

DiCAM

Dipartimento di ingegneria civile, CHIMICA, ambientale e dei materiali

**FORNITURA DI UN CALORIMETRO A CONO PER ANALISI DEL
COMPORTAMENTO AL FUOCO DI CAMPIONI SOLIDI E LIQUIDI**

CAPITOLATO TECNICO

Responsabile Unico del Procedimento

F.to Sig. Roberto Carli

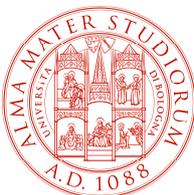
Referente tecnico

F.to Prof. Ernesto Salzano

Publicato sul profilo del committente il 14.06.2019

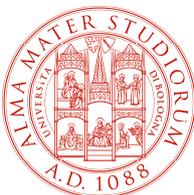
ALMA MATER STUDIORUM • università di bologna

AMMINISTRAZIONE • VIALE RISORGIMENTO, 2 - 40136 BOLOGNA - ITALIA - TEL. +39 051 2093237 - 2093502 - FAX +39 051 2093253
VIA TERRACINI, 28 - 40131 BOLOGNA - ITALIA - TEL. +39 051 2090312 - FAX +39 051 2090322
www.dicam.unibo.it - C.F. 80007010376 - P.IVA 01131710376



INDICE

1.	OGGETTO.....	1
2.	LUOGO DI INSTALLAZIONE DELLO STRUMENTO.....	1
3.	CARATTERISTICHE TECNICHE E FUNZIONALI	1
3.1	Caratteristiche di dettaglio	2
4.	REQUISITI DI SICUREZZA E CERTIFICAZIONI DI QUALITÀ	3
5.	SERVIZI COMPRESI NELLA FORNITURA.....	3
5.1	Garanzia	4
5.2	Assistenza.....	4
5.3	Manutenzione ordinaria.....	5
6.	TRASPORTO, CONSEGNA, INSTALLAZIONE, MESSA IN FUNZIONE E COLLAUDO.....	5
6.1	Trasporto, consegna, installazione e messa in funzione.....	5
6.2	Collaudo	6
7.	SOPRALLUOGO	6
8.	FORMAZIONE DEL PERSONALE UTILIZZATORE DELL'ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITÀ DI BOLOGNA	7
9.	PENALI	7
10.	RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO E REFERENTE TECNICO	7



1. OGGETTO

Il presente Capitolato tecnico ha ad oggetto la fornitura di un calorimetro a cono per l'analisi del comportamento al fuoco di campioni solidi e liquidi (nel seguito calorimetro a cono), da destinarsi al Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica, Ambientale e dei Materiali - DICAM dell'Alma Mater Studiorum - Università di Bologna per le attività di ricerca dell'Ateneo inerenti all'acquisizione di dati relativi alla velocità di rilascio di calore, di perdita di massa del campione analizzato, di rilascio dei fumi e di gas tossici, al tempo di accensione, calore di combustione reale.

Sono parte integrante della fornitura le seguenti prestazioni:

- trasporto, consegna, installazione, messa in funzione dello strumento e collaudo;
- servizio di garanzia, di assistenza e di manutenzione *full risk* della durata di 24 mesi;
- formazione del personale utilizzatore dell'Alma Mater Studiorum - Università di Bologna.

2. LUOGO DI INSTALLAZIONE DELLO STRUMENTO

Lo strumento dovrà essere installato presso la sede del Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica, Ambientale e dei Materiali - DICAM sito in Via Terracini 28, Laboratori di Sicurezza industriale e Sostenibilità Ambientale (LISES), piano terra, stanza 1-036.

3. CARATTERISTICHE TECNICHE E FUNZIONALI

Lo strumento dovrà essere conforme allo standard ISO 56601: 2015.

