

## SCHEDA TECNICA LOTTO 1

**FORNITURA DI N. 2 SPETTROMETRI DI MASSA TRIPLO QUADRUPOLO INTERFACCIATI CON CROMATOGRAFO LIQUIDO (UHPLC) COMPRESO DI AUTOCAMPIONATORE E GENERATORE DI AZOTO (LCMSMS)**

Il Lotto n. 1 ha per oggetto la fornitura di n. 2 spettrometri di massa triplo quadrupolo interfacciato con cromatografo liquido (UHPLC) compreso di autocampionatore e generatore di azoto (LCMSMS) comprensiva di trasporto, consegna, installazione, messa in funzione, collaudo tecnico-funzionale, attività di formazione, nonché assistenza tecnica in garanzia della durata di 12 mesi, presso le sedi laboratoristiche di Verona e Venezia dell'Agenzia.

La fornitura comprende:

- **n.1 spettrometro di massa triplo quadrupolo interfacciato con cromatografo liquido (UHPLC) compreso di autocampionatore e generatore di azoto (LCMSMS) destinato alla sede ARPAV di Verona:**
  - A) n.1 Cromatografo liquido ad alte prestazioni (U-HPLC) dotato di pompe binarie e modulo di termostatazione colonne;
  - B) n.1 Campionatore automatico;
  - C) n.1 Spettrometro di massa triplo quadrupolo;
  - D) n.1 Software di gestione e stazione di lavoro;
  - E) n.1 Generatore di azoto stand-alone con idoneo compressore oil free ;
  - F) Prestazioni analitiche minime;
  - G) Kit di installazione e accessori;
  - H) Corso di formazione del personale;
  - I) Assistenza tecnica in garanzia della durata di 12 mesi;
- **n.1 spettrometro di massa triplo quadrupolo interfacciato con cromatografo liquido (UHPLC) compreso di autocampionatore e generatore di azoto (LCMSMS) destinato alla sede ARPAV di Venezia Mestre:**
  - A) n.1 Cromatografo liquido ad alte prestazioni (U-HPLC) dotato di pompe binarie e modulo di termostatazione colonne;
  - B) n.1 Campionatore automatico;
  - B1) n.1 **Modulo di arricchimento SPE on-line;**
  - C) n.1 Spettrometro di massa triplo quadrupolo;
  - D) n.1 Software di gestione e stazione di lavoro;
  - E) n.1 Generatore di azoto stand-alone con idoneo compressore oil free ;
  - F) Prestazioni analitiche minime;
  - G) Kit di installazione e accessori
  - H) Corso di formazione del personale;
  - I) Assistenza tecnica in garanzia della durata di 12 mesi;

I due strumenti devono possedere le seguenti caratteristiche tecniche minime:

Requisiti generali della strumentazione	
1	Alimentazione elettrica: 220 V $\pm$ 5 %
2	Licenze e manuali d'uso della strumentazione, di hardware e software in italiano e/o in inglese
3	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)
4	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 pompe binarie e modulo termostatazione colonne
1	Possibilità di gestire fino a 4 solventi in accoppiamento binario.
2	Mescolamento con miscelazione ad alta pressione.
3	Contropressione massima di lavoro non inferiore a 700 bar con flusso $\leq$ 1 mL/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 non superiore a 100 µL.
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 µm fino a sub - 2 µm 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 nel forno almeno 2 colonne fino a 4.6 x 250 mm con gestione dello switch via software. Fornire valvola di switch idonea per gestire 2 colonne tramite software.
15	Accuratezza della temperatura del comparto colonne $\pm$ 0.5°C.

<b>B)</b>	<b>Requisiti del campionatore automatico</b>
1	Capacità di alloggiare almeno 80 vials da 2 mL e almeno due piastre a 96 pozzetti anche di tipo DEEP WELL.
2	Modulo di termostatazione ad effetto Peltier nell'intervallo da 4° C a 40°C.
3	Il campionatore deve poter effettuare iniezioni di volume variabile tra 0,5 µL e almeno 500 µL.
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>B1)</b>	<b>Requisiti del modulo di arricchimento SPE on line <u>destinato solo alla sede di Venezia</u></b>
1	Il modulo di arricchimento deve essere integrabile nel sistema UHPLC 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>C)</b>	<b>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 predisposizione all'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°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 0.2 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 15 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.

