



DI
C
Ma
PI

Dipartimento
di Ingegneria Chimica,
dei Materiali e della
Produzione Industriale
Università degli Studi
di Napoli Federico II



ELABORATO TECNICO RELATIVO ALLA FORNITURA E INSTALLAZIONE DI UN PERMEABILIMETRO PER MISCELE DI GAS E VAPORI IN MEMBRANE POLIMERICHE PER LE ESIGENZE DEL DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CHIMICA, DEI MATERIALI E DELLA PRODUZIONE INDUSTRIALE DELL'UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II

Premessa

L'intervento in oggetto riguarda l'acquisto di un permeabilmetro in grado di determinare la permeabilità di gas, vapori e loro miscele in film e membrane a matrice polimerica, da installare presso il Dipartimento di Ingegneria Chimica dei Materiali e della Produzione Industriale dell'Università degli Studi di Napoli Federico II.

Il presente elaborato, predisposto dalla Commissione Scientifica, nominata con delibera del Consiglio di Dipartimento di Ingegneria Chimica dei Materiali e della Produzione Industriale n. 58 del 25.07.2023, è preordinato a definire le caratteristiche tecnico funzionali idonee a soddisfare le esigenze del Dipartimento.

Devono essere parte integrante della fornitura richiesta le seguenti prestazioni:

- Trasporto, consegna, installazione, messa in funzione dello strumento e verifica di conformità.
- Servizio di garanzia, di assistenza e un piano di manutenzione preventiva incluso nel periodo di garanzia standard di 12 mesi.
- Formazione del personale addetto all'utilizzo della strumentazione acquisita per una durata minima di 3 giorni.

La strumentazione e i materiali oggetto di fornitura dovranno essere senza difetti, nuovi di fabbrica ed originali in ogni loro parte e/o componente, di ultima generazione, completi di tutti gli accessori necessari al corretto funzionamento dell'apparecchiatura, come dettagliatamente indicati nel capitolato speciale d'appalto. Non potranno essere offerti in gara strumenti usati, anche in condizioni "refurbished" o ex-demo.

CARATTERISTICHE TECNICHE E FUNZIONALI

Gli elementi descritti rappresentano la **configurazione minima richiesta** dell'Oggetto a cui l'Operatore economico dovrà conformarsi nella sua offerta. Le caratteristiche elencate devono essere presenti contemporaneamente per la configurazione richiesta. Il non rispetto di uno o più parametri porterà all'esclusione dell'offerta dalla gara.

Le caratteristiche richieste dovranno essere comprovate in una relazione tecnica, prodotta dall'operatore economico, che dovrà contenere, inoltre, la descrizione dettagliata della strumentazione offerta.

L'Operatore economico dovrà formulare la propria offerta tecnica prevedendo che la strumentazione sia conforme alle **caratteristiche tecniche minime** di seguito riportate.

Il permeabilmetro è destinato alla misura di permeabilità di miscele gassose attraverso membrane e film polimerici. Lo strumento opera in modo completamente automatico ed è dotato di spettrometro di massa accoppiato per la determinazione della composizione del permeato. Devono essere presenti 2 correnti di elio gassoso di lavaggio, una sul lato a monte e l'altro sul lato a valle della membrana. Sono necessari 4 ingressi



DI
C
Ma
PI

Dipartimento
di Ingegneria Chimica,
dei Materiali e della
Produzione Industriale
Università degli Studi
di Napoli Federico II



di gas indipendenti, ciascuno fornito di un regolatore di flusso di massa dedicato. Uno di questi flussi deve essere integrato con un generatore di umidità per regolare l'umidità relativa della miscela.

L'apparecchiatura deve essere composta da quattro componenti:

1. modulo di permeazione
2. sistema multiplo programmabile di alimentazione di gas
3. generatore di umidità
4. sistema di analisi della miscela gassosa permeata basato su uno spettrometro di massa.

Specifiche **prestazioni minime e caratteristiche essenziali** che devono essere garantite per ciascuno dei componenti:

1. Modulo di permeazione

Il valore massimo della pressione operativa a monte della membrana deve essere almeno pari a 5 bar. Il modulo deve essere dotato di trasduttori di pressione a monte e a valle della membrana entrambi con una pressione massima di misura almeno pari a 5 bar ed una risoluzione di misura pari ad almeno 0.0002 bar. La pressione nel lato a monte della membrana deve essere controllata attivamente in modo automatico e programmabile al valore determinato dall'operatore. Il valore massimo della temperatura operativa deve essere almeno pari a 100°C con una accuratezza del controllo pari a $\pm 0.1^\circ\text{C}$. Lo strumento deve essere fornito di una workstation dedicata su cui è installato un software in grado di controllare le funzioni del permeabilmetro ed acquisire e registrare i dati.

2. Sistema multiplo programmabile per l'alimentazione dei gas

Il sistema deve consentire l'erogazione una miscela di gas e vapori con valori di composizione, pressione totale e portata programmabili. Il valore massimo della pressione operativa è pari almeno a 5 bar. Il sistema deve operare con 6 correnti gassose controllate automaticamente che alimentano il modulo di permeazione (2 correnti di elio di lavaggio e 4 ingressi di gas per il modulo di permeazione, uno dei quali connesso al generatore di umidità).

3. Generatore di umidità

Capacità del liquido (acqua) deve essere pari ad almeno 100 ml. Valore massimo della pressione operativa pari a 1 bar.

4. Sistema di analisi della miscela gassosa permeata basato su spettrometro di massa

Il sistema di analisi deve essere dotato di una pompa turbomolecolare e di pompa primaria. Il sistema deve essere basato su uno spettrometro di massa a campionamento dinamico dotato di un capillare di ingresso in quarzo. I valori della pressione di ingresso devono essere ricompresi almeno nell'intervallo 100 mbar – 1.5 bar. Il range del rivelatore deve essere almeno pari a 1-200 unità di massa atomica (preferibilmente il sistema dovrebbe essere dotato di un filtro triplo ed il rivelatore avere un range pari a 1-300 unità di massa atomica) con una sensibilità migliore di 10 parti per miliardo. Deve essere dotato di un sistema di diluizione per idrogeno.