Lo strumento dovrà possedere la configurazione minima di seguito riportata:

- a) Conformità con i principali standard italiani ed internazionali in materia di procedure e le apparecchiature da utilizzare per la caratterizzazione delle proprietà riportate in precedenza di materiali solidi e liquidi
- b) Sistema per il controllo termico e del flusso di calore alimentato
- c) Porta-campioni resistenti al fuoco
- d) Elettrodo per accensione comandata dotato di appropriati sistemi di sicurezza
- e) Sistema per il campionamento dei gas in uscita
- f) Sistema per la raccolta dei fumi esausti
- g) Interfaccia per il controllo del sistema
- h) Bruciatore per la calibrazione della velocità di rilascio di calore
- i) Sistema di alimentazione dei gas per applicazioni legate alla caratterizzazione di fiamme di composti solidi e liquidi di natura organica
- j) Materiale necessario ad effettuare il montaggio e il collaudo a regola d'arte
- k) Software, operante sul sistema operativo Windows, per la gestione della prova sperimentale e l'esportazione dei dati raccolti durante la stessa
- l) Sistema di allarme antincendio
- m) Bilancia di precisione per la misura della massa del campione durante la prova
- n) Cappa aspirante



- o) Linee per l'analisi dei gas a temperature elevate
- p) Sistema di campionamento e misurazione del particolato
- q) Sistema per l'analisi quantitativa in termini di tenore dei principali gas di combustione nella corrente prodotta
- r) Possibilità di analisi dei principali parametri caratteristici

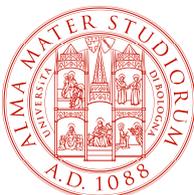
Lo strumento offerto e consegnato dovrà essere nuovo di fabbrica e di recente produzione in ogni sua parte e/o componente. Non potranno essere offerti in gara strumenti usati, anche in condizioni "refurbished" o ex-demo.

Lo strumento deve essere esente da qualsiasi difetto per quanto riguarda la progettazione, il materiale, l'esecuzione e la lavorazione dello stesso, deve essere perfettamente funzionante nonché esente da vincoli, cauzioni o oneri, ipoteche, gravami e diritti di terzi di qualsiasi genere e da controversie imputabili a violazione di brevetti.

3.1 Caratteristiche di dettaglio

Si riportano di seguito le caratteristiche di dettaglio delle singole componenti:

- a) Conformità con i seguenti standards: ISO 5660-1, ASTM E1354, ASTM E1474, ASTM E1740, ASTM F1550, ASTM D5485, ASTM D6113, CANULC 135 e BS 476 Parte 15.
- b) Sistema di riscaldamento dotato di termocoppie di tipo K, un controllore della temperatura di tipo PID e la possibilità di programmare la quantità di calore da fornire durante la prova mediante un opportuno software
- c) Riscaldatore conico dalla potenza nominale di almeno 5000 W
- d) Massimo ingombro del corpo principale pari a 3 m di larghezza, 1.5 m di profondità e 2.5 m di altezza
- e) Sistema per alloggiamento e analisi di campioni aventi almeno 10 cm x 10 cm come dimensioni superficiali e fino a 5 cm di altezza, con possibilità di testare i campioni orizzontalmente e verticalmente
- f) Elettrodo per accensione comandata, dotato di sistema automatico per il posizionamento dello stesso rispetto al campione da analizzare e di opportuni sistemi di sicurezza
- g) Sistema per il campionamento dei gas, previo pretrattamento finalizzato alla rimozione del particolato e dell'umidità presenti nei fumi
- h) Sistema per la raccolta dei fumi esausti, in materiale resistente alle condizioni di esercizio, a velocità di aspirazione variabile
- i) Interfaccia per il controllo del sistema durante la prova *in situ* e/o da remoto
- j) Bruciatore per la calibrazione della velocità di rilascio di calore, alimentato a metano
- k) Mass flow controllers e relativi software per la calibrazione e la gestione degli stessi
- l) Materiale necessario ad effettuare il montaggio e il collaudo a regola d'arte
- m) Software disponibile sui sistemi operativi Windows atti alla gestione, calibrazione ed interfaccia con lo strumento durante la prova, oltre che all'esportazione dei risultati ottenuti in conformità agli standard ISO 56601, ASTM E1354 e EN 455452, in file leggibili dai software inclusi nel pacchetto Microsoft Office
- n) Sistema di allarme antincendio



