



*Ministero dell'agricoltura,  
della sovranità alimentare e delle foreste*

DIPARTIMENTO DELL'ISPETTORATO CENTRALE DELLA TUTELA DELLA QUALITA'  
E REPRESSIONE FRODI DEI PRODOTTI AGRO-ALIMENTARI  
DIREZIONE GENERALE DELLA PREVENZIONE  
E DEL CONTRASTO ALLE FRODI AGRO-ALIMENTARI

**Disciplinare tecnico per la fornitura ed installazione di Spettrometria di Massa ad Alta Risoluzione (UHMR), dotato di tecnologia orbitale Orbitrap Exploris 120, accoppiata a cromatografia sistema di Cromatografia Liquida ad Ultra Prestazioni (UHPLC) e Cromatografo Ionico, personal computer software di acquisizione e processamento e generatore di N<sub>2</sub>.**

La presente procedura ha per oggetto l'affidamento della fornitura di uno Spettrometro di Massa ad Alta Risoluzione (UHMR), dotato di tecnologia orbitale Orbitrap Exploris 120, completo di sistema di Cromatografia Liquida ad Ultra Prestazioni (UHPLC) e Cromatografo Ionico da destinare all'Ufficio PREF IV – Laboratorio Centrale di Roma.

Il sistema richiesto deve essere adatto per analisi di piccole molecole nel settore sicurezza alimentare (identificazione e quantificazione grazie anche alla possibilità di frammentazione in MS/MS) per l'analisi di pesticidi polari ed apolari.

**Lo Spettrometro di Massa deve garantire valori di Risoluzione  $\geq 120.000$  (misurata a  $m/z$  200)**

Tale caratteristica è essenziale per consentire la caratterizzazione e l'identificazione di piccole molecole, anche in matrici complesse, con il massimo grado di confidenza. Si tratta, pertanto, di caratteristica fondamentale per poter effettuare analisi sia di tipo target che non-target di sostanze di contaminanti alimentari e dei relativi metaboliti.

Lo spettrometro di Massa deve essere in grado di separare gli ioni di diverso valore di massa/carica senza l'utilizzo di campi magnetici generati da magneti a superconduzione (che necessitano di costosi e complessi sistemi criogenici) e deve possedere le seguenti caratteristiche peculiari:

- sorgente di ionizzazione API OptaMax NG con posizionamento della sonda x, y e z, funzionalità APCI integrata (sonda APCI non inclusa), La sorgente ionica OptaMax NG include un inserto spray HESI e una sonda di calibrazione.
- Un sistema di vuoto contenente una pompa turbomolecolare a flusso diviso a 6 stadi, che controlla il vuoto in più regioni.
- Un tubo di trasferimento e una lente ad S per catturare e focalizzare in modo efficiente gli ioni in un raggio ristretto.

- Sorgente ionica Thermo Scientific™ EASY-IC™ che genera ioni calibranti interni per la calibrazione di massa in tempo reale di qualsiasi spettro di massa.
- Un filtro di iniezione risolutivo per preselezionare gli ioni per cicli di manutenzione prolungati
- Un flatapole piegato per ridurre il rumore impedendo ai neutri e ai cluster ad alta velocità di entrare nel filtro di massa del quadrupolo.
- Un filtro di massa quadrupolare segmentato davanti alla trappola ionica curva (C-Trap) con una superficie iperbolica, che fornisce un'eccellente forma dei picchi e trasmissione.
- Un analizzatore di massa Orbitrap ad alto campo con elaborazione dei transienti FT potenziata con potere risolutivo da 15.000 a 120.000 FWHM a m/z 200 e fedeltà isotopica, intervallo m/z di 40-3.000, con velocità di acquisizione fino a 22 Hz.
- Un multipolo di instradamento ionico per l'intrappolamento di ioni e la dissociazione collisionale ad alta energia (HCD).
- Pompa a siringa indipendente che viene controllata tramite la stazione dati per la massima flessibilità.
- Personal Computer DELL con adeguato sistema operativo
- Software di controllo e acquisizione dello strumento
- Divert valve
- Generatore di Azoto con compressore d'aria idoneo al corretto funzionamento dello spettrometro di massa.

#### **Cromatografo liquido ad alte prestazioni (UHPLC):**

Sistema di pompaggio in grado di operare a pressione >1000 bar anche con flussi > 4 ml/min

Precisione del flusso <0,05% RSD

Accuratezza del flusso +/- 0,1%

Dotato di campionatore automatico a basso effetto memoria (carryover <0,0004%) ed in grado di iniettare un volume inferiore a 0,05 uL.

