



FONDAZIONE
EDMUND MACH



CENTRO RICERCA ED INNOVAZIONE
CENTRO TRASFERIMENTO TECNOLOGICO

Prot. n. 0008150/LB/26

San Michele a/A, 17 DIC. 2020

Oggetto: affidamento della fornitura, installazione, avvio al funzionamento di un sistema IRMS accoppiato con periferica per introduzione ed analisi *on-line* di gas/liquidi e periferica di cromatografia liquida.

Documento di progettazione in unico livello – art. 3, comma 1 della L.P. 2/2016 e art. 23, comma 14 del d.lgs. 50/2018.

Sommario

1. Relazione tecnico-illustrativa con riferimento al contesto in cui è inserita l'esigenza di approvvigionamento....	2
1.1 Informazioni generali.....	2
1.2 Descrizione dei beni	3
1.2.1 Requisiti tecnici di unicità del sistema in acquisto.....	4
1.3 Criterio di scelta del contraente.....	5
1.4 Requisiti di ammissione alla procedura di affidamento	5
1.5 Indicazione progettisti/collaboratori.....	6
2. Indicazioni e disposizioni per la stesura dei documenti inerenti la sicurezza di cui all'articolo 26, comma 3, del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81	6
3. Calcolo degli importi necessari per l'approvvigionamento con indicazione degli oneri della sicurezza non soggetti a ribasso.....	6
4. Prospetto economico degli oneri complessivi necessari per l'approvvigionamento	6
5. Capitolato speciale descrittivo e prestazionale/specifiche tecniche	7
6. Schema di contratto	9

1. Relazione tecnico-illustrativa con riferimento al contesto in cui è inserita l'esigenza di approvvigionamento

1.1 Informazioni generali

Il Centro Ricerca ed Innovazione (Dipartimento Qualità Alimentare e Nutrizione) della Fondazione Edmund Mach (d'ora innanzi FEM) ha la necessità di acquisire un **sistema IRMS accoppiato con una periferica per introduzione ed analisi on-line di gas/liquidi ed una periferica LC in sostituzione ad un sistema IRMS con relative periferiche in funzione dal 1989.**

La strumentazione sarà ospitata presso il Laboratorio dell'Unità Tracciabilità del Dipartimento Qualità Alimentare e Nutrizione del Centro Ricerca ed Innovazione (CRI) della FEM. L'Unità di Tracciabilità è una struttura ad alta specializzazione dotata delle tecnologie più all'avanguardia e di personale ad alta professionalità per lo sviluppo di ricerche inerenti l'utilizzo dell'analisi dei rapporti tra isotopi stabili di bioelementi. L'Unità è il laboratorio di riferimento a livello nazionale in questo ambito e collabora con enti ufficiali di controllo e con istituti di ricerca di vari stati membri della comunità europea. La principale applicazione riguarda la tracciabilità, ovvero lo sviluppo di metodi analitici o modelli statistici capaci di verificare in maniera oggettiva l'origine geografica del prodotto o la sua autenticità nell'ottica di valorizzare e tutelare le produzioni di qualità e ad origine protetta nel contesto del mercato globalizzato. Pur essendo il settore agroalimentare il principale core di applicazione, la ricerca all'interno dell'Unità Tracciabilità si focalizza anche in altri ambiti tipo ecologia, idrologia e fisiologia fornendo supporto ad altri gruppi sia del CRI che del Centro Trasferimento Tecnologico (CTT), che ad enti trentini quali il Museo delle Scienze (MUSE) e l'Università degli Studi di Trento (UNITN). La strumentazione dell'Unità Tracciabilità del Centro Ricerca e Innovazione è utilizzata in condivisione con l'unità di Chimica Vitienologica e Agroalimentare - Chimica Isotopica che svolge attività analitica, di sperimentazione e di supporto tecnico per privati ed aziende in tutti i campi in cui trova applicazione lo studio dei rapporti tra isotopi stabili di bioelementi.

