



Allegato 1)

Elaborato Tecnico relativo alla fornitura comprensiva di trasporto posa in opera e collaudo di “Elementar PreciIon Vario Cube ISOFlow” (descrivere cosa è e le caratteristiche richieste)

Il Dipartimento di Biologia dell'Università degli Studi di Napoli Federico II necessita urgentemente di procedere all'acquisito di un Analizzatore Elementare e di uno Spazio di Testa accoppiati a Spettrometro di Massa a Rapporti Isotopici (EA-IRMS) per l'analisi di campioni geobiologici al fine di ottemperare agli impegni previsti dal progetto ERC Starting Grant CoEvolve.

In particolare, le attività che si rendono necessarie sono così dettagliate:

- Determinazione della concentrazione di C, N, S e il loro rapporto isotopico naturale in campioni aventi una matrice diversa, come ad esempio acque geotermali, brine, biofilm estremofili sedimenti e suoli;
- Determinazione della concentrazione di O e H e il loro rapporto isotopico naturale in campioni aventi una matrice diversa, come ad esempio acque geotermali, brine, biofilm estremofili sedimenti e suoli;
- Determinazione della concentrazione di DIC e DOC e loro rapporto isotopico in campioni liquidi tramite analisi dello spazio di testa;
- Analisi di C e O su campioni solidi di carbonati;
- Analisi sia di abbondanze naturale che di campioni arricchiti con tracers isotopici ^{13}C e ^{15}N .

Le principali necessità sperimentali in questo ambito, viste le attività di ricerca previste dal progetto, sono:

- a) l'analisi simultanea di CNS e OH su un unico sistema, senza necessità di aggiunta di collettori di Faraday aggiuntivi;
- b) controllo efficiente del drag della baseline tra un elemento e l'altro;
- c) grande flessibilità analitica permettendo l'analisi di campioni con rapporti C/N e C/S elevati e tollerare quantità di campione anche elevate;
- d) unità compatta in grado di comunicare con periferiche multiple per l'analisi di campioni solidi, liquidi e gas tramite analisi dello spazio di testa, che minimizzi la footprint negli spazi del dipartimento

Questo tipo di esigenze analitiche necessita di uno strumento composto da diversi moduli, nello specifico uno Spettrometro di Massa a Rapporti Isotopici (IRMS) accoppiato ad un analizzatore elementare (EA) e ad una periferica per l'analisi automatica dello spazio di testa (HeadSpace analyzer).

Nel periodo da Agosto 2020 a Novembre 2020, il Dipartimento di Biologia ha quindi eseguito una indagine di mercato al fine di individuare, nei limiti imposti dalle disponibilità previste dal progetto, l'operatore economico in grado di fornire lo strumento più idoneo allo svolgimento delle ricerche di cui sopra. Date le specifiche necessità analitiche, non esiste sul mercato uno strumento con tutte le necessarie caratteristiche e questo deve essere configurato specificamente per le attività di ricerca previste.

Sede Amministrativa: Complesso Universitario Monte Sant'Angelo – Edificio 7 - Via Cinthia, 26 - 80126 NAPOLI - ITALIA

Tel. +39 081679000 - 081679229 - 081679228 - Fax +39 081679233

<http://biologia.dip.unina.it> – e-mail: dip.biologia@unina.it - Pec: dip.biologia@pec.unina.it



Da un'approfondita ricerca di eventuali strumenti IRMS presenti in commercio, l'analisi si è soffermata sul seguente prodotto: - **Elementar PreciIon Vario Cube ISOFlow**” .

In particolare, la configurazione proposta da *Elementar* presenta le seguenti peculiarità per le tre periferiche, molte delle quali basate su brevetti:

Spettrometro di Massa a Rapporto Isotopico IRMS Mod. PreciION

UNICITÀ:

- Unico collettore di Faraday per l'analisi di 2H in aggiunta al Triplo Collettore di Faraday
- Amplificatore da 100 volt
- Sistema di gestione periferiche e gas di monitoraggio automatico via software che permette di connettere fino a 5 periferiche centrION
- Filamento di ionizzazione rivestito al Torio
- Tubo di volo in acciaio
- Dimensioni compatte (59.5x46x65 cm) e 100 kg

BENEFICI:

La presenza di un unico collettore aggiuntivo per l'analisi del rapporto D/H permette allo strumento di determinare i rapporti isotopici di C, H, N, S e O con soli 4 collettori, senza la necessità di collettori addizionali. Questo riduce l'ingombro dello strumento e ne migliora le prestazioni. La presenza di un amplificatore da 100 volt permette di avere un range dinamico più elevato, favorendo l'analisi di campioni con alto rapporto C:S con la possibilità di auto-switch per l'analisi di campioni arricchiti insieme alle abbondanze naturali. Non vi è necessità di una linea riscaldata per l'analisi dello SO₂. La possibilità di gestire fino a cinque periferiche contemporaneamente permette di raggiungere gli obiettivi del progetto lasciando un ampio margine di espansione dello strumento qualora lo si ritenesse necessario. Inoltre la presenza del sistema centrION permette la diluizione in linea dei gas di riferimento, aumentando il range dinamico dello strumento senza causare frazionamenti isotopici. Gestisce inoltre lo switch in automatico delle varie periferiche. Il filamento rivestito in Torio allunga la vita media del filamento stesso con conseguente risparmio economico. La presenza di un tubo di volo in acciaio migliora l'effetto memoria, la stabilità e riduce il background dovuto all'acqua, senza la necessità di sistemi di riscaldamento e utilizzando un'unica pompa turbomolecolare.

