

## Scheda Tecnica

## FORNITURA DI N.1 LC MS MS

## (SPETTROMETRO DI MASSA TRIPLO QUADRUPOLO INTERFACCIATO CON CROMATOGRAFO LIQUIDO (UHPLC) CON SISTEMA DI ARRICCHIMENTO ON-LINE CON AUTOCAMPIONATORE, GENERATORE DI AZOTO E GRUPPO DI CONTINUITA')

Il Lotto n. 1 ha per oggetto la fornitura di n. 1 LC MS MS (spettrometro di massa triplo quadrupolo interfacciato con cromatografo liquido (uhplc) con sistema di arricchimento on-line con autocampionatore, generatore di azoto e gruppo di continuità) comprensivo di trasporto, consegna, installazione e collaudo presso la sede di Venezia Mestre del DRL dell'Agenzia.

La fornitura comprende:

- a) Cromatografo liquido ad alte prestazioni (U-HPLC) dotato di una pompa binaria e modulo di termostatazione colonne
- b) Campionatore automatico
- c) Modulo di arricchimento SPE on-line
- d) Spettrometro di massa triplo quadrupolo
- e) Software di gestione e stazione di lavoro
- f) Generatore di azoto stand-alone con idoneo compressore oil free
- g) Gruppo di continuità/stabilizzatore

La strumentazione deve possedere le seguenti **caratteristiche tecniche minime**:

Requisiti generali della strumentazione	
1.	Alimentazione elettrica: 220 V $\pm$ 5 %
2.	Garanzia 12 mesi
3.	Licenze e manuali d'uso della strumentazione, di hardware e software in italiano e/o in inglese
4.	Tutto il sistema deve assicurare assenza di interferenze dovute ai materiali costituenti le parti strumentali: il sistema deve essere inerte e garantire l'assenza/non cessione delle sostanze oggetto di analisi (es. PFOS/PFOA).
5.	Fornitura di banconi da laboratorio con rotelle, di dimensioni adeguate per la strumentazione fornita.

A) Requisiti del cromatografo liquido ad alte prestazioni (U-HPLC) dotato di una pompa binaria e modulo termostatazione colonne	
1.	Possibilità di gestire fino a 4 solventi in accoppiamento binario
2.	Miscelamento con miscelazione ad alta pressione
3.	Contropressione massima di lavoro non inferiore a 1200 bar con flusso $\leq$ 1ml/min
4.	Intervallo di flussi selezionabile da 0.010 a 2.00 ml/min con step di incremento di almeno 0.005 ml/min
5.	Precisione minima del flusso < 0.1% RSD (deviazione standard percentuale) nell'intervallo di flusso 0.2 – 2.0 ml/min, rilevata a temperatura ambiente costante.
6.	Precisione minima della composizione della fase mobile < 0.15% RSD nell'intervallo di flusso tra 0.2 -2.0 ml/min.
7.	Accuratezza minima della composizione del gradiente 0.5% RSD
8.	Intervallo di composizione del gradiente regolabile da 0.0% a 100.0%
9.	Sistemi di sicurezza che comprendano sensori di perdita e diagnostica automatica.
10.	Volume morto della pompa non superiore a 100 $\mu$ L
11.	Deve essere possibile utilizzare tutti i tipi di colonne presenti sul mercato: diametro interno (ID) da 1.0 a 4.6 mm e con particelle di riempimento di diametro da 5 $\mu$ m fino a sub - 2 $\mu$ m ad alta efficienza.
12.	Sistema di degasaggio integrato dei solventi del tipo a permeazione sottovuoto e basso volume, senza la necessità di gas ausiliari e con dispositivo di rilevazione per le perdite di solvente.
13.	Modulo di termostatazione operante nel range da 10°C sotto la temperatura ambiente fino a 80°C, senza utilizzo di gas compressi.

