



**ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE
DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA
"BRUNO UBERTINI"**

(ENTE SANITARIO DI DIRITTO PUBBLICO)

Sede Legale: Via Bianchi, 9 – 25124 Brescia
Tel 03022901 – Fax 0302425251 – Email info@izsler.it
C.F. - P.IVA 00284840170
N. REA CCIAA di Brescia 88834

Via Bianchi, 9
25124 BRESCIA
Tel. 030-22901
Fax: 030-2425251

**Capitolato tecnico-qualitativo
per la fornitura di n.4 Spettrometri di massa da destinare al Dipartimento di Sicurezza Alimentare
della Sede di Bologna dell'Istituto**

1. Premessa

Il capitolato di gara ha ad oggetto la fornitura di n.4 spettrometri di massa destinati al potenziamento strumentale del Reparto Chimico degli Alimenti di Bologna. La gara è suddivisa nei seguenti lotti:

Lotto	Oggetto della fornitura
1	n. 1 cromatografo liquido abbinato a uno spettrometro di massa a triplo quadrupolo (sistema LC-MS/MS)
2	n.1 spettrometro di massa a plasma a triplo quadrupolo (sistema ICP-MS/MS) interfacciabile con HPLC
3	n.1 spettrometro di massa quadrupolare completo di gascromatografo ed autocampionatore per liquidi e SPME
4	n.1 spettrometro di massa benchtop UHPLC-MS/MS con analizzatore di ioni in alta risoluzione in configurazione ibrida QTOF (LC-QTOF-MS)

2. Lotto 1: fornitura di n. 1 cromatografo liquido abbinato a uno spettrometro di massa a triplo quadrupolo (sistema LC-MS/MS)

2.1 Relazione introduttiva

Il capitolato di gara ha ad oggetto la fornitura di n. 1 cromatografo liquido abbinato a uno spettrometro di massa (LC-MS/MS) ed è destinato al potenziamento strumentale del Laboratorio Nazionale di Riferimento per le Tossine Vegetali Naturali negli Alimenti istituito presso il Reparto Chimico degli Alimenti di Bologna.

L'LC-MS/MS in oggetto dovrà replicare, per quanto possibile, l'attività attualmente operativa su spettrometri di massa a triplo quadrupolo già presenti presso l'LNRTV.

2.2. Requisiti minimi

I seguenti requisiti sono considerarsi requisiti minimi a pena di esclusione.

Il sistema deve essere composto da:

- UHPLC composto da:
 - o Pompa
 - o Comparto Colonna
 - o Campionatore automatico

- Spettrometro di massa/massa a triplo quadrupolo;
- Generatore di azoto;
- Software di gestione e acquisizione;
- N.2 Pc.

Ciascun componente dovrà:

- Essere nuovo, non ricondizionato e non usato;
- Essere pienamente automatizzabile, gestibile da software, di elevata robustezza, mantenere una risposta stabile ed equipaggiato con efficienti sistemi sia per la messa a punto dei metodi, sia per i processi di controllo di qualità e l'analisi statistica sui dati analitici;
- Dotato di marcatura CE;

2.2.1 Pompa

- Pompa a miscelazione binaria in alta pressione;
- Possibilità di raggiungere la pressione massima di 1000 bar in tutto il range di flusso applicabile;
- Presenza di un sistema di lavaggio automatico delle guarnizioni;
- Il range di flusso applicabile senza necessità di splittare solvente deve essere compreso fra 0,010 e 2 mL/min con una precisione < 0,1% RSD;
- La precisione della miscelazione della fase mobile deve essere < 0,3% RSD;
- Il sistema dovrà essere dotato di sensori di perdita dei solventi e diagnostica automatica;
- Il sistema dovrà essere equipaggiato di un sistema di degasaggio solventi di tipo a permeazione sottovuoto senza necessità di gas ausiliari integrato nel modulo di pompaggio.

2.2.2 Comparto Colonna

- Il comparto colonne dovrà prevedere una termostatazione fino ad almeno 80°C;
- Il sistema dovrà essere dotato di sensori di perdita dei solventi e diagnostica automatica;
- Il sistema dovrà prevedere una fase di preriscaldamento della fase mobile;
- Il sistema deve operare con colonne in grado di essere impaccate con particelle anche di diametro < 2 µm.

2.2.3 Campionatore Automatico

- Il campionatore automatico dovrà avere capacità di alloggiare almeno 80 vials da 2 mL;
- Il campionatore dovrà essere utilizzabile anche con vial a volume ridotto, con vial dotate di inserti a volume ridotto e con piastre a 96 pozzetti;
- Il carryover dovrà essere più basso possibile;
- Il campionatore automatico dovrà essere provvisto di un modulo di termostatazione almeno nell'intervallo compreso fra 4 e 40°C di tipo elettrico;
- Il sistema dovrà essere dotato di sensori di perdita dei solventi e diagnostica automatica.

2.2.4 Spettrometro di massa/massa a triplo quadrupolo

- Lo strumento dovrà essere dotato di sorgente ESI;
- La sorgente dovrà essere riscaldata e posta in maniera ortogonale all'entrata alla zona di analisi;
- Lo spettrometro dovrà essere in grado di invertire la polarità di ionizzazione (ESI+/ESI-) nel minimo tempo possibile;
- La sensibilità in modalità MRM (ESI+) deve essere tale che 1 pg di reserpina iniettato in colonna in gradiente deve generare un rapporto s/n non inferiore a 500000:1 (m/z 609>195) con un noise espresso come RMSx1;
- La sensibilità in modalità MRM (ESI-) deve essere tale che 1 pg di cloramfenicolo iniettato in colonna in gradiente deve generare un rapporto s/n non inferiore a 500000:1 (m/z 321>152) con un noise espresso come RMSx1;
- Lo strumento dovrà essere dotato di almeno le seguenti modalità di acquisizione: MS, MS/MS, Product e Parent ion scanning, Neutral loss;
- La velocità di scansione (amu/s) in modalità triplo quadrupolo dovrà essere almeno 10.000 amu/s;
- Lo strumento dovrà essere dotato di una valvola integrata controllata direttamente dal software che possa consentire di gestire il flusso in uscita dalla colonna introducendolo a seconda delle necessità verso lo spettrometro o verso lo scarico in modo da ridurre al minimo le eventuali contaminazioni o sollecitazioni allo spettrometro;
- Lo strumento dovrà essere privo di capillari di trasferimento in materiale metallico dalla parte di misura alla zona di alto vuoto;
- La pulizia della sorgente esterna e dell'eventuale capillare dovrà poter essere eseguita in modo rapido e semplice senza necessità di interrompere il vuoto;
- Tutti i gas dovranno essere erogati da valvole a flusso controllate da software;
- Lo strumento dovrà essere dotato di un sistema integrato od esterno per l'infusione diretta delle soluzioni di tuning/calibrazione.

2.2.5 Generatore di azoto

- Sistema di produzione di azoto mediante filtrazione dell'aria senza compressore;
- Purezza adeguata al corretto funzionamento della strumentazione fornita.

2.2.6 Software di gestione e acquisizione

- Unico software gestionale dedicato che permetta di effettuare tutte le operazioni necessarie alle attività di messa a punto, di raccolta dati, della loro elaborazione (quantificazione) e della loro archiviazione: tale software dovrà essere certificato da enti internazionali rispetto alle conformità di parametri di calcolo e quantificazione. Tale software dovrà permettere di effettuare il check in maniera automatica di tutti i parametri strumentali senza l'ausilio di tastiere aggiuntive a bordo macchina.
- L'interfaccia deve essere semplice ed intuitiva per permettere l'ottimizzazione dei parametri di acquisizione on-line del flusso, della miscela della fase mobile, del controllo delle temperature, del volume d'iniezione, dei parametri di massa ecc;
- Facilità d'utilizzo: sequenza delle impostazioni per creare metodi di acquisizione intuitiva e con possibilità di una procedura guidata e interattiva;

- Il software deve possedere un'applicazione per il "tuning" in automatico di tutti i parametri strumentali;
- Deve essere possibile lo sviluppo del metodo di massa in automatico, per ottimizzare le condizioni di analisi e di frammentazione dei composti di interesse allo scopo di consentire la creazione di metodi MRM dei campioni;
- Il sistema deve poter quantificare campioni oggetto di interesse mediante acquisizione dei picchi, integrazione, calibrazione e quantificazione degli stessi;
- Deve essere possibile, nell'ambito della stessa sequenza analitica, (senza necessità di ripetizione dell'iniezione) poter quantificare un composto sia mediante la tecnica dello standard interno, sia mediante la calibrazione esterna;
- Deve essere possibile estrapolare dal software di quantificazione la concentrazione presente nei diversi campioni con possibilità, in fase di stesura di sequenza o di elaborazione di quantificazione, di poter variare i parametri di estrazione quali peso dei campioni e volume finale di ripresa;
- Deve essere possibile poter quantificare con lo stesso software composti in maniera indiretta: utilizzando cioè curve di composti con masse diverse;
- Deve essere possibile valutare in fase di quantificazione per ciascun analita la presenza di almeno un picco quantificatore, due picchi qualificatori, il rapporto ionico fra due di essi e deve essere possibile impostare un range di accettabilità di tale rapporto ionico;
- Deve essere possibile valutare il rapporto segnale/rumore per ciascuno degli analiti sottoposti ad analisi;
- Tutti i parametri precedente descritti devono essere esportabili dal software e stampabili in formati coerenti.

