

Venezia, 06 Ottobre 2020

Inquinanti Emergenti ed automazione processi: l'approccio analitico nel laboratorio del Servizio Idrico Integrato di VERITAS

Dott. Tommaso Foccardi – Veritas S.p.A

Veritas S.p.A. Direttore Laboratorio: Dr. Stefano Della Sala



Veritas S.p.A è la più grande multiutility nella regione Veneto e una delle maggiori in Italia per popolazione servita nei seguenti settori

- **Raccolta e trattamento dei rifiuti**
- **Ciclo Idrico Integrato**

Veritas S.p.A. :

Presidente: Dott. Vladimiro Agostini

Direttore Generale: Dott. Andrea Razzini

Direttore Servizio Idrico Integrato: Ing. Umberto Benedetti

- **393,4 milioni di euro di fatturato 2018 (gruppo)**
- **2.696 dipendenti per il gruppo Veritas**

- **120 milioni di metri cubi di acqua distribuiti**
- **92.5 milioni di metri cubi di acque reflue trattati**

- **5.708 chilometri di rete idrica**
- **2.790 chilometri di rete fognaria**

- **798.000 residenti serviti (a cui bisogna aggiungere il flusso turistico)**

la rete dei laboratori **ViveracquaLab**

il servizio di analisi acque dei gestori pubblici del Veneto

Realizzazione di un network, una rete di collaborazione al fine di

- garantire per tutti i gestori il **rispetto della normativa sui controlli qualità acque** (art. 7 del DLgs 31/2001 e dell'art. 165 del DLgs 152/2006)
- Supportare tutti i gestori nel controllo analitico per quanto concerne gli scarichi e gli impianti di depurazione
- valorizzare e mettere a disposizione **competenze, know how e risorse**
- dare supporto tecnico scientifico su tutte le tematiche di tipo ambientale e igienico sanitario (vedi tematiche sugli inquinanti emergenti)



Viveracqualab: i Laboratori di Rete



Viveracqualab: i clienti del contratto di rete



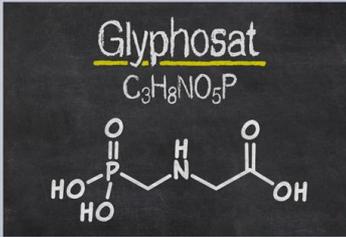
La tematica degli inquinanti emergenti



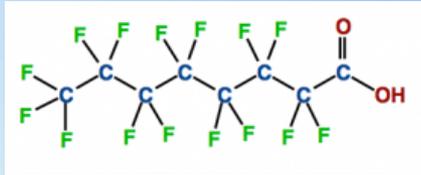
```
graph TD; A[La tematica degli inquinanti emergenti] --> B[Microinquinanti organici]; A --> C[Microplastiche];
```

Microinquinanti organici

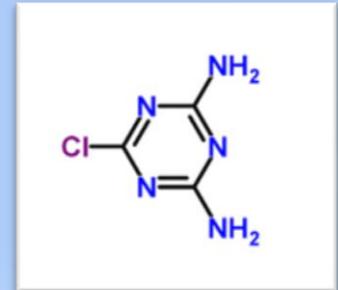
Microplastiche



Glifosato



PFAS



DACT



Regione del Veneto
Il portale della Regione del Veneto

Home page | la Regione | Servizi

News Comunicati Stampa / Dettaglio Comunicati Stampa

PFAS. LA REGIONE EMILIA ROMAGNA PRENDE ATTO DEI DATI SULL'INQUINAMENTO DA cC6O4 INVIATI DAL VENETO E CHIEDE TAVOLO INTERREGIONALE

Comunicato stampa N° 686 del 03/05/2019
(AVN) – Venezia, 3 maggio 2019

La Regione Emilia Romagna prende atto dei dati inviati dal Veneto sulla presenza anomala del composto chimico cC6O4 nelle acque del Po al Veneto e chiede l'intervento dell'Autorità di bacino Distrettuale del fiume Po per affrontare la questione.

La comunicazione indirizzata a Nicola Dell'Acqua, direttore dell'Area Tutela e Sviluppo del Territorio di Regione del Veneto, è arrivata giovedì, mentre a Roma il Ministro dell'Ambiente, incontrando i rappresentanti delle regioni del Bacino Padano per affrontare il tema dello smog, annunciava l'istituzione di un tavolo tecnico nazionale con l'obiettivo di porre limiti nazionali all'inquinamento da sostanze perfluoro alchiliche (PFAS). Tavolo convocato per la prossima settimana, al quale partecipa l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) e la Regione del Veneto in veste di ente esperto in materia.

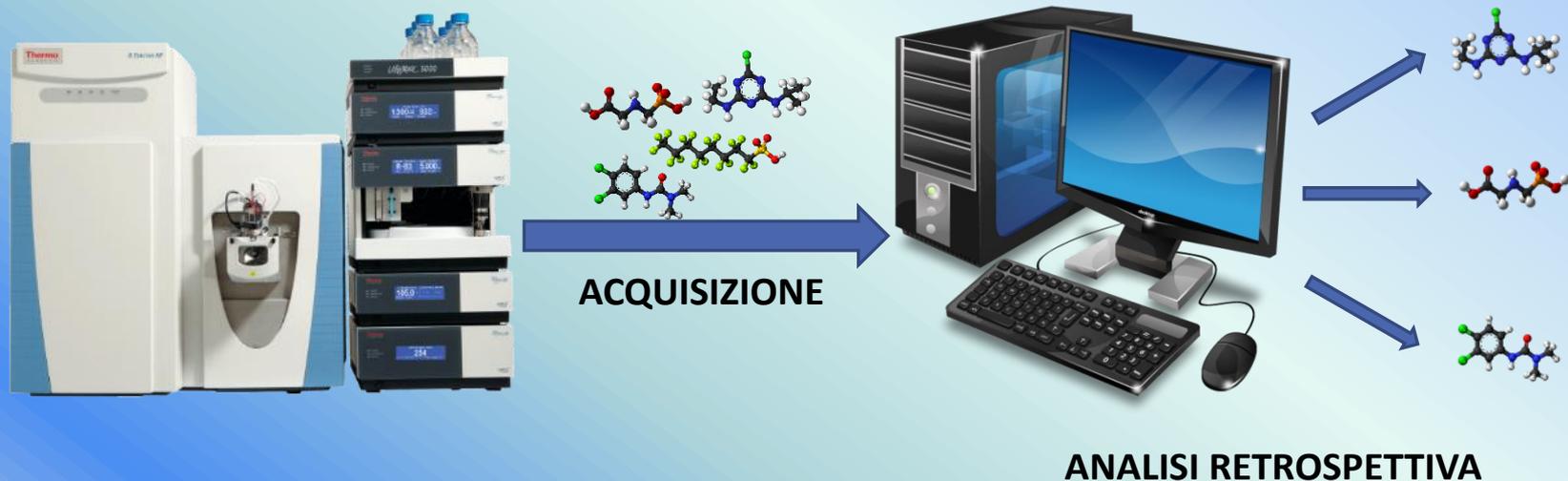
Quali saranno i prossimi?

Con delibera regionale DGRV 2232 del 29/12/2017 al punto 1. è esplicitato di “avviare per la totalità degli acquedotti del Veneto, in anticipazione rispetto alla dotazione dei Piani di sicurezza, le necessarie attività affinché i gestori del servizio idrico integrato si dotino di sistemi di precoce rilevazione di situazioni critiche legate a inquinanti emergenti”.

