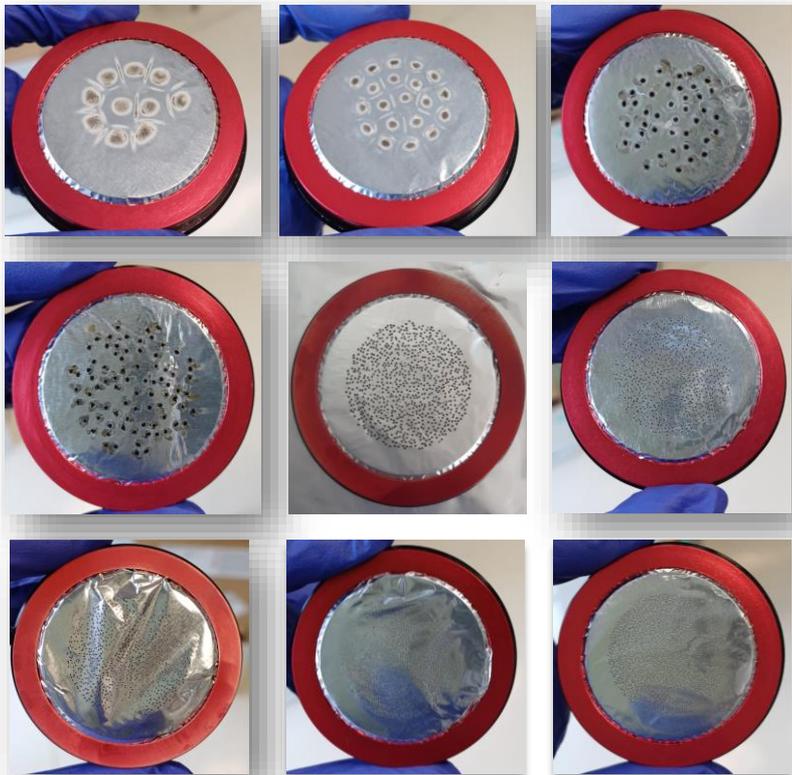
Glifosato	Gly		Erbicida
Acido aminometilfosfonico	AMPA		Sottoprodotto di Gly
N-acetil glifosato	GlyAc		Sottoprodotto di Gly
Glufosinate	Gluf		Erbicida
N-Acetil glufosinate	GlufAc		Sottoprodotto di Gluf
Acido 3-(Metilfosfin) propionico	MPPA		Sottoprodotto di Gluf
Fosetil Alluminio	Fos-Al		Fungicida
Acido 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	ClO ₃ ⁻	Disinfettante
Perclorato	PrCh	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 μm**

