

**Progetto "Strengthening of the Italian Research Infrastructure for Metrology
and Open Access Data in support to the Agrifood (METROFOOD-IT)"**

MISSIONE 4, COMPONENTE 2, INVESTIMENTO 3.1

Codice progetto MUR: IR0000033 – CUP UNINA: I83C22001040006 –

CUI: F00876220633202300287

Responsabile scientifico del progetto: Prof.ssa Paola Adamo (paola.adamo@unina.it)

Responsabile amministrativo: Dott.ssa Annamaria Solimeno (asolimen@unina.it)

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II



DISCIPLINARE TECNICO LOTTO 3

SCHEDA LOTTO 3 - HPLC-ICP-MS

Nome breve del bene	HPLC-ICP-MS
WP	WP2: Upgrading of the physical infrastructure
Activity	Activity A2.7: Metrological lab of food and materials
Unità Operativa (UO)	UniNA2 - Metrological, environmental and chemical lab of food and materials
Ubicazione del bene	Dip. di Scienze chimiche – Via Cintia, Edificio B – 80126 Napoli
Costo del bene (senza IVA, €)	170.000 euro
Tipologia	Acquisizione di strumentazione scientifica
Classe CPV	38433100-0 - Spettrometri di massa
Categoria (S o G)	Singolo bene

Descrizione sintetica – HPLC-ICP-MS con autocampionatore e software 4.0. È una strumentazione altamente selettiva per la determinazione di metalli e contaminanti inorganici in matrici ambientali, alimenti e materiali a contatto con gli alimenti. L'acquisizione del sistema accoppiato HPLC-ICP-MS è finalizzata ad associare alla determinazione dei metalli, l'identificazione delle diverse forme fisico-chimiche della maggior parte degli elementi e dei loro composti organometallici in qualsiasi campione alimentare, materiali a contatto con gli alimenti, e matrici ambientali. La strumentazione richiesta dovrà essere dotata di un autocampionatore, hardware e software 4.0, idonei per il controllo a distanza della macchina e per la condivisione on-line dei dati prodotti. Inoltre, devono essere comprese nella fornitura l'installazione, collaudo e formazione per l'utilizzo al personale. Tale strumentazione risulta di notevole efficacia per screening rapidi delle matrici di cui si voglia escludere problematiche relative a tossicità specifiche dovute a superamento di limiti di legge di elementi minerali o specie di essi tossici.

Premessa.....	3
1. Caratteristiche tecniche generali della fornitura.....	3
1.1 Spettrometro di massa accoppiato induttivamente al plasma (ICP-MS).....	3
1.2 Autocampionatore automatico di tipo X, Y, Z da interfacciare con ICP-MS.....	5
1.3 Cromatografo liquido ad alta prestazione (HPLC).....	5
1.4 Autocampionatore da interfacciare con cromatografo liquido ad alta prestazione (HPLC).....	6
2. Unità di acquisizione dati.....	6
3. Software.....	6
3.1 Software 4.0 di gestione ICP-MS.....	6
3.2 Software 4.0 di gestione del sistema HPLC.....	7
4. Accessori richiesti: certificazioni e manuali.....	7
5. Formazione del personale e garanzia.....	7
6. Tempi di consegna, installazione e collaudo dello strumento e condizioni di fornitura.....	8

Premessa

L'attrezzatura oggetto della gara è uno spettrometro di massa al plasma accoppiato induttivamente interfacciato con cromatografo liquido ad alta prestazione (HPLC-ICP-MS) dotato di autocampionatori HPLC-ICP-MS e software 4.0. Tale sistema dovrà essere configurato e predisposto per la determinazione e la speciazione di metalli e contaminanti inorganici e metallorganici in matrici ambientali, alimenti e materiali a contatto con gli alimenti. L'acquisizione del sistema accoppiato HPLC-ICP-MS è finalizzata ad associare alla determinazione dei metalli, l'identificazione delle diverse forme fisico-chimiche (speciazione) della maggior parte degli elementi e dei loro composti organometallici in qualsiasi campione alimentare, materiali a contatto con gli alimenti, e matrici ambientali.

