

# DESCRIZIONE DI MASSIMA DELLA STRUMENTAZIONE RICHIESTA

## LOTTO N. 1

### 1.1 CAMERA da vuoto UHV

Camera da vuoto in acciaio inossidabile di forma cilindrica di diametro 200 mm e altezza 300 mm e dotata di 19 flange CF su tubo con caratteristiche, forma, inclinazione e diametro descritte in tavole tecniche e disegni forniti dal committente. Delle 19 flange, 3 devono essere dotate di finestre UHV re-entrant in fluoruro di calcio, una deve essere dotata di sistema "Quick Access Door" e di riduttore da CF125 a CF100 su cui deve essere montata una finestra in fluoruro di magnesio.

### 1.2 CRIOSTATO

Il criostato dotato di flangia rotabile deve essere posizionato in verticale in sommità del sistema di movimentazione XYZ-teta a sua volta posizionato sulla parte superiore della camera UHV (su flangia Quick Access Door UHV CF150 con pompaggio differenziale). Le principali caratteristiche che il criostato dovrà avere sono le seguenti:

- a) Temperatura minima alla fine del secondo stadio (o eventuale *cold tip extension*) minore di 4 K;
- b) Potenza di raffreddamento del secondo stadio maggiore o uguale a 1.5 W a 5 K;
- c) Diametro massimo lungo tutto il primo stadio 95 mm;
- d) Consumo a regime minore di 8 kW;
- e) Peso non superiore a 20 kg.

### 1.3 PORTA-CAMPIONI

Alla parte terminale del criostato deve essere possibile montare e smontare tre porta campioni di rame di forma e dimensioni come da disegni forniti dal committente.

### 1.4 SISTEMA DI MOVIMENTAZIONE DEL CRIOSTATO

La movimentazione del criostato deve prevedere:

- a) Quick Access Door UHV con pompaggio differenziale per il collegamento del criostato con il sistema di movimentazione. La flangia dovrà essere separabile in due componenti distinte (cioè dotata di cerniera con perno

- estraibile) in modo tale da consentire il sollevamento verticale del criostato;
- b)** Sistema di movimentazione XYZ-teta UHV (descritto di seguito in ordine dall'alto verso il basso). I posizionatori devono essere dotati di controllo motorizzato sui quattro assi (XYZ-teta) e relativi controller indipendenti con possibilità di agire anche manualmente (ad esempio tramite una frizione) sul posizionamento lungo i quattro assi;
  - c)** Traslazione Z verticale con:
    - c1)** Escursione di 100 mm;
    - c2)** Diametro libero interno maggiore o uguale a 140 mm;
    - c3)** Altezza non superiore a 110 mm alla massima compressione;
    - c4)** Sistema di controllo motorizzato con stepper motor e pilotabile con segnale TTL di un dato numero di step e verso programmabili a priori;
    - c5)** Risoluzione con sistema stepper motor migliore di 30  $\mu\text{m}$  (cioè di valore numerico minore di 30  $\mu\text{m}$ ).
  - d)** Traslazione XY orizzontale con:
    - d1)** Escursione di  $\pm 12,5$  mm (sia in X che in Y);
    - d2)** Risoluzione migliore di 30  $\mu\text{m}$  (cioè di valore numerico minore di 30  $\mu\text{m}$ );
    - d3)** Diametro libero interno maggiore o uguale a 140 mm;
    - d4)** Altezza non superiore a 180 mm.
  - e)** Rotazione lungo Z ( $\theta$ ) con pompaggio differenziale da montare sulla camera da vuoto con:
    - e1)** Escursione 360°;
    - e2)** Diametro libero interno di 200 mm;
    - e3)** Dotato di flangia superiore di adattamento a CF150 (half-nipple);
    - e4)** Altezza complessiva (rotatore + half-nipple) non superiore a 115 mm;
    - e5)** Capacità di carico di almeno 300 kg.

La tavola rotante deve essere montata direttamente sulla camera da vuoto in modo tale da consentire la rotazione dell'intero sistema di traslazione XYZ più criostato.

### **1.5 GRUPPI DI POMPAGGIO**

Un gruppo di pompaggio per la camera UHV costituito da:

- a)** Pompa turbo molecolare a levitazione magnetica che raggiunga un vuoto di  $10^{-9}$  mbar, con flangia di ingresso CF200 e abbia una portata maggiore o uguale a 1400 l/s per azoto;
- b)** Pompa di prevuoto oil free;
- c)** Sistema per la misura della pressione.

Un gruppo di pompaggio con tre ingressi per vuoto differenziale su: sistema di rotazione attorno all'asse Z (rotazione  $\theta$ ) e sulle quick access door, deve essere costituito da:

- a)** Pompa turbo molecolare con portata di almeno 60 l/s per azoto;
- b)** Pompa di prevuoto oil free;

- c) Sistema per la misura della pressione.