Riferimento	UM	Parametro	Valore Parametro
DECISIONE DI ESECUZIONE (UE) 2015/495	ng/L	Ossadiazone	88
	ng/L	17-alfa-etinilestradiolo (EE2)	0,035
	ng/L	estrone (e 1)	0,4
	ng/L	diclofenac	10
	ng/L	2,6-di-terz-butil-4- metilfenolo	3160
	ng/L	4-metossicinnamato di 2-etilesile	6000
	ng/L	Antibiotici macrolidi	90
	ng/L	Metiocarb	10
	ng/L	Neonicotinoidi	9
	ng/L	Tri-allato	670
DECISIONE DI ESECUZIONE (UE) 2018/840	ng/L	17-alfa-etinilestradiolo (EE2)	0,035
	ng/L	estrone (e 1)	0,4
	ng/L	Antibiotici macrolidi	90
	ng/L	Metiocarb	10
	ng/L	Neonicotinoidi	9
	ng/L	Metaflumizone	65
	ng/L	Amoxicillina	78
	ng/L	Ciprofloxacina	89

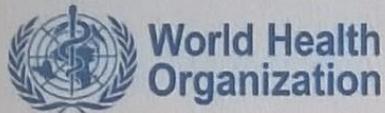
Necessità di un reparto di sviluppo e validazione metodi anche in laboratori di controllo qualità

- Lo spettrometro di massa ad alta risoluzione permette di determinare le masse degli analiti di interesse fino alla quarta cifra decimale
- Una tale accuratezza nel rilevare le masse permette di analizzare i campioni in full scan mode, ossia registrando tutte le masse di un certo range che entrano nel rivelatore.
- Ciò permette di effettuare una “Foto” del campione da cui le masse di interesse possono essere estratte anche in seguito via software (500 MB un’acquisizione)





International Agency for Research on Cancer



20 March 2015

IARC Monographs Volume 112: evaluation of five organophosphate insecticides and herbicides

Lyon, France, 20 March 2015 – The International Agency for Research on Cancer (IARC), the specialized cancer agency of the World Health Organization, has assessed the carcinogenicity of **five organophosphate pesticides**. A summary of the final evaluations together with a short rationale have now been published online in *The Lancet Oncology*, and the detailed assessments will be published as Volume 112 of the IARC Monographs.

What were the results of the IARC evaluations?

The herbicide **glyphosate** and the insecticides **malathion** and **diazinon** were classified as *probably carcinogenic to humans* (Group 2A).

The insecticides **tetrachlorvinphos** and **parathion** were classified as *possibly carcinogenic to humans* (Group 2B).

Qual è il ruolo svolto dell'EFSA?

L'EFSA e gli Stati membri dell'UE hanno eseguito una valutazione del rischio e una revisione paritetica che aggiornano le nostre conoscenze scientifiche sulla tossicità del glifosato. L'EFSA ha pubblicato le proprie [conclusioni sul glifosato](#) come parte integrante di questo processo. Tali conclusioni verranno utilizzate

dalla Commissione europea per decidere se mantenere o meno il glifosato nell'elenco UE delle sostanze attive autorizzate e per informare le successive valutazioni degli Stati membri sull'impiego di formulati a base di glifosato sui propri territori. (Vedi il riquadro: "In che modo viene valutata la sicurezza dei pesticidi nell'UE"?)

Risultanze principali della valutazione

Dopo aver vagliato un'enorme mole di dati pertinenti, un gruppo di esperti EFSA incaricato della revisione paritetica, composto da scienziati dell'EFSA ed esperti designati dagli Stati membri dell'Unione europea in loro rappresentanza, ha concluso che:

- La tossicità del glifosato deve essere ridefinita. È stata pertanto proposta una dose acuta di riferimento (DAR) di 0,5 mg/kg di peso corporeo. Si tratta della prima volta che si introduce una tale misura protettiva riguardante il glifosato. L'EFSA utilizzerà tale DAR nella propria disamina dei livelli massimi di glifosato, che verrà effettuata nel 2016 in collaborazione con gli Stati membri. Anche il livello ammissibile di esposizione dell'operatore (LAEO) è stato fissato a 0,1 mg/kg di peso corporeo al giorno e la dose giornaliera ammissibile (DGA) per i consumatori è stata fissata a 0,5 mg/kg di peso corporeo, in linea con la dose acuta di riferimento.
- È improbabile che la sostanza sia genotossica (cioè danneggi il DNA) o che presenti una minaccia di cancro per l'uomo. Non si propone di classificare il glifosato come cancerogeno nei regolamenti UE in materia di classificazione, etichettatura e imballaggio delle sostanze chimiche. Nello specifico tutti gli esperti degli Stati membri, con un'unica eccezione, hanno convenuto che né i dati epidemiologici (cioè sull'uomo) né le prove da studi su animali abbiano dimostrato nessi causali tra esposizione al glifosato e insorgenza di cancro nell'uomo.

17 maggio 2016

Glifosate, giunge il parere scientifico dell'Oms e della Fao

Publicato il parere scientifico delle organizzazioni internazionali preposte alla tutela della salute dei cittadini. Adesso c'è l'ufficialità della pronuncia.



Dopo tanto parlare, dopo aver visto gli schieramenti, è arrivato il **parere scientifico** che mette la parola fine all'annosa querelle **salutista** sul pesticida più chiacchierato del momento, il **glifosate**. «È improbabile che l'assunzione di **glifosate** attraverso la dieta sia cancerogena per l'uomo». La tesi è sostenuta dalla **Fao** e dall'Organizzazione mondiale della sanità (**Oms**), e giunge in via ufficiale al termine di un meeting del **Panel of Experts on Pesticide Residues in Food and the Environment**.

«La grande maggioranza delle **prove scientifiche** - si legge - indica che la somministrazione di glifosate e di prodotti derivati a dosi fino a **2.000 milligrammi** per chilo di peso per via orale, la più rilevante per l'esposizione con la dieta, non è associata ad effetti genotossici nella stragrande maggioranza degli studi condotti su **mammiferi**». La

pronuncia scientifica è secca e burocratica.

«Qualche studio - prosegue il documento di Fao e Oms - ha evidenziato un'associazione positiva tra l'esposizione al glifosate e il rischio di **linfoma non Hodgkin**. Tuttavia l'unico studio condotto con una grande coorte e di grande qualità, non ha trovato evidenza di una associazione per nessun livello di esposizione». Insomma, l'Oms sembra contraddire lo **larc**, che della stessa organizzazione fa parte.

23/04/2019 07:30

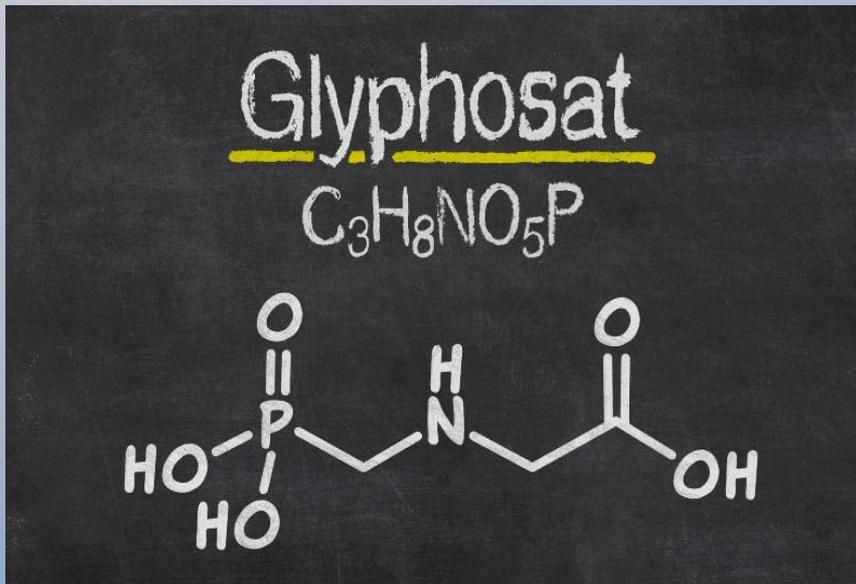
Il Tribunale dell'Unione europea ha annullato le decisioni dell'Autorità europea per la sicurezza alimentare (EFSA) che negano l'accesso agli studi di tossicità e cancerogenicità del glifosato

Il glifosato è uno degli erbicidi più utilizzati a livello mondiale per il controllo delle erbe infestanti in agricoltura, orticoltura, silvicoltura e manutenzione del verde urbano. La sua ampia diffusione ha quindi sollecitato l'attuazione di **studi scientifici relativi alla valutazione del suo impatto sugli ecosistemi e sulla salute umana**.



