



investiamo nel vostro futuro



**UNIVERSITÀ**  
DEGLI STUDI DI BARI  
ALDO MORO

**Dipartimento di Biologia**  
Via Orabona 4 - 70125 Bari  
Tel. 080 5443337 - Fax 080 5443386

Allegato 2: *Specifiche Tecniche*

**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)**

**LOTTO N. 1**

**NUMERO DI STRUMENTI PRESENTI NEL LOTTO: 2**

**REFERENTE TECNICO DELLA FORNITURA: ROBERTA RAGNI**

**IMPORTO COMPLESSIVO DELL'APPALTO: € 109.090,00 OLTRE IVA**

Firma \_\_\_\_\_

*Roberta Ragni*

e-mail: [roberta.ragni@uniba.it](mailto:roberta.ragni@uniba.it)

Data: 10 APRILE 2013



- **NOME STRUMENTO:** Analizzatore elementare basato sul principio della combustione dinamica

#### **CARATTERISTICHE MINIME:**

Determinazione automatica di Carbonio, Idrogeno, Azoto, Zolfo ed Ossigeno.

L'analizzatore automatico deve permettere l'analisi elementare su campioni solidi, liquidi e la determinazione del contenuto di CHNSO sul principio del flash di combustione dinamica (metodo Dumas modificato) seguita da riduzione, intrappolamento, separazione gascromatografica su colonna e rivelazione quali-quantitativa simultanea, mediante detector non distruttivo a termococonducibilità, dei singoli picchi dei gas di combustione ( $H_2$ ,  $CO_2$ ,  $H_2O$ ,  $SO_2$ ). Lo strumento deve poter garantire una combustione completa del campione raggiungendo anche temperature dell'ordine di 1800 °C. Lo strumento deve essere comprensivo di doppia fornace, una per la determinazione quantitativa tramite ossidazione e l'altra per la determinazione dell'ossigeno per pirolisi.

Le determinazioni per combustione e per pirolisi devono essere effettuate contemporaneamente senza modificare in alcun modo l'hardware dell'analizzatore.

I tempi di analisi devono essere contenuti in meno di 10 minuti e per la pirolisi meno di 5 minuti (ossigeno misurabile in forma di CO con singolo rivelatore a termococonducibilità e senza splittaggio del campione).

L'analizzatore deve essere dotato di un campionatore automatico per solidi e liquidi con almeno 30 posizioni per campioni compresi tra 0,01 e 100 mg e deve essere predisposto per montare un ulteriore autocampionatore specifico per liquidi, a bassa ed alta densità, ad almeno 100 posizioni.

Il sistema deve, comunque, mantenere la possibilità di iniettare manualmente liquidi o gas. Il circuito pneumatico deve essere privo di valvole meccaniche ma dotato di un sistema elettronico termoregolato di controllo dei flussi dei gas, al fine di mantenerli costanti durante l'analisi per una corretta riproducibilità dell'analisi quantitativa, e di un sistema di riduzione di pressione che impedisca la diffusione dell'aria e riduca il rapporto segnale/rumore durante l'analisi.

Lo strumento deve disporre di un dispositivo che permetta di ottimizzare il consumo di  $O_2$  in funzione della tipologia e del peso del campione, al fine di preservare le componenti strumentali in cui avviene la combustione (catalizzatori).

L'analizzatore deve essere dotato di un secondo detector a fotometria di fiamma FPD specifico per la determinazione dello zolfo in tracce (che permetta di ottenere sensibilità dell'ordine dei 10 ppm sia in campioni liquidi che solidi) e deve essere predisposto per un successivo collegamento ad uno spettrometro di massa ad alta risoluzione (IRMS) per la determinazione del rapporto isotopico di C,H,N,S ed O.

Lo strumento deve poter garantire analisi precise ed accurate. In particolare dovrà garantire, nella determinazione delle percentuali di CHNS e O, una accuratezza, controllata con standard puri, di +/- 1% su tutto il range d'analisi.

La sostituzione delle parti consumabili o il cambiamento della configurazione devono poter essere effettuati rapidamente ed i connettori devono essere del tipo ad "attacco rapido" ovvero senza l'ausilio di attrezzi per le operazioni di montaggio e smontaggio.