- o) Sistema computerizzato integrato con possibilità di visualizzazione e controllo dei principali parametri (Frequenza del ventilatore di scarico, posizione dell'elettrodo di accensione e controllo, regolazione in altezza del riscaldatore, indicatore del flusso d'acqua per il misuratore di flusso di calore, sistema di allarme antincendio)
- p) Bilancia di precisione, avente una risoluzione di almeno 0.01g
- q) Cappa aspirante opportunamente dimensionata, al fine di garantire una portata nominale di aspirazione dei gas esausti variabile, con valore standard di almeno 20 l/s
- r) Linee per l'analisi dei gas a temperature elevate, dotate di termocoppie, filtro e sistema di monitoraggio per la valutazione delle condizioni della linea stessa
- s) Analizzatore del contenuto di ossigeno presente nell'aria con un range di 0-25%
- t) Sistema di campionamento e misurazione del particolato
- u) Sensori infrarossi con controllo di portata e risposta rapida per l'analisi dei gas: CO, CO₂ e O₂
- v) Possibilità di analisi dei seguenti parametri: flusso termico, portata nel condotto di scarico, tempo di ignizione ed estinzione, velocità di rilascio del calore (Heat release rate), velocità di produzione del fumo, perdita in massa del campione nel tempo, calore di combustione, resa a CO₂ e CO, flusso termico totale rilasciato e ossigeno totale consumato.

Lo strumento dovrà inoltre essere corredato da un manuale operativo in forma digitale, aggiornato per l'utilizzo dell'apparecchiatura e dalla scheda di installazione.

4. REQUISITI DI SICUREZZA E CERTIFICAZIONI DI QUALITÀ

Lo strumento deve essere conforme a tutte le norme del Comitato Elettronico Italiano (C.E.I.) e alle Direttive Europee in vigore riguardanti la sicurezza elettrica e la compatibilità elettromagnetica, sia generali che specifiche.

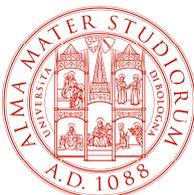
Il Fornitore dovrà documentare, per gli effetti di cui all'art. 1338 c.c., la piena conformità dello strumento e delle sue componenti alle prescrizioni dettate dalle vigenti disposizioni di legge e dalla normativa UE in materia di antinquinamento, antinfortunistica e di sicurezza del lavoro.

Il Fornitore si impegna inoltre a rilasciare:

- le omologazioni ovvero le certificazioni UE emesse da organismo notificato;
- eventuali autocertificazioni di conformità UE previste;
- ogni altra certificazione o altro documento previsto dalla legge nazionale e comunitaria in materia;
- ogni altro/a documento/certificazione richiesto/a dall'Alma Mater Studiorum - Università di Bologna.

5. SERVIZI COMPRESI NELLA FORNITURA

I servizi descritti nel presente paragrafo, volti ad assicurare il perfetto funzionamento dello strumento, sono connessi alla fornitura dello strumento e pertanto dovranno essere prestati dal Fornitore unitamente alla fornitura in oggetto e il relativo corrispettivo è incluso nel prezzo offerto.



Il personale tecnico che effettuerà l'attività di installazione, assistenza e manutenzione dovrà essere in possesso delle conoscenze specifiche delle procedure utilizzate nell'utilizzo del calorimetro a cono. L'aggiudicatario, prima della stipula del contratto, dovrà dimostrare di avere personale tecnico qualificato che potrà svolgere l'attività di installazione, assistenza e manutenzione, attraverso la presentazione di curricula e/o certificazioni possedute.