Analizzatore Elementare EA Mod. Vario PYRO Cube

UNICITÀ:

- Sistema brevettato TPD (Temperature Programmed Desorption) per la separazione e il rilascio controllato dei gas di combustione (Brevetto Europeo nr. EP000001831680B1 valido per la modalità CN)
- Sistema di backflush nell'analisi di $\delta^{18}O$ per eliminare le interferenze tra N₂ e CO₂ (Brevetto n. EP2325632)
- Sistema di pirolisi blank-free per l'analisi di O e H;



- Range di misura Range di misura: (C: fino a 20 mg abs, N: fino a 15 mg abs, S: fino a 1.5 mg abs, O: fino a 6 mg abs, H: fino a 1 mg abs);
- Tecnologia Advanced Purge and Trap (APT);
- 10 anni di garanzia sulla fornace e sulla cella del detector TCD.

BENEFICI:

La presenza della tecnologia di desorbimento termico permette la separazione e il rilascio controllato dei gas di combustione, favorendo una migliore determinazione delle quantità e dei rapporti isotopici. Grazie alla APT, lo strumento Vario PYRO cube è in grado di risolvere rapporti C/N e C/S pari a 7000:1 e 5000:1, e tollerare quantità di campioni significativamente più alti rispetto al normale, sino a 250 maggiori. La presenza di un sistema di pirolisi blank-free e un sistema di backflush permette l'analisi accurata dell' $\delta^{18}O$ eliminando le interferenze tra N_2 e CO in maniera indipendente dalla matrice analizzata. Lo strumento permette di lavorare in modalità CNS e OH in maniera facile e veloce, anche grazie alla presenza di un autocampionatore da 120 campioni come standard. La garanzia estesa a 10 anni per la fornace e la cella del detector garantisce un uso continuato risk-free dello strumento per la durata del progetto.

Sistema di Equilibratura Head-Space Mod. IsoFLOW

UNICITÀ:

- Sistema UltiTrap TM (brevetto EP3234592A1);
- Permette l'analisi sia di campioni di liquidi che di solidi (carbonati) sulla stessa periferica;
- Auto campionatore da 180 posizioni.

BENEFICI:

La presenza del sistema UltiTrap permette in modalità dinamica di raffreddare e riscaldare dinamicamente, senza la necessità di sistemi criogenici la colonna GC, migliorandone le prestazioni, la focalizzazione dei picchi e la separazione dei gas. Questo è un requisito ideale per l'accoppiamento del sistema ad un IRMS. Il sistema IsoFLOW permette l'analisi sullo stesso strumento di campioni solidi (carbonati e liquidi (DIC e DOC) tramite equilibratura dello spazio di testa. La presenza di un grande autocampionatore a 180 posizioni permette un'elevata produttività analitica.

Il software di controllo IONOS fornito consente inoltre di processare i dati in tempo reale durante l'acquisizione, effettuare calibrazione multipunto all'interno del software, correggere automaticamente valori di bianco e drift del detector di massa ed effettuare il peak-mapping automatico.

UNICITÀ:

Tenuto conto delle attività specifiche previste dal progetto ERC Starting Grant CoEvolve all'interno del Dipartimento di Biologia che prevedono la presenza dello strumento in un laboratorio che ospita anche un ICP-





MS e visti gli spazi disponibili presso il Dipartimento, è fondamentale l'acquisto di un EA-IRMS dalle dimensioni e peso ridotti. Il modello PrecisION nella configurazione proposta da *Elementar* rispetta i requisiti di spazio necessari essendo tra gli strumenti più compatti sul mercato (59.5x46x65 cm) e 100 kg per l'IRMS.

BENEFICIO:

Risulta possibile l'installazione dello strumento nei laboratori idonei della sede del Dipartimento di Biologia selezionati ad accogliere questo tipo di strumentazione.

Inoltre, visti gli interessi anche futuri del laboratorio, c'è la possibilità di poter collegare in futuro al suddetto sistema, un analizzatore di TOC e TNb in campioni liquidi. Tale analizzatore permetterebbe l'analisi degli isotopi stabili, la quale aiuterebbe a comprendere i processi che controllano il ciclo del carbonio e dell'azoto nei sistemi acquatici. Tale analizzatore presenta un nuovo metodo di combustione ad alta temperatura per l'analisi quantitativa e isotopica del carbonio organico totale disciolto (TOC) e dell'azoto legato totale disciolto (TNb) ed è l'unico, attualmente sul mercato, a poter analizzare isotopi $\delta^{15}\text{N}$ di TNb, in simultanea con gli isotopi $\delta^{13}\text{C}$, in campioni acquosi senza l'ausilio di sistemi criogenici.

In definitiva, lo strumento *Elementar* e la configurazione proposta offre diverse prestazioni uniche con chiari ed importanti benefici per la ricerca prevista dal progetto ERC Strating Grant Co-Evolve.

In base a quanto sopra esposto, e sulla base della dichiarazione di unicità rilasciata da *Elementar*, si ritiene pertanto che, nei limiti imposti dal bilancio del progetto, il sistema costituito da PrecisION, Vario PYRO cube e ISOFlow prodotto dalla società *Elementar* sia l'unico strumento presente sul mercato con know how e caratteristiche tecniche in grado di fornire le prestazioni necessarie allo svolgimento delle ricerche scientifiche relative al progetto ERC Starting Grant 2020 CoEvolve e sue eventuali evoluzioni future. Ribadiamo quindi che, a nostro giudizio e conoscenza, non sono presenti sul mercato strumenti che potrebbero essere ritenuti "equivalenti" e quindi in grado di dare le stesse prestazioni in termini di risultati di ricerca scientifici.

Il Direttore

Prof Ezio Ricca

Il responsabile del procedimento dott. Federico
Turano capo ufficio contabilità contratti e
logistica tel 081679228 mail fturano@unina.it