L'analizzatore deve essere fornito di un adeguato PC e di stampante oltre che di un adeguato software in grado di gestire l'intera strumentazione ed in particolare di comparare i cromatogrammi, ricalcolare i dati ottenuti, calcolare automaticamente la formula bruta delle sostanze analizzate, calcolare il potere calorifico per combustibili solidi e liquidi, calcolare la  $CO_2$  "Emission Trade" e ricalcolare la % degli elementi tenendo conto dell'umidità del campione. L'analizzatore deve poter essere interfacciato ad una bilancia elettronica analitica per il trasferimento del valore di pesata al software per i relativi calcoli. Il software deve

essere certificato "CFR 21 part 11 compliance" e l'intero sistema deve avere la possibilità di essere validato (IQ,OQ,PQ) secondo precise procedure codificate.  
L'analizzatore elementare dovrà essere corredato dei materiali necessari all'esecuzione di 1000 tests.



- **NOME STRUMENTO:** Estrattore ad alta efficienza da campioni solidi e semisolidi operante ad alte pressioni ed alte temperature e che permetta di utilizzare una vasta gamma di celle di estrazione con volume variabile da 1 a 100 mL

#### **CARATTERISTICHE MINIME:**

Sistema di estrazione accelerata di contaminanti organici da matrici solide mediante solventi, secondo la metodica EPA 3545, con utilizzo di minime quantità di solvente, elevate temperature e pressioni e tempi di estrazione dell'ordine di 15-30 minuti.

Il sistema deve essere dotato di un carosello automatico che permetta di alloggiare almeno 18 celle di estrazione. Le celle utilizzabili devono poter avere volumi differenti (1 ml, 5 ml, 11 ml, 22 ml, 34 ml, 66 ml, 100 ml) ed essere riconosciute in modo automatico dal sistema. Il sistema deve inoltre essere dotato di celle in materiale adatto a svolgere estrazione con acidi a concentrazioni di almeno 0.1 M.

Il sistema deve inoltre poter alloggiare vials di raccolta di volumi differenti, almeno 60 e 250 mL, ed essere dotato di almeno due bottiglie per i solventi di estrazione.

Il processore dell'apparecchiatura deve permettere estrazioni con diversi metodi e consentire un controllo della temperatura, della pressione e dei vapori di solvente nelle fasi operative dello strumento.

La pompa di riempimento delle celle deve poter operare ad alti valori di flusso fino ad almeno 1500 psi.

Il fornello deve poter controllare la temperatura fino ad almeno 200°C.

L'estrattore dovrà essere fornito completo del seguente materiale:

- 12 celle dal volume di 34 ml
- 12 celle dal volume di 22 ml
- 2 celle dal volume di 100 ml in materiale resistente all'attacco degli acidi alla pressione e temperatura massima di lavoro del sistema.
- 100 filtri in cellulosa per le celle fornite
- 50 seal per i tappi
- 10 oring in teflon
- 50 frits in acciaio del diametro utile per le celle fornite
- 70 Vials ambrate dal volume di 60 cc
- Terra di diatomee da utilizzare come assorbente: una confezione da 1KG

La fornitura delle apparecchiature in oggetto 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 3 gg.
- Garanzia completa della durata di almeno 12 mesi.

Il presente documento descrive le caratteristiche tecniche minime della strumentazione richiesta che ciascun concorrente, pena esclusione, sarà tenuto ad offrire alla Stazione Appaltante.



investiamo nel vostro futuro



**UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI BARI  
ALDO MORO**

**Dipartimento di Biologia**  
Via Orabona 4 – 70125 Bari  
Tel. 080 5443337 – Fax 080 5443386

Allegato 2: *Specifiche Tecniche*

**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)**

**LOTTO N. 2**

**NUMERO DI STRUMENTI PRESENTI NEL LOTTO: 3**

**REFERENTE TECNICO DELLA FORNITURA: ROBERTA RAGNI**

**IMPORTO COMPLESSIVO DELL'APPALTO: € 34.130,00 OLTRE IVA**

Firma Roberta Ragni

e-mail: [roberta.ragni@uniba.it](mailto:roberta.ragni@uniba.it)

Data: **10 APRILE 2013**



➤ **NOME STRUMENTO:** Estrattore Soxhlet Automatico

**CARATTERISTICHE MINIME:**

Lo strumento deve consentire: l'estrazione automatica con solventi puri o miscele di solventi di campioni solidi o semisolidi, la concentrazione del solvente e la completa essiccazione dell'estratto.