Compartimento termostato della colonna che consenta di utilizzare due diverse modalità di riscaldamento (ventilazione forzata ed aria statica).

#### **Cromatografo Ionico (IC):**

Inoltre è richiesto l'accoppiamento dello spettrometro di massa con il Cromatografo Ionico per poter sfruttare gli indiscutibili vantaggi rispetto al sistema LC-MS tradizionale, tra i quali:

- Possibilità di determinare in una singola corsa cromatografica una serie ampia di pesticidi polari e non solamente AMPA, Glifosato e Glufosinato (Acido Fosfonico, Idrazide Maleica, Fosetil Al, clorato, Perclorato).
- Iniezione diretta del campione senza alcuna necessità di derivatizzazione (l'approccio LC-MS classico prevede in alcuni casi una derivatizzazione mediante FMOC).
- Risoluzione dei problemi cromatografici tipici dell'analisi di sostanze polari in cromatografia tradizionale (es. stabilità dei tempi di ritenzione con utilizzo di colonne Hypercarb).
- Possibilità di lavorare con 2 detectors in serie (Conduttimetro e Spettrometro di massa) il che permette di determinare nella stessa corsa oltre ai pesticidi anche i comuni anioni utilizzando il conduttimetro come in un classico IC.
- Possibilità di determinare pesticidi cationici con una linea dedicata che può essere alternata a quella degli anioni in totale automazione (Diquat, Paraquat, Mepiquat...).

Sono quindi richieste le seguenti **caratteristiche del Cromatografo Ionico**, per un ottimale interfacciamento con la massa:

- Utilizzo di colonne ad elevatissima capacità in modo da poter determinare nella stessa corsa molecole poco trattenute (es. Fosethyl Al) e molecole fortemente trattenute (es. Glifosato o perclorato).
- Eluizione idrossido selettiva, sia per poter gestire le colonne ad alta risoluzione, sia per poter avere H<sub>2</sub>O come prodotto di soppressione e poter quindi entrare direttamente nella sorgente cosa non possibile con sistemi carbonato selettivi.
- La soppressione ad acqua consente inoltre il rapido switch tra anioni e cationi condividendo la stessa massa (in entrambi i casi alla sorgente arriverà sempre e solo acqua).
- Possibilità di gestire tutto il sistema analitico (sia la massa che il cromatografo ionico) con lo stesso software, semplificando drasticamente la gestione delle sequenze analitiche e l'integrazione del dato cromatografico (rivelazione a conducibilità) con i dati di massa.

### **Unità di acquisizione dati**

Personal computer di ultima generazione con caratteristiche tali da supportare i software di gestione, completo di sistema operativo, monitor da almeno 24 pollici.

### **Software**

La piattaforma software deve garantire la gestione ed il controllo diretto dell'intero sistema e i software forniti) devono provvedere alla gestione della strumentazione nelle sue funzionalità quali: il tuning dello spettrometro di massa, l'elaborazione dei dati qualitativi e quantitativi, la gestione dei dati su fogli elettronici (Excel) e la personalizzazione dei report e bollettini di stampa; il controllo e la gestione del sistema di cromatografia ad alte prestazioni e l'interfaccia tra lo spettrometro e l'HPLC.

### **Prestazioni comprese nella fornitura**

#### **La fornitura si intende comprensiva di:**

- Spese di trasporto, eventuali spese doganali, consegna, scarico, allocazione al piano, installazione, verifica di conformità ed ogni onere accessorio e rischio relativo alla prestazione delle attività e dei servizi oggetto del contratto, nonché ogni attività che si rendesse necessaria per la prestazione degli stessi o, comunque, opportuna per un corretto e completo adempimento delle obbligazioni previste;
- Qualunque mezzo d'opera e/o collegamento e/o quant'altro necessario occorrente per l'installazione a regola d'arte delle apparecchiature, nonché tutte le manovalanze e le assistenze necessarie.
- Spese relative all'allontanamento ed al trasporto alle pubbliche discariche di tutti i materiali di risulta per le opere di propria fornitura oltre ad ogni materiale d'imballaggio;
- Corso di formazione degli operatori del Laboratorio con fornitura manuale utente per l'utilizzo operativo dell'apparecchiatura in lingua italiana o inglese;
- Manuali d'uso e di manutenzione in lingua italiana (preferibile) o inglese, compresi quelli relativi all'hardware e al software;

- Certificazioni di conformità a norme europee sulla sicurezza e in particolare la fornitura deve essere conforme alla normativa vigente nei requisiti di sicurezza, salute e tutela dell'ambiente e, per i prodotti che ne prevedono l'obbligo, della marcatura CE;
- Certificazione di qualità del produttore (ISO 9001:2015);
- Licenze d'uso dei software applicativi degli strumenti.