1. Caratteristiche tecniche generali della fornitura

Il sistema HPLC-ICP-MS deve includere le specifiche tecniche, gli accessori e dovrà prevedere la configurazione minima di seguito riportata:

- Spettrometro di massa accoppiato induttivamente al plasma (ICP-MS);
- Autocampionatore automatico di tipo X, Y, Z da interfacciare con ICP-MS;
- Cromatografo liquido ad alta prestazione (HPLC);
- Autocampionatore da interfacciare con cromatografo liquido HPLC;

Il soggetto fornitore deve obbligatoriamente consegnare attrezzature e componenti nuove di fabbrica.

1.1 Spettrometro di massa accoppiato induttivamente al plasma (ICP-MS)

Lo Spettrometro di massa accoppiato induttivamente al plasma (ICP-MS) dovrà avere le seguenti caratteristiche minime:

- **Sistema di introduzione del campione** dotato di una camera di nebulizzazione resistente ad acidi e basi, in grado di operare con soluzioni ad alto contenuto di solidi disciolti ed a flusso variabile. La pompa peristaltica deve avere almeno tre canali in modo tale da permettere l'introduzione *on line* di uno standard interno. Il gas di nebulizzazione deve essere gestito da un *mass flow controller* direttamente controllato dal software dello strumento, così come tutti i flussi di gas dello strumento.
- **Sistema di vuoto** ad alta efficienza costituito da una pompa turbo-molecolare e da una pompa rotativa;
- **Sistema di raffreddamento** tipo *chiller* di idonea capacità, caratterizzato da alta efficienza e bassa emissione di rumore;
- **Sorgente di ioni a plasma accoppiato induttivamente** dotata di una torcia in quarzo alimentata da un generatore RF a stato solido di potenza variabile. Deve inoltre prevedere un sistema di allineamento della torcia con ottimizzazione automatica via computer degli assi X, Y, Z, con livello di accuratezza di 0,1 mm o inferiore. Lo strumento dovrà essere dotato di un sistema di accoppiamento plasma-vuoto dotato di opportuni coni;
- **Sistema di abbattimento di specie neutre e fotoni** tramite ottica ionica o sistemi di abbattimento equivalenti. In particolare, il sistema di ottica ionica, deve essere controllata da software, deve garantire la focalizzazione ottimale degli ioni sull'intero intero intervallo di massa, eliminando efficacemente i fotoni e specie neutre generate nella zona del plasma e dell'interfaccia;
- **Sistema di eliminazione delle interferenze poliatomiche e isobariche** con opportuna cella di collisione o collisione/reazione per la rimozione delle interferenze poliatomiche e isobariche, dotato di almeno due connessioni di gas permanenti ed indipendenti. Il sistema deve prevedere l'utilizzo di almeno due diversi gas in cella, tutti singolarmente controllati da *mass flow controller*;
- **Quadrupolo analizzatore** dotato di quattro (4) poli e deve operare almeno nell'intervallo 6-240 amu, con risoluzione minima di un (1) amu. Dotato di adeguata velocità di scansione;
- **Detector** con range dinamico lineare di almeno nove ordini di grandezza, con elettronica in grado di rilevare la modalità di rilevazione del segnale (analogico o digitale) in funzione della concentrazione allo scopo di limitare l'usura del *detector*. Il suddetto range dinamico lineare dovrà essere garantito in tutte le modalità di lavorazione dello strumento, anche in modalità di collisione o reazione.
- **Caratteristiche Prestazionali**
Lo strumento deve essere in grado di raggiungere come limite di rilevabilità calcolato pari a tre (3) volte la deviazione standard del valore medio del "campione bianco", un valore pari o inferiore al limite di rivelabilità indicato per tutti gli elementi riportati in Tabella 1, seguente.

Tabella 1 - Caratteristiche prestazionali relative ai limiti di rivelabilità per i principali analiti.

Analita	Limite di rilevabilità (µg/L)
Al	20
As	0,3

Ag	1
Be	0,4
Cd	0,1
Cr	1
Co	5
Pb	0,3
Hg	0,05
Ni	0,7
Se	0,4
V	5
Fe	20
Mn	5
Sb	0,4
Tl	0,2

1.2 Autocampionatore automatico di tipo X, Y, Z da interfacciare con ICP-MS

L'autocampionatore da interfacciare con lo strumento ICP-MS, descritto al paragrafo 1.1, dovrà avere le seguenti caratteristiche minime:

- Autocampionatore automatico di tipo X, Y, Z;
- Il sistema deve avere almeno cento (100) postazioni per l'alloggio dei campioni per *vial* da 15 mL;
- Il sistema deve avere almeno sei (6) postazioni ausiliarie per le soluzioni aggiuntive per *vial* da 50 mL;
- Il sistema deve essere dotato di una postazione di lavaggio;
- Il sistema deve essere gestito interamente da software.