Lo strumento deve offrire un processo di estrazione automatico su almeno 4 posizioni e deve poter essere utilizzato con vari solventi aventi punti di ebollizione compresi fra 30 e 150 °C.

Lo strumento deve offrire la possibilità di operare in automatico le seguenti modalità di estrazione:

- Soxhlet standard
- Soxhlet a caldo
- Estrazione a caldo
- Estrazione in continuo

Inoltre, l'estrattore Soxhlet automatico deve essere utilizzabile, nella fase di concentrazione successiva all'estrazione, con immissione flussata di gas inerte.

Gli elementi minimi obbligatori di sicurezza di cui lo strumento deve essere dotato sono:

- opportuno dispositivo elettronico per la protezione delle resistenze riscaldanti, in caso di surriscaldamento.
- opportuno dispositivo elettronico in grado di interrompere automaticamente il processo di estrazione in caso di interruzione nel circuito refrigerante.
- schermo protettivo per proteggere l'operatore nelle fasi più delicate del riscaldamento dei solventi.
- l'attivazione del processo automatico di estrazione deve avvenire solo quando il contenitore di raccolta del solvente (becher) è a contatto con la resistenza scaldante inferiore. In caso di rottura di un becher di estrazione, lo strumento deve provvedere automaticamente all'interruzione del processo su tutte le posizioni.
- In caso di essiccazione completa del becher, il software deve spegnere la relativa resistenza riscaldante.
- Infine lo strumento deve consentire l'intervento dell'operatore in qualsiasi momento, al fine di scaricare il solvente e/o aprire la valvola del gas inerte durante l'uso.

Gli elementi minimi di funzionalità richiesti per l'estrattore Soxhlet Automatico in oggetto sono:

Lo strumento deve permettere lo svolgimento simultaneo delle estrazioni nelle colonne di estrazione e deve consentire eventualmente di escludere e separare ciascuna di esse all'occorrenza; esso deve, inoltre, essere dotato di:

- set di colonne di estrazione con camera e ditale di estrazione di capacità circa 120-150 mL, refrigeranti e recipienti di raccolta. Tutti i componenti devono essere di materiale inerte (vetro borosilicato e PTFE)
- sistema di allacciamento dell'acqua di raffreddamento
- sistema di programmazione del numero di cicli di estrazione e della durata del ciclo di estrazione
- sistema di inserimento di gas inerte per accelerare l'evaporazione del solvente al termine dell'estrazione
- fotocellula regolabile che consenta di minimizzare la quantità di solvente in base al volume del campione
- ogni camera di estrazione deve essere provvista di due resistenze riscaldanti.
- I quattro metodi di estrazione integrati possono essere eseguiti senza modifiche o smontaggio di parti in vetro.

- Il pannello di comando deve facilitare la programmazione e la memorizzazione dei parametri di estrazione.
- Lo strumento deve offrire la possibilità di memorizzare almeno 50 programmi, ciascuno dei quali composto da un numero massimo di almeno 9 fasi.
- Il modo di estrazione deve poter essere selezionato per ogni programma.
- Tutte le posizioni devono poter funzionare con lo stesso tipo di estrazione
- L'intero processo di estrazione deve essere automatizzato; ovvero in modalità Soxhlet, la fase estrattiva, la fase di risciacquo e la successiva evaporazione del solvente devono poter essere svolte in totale automatismo dallo strumento.
- Recupero del solvente: al termine del processo estrattivo, il solvente deve poter essere recuperato dalla camera di estrazione, per un utilizzo successivo.
- Programmazione: il programma di estrazione deve prevedere sia l'impostazione del numero di cicli (max almeno 20 cicli) sia l'impostazione di un intervallo temporale. L'esecuzione del programma si intende completata quando entrambi i criteri impostati sono stati effettuati.
- La fotocellula di rilevazione del livello di estrazione deve essere posizionabile a piacere dall'operatore, in ciascuna camera di estrazione, per poter consentire l'ottimale volume di solvente di estrazione.
- Lo strumento deve poter funzionare con ditali di estrazione in cellulosa e/o in vetro.
- Lo strumento deve essere provvisto di un'uscita dati RS-232 per l'eventuale stampa del programma di estrazione completo.
- Lo strumento deve essere completo di marchio CE, dichiarazione di conformità CE, manuale d'uso in lingua italiana e inglese.



