



**Politecnico
di Torino**

CAPITOLATO SPECIALE D'ONERI

**Procedura negoziata senza bando, ai sensi dell'art. 50, c. 1, lett. e) del
D. Lgs 36/2023, per la fornitura di due strumentazioni di analisi di
materiali automatizzati - CIG A03956D63F - CUP E17G17000170005 - CUI
F00518460019202300035**

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROGETTO

Ing. Marco PELLOCHIÙ

F.to Marco PELLOCHIÙ



Sommario

1. PREMESSA	3
2. OGGETTO DELL'APPALTO, IMPORTO E DURATA	3
2.1. TEMPI, LUOGO E RIFERIMENTI DI CONSEGNA.....	3
3. CARATTERISTICHE TECNICHE MINIME	3
4. ELEMENTI TECNICI PREMIALI	5



1. PREMESSA

Si richiede la fornitura di due strumentazioni di analisi di materiali automatizzati.

Il primo è uno strumento, definito nel seguito "Strumento #1", di analisi automatico che basa il suo principio di funzionamento sul metodo volumetrico statico e viene utilizzato per eseguire studi di cinetica e isoterme di adsorbimento fisico di gas per diverse tipologie di materiali micro e meso porosi ad alta pressione. Lo strumento deve operare sia ad alta pressione che in un ampio intervallo di temperatura per analisi, ovvero in grado di riprodurre condizioni di lavoro reali per l'ambito di applicazione dei materiali oggetto di studio, quali applicazioni di stoccaggio di energia, separazione dei gas e/o controllo delle emissioni climalteranti.

Il secondo, definito nel seguito "Strumento #2", è un analizzatore di chemisorbimento in flusso dinamico automatizzato per eseguire programmi in rampa di temperatura per analisi di catalizzatori e per caratterizzarne l'ossidazione, riduzione e/o determinazione della forza acida/basica dei siti (TPO, TPR, TPD e titolazione a puls) e per ottenere la dispersione metallica, superficie attiva, superficie BET, dimensione media dei cristalliti, acidità superficiale o basicità e energia di attivazione tramite modelli cinetici di primo ordine.

2. OGGETTO DELL'APPALTO, IMPORTO E DURATA

L'appalto ha per oggetto l'affidamento della fornitura di due strumentazioni di analisi di materiali automatizzati le cui specifiche tecniche sono riportate nel Capitolato allegato.

Non si procede alla suddivisione in lotti in considerazione del valore complessivo dell'affidamento, il quale risulta di per sé adeguato a garantire la partecipazione da parte di micro-imprese e di piccole-medie imprese.

L'importo posto a base dell'affidamento è pari a **euro 164.000,00** IVA esclusa, al netto delle opzioni.

Non sono previsti oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso.

L'Affidatario dovrà eseguire la fornitura nel rispetto delle modalità e dei tempi descritti nel presente CSO, nel suo complesso, che dovranno essere in ogni caso garantiti nonché accettati incondizionatamente dall'operatore in fase di presentazione dell'offerta.

Nell'appalto si intendono compresi la consegna al piano, l'installazione, il collaudo con tecnico autorizzato, il training di un giorno per almeno 5 persone le prestazioni di manodopera, la fornitura dei materiali, l'uso dei macchinari ed ogni altro onere non specificatamente elencato, ma necessario per l'esecuzione a regola d'arte della fornitura oggetto dell'appalto.

2.1. TEMPI, LUOGO E RIFERIMENTI DI CONSEGNA

La consegna della fornitura dovrà essere completata **entro e non oltre 22 settimane** dalla stipula contrattuale.

L'installazione ed il collaudo dovranno essere completati **entro e non oltre 20 giorni solari** dalla data in cui si sono concluse le operazioni di consegna.

Ai sensi dell'art. 50 comma 6, dopo la verifica dei requisiti in capo dell'aggiudicatario la stazione appaltante può disporre l'esecuzione anticipata del contratto; nel caso di mancata stipulazione l'aggiudicatario ha diritto al rimborso delle spese sostenute per le prestazioni eseguite su ordine del direttore dell'esecuzione.

- Consegna presso Via Paolo Borsellino 38/16 - Energy center lab - lab-gas (piano terra);
- Riferimento per la consegna ing. Francesco Demetrio Minuto francesco.minuto@polito.it.

3. CARATTERISTICHE TECNICHE MINIME

Le seguenti caratteristiche tecniche costituiscono requisiti tecnici minimi, necessari e richiesti a pena di esclusione



STRUMENTO #1

CARATTERISTICHE MINIME RICHIESTE:

- Lo strumento deve essere in grado di misurare automaticamente il diagramma PCT (Pressione Composizione Temperatura) di materiali micro- e/o meso- porosi
- Lo strumento deve essere operato mediante software
- Lo strumento deve essere compatibile con i seguenti gas: elio, azoto, idrogeno, metano, CO₂.
- Lo strumento deve essere dotato di Manifold riscaldato e programmabile da 30°C a 50°C ($\pm 0.02^\circ\text{C}$)
- Almeno 1 stazione di analisi
- Le stazioni di analisi dotate di una camicia di riscaldamento programmabile da software da 100 °C a 500°C
- La pressione di analisi massima deve essere non inferiore a 80 bar
- La pressione di analisi minima deve essere non superiore a 0.0005 bar
- Lo strumento deve essere dotato di N°2 traduttori bassa pressione (1 bar) e N°2 traduttori alta pressione
- L'accuratezza di trasduttori di pressione deve essere $< \pm 0.05\%$ f.s.
- Lo strumento deve essere dotato di una pompa da vuoto che raggiunga un livello di vuoto minimo di 5×10^{-3} mbar
- Lo strumento permetta il degassaggio automatico di campioni microporosi mediante rampe programmate di tempo e temperatura
- Lo strumento deve permettere di misurare la densità reale (chiamata anche di densità di scheletro) mediante utilizzo di celle calibrate
- Il software di gestione dello strumento deve registrare in un "Log file" tutti gli stati ed eventi dei componenti, ovvero valvole, trasduttori di pressione e temperatura, con una risoluzione minima di 2 secondi
- Lo strumento deve essere dotato di una routine per il controllo automatizzato di perdite di gas "Leak test"
- Lo strumento deve essere dotato di un sistema di sicurezza che innesca un segnale di 24V da inviare ad un dispositivo esterno nell'eventualità di un leak
- Lo strumento deve essere dotato di un sistema di sicurezza per il monitoraggio continuo della pressione anche durante una eventuale perdita di corrente
- Lo strumento deve essere in grado di controllare la temperatura portacampione nel range di temperatura tra 77 K e 320 K senza l'utilizzo di bagni criogenici, come ad esempio l'azoto liquido.
- Lo strumento deve essere certificato di sicurezza per l'utilizzo in atmosfera potenzialmente esplosiva
- Deve essere presente un manuale d'uso (cartaceo o digitale, in lingua inglese o italiana).

ACCESSORI RICHIESTI ALL'INTERNO DELLA FORNITURA DELLO STRUMENTO #1:

- Lo strumento deve essere dotato di un portacampione di volume adeguato alla misura di materiali microporosi, di volume massimo di 2 ml.



- Lo strumento deve essere dotato di un portacampione di volume adeguato alla misura di materiali mesoporosi, di volume massimo di 4,5ml.
- Almeno 10 parti per ogni componente consumabile necessario all'utilizzo dello strumento;
- Linea gas di ingresso allo strumento con quick connect;

STRUMENTO #2

CARATTERISTICHE MINIME RICHIESTE:

- Lo strumento deve essere in grado di eseguire misure di Temperature Programmed Reduction, Temperature Programmed Oxidation e Temperature Programmed Desorption in maniera automatica via software;
- Lo strumento deve essere in grado di eseguire misure di titolazione a pulsi automatica con loop da 50/100 uL;
- Lo strumento deve essere dotato di Thermal Conductivity Detector in W/Re integrato resistente all'ammoniaca;
- Lo strumento deve avere 5 porte di ingresso gas (3 per l'adsorbato, 1 per l'elio e 1 gas di titolazione);
- Lo strumento deve essere dotato di software per l'analisi quantitativa e deconvoluzione picchi;
- Lo strumento deve essere dotato di controllo delle rampe di temperatura del portacampione controllato e automatizzato via software;
- La temperatura del portacampione deve raggiungere almeno 900°C;
- Lo strumento deve essere dotato di una stazione per trappole per la purificazione del gas in ingresso;
- Lo strumento deve essere certificato di sicurezza per l'utilizzo in atmosfera potenzialmente esplosiva.

ACCESSORI RICHIESTI ALL'INTERNO DELLA FORNITURA DELLO STRUMENTO #2:

- Linea gas di ingresso allo strumento con quick connect;

ALTRI SERVIZI COLLEGATI ALLA FORNITURA

- La fornitura deve comprendere l'installazione degli strumenti da parte di tecnici specializzati riconosciuti dal/dai produttore;
- La fornitura deve comprendere il training di un giorno per almeno 5 persone;
- La fornitura deve essere coperta da garanzia per almeno 3 anni su tutte le componenti hardware e software non consumabili;
- La fornitura deve comprendere la manutenzione necessaria a garantire la copertura della garanzia.
- La fornitura deve avvenire entro 22 settimane dall'aggiudicazione del bando di gara.

4. ELEMENTI TECNICI PREMIALI

Vengono elencati nella tabella seguente gli elementi tecnici premiali, che saranno oggetto di valutazione tecnica nell'ambito dell'offerta economicamente più vantaggiosa, con i relativi punteggi massimi ottenibili per ciascuna caratteristica:



ELEMENTO DI VALUTAZIONE	CRITERI DI VALUTAZIONE	PUNTEGGIO
EV 1 – Pressione Strumento 1	Lo strumento deve effettuare misure di assorbimento fino alla pressione massima P_{max}	20 punti se $P_{max} \geq 100$ bar 10 punti se $P_{max} > 90$ bar 5 punti se $P_{max} > 80$ bar
EV 2 – Temperatura Strumento 1	Lo strumento deve poter gestire la temperatura del portacampione nel range di temperatura da 77 K a 320 K, con una precisione P	20 punti se $P < \pm 0.2$ K 10 punti se $P < \pm 0.5$ K 5 punti se $P < \pm 1$ K
EV 3 – Vuoto Strumento 1	Lo strumento è equipaggiato di pompa da vuoto che raggiunge un livello di vuoto P	5 punti se $P \leq 5 \times 10^{-9}$ mbar 2.5 punti se $P \leq 5 \times 10^{-6}$ mbar
EV 4 – Accessori Strumento 1	Fornitura materiali adsorbenti standard per la calibrazione dello strumento	5 punti per ogni materiale aggiuntivo fino ad un massimo di 20 punti
EV 5 – Temperatura Strumento 2	La temperatura del portacampione deve essere gestita mediante rampe di temperatura fino ad un valore massimo T_{max}	20 punti se $T_{max} > 1050$ °C 10 punti se $T_{max} > 1000$ °C 5 punti se $T_{max} > 900$ °C
TOTALE		85 punti