14.	Possibilità di alloggiare almeno 4 colonne fino a 4.6 x 250 mm e colonna SPE on-line con gestione dello switch via software. Fornire valvola di switch idonea per gestire 4 colonne tramite software.
15.	Accuratezza della temperatura del comparto colonne $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$
<b>B) Requisiti del campionatore automatico</b>	
1.	Capacità di alloggiare almeno 150 vials da 2 mL, almeno 35 vials con volume $\geq 4$ mL, tre piastre a 96 pozzetti.
2.	Modulo di termostatazione ad effetto Peltier nell'intervallo da $4^{\circ}\text{C}$ a $40^{\circ}\text{C}$ .
3.	Il campionatore deve poter effettuare iniezioni di volume variabile tra 0,5 $\mu\text{L}$ e almeno 2 mL
4.	Deve essere possibile gestire da software diluizioni dei campioni e preparazione delle rette di taratura.
5.	Precisione dell'iniezione migliore dell'1% come RSD
6.	La profondità dell'introduzione dell'ago, la velocità di aspirazione-iniezione del campione devono poter essere selezionati automaticamente dal software.
7.	Sistemi di sicurezza che comprendano sensori di perdita e diagnostiche automatiche.
8.	Carryover $\leq 0.004\%$ su bianco di caffeina.
<b>C) Requisiti del modulo di arricchimento SPE on line</b>	
1.	Il modulo di arricchimento deve essere integrabile nel sistema U HPLC e deve essere gestito dallo stesso software dello spettrometro di massa.
2.	Sistema di pompa isocratica ad alta pressione (almeno 600 Bar) in grado di gestire fino a 4 solventi
3.	Sistema di iniezione almeno fino a 2 mL.
<b>D) Requisiti dello spettrometro di massa triplo quadrupolo</b> <i>(oltre alla relazione tecnica, è richiesta la fornitura dei data sheet ufficiali di fabbrica dello spettrometro di massa)</i>	
1.	Deve essere dotato di sorgente di ionizzazione electrospray (ESI) e atmospheric pressure chemical ionization (APCI).
2.	La sorgente ESI si deve interfacciare con il sistema HPLC senza necessità di alcuna ripartizione di flusso (splittaggio).
3.	La valvola di waste per lo scarico del flusso proveniente dall'HPLC deve essere presente e gestibile via software.
4.	La sorgente ESI deve poter operare a temperatura di almeno $500^{\circ}\text{C}$ .
5.	Lo spettrometro di massa deve possedere un dispositivo integrato od esterno per l'infusione diretta delle soluzioni di tuning/calibrazione e deve essere di tipo benchtop (strumento da banco)
6.	L'interfaccia di ionizzazione a pressione atmosferica (API) deve essere costituita da un alloggiamento unico su cui supportare sorgenti di ionizzazione intercambiabili.
7.	Sistema che permetta una semplice e veloce manutenzione dell'interfaccia e della sorgente senza necessità di ventilare lo spettrometro
8.	L'isolamento della parte a pressione atmosferica dalla parte di misura ad alto vuoto deve avvenire senza l'uso di capillari di alcun tipo, dimensione e forma, allo scopo di ridurre al minimo gli effetti memoria, occlusione del capillare stesso, formazione di addotti.
9.	Tutti i voltaggi relativi alle lenti e agli analizzatori devono essere controllati digitalmente.
10.	Intervallo di massa analizzabile da 50 ad almeno 2000 m/z in Q1 e Q3
11.	Stabilità di massa almeno 0.1 Da in 24 ore
12.	Velocità di scansione almeno 18.000 Da/sec
13.	Entrambi i quadrupoli devono operare in tutto l'intervallo di massa ad una risoluzione tale che la FWHM non sia superiore a 0.7 amu
14.	Polarity Switching non superiore a 5 msec
15.	Minimum MRM Dwell Time $\leq 2$ msec senza significativa perdita di intensità di segnale.
16.	Dynamic Range almeno 6 ordini di grandezza.
17.	Modalità di acquisizione: MS scan, SIM, MS/MS product and precursor ion scan, MRM con polarity switching, neutral loss.
18.	Lo Spettrometro di massa deve essere corredato di idoneo sistema di insonorizzazione della pompa rotativa.
<b>E) Requisiti del software di gestione e stazione di lavoro</b>	
1.	La stazione di lavoro deve prevedere un PC completo di tutti gli accessori per l'acquisizione/elaborazione dei dati, di adeguata configurazione, tale da permettere la massima operatività con il software di gestione del sistema. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personal Computer con processore di ultima generazione</li> <li>- Memoria RAM almeno 32 GB</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Doppio Hard Disk da almeno 2 TB configurato in modalità RAID</li> <li>- N.2 Monitor HD da almeno 27"</li> <li>- Sistema operativo Windows 10 Pro 64 bit (italiano) o versioni successive</li> <li>- Lettore / masterizzatore DVD</li> <li>- Stampante laser</li> <li>- OS Windows ultima versione preinstallato e attivato</li> <li>- scheda di rete dedicata per la connessione alla rete aziendale</li> </ul>