➤ **NOME STRUMENTO:** Evaporatore rotante

**CARATTERISTICHE MINIME:**

Lo strumento deve essere dotato di:

- Bagno riscaldante con vasca interna in acciaio inox, alimentazione elettrica separata dal corpo del bagno, display digitale con indicazione simultanea (in °C) di temperatura impostata e temperatura rilevata, escursione termica dalla temperatura ambiente a 180°C, doppia modalità di lavoro acqua/olio selezionabile dall'operatore, sensore IR per la trasmissione della temperatura impostata al controllore di pressione integrato. Il bagno deve essere in grado di ospitare palloni di evaporazione fino a 4 litri.
- Motore di rotazione con visualizzazione digitale della velocità da 20 a 280 rpm
- Display digitale di visualizzazione della temperatura di vapore misurata alla base del refrigerante tramite sonda Pt-1000 incorporata
- Refrigerante verticale in borosilicato 3.3 con rivestimento plastificato anti-implosione, doppia serpentina di condensazione
- Controllore di vuoto integrato dotato di display grafico LCD. Il controllore deve essere scorponabile dall'evaporatore e integrabile in una pompa a membrana per altre applicazioni; esso deve poter controllare le funzioni principali dell'evaporatore rotante (immersione/emersione del pallone, avvio/stop della rotazione, ventilazione diretta) e deve essere dotato di funzione di controllo manuale, funzione di controllo temporizzato, funzione di riconoscimento automatico del punto di ebollizione, ramping automatico, funzione di programmazione del ciclo di vuoto con programmi memorizzabili. Il controllore di vuoto deve contenere una libreria di almeno 30 solventi chimici e una funzione di auto-valutazione delle migliori condizioni di distillazione; deve avere un sensore IR in grado di leggere la temperatura impostata del bagno riscaldante dell'evaporatore e deve poter essere collegato a una pompa a membrana attraverso un cavo di rete, per il controllo diretto del funzionamento della pompa durante la formazione del vuoto. Il controllore di vuoto deve essere predisposto per l'eventuale collegamento con un'elettrovalvola, una valvola di controllo del fluido refrigerante (anche dalla rete idrica).
- Pompa da Vuoto a membrana in materiale PTFE, resistente alle sostanze chimiche, per il trasporto di gas e vapori di qualsiasi genere. Portata 1.8 m<sup>3</sup>/h e un vuoto finale inferiore a 10 mbar. Dispositivo gas ballast per l'asciugatura delle membrane per garantire un elevato e costante volume di aspirazione. Le membrane devono poter essere sostituite dall'operatore senza l'utilizzo di utensili.



➤ **NOME STRUMENTO:** Sistema di refrigerazione a circuito chiuso (Chiller)

**CARATTERISTICHE MINIME:**

Il sistema di evaporazione deve essere alimentato da una centralina refrigerante (chiller) a circuito chiuso, in grado di corrispondere ai seguenti requisiti tecnico-funzionali minimi:

- Capacità refrigerante di almeno 1400 watt (calcolati a  $T^{\circ} = +15^{\circ}\text{C}$ )
- Portata effettiva del fluido refrigerante pari ad almeno 3 litri/minuto
- Regolazione della temperatura del fluido nella gamma da  $-10^{\circ}\text{C}$  a temperatura ambiente
- Display digitale per l'impostazione e la visualizzazione di Set Point e temperatura attuale
- Interfaccia diretta al sistema di controllo del vuoto dell'evaporatore, via cavo RS 485
- Livello del fluido refrigerante a vista
- Riempimento del fluido refrigerante dall'alto, in vasca d'acciaio non accessibile dall'operatore
- Dispositivo di sdoppiamento delle linee di mandata e ritorno, per l'alimentazione indipendente di due periferiche (ad esempio: 1 estrattore automatico Soxhlet ed 1 evaporatore rotante oppure 2 evaporatori rotanti)

Il sistema di refrigerazione deve inoltre essere dotato di ruote girevoli e bloccabili per il facile spostamento in laboratorio e alloggiamento a terra.