

## ALLEGATO A: CAPITOLATO TECNICO

### **CAPITOLATO TECNICO PER LA FORNITURA DI UN SISTEMA PER IL MONITORAGGIO AMBIENTALE DEI VOC/OVOC DA INSTALLARE PRESSO L'OSSERVATORIO CLIMATICO-AMBIENTALE DELLA SEDE ISAC-CNR DI LAMEZIA-TERME NELL'AMBITO DEL PROGETTO PON I-AMICA.**

**CIG 5920776AE9 CUP B6D11000220007**

#### **ARTICOLO 1**

##### **DEFINIZIONE DEI BISOGNI**

Il progetto PON I-AMICA ha la necessità di implementare siti di misura per l'osservazione climatico-ambientale della composizione dell'atmosfera nelle Regioni della Convergenza. A tal fine, nell'ambito delle attività dell'Obiettivo Realizzativo OR1.1, si rende necessaria l'implementazione di una dotazione osservativa in grado di stimare in modo continuativo e con elevata risoluzione temporale, l'andamento di parametri fisici e di composti atmosferici clima-alteranti ed inquinanti.

In particolare, nell'area di Lamezia Terme, ove è situata la sede dell'ISAC-CNR, particolare importanza riveste il monitoraggio dei composti organici volatili (VOC) comuni (es. BTEX) e dei quelli ossigenati-biogenici (OVOC), alla luce delle caratteristiche delle sorgenti emissive antropiche che caratterizzano la zona del Golfo di S. Eufemia in Calabria. Dunque, come indicato nel Piano di Potenziamento del Progetto I-AMICA, vi è la necessità di provvedere ad un monitoraggio puntuale ed accurato della variabilità di suddetti composti VOC/OVOC. Inoltre nello studio dell'atmosfera, notevole interesse riveste lo studio dei precursori dell'Ozono (Etilene Acetilene Etano. ecc).

In particolare, il potenziamento condotto tramite l'implementazione di tale programma di osservazione, permetterà di ottenere informazioni continuative e di elevata accuratezza della variabilità su brevi e lunghi periodi temporali dei VOC/OVOC. Oltre al fine dello studio dei processi chimici che avvengono in troposfera, tali misure saranno utili a meglio valutare/attribuire la variabilità degli altri composti clima-alteranti ed inquinati (gas ed aerosol) le cui misure sono già attive o saranno attivate entro il termine del progetto I-AMICA presso l'Osservatorio Climatico-Ambientale di Lamezia Terme. L'attivazione di tali misure permetterà una più completa valutazione della qualità dell'ambiente. Le informazioni così ottenute potranno essere di supporto al potenziamento ed all'implementazione di applicazioni tecnologiche e servizi a supporto dei territori delle Regioni Convergenza. Esse rappresenteranno uno strumento utile sia per la generazione di una base di supporto su cui progettare e realizzare adeguate misure di contenimento delle emissioni antropiche in atmosfera che per eseguire analisi multitemporali finalizzate al rilevamento delle variazioni occorse nel tempo.

Dunque, al fine di soddisfare pienamente tale bisogno, l'Istituto ISAC-CNR ha la necessità di potenziare l'infrastruttura osservativa della sede di Lamezia Terme attraverso l'acquisizione di un sistema automatico in grado di campionare ed analizzare contemporaneamente VOC comuni (es. BTEX) e OVOC nonché i precursori dell'Ozono presenti nell'atmosfera in concentrazioni dell'ordine delle parti per miliardo ed inferiori (ppb/pppt) sul medesimo campione di aria aspirata. La risoluzione temporale dovrà essere conforme a quanto previsto dalla normativa vigente.

Al fine di garantire elevati standard di qualità delle misure effettuate, tale dotazione osservativa dovrà essere composta da strumentazione e componenti in grado di fornire elevata stabilità nelle misure eseguite (bassi drift di zero e span) oltre ad un'elevata sensibilità strumentale. Essa dovrà essere equipaggiata di opportuni sistemi che garantiscano la continuità delle misure anche in presenza di possibili interruzioni della corrente elettrica e di opportuni sistemi, fissi e portatili, per l'analisi e la valutazione della qualità dei dati acquisiti.

Le sopraccitate attività dovranno utilizzare in modo integrato i dati derivati dall'analisi simultanea dai diversi composti/parametri che dovranno essere monitorati dalla dotazione sperimentale da implementare. A tal fine, l'implementazione di un sistema integrato (GC-MS) composto da unità di pre-concentrazione, unità di separazione dei composti tramite gas-cromatografica, sistema di rilevazione basato sull'uso di uno spettrometro di massa e rivelatore a ionizzazione di fiamma. Tale sistema dovrà consentire l'analisi di campioni di aria da canister, tedlar bags, o tubi di adsorbimento provenienti da siti oggetto di studio. Tale soluzione, appare la tecnica più idonea alla soddisfazione dei bisogni del progetto I-AMICA.