2.	Il software dello spettrometro di massa deve garantire il completo controllo di tutto il sistema cromatografico e degli eventuali sistemi opzionali aggiunti in futuro.
3.	Il software deve possedere funzioni di diagnostica, tuning automatico e calibrazione dei parametri strumentali.
4.	Deve gestire sia analisi qualitative che quantitative
5.	Deve possedere applicazioni in grado di ottimizzare in modo automatico i parametri di frammentazione delle molecole di interesse (parametri MRM).
6.	Deve avere funzioni di verifica automatica dei dati analitici con possibilità di evidenziare i parametri con valori fuori specifica all'interno di ciascun batch.
7.	Il software deve possedere funzioni di editing dei rapporti analitici personalizzabili.
8.	Deve essere possibile la gestione statistica dei dati acquisiti per la creazione di carte di controllo.
9.	Deve essere possibile esportare i dati acquisiti in formato xls, csv, ods (specificare i passaggi).
10.	Il software di gestione deve potersi integrare con il LIMS in uso presso il Laboratorio di ARPA Veneto e deve essere possibile l'esportazione dei dati per interfacciamento con il LIMS
<b>F) Requisiti del generatore di azoto stand-alone con idoneo compressore oil free</b>	
1.	Generatore di azoto completo e compatto per la produzione di gas Azoto di purezza, portata e pressione idonee al funzionamento dell'apparecchio.
2.	Rumorosità inferiore a < 60 dB.
<b>G) Requisiti del gruppo di continuità/stabilizzatore</b>	
1.	Comprensivo di installazione
2.	In grado di garantire il funzionamento di tutti i moduli collegati a pieno carico per almeno 30 minuti dopo l'interruzione della corrente.
<b>H) Prestazioni analitiche minime</b>	
	<p><i>Nell'offerta tecnica dovrà essere inserita la documentazione comprovante le prestazioni analitiche (data sheet) dichiarate quali cromatogrammi, report strumentali, application notes.</i></p> <p><i>La stazione appaltante si riserva la facoltà di verificare quanto dichiarato in sede di offerta tecnica, prima della firma del contratto presso il laboratorio della ditta aggiudicataria; in tal caso la riproduzione dei test delle sensibilità e/o delle prestazioni analitiche dichiarate, sarà effettuata nelle modalità indicate nella documentazione presentata e in presenza di personale ARPAV. L'eventuale esito negativo delle prove comporterà la revoca dell'aggiudicazione.</i></p> <p><i>In ogni caso le prestazioni richieste dovranno essere riprodotte e verificate in fase di collaudo e il materiale necessario (standard certificati e colonne cromatografiche) sarà a carico della ditta aggiudicataria e costituirà parte integrante della fornitura.</i></p>
1.	Iniettando on-column 1 pg di Reserpina (m/z 609 -> 195) la sensibilità dello strumento in ESI positiva, in modalità MRM, misurata come rapporto segnale/rumore (S/N) dovrà essere almeno pari a 1.500.000:1 (è richiesta pena esclusione la fornitura dei data sheet ufficiali di fabbrica, non saranno accettate autocertificazioni).
2.	Iniettando on-column 1 pg di Chloramphenicol (m/z 351 -> 152) la sensibilità dello strumento in ESI negativa, in modalità MRM, misurata come rapporto segnale/rumore (S/N) dovrà essere almeno pari a 1.500.000:1 (è richiesta pena esclusione la fornitura dei data sheet ufficiali di fabbrica, non saranno accettate autocertificazioni).
3.	Lo strumento, mediante iniezione diretta di massimo 500 µL di campione di acqua e e senza derivatizzazione pre o post colonna, deve essere in grado di rilevare i seguenti pesticidi polari: <b>Glyphosate</b> [CAS 1071-83-6], <b>AMPA</b> (CAS 1066-51-9, Glyphosate metabolite) e <b>Glufosinate</b> [CAS 51276-47-2], con un limite di quantificazione <b>non superiore a 30 ng/L</b> (rapporto S/N ≥ 10:1 dato grezzo senza smoothing). Modalità di acquisizione MRM, con acquisizione di due transizioni e verifica del corretto rapporto ionico delle due transizioni, secondo quanto richiesto dal documento SANTE/12682/2019 in tabella 3 del paragrafo D "Identification on requirements for different MS techniques". Si richiede idonea colonna cromatografica che garantisca un tempo di ritenzione ≥ di 4 minuti per tutti gli analiti.
4.	Lo strumento, mediante iniezione diretta di massimo 100 µL di campione di acqua, diluita 1:2 con metanolo, deve essere in grado di rilevare l' <b>Acido perfluorottansolfonico</b> (PFOS, CAS 1763-23-1) con un limite di quantificazione <b>non superiore a 0,19 ng/L</b> (rapporto S/N ≥ 10:1, dato grezzo senza smoothing) in accordo con quanto previsto dal

