



All.to n. 8 al Capitolato tecnico

Scheda Tecnica

FORNITURA DI N.2 SPETTROMETRI DI MASSA TRIPLO QUADRUPOLO INTERFACCIATI CON CROMATOGRAFO LIQUIDO (UHPLC) CON SISTEMA DI ARRICCHIMENTO ON-LINE CON AUTOCAMPIONATORE, GENERATORE DI AZOTO E GRUPPO DI CONTINUITA'

CONFIGURAZIONE GENERALE:

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

Si richiede fornitura di banconi da laboratorio con rotelle, adeguati per tutta la strumentazione (HPLC + MS).

La strumentazione deve possedere le seguenti caratteristiche tecniche minime pena esclusione:

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 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).

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	Mescolamento 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 μ 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 μ m fino a sub - 2 μ 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) Requisiti del campionatore automatico	
1	Capacità di alloggiare almeno 150 vials da 2 mL, almeno 35 vials con volume ≥ 4 mL, tre piastre a 96 pozzetti.
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 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 ≤ 0.004 % su bianco di caffeina.

C) Requisiti del modulo di arricchimento SPE on line	
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.

D) Requisiti dello spettrometro di massa triplo quadrupolo	
	<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°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.

E) Requisiti del software di gestione e stazione di lavoro	
1	<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> - Personal Computer con processore di ultima generazione - Memoria RAM almeno 32 GB - Doppio Hard Disk da almeno 2 TB configurato in modalità RAID - N.2 Monitor HD da almeno 27" - Sistema operativo Windows 10 Pro 64 bit (italiano) o versioni successive - Lettore / masterizzatore DVD - Stampante laser - OS Windows ultima versione preinstallato e attivato scheda di rete dedicata per la connessione alla rete aziendale
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

F) Requisiti del generatore di azoto stand-alone con idoneo compressore oil free	
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.

G) Requisiti del gruppo di continuità/stabilizzatore	
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.

H) Kit di installazione	
1	Il materiale necessario (standard certificati e colonne cromatografiche necessari al collaudo) è a carico della ditta aggiudicataria e costituisce parte integrante della fornitura

I) PRESTAZIONI ANALITICHE MINIME	
<i>E' facoltà di ARPAV richiedere alla ditta aggiudicataria, prima della sottoscrizione del contratto, la riproduzione dei test delle sensibilità e/o delle prestazioni analitiche dichiarati in sede di offerta. I sistemi offerti saranno testati nelle modalità indicate nella documentazione presentata e in presenza di personale ARPAV. L'eventuale esito negativo delle prove comporterà l'esclusione della Ditta.</i>	
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 1.000.000:1 (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 1.000.000:1 (è richiesta pena esclusione la fornitura dei data sheet ufficiali di fabbrica, non saranno accettate autocertificazioni).
3	Lo strumento, mediante <u>iniezione diretta di massimo 500 µL di campione di acqua e senza derivatizzazione pre o post colonna</u> , deve essere in grado di rilevare i seguenti pesticidi polari: Glyphosate [CAS 1071-83-6], AMPA (CAS 1066-51-9, Glyphosate metabolite) e Glufosinate [CAS 51276-47-2], con un limite di quantificazione non superiore a 30 ng/L (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 <u>iniezione diretta di massimo 100 µL di campione di acqua, diluita 1:2 con metanolo</u> , deve essere in grado di rilevare l' Acido perfluorottansolfonico (PFOS, CAS 1763-23-1) con un limite di quantificazione non superiore a 0,19 ng/L (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 17- beta estradiolo [CAS 50-28-2] e nonilfenolo [CAS 84852-15-3] con limiti di quantificazione in accordo con la Decisione di Esecuzione (UE) 2022/679 della Commissione del 19 gennaio 2022: • per 17- beta estradiolo LOQ non superiore a 1 ng/L; • per nonilfenolo LOQ non superiore a 10 ng/L
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: Dicamba [CAS 1918-00-9], MCPA [CAS 94-74-6], MCPB [CAS 94-81-5], Mecoprop [CAS 93-65-2], Triclosan [CAS 3380-34-5], DACT [CAS 3397-62-4] con un limite di quantificazione non superiore a 10 ng/L (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".

L)	CORSO DI FORMAZIONE
1	Corso di formazione del personale ARPAV (di cui all'art. 6 del Capitolato tecnico), presso ciascuna 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)	Sede di Consegna
1	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 - Sede di Verona, Via Dominutti, 8 - 37135 Verona (VR) – Piano terra