Dal punto di vista tecnico, tale dotazione sperimentale è quindi costituita da un insieme di attrezzature per l'esecuzione delle misure e per il controllo periodico della qualità dei dati da essa acquisiti.

## ALLEGATO A: CAPITOLATO TECNICO

L'equipaggiamento dovrà essere costituito da:

- A. Sistema spettrometro di massa GCMS/FID
- B. Modulo di controllo e di elaborazione dati
- C. Sistema di Preconcentrazione online e Termodesorbitore
- D. Modulo di alloggiamento di tutto il sistema GCMS/FID
- E. Modulo di continuità di potenza elettrica
- F. Modulo di gestione gas di lavoro

Le caratteristiche tecniche della strumentazione sopradescritta di seguito riportate sono da intendersi quali specifiche minime per la corretta esecuzione di misure della concentrazione di gas clima-alteranti ed inquinanti in atmosfera. Qualunque differenza rispetto alle specifiche tecniche indicate dovrà essere accompagnata da una relazione che motivi la equivalenza (o la maggiore valenza) delle specifiche offerte rispetto a quelle progettate.

In corso di esecuzione del contratto qualunque differenza tra le specifiche del prodotto venduto e quelle progettate, che non siano state oggetto di giustificazione e valutazione in gara, saranno considerate motivo di inadempimento e consentiranno all'amministrazione la risoluzione unilaterale del contratto.

Le accuratezze richieste devono essere in linea con gli standard prestazionali richiesti nell'ambito di programmi e progetti internazionali ed i limiti di rilevabilità debbono garantire la corretta esecuzione delle misure anche in contesti remoti o in situazioni/periodi caratterizzati da bassi livelli di inquinamento .

Le apparecchiature dovranno inoltre essere dotata da tutti gli elementi hardware necessari per il completo funzionamento.

Collaudo, installazione (da eseguirsi presso la sede dell'ISAC-CNR di Lamezia Terme), ed esecuzione di un corso di addestramento all'uso della dotazione sperimentale per il personale ISAC-CNR (da svolgersi presso le sedi dell'ISAC-CNR di Lamezia Terme) dovranno essere compresi nel costo della fornitura.

Sono in particolare a carico del fornitore:

a) le spese di trasporto, consegna al piano, installazione presso la nostra sede di Lamezia Terme ed ogni onere accessorio e rischio relativi alla prestazione delle attività e dei servizi oggetto del contratto, nonché ogni attività che si rendesse necessaria per la prestazione degli stessi o, comunque, opportuna per un corretto e completo adempimento delle obbligazioni previste, ivi compresi quelli relativi a spese di trasporto, di viaggio e di missione per il vs personale tecnico

b) gli apparecchi e strumenti di controllo e di misura preventivamente tarati e quant'altro occorrente per eseguire le verifiche, le prove preliminari ed il collaudo dell'attrezzatura e ogni altra prestazione contrattuale. Le specifiche tecniche dichiarate dalla Ditta dovranno essere dimostrate in fase di collaudo.

### **ARTICOLO 2 SPECIFICHE TECNICHE**

Il sistema GCMS/FID con Desorbitore Termico Online deve avere i seguenti requisiti minimi:

A) Sistema spettrometro di massa GCMS/FID costituito da:

- Gascromatografo e sistema di iniezione Gascromatografico con alloggiamento per colonne capillari e forno ad alta efficienza dotato di dispositivo per il controllo elettronico di tutte le funzioni pneumatiche, ad almeno 15 linee pneumatiche digitali (Electronic Pneumatic Control). Deve consentire la regolazione elettronica, sia da tastiera del GC e dal PC collegato, del flusso e della pressione di tutte le linee di gas previste nel gascromatografo: gas di trasporto, flusso di splittaggio, flusso di pulizia del setto, flusso in colonna.

I metodi di gestione dei gas e del forno presenti nel sistema devono gestire :

- Programmata di temperatura a Flusso Costante
- Programmata di temperatura a Pressione Costante

## ALLEGATO A: CAPITOLATO TECNICO

- Programmazione della velocità lineare del gas di trasporto
- Programmata di flusso a temperatura costante e/o programmata
- Programmata di pressione a temperatura costante e/o programmata
- Iniezioni Split/Splitless e Splitless di tipo pulsato per aumentare la quantità di campione iniettabile tenendo la banda stretta per migliorarne la risoluzione

Inoltre le capacità del gascromatografo deve offrire la possibilità di :