2.2.7 Pc

- Dovranno essere forniti due PC di ultima generazione e relativi monitor, 2 tastiere italiane, 2 mouse e 1 stampante laser (velocità di stampa di almeno 30 pagine al minuto; modalità fronte/retro; connettività: Hi-Speed USB 2.0; scheda di rete, WiFi);
- I PC dovranno essere entrambi in grado di supportare il software per il completo controllo di tutti i componenti del sistema e delle loro funzioni: dovranno essere idonei alla gestione qualitativa dei dati spettrometrici e dotati di tutto l'occorrente per poterli collegare alla rete aziendale.;
- Uno dei 2 PC oltre ad avere una funzione di archiviazione ed elaborazione dei risultati deve avere una funzione ponte per il collegamento alla rete aziendale. Il collegamento alla rete è a carico della ditta aggiudicataria previa accettazione dei requisiti nell'allegato "Capitolato d'oneri e specifiche tecniche relative all'acquisizione di apparecchiature, servizi e/o sistemi da integrare con i sistemi informativi dell'IZSLER". Il PC deve garantire ad IZSLER di poter installare un software antivirus e anti-malware aggiornato automaticamente (come previsto dalle regole di sicurezza dell'AGID); in particolare, IZSLER utilizza i prodotti Sophos. Qualora questa scelta non sia compatibile con i software offerti, sarà a completo carico del fornitore utilizzare una soluzione alternativa identificata tra le principali soluzioni di mercato, garantendo la fornitura delle licenze, dell'installazione/configurazione e aggiornamento almeno per i tre anni successivi;
- Il fornitore dovrà rendere disponibile l'immagine di ripristino del sistema e tutti gli strumenti/documentazione necessaria per effettuare l'eventuale ripristino;
- I PC devono essere dotati di: doppio disco fisso (fisico) da almeno 1 TB, doppia scheda di rete, monitor da almeno 24", sistema operativo Windows 10 o superiore, Microsoft Office (word, excel, powerpoint) installato.

2.2.8 Servizi aggiuntivi

- Deve essere fornita una estensione di garanzia (oltre i 12 mesi standard) sull'intero sistema di 24 mesi comprensiva di n.2 manutenzione ordinarie di carattere preventivo (frequenza semestrale) l'anno, da pianificare insieme al reparto di destinazione della fornitura, in seguito all'installazione.
- Devono essere previsti 3 gg di formazione avanzata del personale per almeno 2-3 persone del reparto incentrato sulle effettive attività di reparto.

2.3 Criteri tecnici di valutazione

L'assegnazione dei punti, sotto il profilo tecnico avverrà in base a parametri qualitativi e prove tecniche. Per la qualità saranno assegnati un massimo di 70 punti. Schema della prova tecnica è indicata nell'allegato "Allegato_Prove Tecniche Lotto 1". Potranno partecipare alla prova tecnica e più in generale alla fase di attribuzione dei punteggi tecnico-qualitativi solo gli operatori economici la cui offerta sarà valutata conforme ai requisiti minimi dalla Commissione Giudicatrice. L'ammissione a questa fase sarà comunicata nel verbale della Commissione Giudicatrice redatto al termine dell'attività di valutazione riferita alla conformità delle offerte tecniche ai requisiti minimi, pubblicato sulla piattaforma digitale.

La valutazione dei parametri qualitativi e l'assegnazione dei punteggi ai singoli parametri derivano dall'esperienza che l'IZS ha acquisito in quasi 20 anni di utilizzo dei sistemi UHPLC accoppiati a rivelatori di massa a triplo quadrupolo per lo sviluppo di metodi analitici interni ed accreditati che richiedono specifiche caratteristiche tecniche anche in relazione al cosiddetto "effetto matrice". In particolare il sistema oggetto di valutazione dovrà soddisfare tutti i requisiti richiesti dalla normativa vigente nell'ambito dell'analisi delle tossine naturali. Lo strumento sarà destinato allo sviluppo di nuove metodiche analitiche ed all'applicazione routinaria di metodi in screening e conferma già in essere ed accreditati dal reparto.

Criteri e Subcriteri di valutazione	Max Punti	Criteri di assegnazione
UHPLC		
Sistema UHPLC e spettrometro sviluppati e prodotti dalla stessa azienda fornitrice	5	<ul style="list-style-type: none">• Sì -> 5 punti• No -> 0 punti
Numero di curve di gradiente programmabili a seconda delle esigenze (lineari concave, convesse, a segmenti)	1	<ul style="list-style-type: none">• Numero ≥ 10 -> 1 punti• Numero < 10 -> 0 punti
Sistema di pompaggio in grado di operare in un range di pH	2	<ul style="list-style-type: none">• compreso tra 1 e >12 -> 2 punti• compreso tra 1 e 12 -> 0 punti
Possibilità di riconoscimento automatico delle colonne installate	1	<ul style="list-style-type: none">• Sì -> 1 punti• No -> 0 punti
Presenza di un dispositivo elettronico che consenta oltre al riconoscimento della colonna, anche di memorizzare le informazioni relative alla storia della colonna (data di produzione, batch,	2	<ul style="list-style-type: none">• Sì -> 2 punti• No -> 0 punti

lotto, certificati di analisi, ecc.) e per tutta la sua vita (numero di iniezioni, pressioni operative, eluenti, ecc.)		
Presenza di un pre-riscaldatore attivo per assicurare un migliore controllo della temperatura della fase mobile prima dell'ingresso in colonna	1	<ul style="list-style-type: none"> • Sì -> 1 punti • No -> 0 punti
Autocampionatore		
Carryover più basso possibile	3	<ul style="list-style-type: none"> • < 0,002% -> 3 punti • < 0,004% -> 2 punti • > 0,004% -> 0 punti
Possibilità di regolare da software la profondità dell'ago dell'autocampionatore	1	<ul style="list-style-type: none"> • Sì -> 1 punti • No -> 0 punti
Possibilità di eseguire programmi di iniezioni pre-colonna (derivatizzazioni, diluizioni, aggiunta di standard ecc) senza modifiche hardware	2	<ul style="list-style-type: none"> • Sì -> 2 punti • No -> 0 punti
Spettrometro di Massa		
Modalità di trasferimento degli ioni dalla parte a pressione atmosferica alla parte di misura ad alto vuoto:	3	<ul style="list-style-type: none"> • Mediante coni di convogliamento ed immissione diretta -> 3 punti • Mediante capillari o tubicini di materiale non metallico -> 1 punto
Capacità di passare da MS (full scan) a MS/MS (che include MRM, "product ion scanning" e "neutral loss scanning") in tempi inferiori a 10 ms	3	<ul style="list-style-type: none"> • < 3 ms -> 3 punti • > 3 ms e < 4 ms -> 1 punti • > 4 ms -> 0 punti
Velocità di inversione della polarità (pos/neg)	3	<ul style="list-style-type: none"> • < 15 ms -> 3 punti • > 15 ms e < 25 ms -> 2 punti • > 25 ms -> 0 punti
Velocità di scansione (amu/s) in modalità triplo quadrupolo (almeno 10.000 amu/s)	4	<ul style="list-style-type: none"> • > 17.000 amu/s -> 4 punti • > 12.000 amu/s e < 17.000 amu/s -> 1 punti • > 10.000 amu/s e < 12.000 amu/s -> 0 punti
Intervallo di massa analizzabile da almeno 5 ad almeno 2000 m/z in un'unica modalità full sensitivity su tutto l'intervallo	5	<ul style="list-style-type: none"> • Da m/z 5 a m/z 2000 -> 5 punti • Da m/z 5 a m/z 1500 punti -> 1 punti • Da m/z 5 a m/z 1250 punti -> 0 punti
Presenza di una valvola di isolamento che isola la zona della sorgente dal resto dello spettrometro di massa e che permette di effettuare le operazioni di pulizia della sorgente senza interrompere il vuoto e senza attrezzi limitando il fermo macchina.	3	<ul style="list-style-type: none"> • Sì -> 3 punti • No -> 0 punti
Presenza rivelatore a fotomoltiplicatore	4	<ul style="list-style-type: none"> • Sì -> 4 punti • No -> 0 punti

Presenza di una modalità che consente di acquisire uno spettro di massa in Product Ion Scan all'interno di un'acquisizione in MRM senza ripetere l'iniezione (o funzionalità equivalente-specificare)	1	<ul style="list-style-type: none"> • Sì -> 1 punti • No -> 0 punti
Presenza della cella di collisione lineare senza alcun angolo di curvatura	1	<ul style="list-style-type: none"> • Sì -> 1 punti • No -> 0 punti
Operatività della cella di collisione	1	<ul style="list-style-type: none"> • Ad accelerazione lineare ad alta pressione -> 1 punto • A bassa pressione -> 0 punti
Numero di gas utilizzati dallo spettrometro di massa	2	<ul style="list-style-type: none"> • Un solo gas -> 2 punti • Due gas -> 1 punto • Più di due gas -> 0 punto
Possibilità di accoppiare lo spettrometro ad una sorgente di ionizzazione a pressione atmosferica alternativa alle sorgenti ESI E APCI la cui architettura consenta di ottenere un aumento dell'efficienza di ionizzazione, incrementando l'efficienza di desolvatazione e la focalizzazione degli ioni verso il cono di campionamento e ampliando il range di molecole analizzabili con le sorgenti a pressione atmosferica convenzionali. L'utilizzo di tale sorgente non deve modificare i parametri di voltaggio del cono e l'energia di collisione ottimizzate con la sorgente ESI.	4	<ul style="list-style-type: none"> • Sì -> 4 punti • No -> 0 punti
Prova tecnica su campioni preparati da reparto	10	Le modalità di valutazione del criterio sono specificate nell' "Allegato_Prove Tecniche Lotto 1".
Software di acquisizione		
Presenza nel software di System Suiteability conforme ai requisiti della EU PH vers. 10.0	1	<ul style="list-style-type: none"> • Sì -> 1 punti • No -> 0 punti
Possibilità di creare report personalizzati	2	<ul style="list-style-type: none"> • Sì -> 2 punti • No -> 0 punti
Conferma automatica del rapporto ione qualificatore/ione quantificatore in MRM	2	<ul style="list-style-type: none"> • Sì -> 2 punti • No -> 0 punti
Database integrato con libreria di transizioni MRM e metodi cromatografici e di processamento per analisi quantitative in UHPLC-MS/MS di pesticidi e di altre classi di composti inerenti alla sicurezza alimentare	1	<ul style="list-style-type: none"> • Sì -> 1 punti • No -> 0 punti