Tutte le certificazioni e le licenze dovranno essere allegate alle schede tecniche della strumentazione.

La fornitura dovrà essere comprensiva della messa in esercizio e dovrà essere completata in tutti i suoi dettagli per risultare perfettamente funzionante.

A seguito dell'aggiudicazione non sarà accettata alcuna giustificazione o deroga per problemi connessi alla messa in esercizio delle apparecchiature fornite che possano determinare oneri aggiuntivi. Gli eventuali oneri aggiuntivi per opere o forniture non previsti in sede di presentazione dell'offerta saranno tutti a carico della Ditta aggiudicataria.

### **Trasporto, Consegna, Installazione**

La consegna, l'installazione e la verifica di conformità delle apparecchiature dovrà essere effettuata, a cura e spese della Ditta aggiudicataria presso l'Università degli Studi La Sapienza di Roma Dipartimento di Chimica, sito in Roma piazzale Aldo Moro, \_Dip.to di chimica .

La consegna, installazione e collaudo sono da effettuarsi entro 60 gg dalla conferma di aggiudicazione

La consegna, l'installazione ed il collaudo dovrà essere effettuata da personale specializzato della ditta appaltatrice. Tutto il personale deve essere professionalmente qualificato e costantemente aggiornato sulle tecniche di intervento, sulla sicurezza e sulla prevenzione, nel rispetto di quanto previsto dal Contratto Collettivo Nazionale di Lavoro e dalla normativa di riferimento.

L'installazione ed il collaudo avverrà alla presenza del personale tecnico responsabile della procedura. La fornitura deve essere conforme alla normativa vigente, per ogni singola voce del presente capitolato, sia tecnica che relativa alla sicurezza dei lavoratori.

Corso di formazione degli operatori

La ditta aggiudicataria dovrà tenere un corso di formazione per l'utilizzo della strumentazione e del software forniti, dopo il collaudo dell'apparecchiatura, presso la sede di destinazione della strumentazione.

Il contenuto di tale corso dovrà essere volto a consentire agli operatori designati per le analisi, la piena operatività sul sistema analitico fornito, in modo da essere in grado di eseguire in piena autonomia un ciclo analitico completo, oltre a fornire tutte le istruzioni utili per la manutenzione ordinaria degli strumenti.

### **Garanzia, manutenzioni**

Per ciascuna apparecchiatura e dispositivo accessorio offerti e inclusa la garanzia per vizi e difetti di funzionamento e per mancanza di qualità promesse o essenziali all'uso cui il bene è destinato nonché la garanzia per il buon funzionamento.

La garanzia della strumentazione fornita deve essere di 12 mesi, includendo n. 1 manutenzione preventiva e verifica funzionale per anno di garanzia. Tali attività dovranno essere eseguite secondo i protocolli del fornitore, e tutti i consumabili utilizzati dovranno essere a carico dell'aggiudicatario.

La garanzia dovrà inoltre includere un numero di interventi correttivi illimitato, con tutte le parti di ricambio incluse, oltre alle parti di consumo necessarie a concludere l'intervento tecnico specifico, le spese di viaggio, di diaria e di manodopera del personale.

A seguito di ciascuna manutenzione preventiva e verifica funzionale, il fornitore dovrà dimostrare che lo strumento esibisce le stesse performance registrate durante la fase della verifica di conformità iniziale.

La Ditta dovrà prendere in carico le richieste d'intervento entro le 96 ore dalla ricezione della richiesta. L'intervento dovrà essere concluso con ogni consentita urgenza e, comunque, entro 10 gg lavorativi dalla ricezione della richiesta.

La garanzia inoltre dovrà coprire anche l'applicazione specifica per tutto il periodo di 12 mesi, e includere ogni intervento correttivo dovesse rendersi necessario per il ripristino delle specifiche di installazione.

Ciascun intervento dovesse rendersi necessario durante il periodo di garanzia, dovrà includere, a carico del fornitore, ogni parte di ricambio - NESSUNA ESCLUSA, in ragione delle indicazioni che il fornitore dovrà fornire in sede di installazione e formazione.

La durata di 12 mesi della garanzia decorrerà a partire dalla data di esito positivo del verbale di collaudo dell'apposita commissione.