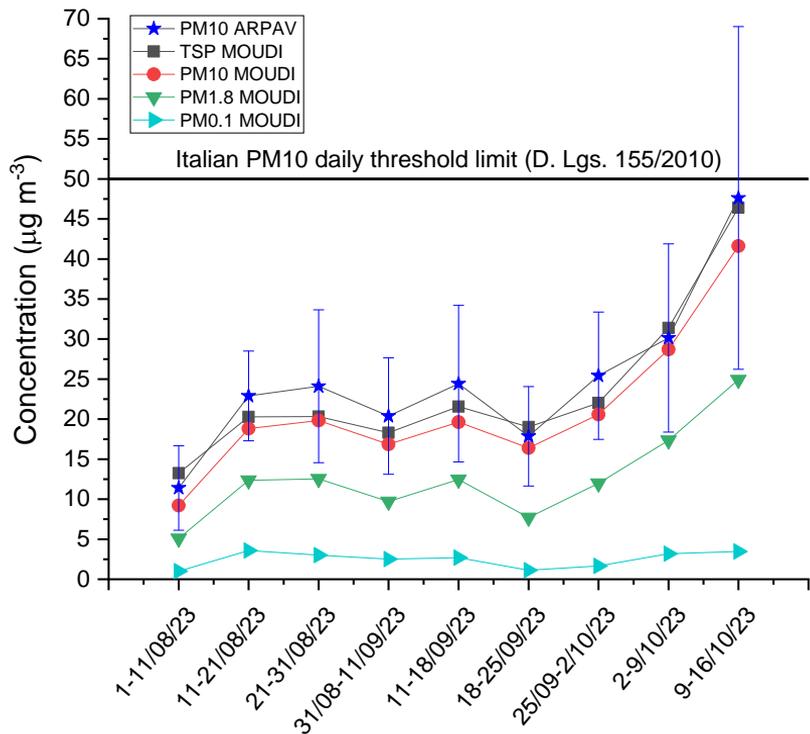
Preanalitica e analisi



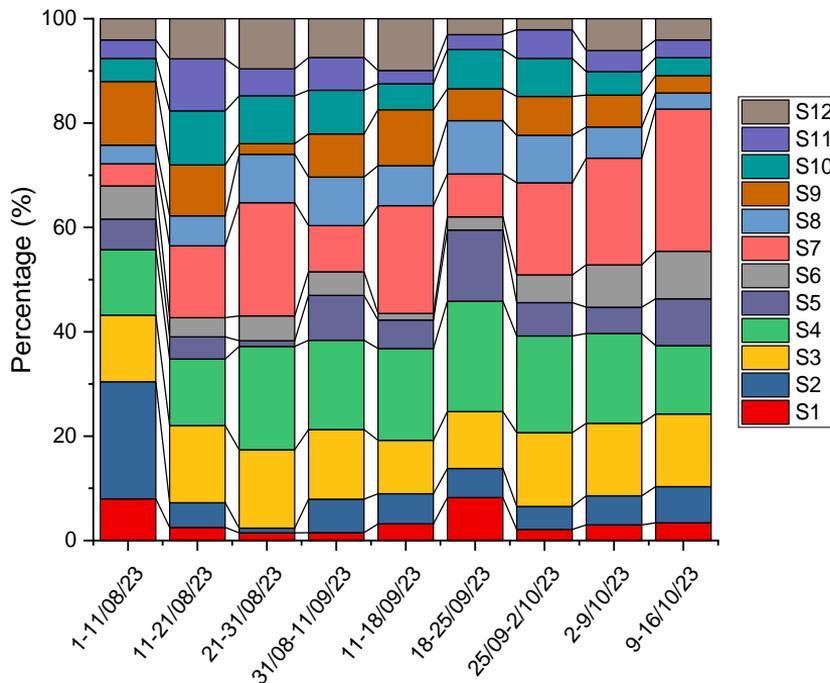
- Estrazione con acqua, in bagno a ultrasuoni per 30 minuti
- Cromatografia ionica accoppiata a spettrometria di massa tandem (IC-ESI-MS/MS)



Risultati: PM

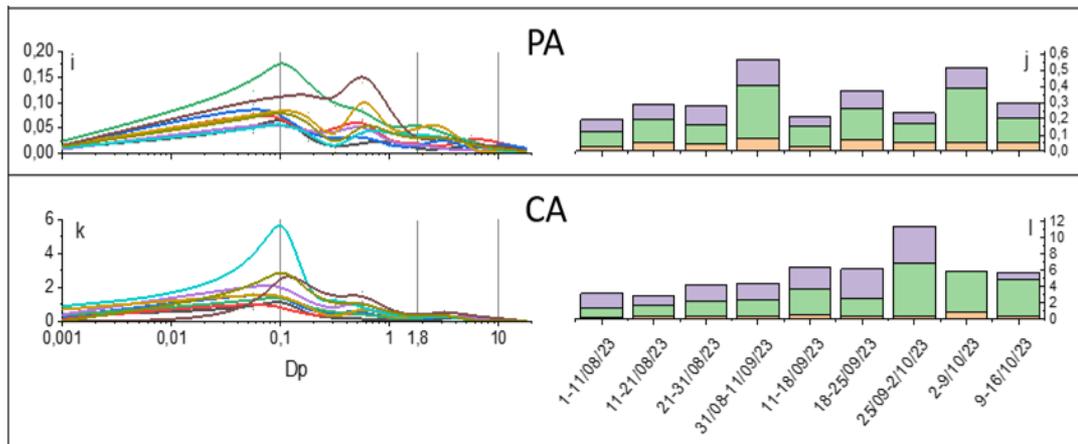


Aumento di PM in TSP, PM10 e PM1.8; le ultrafini (PM0.1) rimangono quasi costanti



Aumento maggiore del PM è nell'intervallo 1-0.56 μm (stadio 7).