Funzione integrata nel software che consenta la quantificazione automatica di uno o più analiti presenti nella matrice mediante il metodo delle aggiunte di concentrazioni note di standard.	2	<ul style="list-style-type: none"> • Sì -> 2 punti • No -> 0 punti
--	---	--

3. Lotto 2: N.1 spettrometro di massa a plasma a triplo quadrupolo (sistema ICP-MS/MS) interfacciabile con HPLC

3.1 Relazione introduttiva

Il capitolato di gara prevede la fornitura di uno spettrometro a plasma accoppiato induttivamente a triplo quadrupolo (ICP-MS/MS) da assegnare al Reparto chimico degli alimenti di Bologna.

La necessità di ridurre le sovrapposizioni isobariche degli elementi, associata alla ricerca negli alimenti di ultratracce difficili da rilevare e quantificare accuratamente come zolfo, fosforo, silicio, e selenio richiedono strumenti con definite caratteristiche tecniche. Inoltre, la sempre maggiore evoluzione di processi tecnologici e l'utilizzo di nanoparticelle nella produzione alimentare e nel packaging richiede da parte dei laboratori dedicati al controllo ufficiale una sempre maggiore specializzazione in questo settore e la necessità di avere strumenti sempre più performanti.

Il sistema oggetto di valutazione dovrà quindi soddisfare tutti i requisiti richiesti dalla normativa vigente nel settore dell'analisi di elementi chimici negli alimenti di origine vegetale e animale con particolare attenzione a quegli elementi notoriamente "interferiti" e presenti in ultratracce. Lo strumento dovrà inoltre essere applicabile per l'analisi routinaria di nanoparticelle negli alimenti e nel packaging, nonché alla determinazione dei rapporti isotopici dei più comuni elementi chimici. Lo strumento sarà destinato sia allo sviluppo di nuove metodiche analitiche innovative, sia all'applicazione routinaria di metodi altamente performanti.

Il sistema inoltre, dovrà replicare l'attività attualmente eseguita dall'LC-ICP-MS già presente nel reparto.

3.2 Requisiti minimi

I seguenti requisiti sono considerarsi requisiti minimi a pena di esclusione.

Il sistema deve essere composto da:

- spettrometro ICP-MS/MS da banco esclusivamente a triplo quadrupolo (costituito da sistemi di lenti per eliminazione delle aberrazioni e delle interferenze di matrice, quadrupolo di selezione, cella di collisione/reazione, quadrupolo analizzatore) comprensivo di:
 - Sistema di introduzione del campione-sorgente ioni al plasma;
 - Interfaccia plasma-spettrometro di massa;
 - Ottica;
 - Sistema di quadrupoli-cella di collisione/reazione;
 - Detector;

- Sistema di produzione del vuoto (ove necessario per il corretto e adeguato funzionamento dello strumento);
- Sistema di raffreddamento (ove necessario per il corretto e adeguato funzionamento dello strumento);
- Software di gestione e acquisizione;
- N.2 Pc.

Ciascun componente dovrà:

- Essere nuovo, non ricondizionato e non usato;
- Essere sviluppato e prodotti dalla stessa azienda fornitrice (compreso software);
- Essere pienamente automatizzabile, gestibile da software, di elevata robustezza, mantenere una risposta stabile ed equipaggiato con efficienti sistemi sia per la messa a punto dei metodi, sia per i processi di controllo di qualità e l'analisi statistica sui dati analitici;
- Dovrà integrarsi ed essere completamente interfacciabile con la strumentazione già presente in laboratorio destinata alla speciazione di elementi chimici negli alimenti (LC-ICP-MS). Questa è costituita da 1 HPLC mod.1200 Series Agilent, un ICP-MS Agilent mod. 7700 e un ICP-MS/MS Agilent mod. 8900. Il sistema ICP-MS/MS offerto dovrà essere di semplice configurazione e utilizzo, in grado di connettersi pienamente con la strumentazione esistente in laboratorio. Si precisa che il tutto (LC-ICP-MS e ICP-MS/MS) dovrà essere gestito da un unico software sviluppato dalla casa produttrice dello spettrometro ICP-MS/MS. Il software dovrà essere in grado di controllare sia i parametri necessari al corretto funzionamento dell'LC-ICP-MS, sia quelli necessari all'ICP-MS/MS.
- Dotato di marcatura CE.

3.2.1 Spettrometro ICP-MS/MS

- da banco;
- esclusivamente a triplo quadrupolo (costituito da sistemi di lenti per eliminazione delle aberrazioni e delle interferenze di matrice, quadrupolo di selezione, cella di collisione/reazione, quadrupolo analizzatore);
- deve raggiungere performance adeguate senza l'utilizzo di gas puri gas puri che necessitano di autorizzazioni/licenze speciali per la loro detenzione o impiego;

3.2.2 Sistema di introduzione del campione-sorgente di ioni al plasma

- La pompa peristaltica deve essere ad almeno tre vie, per campionamento, drenaggio nebulizzatore e immissione on-line dello standard interno;
- La Camera di nebulizzazione deve essere resistente a solventi, basi ed acidi concentrati, con nebulizzatore concentrico a basso flusso: la camera di nebulizzazione deve essere raffreddata;
- La camera di nebulizzazione deve poter garantire un rapporto $CeO^+/Ce < 0.3$ e $Ba^{++}/Ba^+ < 0.3$;
- Il Sistema d'introduzione deve preferibilmente essere operante a flussi non superiori a 150 μ Litri/ min con buona tolleranza verso matrici complesse, mantenendo invariate le performance del sistema anche per più di 10 ore di lavoro continuativo;
- La torcia per ICP-MS, comprendente un generatore di radiofrequenze, deve essere in grado di operare ad una frequenza variabile preferibilmente intorno ai 27 MHz, e deve consentire il passaggio da acqua a sostanza organica pura;

- La torcia deve essere a montaggio rapido con opportuno sistema di schermatura del tipo con iniettore smontabile ed intercambiabile;
- Lo strumento deve essere dotato di un sistema di diluizione automatica del campione che permetta l'introduzione diretta di campioni con un alto contenuto di solidi disciolti senza necessità di diluizione liquido-liquido ma utilizzando un sistema di diluizione esclusivamente con Argon completamente gestibile via software fino ad un rapporto max di 200x con una stabilità di almeno 8 ore senza necessità di calibrazione;
- L'allineamento della torcia negli assi x, y, z, dovrà essere totalmente automatizzato e gestito da software;
- I flussi di tutti i gas devono essere controllati dal software con regolatori di flusso/pressione;

3.2.3 Interfaccia plasma-spettrometro di messa

- deve preferibilmente essere costituita da un sampler-cone e uno skimmer-cone in Nichel massiccio con diametro dei fori minore possibile;
- I coni devono essere facilmente smontabili e lavabili senza necessità di togliere il vuoto dallo strumento;

3.2.4 Ottica

- Lo strumento dovrà essere dotato di ottica opportuna in grado di eliminare fotoni e specie non cariche;
- Una deflessione dovrà avvenire fra il quadrupolo analizzatore e il detector in modo da evitare le aberrazioni di massa;
- Altro gruppo di lenti dovrà essere presente fra i coni e il primo quadrupolo in modo da ridurre le interferenze legate al contenuto salino del campione;
- Le lenti ioniche e gli elementi di deflessione dovranno preferibilmente essere posizionate in zona isolabile dall'alto vuoto in modo da permettere la manutenzione senza interrompere l'alto vuoto;

3.2.5 Sistema di quadrupoli-cella di collisione/reazione

- Lo strumento dovrà essere costituito da un quadrupolo di selezione, una cella di collisione/reazione ed un quadrupolo analizzatore. I tre elementi dovranno essere effettivamente presenti e distinti e le funzioni di selezione, collisione/reazione ed analisi, dovranno essere attribuibili solo ad essi;
- I quadrupoli dovranno possedere una risoluzione minore di 1 amu in tutto il range di acquisizione che deve essere almeno fra 5 e 260 amu;
- Le barre dell'analizzatore quadrupolare dovranno essere preferibilmente iperboliche;
- La frequenza di funzionamento del quadrupolo di selezione deve preferibilmente garantire la migliore abundance sensitivity, (risoluzione e sensibilità) (almeno 10⁻⁷ per ogni quadrupolo) per la determinazione contemporanea di masse alte, basse e relativi rapporti isotopici, e dare indicazioni del limite minimo di rilevabilità reale e rapporti isotopici;

3.2.6 Detector

- Il rivelatore dovrà essere di tipo dual mode con capacità di conteggio simultaneo sia in modo analogico che pulsato, tale da garantire un intervallo di linearità non inferiore a nove ordini di grandezza. Tali ordini di grandezza dovranno essere garantiti senza necessità di effettuare modifiche al tuning o agire sulla cella di collisione o sulle lenti ioniche.