### **1.6 VALVOLA IMPULSATA A GETTO SUPERSONICO DI ELIO**

Valvola in acciaio con le seguenti caratteristiche:

- a) Durata nominale dell'impulso di gas (elio) minore o uguale a 200  $\mu$ s;
- b) La valvola deve poter lavorare anche in modalità di singolo impulso;
- c) Massima pressione in ingresso maggiore o uguale a 3 bar;
- d) Pressione operativa nominale maggiore o uguale a 1 bar;
- e) Diametro dell'ugello: 0,5 mm;
- f) Dimensioni massime del corpo della valvola: massimo diametro 90 mm e massima lunghezza 60 mm;
- g) Dotata di una flangia in acciaio inox CF100;
- h) La valvola deve essere montata su flangia CF100 tramite estensione cilindrica di lunghezza opportuna come da disegni forniti dal committente. Dovranno essere compresi i collegamenti per l'ingresso del gas e le connessioni elettriche tra la valvola e la flangia CF100. La flangia CF100 che sostiene la valvola deve essere montata su un posizionatore XYZ. Il posizionatore deve essere montato su una flangia **CF100** della camera mediante un full nipple CF100 con tubo di lunghezza di 60 mm al fine di consentire il corretto posizionamento dell'ugello della valvola al centro della camera.

### **1.7 POSIZIONATORE XYZ PER VALVOLA IMPULSATA**

Il posizionatore XYZ deve avere le seguenti caratteristiche:

- a) Escursione minima in X e Y (piano verticale) di +/-10 mm;
- b) Massima escursione lungo l'asse Z (asse orizzontale) maggiore o uguale a 100 mm;
- c) Risoluzione migliore di 30  $\mu$ m (cioè di valore numerico minore di 30  $\mu$ m).

Il posizionatore deve essere dotato di controllo motorizzato sui tre assi e relativi controller indipendenti con possibilità di agire anche manualmente (ad esempio tramite una frizione) sul posizionamento lungo i tre assi.

Inoltre la valvola deve essere dotata di un alimentatore con le caratteristiche adeguate affinché la valvola possa produrre un impulso di gas supersonico della durata minore o uguale a 200 microsecondi e azionabile tramite un impulso TTL.

Inoltre l'aggiudicatario dovrà:

- a) garantire l'assemblaggio e la presenza di proprio personale specializzato durante il collaudo in loco;
- b) fornire il software e hardware necessario al controllo dei posizionatori X Y Z e teta;
- c) fornire un quadro elettrico che alloggi oltre ad un interruttore generale, e a un pulsante di STOP di emergenza, i vari dispositivi di lettura e controllo dei componenti presenti nel sistema (controller di temperatura del criostato, pulsante di accensione delle pompe da vuoto, controller sensore di pressione della camera da vuoto, sistema di controllo dei posizionatori, alimentatore della valvola a getto di elio, ecc.).

## **LOTTO N. 2**

### **2.1 LASER IR**

LASER impulsato Nd:YAG con oscillatore ottico parametrico (OPO) sintonizzabile nell'intervallo 2700 -3100 nm con le seguenti caratteristiche:

- a)** Larghezza della riga inferiore a  $10 \text{ cm}^{-1}$ ;
- b)** Frequenza di ripetizione maggiore o uguale a 10 Hz;
- c)** Durata dell'impulso inferiore a 10 ns;
- d)** Energia dell'impulso maggiore di 6 mJ sull'intero intervallo di lunghezza d'onda;
- e)** Divergenza inferiore a 12 mrad.

Inoltre:

- a)** Il sistema deve permettere l'accesso alla lunghezza d'onda fondamentale del laser di pompa (1064 nm; full power);
- b)** Il sistema deve essere predisposto per l'eventuale aggiunta di un generatore di seconda e quarta armonica;
- c)** Il sistema deve poter lavorare in modalità di singolo impulso sincronizzabile con un segnale esterno di trigger;
- d)** Il sistema deve essere dotato di:
  - d1)** Attenuatore variabile di potenza del laser da 0 a 100% controllabile via computer;
  - d2)** Laser visibile per guida (aiming beam);
  - d3)** Sistema di raffreddamento a ciclo chiuso con scambiatore aria/acqua.

Si richiedono inoltre i seguenti accessori per Laser IR:

- a)** Banco ottico regolabile in altezza;
- b)** N.2 porta specchi con "*beamsteering*";
- c)** N.1 generatore di ritardi a otto canali;
- d)** N.1 set di lampade di ricambio per il laser di pompa;
- e)** Misuratore di potenza dotato di tutte le teste di misura necessarie per tutte le lunghezze d'onda emesse dal laser OPO.

Inoltre l'aggiudicatario dovrà garantire l'installazione in laboratorio e l'addestramento del personale per l'utilizzo del Laser IR.

### **2.2 LASER UV**

LASER impulsato Nd:YAG 355 nm (terza armonica) con le seguenti caratteristiche:

- a)** Larghezza della riga a 355 nm inferiore a  $3 \text{ cm}^{-1}$ ;
- b)** Frequenza di ripetizione maggiore o uguale a 10 Hz;
- c)** Durata dell'impulso inferiore a 10 ns;

- d)** Energia dell'impulso a 355 nm maggiore o uguale a 200 mJ;
- e)** Divergenza a 355 nm inferiore a 2 mrad;
- f)** Il Laser deve poter lavorare in modalità di singolo impulso sincronizzabile con un segnale esterno di trigger.