D) Requisiti del software di gestione e stazione di lavoro	
1	<p><i>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.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Personal Computer con processore di ultima generazione;</li> <li>• Memoria RAM almeno 32 GB;</li> <li>• Doppio Hard Disk da almeno 2 TB configurato in modalità RAID;</li> <li>• n.2 Monitor HD da almeno 27" full HD 1920x1080;</li> <li>• Sistema operativo Windows 11 o versioni successive;</li> <li>• OS Windows ultima versione preinstallato e attivato;</li> <li>• 1 scheda di rete per connessione con lo strumento;</li> <li>• 1 scheda di rete per connessione ethernet alla rete aziendale;</li> <li>• Deve essere compatibile con l'installazione di antivirus aziendale;</li> <li>• Pacchetto Microsoft Office installato e attivato.</li> </ul> <p>ARPAV si riserva la possibilità di inserire all'interno della propria rete aziendale tale PC. Non dovranno sussistere vincoli da parte del Fornitore affinché tale operazione possa essere fatta senza che si presentino impatti sulle prestazioni o sui risultati del software di gestione del macchinario. Con "messa in rete dei PC" si intende un insieme di operazioni, configurazioni e vincoli che comprendono, a titolo esemplificativo e non esaustivo: - Installazione e messa in esercizio di un software antivirus a totale discrezione di ARPAV - Installazione di patch ed aggiornamenti del Sistema Operativo - Installazione e messa in esercizio di un software di controllo remoto - Applicazione di policy di dominio riguardanti la navigazione in internet e più in generale aspetti di privacy e security in rete - Accesso al PC da parte degli operatori attraverso l'utilizzo dell'account personale di dominio (ciascun operatore utilizzerà il proprio account) - Privilegi amministrativi sul PC dati solamente agli operatori indicati; i privilegi amministrativi sul PC non devono essere requisito indispensabile per poter utilizzare il software oggetto di fornitura. Eventuali interventi su detto personal computer da parte del personale del Fornitore per effettuare le operazioni di messa in rete sono da intendersi incluse nella presente fornitura.</p>
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.
----	--

E)	Requisiti del generatore di azoto stand-alone con idoneo compressore oil free o di formazione del personale
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.