L'Unità di Tracciabilità fa parte inoltre di FRUITOMICS, una delle più importanti infrastrutture bioeconomiche del Trentino, a supporto dei settori agrozootecnico, alimentare e ambientale. La piattaforma, è stata identificata sia nel Piano Nazionale delle infrastrutture di ricerca, sia nel Programma di ricerca pluriennale della Provincia autonoma di Trento, con l'obiettivo di integrare e rafforzare le infrastrutture esistenti presso la FEM e collegare ad altre infrastrutture e cluster di ricerca nazionali e internazionali. L'Unità di Tracciabilità, inoltre, fa parte dell'infrastruttura di ricerca METROFOOD-RI. METROFOOD-RI è un'infrastruttura di ricerca europea approvata da ESFRI (Forum strategico europeo sulle infrastrutture di ricerca - www.esfri.eu) nel 2018 per la promozione della metrologia nel campo agro alimentare e della nutrizione.

I ricercatori e tecnici dell'Unità Tracciabilità, inclusi gli utilizzatori afferenti al CTT, hanno esperienza pluriennale sia nella partecipazione a progetti europei nel settore della tracciabilità alimentare (TRACE, FOODINTEGRITY, MASSTWIN, CONVENZIONE GRANAPADANO 2018, CONVENZIONE MIPAAF, INNOVABIO, FNS CLOUD) che nella ricerca industriale.

L'attrezzatura deve sostenere un portafoglio di servizi e ricerca prioritaria di alta qualità, sia sui progetti di ricerca e le convenzioni esistenti che in quelli futuri. Il nuovo sistema inoltre, permetterà di aumentare la flessibilità, introducendo la possibilità di condurre esperimenti che richiedano l'utilizzo di un sistema di introduzione del campione in cromatografia liquida. Il nuovo sistema fa parte di un gruppo di attrezzature che permetteranno di aumentare la capacità sia di coprire nuovi tipi di esperimenti sia in termini di numero di campioni processabili. Infatti, le strumentazioni dell'Unità Tracciabilità sono impostate per lavorare 24/7. Il responsabile di struttura gestisce le richieste, tenendo conto delle priorità dettate dalle scadenze sia delle attività di servizio che contrattuali e scientifiche ed individua il tecnico responsabile per affiancare ciascun processo. Questo tipo di organizzazione, che prevede lo svolgimento di attività di servizio e progettualizzate con tempi di rilascio spesso cogenti, necessita di un programma di copertura *full-risks* con tempi di risoluzione dei problemi adeguati.

1.2 Descrizione dei beni

L'appalto ha ad oggetto l'affidamento della fornitura, installazione, avvio al funzionamento (nella formula "chiavi in mano") e servizi connessi di un sistema IRMS accoppiato con un'interfaccia *on-line* per la preparazione e l'introduzione di gas e liquidi ed una periferica LC in sostituzione di un sistema IRMS con relative periferiche in funzione dal 1989.

Nello specifico lo spettrometro di massa isotopica in acquisto è un IRMS per la determinazione ad alta precisione delle abbondanze relative di ^{13}C , ^{15}N , ^{18}O , ^{34}S and ^2H (D), incluso di collettore universale triplo, collettore HD, con *software* e accessori per la piena automazione.

In particolare si propone l'acquisto di un IRMS in versione demo disponibile presso la ditta THERMO FISHER SCIENTIFIC S.p.A. L'acquisto di una versione demo di questo tipo di strumentazione analitica non incide sulla vita piuttosto lunga di questo tipo di spettrometro di massa. Inoltre, l'acquisto di una demo consente di ridurre notevolmente il costo per l'acquisto della strumentazione. L'IRMS in acquisto è completo di un'interfaccia GasBench®, anch'esso in versione demo disponibile presso la ditta THERMO FISHER SCIENTIFIC S.p.A.. Il Gas Bench® è un dispositivo di preparazione automatica dei campioni per la determinazione precisa dei rapporti isotopici di C, O e H in campioni acquosi e gassosi mediante equilibratura isotopica con gas di riferimento come CO_2 o H_2 . L'interfaccia permette potenzialmente anche di determinare i rapporti isotopici su altri gas come N_2 , N_2O , SO_2 , e, con una ulteriore colonna cromatografica 5Å molecular sieve, su O_2 , N_2 , CH_4 e CO . Nel Gas Bench®, con apposita configurazione che può essere aggiunta in un secondo momento, è altresì possibile misurare la composizione isotopica (C, O) di carbonati sedimentari o di specie carbonatiche disciolte in acqua, e anche di DIC. Anche nel caso del Gas Bench® l'acquisto di una versione demo non incide sulla vita piuttosto lunga di questo tipo di strumentazione analitica e consente di ridurre notevolmente il costo per l'acquisto. In particolare, l'acquisto delle versioni demo di IRMS e Gas Bench®, porta ad una riduzione del costo della strumentazione di Euro 78.762,31. Il sistema LC Isolink (cromatografo liquido) in acquisto è un sistema ad alta sensibilità che permette in accoppiamento con l'IRMS la determinazione *on-line* accurata e precisa del rapporto isotopico $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ in ambiente acquoso. L'interfaccia LC Isolink permette le misure di questo rapporto isotopico su singoli componenti chimici separati per cromatografia liquida in miscele di matrici complesse.