- Predisposizione per la Capillary Flow Technology con Dean Switch
- Possibilità di alloggiare almeno due iniettori
- Possibilità di alloggiare almeno tre rivelatori oltre lo spettrometro di massa
- Elevata precisione della pressione impostabile di almeno 0,01kPa e flussi fino a 1000 ml/min
- Possibilità di utilizzare H<sub>2</sub> come gas di trasporto in maniera sicura con funzione di spegnimento dello strumento in caso di necessità .
- Due (2) canali di compensazione elettronica della linea di base
- Interfacce di comunicazione RS232C e scheda LAN
- Sensori elettronici di temperatura e pressione
- Possibilità di programmare il gascromatografo in modo automatico nelle 24 ore

Iniettore con controllo elettronico della pressione, preferibilmente in materiale inerte con impostazione Split/Splitless da ambiente ad almeno 400 °C e rapporti di split di almeno 1:5000

Rivelatore FID con controllo digitale dei gas di alimentazione e di make-up. Deve avere un'alta velocità di campionamento impostabile ad almeno 400Hz permettendo di identificare e quantificare correttamente anche picchi cromatografici di tipo FastGC. Temperatura impostabile ad almeno 400°C

Spettrometro di massa. Lo spettrometro di massa ottimizzato per Gascromatografia deve essere a singolo quadrupolo lineare senza prefiltra . Lo strumento deve essere conforme alle normative di emissione di campi elettromagnetici secondo EN55011:Group1, Class A.

Lo spettrometro deve consentire di eseguire esperimenti in Automated SIM, Scan , SIM/Scan sincronizzato. Deve consentire il tuning sia in manuale che in automatico. Deve essere dotato di sorgente EI (Impatto elettronico) con filamento ad alta resistenza e sistema di pompaggio turbo molecolare ad alta capacità. Rivelatore di tipo ad Elettromoltiplicatore preferibilmente in posizione fuori asse rispetto al flusso degli ioni.

Inoltre le capacità dello spettrometro di massa deve offrire la possibilità di :

- Operare con energia di frammentazione variabile da 10 ad almeno 250 eV
- Operare con un quadrupolo ad alta efficienza fino ad almeno 1000 m/z ed programmare la temperatura del quadrupolo ad almeno 200°C
- Impostare la risoluzione di almeno 0.5u a 3.0 u
- Programmare la Velocità di scansione ad almeno 5.000 amu/sec
- Operare con la sorgente ionica ad almeno 350°C.
- Operare con una Stabilità del rivelatore di almeno +/- 0,1 amu in 48 ore di funzionamento
- Rilevamento minimo di 25 femtogrammi di OFN inteso come Instrument Detection Limit (IDL)

B) Modulo di controllo e di elaborazione dati, costituito da

-Computer di ultima generazione in grado di gestire il software, con masterizzatore lettore CD/DVD, mouse, tastiera, monitor a colori TFT da 22" e sistema di stampa con tecnologia laser .

## ALLEGATO A: CAPITOLATO TECNICO

Il software, in ambiente Windows 7 PRO a 64 bit di ultima generazione, deve essere in grado di controllare completamente lo strumento e di tutti i suoi componenti e in particolare:

-Computer Portatile con Hard Disk a stato solido con monitor da 13" con software in ambiente Windows 7 PRO a 64 bit di ultima generazione, per l'elaborazione dati in Post-Analisi Remota

-Computer Portatile Industriale tipo rafforzato con software in ambiente Windows 7 PRO a 64 bit di ultima generazione, per l'elaborazione dati in Post-Analisi Remota

-Software per l'analisi quantitativa dei dati che permetta l'elaborazione e la visualizzazione dei risultati su intere sequenze di lavoro (batch), che contengano calibratori, campioni, ISTD, QC senza la necessità di elaborare singolarmente ogni file di dati acquisito;

- Libreria NIST 2011

Inoltre le capacità del software deve offrire la possibilità di :

- Calibrazione automatica tipo, autocalibrazione veloce, autocalibrazione personalizzata.
- Funzioni software che consentano all'operatore il mantenimento o il ripristino degli stessi tempi di ritenzione gascromatografici anche dopo il taglio o il cambio della colonna. Inoltre deve essere possibile la creazione di librerie personalizzate basate sui tempi di ritenzione.
- Programma di deconvoluzione che consenta in automatico il riconoscimento certo dei componenti di interesse in matrici complesse.

