

## **ALLEGATO B**

### **SPECIFICHE TECNICHE LC/MS/MS**

Fornitura di un cromatografo liquido ad alte prestazioni e pressioni con rivelatore di massa a triplo quadrupolo, dotato di: autocampionatore, di sistema di preconcentrazione in linea di campioni di acqua, di un alloggiamento per colonne cromatografiche termostato, di sistema di degasaggio dei solventi, di pc dedicato, di software gestionale per la programmazione, controllo del sistema e la rielaborazione dei dati, sistema per la produzione di azoto e di tutto quanto necessario a rendere immediatamente operativo e perfettamente funzionante il sistema.

#### **Requisiti tecnici minimi per la partecipazione pena l'esclusione**

- 1 Pompa binaria ad alta pressione con valvola di selezione di quattro solventi;
- 2 Sistema di degasaggio sotto vuoto;
- 3 Modulo di termostatazione delle colonne;
- 4 Sistema preconcentrazione di campioni acquosi (SPE on-line);
- 5 Sistema di iniezione e autocampionatore con almeno 100 posizioni;
- 6 Spettrometro di massa triplo quadrupolo dotato di sorgenti ESI e APCI;
- 7 Software gestionale dedicato;
- 8 PC e stampante dedicata;
- 9 Sistema per la produzione di azoto
- 10 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).

#### **1- Pompa binaria ad alta pressione con valvola di selezione di quattro solventi**

- pompa ad alta pressione a gradiente binario in grado di utilizzare fino a 4 solventi cromatografici in grado di operare con tutti i tipi di colonne presenti sul mercato, dalle tradizionali con diametro interno da 4.6 mm fino a 1 mm e con particelle di riempimento di diametro da 5 µm fino a sub- 2µm ad alta efficienza,
- indicare i flussi e gli incrementi impostabili,
- indicare la precisione del flusso, determinata a temperatura ambiente costante, come RDS %,
- indicare la precisione della composizione della fase mobile, come % RDS in tutto il range di flusso,
- indicare l'accuratezza minima della composizione del gradiente,
- formazione del gradiente con miscelazione ad alta pressione,
- range di composizione del gradiente impostabile tra 0 e 100%,
- sistemi di diagnostica automatica che comprenda anche sensori di perdite,

- vassoio e 4 bottiglie da 1 l per i solventi idonee per il collegamento al sistema di degasaggio e captazione dal sistema di pompaggio, provviste di tappo di sicurezza per evitare la fuoriuscita di vapori nell'ambiente di lavoro,
- indicare il volume morto dalla pompa alla testa della colonna.

## **2- Sistema di degasaggio sotto vuoto**

- sistema di degasaggio integrato della fase mobile a 4 canali indipendenti del tipo a permeazione sotto vuoto, senza l'uso di gas ausiliari.

## **3- Modulo di termostatazione delle colonne**

- Indicare le temperature impostabili,
- Indicare la stabilità della temperatura,
- Alloggiamento di almeno 4 colonne della lunghezza massima di 15 cm con precolonna, e colonna SPE on-line con switch automatico da software,
- Dispositivi di sicurezza che comprendano sensori di perdite

## **4- Sistema preconcentrazione di campioni acquosi (SPE on-line)**

- Sistema di preconcentrazione in linea dotato di auto campionatore e pompa in modo da poter lavorare autonomamente anche in contemporanea ad una corsa cromatografica, (indicare i volumi di preconcentrazione, la ripetibilità, il tipo e la quantità di cartucce utilizzate per la preconcentrazione, alloggiabili contemporaneamente dal sistema),
- Gestione completamente automatizzata delle fasi di arricchimento, delle cartucce SPE e delle valvole di switch tra colonne,
- Il sistema di trattamento ed arricchimento SPE deve essere perfettamente integrato con il cromatografo liquido e prevedere il controllo automatico dallo stesso software di gestione del sistema LC-MS, con la possibilità di selezione dei solventi necessari al processo tramite opportuna valvola, gestendo lo stato di Load/Injection ed il bypass del sistema in caso di iniezione diretta
- Il cromatografo liquido deve essere in grado di lavorare sia in modalità classica che in SPE-ON-LINE con il passaggio da una all'altra via software senza l'intervento dell'operatore,
- La linea cromatografica deve poter interfacciarsi alla pompa di carico mediante apposite valvole gestite via software che consentano in modo automatico il condizionamento della colonna di concentrazione, il caricamento del campione, il cleanup e la eluizione verso la colonna analitica.

## **5- Sistema di iniezione e autocampionatore con almeno 100 posizioni**

- Autocampionatore con almeno 100 posizioni per vials da 2 ml,
- Indicare i volumi di iniezione impostabili dal Loop di iniezione,
- Termostatazione del vano porta campioni ad effetto Peltier,
- Indicare la precisione del volume di iniezione,
- Indicare l'accuratezza del volume di iniezione,
- Indicare il Carryover,
- Possibilità di effettuare diluizioni automatiche, operazioni di derivatizzazione, di aggiunta automatica dello standard interno, costruzione delle curve di calibrazione etc.

