



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

AGENZIA REGIONALE PRO S'AMPARU DE S'AMBIENTE DE SARDIGNA
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA

ARPAS

Servizio Rete Laboratori e Misure in Campo
Servizio Laboratorio Cagliari

REQUISITI TECNICI MINIMI RICHIESTI PER LO SPETTROMETRO ICP - MS

Sistema di introduzione del campione
Il sistema di introduzione del campione deve comprendere: una pompa peristaltica con almeno tre canali, una camera di nebulizzazione (ciclonica o equivalente) resistente a solventi, acidi e basi concentrati ($\text{HF} > 1\%$), un nebulizzatore più performante possibile, facilmente sostituibile. Il sistema deve operare di routine in un ampio intervallo di flussi: da pochi μL al minuto fino a migliaia di μL al minuto, regolabile via software; deve essere completamente smontabile, pulibile e facilmente posizionabile. Il sistema deve inoltre garantire la possibilità di introdurre gli std interni on line tramite il software e deve permettere un'elevata tollerabilità ai solidi disciolti, migliore dello 0,2%.
Torcia
La torcia deve essere al quarzo, facilmente accessibile, smontabile e posizionabile, con un sistema di allineamento completamente gestito dal software, con ottimizzazione automatica sugli assi X, Y e Z. L'iniettore deve essere in materiale resistente.
Generatore a RF
Generatore di radiofrequenza RF allo stato solido, che operi a 27 o a 40 MHz, con il miglior accoppiamento induttivo possibile e che abbia la capacità di adattarsi al variare della composizione della matrice, ovvero consentire il passaggio da acqua a soluzioni acquose contenenti sostanza organica senza collassamento del plasma. La potenza di esercizio deve essere compresa tra 500 e 1600 W, con un passo di risoluzione di almeno 10 W o minore. Deve, tramite autotune, impostare i parametri dell'ICP-MS in modo tale da operare con il migliore valore del rapporto degli ossidi (rapporto CeO^+/Ce^+) e delle doppie cariche (rapporto $\text{Ba}^{2+}/\text{Ba}^+$ o $\text{Ce}^{2+}/\text{Ce}^+$).
Gestione elettronica dei flussi di gas
I flussi di tutti i gas che alimentano l'ICP/MS devono essere controllati (programmabili e gestibili) dal software con regolatori di flusso/pressione; ciascun regolatore deve essere indipendente e il software deve inviare eventuali messaggi di malfunzionamento e diagnostica.
Interfaccia plasma - spettrometro
L'interfaccia con lo spettrometro di massa deve essere costituita da almeno i coni sampler e skimmer in nichel. Il sistema deve essere a bassa manutenzione, i coni si devono trovare in posizione facilmente accessibile e devono essere facilmente smontabili e preferibilmente collocati all'esterno dell'area in cui è applicato il vuoto. Si richiede una soluzione tecnica che garantisca il trasporto del maggior numero possibile di ioni al quadrupolo eliminando le specie neutre e i fotoni.
Il blocco delle lenti ioniche, se presente, deve garantire il trasporto e la focalizzazione del maggior numero possibile di ioni al quadrupolo, eliminando le specie neutre e i fotoni dal fascio ionico. Tale sistema deve essere controllato dal software e permettere di modificare le impostazioni durante la scansione in sincronia col quadrupolo, in modo da avere la massima capacità estrattiva per ogni rapporto massa su carica. Il sistema inoltre deve essere completamente smontabile e pulibile con facilità dall'operatore.