F)	Prestazioni analitiche minime
<p>Nell'offerta tecnica dovrà essere inserita la documentazione comprovante le prestazioni analitiche (data sheet) dichiarate quali cromatogrammi, report strumentali, application notes.</p> <p>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 dell'Aggiudicatario e costituirà parte integrante della fornitura.</p>	
1	<p>Iniettando on-column 1 pg di Reserpina (m/z 609 -&gt; 195) la sensibilità dello strumento in ESI positiva, in modalità MRM, misurata come rapporto segnale/rumore (S/N) dovrà essere almeno pari a 1.000.000:1</p> <p><b>E' richiesta a pena di esclusione la fornitura dei data sheet ufficiali di fabbrica, non saranno accettate autocertificazioni.</b></p>
2	<p>Iniettando on-column 1 pg di Chloramphenicol (m/z 351 -&gt; 152) la sensibilità dello strumento in ESI negativa, in modalità MRM, misurata come rapporto segnale/rumore (S/N) dovrà essere almeno pari a 1.000.000:1</p> <p><b>E' richiesta a pena di esclusione la fornitura dei data sheet ufficiali di fabbrica, non saranno accettate autocertificazioni.</b></p>
3	<p>Lo strumento, mediante <b>iniezione diretta di massimo 100 µL di campione di acqua, diluita 1:2 con metanolo</b>, deve essere in grado di rilevare le sostanze per e polifluoroalchiliche con il limite di quantificazione <b>non superiore al valore indicato</b> (rapporto S/N <math>\geq 10:1</math>, dato grezzo senza smoothing) in accordo con quanto previsto dal D. Lgs. n. 18/2023 e ss.mm.ii. - Attuazione della Direttiva (UE) 2020/2184 e 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). Si richiede idonea colonna cromatografica che garantisca un tempo di ritenzione <math>\geq</math> di 2 minuti per tutti gli analiti.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- acido perfluorobutanoico (PFBA) <math>\leq 2</math> ng/L</li> <li>- acido perfluoropentanoico (PFPeA) <math>\leq 1</math> ng/L</li> <li>- acido perfluoroesanoico (PFHxA) <math>\leq 1</math> ng/L</li> <li>- acido perfluoroeptanoico (PFHpA) <math>\leq 1</math> ng/L</li> <li>- acido perfluorottanoico (PFOA) <math>\leq 1</math> ng/L</li> <li>- <b>acido perfluorottansolfonico (PFOS) <math>\leq 0.19</math> ng/L</b></li> <li>- acido perfluorononanoico (PFNA) <math>\leq 1</math> ng/L</li> <li>- acido perfluorodecanoico (PFDA) <math>\leq 1</math> ng/L</li> <li>- acido perfluorundecanoico (PFUnDA) <math>\leq 1</math> ng/L</li> <li>- acido perfluorododecanoico (PFDoDA) <math>\leq 1</math> ng/L</li> <li>- acido perfluorotridecanoico (PFTTrDA) <math>\leq 5</math> ng/L</li> <li>- acido perfluorobutanossolfonico (PFBS) <math>\leq 1</math> ng/L</li> <li>- acido perfluoropentansolfonico (PFPeS) <math>\leq 1</math> ng/L</li> <li>- acido perfluoroesansolfonico (PFHxS) <math>\leq 1</math> ng/L</li> <li>- acido perfluoroeptansolfonico (PFHpS) <math>\leq 1</math> ng/L</li> <li>- acido perfluorononansolfonico (PFNS) <math>\leq 1</math> ng/L</li> <li>- acido perfluorodecansolfonico (PFDS) <math>\leq 1</math> ng/L</li> <li>- acido perfluoroundecansolfonico <math>\leq 1</math> ng/L</li> <li>- acido perfluorododecansolfonico <math>\leq 1</math> ng/L</li> <li>- acido perfluorotridecansolfonico <math>\leq 1</math> ng/L</li> <li>- HFPO-DA o GenX <math>\leq 1</math> ng/L</li> <li>- ADONA <math>\leq 1</math> ng/L</li> <li>- fluorotelomero solfonato (6:2 FTS) <math>\leq 1</math> ng/L</li> <li>- C6O4 <math>\leq 5</math> ng/L</li> <li>- Cloro-perfluoropolietere carbossilato, MFS-N2 (ADV-N2) <math>\leq 1</math> ng/L</li> <li>- Cloro-perfluoropolietere carbossilato, MFS-N3 (ADV-N3) <math>\leq 1</math> ng/L</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cloro-perfluoropolietere carbossilato, MFS-N4 (ADV-N4) <math>\leq 1</math> ng/L</li> <li>- Cloro-perfluoropolietere carbossilato, MFS-N5 (ADV-N5) <math>\leq 1</math> ng/L</li> <li>- Cloro-perfluoropolietere carbossilato, MFS-M3 (ADV-M3) <math>\leq 1</math> ng/L</li> <li>- Cloro-perfluoropolietere carbossilato, MFS-M4 (ADV-M4) <math>\leq 1</math> ng/L</li> </ul>
4	<p>Lo strumento, mediante <u>iniezione diretta di massimo 200 <math>\mu</math>L di campione acquoso</u>, deve essere in grado di rilevare i seguenti Erbicidi acidi (Fenossiacidi): <b>Dicamba</b> [CAS 1918-00-9] con un limite di quantificazione <b>non superiore a 30 ng/L</b> (rapporto S/N <math>\geq 10:1</math> dato grezzo senza smoothing).</p> <p>Modalità di acquisizione MRM, con acquisizione di due transizioni e verifica del corretto rapporto ionico delle due transizioni, secondo quanto richiesto dal documento SANTE/11312/2021 in tabella 3 del paragrafo D "Identification on requirements for different MS techniques". Si richiede idonea colonna cromatografica che garantisca un tempo di ritenzione <math>\geq</math> di 2 minuti.</p>

<b>G)</b>	<b>Kit di installazione e accessori</b>
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.

<b>H)</b>	<b>Corso di formazione del personale</b>
1	L'aggiudicatario è tenuto ad effettuare, in ciascuna sede di consegna, un corso di formazione comprensivo di training di addestramento secondo le modalità di cui all'art. 4 del Capitolato Tecnico.

<b>I)</b>	<b>Assistenza tecnica in garanzia</b>
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 il Dipartimento Regionale Laboratori - UO Chimica 2 - Sede di Verona, Via Dominutti, n. 8 – Verona piano terra e Sede di Venezia, via Lissa, 6 Venezia – Mestre (VE) 2° piano, in accordo con il DEC.