3.2.7 Sistema di produzione del vuoto

- Lo strumento dovrà essere dotato di un opportuno sistema produzione del vuoto con preferibilmente una pompa rotativa a basso consumo e bassa rumorosità e due turbo molecolari di cui almeno una a doppio stadio;
- In caso di spegnimento accidentale il vuoto deve potersi ripristinare nel più breve tempo possibile.

3.2.8 Sistema di raffreddamento

- Il chiller deve avere caratteristiche tecniche adeguate al raffreddamento del ICP-MS/MS.

3.2.9 Software di gestione e acquisizione

- L'interfaccia software deve essere semplice ed intuitiva per permettere l'ottimizzazione di tutti i parametri di acquisizione e lo sviluppo delle impostazioni necessarie a creare metodi di acquisizione e con possibilità di una procedura guidata e interattiva;
- Il software deve possedere un'applicazione per il "tuning" in automatico di tutti i parametri strumentali;
- Il software deve permettere di inserire una risoluzione variabile per isotopi diversi all'interno dello stesso metodo analitico, deve essere in grado di riprocessare campioni e standard e di acquisire simultaneamente lo spettro completo ed operare con più standard interni e/o con il metodo delle aggiunte;
- Deve essere prevista la possibilità di seguire in tempo reale tutti i campioni messi in sequenza.
- Il sistema deve poter quantificare campioni oggetto di interesse mediante acquisizione dei segnali, calibrazione e quantificazione degli stessi;
- Deve essere possibile, nell'ambito della stessa sequenza analitica, (senza necessità di ripetizione dell'iniezione) poter quantificare un elemento sia mediante la tecnica dello standard interno, sia mediante la calibrazione esterna;
- Deve essere possibile estrapolare dal software di quantificazione la concentrazione presente nei diversi campioni con possibilità, in fase di stesura di sequenza o di elaborazione di quantificazione, di poter variare i parametri di estrazione quali peso dei campioni e volume finale di ripresa;
- Tutti i parametri precedentemente descritti devono essere esportabili dal software e stampabili in formati coerenti;
- Il sistema dovrà essere equipaggiato con un software adeguato ad effettuare analisi semi-quantitative, quantitative, di diluizione isotopica e di determinazione di rapporti isotopici.
- Il sistema dovrà essere equipaggiato con un software adeguato ad effettuare l'analisi delle nanoparticelle negli alimenti, nei tessuti e nei materiali protesici;
- Il sistema dovrà essere equipaggiato con un software adeguato alla speciazione chimica, fornito con la strumentazione e completo di sistema in grado di ottimizzare l'accoppiamento cromatografia LC/ICP-MS/MS utile per le analisi di speciazione chimica (es: CrIII/CrVI e/o AsIII/AsV e/o Hg/MeHg).

3.2.10 PC

- Dovranno essere forniti due PC di ultima generazione e relativi monitor, 2 tastiere italiane, 2 mouse e 1 stampante laser (velocità di stampa di almeno 30 pagine al minuto; modalità fronte/retro; connettività: Hi-Speed USB 2.0; scheda di rete, WiFi);

- I PC dovranno essere entrambi in grado di supportare il software per il completo controllo di tutti i componenti del sistema e delle loro funzioni: dovranno essere idonei alla gestione qualitativa dei dati spettrometrici e dotati di tutto l'occorrente per poterli collegare alla rete aziendale.;
- Uno dei 2 PC oltre ad avere una funzione di archiviazione ed elaborazione dei risultati deve avere una funzione ponte per il collegamento alla rete aziendale. Il collegamento alla rete è a carico della ditta aggiudicataria previa accettazione dei requisiti nell'allegato "Capitolato d'oneri e specifiche tecniche relative all'acquisizione di apparecchiature, servizi e/o sistemi da integrare con i sistemi informativi dell'IZSLER". Il PC deve garantire ad IZSLER di poter installare un software antivirus e anti-malware aggiornato automaticamente (come previsto dalle regole di sicurezza dell'AGID); in particolare, IZSLER utilizza i prodotti Sophos. Qualora questa scelta non sia compatibile con i software offerti, sarà a completo carico del fornitore utilizzare una soluzione alternativa identificata tra le principali soluzioni di mercato, garantendo la fornitura delle licenze, dell'installazione/configurazione e aggiornamento almeno per i tre anni successivi;
- Il fornitore dovrà rendere disponibile l'immagine di ripristino del sistema e tutti gli strumenti/documentazione necessaria per effettuare l'eventuale ripristino;
- I PC devono essere dotati di: doppio disco fisso (fisico) da almeno 1 TB, doppia scheda di rete, monitor da almeno 24", sistema operativo Windows 10 o superiore, Microsoft Office (word, excel, powerpoint) installato.

3.2.11 Servizi aggiuntivi

- Deve essere fornita una garanzia di almeno 12 mesi sull'intero sistema.

3.3 Criteri tecnici di valutazione

L'assegnazione dei punti, sotto il profilo tecnico avverrà in base a parametri qualitativi. Per la qualità saranno assegnati un massimo di 70 punti. Potranno partecipare alla fase di attribuzione dei punteggi tecnico-qualitativi solo gli operatori economici la cui offerta sarà valutata conforme ai requisiti minimi dalla Commissione Giudicatrice. L'ammissione a questa fase sarà comunicata nel verbale della Commissione Giudicatrice redatto al termine dell'attività di valutazione riferita alla conformità delle offerte tecniche ai requisiti minimi, pubblicato sulla piattaforma digitale.

La valutazione dei parametri qualitativi e l'assegnazione dei punteggi ai singoli parametri derivano dall'esperienza che l'IZS Reparto Chimico degli Alimenti di Bologna ha acquisito in oltre 10 anni di utilizzo delle tecniche ICP-MS, ICP-MS/MS e LC-ICP-MS e alle necessità di implementazione dell'attività sia in ambito analitico sia nell'ambito della ricerca nel settore della sicurezza alimentare.

Criteri e Subcriteri di valutazione	Max Punti	Criteri di assegnazione
Sistema di introduzione del campione-sorgente ioni al plasma-interfaccia		
Presenza di un sistema di raffreddamento a Peltier per il controllo della temperatura del nebulizzatore (se presente in fornitura)	2	<ul style="list-style-type: none"> • Sì -> 2 punti • No -> 0 punti

Camera di nebulizzazione montata sulla base dell'iniettore	2	<ul style="list-style-type: none"> • Sì -> 2 punti • No -> 0 punti
Generatore di radiofrequenze	6	<ul style="list-style-type: none"> • ≤ 30 MHz -> 6 punti • > 30 MHz -> 0 punti
Percentuale massima di solidi disciolti senza necessità di diluizione liquido-liquido	4	<ul style="list-style-type: none"> • $\geq 20\%$ -> 4 punti • $< 20\%$ e $> 10\%$ -> 2 punti • $< 10\%$ -> 0 punti
Posizione della torcia	2	<ul style="list-style-type: none"> • Sulla linea del primo quadrupolo -> 2 punti • Perpendicolare al primo quadrupolo -> 1 punto • Altre angolazioni -> 0 punti
Accensione del plasma senza necessità di spostare manualmente torcia ed interfaccia rispetto alla posizione operativa	2	<ul style="list-style-type: none"> • Sì -> 2 punti • No -> 0 punti
Numero di coni presenti sull'interfaccia	2	<ul style="list-style-type: none"> • Due -> 2 punti • Più di 2 -> 0 punti
Interfaccia costituita da cono e skimmer in Ni massiccio	1	<ul style="list-style-type: none"> • Sì -> 1 punto • No -> 0 punti
Dimensioni foro cono e skimmer per applicazioni in routine	4	<ul style="list-style-type: none"> • $\leq 0,45$ mm -> 4 punti • $> 0,45$ mm -> 0 punti
Sistema di produzione del vuoto		
Numero di pompe rotative necessarie	2	<ul style="list-style-type: none"> • Uno -> 2 punti • Più di uno -> 0 punti
Ottica		
Percorso di lenti inserite fra i coni ed il quadrupolo	4	<ul style="list-style-type: none"> • Curvo a diverse angolazioni -> 4 punti • Lineare -> 2 punti • Perpendicolare -> 0 punti
Percorso ottico quadrupolo analizzatore-detector	5	<ul style="list-style-type: none"> • Perpendicolare -> 2 punti • Parallelo -> 1 punto • Altre angolazioni -> 3 punti
Operazioni di pulizia delle lenti (prima serie) senza necessità di togliere l'alto vuoto	2	<ul style="list-style-type: none"> • Sì -> 2 punti • No -> 0 punti
Sistema di quadrupoli-cella di collisione/reazione		
Risoluzione quadrupoli in modalità routine	5	<ul style="list-style-type: none"> • $\leq 0,8$ amu -> 5 punti • $> 0,8$ amu < 1 amu -> 3 punti
Tipologia quadrupolo analizzatore	5	<ul style="list-style-type: none"> • A barre iperboliche in molibdeno -> 5 punti • A barre iperboliche altro materiale -> 2 punti