Un sistema LC Isolink è già installato da settembre 2019 presso l'Unità Tracciabilità ed è utilizzato per attività di ricerca condivise con la ditta THERMO FISHER SCIENTIFIC S.p.A. in base ad uno specifico contratto di equipment lease agreement (protocollo n. 0005992 del 31/07/2019). Nell'ambito della procedura di affidamento potrà essere acquistato tale sistema o, a discrezione dell'operatore economico, un altro identico.

Il sistema IRMS, GasBench® ed LC-Isolink verrà impiegato con matrici molto varie, che spaziano dagli alimenti, ai prodotti farmaceutici/nutraceutici, fino a campioni relativi a studi ambientali ed ecologici. Questo sistema sarà dedicato in particolare all'analisi per attività ufficiali, di servizio e di ricerca in sostituzione di un sistema IRMS con relative periferiche (equilibratore per analisi ^{18}O di campioni acquosi e analizzatore elementare per l'analisi ^{13}C di campioni di etanolo) in funzione dal 1989. Il nuovo sistema, inoltre, permetterà di ampliare il portafoglio analitico poiché permetterà l'analisi di ^{13}C in diverse matrici (CO_2 dell'aria, rilasciata da carbonati, derivata dal carbonio organico DOC e inorganico DIC disciolto), l'analisi $\delta^2\text{H}$ di campioni acquosi mediante sistema di equilibratura $\text{H}_2/\text{H}_2\text{O}$, nonché, potenzialmente, di determinare i rapporti isotopici su altri gas come N_2 , N_2O , SO_2 . Inoltre, il nuovo sistema consentirà lo sviluppo di metodi analitici isotopici di tipo compound specific, i più innovativi in questo specifico campo, grazie all'interfaccia LC Isolink. La presenza presso FEM degli strumenti analitici più all'avanguardia nel campo delle analisi isotopiche compound specific (interfaccia GC già installata presso l'Unità Tracciabilità e nuovo sistema LC Isolink) permetterà alla l'Unità Tracciabilità di conservare la posizione di eccellenza già raggiunta come laboratorio di riferimento nazionale per le analisi isotopiche nel campo della tracciabilità agro-alimentare.

Il sistema deve essere ad elevata processività, pienamente automatizzabile, di elevata robustezza ossia idoneo alla iniezione seriale di campioni da matrici complesse (sia di origine vegetale che animale) mantenendo una risposta

stabile, ed equipaggiato con efficienti sistemi sia per la messa a punto dei metodi quanto per il processo, il controllo di qualità e l'analisi statistica sui dati analitici.

1.2.1 Requisiti tecnici di unicità del sistema in acquisto

Viste le esigenze dell'Unità Tracciabilità è stata effettuata un'indagine conoscitiva volta a verificare l'esistenza sul mercato della strumentazione necessaria a soddisfarle, ad identificare dei possibili operatori economici in grado di offrirla e a calcolare l'importo stimato di spesa.