Ecco che nel marzo del 2015 l'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) lo ha catalogato come "**probabile cancerogeno per gli umani**". Ad aprile 2015 l'Autorità europea per la sicurezza alimentare (Efsa) è stata incaricata dalla Commissione Europea di prendere in considerazione le conclusioni dello IARC e di effettuare una revisione nell'ambito del processo legale di rinnovo dell'autorizzazione dell'uso del glifosato in Europa. Contrariamente al rapporto IARC, le ricerche di Efsa sono arrivate alla conclusione che è "improbabile che il glifosato possa costituire un pericolo cancerogeno per gli esseri umani". I risultati opposti delle due valutazioni hanno generato, nei mesi seguenti, un duro dibattito tra esponenti delle due Agenzie circa la metodologia applicata nella determinazione della possibile cancerogenicità dell'erbicida.

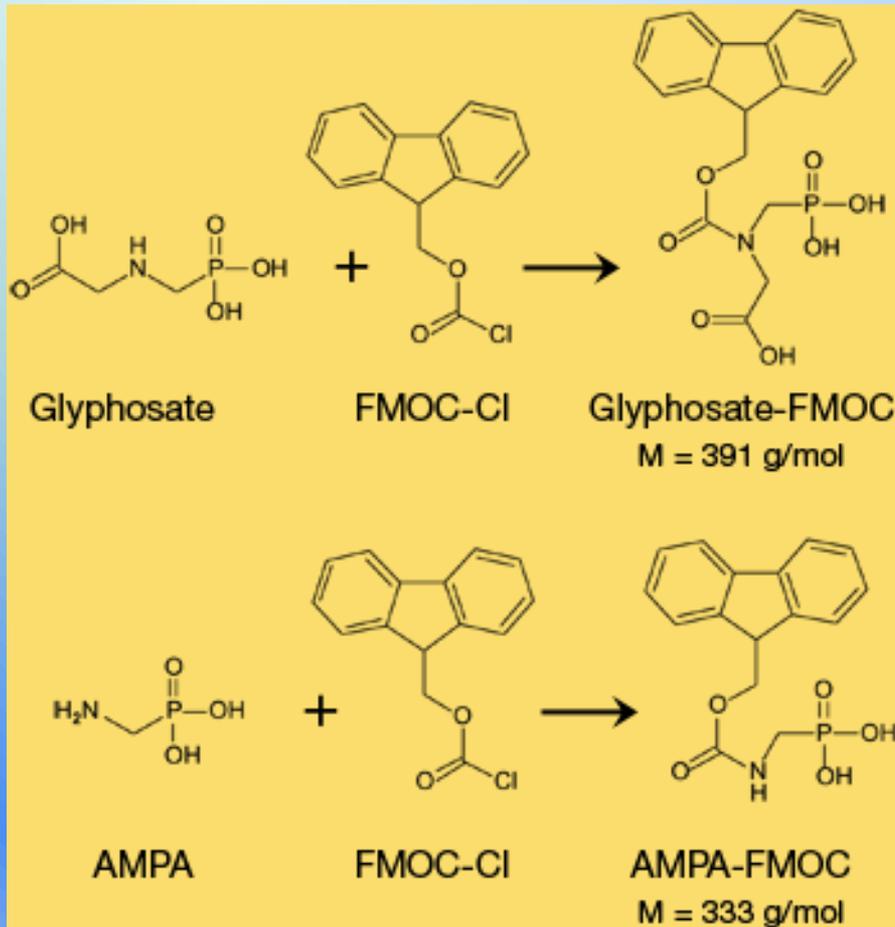
Aprile 2019: dibattito ancora aperto : monitoraggio necessario



- ✓ Nome IUPAC: N-(fosfonometil)glicina
- ✓ È costituito da un aminoacido, la glicina e da una molecola di acido fosfonico unite tra loro da un ponte di azoto.
- ✓ Erbicida non selettivo (inibitore enzimatico di alcuni amminoacidi essenziali per la crescita vegetale) impiegato sia in agricoltura che in zone civili ed industriali

- ✓ Piccola molecola altamente polare
- ✓ Alta solubilità in acqua
- ✓ Bassa solubilità in solventi organici
- ✓ Limite da rispettare per le acque destinate al consumo umano : **0,10 µg/L**

METODI ANALITICI TRADIZIONALI : Derivatizzazione con FMOC-Cl:



Svantaggi:

- Tempi di attesa per la reazione di derivatizzazione
- Poca riproducibilità
- Il trattamento del campione lo sottopone a rischi di contaminazione e/o scarso recupero



Preparazione Campione

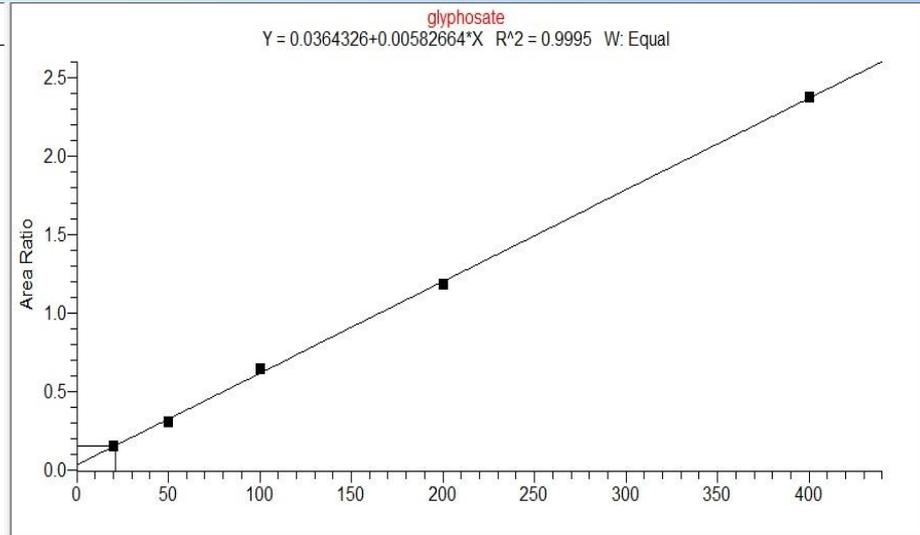
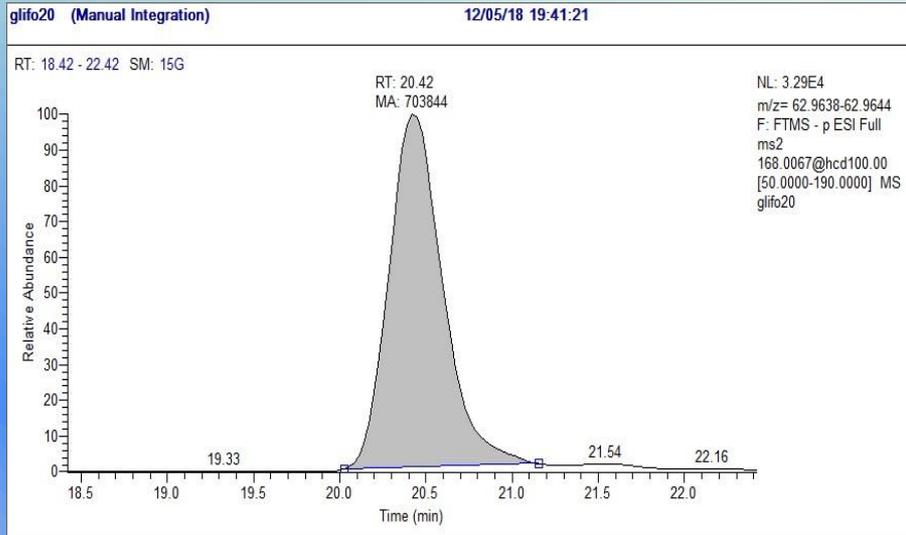
- 1.5 mL Campione
- Aggiunta STD interno $^{13}\text{C},^{15}\text{N}$ -Glifosato