		<ul style="list-style-type: none"> • Altre conformazioni/materiali -> 0 punti
Abundance sensitivity quadrupolo di selezione in modalità tandem MS/MS in tutto il range	4	<ul style="list-style-type: none"> • ≤ 10-10-> 4 punti • > 10-10 -> 0 punti
Numero di poli della cella di collisione/reazione	4	<ul style="list-style-type: none"> • ≥ 8 -> 4 punti • < 8 -> 0 punti
Cella di collisione: tempo necessario al passaggio da una modalità analisi con un gas (o senza gas) ad un altro gas (compresi i tempi di stabilizzazione)	4	<ul style="list-style-type: none"> • ≤ 3 secondi -> 4 punti • > 3 secondi -> 0 punti
Frequenza di lavoro di entrambi i quadrupoli	3	<ul style="list-style-type: none"> • ≤ 3 MHz -> 3 punti • > 3 MHz -> 0 punti
Caratteristiche del detector		
Linearità rispettata per numero ordini di grandezza (senza necessità di alcuna modifica o selezione da parte dell'operatore)	4	<ul style="list-style-type: none"> • ≥ 11 ordini di grandezza -> 4 punti • ≥9 < 11 ordini di grandezza -> 2 punti • < 9 -> 0 punti
Altre Caratteristiche		
Software e eventuale attrezzatura aggiuntiva nanoparticelle (se previsto in fornitura)	1	<ul style="list-style-type: none"> • Sì -> 1 punto • No -> 0 punti
Possibilità di trasferimento di metodi già sviluppati in laboratorio senza necessità di alcuna modifica	2	<ul style="list-style-type: none"> • Sì -> 2 punti • No -> 0 punti

4. Lotto 3: n.1 spettrometro di massa quadrupolare completo di gascromatografo ed autocampionatore per liquidi e SPME;

4.1 Relazione introduttiva

Il lotto ha ad oggetto la fornitura di n. 1 gascromatografo abbinato a uno spettrometro di massa quadrupolare (GC-MS/MS) ed è destinato al potenziamento strumentale del Reparto Chimico degli Alimenti di Bologna.

L'GC-MS/MS in oggetto dovrà replicare, per quanto possibile, l'attività attualmente operativa su spettrometri di massa equivalenti già presenti presso il reparto.

4.2 Requisiti minimi

I seguenti requisiti sono considerarsi requisiti minimi a pena di esclusione.

Il sistema deve essere composto da:

- Autocampionatore;

- Gascromatografo;
- Spettrometro di massa;
- Software di gestione e acquisizione;
- N.2 Pc.

Ciascun componente dovrà:

- Essere nuovo, non ricondizionato e non usato;
- Essere pienamente automatizzabile, gestibile da software, di elevata robustezza, mantenere una risposta stabile ed equipaggiato con efficienti sistemi sia per la messa a punto dei metodi, sia per i processi di controllo di qualità e l'analisi statistica sui dati analitici;
- Dotato di marcatura CE.

4.2.1 Autocampionatore

- Autocampionatore XYZ che permetta, tramite utilizzo dell'opportuna siringa, di iniettare in modalità liquidi, spazio di testa e SPME;
- Deve avere almeno 30 posizioni sia per vials da 2 ml che da 10 o 20 ml;
- Fornetto di incubazione con più di 6 posizioni;
- Temperatura di termostatazione campioni di almeno 100 °C;
- Siringa da spazio di testa termostata.

4.2.2 Gascromatografo

- Tastiera/display per l'utilizzo locale del gascromatografo;
- Controllo elettronico di tutte le funzioni dello strumento, compresi iniettori, gas di trasporto, programmate termiche del forno;
- Forno di termostatazione colonne programmabile da pochi gradi sopra la temperatura ambiente fino a 450°C, con risoluzione dell'impostazione della temperatura 0,1°C;
- Velocità di riscaldamento non inferiore a 120°C/minuto;
- Possibilità di impostare almeno 20 gradienti/21 isoterme del forno cromatografico;
- Raffreddamento da 450°C a 50°C in meno di 3,5 minuti nella configurazione standard senza l'utilizzo di opzione criogenica;
- Completa compatibilità con tutte le colonne capillari reperibili sul mercato;
- Possibilità di utilizzare il gascromatografo per analisi con la tecnica FAST-GC senza necessità di modifiche hardware;
- Iniettore Split/splitless con temperatura di lavoro superiore a 400°C;
- Possibilità di installare ed utilizzare due linee analitiche contemporaneamente;
- Possibilità di installare ed utilizzare più iniettori contemporaneamente;
- Possibilità di installare altri rivelatori oltre allo spettrometro di massa.

4.2.3 Spettrometro di massa

- Sorgente a ionizzazione elettronica (EI) in dotazione, con l'eventuale possibilità di implementare a ionizzazione chimica, sia Positiva che Negativa (sorgenti dedicate);
- Sorgente e quadrupoli in linea (sullo stesso asse);
- Presenza di due filamenti, con cambio automatico via software in caso di rottura;

- Sistema di Alto Vuoto con pompa turbomolecolare > 200L/sec;
- Flusso operativo del gas di trasporto in sorgente minimo di 5 ml/min;
- Range di massa almeno compresa tra 10 e 1050 m/z;
- Risoluzione di massa inferiore a 1,0 Dalton;
- Velocità di scansione non inferiore a 15000 a.m.u/sec;
- Energia di ionizzazione settabile almeno da 10 a 200 eV;
- Frequenza di acquisizione almeno 30Hz con mass range di almeno 300 amu;
- Modalità di acquisizione in Full Scan, SIM, Full-Scan/SIM combinata;
- Sensibilità in EI: in SCAN S/N >=1500:1 per 1pg di OFN (m/z = 272).

4.2.4 Software di gestione e acquisizione

- L'interfaccia software deve essere semplice ed intuitiva per permettere l'ottimizzazione di tutti i parametri di acquisizione e lo sviluppo delle impostazioni necessarie a creare metodi di acquisizione e con possibilità di una procedura guidata e interattiva;
- Il software deve possedere un'applicazione per il "tuning" in automatico di tutti i parametri strumentali;
- Il software deve permettere di inserire una risoluzione variabile per isotopi diversi all'interno dello stesso metodo analitico, deve essere in grado di riprocessare campioni e standard e di acquisire simultaneamente lo spettro completo ed operare con più standard interni e/o con il metodo delle aggiunte;
- Deve essere prevista la possibilità di seguire in tempo reale tutti i campioni messi in sequenza.
- Il sistema deve poter quantificare campioni oggetto di interesse mediante acquisizione dei segnali, calibrazione e quantificazione degli stessi;
- Deve essere possibile, nell'ambito della stessa sequenza analitica, (senza necessità di ripetizione dell'iniezione) poter quantificare un elemento sia mediante la tecnica dello standard interno, sia mediante la calibrazione esterna;
- Deve essere possibile estrapolare dal software di quantificazione la concentrazione presente nei diversi campioni con possibilità, in fase di stesura di sequenza o di elaborazione di quantificazione, di poter variare i parametri di estrazione quali peso dei campioni e volume finale di ripresa;
- Tutti i parametri precedentemente descritti devono essere esportabili dal software e stampabili in formati coerenti;
- Il sistema dovrà essere equipaggiato con un software adeguato ad effettuare analisi semi-quantitative, quantitative, di diluizione isotopica;
- Il sistema dovrà essere equipaggiato con libreria NIST ultima versione.

4.2.5 PC

- Dovranno essere forniti due PC di ultima generazione e relativi monitor, 2 tastiere italiane, 2 mouse e 1 stampante laser (velocità di stampa di almeno 30 pagine al minuto; modalità fronte/retro; connettività: Hi-Speed USB 2.0; scheda di rete, WiFi);
- I PC dovranno essere entrambi in grado di supportare il software per il completo controllo di tutti i componenti del sistema e delle loro funzioni: dovranno essere idonei alla gestione qualitativa dei dati spettrometrici e dotati di tutto l'occorrente per poterli collegare alla rete aziendale.

- Uno dei 2 PC oltre ad avere una funzione di archiviazione ed elaborazione dei risultati deve avere una funzione ponte per il collegamento alla rete aziendale. Il collegamento alla rete è a carico della ditta aggiudicataria previa accettazione dei requisiti nell'allegato "Capitolato d'oneri e specifiche tecniche relative all'acquisizione di apparecchiature, servizi e/o sistemi da integrare con i sistemi informativi dell'IZSLER". Il PC deve garantire ad IZSLER di poter installare un software antivirus e anti-malware aggiornato automaticamente (come previsto dalle regole di sicurezza dell'AGID); in particolare, IZSLER utilizza i prodotti Sophos. Qualora questa scelta non sia compatibile con i software offerti, sarà a completo carico del fornitore utilizzare una soluzione alternativa identificata tra le principali soluzioni di mercato, garantendo la fornitura delle licenze, dell'installazione/configurazione e aggiornamento almeno per i tre anni successivi;
- Il fornitore dovrà rendere disponibile l'immagine di ripristino del sistema e tutti gli strumenti/documentazione necessaria per effettuare l'eventuale ripristino;
- I PC devono essere dotati di: doppio disco fisso (fisico) da almeno 1 TB, doppia scheda di rete, monitor da almeno 24", sistema operativo Windows 10 o superiore, Microsoft Office (word, excel, powerpoint) installato.

4.2.6 Servizi aggiuntivi

- Deve essere fornita una estensione di garanzia (oltre i 12 mesi standard) sull'intero sistema di 36 mesi comprensiva di n.2 manutenzione ordinarie di carattere preventivo (frequenza semestrale) l'anno, da pianificare insieme al reparto di destinazione della fornitura, in seguito all'installazione.
- Devono essere previsti 3 gg di formazione avanzata del personale per almeno 2-3 persone del reparto incentrato sulle effettive attività di reparto.