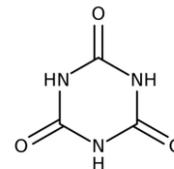
Risultati



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

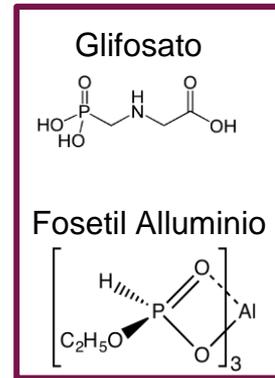
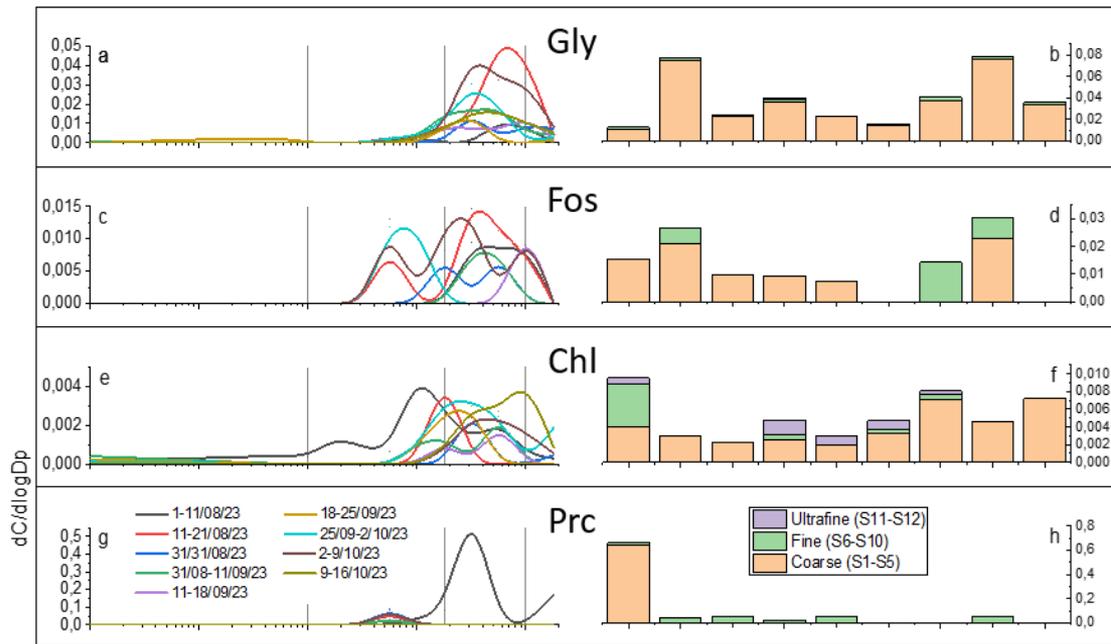


- Disinfettante
- Sottoprodotto di urea e melamina
- Impianto di melamina cianurata nella periferia di Mestre

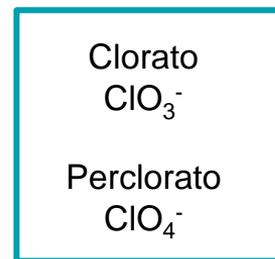
Frazioni fini/ultrafini da fonti lontane (zona rurale esterna all'urbana)

Contaminazione della città dalle zone rurali

Risultati



- Principale sorgente drift durante erogazione
- Uso per trattamento combinato

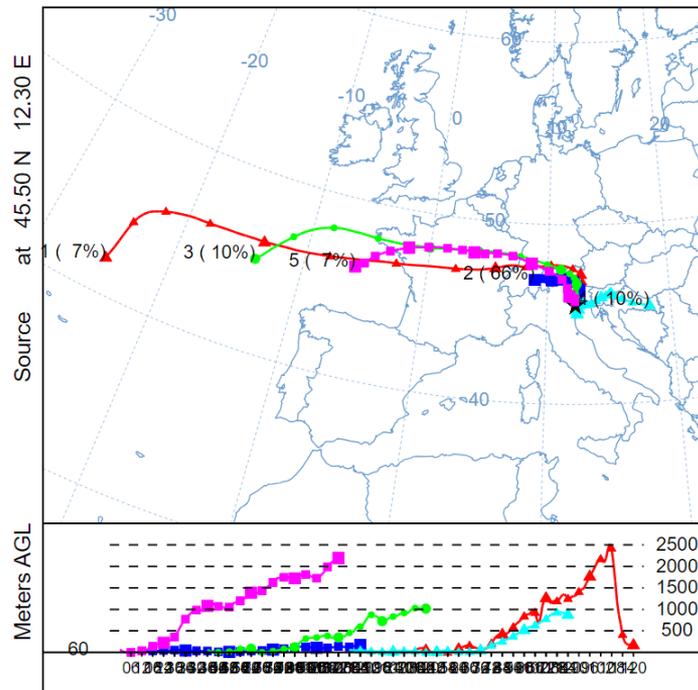
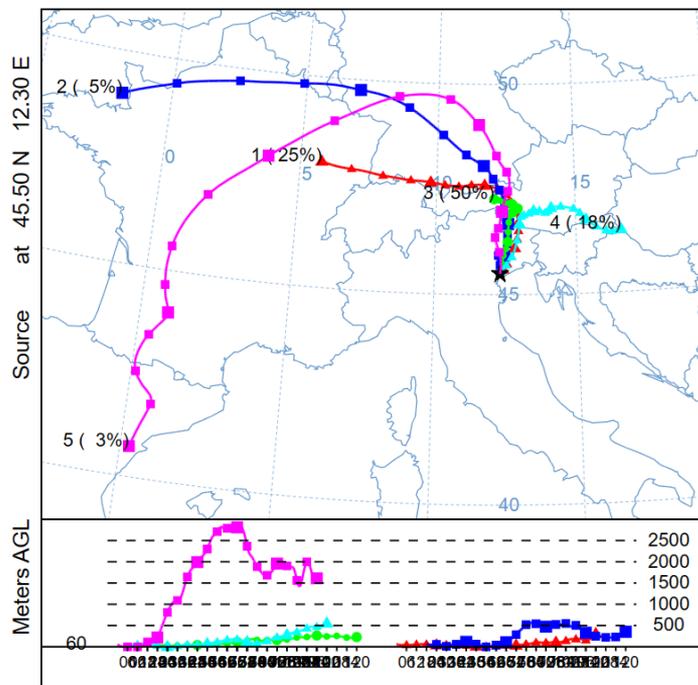