1.3 Cromatografo liquido ad alta prestazione (HPLC)

Il Cromatografo liquido ad alta prestazione (HPLC) dovrà avere le seguenti caratteristiche minime:

- Pompa HPLC binaria e a doppio pistone, completamente inerte. Deve raggiungere una pressione di almeno quattromila (4000) psi e deve essere provvista di un sistema di riduzione della pulsazione;
- Sistema di degasaggio con sistema da vuoto con la possibilità di degasaggio per almeno due solventi;
- Sistema di gestione solventi che permetta di salvaguardare il sistema da eventuali perdite;
- Modulo di termostatazione per colonne, con alloggiamento per almeno due colonne; il vano deve prevedere un sensore per le perdite e un sistema di sicurezza per la temperatura.

1.4 Autocampionatore da interfacciare con cromatografo liquido ad alta prestazione (HPLC)

L'autocampionatore da interfacciare con lo strumento HPLC, descritto al paragrafo 1.3, dovrà avere le seguenti caratteristiche minime:

- Autocampionatore automatico di tipo X, Y, Z;
- Il sistema deve avere almeno ottanta (80) postazioni per l'alloggio dei campioni per *vial* da 1,5 mL;
- Il sistema deve avere la possibilità di lavorare in modalità *programmabile di loop*.

2. Unità di acquisizione dati

La fornitura deve essere comprensiva di un personal computer collegato direttamente allo strumento. Il personal computer deve essere di ultima generazione adeguato all'impiego previsto e in grado di supportare i software per il controllo e la gestione dell'apparecchiatura richiesta e dovrà includere le seguenti caratteristiche minime:

- Sistema operativo e licenza Windows 10 Professional o successivi;
- Disco fisso (Hard disk) fisico da almeno un (1) Terabyte e processore almeno di tipo "I7", o di ultima generazione;
- Disco fisso (Hard disk) esterno da almeno quattro (4) Terabyte e relativo software per il backup automatico dei dati;
- Presenza di due schede di rete (una per la connessione con lo strumento e l'altra per la connessione alla rete aziendale);
- Monitor HD almeno da 23";
- Tastiera e mouse.

3. Software

La fornitura deve includere una piattaforma software ed il relativo sistema operativo che deve garantire la gestione ed il controllo diretto dell'intero sistema per il controllo totale dei parametri strumentali e tutti gli accessori, per la gestione del metodo analitico e per l'acquisizione e gestione dei dati.

3.1 Software 4.0 di gestione ICP-MS

Software di controllo e gestione completo dello strumento. Il software deve:

- operare in ambiente Windows;
- controllare tutte le funzioni per il pieno controllo operativo dello spettrometro e del plasma;
- controllare le componenti e ottimizzare i parametri operativi;
- controllare tutti i gas, inclusi quelli di reazione che confluiscono nella cella, che alimentano il sistema ICP-MS con regolatori di flusso e pressione;
- permettere analisi qualitative, semi-quantitative e quantitative, su qualsiasi possibile combinazione di isotopi;
- Analisi quantitativa con calibrazione esterna multielemento e multilivello, standard interni multipli e funzione di creazione di tabelle di calibrazione in modo automatico;

- avere equazioni di correzione dell'interferenza completamente modificabili;
- gestire l'analisi e l'elaborazione dei report;
- stampare report;
- salvare i dati;
- settare, memorizzare, eseguire e modificare i protocolli analitici.

3.2 Software 4.0 di gestione del sistema HPLC

Software di controllo e gestione completo dello strumento. Il software deve:

- operare in ambiente Windows;
- controllare tutte le funzioni per il pieno controllo operativo dell'HPLC;
- controllare le componenti e ottimizzare i parametri operativi;
- permettere analisi qualitative e quantitative;
- Analisi quantitativa con calibrazione esterna multielemento e multilivello;
- gestire l'analisi e l'elaborazione dei *report*;
- stampare report;
- salvare i dati;
- *settare*, memorizzare, eseguire e modificare i protocolli analitici.