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

AGENZIA REGIONALE PRO S'AMPARU DE S'AMBIENTE DE SARDIGNA
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA

ARPAS

Servizio Rete Laboratori e Misure in Campo
Servizio Laboratorio Cagliari

Cella di collisione/reazione
Lo strumento deve essere provvisto di cella di collisione/reazione con tempo di svuotamento inferiore a 10 sec, in grado di eliminare nel miglior modo possibile sia le interferenze poliatomiche generate dall'argon/plasma, (55ArNH, 56ArO, 78ArAr, 80ArAr, ecc.), che le interferenze generate dalla matrice stessa (51ClO, 52ArC, 75ArCl ecc.), oltre che le interferenze monoatomiche. Devono essere dichiarati tutti i gas eventualmente necessari per il funzionamento della cella di collisione e/o reazione. Lo strumento deve essere provvisto di due linee separate per i gas, i quali devono essere gestiti via software mediante regolazione sia dei flussi che della pressione.
Quadrupolo analizzatore
Il quadrupolo analizzatore deve essere ad elevata stabilità e range di massa, in grado di separare anche specie ossidate di elementi pesanti. La risoluzione dovrà essere variabile in funzione delle esigenze analitiche e del rapporto m/z, la risoluzione minima deve essere di 0,3 amu. Deve poter operare in un ampio spettro di massa almeno da 2 a 260 amu. Lo spostamento dello spettro di massa nelle 24 ore deve essere minore di 0,05 amu. La velocità di scansione, misurata con l'acquisizione di tutte le masse nel range dello strumento, deve essere maggiore di 3000 amu/sec.
Detector
Il sistema di acquisizione deve essere in grado di lavorare sia in modalità analogica che digitale anche contemporaneamente, di misurare, all'interno della stessa scansione, concentrazioni variabili dal ppm a ppt con un range dinamico di almeno nove ordini di grandezza.
Sistema di produzione del vuoto
Il sistema di produzione del vuoto deve essere dotato di almeno una pompa meccanica e di una turbo molecolare. La pompa meccanica deve avere un circuito di almeno 2,5 m di lunghezza e il controllo in remoto per il posizionamento all'esterno. Il grado di vuoto deve poter essere misurato con opportuni sensori e visualizzato tramite software.
Sistema di raffreddamento
Lo strumento dovrà essere corredato da un idoneo sistema di raffreddamento a circuito chiuso tipo chiller di idonea capacità, silenziato, che deve poter operare a temperatura ambiente non inferiore a 5°C e non superiore a 40°C.
Acquisizione ed elaborazione dati
Il software per la gestione completa del sistema, in tutte le sue componenti, deve: <ul style="list-style-type: none">• operare in ambiente windows di ultima generazione;• avere incluse le funzioni dedicate all'ottimizzazione dei parametri: flussi di gas, potenza RF, tuning del quadrupolo, ottimizzazione della cella e del detector;• gestire l'autocampionatore.• garantire la possibilità di riprocessare i campioni in modo facile ed intuitivo, di eseguire analisi semiquantitative e quantitative e le analisi di diluizione isotopica nonché la determinazione di rapporti isotopici, operando con più standard interni;• gestire contemporaneamente due sessioni del software, una sessione on-line ed una sessione off-line, senza interferenze sull'analisi in corso;



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

AGENZIA REGIONALE PRO S'AMPARU DE S'AMBIENTE DE SARDIGNA
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA

ARPAS

Servizio Rete Laboratori e Misure in Campo
Servizio Laboratorio Cagliari

- garantire la programmazione delle calibrazioni, delle analisi e l'acquisizione dello spettro completo del campione contemporaneamente all'analisi quantitativa;
- generare report analitici personalizzabili con la possibilità di trasferire i dati in Excel e CSV e al LIMS;
- segnalare eventuali valori al di fuori dei range previsti nel controllo di qualità;
- gestire la programmazione della manutenzione e monitoraggio dei componenti soggetti a usura;
- permettere l'eventuale gestione degli accessori quali HPLC o CI;
- inviare eventuali messaggi di malfunzionamento e diagnostica e consentire interventi tecnici da remoto.

Autocampionatore

L'autocampionatore deve avere una copertura di protezione nell'area campioni ed essere dotato di un sistema di lavaggio in continuo. La configurazione dell'autocampionatore deve essere personalizzabile con diversi vassoi e vials di diversa capienza per un minimo di 100 vials da 8-15 mL e almeno 10 vials da 50 mL.

Ogni funzione deve essere gestibile dal software.

Hardware

La fornitura dovrà comprendere un personal computer adeguato a supportare il software di gestione dello strumento, con le seguenti caratteristiche:

- tipologia monitor LED/LCD 21" o superiore;
- tastiera italiana e mouse a puntamento ottico;
- lettore/ masterizzatore CD/DVD;
- sistema operativo incluso Windows versione più recente;
- capacità hard disk 1000 GB;
- RAM installata DDR3L-SDRAM 8 GB;
- chipset LAN;
- chipset video e audio;
- porte disponibili: parallela, seriale e almeno 4 porte USB;
- pacchetto MS Office o equivalente versione più recente;
- collegamento con rete interna per accesso a stampanti e LIMS;
- stampante laser.



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

AGENZIA REGIONALE PRO S'AMPARU DE S'AMBIENTE DE SARDIGNA
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA

ARPAS

Servizio Rete Laboratori e Misure in Campo
Servizio Laboratorio Cagliari

In relazione alla fornitura del PC e della stampante, le apparecchiature dovranno rispettare le Specifiche Tecniche di cui al CAM approvato con Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 13.12.2013, pubblicato nella GU n.13 del 17.01.2014, e reperibile all'indirizzo http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/GPP/GPP_CAM_IT.pdf.