	D. Lgs. 172/2015, che integra e aggiorna il D. Lgs. 152/06 (Tab. 1/A – Standard di qualità ambientale SQA-CMA per le acque superficiali interne).
5.	Lo strumento, mediante <u>iniezione diretta del campione di acqua</u> , deve essere in grado di rilevare gli analiti <b>17- beta estradiolo</b> [CAS 50-28-2] e <b>nonilfenolo</b> [CAS 84852-15-3] con limiti di quantificazione in accordo con la Decisione di Esecuzione (UE) 2022/679 della Commissione del 19 gennaio 2022: <ul style="list-style-type: none"> <li>• per <b>17- beta estradiolo</b> LOQ non superiore a <b>1 ng/L</b>;</li> <li>• per <b>nonilfenolo</b> LOQ non superiore a <b>10 ng/L</b></li> </ul>
6.	Lo strumento, mediante <u>iniezione diretta del campione di acqua</u> , deve essere in grado di rilevare i seguenti Erbicidi acidi (Fenossiacidi) e triazinici: <b>Dicamba</b> [CAS 1918-00-9], <b>MCPA</b> [CAS 94-74-6], <b>MCPB</b> [CAS 94-81-5], <b>Mecoprop</b> [CAS 93-65-2], <b>Triclosan</b> [CAS 3380-34-5], <b>DACT</b> [CAS 3397-62-4] con un limite di quantificazione <b>non superiore a 10 ng/L</b> (rapporto S/N ≥ 10:1 dato grezzo senza smoothing). Modalità di acquisizione MRM, con acquisizione di due transizioni e verifica del corretto rapporto ionico delle due transizioni, secondo quanto richiesto dal documento SANTE/12682/2019 in tabella 3 del paragrafo D “Identification on requirements for different MS techniques”.

I) Kit di installazione e accessori	
1	Per ogni apparecchiatura il kit di installazione dovrà comprendere tutto quanto necessario alla verifica di ogni singola funzionalità dello strumento, compresi i consumabili necessari all’avviamento e a testare l’idoneità alle caratteristiche richieste in termini di limiti di quantificazione.

L) Corso di formazione del personale Arpav	
1	Corso di formazione del personale ARPAV (di cui all’art. 4 del Capitolato tecnico), presso la sede di consegna, di 36 ore, in tre sessioni, con minimo di 4 partecipanti per sessione. Le sessioni del corso saranno svolte a distanza di almeno 2 settimane una dall’altra

M) Assistenza tecnica in garanzia	
1	Assistenza tecnica in garanzia della durata di 12 mesi

#### Sede di Consegna

La fornitura, completa di tutti gli accessori, dovrà essere consegnata nei giorni feriali dal lunedì al venerdì, dalle ore 9.00 alle ore 13.00, presso ARPAV Dipartimento Regionale Laboratori - UO Chimica 2 - Sede di Venezia, Via Lissa, n.6 – Mestre (VE) – Piano secondo