4. Accessori richiesti: certificazioni e manuali

- Certificazione di conformità alle norme europee sulla sicurezza e, in particolare, alla normativa vigente sui requisiti di sicurezza, salute e tutela dell'ambiente e, per i prodotti che ne prevedono l'obbligo, della marcatura CE;
- Manuali d'uso in italiano e/o inglese compresi quelli relativi a hardware e software;
- Manuali d'uso e manutenzione dello strumento, con le specifiche della frequenza e manualità degli interventi manutentivi su supporto multimediale o cartaceo esaustivo;
- Applicazioni dello strumento documentate da pubblicazioni scientifiche;
- Ulteriori documentate evidenze di pregio tecnologico della strumentazione;
- Kit di installazione per il sistema ICP-MS comprendente soluzione standard per l'installazione, tubi per i gas, linee di raffreddamento, tubi flessibili di aspirazione, contenitore dei liquidi reflui, sistema di introduzione del campione, torcia e coni per l'interfaccia;
- Kit di connessione semplice ed efficiente fra il sistema HPLC e il nebulizzatore del sistema ICP-MS;

La strumentazione richiesta deve essere, altresì, corredata di ogni accessorio anche se non specificatamente richiesto, che occorre per il corretto e completo funzionamento.

5. Formazione del personale e garanzia

All'aggiudicatario è richiesto:

- corso di introduzione all'uso della strumentazione durante le fasi di installazione (familiarizzazione) della durata di un (1) giorno;

- corso di addestramento avanzato della durata non inferiore a due (2) giorni in sede (approfondimento), da utilizzare per il consolidamento delle conoscenze acquisite, per lo sviluppo di nuovi metodi, o per chiarimenti di difficoltà incontrate dal personale al termine del corso di familiarizzazione.

Il periodo di garanzia post-vendita minimo richiesto è di **ventiquattro (24) mesi** a partire dalla data del collaudo. Tale servizio deve coprire la garanzia per vizi e difetti di funzionamento (art. 1490 c.c.) e per mancanza di qualità promesse o essenziali all'uso cui il bene è destinato (art. 1497 c.c.), nonché la garanzia per il buon funzionamento (art. 1512 c.c.). Durante tale periodo è richiesto di assicurare tempi di intervento inferiori a 36 ore feriali lavorative. Durante il periodo di garanzia deve essere assicurato un servizio di assistenza tecnica che garantisca il regolare funzionamento dell'apparecchiatura; saranno dunque comprese tutte quelle operazioni di manutenzione preventiva e/o ordinaria e/o straordinaria, con chiamate illimitate ed interventi on-site, che sono previste o anche solo raccomandate dai manuali originali dei sistemi forniti, compresi i ricambi necessari per gli interventi previsti.

6. Tempi di consegna, installazione e collaudo dello strumento e condizioni di fornitura

- Sono a carico dell'aggiudicatario i servizi di trasporto al piano, consegna, installazione e collaudo della fornitura;
- Il soggetto fornitore deve obbligatoriamente consegnare attrezzature e componenti nuove di fabbrica. La consegna deve essere effettuata entro sessanta (60) giorni decorrenti dalla data della aggiudicazione definitiva disposta dall'organo deliberante partire dalla data di stipula dell'ordine della Stazione Appaltante;
- Installare la fornitura presso la sede del Dipartimento di Scienze Chimiche – Laboratorio al primo piano;
- garantire la completezza della fornitura;
- garantire il totale e completo rispetto delle specifiche richieste;
- garantire l'efficienza e l'affidabilità di funzionamento dei prodotti forniti e la garanzia su tutte le parti;
- addestrare il personale incaricato al corretto uso della strumentazione;
- fornire a titolo gratuito quelle parti che non fossero state ordinate poiché non descritte e non conteggiate nella quotazione complessiva e che pur tuttavia risultassero necessarie per garantire l'installazione e il funzionamento di tutta l'apparecchiatura o di sottoparti.

Membro Comitato tecnico Scientifico: Prof. Marco Trifuoggi

RdP: Dott.ssa Antonietta La Storia