



investiamo nel vostro futuro



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI BARI
ALDO MORO

FORNITURA E INSTALLAZIONE IN OPERA DI STRUMENTAZIONE DEL POLO SCIENTIFICO TECNOLOGICO "MAGNA GRECIA" NELL'AMBITO DEL PROGETTO PON R&C 2007-2013 – POTENZIAMENTO DELLE STRUTTURE E DELLE DOTAZIONI SCIENTIFICHE E TECNOLOGICHE DEL POLO SCIENTIFICO TECNOLOGICO "MAGNA GRECIA" (PONA3_00298)

CODICE: CA.08 – CODICE LOTTO: LOTTO 2

NUMERO DI STRUMENTI PRESENTI NEL LOTTO: 4

REFERENTE TECNICO DELLA FORNITURA: CARLO ZAMBONIN

IMPORTO COMPLESSIVO DELL'APPALTO: € 525.620 OLTRE IVA

Firma Carlo Zambonin

e-mail: carlo.zambonin@uniba.it

Data: **10 APRILE 2013**

CODICE STRUMENTO: CA.08.01 + CA.08.02 + CA.08.03 + CA.08.04

NUMERO DI STRUMENTI: 1+1+1+1

NOME STRUMENTO: GC-MS triplo quadrupolo + GC-MS trappola ionica + UHPLC-MS triplo quadrupolo + Spettrometro di massa ICPMS

CARATTERISTICHE MINIME:

La gara ha per oggetto la fornitura ed installazione, in un unico lotto, della seguente strumentazione:

Il lotto deve essere costituito dai seguenti componenti e possedere, pena esclusione, le seguenti caratteristiche di minima:

- **N. 2 (due)** Gascromatografi con forno colonne programmabile multi rampa da pochi gradi sopra la temperatura ambiente fino ad almeno 400°C.

Programmabilità fino ad almeno 15 rampe di temperatura con incrementi da 1 a 120 °C/min per analisi in Fast GC, con variazioni di temperatura inferiore a 0.05% del valore raggiunto, tempo di raffreddamento da 400°C a 50°C in meno di 4 min. Sistema completamente automatico di valutazione della colonna in grado di misurare il flusso reale di gas in colonna e mantenere i flussi e tempi di ritenzione costanti, senza richiedere l'iniezione di standard o altri interventi dell'operatore. Regolazione digitale delle pressioni e dei flussi dei gas ausiliari.

- **N. 2 (due)** Iniettori PTV back flash large volume per iniezioni fino ad almeno 250 microlitri e temperatura programmabile fino ad almeno 400°C con rampe di riscaldamento multiple e velocità di riscaldamento superiore a 800°C/min.

Possibilità di operare anche come fosse un iniettore SSL .

- **N. 1 (uno)** Iniettore Split/splitless back flush large volume per iniezioni fino ad almeno 50 microlitri. Temperatura programmabile fino ad almeno 400°C con incrementi di 1°C.

Gli iniettori PTV ed SSL devono poter essere scambiati di posizione, tra i due diversi GC, in pochi minuti, senza intervento tecnico specializzato, con montaggio rapido ad unico innesto del tipo "Plug & Play".

- **N. 1 (uno)** Detector a ionizzazione di fiamma modulato ad almeno 300 Hz per analisi in Fast GC;

- **N. 1 (uno)** Detector a cattura di elettroni ECD con volume cella ridotta e sorgente Ni 63

I detectors FID ed ECD devono poter essere scambiati di posizione , tra i due diversi GC, in pochi minuti, senza intervento tecnico specializzato, con montaggio rapido ad unico innesto del tipo "Plug & Play".

- **N. 1 (uno)** Detector di massa del tipo a trappola ionica tridimensionale con sorgente esterna, controllo e regolazione elettronica del flusso di damping gas dell'analizzatore, sorgente ad alta temperatura, in materiale inerte e volumi di ionizzazione variabili.

Interfaccia capillare riscaldata con temperatura programmabile fino ad almeno 350°C per gascromatografo.

Sorgenti di ionizzazione ad impatto elettronico EI e ionizzazione chimica positiva e negativa pulsata PPINICI tale da permettere l'acquisizione sullo stesso picco cromatografico in CI+ e CI-.