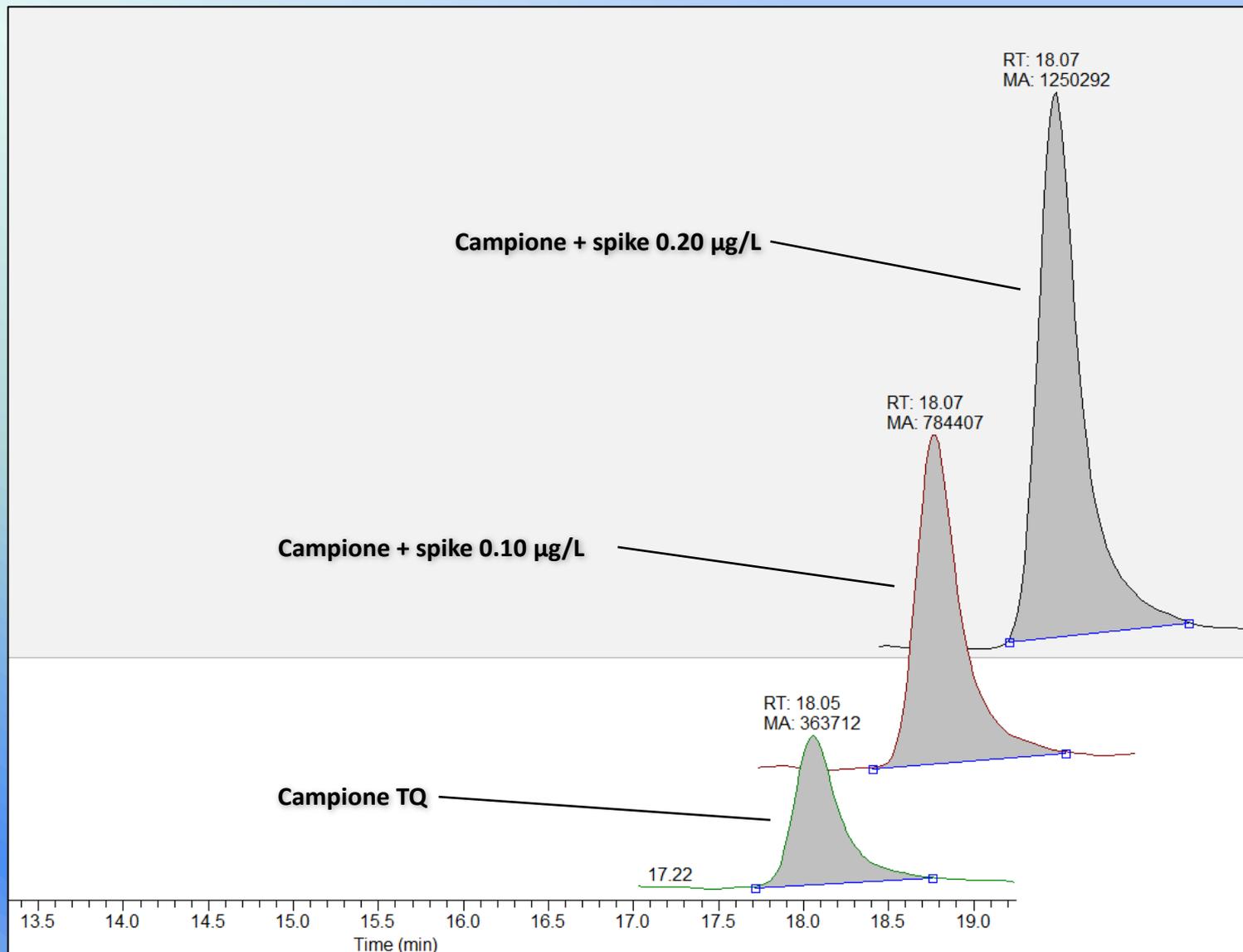
Condizioni operative

- ✓ **Sistema:** IC-HRMS Orbitrap Q Exactive Focus, Iniezione diretta, 100 μL , PRM su frammento PO2
- ✓ **Eluente:** Gradiente KOH 17-55 mM
- ✓ **Colonna:** As19-HC, 35 $^{\circ}\text{C}$, 250 $\mu\text{L}/\text{min}$
- ✓ **Ionizzazione:** HESI -

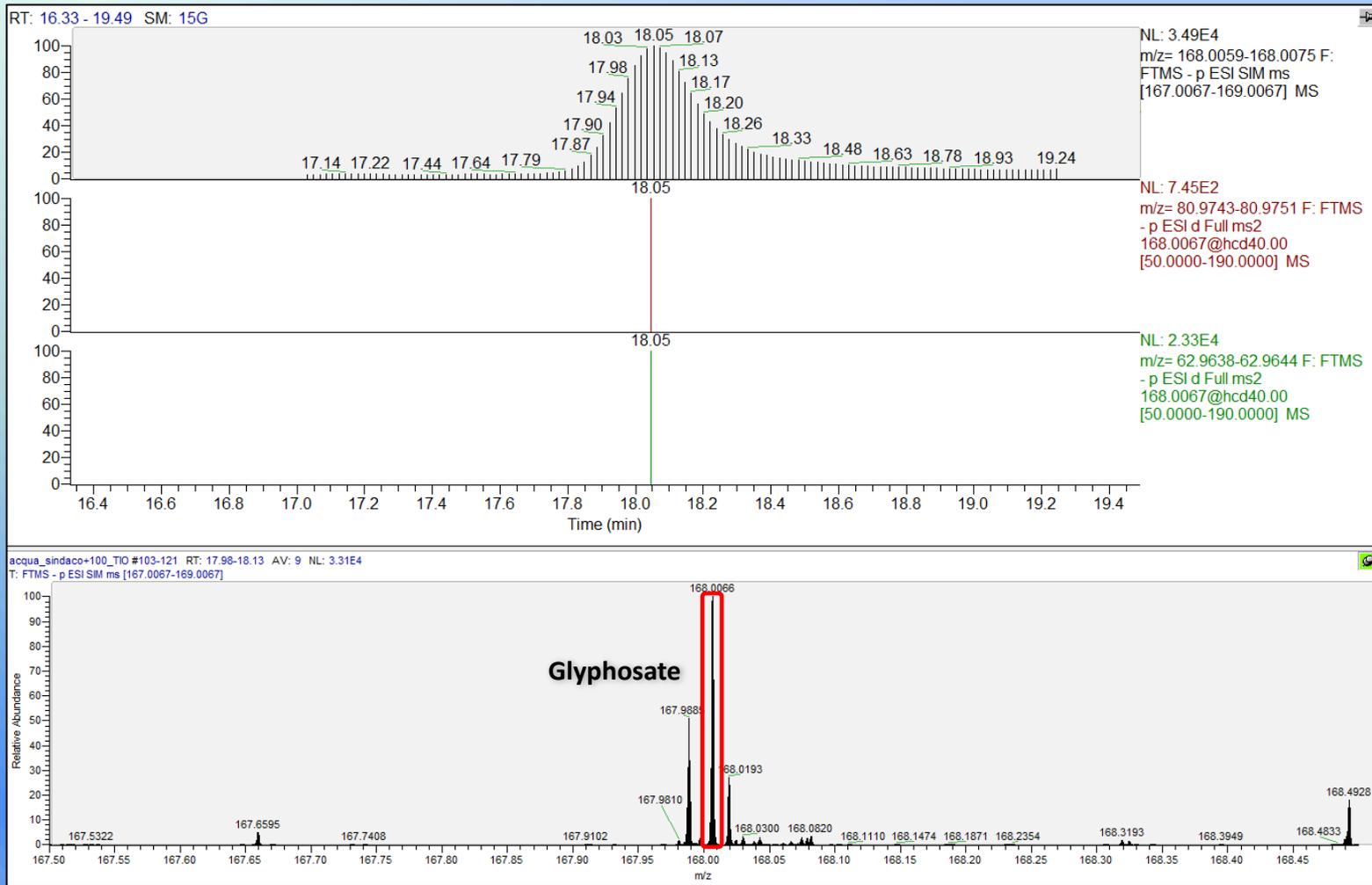
Il metodo sviluppato, prevede:

- ✓ **Retta di taratura: C vs. Area Ratio (Nativo/Marcato)**
- ✓ **Standard-check di seconda origine ogni 10 iniezioni**
- ✓ **Prove MS-MSD**

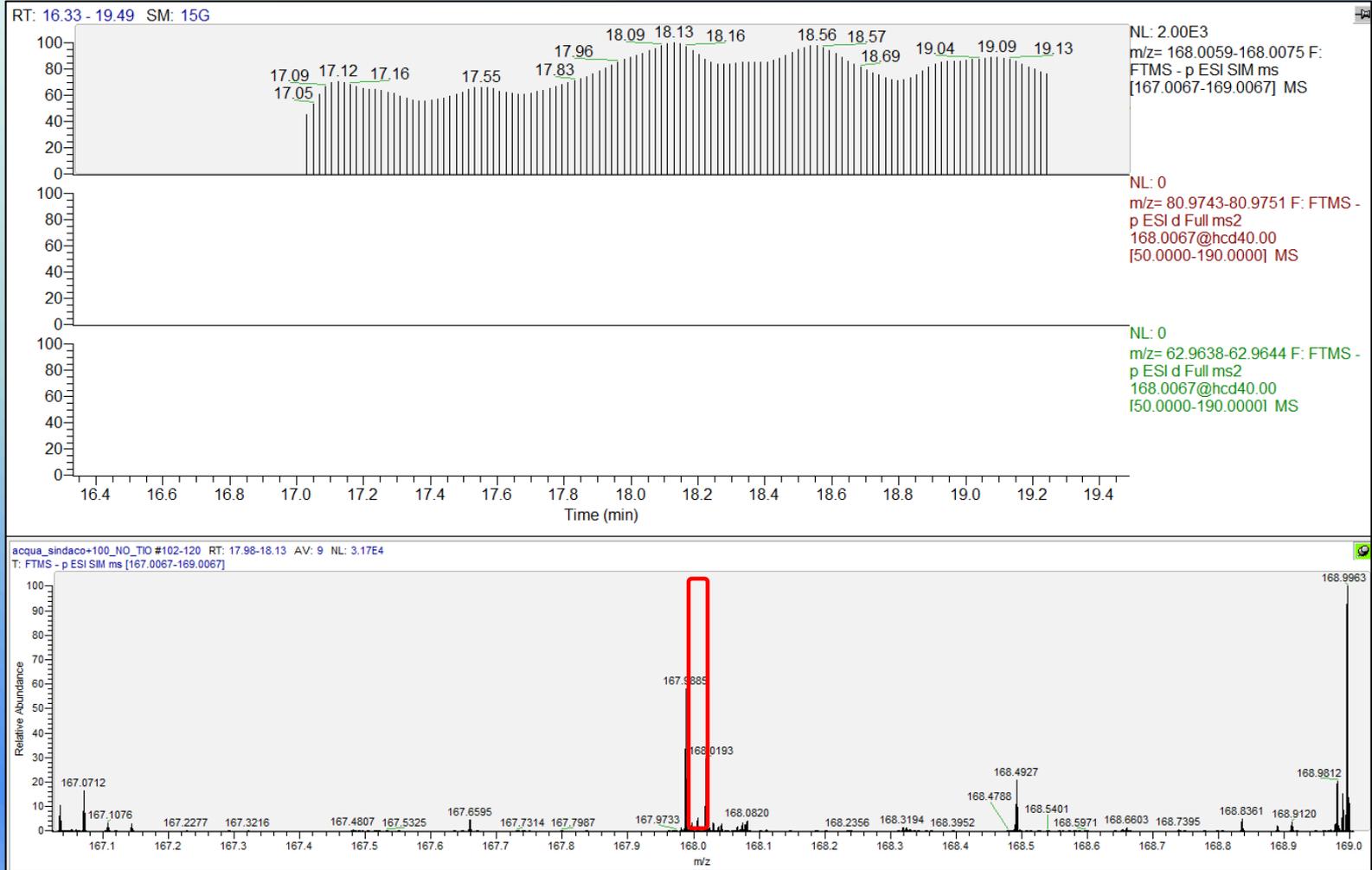




Campione negativo di acqua potabile + spike 100 ppt,



Campione negativo di acqua potabile



- ✓ Per quanto concerne la validazione in termini di precisione sono state eseguite:
 - ✓ 10 prove su matrice reale ad una concentrazione prossima al limite DL 31/2001
 - ✓ 10 prove su matrice reale ad una concentrazione pari alla metà del limite DL 31/2001
 - ✓ 10 prove su matrice reale ad una concentrazione vicina al campo di misura inferiore

Prove Validazione Glifosate			
	Campione alto range (ng/L)	Campione medio range (ng/L)	Campione basso range (ng/L)
	78	38	15
	84	40	18
	79	36	22
	78	37	17
	76	43	19
	70	38	20
	78	43	19
	76	39	21
	77	40	23
	73	41	19
Test di normalita Shapiro-Wilk	superato	superato	superato
Test di anomalia di Wilson	superato	superato	superato
media	76,9	39,4	19,4
std.Dev	3,5	2,4	2,3
CV%	4,6	6,1	11,8

- ✓ Per quanto concerne la validazione in termini di accuratezza sono state eseguite:
 - ✓ 10 prove su campione reale con spike 20,50 e 100 ng/L glifosate

Prove Validazione Glifosate				
	Campione t.q ng/L	Campione tq + 20 ng/L	Campione tq + 50 ng/L	Campione tq + 100 ng/L
	28	50	68	109
	30	44	68	110
	30	43	68	112
	27	50	71	109
	29	47	72	106
	28	50	74	104
	28	48	65	106
	25	45	65	114
	27	43	66	110
	29	46	66	119
Test di normalita Shapiro-Wilk	superato	superato	superato	superato
Test di anomalia di Wilson	superato	superato	superato	superato
media	28,0	46,7	68,3	109,9
deviazione standard	1,5	2,8	3,1	4,4
CV%	5,4	6,0	4,5	4,0
atteso	*	48,0	78,0	128
recupero %	*	93,6	87,6	85,9

- ✓ Per quanto concerne la validazione in termini di accuratezza sono state eseguite:
 - ✓ 10 prove su campione reale con spike 50 ng/L glifosate; retta di taratura in matrice

Prove Validazione Glifosate (Taratura in matrice)	
	Campione acqua ultra pura + spike 50 ng/l
	61
	55
	49
	52
	47
	52
	46
	50
	48
	58
Test di normalita Shapiro-Wilk	superato
Test di anomalia di Wilson	superato
media	51,9
deviazione standard	5,0
CV%	9,6
atteso	50
recupero %	103,7



RAPPORTI ISTISAN 19|7

ISSN: 1123-3117 (cartaceo) • 2384-8936 (online)

Metodi analitici per il controllo delle acque da destinare e destinate al consumo umano ai sensi del DL.vo 31/2001 e s.m.i.