4.3 Criteri tecnici di valutazione

L'assegnazione dei punti, sotto il profilo tecnico avverrà in base a parametri qualitativi. Per la qualità saranno assegnati un massimo di 70 punti. Potranno partecipare alla fase di attribuzione dei punteggi tecnico-qualitativi solo gli operatori economici la cui offerta sarà valutata conforme ai requisiti minimi dalla Commissione Giudicatrice. L'ammissione a questa fase sarà comunicata nel verbale della Commissione Giudicatrice redatto al termine dell'attività di valutazione riferita alla conformità delle offerte tecniche ai requisiti minimi, pubblicato sulla piattaforma digitale.

La valutazione dei parametri qualitativi e l'assegnazione dei punteggi ai singoli parametri derivano dall'esperienza che l'IZS Reparto Chimico degli Alimenti di Bologna ha acquisito in oltre 10 anni di utilizzo delle tecniche GC-MS e GC-MS/MS e alle necessità di implementazione dell'attività sia in ambito analitico sia nell'ambito della ricerca nel settore della sicurezza alimentare.

Criteri e Subcriteri di valutazione	Max Punti	Criteri di assegnazione
Rivelatori fast aggiuntivi tutti con frequenze di campionamento >200Hz e singolarmente settabili	5	<ul style="list-style-type: none"> • < 200 -> 1 punti • ≥ 200 -> 5 punti

Possibilità di lavorare in modalità Fast senza apportare nessuna modifica strumentale	5	<ul style="list-style-type: none"> • Si -> 5 punti • No -> 1 punti
Range di pressione dei controllori del gas	4	<ul style="list-style-type: none"> • < 900 kPa -> 1 punti • > 900 kPa -> 4 punti
Precisione nell'impostazione della pressione del gas carrier	3	<ul style="list-style-type: none"> • Fino a 0.01 psi -> 1 punti • Fino a 0.001 psi -> 3 punti
Numero di rampe di temperatura impostabili	3	<ul style="list-style-type: none"> • < 25 -> 1 punti • ≥ di 25 -> 3 punti
Raffreddamento da 450°C a 50°C <5 minuti senza l'utilizzo di fluidi criogenici ausiliari	3	<ul style="list-style-type: none"> • >3,5 minuti -> 0 punti • ≤3,5 minuti -> 3 punti
Possibilità di installare contemporaneamente almeno due iniettori nella configurazione proposta	4	<ul style="list-style-type: none"> • < 2 iniettori -> 1 punti • ≥ 2 iniettori -> 4 punti
Possibilità di installare contemporaneamente almeno tre rivelatori (di cui un MS e due tradizionali) nella configurazione proposta	4	<ul style="list-style-type: none"> • < 3 rivelatori -> 1 punti • ≥ 3 rivelatori -> 4 punti
Velocità di scansione	5	<ul style="list-style-type: none"> • < 18.000 amu/sec -> 1 punti • ≥ di 18.000 amu/sec -> 5 punti
Frequenza di acquisizione su un range di acquisizione di 300 amu in modalità scan	5	<ul style="list-style-type: none"> • < 50 Hz -> 1 punti • ≥ 50 Hz -> 5 punti
Flusso operativo in colonna del gas di trasporto	3	<ul style="list-style-type: none"> • < 13 ml/min -> 1 punti • ≥ 13 ml/min -> 3 punti
Sistema di alto vuoto con pompa turbomolecolare	3	<ul style="list-style-type: none"> • < 300 l/sec -> 2 punti • ≥ 300 l/sec -> 3 punti
Installazione di due colonne direttamente inserite in sorgente ionica	3	<ul style="list-style-type: none"> • No -> 1 punti • Si -> 3 punti
Possibilità di utilizzare sia azoto che idrogeno (oltre ad elio) come gas carrier senza necessità di modifiche strumentali	5	<ul style="list-style-type: none"> • Solo Idrogeno -> 1 punti • Entrambi -> 5 punti
Temperatura di termostatazione dei quadrupoli	5	<ul style="list-style-type: none"> • <100°C -> 1 punti • >100°C -> 5 punti
Possibilità di assegnare indici di ritenzione lineare ed utilizzarli nella ricerca in libreria	4	<ul style="list-style-type: none"> • Si -> 4 punti • No -> 0 punti
Utilizzo di miscela di gas azoto/elio con controllo elettronico indipendente per la collisione e quenching gas	6	<ul style="list-style-type: none"> • Si -> 6 punti • No -> 0 punti

5. Lotto 4: spettrometro di massa benchtop UHPLC-MS/MS con analizzatore di ioni in alta risoluzione in configurazione ibrida QTOF (LC-QTOF-MS)

5.1 Relazione introduttiva

Il capitolato di gara prevede la fornitura di uno spettrometro di massa da banco UHPLC-MS/MS con analizzatore di ioni in alta risoluzione in configurazione ibrida QTOF da destinarsi ad analisi target e "untargeted" su matrici vegetali da assegnare al Laboratorio Nazionale di Riferimento per le Tossine Vegetali negli Alimenti (LNR-TVN) presso il Reparto chimico degli alimenti di Bologna. La tecnologia analitica LC-QTOF-MS consente di separare e identificare un elevato numero di composti anche a basse concentrazioni in modo rapido, semplice e affidabile consentendo anche l'identificazione di metaboliti oltre a permettere un ampio screening di molecole anche di elevato peso molecolare. La tecnologia LC-QTOF-MS consente di raggiungere un'accuratezza di massa abbinata ad una separazione cromatografica ultraveloce (UHPLC) anche in matrici complesse come gli alimenti di origine vegetale. Nello specifico permette un'accuratezza di massa a livelli inferiori al ppm migliorando l'affidabilità e riducendo i falsi positivi. La risoluzione fino a 40.000 consente di separare i composti di interesse dalle possibili interferenze. La velocità di acquisizione dati garantisce la massima qualità dei dati e la compatibilità anche con flussi cromatografici tradizionali. L'intervallo dinamico di cinque ordini di grandezza consente di rivelare sostanze target in tracce anche in presenza di composti notevolmente più abbondanti. L'elevata sensibilità, a livello di femtogrammi, permette anche di individuare impurità o metaboliti a concentrazioni estremamente basse. La calibrazione automatica e l'introduzione affidabile di una massa di riferimento in continuo garantiscono un'accuratezza di massa e una determinazione affidabile della composizione elementare in un ampio intervallo di concentrazioni e di m/z.

Il sistema, al momento attuale, non presente presso il LNR-TVN, fornirà informazioni analitiche che andranno ad integrare e completare quelle ottenute da altri spettrometri di massa presenti nel laboratorio come ad esempio l'LC-MS/MS a QQQ, l'LC-HRMS, la GC-MS/MS e la LC-ICP-MS/MS.

5.2. Requisiti minimi

I seguenti requisiti sono considerarsi requisiti minimi a pena di esclusione.

Il sistema deve essere composto da:

- Sistema cromatografico e interfaccia UHPLC munito di autocampionatore e vano di termostatazione delle colonne cromatografiche;
- Analizzatore di ioni in alta risoluzione del tipo QTOF dotato di:
 - o Sistema di infusione diretta, gestito da software;
 - o Sorgente ESI.
- Sistema di produzione del vuoto
- Generatore di azoto;
- Software di gestione e acquisizione (comprensivo di software per analisi dei dati di metabolomica);

- N.2 Pc.

Ciascun componente dovrà:

- Essere nuovo, non ricondizionato e non usato;
- Essere pienamente automatizzabile, gestibile da software, di elevata robustezza, mantenere una risposta stabile ed equipaggiato con efficienti sistemi sia per la messa a punto dei metodi, sia per i processi di controllo di qualità e l'analisi statistica sui dati analitici;
- Comprensivo di tutta la strumentazione necessaria per il suo funzionamento (e.g. produzione del vuoto);
- Dotato di marcatura CE.

5.2.1 Sistema Cromatografico e Interfaccia UHPLC

- Modulo di pompaggio a gradiente binario in grado di operare ad almeno fino a 18.000 psi ad un flusso di almeno 1 ml/min, dotato di un sistema integrato di lavaggio attivo dei pistoni;
- Volume morto del sistema totale < 100 µl;
- Precisione del flusso ≤ 0,1 % RSD;
- Flusso programmabile da 0.001 a 2ml/min;
- Precisione della composizione del gradiente ≤ 0,3% RSD;
- Accuratezza della composizione del gradiente: ±0,5%;
- Volume di ritardo del gradiente ≤ 100 µl;
- Capace di gestire quattro linee di eluenti;
- Range operativo di pH: 1-12,5;
- Sistema di degasaggio dei solventi in continuo senza necessità di utilizzo di gas ausiliari;
- Auto-campionatore da almeno 70 posizioni dotato di sistema controllo della temperatura nel range 4-40 °C;
- Modulo termostatazione colonne in grado di operare fino a 90 °C;
- Sistema di preriscaldamento solventi integrato;
- Deve poter alloggiare almeno 2 colonne analitiche da 2.1 o 4.6 x 150 mm di lunghezza;
- Volume d'iniezione: tra 0.1 e 20 µl;
- Carry Over (con lavaggio dell'ago) < 0,003 %;
- Precisione dell'iniezione ≤ 0.25% RSD (su tutto il range di volume di iniezione);
- Refrigerazione del piatto porta campioni;
- Durata del ciclo d'iniezione ≤ 15s;
- Lavaggio esterno dell'ago con porta di lavaggio dedicata.