5.1 Garanzia

Lo strumento deve essere corredato da una garanzia della durata di mesi 24 a copertura totale *full risk*. La durata della garanzia decorre dalla data di avvenuto collaudo con esito positivo. Nel caso in cui l'aggiudicatario si avvalga di subfornitori per la fornitura di alcune componenti del sistema descritto, prima della stipula del contratto, dovrà allegare copia dell'eventuale estensione di garanzia dei subfornitori.

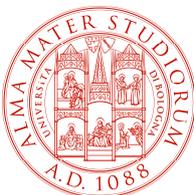
Durante il periodo di validità della garanzia, il Fornitore sarà tenuto ad erogare tutti gli interventi di assistenza e manutenzione straordinaria che si rendessero necessari e almeno un intervento di manutenzione ordinaria all'anno.

5.2 Assistenza

Durante il periodo di validità della garanzia, il Fornitore ha l'obbligo di fornire l'assistenza tecnica con le modalità di seguito specificate provvedendo, a proprie spese e senza costi aggiuntivi per l'Alma Mater Studiorum - Università di Bologna, a tutte le operazioni di riparazione dell'attrezzatura guasta, compresa la sostituzione delle parti difettose o danneggiate in conseguenza a funzionamento difettoso di altre parti. La garanzia include anche il costo della manodopera di tutti gli interventi.

Il servizio di assistenza dovrà essere erogato con le modalità di seguito riportate:

- Supporto telefonico e da remoto: il Fornitore si impegna a mettere a disposizione un numero telefonico, attivo dal lunedì al venerdì, dalle ore 9,00 alle ore 18,00 che potrà essere contattato dal Referente tecnico dell'Alma Mater Studiorum - Università di Bologna o suo sostituto per richiedere supporto per eventuali problematiche che dovessero insorgere durante l'utilizzo dello strumento. Il servizio dovrà essere erogato da personale tecnico competente e formato, in grado di comprendere le problematiche tecniche oggetto della chiamata e dare risoluzione, ove possibile, entro massimo 12 (dodici) ore dalla chiamata stessa, anche lavorando da remoto.
- Assistenza on-site: nel caso in cui il supporto telefonico di cui sopra non fosse risolutivo, il Fornitore dovrà inviare presso la sede dell'Alma Mater Studiorum - Università di Bologna in cui è installato lo strumento uno o più tecnici specializzati entro e non oltre 2 (due) giorni lavorativi e consecutivi dalla prima richiesta di assistenza da parte del personale dell'Alma Mater Studiorum - Università di Bologna. L'intervento dovrà essere concluso positivamente entro e non oltre 4 (quattro) giorni naturali e consecutivi decorrenti dalla data del primo intervento. Tale termine tiene conto altresì dei tempi necessari per l'approvvigionamento dei relativi pezzi di ricambio necessari alla riparazione della componente non funzionante. Qualora il Fornitore non fosse in grado di riparare la componente nei suddetti termini, provvederà, a sua cura e spese e



nel rispetto dei termini di cui sopra, alla sostituzione ex novo della componente oggetto dell'intervento.

- Assistenza presso la sede del Fornitore: nel caso in cui la componente oggetto d'intervento debba essere riparata presso la sede del Fornitore aggiudicatario, l'intervento dovrà essere concluso positivamente entro 20 (venti) giorni naturali e consecutivi dalla data di ricezione della componente presso la sede del Fornitore.

Resta inteso che sono a carico del Fornitore tutte le spese relative all'erogazione del servizio di assistenza, quali il diritto di chiamata, le spese di viaggio e di soggiorno, il costo della manodopera, il costo delle parti di ricambio e le relative spese di ritiro e spedizione, gli attrezzi e i materiali di consumo necessari all'intervento.