Inoltre il Laser deve essere dotato di:

- a)** Sistema di "autotuning" delle armoniche;
- b)** Sistema di raffreddamento a ciclo chiuso con scambiatore aria/acqua.

Si richiedono inoltre i seguenti accessori per Laser UV

- a)** Attenuatore esterno della potenza del laser;
- b)** Banco ottico regolabile in altezza;
- c)** N. 1 porta specchi con "beamsteering";
- d)** N. 1 set di lampade di ricambio per il laser;
- e)** Misuratore di potenza dotato di tutte le teste di misura necessarie per le principali armoniche del laser Nd:YAG (1064 nm, 533 nm, 355 nm, 266 nm);
- f)** N. 1 fotodiode al Si calibrato dal NIST nell'intervallo fra 116 e 254 nm. Il fotodiode deve avere le seguenti caratteristiche:
  - f1)** dimensioni dell'area attiva da 10mm×10mm a 20mm×20mm;
  - f2)** responsività maggiore di 0.06 A/W nell'intervallo di lunghezza d'onda fra 110 e 250 nm;
  - f3)** tempo di risposta da 10% a 90% minore di 15  $\mu$ s ( $15 \times 10^{-6}$  secondi).

Inoltre l'aggiudicatario dovrà garantire l'assemblaggio e la presenza di proprio personale specializzato durante il collaudo in loco.

### LOTTO N. 3

Spettrometro di massa ortogonale a tempo di volo con specchio elettrostatico (reflectron). Lo spettrometro deve poter essere montato su un tavolo già presente in laboratorio. In particolare deve avere dimensioni compatibili con la fessura del tavolo e fori di montaggio compatibili con le flange del sistema di sostegno e movimentazione descritti nelle tavole tecniche di supporto fornite dal committente.

Lo spettrometro di massa deve avere le seguenti caratteristiche:

- a) Intervallo di misura del rapporto massa/carica da un valore minore o uguale a  $10 \text{ Th}$  a un valore maggiore o uguale a  $2800 \text{ Th}$ ;
- b) Potere risolutivo  $M/dM = 5000$ ;
- c) Massima frequenza di acquisizione maggiore o uguale a  $28 \text{ kHz}$ ;
- d) Interfacciabile con la camera da ultra alto vuoto (descritta nel Lotto 1) tramite flangia UHV CF63;
- e) Deve essere in grado di rivelare ioni positivi;
- f) Deve essere in grado di operare in due possibili configurazioni:
  - f1) Plume mode: con il campione da analizzare posto in prossimità dell'ottica di focalizzazione;
  - f2) Jet mode: in questo caso lo spettrometro è interfacciato alla camera da vuoto tramite un'apposita camera (*croce*) nella quale ha luogo la ionizzazione. La camera aggiuntiva deve essere dotata di *skimmer* che ha lo scopo di effettuare un pompaggio differenziato rispetto alla camera principale. In questa configurazione il jet è prodotto dalla valvola a jet descritta nel Lotto 1.
- g) In entrambe le configurazioni deve poter operare con due metodi di ionizzazione: ionizzazione esterna (tramite laser UV, vedi Lotto 2) e ionizzazione interna (impatto elettronico).

Il passaggio dalla configurazione Jet mode alla configurazione Plume mode (e viceversa) deve essere possibile rimuovendo/inserendo la *croce* con lo *skimmer* e spostando lo spettrometro di massa lungo la fessura del tavolo in cui è posizionato, utilizzando l'apposito carrello e le relative flange di montaggio del tavolo.

La *croce* deve essere dotata di 6 flange CF63.

Le due flange verticali devono essere dotate di finestra con facce piane e parallele su flangia CF63 in Fluoruro di Magnesio. Le due flange orizzontali devono essere dotate di tappi su flangia CF63.

La quinta flangia è quella che si connette alla flangia CF63 dello spettrometro di massa.

La sesta flangia è quella che si connette alla camera UHV interponendo la flangia dotata di *skimmer*.

Lo *skimmer* di nickel o rame deve avere il diametro dell'orifizio di  $2 \text{ mm}$  e lo spessore del bordo dell'orifizio non superiore a  $10 \text{ micrometri}$ ;

Al fine di garantire la massima flessibilità, lo *skimmer* deve essere montato su apposita flangia CF63 da montare fra la flangia della camera da vuoto e quella della *croce* (sesta flangia).

Il sistema deve essere dotato di:

- a)** Computer con software e hardware preinstallato;
- b)** Pompe (vuoto e prevuoto) e misuratori di pressione completi di controller;
- c)** Filtri di soppressione per le masse corrispondenti all'elio e all'acqua;
- d)** Due filamenti di riserva.

Inoltre l'aggiudicatario dovrà garantire l'assemblaggio e la presenza di proprio personale specializzato durante il collaudo in loco.