5.2.2 Analizzatore di ioni in alta risoluzione del tipo QTOF

- Analizzatore da banco;
- Funzioni di Tuning automatico dello spettrometro;
- Dotato di sistema di infusione diretta del campione in esame;
- Intervallo di massa da 20-10000 (m/z);
- Sorgente di ionizzazione di tipo ESI;
- Sorgente fuori asse rispetto all'ingresso dell'analizzatore;

- La Sorgente di Ionizzazione deve essere dotata di un apposito sistema di introduzione del calibrante a gestione indipendente rispetto alla gestione pneumatica del nebulizzatore analitico;
- Frequenza di acquisizione in MS ≥ 30 Hz;
- Frequenza di acquisizione in MS/MS ≥ 30 Hz;
- Accuratezza di massa in MS mode: ≤ 1 ppm;
- Sensibilità in ESI+ in modalità MS 100 fg on-column di Reserpina: $\geq 300:1$; in modalità MRM: 10 fg on-column di Reserpina: $\geq 300:1$; in modalità MS/MS 10 fg on-column di Reserpina: $\geq 200:1$;
- accuratezza di massa < 5 ppm;
- possibilità di operare in scansione ad almeno 30 Hz in modalità MS/MS;
- Range dinamico lineare: 5 ordini di grandezza;
- Modalità di acquisizione: MS, MS/MS, Data Dependent, Data independent, QTOF-MRM.

5.2.3 Sistema per la produzione del vuoto

- Lo strumento dovrà essere dotato di un opportuno sistema produzione del vuoto con preferibilmente una pompa rotativa a basso consumo e bassa rumorosità;
- In caso di spegnimento accidentale il vuoto deve potersi ripristinare nel più breve tempo possibile.

5.2.4 Sistema per la produzione di azoto

- Il sistema dovrà essere fornito di un generatore di azoto di purezza e volumi adeguati collegabile alla rete di distribuzione dell'aria compressa.

5.2.5 Software di gestione e acquisizione

- Il software di gestione deve essere in grado di controllare, in ogni specifica funzione, tutti gli elementi e/o moduli che costituiscono il sistema LC/MS;
- Deve essere possibile l'elaborazione dei dati durante la fase di acquisizione;
- Deve operare in ambiente Windows 10/11 a 64bit;
- Deve essere possibile esportare grafici e tabelle in altri programmi (es: Word, Excel ...)
- Personal computer di caratteristiche tali da supportare il software di gestione, completo di sistema operativo, monitor LCD;
- Il Software dovrà permettere le seguenti funzioni: gestione dei metodi (creazione, sviluppo, modifica), tuning strumentale automatico, diagnostica delle principali funzioni strumentali, visualizzazione dei dati in acquisizione TIC/EIC, gestione dei dati TOF, integrazione automatica o manuale dei picchi e sottrazione del fondo, Identificazione delle sostanze mediante Software per elucidazioni strutturali;
- Il Software dovrà fornire strumenti avanzati per il Data Mining (Target e Untarget), per l'estrazione automatica delle Features (entities o compounds), per il loro confronto, identificazione e quantificazione;
- Deve essere possibile ottenere la formula bruta dei composti cui viene misurata la massa accurata;

- Deve essere possibile ottenere un numero ridotto di formule brute, per ciascuna massa accurata misurata, utilizzando i dati acquisibili in analisi (es. le masse accurate degli ioni M+1 ed M+2 relative intensità, spettro di frammentazione HRMS/HRMS, pattern isotopico);
- Deve essere possibile effettuare lo screening di composti incogniti ottenuti durante un'analisi LC/MS filtrando i m/z rilevanti da quelli dovuti a rumore e/o composti interferenti. Tale screening deve anche avere la possibilità di sottrarre gli m/z non rilenti presenti in un bianco acquisito separatamente con un'altra analisi LC/MS;
- Deve essere possibile associare le formule brute identificate con le strutture chimiche dei composti mediante libreria di spettri (aventi m/z accurate acquisite in modalità MS e MS/MS) o database di pubblico utilizzo (es. Chemspider o altro) o altri approcci;
- L'interfaccia software deve essere semplice ed intuitiva per permettere l'ottimizzazione di tutti i parametri di acquisizione e lo sviluppo delle impostazioni necessarie a creare metodi di acquisizione e con possibilità di una procedura guidata e interattiva;
- Il software deve possedere un'applicazione per il "tuning" in automatico di tutti i parametri strumentali;
- Deve essere prevista la possibilità di seguire in tempo reale tutti i campioni messi in sequenza;
- Il sistema deve poter quantificare campioni oggetto di interesse mediante acquisizione dei segnali, calibrazione e quantificazione degli stessi;
- Deve essere possibile estrapolare dal software di quantificazione la concentrazione presente nei diversi campioni con possibilità, in fase di stesura di sequenza o di elaborazione di quantificazione, di poter variare i parametri di estrazione quali peso dei campioni e volume finale di ripresa;
- Tutti i parametri precedentemente descritti devono essere esportabili dal software e stampabili in formati coerenti;
- Il sistema dovrà essere equipaggiato con un software adeguato ad effettuare analisi semi-quantitative, quantitative, di diluizione isotopica e di determinazione di rapporti isotopici;
- Il sistema dovrà essere equipaggiato con un software di analisi dei dati di metabolomica.

5.2.6 PC

- Dovranno essere forniti due PC di ultima generazione e relativi monitor, 2 tastiere italiane, 2 mouse e 1 stampante laser (velocità di stampa di almeno 30 pagine al minuto; modalità fronte/retro; connettività: Hi-Speed USB 2.0; scheda di rete, WiFi);
- I PC dovranno essere entrambi in grado di supportare il software per il completo controllo di tutti i componenti del sistema e delle loro funzioni: dovranno essere idonei alla gestione quali-quantitativa dei dati spettrometrici e dotati di tutto l'occorrente per poterli collegare alla rete aziendale.
- Uno dei 2 PC oltre ad avere una funzione di archiviazione ed elaborazione dei risultati deve avere una funzione ponte per il collegamento alla rete aziendale. Il collegamento alla rete è a carico della ditta aggiudicataria previa accettazione dei requisiti nell'allegato "Capitolato d'onere e specifiche tecniche relative all'acquisizione di apparecchiature, servizi e/o sistemi da integrare con i sistemi informativi dell'IZSLER". Il PC deve garantire ad IZSLER di poter installare un software antivirus e anti-malware aggiornato automaticamente (come previsto dalle regole di sicurezza dell'AGID); in particolare, IZSLER utilizza i prodotti Sophos. Qualora questa scelta non sia compatibile con i software offerti, sarà a completo carico del fornitore utilizzare una soluzione alternativa identificata tra le principali soluzioni di mercato,

garantendo la fornitura delle licenze, dell'installazione/configurazione e aggiornamento almeno per i tre anni successivi;

- Il fornitore dovrà rendere disponibile l'immagine di ripristino del sistema e tutti gli strumenti/documentazione necessaria per effettuare l'eventuale ripristino;
- I PC devono essere dotati di: doppio disco fisso (fisico) da almeno 1 TB, doppia scheda di rete, monitor da almeno 24", sistema operativo Windows 10 o superiore, Microsoft Office (word, excel, powerpoint) installato;

5.2.7 Servizi aggiuntivi

- Deve essere fornita una estensione di garanzia (oltre i 12 mesi standard) sull'intero sistema di 24 mesi comprensiva di n.2 manutenzione ordinarie di carattere preventivo (frequenza semestrale) l'anno, da pianificare insieme al reparto di destinazione della fornitura, in seguito all'installazione.
- Devono essere previsti 3 gg di formazione avanzata del personale per almeno 2-3 persone del reparto incentrato sulle effettive attività di reparto.

5.3 Criteri tecnici di valutazione

L'assegnazione dei punti, sotto il profilo tecnico avverrà in base a parametri qualitativi. Per la qualità saranno assegnati un massimo di 70 punti. Potranno partecipare alla fase di attribuzione dei punteggi tecnico-qualitativi solo gli operatori economici la cui offerta sarà valutata conforme ai requisiti minimi dalla Commissione Giudicatrice. L'ammissione a questa fase sarà comunicata nel verbale della Commissione Giudicatrice redatto al termine dell'attività di valutazione riferita alla conformità delle offerte tecniche ai requisiti minimi, pubblicato sulla piattaforma digitale.

La valutazione dei parametri qualitativi e l'assegnazione dei punteggi ai singoli parametri derivano dall'esperienza che l'IZS Reparto Chimico degli Alimenti di Bologna ha acquisito con strumentazione equivalente e alle necessità di implementazione dell'attività sia in ambito analitico sia nell'ambito della ricerca nel settore della sicurezza alimentare.