5.3 Manutenzione ordinaria

Nel corso dei 24 (ventiquattro) mesi di durata della garanzia, il Fornitore dovrà erogare il servizio di tutti gli interventi di assistenza e manutenzione straordinaria che si rendessero necessari e almeno un intervento di manutenzione ordinaria all'anno. Tale servizio prevede almeno un intervento annuo che dovrà essere effettuato da uno o più tecnici specializzati del Fornitore volto al controllo ed al ripristino delle parti soggette ad usura nonché al ripristino delle condizioni e prestazioni originarie, comprovate da adeguata verifica in loco.

Il giorno e l'ora in cui dovrà essere effettuata la manutenzione ordinaria dovranno essere previamente concordati con il Referente tecnico o suo sostituto.

Resta inteso che sono a carico del Fornitore tutte le spese relative all'erogazione del servizio di manutenzione ordinaria quali i costi vivi (trasferta, diaria, etc..), il costo della manodopera, il costo di eventuali componenti elettronici, meccanici e/o materiale di consumo necessari per il ripristino ed il perfetto funzionamento dello strumento.

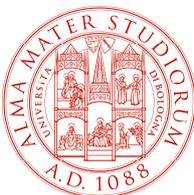
6. TRASPORTO, CONSEGNA, INSTALLAZIONE, MESSA IN FUNZIONE E COLLAUDO

6.1 Trasporto, consegna, installazione e messa in funzione

Lo strumento dovrà essere consegnato in 180 giorni naturali e consecutivi dalla stipula del contratto tenendo conto di eventuali chiusure del Dipartimento, e comunque previo accordo con il Referente tecnico. In caso di consegne parziali, la data di consegna di riferimento sarà quella relativa all'ultima componente consegnata.

Il Fornitore dovrà farsi carico degli oneri e delle spese per il trasporto dello strumento fino al locale adibito all'installazione dello stesso. La movimentazione dovrà essere effettuata con personale ed attrezzature adeguati.

Una volta consegnato, lo strumento dovrà essere installato e messo in funzione in loco e dovrà essere corredato di tutti i protocolli e i software necessari al corretto funzionamento.



L'installazione dovrà essere effettuata da personale tecnico qualificato e dovrà essere completata entro 10 (dieci) giorni lavorativi e consecutivi a decorrere dalla data di consegna dello strumento, in ogni caso previo accordo con il Referente Tecnico tenendo conto di eventuali chiusure del Dipartimento.

In fase di installazione, il Fornitore dovrà fornire tutti gli elementi accessori necessari al funzionamento dello strumento (cavi di alimentazione, connessioni, raccordi, etc.).

6.2 Collaudo

Il collaudo sarà effettuato nel luogo in cui lo strumento sarà installato entro 30 (trenta) giorni naturali e consecutivi dall'installazione, in data da concordarsi con il Referente Tecnico alla presenza congiunta di un rappresentante del Fornitore e di uno o più rappresentanti dell'Alma Mater Studiorum - Università di Bologna, incluso il Referente Tecnico o suo sostituto.

Durante la fase di collaudo, dovranno essere dimostrate, verificate e documentate le caratteristiche tecniche dello strumento dichiarate nell'Offerta tecnica, nonché il corretto funzionamento dello stesso e di tutte le sue componenti tramite l'esecuzione di misurazioni di prova.

Le operazioni di collaudo e le relative risultanze dovranno risultare da specifico verbale firmato dai rappresentanti delle due parti (Fornitore e Referente Tecnico o suo sostituto).

L'esito positivo del collaudo e la dichiarazione di presa in consegna non esonerano comunque il Fornitore da eventuali difetti ed imperfezioni che non siano emersi al momento della consegna, ma vengano accertati al momento dell'utilizzo.

Ogni onere derivante dal collaudo e dalle eventuali modifiche necessarie per garantire la perfetta messa in funzione dello strumento è a carico del Fornitore.