C) Sistema di Preconcentrazione online e Termodesorbitore

Il sistema deve essere idoneo per l'analisi di C2 a C14 come Composti Organici Volatili, OVOC e precursori dell'Ozono da pochi ppt a migliaia di ppm provenienti da aria ambiente. Il sistema deve essere costruito con un percorso del campione interamente inerte tipo Silco Steel o Silice Fusa

Inoltre le capacità del sistema deve offrire la possibilità di:

- Rimozione completa dell'acqua in campioni di gas umido.
- Attivare un selettore di linea a 3 posizioni, utilizzabile per porre in alternativa al campionamento di Aria Ambiente lo Standard di Calibrazione ed il Bianco. I campioni devono poter essere prelevati da aria ambiente, sacche, canister o bombole.
- Attivare Pompa di prelievo e Mass Flow Controller certificato nel range 0.5 – 200 cc/min.
- Verificare la tenuta pneumatica di ogni campione e lavaggio dello stesso con gas inerte prima del desorbimento termico.
- Operare con una Trappola di focalizzazione con raffreddamento elettrico (Peltier)
- Introdurre il campione in modalità splitless in cromatografia capillare ad alta risoluzione
- Recuperare una quota del campione in esame su tubo adsorbente
- Controllare il sistema da PC tramite software Windows
- Accoppiamento futuro del Termodesorbitore ad un Autocampionatore per 100 tubi campione.
- Automatizzare il recupero di almeno 40 campionamenti on line

D) Modulo di alloggiamento di tutto il sistema GCMS/FID con desorbitore termico. Il modulo di alloggiamento, in ogni caso, non deve occupare uno spazio superiore a 180 cm lineari.

E) Modulo di continuità di potenza tramite UPS di adeguata capacità per garantire un'autonomia non inferiore a 15 minuti in caso di interruzione di corrente

## ALLEGATO A: CAPITOLATO TECNICO

F) Modulo di gestione gas di lavoro tramite l'uso di N° 2 regolatori di pressione bistadio da 0/15 bar in acciaio inox AISI 316 per bombole di gas puri con pressione interna massima di 200 bar, nello specifico Idrogeno (H<sub>2</sub>) ed Elio (He)

La fornitura dovrà essere completa di corso di formazione/training in lingua italiana sul sistema con supporto per la messa a punto di un metodo completo di aria ambiente. Il corso, non inferiore complessivamente a due giornate di 8 ore cadauna, dovrà essere effettuato presso il laboratorio di Lamezia Terme.

Tutta la strumentazione fornita dovrà essere corredata dei manuali d'uso e di sicurezza in italiano, compresi quelli relativi all'hardware ed al software, delle certificazioni di conformità a norme europee sulla sicurezza e certificazioni di qualità del produttore, della licenza d'uso dei software applicativi dello strumento.

Lo strumento deve essere corredato di ogni accessorio per il corretto e completo funzionamento, di standard certificato per le prove di collaudo e di n. 1 kit comprendenti ciascuno i principali articoli di ricambio (Setti, liner, guarnizioni, ferule ecc.).

### **ARTICOLO 3 TEMPI DI CONSEGNA**

Il sistema dovrà essere consegnato tassativamente entro 30 giorni solari e consecutivi dalla data di stipula del contratto o dal nostro buono d'ordine e per esigenze di progetto, il sistema oggetto di questa procedura di gara dovrà essere messo in opera e collaudato non oltre il 30 Novembre 2014. Per tale motivo si richiede, nell'offerta tecnica, esplicita indicazione dei tempi di consegna che saranno oggetto di valutazione comparativa da parte della commissione tecnica.

### **ARTICOLO 4 GARANZIA E MANUTENZIONE**

La garanzia, che decorrerà dalla data del collaudo, dovrà essere minimo di 12 mesi su tutto il sistema. Gli interventi di manutenzione e riparazione dovranno essere effettuati entro le 72 ore dal momento della richiesta da parte dell'utente.

La ditta aggiudicataria dovrà garantire: tutte le operazioni di riparazione dell'apparecchiatura, nessuna esclusa (comprese le pompe), del relativo hardware e del software; tutte le sostituzioni di parti logore o difettose, senza alcuna spesa aggiuntiva, ivi comprese le spese di trasferta, viaggio, diritti di chiamata, etc. Nell'offerta dovranno essere esplicitati i parametri relativi alla garanzia ed alle modalità di gestione delle attività di manutenzione ordinaria per quanto concerne gli apparati hardware e relativo firmware ove presente.

In ogni modo, per quanto riguarda la garanzia dovranno essere espressi tempi e modi con particolare riferimento a:

- durata e tipologia di copertura;
- motivi di invalidazione ed esclusione;
- luogo di esecuzione delle attività manutentive;
- tempi di intervento per attività di riparazione tipica e successiva rimessa in esercizio;
- eventuale fornitura di un apparecchiatura sostitutiva della stessa tipologia da utilizzarsi durante il periodo di riparazione.

L'eventuale proposta gratuita di estensioni di garanzia, in termini di durata e di tipologia di interventi coperti, non è imposta ma costituirà un punteggio di merito aggiuntivo.

### **ARTICOLO 5 COPERTURA ASSICURATIVA**

La copertura assicurativa gratuita non è imposta, ma l'eventuale proposta, qualora ritenuta idonea e vantaggiosa, costituirà un punteggio di merito aggiuntivo nella valutazione della offerta tecnica.