## **6- Spettrometro di massa del tipo triplo quadrupolo dotato di sorgenti ESI e APCI**

- Spettrometro di massa del tipo MS/MS dotato di sorgenti ioniche ESI e APCI in grado di effettuare l'acquisizione degli ioni precursori, degli ioni prodotti, delle perdite neutre, SIM, MRM e full scan,
- Range di massa almeno da 50 a 2000 amu,
- Indicare la risoluzione di massa in FWHM,
- Indicare la stabilità di massa in Da/24h ( $\Delta T \leq 2^\circ\text{C}$ ),
- Indicare la linearità della risposta del sistema,
- Indicare la velocità di scansione in amu/s in condizioni operative standard,
- Sensibilità espressa come rapporto segnale / rumore di Reserpina iniettando 1µl della soluzione a 1 pg/µl, in ESI positiva considerando la transizione da 609 a 195 m/z, senza smoothing del segnale,  $\geq 40000:1$  rms,
- Indicare il numero di MRM per secondo,
- Indicare il Dwell time,
- Cambio di polarità per poter operare sia con ioni positivi che negativi durante la stessa corsa cromatografica in maniera continua e ciclica, senza necessità di ripetere l'iniezione, dichiarare la velocità di swich,
- sistema di vuoto con pompa turbomolecolare (indicare il valore in dB del rumore),
- possibilità di pulizia della sorgente senza perdita di vuoto,
- Operatività nell'intervallo di temperatura ambiente compresa tra 10 e 35 °C.
- Lo strumento dovrà essere in grado di rilevare 50 ppt di glyphosate di un campione di standard certificato. Il materiale utile alla valutazione di quanto sopra (report, dati, files etc.) dovrà essere fornito in ambito di offerta tecnica. Nella medesima analisi lo strumento dovrà registrare anche lo spettro dei product ions massa/massa che sarà confrontato con la libreria presente nel software.
- Indicare la ripetibilità, come % RSD, di 10 iniezioni ripetute di una soluzione standard con le molecole e le concentrazioni sotto riportate:

**Iniezione diretta:**

<b>1. Diclofenac</b>	<b>25 ng/L</b>
<b>2. Metiocarb</b>	<b>30 ng/L</b>
<b>3. Tri-Allato</b>	<b>150 ng/L</b>
<b>4. Ossadiazzone</b>	<b>150 ng/L</b>
<b>5. Eritromicida</b>	<b>150 ng/L</b>
<b>6. Claritromicida</b>	<b>150 ng/L</b>
<b>7. Azitromicida</b>	<b>150 ng/L</b>
<b>8. Imidacloprid</b>	<b>25 ng/L</b>
<b>9. Tiacloprid</b>	<b>25 ng/L</b>
<b>10. Tiametoxam</b>	<b>25 ng/L</b>
<b>11. Acetamiprid</b>	<b>25 ng/L</b>
<b>12. Cloridanin</b>	<b>25 ng/L</b>

**SPE ON LINE con iniezione diretta di massimo 5 ml di campione:**

<b>1. 17-alfa-etinilestradiolo (EE2)</b>	<b>0.3 ng/L</b>
<b>2. 17-beta-estradiolo (E2)</b>	<b>1.2 ng/L</b>
<b>3. Estrone (E1)</b>	<b>1.2 ng/L</b>

- Indicare il limite di quantificazione (calcolato come 9xSD di 10 iniezioni ripetute) per tutte le molecole sopra riportate più le seguenti:

**Iniezione diretta e con preconcentrazione:**

- 1. Dicofol**

- 2. Cipermetrina**
- 3. Diclorvos**
- 4. PFOS**
- 5. HBCDD**

Presentare la documentazione comprovante le prestazioni dichiarate quali cromatogrammi e report strumentali

Si precisa che tutte le caratteristiche tecniche presenti in documentazione di gara e nell'offerta dell'operatore economico nonché le caratteristiche prestazionali dovranno essere riproducibili in routine sullo strumento installato in laboratorio e dovranno essere riprodotte in fase di installazione e verifica della conformità della fornitura. Il mancato raggiungimento dei limiti dichiarati comporterà l'esito negativo del collaudo. Verrà applicata una tolleranza del 30 %.

## **7- Software gestionale dedicato**

- Stazione di lavoro in ambiente multitasking Windows ultima generazione con software operativo in grado di controllare tutti i moduli,
- Deve consentire la massima automazione sia nel processare i dati anche durante l'acquisizione, che nell'effettuare integrazioni con correzione manuale della linea di base,
- Deve disporre di funzioni specifiche per l'analisi e la quantificazione di composti target in ambito di analisi multi residuali,
- Deve essere fornito un database aggiornato delle transizioni dei composti analizzabili in ambito ambientale, verrà valutata la fornitura di metodi di analisi già ottimizzati,
- Deve avere la possibilità di ottimizzare in maniera automatica le condizioni di analisi e di frammentazione delle molecole di interesse,
- Deve svolgere il tuning automatico di tutti i parametri strumentali,
- Deve controllare le funzioni dell'analizzatore e delle porte di introduzione dei campioni,
- Deve essere validato e certificato.

## **8- PC e stampante dedicata**

- PC di ultima generazione, dotato di due dischi fissi di almeno 1 TB (no un disco con doppia partizione), scheda LAN Gigabit, RAM di almeno 8 GB, monitor LCD almeno 21'', stampante laser, dotato del sistema operativo Windows ultima generazione e del pacchetto Office ultima generazione.

Si chiede inoltre di fornire:

- Le certificazioni di conformità a norme europee sulla sicurezza e certificazioni di qualità del produttore;
- I manuali in italiano sia per l'hardware che per il software;
- Elenco delle apparecchiature vendute della stessa serie proposta;

La fornitura comprende:

- Corso di addestramento all'utilizzo dello strumento (di almeno 5 giorni, suddivisi in 2 sessioni);
- Costo del contratto di manutenzione full risk;
- Garanzia di almeno 24 mesi specificando le eventuali parti non in garanzia;
- La fornitura di materiali consumabili sufficienti per almeno 1000 iniezioni e di due colonne cromatografiche