Metodi chimici

A cura di L. Lucentini, M. Patriarca
per la Sottocommissione del Comitato permanente
di Studio sulle Acque del Ministero della Salute
(ex art. 9 DM 26 marzo 1991)

Rapporti ISTISAN 19/7

ISS.CBC.001.REV00

GLIFOSATO, AMPA E GLUFOSINATO: METODO IC-HRMS (INIEZIONE DIRETTA)

0. Generalità e introduzione

Il glifosato o N-fosfonometil-glicina è uno degli erbicidi più usati al mondo. Prodotto a partire dagli anni '70, deve la sua enorme popolarità alla sua grande efficacia. Esso agisce infatti in maniera sistemica sull'inibizione dell'enzima la EPSP-sintasi nei vegetali, indispensabile per la sintesi degli aminoacidi, poiché una volta penetrato, il principio attivo si muove verso i punti di attiva crescita, causando la morte della pianta. Il glifosato risulta un diserbante a larghissimo spettro soprattutto per quanto riguarda gli infestanti più persistenti.

Il glifosato per la sua elevata solubilità in acqua (10 g/L a 20°C) potrebbe raggiungere le acque superficiali (laghi e fiumi) e sotterranee (acque di falda). Il glifosato, nell'ambiente, è degradato dai batteri principalmente ad AMPA e ad anidride carbonica. L'AMPA è ancora microbiologicamente degradabile con nuova liberazione di anidride carbonica. La degradazione avviene più rapidamente in condizioni aerobiche anziché anaerobiche. Il tempo di emivita nel terreno varia da alcuni giorni a diversi mesi; nell'acqua è stato misurato tra 12 ore e 7 giorni.

L'analisi strumentale di queste molecole risulta però difficoltosa a causa delle loro caratteristiche chimico-fisiche. L'elevata polarità, la bassa volatilità, le piccole dimensioni di tali molecole, il comportamento zwitterionico e il facile complessamento con ioni metallici, rappresentano i maggiori ostacoli per la determinazione attraverso le usuali metodiche, specialmente se si vuole arrivare a limiti di quantificazione strumentale dell'ordine dei ng/L (concentrazioni tipiche della maggior parte dei pesticidi normati nelle acque). Le attuali metodiche analitiche per la determinazione del glifosato nelle acque prevedono l'utilizzo di tecniche cromatografiche (tipicamente GC o LC) accoppiate alla spettrometria di massa.

1. Campo di applicazione

Il presente metodo di prova consente la determinazione di residui di glifosato, Acido aminometilfosfonico (AMPA) e glufosinato in campioni di acqua potabile, destinata al consumo umano, minerale, sotterranea e superficiale.

Il metodo non è applicabile alle acque di mare e acque ad alto contenuto salino.

Il documento Sanco 825/00 rev 8.1 al paragrafo 6.3 riporta: "A condizione che un metodo sia stato validato con successo per le acque superficiali al LOQ richiesto per l'acqua potabile, non è necessaria alcuna ulteriore convalida nell'acqua potabile."

3. La Commissione trasmette al Parlamento europeo e al Consiglio entro [sei anni dopo il termine ultimo per il recepimento della presente direttiva] e successivamente, se del caso, una relazione sui potenziali pericoli per le fonti di acque destinate al consumo umano dovuti a microplastiche, medicinali e, se necessario, altri inquinanti emergenti, nonché sui relativi potenziali rischi per la salute.



Bruxelles, 24 febbraio 2020
(OR. en)

6060/1/20
REV 1

Fascicolo interistituzionale:
2017/0332(COD)

ENV 78
SAN 48
CONSOM 25
CODEC 109

6. Entro [tre anni dalla data di entrata in vigore della presente direttiva], la Commissione adotta atti delegati conformemente all'articolo 21 al fine di integrare la presente direttiva adottando una metodologia per misurare le microplastiche in vista di includerle nell'elenco di controllo, una volta soddisfatte le condizioni di cui all'articolo 13, paragrafo 8.

NOTA PUNTO "I/A"

Origine:	Segretariato generale del Consiglio
Destinatario:	Comitato dei rappresentanti permanenti/Consiglio
n. doc. prec.:	5813/20
n. doc. Comm.:	5846/18 - COM(2017) 753 final + ADD 1
Oggetto:	Proposta di direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano (rifusione)
	- Accordo politico

8. La Commissione adotta atti di esecuzione per stabilire e aggiornare un elenco di controllo riguardante sostanze o composti che destano preoccupazioni per la salute presso l'opinione pubblica o la comunità scientifica, ad esempio i prodotti farmaceutici, i composti interferenti endocrini e le microplastiche.

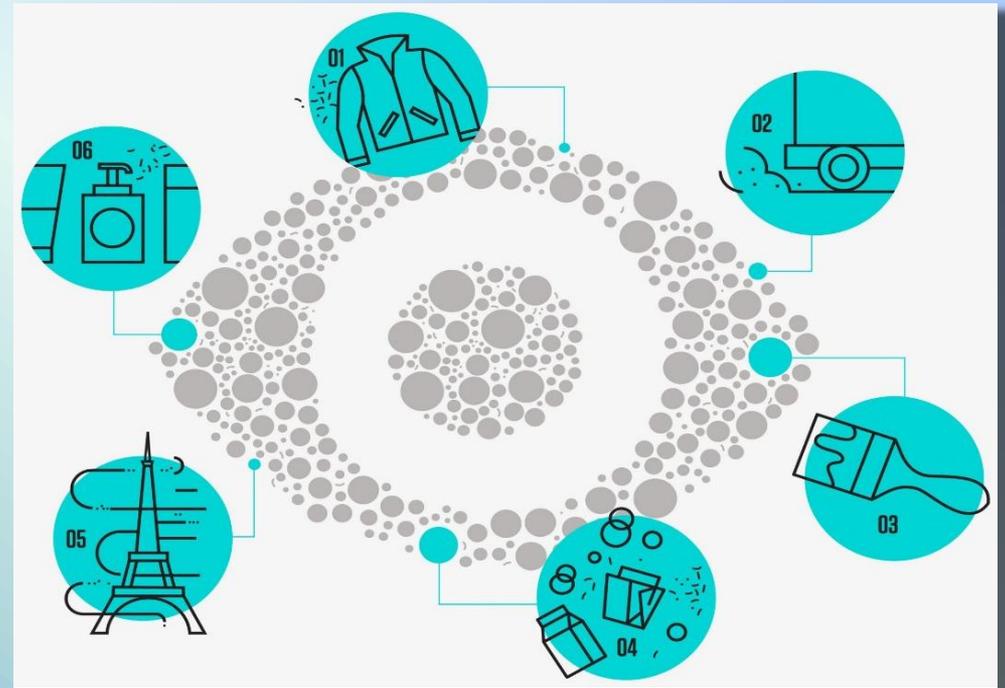
Una micro-plastica è un piccolo pezzo di plastica di dimensioni comprese tra 5 mm e 1 micron.
Le più comuni: sono PE, PP, PET

Fonti:

Primarie: Particelle progettate per essere piccole (ad es.: microsferine cosmetiche)

Secondarie: si formano per degradazione di plastiche più grandi

- Lavaggio di tessuti fatti con fibre sintetiche
- Polvere di pneumatici
- Vernici
- Fibre sintetiche nell'aria
- Microsferine - primarie



https://orbmedia.org/stories/Invisibles_plastics/multimedia

La tecnica da utilizzare per identificare la particella dipende da:

- Dimensione particelle
- Identità
- Distribuzione delle dimensioni
- Numero di particelle da analizzare