7. SOPRALLUOGO

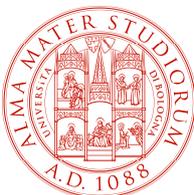
Al fine di garantire una maggiore conoscenza dei luoghi e degli spazi in cui dovrà essere installato e utilizzato lo strumento, nonché al fine di acquisire notizie in merito all'attrezzatura utilizzata dall'Università, ciascun concorrente dovrà effettuare **un sopralluogo obbligatorio** presso il locale interessato.

In particolare il sopralluogo avrà come obiettivo quello di verificare la conformità degli spazi e le predisposizioni di allacciamento alla rete elettrica, idrica e di scarico dei fumi, al fine di consentire ai concorrenti di predisporre le più opportune offerte tecniche in base a quanto richiesto nel presente Capitolato e nella Relazione tecnica.

La richiesta di sopralluogo dovrà essere inviata con un anticipo di almeno 4 (quattro) giorni mediante e-mail, indicando il nominativo e i dati anagrafici della/e persona/e incaricata/e di effettuare il sopralluogo, nonché numero di telefono e l'indirizzo e-mail presso cui ricevere ogni comunicazione inerente il sopralluogo.

Il sopralluogo potrà essere effettuato dal 24 giugno al 5 luglio, previo appuntamento con il Referente Tecnico o suo sostituto.

Il sopralluogo potrà essere effettuato dal legale rappresentante, dal direttore tecnico, da un dipendente o da un collaboratore della ditta, munito di copia di un documento di riconoscimento in corso di validità.



La persona incaricata del sopralluogo potrà essere accompagnata nell'esecuzione dello stesso anche da altre persone che potranno effettuare rilievi fotografici (al solo fine di utilizzare tale materiale per la gara in oggetto).

Si riporta di seguito il nominativo e i contatti del referente dell'Alma Mater Studiorum - Università di Bologna da contattare:

Prof. Ernesto Salzano – e-mail: ernesto.salzano@unibo.it, tel. ufficio +39 051 2090255.

La stazione appaltante rilascia attestazione di avvenuto sopralluogo che i concorrenti dovranno allegare in fase di gara (Allegato Schema verbale di sopralluogo) come specificato nel Disciplinare di Gara.

8. FORMAZIONE DEL PERSONALE UTILIZZATORE DELL'ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Il Fornitore dovrà organizzare almeno 3 (tre) giornate di formazione *on-site* in favore del personale utilizzatore dell'Alma Mater Studiorum - Università di Bologna, da effettuarsi successivamente al collaudo con esito positivo. Il corso dovrà essere svolto da personale qualificato individuato dal Fornitore.

Le giornate di formazione dovranno essere finalizzate a consentire l'utilizzazione della strumentazione da parte dei futuri utilizzatori; in particolare, il corso dovrà essere idoneo ad istruire il personale all'uso dello strumento e dovrà sviluppare le problematiche che possano verificarsi nel corso dell'utilizzo, comprese le tematiche inerenti la sicurezza dell'utilizzatore.

Le giornate di formazione dovranno essere effettuate entro e non oltre 15 (quindici) giorni lavorativi a decorrere dall'esito positivo del collaudo e comunque le date dovranno essere preventivamente concordate con il Referente tecnico.

I contenuti della formazione dovranno essere modificabili, secondo le esigenze e le richieste del Referente Tecnico.

9. PENALI

L'Alma Mater Studiorum - Università di Bologna si riserva la facoltà di applicare una penale per il mancato rispetto delle tempistiche connesse alla consegna, all'installazione e all'assistenza dello strumento, all'erogazione della formazione nonché negli ulteriori casi previsti dallo Schema di Contratto.

10. RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO E REFERENTE TECNICO

Il Responsabile Unico del Procedimento è il Sig. Roberto Carli, Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica, Ambientale e dei Materiali.

Il Referente Tecnico per la fornitura è il Prof. Ernesto Salzano, Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica, Ambientale e dei Materiali.