Seppur in una prima fase sembrava prefigurarsi la possibilità di acquistare la strumentazione in oggetto tramite una procedura aperta alla partecipazione di più operatori economici, in seguito di tale indagine è risultato che l'unico strumento in grado di soddisfare le particolari esigenze dell'Unità Tracciabilità del CRI, è lo spettrometro di massa isotopica prodotto e brevettato in esclusiva dall'operatore economico THERMO FISHER SCIENTIFIC S.p.A. per le ragioni nel proseguito indicate.

Le altre strumentazioni attualmente presenti sul mercato e le relative tecnologie non sono infatti risultate in grado di garantire appieno le esigenze espresse dall'Unità Tracciabilità CRI. La strumentazione in acquisto è pertanto da ritenersi infungibile oltretutto coperta, nelle funzionalità utilizzate dall'Unità Tracciabilità CRI, da specifici brevetti.

Presso l'Unità Tracciabilità sono già in funzione strumentazioni analitiche simili della ditta THERMO FISHER SCIENTIFIC che devono essere totalmente compatibili ed interfacciabili con la nuova strumentazione in acquisto consentendo di sfruttare in maniera più completa 24/7 tutto il parco macchine presente. In particolare, presso l'Unità Tracciabilità sono presenti due IRMS (Delta Plus XP e Delta V Plus), una periferica TC/EA, un analizzatore elementare EA Flash 1112, un gascromatografo GC Isolink ed un'interfaccia ConFlo IV. Tale aspetto risulta fondamentale per le esigenze espresse dall'Unità Tracciabilità CRI e per l'unità di Chimica Vitienologica e Agroalimentare - Chimica Isotopica CTT. E' requisito obbligatorio la totale compatibilità ed intercambiabilità delle periferiche e degli IRMS già presenti presso l'Unità Tracciabilità con le periferiche e l'IRMS in acquisizione. In particolare il sistema in acquisto è completamente interfacciabile con il *software* ISODAT utilizzato dagli spettrometri di massa isotopica e dalle periferiche e interfacce già installati presso l'Unità Tracciabilità. Ciò permetterà alle varie interfacce di essere installate sulle diverse masse isotopiche a seconda delle esigenze senza necessità di particolari accorgimenti e potendo facilmente trasferire dati, metodi e sequenze già usati ed acquisiti. Il sistema in acquisto, inoltre, è completamente interfacciabile con la periferica ConFlo IV già presente presso l'Unità Tracciabilità. Esigenza fondamentale ed inderogabile è la possibilità di interfacciare il nuovo spettrometro di massa, sia con il sistema Gas Bench® in acquisizione, che con le periferiche EA 1112, TC/EA, GC Isolink e l'interfaccia ConFlo IV già installate presso l'Unità Tracciabilità.

Nel dettaglio lo spettrometro di massa isotopica e le relative periferiche in acquisto sono prodotte e brevettate in esclusiva dall'operatore economico THERMO FISHER SCIENTIFIC S.p.A., ed hanno molteplici caratteristiche di unicità, non riscontrate dagli altri produttori. Avendo tutte lo stesso costruttore, afferendo quindi ad un unico servizio tecnico, i costi risultano minimizzati e le operazioni di manutenzione semplificate.

Lo spettrometro di massa isotopica Thermo Fisher Scientific Delta V Plus (brevetto: US 7193705 B2), è caratterizzato da:

- un analizzatore di massa monolitico, senza saldature, che non richiede alcun aggiustamento del magnete durante l'installazione o la manutenzione tecnica. Questo elimina ogni rischio di deterioramento delle performance nel tempo e facilita l'uso poichè non è richiesto nessun riposizionamento successivo del magnete;
- assenza del tubo di volo;
- interfacciabilità totale con il software ISODAT e con l'interfaccia ConFlo IV già presenti ed installati presso l'Unità Tracciabilità;
- amplificazioni elettroniche del range di 50V, il più adatto per i differenti segnali acquisiti dall' IRMS;
- superficie interna della sorgente ionica riscaldata internamente, che permette di mantenere il rumore di fondo più basso possibile e quindi beneficiare di range analitici perfettamente lineari;