Lo spettrometro deve permettere la rimozione della sorgente di ionizzazione per le eventuali operazioni di pulizia e manutenzione senza togliere il vuoto al sistema permettendo un rapido ripristino dell'operatività della macchina. Doppio filamento con corrente di emissione programmabile fino ad almeno 850 µA e temperatura della sorgente riscaldabile fino ad almeno 300°C. Intervallo di massa (m/z) da almeno 10 ad almeno 900 Dalton. Funzioni di scansione: Full Scan, Single Ion Monitoring (SIM), Selected Reaction Monitoring (SRM), possibilità di operare in Massa/Massa, MSⁿ, (n=1-5) e in Segmented scan. Sistema automatico di scelta della migliore

condizione di energia di collisione per una migliore frammentazione. In un'acquisizione Full Scan MS/MS lo spettrometro deve garantire l'acquisizione di ioni nell'intero intervallo di massa dell'analizzatore indipendentemente dalla massa dello ione precursore ed in particolare nel "low mass range", ovvero anche a meno di 1/3 della massa dello ione precursore. Sensibilità in Full Scan tale che una iniezione di 1 µl di una soluzione standard di Decafluorobenzofenone avente concentrazione pari a 1 pg/µl produca un rapporto segnale-rumore sullo ione molecolare m/z 362 di almeno 250:1. Sistema di rivelazione con dinodo di conversione ed elettromoltiplicatore. Sistema da vuoto con pompa turbo molecolare da almeno 250 l/sec.

- **N. 1 (uno)** Campionatore automatico multitecnica per gascromatografia in grado di iniettare liquidi oppure gas, secondo la tecnica di spazio di testa (HS), e di utilizzare la tecnica SPME. L'autocampionatore deve poter iniettare allo stesso tempo sui diversi iniettori SSL e PTV dei due gascromatografi, collegati agli spettrometri di massa. Il campionatore deve poter automaticamente e senza alcuna interruzione, scambiare le siringhe d'iniezione per liquidi, SPME o HS anche di diverso volume.

La dotazione di siringhe e di supporti intercambiabili deve coprire il range di campionamento e diluizione campioni e standards da 1 a 500 microlitri.

- **N. 1 (uno)** Detector di massa del tipo a Triplo Quadrupolo con barre perfettamente iperboliche, sul Q1 e Q3, a risoluzione di almeno 0,4 Dalton (FWHM). Il secondo quadrupolo, Q2 (cella di collisione), deve essere con curvatura a 90° ed assicurare l'eliminazione del rumore di fondo dovuto a specie neutre e fotoni e deve garantire la completa eliminazione di qualsiasi effetto di cross-talk.

Range di massa da pochi Dalton fino ad almeno 3000 Dalton. Velocità di scansione di almeno 5000 amu/sec. Polarity Switching: non superiore a 25 msec. Lo strumento deve

consentire di acquisire in un'unica corsa cromatografica un numero di transizioni SRM non inferiore a 3000. Lo spettrometro deve permettere la rimozione della sorgente di ionizzazione per le eventuali operazioni di pulizia e manutenzione senza togliere il vuoto al sistema permettendo un rapido ripristino dell'operatività della macchina. Sorgente con doppio filamento e corrente di emissione programmabile fino ad almeno 850 µA e temperatura della sorgente riscaldabile fino ad almeno 300°C. Lo spettrometro deve poter lavorare con il maggior numero di modalità di scansione, quali ad es.: Full Scan, SIM, Full MS/MS, SRM, H-SIM (Single Ion Monitoring con possibilità di isolamento dello ione con risoluzione fino a 0.4 Da (FWHM)), Product Ion Scanning, Parent Ion Scanning, Neutral Loss H-SRM (Selected Reaction Monitoring con possibilità di isolamento dello ione sul primo e/o terzo quadrupolo con risoluzione fino a 0.4 Da (FWHM)). Lo spettrometro deve consentire il collegamento sia ad un GC che ad un UHPLC ovvero deve essere dotato delle seguenti interfacce e sorgenti:

Interfaccia capillare, in materiale inerte, riscaldata con temperatura programmabile fino ad almeno 350°C per gascromatografo. Sorgenti di ionizzazione, a volume variabile, per impatto elettronico (EI) e ionizzazione chimica positiva e negativa pulsata PPINICI tale da permettere l'acquisizione sullo stesso picco cromatografico in positivo e negativo. Interfaccia a pressione atmosferica (API) per cromatografia liquida per innesto sorgenti ESI, APCI, etc. Blocco siringa per infusione diretta in sorgente ESI, APCI, etc. Sistema di rivelazione con dinodo di conversione ed elettromoltiplicatore. Sistema da vuoto con pompa turbomolecolare da almeno 250 l/sec.