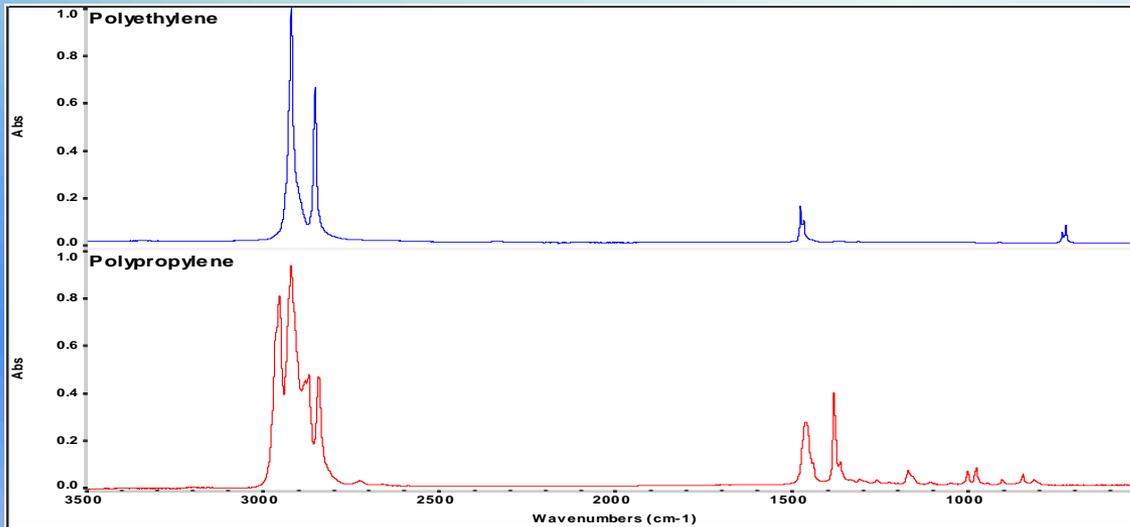
Un **microscopio ottico** permette la conta ed il dimensionamento delle particelle

Un **microscopio IR** aggiunge valore all'identificazione dei materiali

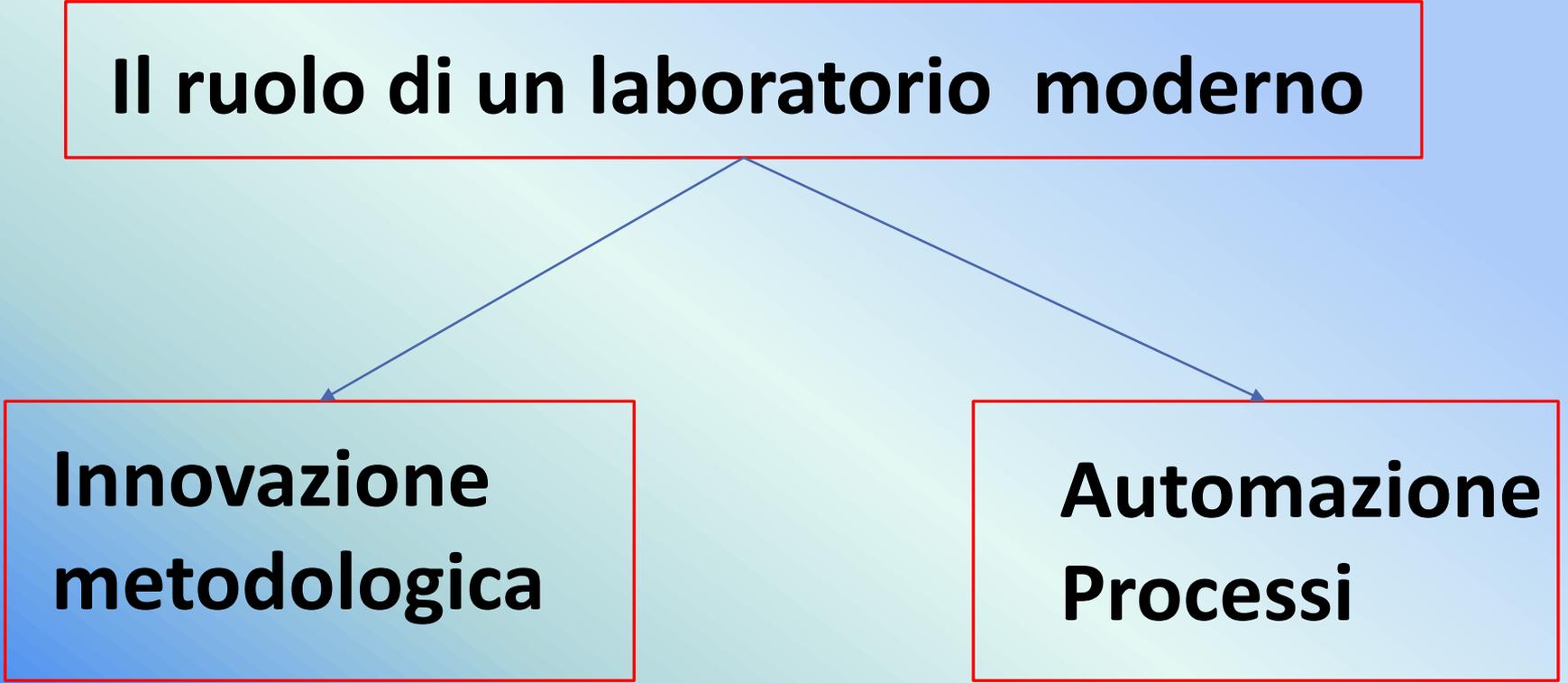
Limite minimo area analizzata in trasmissione < 10 μm (circa 5 - 7 micron) in condizioni std

Microscopia FTIR

- Identificazione microplastiche e particelle che non sono plastica (inorganiche, naturali...)
- Valutazione dimensioni e forma
- Limite circa 7 μm



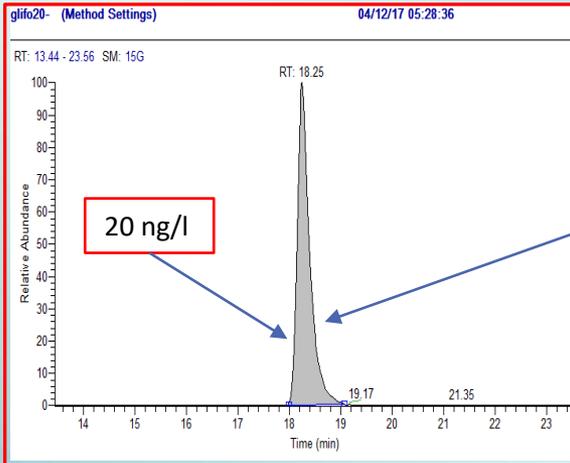
Il ruolo di un laboratorio moderno



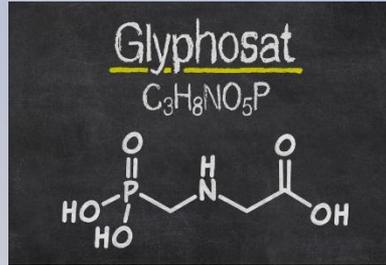
```
graph TD; A[Il ruolo di un laboratorio moderno] --> B[Innovazione metodologica]; A --> C[Automazione Processi];
```

**Innovazione
metodologica**

**Automazione
Processi**



Determinazione in iniezione diretta tramite IC-HRMS di glifosato e metaboliti



Innovazione: ricerca nuovi metodi per inquinanti emergenti



Automazione dei processi: eliminazione della maggior parte delle operazioni manuali