- sorgente ionica perfettamente autoallineata in modo che possa essere inserita soltanto nella posizione corretta: questo facilita enormemente le operazioni di manutenzione;
- filamento attaccato alla sorgente tale che non c'è possibilità di un incorretto posizionamento, durante le normali attività di manutenzione;
- un raffinato algoritmo di calcolo per composizioni isotopiche sviluppato da Taylor a partire dalle abbondanze degli isotopomeri misurati sulle varie gabbie di Faraday, che limita le approssimazioni necessarie per il calcolo delle abbondanze (brevetto DE 10344239 A1);
- certificato di emissione del suono <50 dB (A), che è il livello di una normale conversazione a bassa voce. Il massimo livello di rumore tollerato in un ambiente di lavoro tipo ufficio è 55 dB (A). Questo aspetto è molto importante dal punto di vista della sicurezza sul luogo di lavoro.

Caratteristiche uniche dell'interfaccia GasBench® sono:

- interfacciabilità totale con il software ISODAT dell'IRMS Delta V e con la periferica ConFlo IV già presenti ed installati presso l'Unità Tracciabilità. L'interfaccia GasBench® è totalmente compatibile con le periferiche già presenti e installate presso l'Unità Tracciabilità, oltre che col nuovo IRMS in acquisizione, per permettere la completa intercambiabilità di periferiche e spettrometri a seconda delle esigenze dell'Unità.
- iniezione a loop multipli che consente misurazioni multiple sullo stesso campione. Questo dispositivo è ampiamente utilizzato per ottenere un'ottima precisione analitica. Possono essere utilizzati loop di diversi volumi, facilmente intercambiabili;
- auto-diluizione, che consente di lavorare con un'ampia gamma di dimensioni del campione e senza modificarne l'integrità.

Caratteristiche uniche dell'interfaccia LC IsoLink™ sono:

- interfacciabilità totale con il software ISODAT (IRMS Delta V) e con l'interfaccia ConFlo IV già presenti ed installati presso l'Unità Tracciabilità. L'interfaccia LC IsoLink è totalmente compatibile con le periferiche già presenti e installate presso l'Unità Tracciabilità, oltre che col nuovo IRMS in acquisizione, per permettere la completa intercambiabilità di periferiche e spettrometri a seconda delle esigenze dell'Unità;
- LC IsoLink™ è prodotto dalla ditta Dionex, marchio della ditta Thermo Fisher Scientific S.p.A.. Interfacciarsi con una ditta unica sia per IRMS che per la periferica LC risulta un vantaggio sia in termini di rapidità di intervento che di efficienza dell'intervento stesso sia per le manutenzioni ordinarie e che per gli interventi straordinari in urgenza.

In definitiva le ragioni “di natura tecnica” e quelle “attinenti alla tutela di diritti esclusivi” sono tali da impedire o comunque rendere assolutamente vano il ricorso ad una procedura di gara ordinaria. Trattasi, inoltre, dell'acquisizione di strumentazione ad elevata tecnologia per la realizzazione di programmi di ricerca ad elevato contenuto tecnico o scientifico.

1.3 Criterio di scelta del contraente

In forza dell'unicità della strumentazione (cfr. supra 1.2.1), la medesima può essere fornita unicamente da un determinato produttore economico (THERMO FISHER SCIENTIFIC S.p.A.), si propone di aggiudicare l'appalto tramite trattativa privata diretta ai sensi dell'art. 21, comma 2, lettere b *bis*) e d) della L.P. 23/1990 (ovvero anche procedura negoziata senza previa pubblicazione di un bando di gara, ai sensi dell'art. 63, comma 2, lettera b), punti 2 e 3 del d. lgs. 50/2016 - codice dei contratti pubblici).

1.4 Requisiti di ammissione alla procedura di affidamento

Oltre ai requisiti di ordine generale di cui all'art. 80 del d. lgs. 50/2016, si ritiene che per l'operatore economico THERMO FISHER SCIENTIFIC S.p.A., unico produttore e distributore dello spettrometro in oggetto, non sia

necessaria la previsione e la comprova di specifici requisiti di capacità economica e finanziaria e di capacità tecniche e professionali.