- **N. 1 (uno) Pompa UHPLC** in grado di eseguire gradienti binari, ternari e quaternari. Sistema di degassaggio incorporato. Pressione massima di esercizio fino ad almeno 1000 bar. Range di flusso da 0.0001 a 2 ml/min con incrementi di flusso da 0.1 µl/min. Delay volume non superiore a 70 µl nel gradiente quaternario e risoluzione della pressione di almeno 0.01 bar.
- **N. 1 (uno)** Autocampionatore in grado di ospitare fino a 200 campioni in vials da 2 ml con sistema di refrigerazione e termostatazione dei campioni da 0 °C ad almeno 60°C, sistema di termostatazione della colonna da 5 ad almeno 85 °C.

Campionamento a mezzo siringa a volume variabile. Possibilità di controllo della profondità del prelievo. Possibilità di iniezione a loop variabile da 1 a 1000 µL. Possibilità di effettuare



“flushing”, washing, sample dilution e sample derivatization. Possibilità di iniezione “Full loop” “Partial Loop” e no “Waste loop”

- **N. 1 (uno)** Analizzatore a Triplo Quadrupolo con barre iperboliche ad alta risoluzione in grado di operare in Ultra-Fast HPLC.

Range di massa (m/z) da pochi Dalton fino ad almeno 1500 Dalton estendibile a 3000. Velocità di scansione non inferiore a 5000 Amu/sec. Dwell time non superiore a 1 msec ed Inter-scan delay MRM non superiore a 2 msec. Elevata velocità di scansione ed acquisizione: lo strumento deve consentire di acquisire in un'unica corsa cromatografica un numero di transizioni SRM o HSRM non inferiore a 3000 con modalità di polarity switching continua e tempo di switching < 25 msec. Possibilità di pulizia della sorgente senza togliere il vuoto al sistema. Cella di collisione esente da effetto memoria ovvero “cross talk=zero”. L'energia di collisione deve, possibilmente, poter variare linearmente in funzione delle diverse masse in modo da acquisire uno spettro completo full-MS/MS in un'unica scansione, senza mediare più spettri a energie di collisione diverse. Lo spettrometro deve poter lavorare con il maggior numero di modalità di scansione, quali ad es.: Full Scan, SIM, Full MS/MS, SRM, Product Ion Scanning, Parent Ion Scanning, Neutral Loss H-SRM (Selected Reaction Monitoring con possibilità di isolamento dello ione sul primo e/o terzo quadrupolo con risoluzione di almeno 0.1 Da (FWHM)). Lo strumento deve possedere una modalità di scansione intelligente che consenta di acquisire automaticamente lo spettro completo Full MS/MS di una sostanza qualora questa venga rivelata nelle scansioni SRM o HSRM, al fine di ottenere dati spettrali di conferma aggiuntivi di tipo qualitativo e quantitativo contemporaneamente. Rivelatore con dinodo di conversione continuo fuori asse ed elettromoltiplicatore.

Sistema da vuoto con pompa turbomolecolare da almeno 250 l/sec e pompa ausiliaria rotativa. Lo strumento deve prevedere una pompa a siringa integrata controllata dal sistema di gestione software per permettere le infusioni di campioni in sorgente. Lo spettrometro deve interfacciarsi a: Pompa quaternaria per UHPLC, Autosampler per LC-MS/MS, Interfaccia a pressione atmosferica (API). Sorgente elettrospray (ESI) e sorgente APCI riscaldata ad almeno 500°C.