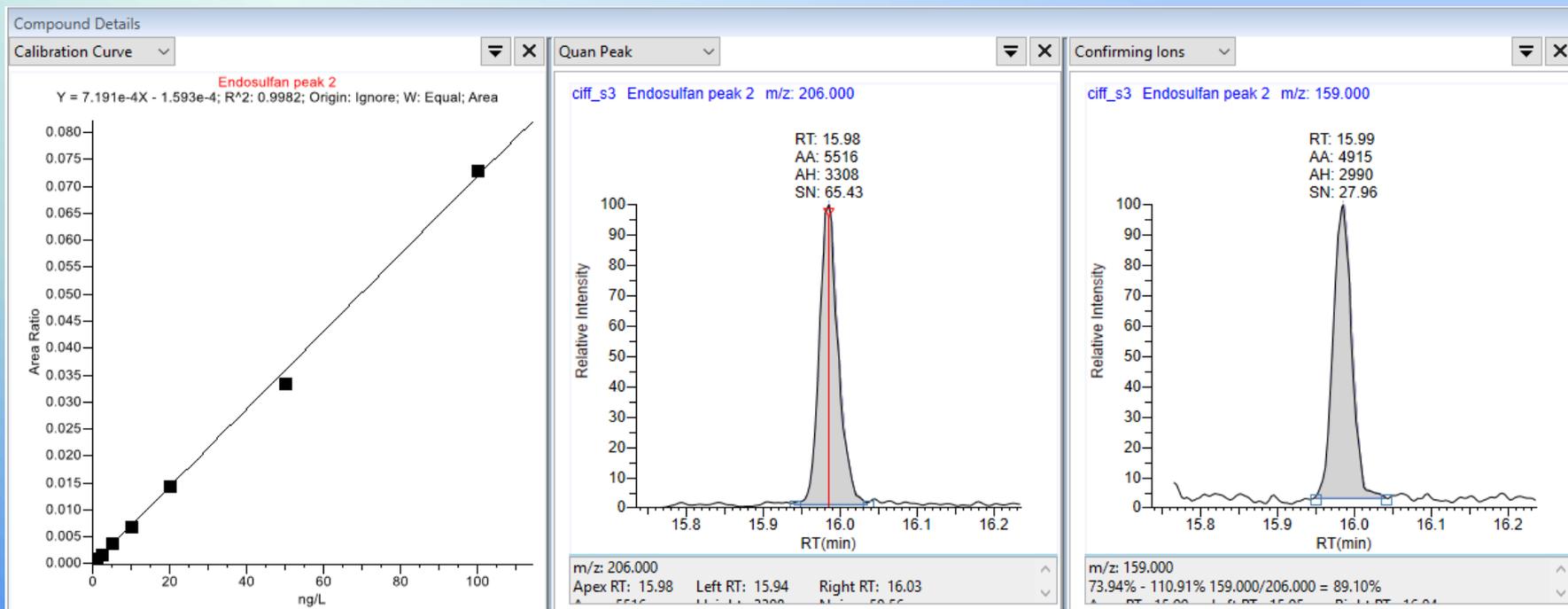
A – Campionatore automatico TriPlus per la preparazione dei campioni (estrazione online)

B – iniettore PTV Large Volume (50 μ L o più)

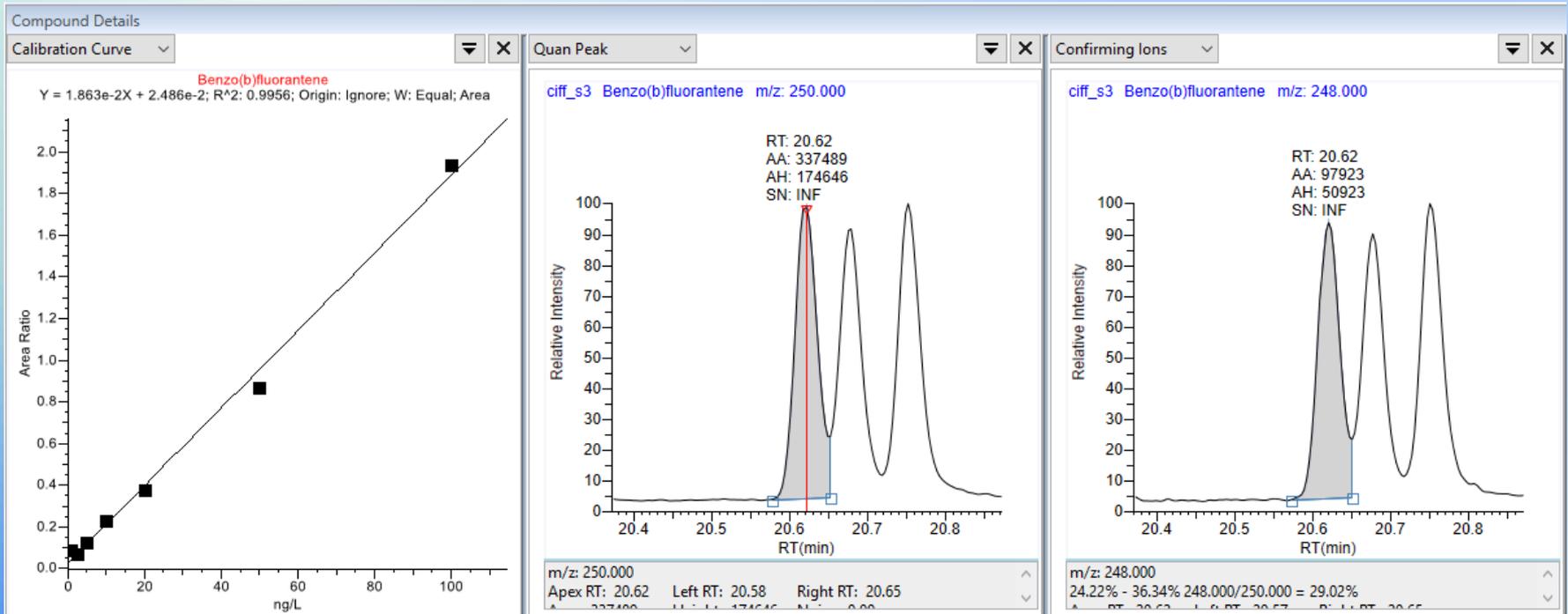
C - TSQ9000 with AEI Source

Confronto operazioni da eseguire per processo automatizzato ed estrazione manuale

Tri-Plus RSH	Estrazione Liquido/Liquido
<p data-bbox="266 402 625 436">Riempimento della Vial</p>  <p data-bbox="108 1179 784 1213">Posizionamento della vial nel campionatore</p>	<p data-bbox="1093 402 1603 436">Misura del volume del campione</p> <p data-bbox="1070 482 1626 516">Aggiunta del surrogato al campione</p> <p data-bbox="861 562 1835 596">Trasferimento quantitativo del campione in imbuto separatore</p> <p data-bbox="1178 642 1518 676">Aggiunta del solvente</p> <p data-bbox="1081 722 1615 756">Estrazione per vigorosa agitazione</p> <p data-bbox="1000 802 1696 836">Attesa per la separazione complete delle fasi</p> <p data-bbox="1155 882 1541 916">Separazione del solvente</p> <p data-bbox="1128 962 1568 996">Concentrazione del solvente</p> <p data-bbox="1143 1042 1553 1076">Aggiunta standard interno</p> <p data-bbox="1170 1122 1526 1156">Riempimento della vial</p> <p data-bbox="1008 1202 1688 1236">Posizionamento della vial nel campionatore</p>



Beta Endosulfan 0,010 µg/L



Benzo(b)fluoranthene 0,010 µg/L

Ringraziamenti e Riferimenti

Dr. Stefano Della Sala – Direttore Laboratorio
Veritas S.p.A

Dott. Tommaso Foccardi - Responsabile
Laboratorio Chimico Veritas S.p.A

- tel 041-7291328 mail t.foccardi@gruppoveritas.it

p.l. Gilberto Pintonello - Coordinatore settore
Organica Laboratorio Chimico Veritas S.p.A

- tel 041-7291351 mail g.pintonello@gruppoveritas.it

Ph.D Federico Dall'Acqua- Specialist settore
Organica Laboratorio Veritas S.p.A

- tel 041-7291343 mail f.dallacqua@gruppoveritas.it

Dott.ssa Giovanna Serena – Specialist settore
Spettroscopia Laboratorio Veritas S.p.A.

- tel 041-7291332mail g.serena@gruppoveritas.it