1.5 Indicazione progettisti/collaboratori

Si riportano i riferimenti di tutti i soggetti che hanno collaborato alla redazione del presente documento di progettazione e della documentazione da questo richiamata:

Oggetto	Redazione	Controllo/Revisione	Approvazione
Documento di progettazione	Luana Bontempo Roberto Larcher	/	Annapaola Rizzoli Claudio Ioriatti
Schema CSA – specifiche tecniche	Luana Bontempo Roberto Larcher	/	Annapaola Rizzoli Claudio Ioriatti
Schema CSA - disciplina amministrativa	Giuseppe Gubert	Fabio Calliari	Annapaola Rizzoli Claudio Ioriatti

2. Indicazioni e disposizioni per la stesura dei documenti inerenti la sicurezza di cui all'articolo 26, comma 3, del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81

La strumentazione in oggetto verrà collocata presso il laboratorio n. 1334 del Centro Ricerca ed Innovazione – piano III, ala est dell'edificio che ospita prevalentemente il Centro Istruzione e Formazione della FEM, in via E. Mach, 1 – 38098 San Michele all'Adige (TN).

La fase di consegna, installazione e avvio al funzionamento presso la FEM della strumentazione ha una durata di circa 10 (dieci) giorni. La fornitura, installazione e avvio al funzionamento deve essere quindi effettuata entro 120 (centoventi) giorni naturali e consecutivi decorrenti dalla data di perfezionamento del contratto (o dalla data di avvio anticipato dell'esecuzione del contratto).

Tali indicazioni, unitariamente ad altre richieste, sono già state trasmesse alla dott.ssa Eleonora Rossi, Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione (RSPP) della FEM, che ha redatto uno schema di Documento Unico per la Valutazione dei Rischi da Interferenze (DUVRI) e stimati in Euro 200,00 (duecento/00), al netto degli oneri fiscali, i costi per la sicurezza derivanti da rischi interferenziali.

3. Calcolo degli importi necessari per l'approvvigionamento con indicazione degli oneri della sicurezza non soggetti a ribasso

L'importo complessivo stimato dell'appalto è pari ad Euro 206.700,00 (duecentosemilasettecento/00), al netto degli oneri fiscali e di cui Euro 200,00 (duecento/00), al netto degli oneri fiscali, i costi per la sicurezza derivanti da rischi interferenziali.

Tale importo è stato così stimato:

Voce	Importo (€)
1) Costo di reperimento/produzione dei beni	€ 182.600,00
2) Costo della manodopera (installazione, avvio al funzionamento, ecc.)	€ 5.000,00
3) Costo per servizi di garanzia, manutenzione preventiva e correttiva	€ 7.000,00
4) Costo delle altre prestazioni contrattuali (CSA)	€ 600,00
5) Spese generali	€ 1.300,00
6) Utile di impresa	€ 10.000,00
7) Costi per la sicurezza derivanti da rischi interferenziali, non soggetti a ribasso (individuati ai sensi dell'art. 23, comma 16 del d.lgs. 50/2016)	€ 200,00
IMPORTO COMPLESSIVO (al netto degli oneri fiscali)	€ 206.700,00

4. Prospetto economico degli oneri complessivi necessari per l'approvvigionamento

Si riporta un quadro complessivo degli oneri necessari per l'approvvigionamento:

Oneri	Importo
-------	---------

Importo stimato per l'approvvigionamento	€ 206.700,00
Contributo ANAC	Fino al 31/12/2020 esonero ai sensi dell'art. 65 del D.L. 19 maggio 2020 n. 34 - convertito con modificazioni dalla L. 17 luglio 2020, n. 77
Oneri fiscali – IVA	€ 45.474,00
TOTALE	€ 252.174,00
Fonte di finanziamento – copertura finanziaria	
CRI ordine interno I2024015I - DQAN 2020 SPETTROMETRO 50% CRI CTT ordine interno I2025024I - DAT 2020 SPETTROMETRO 50% CTT	