- **N. 1 (uno)** Software di gestione integrata in ambiente Windows XP Pro che consenta di controllare, gestire, acquisire ed elaborare ogni componente dell'intero lotto di spettrometria di massa. Librerie per GC-MS/MS ed LC-MS/MS e programma di deconvoluzione e ricerca automatica in libreria.

Il sistema deve essere fornito di un adeguato Data Station in grado di gestire ogni fase dell'esperimento scientifico e comprendere PC d'ultima generazione e stampanti laser a colori.

- **N. 1 (uno)** Spettrometro di massa ICP-MS con analizzatore quadrupolare ed ottica ionica a 90°. Tecnologia “Plug & Play” per riconfigurazione o sostituzione componenti in modo semplice, rapido e con riconoscimento automatico degli stessi. Lenti di focalizzazione e di deflessione sotto vuoto ed esenti da operazioni di manutenzione e pulizia.

Sistema di introduzione campione con raffreddamento a effetto Peltier e nebulizzatore micro concentrico in PFA ad alta precisione, con “volume morto” pari a zero e camera di nebulizzazione ciclonica direttamente collegata alla torcia.

Pompa peristaltica micro ad almeno 4 canali e 12 rulli per una riduzione delle pulsazioni e del “volume morto”, deve permettere l'aggiunta on-line dello standard interno durante le analisi.

Torcia con inserimento “plug & play” auto-allineante in grado di operare anche con modalità “Plasma freddo” per la determinazione di elementi alcalino ed alcalino-terrosi anche a livelli di ppt.

Torcia con videocamera incorporata per il monitoraggio da PC della qualità del plasma. Generatore di radiofrequenza RF allo stato solido ad alta stabilità in grado di fornire una potenza compresa tra almeno 500 ed almeno 1500 W con incrementi di 10 W. L'Interfaccia di campionamento ionico deve ospitare i coni di campionamento e gli skimmer in lega di Nichel e Platino e dare la possibilità di rapido accesso per le operazioni di pulizia e manutenzione senza togliere il vuoto allo strumento.

La Cella di Collisione/Reazione deve essere pressurizzata e di ultima generazione con tecnologia “low mass cut-off” per l'eliminazione dei precursori di specie interferenti e l'attenuazione selettiva di ioni poliatomici interferenti. Deve poter consentire l'utilizzo di gas inerti e/o reattivi puri o in

Allegato 1: Specifiche Tecniche

miscela ed avere un tempo di svuotamento sufficientemente rapido da permettere il cambio di gas nella stessa analisi. I flussi dei gas devono essere tutti controllati da sistemi di controllo elettronici di flusso. L'analizzatore quadrupolo deve operare in un range compreso tra 4 ed almeno 290 amu ad una velocità di scansione maggiore di 80.000 amu/sec e con una risoluzione di almeno 0,2 amu. Il sistema deve essere dotato di pompe turbomolecolari assistite da pompa rotativa per l'effettuazione del vuoto. Il sistema di rivelazione deve essere con fotomoltiplicatore in grado di determinare contemporaneamente elementi con livelli di concentrazione da ppm a ppq. Lo spettrometro deve essere dotato di software di gestione integrata in ambiente Windows XP Pro che consenta di controllare, gestire, acquisire ed elaborare ogni componente dell'intero spettrometro ICP-MS e deve essere fornito di adeguato data Station con PC di ultima generazione e stampante laser a colori. Il sistema deve essere fornito completo di adeguato chiller di raffreddamento, di un autosampler ad almeno 200 posti per provette da 15 ml, con accesso random e sistema di iniezione in flusso per la riduzione dei tempi e la minimizzazione degli effetti memoria (es. B e Hg) e di una cappa di contenimento e protezione campioni completamente integrata con lo spettrometro.

La fornitura deve essere completata con i seguenti servizi:

- ✓ Imballo, trasporto, consegna ed opere di facchinaggio per installazione in laboratorio delle apparecchiature;
- ✓ Addestramento all'uso delle apparecchiature e del software di gestione della durata di almeno 15 gg.
- ✓ Garanzia completa della durata di almeno 12 mesi.

Il presente documento descrive le caratteristiche tecniche minime del sistema di spettrometria di massa che ciascun concorrente, pena esclusione, sarà tenuto ad offrire alla Stazione Appaltante.