Criteri e Subcriteri di valutazione	Max Punti	Criteri di assegnazione
Strumento in cui lo spettrometro di massa ed il sistema cromatografico siano prodotti da una stessa ditta	10	<ul style="list-style-type: none"> • Offerta di un sistema con spettrometro di massa e sistema cromatografico prodotti da una stessa ditta -> 10 punti • Offerta di un sistema con spettrometro di massa e sistema cromatografico NON prodotti da una stessa ditta -> 0 punti
Temperatura ambiente di esercizio necessario per ben operare	7	<ul style="list-style-type: none"> • Range ambientale 20-25°C; variazione: ± 3 -> 7 punti • Range ambientale 20-25°C; variazione: ± 2 -> 5 punti • Range ambientale 20-25°C; variazione: ± 1 -> 2 punti

		<ul style="list-style-type: none"> • Range ambientale <20°C -> 0 punti;
Sistema di infusione diretta del campione in esame gestito da software	5	<ul style="list-style-type: none"> • Offerta di un sistema di infusione diretta del campione in esame gestito da software -> 5 punti • Offerta di un sistema di infusione diretta del campione in esame NON gestito da software -> 0 punti
Sorgente ESI Sistema integrato per l'introduzione del calibrante interno, con possibilità di infondere contemporaneamente campione e calibrante in maniera alternata per monitorare, su una traccia indipendente, il valore del calibrante. La traccia indipendente relativa alla sostanza utilizzata come calibrante dovrà contenere esclusivamente il segnale relativo alla lock mass e dovrà essere una funzione separata all'interno dello stesso raw data del campione	15	<ul style="list-style-type: none"> • Offerta del sistema integrato per l'introduzione del calibrante, con le caratteristiche descritte -> 15 punti • Offerta di un sistema integrato per l'introduzione del calibrante, con caratteristiche diverse da quelle descritte -> 5 punti • Nessuna offerta del sistema integrato per l'introduzione del calibrante con le caratteristiche descritte -> 0 punti
Capacità autocampionatore	6	<ul style="list-style-type: none"> • ≥ 300 alloggi -> 6 punti • < 300 & ≥ 200 alloggi -> 4 punti • < 300 & ≥ 200 alloggi -> 2 punti • < 100 alloggi -> 0 punti
Sorgente ESI Predisposizione ad interfacciare una sorgente per analisi di composti gassosi mediante ionizzazione a pressione atmosferica, in modo da poter utilizzare lo spettrometro di massa come alta risoluzione GC in previsione di future espansioni del sistema	7	<ul style="list-style-type: none"> • Sì -> 7 punti • No -> 0 punti
Dimensioni dell'analizzatore di ioni tipo QTOF	15	<ul style="list-style-type: none"> • Dimensioni inferiori o uguali a 80 cm x 110 cm x 160 cm (L X P X A) -> 15 punti • Dimensioni superiori a 80 cm x 110 cm x 160 cm ma inferiori o uguali a 100 cm x 110 cm x 160 cm (L X P X A) -> 5 punti • Dimensioni superiori a 100 cm x 110 cm x 160 cm (L X P X A) -> 0 punti
Forniture e/o predisposizione per sonda dedicata all'analisi diretta del campione in fase sia solida che liquida (analisi in "real time")	5	<ul style="list-style-type: none"> • Predisposizione e fornitura -> 5 punti • Predisposizione -> 2 punti • Mancanza di fornitura e predisposizione -> 0 punti

6. Documentazione tecnica da presentare in offerta

Nell'offerta tecnica dovrà essere allegata la seguente documentazione:

- Certificazione CE della strumentazione offerta;
- Manuale utente;
- Schede tecniche riportanti per ciascun componente della strumentazione: le dimensioni ed il peso, la potenza elettrica impegnata, il calore dissipato, l'intervallo di temperatura ambiente di esercizio necessario per ben operare e tutti i servizi (acqua, gas, ecc...) per una corretta installazione dello strumento;
- Documento sull'attività formativa come indicato nel paragrafo 8;
- "Allegato_Lotto X" (dove X corrisponde al lotto di cui si sta presentando offerta) compilato in ogni sua parte.

7. Sopralluogo

Prima della presentazione dell'offerta, si richiede sopralluogo obbligatorio da concordare con il Laboratorio/Reparto di riferimento e il Servizio di Ingegneria Clinica al fine di verificare spazi e percorsi presso il locale nel quale dovrà essere installata.

In particolare, la data e l'ora del sopralluogo dovranno essere concordati con la Dott. Giorgio Fedrizzi (tel. 051 4200025- mail. giorgio.fedrizzi@izsler.it) e con l'Ing. Paolo Greco per il Servizio di Ingegneria Clinica (tel. 030 2290231 - mail. paolo.greco@izsler.it).

Le modalità di svolgimento del sopralluogo saranno ulteriormente dettagliate nel Disciplinare di gara, cui si fa espresso rinvio.

8. Formazione del Personale

Per ciascun lotto Dovrà essere garantita la formazione del personale per l'avvio ed il corretto utilizzo dell'apparecchiatura. La formazione dovrà essere concordata con il Laboratorio/Reparto di riferimento per il personale addetto all'uso delle apparecchiature. Devono essere previsti almeno 3 gg di formazione per almeno 2-3 persone del reparto.

Il corso base dovrà prevedere esercitazioni pratiche sullo spettrometro ed il rilascio di associato materiale didattico. Nell'offerta tecnica in documentazione dedicata dovranno essere indicate le seguenti caratteristiche del corso:

- Ore totali e la loro distribuzione temporale;
- La tipologia;
- Tematiche affrontate;
- Il materiale didattico disponibile;
- Lingua del materiale didattico.

Si rammenta che la formazione base richiesta alla ditta aggiudicataria per l'istruzione del personale utilizzatore costituisce parte integrante del collaudo.

L'aggiudicatario dovrà garantire la possibilità da parte dell'Istituto di richiedere sedute di formazione aggiuntive, anche in loco, supplementari a quanto richiesto in questo capitolato.

9. Trasporto

Il trasporto, posizionamento e installazione della fornitura avverrà a cura, spese e rischio della Ditta aggiudicataria. La consegna e l'installazione dell'attrezzatura dovrà essere effettuata entro un tempo massimo di 60 giorni solari a decorrere dalla data di emissione dell'ordine o entro il minor tempo offerto in sede di gara, salvo diversi accordi per esigenze dell'Istituto. L'Impresa aggiudicataria dovrà prendere tutte le precauzioni necessarie perché il materiale oggetto della fornitura non subisca danni durante il trasporto ed è obbligata a sostituire – a suo carico – il materiale che dovesse pervenire danneggiato e/o difettoso. Il trasporto della strumentazione dovrà avvenire con mezzi, modalità e personale conformi alla vigente normativa di riferimento.

La consegna dell'apparecchiatura dovrà essere concordata con il Servizio Ingegneria Clinica (email ingegneria.clinica@izsler.it, tel. 0302290-231) e previo accordo con il Laboratorio/Reparto di riferimento. Si riportano di seguito i dati di consegna dell'apparecchiatura oggetto della fornitura:

- Reparto Chimico degli Alimenti della sede di Bologna – Via Pietro Fiorini 5, 40127 Bologna.

10. Collaudo

Il collaudo dell'apparecchiatura dovrà essere effettuato entro il termine di 7gg solari dalla data di consegna.

Il collaudo dovrà essere effettuato alla presenza dei referenti della struttura/servizio utilizzatore e dei funzionari dell'Ufficio Ingegneria Clinica e dovrà risultare da apposito verbale sottoscritto dai presenti. Il verbale di collaudo positivo, rappresenta il documento indispensabile per la liquidazione della fattura corrispondente. Ogni onere per detto collaudo, sia effettuato in proprio dall'aggiudicataria sia tramite impresa incaricata, si intende a totale ed esclusivo carico dell'aggiudicataria stessa.

L'esito positivo del collaudo non solleva la Ditta dalla responsabilità per le proprie obbligazioni in ordine ai vizi apparenti od occulti.

11. Garanzia e Manutenzione

La garanzia (ed estensione di garanzia ove richiesta) dovrà essere di tipo "Full Risk" comprensiva anche della sostituzione/riparazione di tutte le parti soggetti ad usura, le parti di ricambio e quant'altro necessario per il corretto funzionamento dell'apparecchiatura fornita.

11.1 Manutenzione Correttiva:

l'Impresa dovrà garantire per tutto il periodo di garanzia un servizio tecnico di assistenza e manutenzione delle attrezzature fornite e/o delle singole componenti, sia per i difetti di costruzione sia per i guasti dovuti all'utilizzo e/o ad eventi accidentali non riconducibili a dolo. Tutto il materiale necessario all'espletamento della manutenzione dovrà essere a carico della ditta aggiudicataria.

Il tempo di intervento (inteso come tempo che intercorre dall'invio della richiesta di manutenzione, anche tramite email, al raggiungimento fisico del sito di installazione da parte del tecnico designato) in caso di guasto deve essere di massimo 3 giorni lavorativi. Entro le successive 24 ore solari dall'inizio dell'intervento dovrà essere garantita la riparazione parziale della strumentazione (ripristino parziale delle prestazioni in grado di garantire la ripresa delle normali attività di laboratorio/reparto). Il ripristino completo delle prestazioni dello strumento, precedenti al guasto, dovrà essere assicurato entro i 15 giorni solari dall'inizio dell'intervento.

La Ditta dovrà garantire un periodo massimo di fermo macchina/annuo complessivo non superiore a 10 giorni lavorativi. Viene considerato un giorno di fermo macchina un intervallo di fermo pari a 8 ore lavorative a partire dalla chiamata, valutate tra le 8:00 e le 16:00 dei giorni lavorativi.

La Ditta concorrente dovrà garantire l'esistenza di un servizio di manutenzione e la disponibilità dei pezzi di ricambio per almeno 10 anni dalla data di uscita di produzione della macchina. Le eventuali parti di ricambio dovranno essere originali e nuovi di fabbrica.

11.2 Manutenzione Preventiva:

Le manutenzioni ordinarie di carattere preventivo (ove richieste) devono essere volte a ridurre la probabilità di guasto e la degradazione del funzionamento della strumentazione fornita. La manutenzione preventiva dovrà essere comprensiva di tutti gli aggiornamenti e associate modifiche software e hardware. Tutto il materiale necessario all'espletamento della manutenzione dovrà essere a carico della ditta aggiudicataria.

Dovrà essere specificato il piano di manutenzione preventiva, riportante la frequenza degli interventi, nonché le operazioni, le verifiche ed i controlli compresi in ciascun intervento.

Il calendario delle singole visite di manutenzione periodica dovrà essere concordato con congruo anticipo con il Laboratorio/Reparto utilizzatore.

Firma
Ing. Paolo Greco
Servizio di Ingegneria Clinica

Firma
Dott. Giorgio Fedrizzi
Reparto Chimico degli Alimenti