5. Capitolato speciale descrittivo e prestazionale/specifiche tecniche

Le caratteristiche tecniche minime dei beni richiesti (riportate anche nella parte II – specifiche tecniche dello schema di Capitolato speciale d'appalto – allegato 1) sono le seguenti:

a) SPETTROMETRO DI MASSA DELTA V PLUS, INTERFACCIA GAS BENCH™ E LC ISOLINK™	
1) Sorgente e sistema di ionizzazione	Sorgente ionica ad impatto elettronico ad alta sensibilità, autoallineante, riscaldata internamente, inserita nella flangia anteriore del blocco dell'analizzatore. Unico filamento utilizzabile per l'analisi dei gas, incluso H ₂ , e direttamente attaccato alla sorgente. Voltaggio di accelerazione 3kV.
2) Spettrometro di Massa	Analizzatore monolitico senza saldature ad allineamento intrinseco di tutti i componenti ottici ionici, in posizione verticale, con riscaldamento integrato controllabile via software. Accesso frontale al collettore di ingresso a flusso continuo.
3) Precisione (calcolata sul gas di riferimento in flusso continuo)	¹³ C (CO ₂) 0.06 ‰ per un segnale di 5 nA signal a 1.5 V (SD 1 σ per 10 impulsi consecutivi) ¹⁸ O (CO ₂) 0.08 ‰ for 5 nA per un segnale di 1.5 V (SD 1 σ f per 10 impulsi consecutivi)
4) Linearità di risposta (calcolata sul gas di riferimento in flusso continuo)	¹³ C (CO ₂) 0.15 ‰ SD 1 σ per l'intervallo 0.02 – 0.2 nmol (2 – 20 nA) ¹³ C (CO ₂) 0.02 ‰/nA per l'intervallo 0.02 – 0.7 nmol (2 – 60 nA)
5) Intervallo di Massa	Da 1 a 96 u al massimo voltaggio di accelerazione
6) Rilevatore	Collettore HD e triplo collettore universale per l'analisi simultanea di tre fasci ionici per N ₂ e CO (28, 29, 30), NO (30, 31,32), O ₂ (32, 33, 34), CO ₂ e N ₂ O (44, 45, 46), SO ₂ (64, 66). Monitoraggio nell'intervallo m/z 1 - 80. Amplificatori da 50 V con resistori ad alta resistenza ohmica e a basso rumore (FET), integrati nell'alloggiamento dell'analizzatore sotto vuoto. Acquisizione dei dati degli intervalli di integrazione ≥100 ms.
7) Risoluzione di Massa (m/Δm)	110 u
8) GasBench II	Dispositivo automatizzato di preparazione dei campioni corredato di autocampionatore termostato per la determinazione precisa dei rapporti isotopici di gas come CO ₂ dall'aria o CO ₂ rilasciata dai carbonati, CO ₂ dal carbonio inorganico disciolto (DIC), analisi ¹⁸ O e ² H di campioni acquosi mediante equilibrio CO ₂ / H ₂ O, H ₂ / H ₂ O e del carbonio organico disciolto