- Sottoprodotti di reazioni fotochimiche in atmosfera di composti contenenti Cl

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

Contaminazione della città dall'interno

Risultati - retrotraiettorie



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!

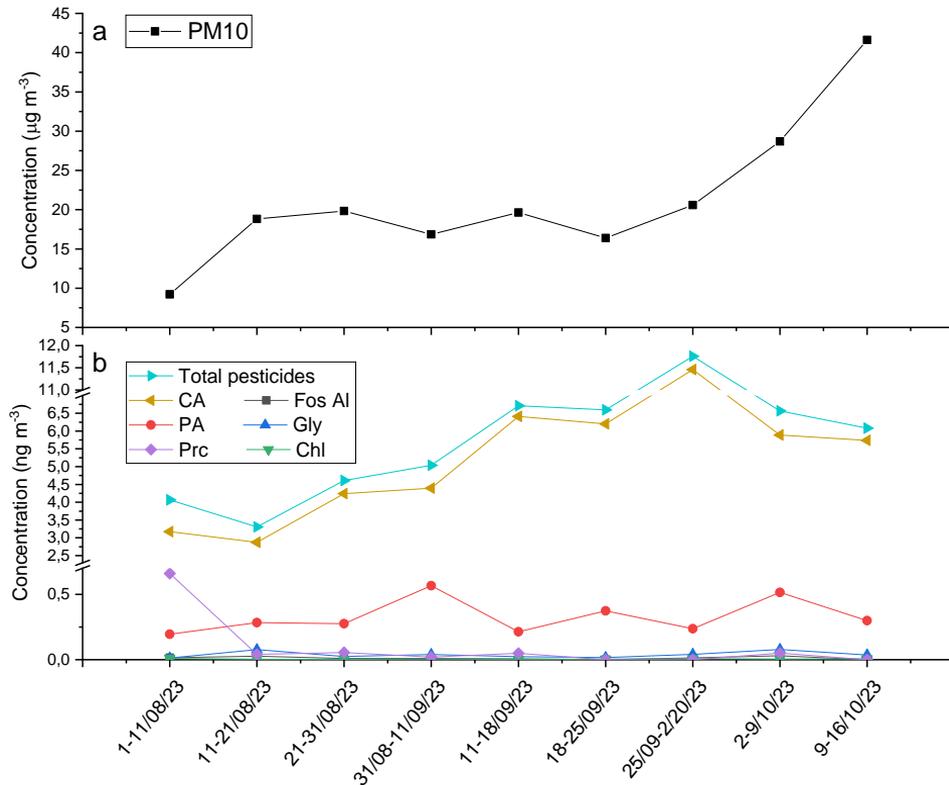
Giovanna Mazzi¹, M. Feltracco¹, E. Barbaro², A. Alterio¹, E. Favaro¹, C. Barbante², A. Gambaro¹

¹ Università Ca' Foscari di Venezia

² Istituto di Scienze Polari, Consiglio nazionale Delle Ricerche (ISP-CNR)

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™).