In particolare:

- il **PC Desktop** dovrà rispettare le specifiche di cui ai paragrafi 5.2.1 (Consumo energetico); 5.2.2 (Aggiornabilità componenti); 5.2.3 (Consumo energetico monitor); 5.2.4 (Contenuto mercurio nei monitor LCD); 5.2.5 (Emissioni sonore); 5.2.6 (Riciclabilità); 5.2.7 (Manuale di Istruzioni); 5.2.8. (Informazioni sul prodotto) e 5.2.9 (Requisiti dell'imballaggio) del suddetto Decreto. La verifica sul rispetto dei requisiti tecnici minimi verrà effettuata, per ciascun punto, secondo le modalità indicate in ciascun paragrafo richiamato.
- La **Stampante** dovrà rispettare le Specifiche di cui ai paragrafi 6.2.1 (Consumo energetico); 6.2.2 (Carta); 6.2.3 (Funzionalità fronte retro); 6.2.4 (utilizzo di cartucce e toner e di inchiostro rigenerate); 6.2.5 (Toner ed Inchiostri, sostanze pericolose e metalli pesanti: limiti ed esclusioni); 6.2.6 (Manuale di istruzioni); 6.2.7 (Informazioni sul prodotto); 6.2.8 (Riciclabilità); 6.2.9 (Requisiti dell'imballaggio) del suddetto Decreto. La verifica sul rispetto dei requisiti tecnici minimi verrà effettuata, per ciascun punto, secondo le modalità indicate in ciascun paragrafo richiamato."

Dimensioni e accessori dell'ICP/MS

Le dimensioni dello strumento devono essere dichiarate, inoltre deve essere fornito un kit contenente tutte le soluzioni per l'ottimizzazione dei parametri strumentali ed almeno una torcia di ricambio.

A corredo dello strumento dovrà essere fornito un idoneo gruppo di continuità silenziato, da collegare allo spettrometro di massa, che consenta un'autonomia di almeno 15 minuti.

Garanzia

Lo strumento deve avere almeno 2 anni di garanzia totale dal giorno della chiusura del collaudo.

Verifica di conformità

Per la verifica di conformità si rinvia al capitolato

Corso di formazione del personale

L'offerta deve includere un corso di formazione dopo il collaudo dell'apparecchiatura, presso la sede di destinazione dell'ICP-MS, di almeno cinque giorni.

Il corso dovrà comprendere una fase iniziale di addestramento e training non inferiore a tre giorni e una fase di approfondimento specialistica a richiesta dei tecnici di ARPA Sardegna non inferiore a due giorni.

Contestualmente all'installazione dovranno essere fornite procedure operative per analisi di diverse matrici in base alle esigenze del laboratorio (metodi analitici, curve di taratura, verifiche funzionali, manutenzioni ecc.).

Prestazione analitiche minime richieste



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

AGENZIA REGIONALE PRO S'AMPARU DE S'AMBIENTE DE SARDIGNA
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA

ARPAS

Servizio Rete Laboratori e Misure in Campo
Servizio Laboratorio Cagliari

Lo strumento deve essere in grado di raggiungere i limiti di quantificazione previsti in base agli standard di qualità del D.lgs. 172/2015 per le acque interne, le altre acque di superficie e per i sedimenti. I limiti di quantificazione sopraccitati sono riportati nella tabella 2 e devono essere ottenuti nelle condizioni operative standard.

Tabella 1- limiti di quantificazione D.Lgs.172/2015

Sostanza	MATRICE		
	Acque dolci	Acque saline	Sedimenti marini/lagunari
	LOQ	LOQ	LOQ
	µg/L	µg/L	mg/kg s.s
Arsenico	3	1,5	3,6
Cadmio e composti	0,02	0,06	0,09
Cromo totale	2	1	15
Mercurio e composti	0,02	0,02	0,09
Nichel e composti	1	2,6	
Piombo e composti	0,36	0,39	9

La documentazione tecnica fornita dovrà riportare i limiti di quantificazione conseguiti per tutti i metalli indicati in tabella 2 e per gli altri metalli analizzabili con il metodo EPA 6020 B, specificando per ognuno di essi le condizioni operative strumentali applicate ed i limiti raggiunti con i valori di precisione e accuratezza, per ogni matrice analizzata.

Le analisi andranno effettuate: sulle acque dolci e salate prevedendo una concentrazione del 2 % di HNO₃ e dello 0,3% di HCl per la determinazione del mercurio e del 2% di HNO₃ per tutti gli altri metalli, mentre, per i sedimenti sul campione preparato secondo il metodo EPA 3051A. Tutte le analisi devono essere eseguite su materiali certificati ove disponibili, o su soluzioni di acqua di mare a salinità dichiarata.

I dati riportati devono essere quelli tipici che si possono ottenere in un laboratorio standard, non in camera bianca. In fase di verifica di conformità la ditta dovrà dimostrare di raggiungere i limiti di quantificazione, precisione e accuratezza dichiarati, pena l'applicazione delle penali di cui presente capitolato.