	(DOC). Sistema di iniezione a loop multipli. Sistema di autodiluzione dei campioni.
9) GasBench II precisione	^{13}C (CO_2) 0.08 ‰ (in condizioni $\geq 0.3\%$ CO_2 in He) ^{18}O (CO_2) 0.08 ‰ (in condizioni $\geq 0.3\%$ CO_2 in He) ^2H (H_2) 2 ‰ (in condizioni $\geq 1.0\%$ H_2 in He)
10) LC-Isolink	Sistema ad alta sensibilità per determinazione on-line accurata e precisa del rapporto isotopico $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ in ambiente acquoso determinato su singoli componenti chimici in miscele di matrici complesse. Interfaccia open-split, modulo per gas di riferimento, iniettore e valvola di commutazione per iniezione manuale o commutazione automatica tra iniezione e modalità HPLC, iniezione per analisi del campione in toto in combinazione con autocampionatore a controllo via software.
11) LC-Isolink	$\delta^{13}\text{C} < 0,3\%$ (1 σ , n=5) per iniezione di 3 nmoli di acido benzoico.
12) interfacciamento con altre strumentazioni dell'Unità Tracciabilità	È richiesta la possibilità di interfacciare il sistema IRMS con le periferiche già presenti presso l'Unità Tracciabilità (TC/EA, EA Flash 1112, GC Isolink) ed il sistema Gas Bench II e LC Isolink con i due IRMS Thermo Fisher Scientific già utilizzati presso l'Unità Tracciabilità (Delta Plus XP e Delta V Plus).
13) Elementi accessori non inclusi nella fornitura	quotazione della estensione della garanzia a 24 mesi.
b) SISTEMA HARDWARE E SOFTWARE PER L'ACQUISIZIONE ED IL CONTROLLO STRUMENTALE	
1) HARDWARE	<p>Deve essere fornito un Personal computer di classe "workstation" ad alta affidabilità adibito al ruolo di acquisizione dati, controllo strumentale, gestione dati ed elaborazione dei <i>report</i>. Le caratteristiche tecniche <i>hardware</i> sono riportate di seguito, e sono anch'esse da considerarsi requisiti tecnici minimi inderogabili.</p> <p>La <i>workstation</i> deve gestire il sistema di acquisizione dei dati e permettere un controllo dinamico dell'intero sistema (spettrometro e tutti gli accessori ed interfacce inclusi nella fornitura - autocampionatore, interfacce, ecc. -).</p> <p>Deve permettere inoltre di visualizzare simultaneamente l'acquisizione dati in tempo reale ed i parametri strumentali.</p> <p>Caratteristiche tecniche minime:</p> <ol style="list-style-type: none"> Tipologia: workstation tower; Alimentazione: duale ridondante; CPU: tipo Intel Core i5-6500 o similare; RAM: minimo 16GB; Connettività LAN: 2x NIC Gigabit Ethernet; HD: 2x min 2TB in RAID 1 (DATI) - 1x SSD min 256GB (SO e Applicativi); Controller HD: supporto e gestione livello RAID 1; Scheda grafica: dual port con risoluzione min. 1920x1080; Monitor: minimo 2 monitor dim. 27" (con entrata segnale compatibile con quella della scheda video <i>workstation</i>); Tastiera e mouse: inclusi; Garanzia e assistenza: del produttore – 1 anno <i>on-site</i>.

2) SOFTWARE

In generale tutto il *software* dedicato al processamento deve essere installabile in remoto su server mentre il *software* di acquisizione e controllo della qualità del dato prodotto deve essere installato anche in locale sulla *workstation*.

Il *software* deve incorporare tutte le funzionalità per il pieno controllo operativo dello strumento, inclusa la calibrazione ed il controllo e gestione delle periferiche e degli accessori.

Il *software* deve permettere una determinazione quantitativa nonché deve essere in grado di integrare automaticamente i picchi. Deve essere garantita la possibilità di processare campioni singoli o multipli durante l'acquisizione dei dati.

I calcoli per l'integrazione dei picchi, la calibrazione e la quantificazione devono essere completamente automatizzabili, facilmente visualizzabili dall'operatore, riprocessabili rapidamente al cambiamento dei parametri di calcolo.

Il *software* deve permettere la generazione di *report* visibili ed esportabili verso un sistema terzo. Il *report* deve essere salvato e processato indipendentemente dai dati originali.

È compresa la fornitura di eventuali aggiornamenti *software* e *firmware* che vengano rilasciati almeno fino al termine del periodo di garanzia della strumentazione – minimo 12 mesi.

6. Schema di contratto

Le prestazioni contrattuali richieste sono descritte nello schema di capitolato speciale d'appalto parte I – disciplina amministrativa e a cui si rinvia. Tale documento, per la parte amministrativa, è stato redatto con il supporto preliminare della Ripartizione Patrimonio, Contratti e Affari Generali così come il relativo schema di contratto (allegato 2).



7. Proposta individuazione del Responsabile Unico del Procedimento (RUP)

Ai sensi dell'art. 25 del regolamento di organizzazione e funzionamento della FEM si propone di individuare quale Responsabile Unico del Procedimento il dott. Roberto Larcher.

San Michele all'Adige, _____

16 DIC. 2020

I REDATTORI DEL PROGETTO


- dott.ssa Luana Bontempo -

- dott. Roberto Larcher -

Per approvazione

LA DIRIGENTE DEL CENTRO RICERCA ED INNOVAZIONE


- dott.ssa Annapaola Rizzoli -

IL DIRIGENTE DEL CENTRO TRASFERIMENTO TECNOLOGICO


- dott. Claudio Ioriatti -

