



UNIONE EUROPEA
Fondo europeo di sviluppo regionale



PROVINCIA AUTONOMA
DI TRENTO

Investiamo nel vostro futuro

Programma Operativo 2014-2020
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale
- FESR -

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
PER**

**L'AFFIDAMENTO DELLA FORNITURA E POSA IN OPERA
SOPRA SOGLIA COMUNITARIA DI ATTREZZATURE
SCIENTIFICHE PER IL POTENZIAMENTO DELLA MICRO
NANO FACILITY DI FBK VERSO LA NANOFABBRICAZIONE
D'AVANGUARDIA**

LOTTO 5: PROBER AUTOMATICO

– PARTE TECNICA –

ART. 1 - OGGETTO

Oggetto del presente capitolato tecnico è la fornitura, l'installazione e la messa in funzione di un prober automatico da integrare come slave in un sistema di misura parametrico-funzionale esistente.

L'apparecchiatura in oggetto dovrà rispondere ai requisiti di funzionalità e versatilità richiesti dal presente documento per le finalità specifiche che la Fondazione Bruno Kessler (di seguito FBK o Fondazione) si è posta di conseguire nell'ambito della ricerca scientifica.

L'apparecchiatura sarà collocata presso il laboratorio di Testing automatico della Micro-nano Characterization and Fabrication Facility, Fondazione Bruno Kessler di Trento, in via Sommarive 18.

Le apparecchiature stand-alone e i loro eventuali componenti con consumo superiore ai 3 KW dovranno essere alimentate in modalità trifase con o senza neutro (400V, 50 Hz).

Il sistema è composto da:

- Sistema di movimentazione delle fette;
- Sistema di allineamento;
- Chuck di supporto del substrato
- Software di controllo del sistema da remoto e da locale.

L'apparecchiatura è destinata ad operare come slave in un sistema di misura esistente, sviluppato internamente (software OpenMeasure), le cui informazioni saranno messe a disposizione in fase di sopralluogo e pertanto deve, a comando dal computer master, effettuare le seguenti operazioni:

- a. restituire la posizione corrente secondo un sistema di riferimento assoluto riferito al substrato, dopo l'allineamento del substrato rispetto alla probecard (First Die)
- b. spostarsi in un punto arbitrario secondo il medesimo sistema di riferimento
- c. fornire lo stato della cassetta: slot occupati, misurati, da misurare
- d. allineare il substrato successivo
- e. effettuare la contattatura della Probecard con lo Shorting Block
- f. effettuare il cleaning delle punte della Probecard
- g. restituire informazioni sullo stato attuale della macchina, in particolare sulla corretta esecuzione od eventuali condizioni di errore verificatesi durante lo svolgimento delle operazioni sopraelencate

L'integrazione software del sistema sarà a carico FBK, con l'assistenza dell'Aggiudicatario che dovrà fornire, al momento della stipula del contratto, tutti gli elementi necessari per realizzare l'integrazione del software in anticipo rispetto al collaudo, includendo eventualmente anche la disponibilità di un simulatore dell'apparecchiatura.

ART. 2 - CARATTERISTICHE TECNICO FUNZIONALI MINIME DELLA FORNITURA

Gli elementi descritti nel presente articolo rappresentano, a pena di esclusione, la configurazione e le prestazioni minime dell'apparecchiatura oggetto del presente lotto.

Le offerte relative a sistemi non rispondenti ai requisiti minimi richiesti saranno escluse dalla procedura di gara.

2.1 - Caratteristiche tecniche e funzionali minime del sistema

1. L'apparecchiatura dovrà essere composta da materiali e componenti nuovi. Sono escluse apparecchiature e componenti usati e ricondizionati.
2. L'apparecchiatura deve essere compatibile con la strategia di allineamento e misura sopra descritta (software OpenMeasure sviluppato da FBK).
3. L'apparecchiatura deve essere conforme agli standard metrici ed elettrici europei (EU).

4. L'apparecchiatura deve avere una procedura semplice e rapida di riconfigurazione delle dimensioni del substrato.
5. Il sistema di movimentazione delle fette:
 - a. deve essere in grado di movimentare substrati di silicio, da 150 e 200 mm di diametro e spessore da 200 micron a 1 mm singola e doppia faccia
 - b. deve operare in modalità cassette to cassette (min 25 wafers) in maniera automatica. I Wafer carrier devono essere conformi allo standard SEMI E1-1110 (Reapproved 0816) - Specification for Open Plastic and Metal Wafer Carriers.
6. Il sistema di allineamento substrato-probecard:
 - a. deve rispettare la strategia di allineamento imposta dal Master
 - b. deve riconoscere ed allineare i wafer mediante device singoli e/o a matrici
 - c. deve riconoscere ed allineare i wafer mediante marker di allineamento generici (con autoapprendimento)
 - d. deve consentire l'allineamento a scelta sull'asse X o Y
 - e. deve consentire il pre-allineamento del substrato tramite flat o notch
 - f. deve consentire il pre-allineamento del substrato con angolo arbitrario
 - g. deve avere un'area di movimento X-Y di almeno 200 x 200 mm
 - h. deve garantire una riproducibilità di posizionamento, valutata utilizzando un unico supporto caricato due volte consecutive, che non ecceda un errore massimo di $\pm 6\mu\text{m}$
 - i. deve avere un range di movimentazione Z di almeno 60 mm
 - j. deve essere in grado di eseguire l'allineamento automatico punte-pad
 - k. deve essere dotato di posizionamento automatico delle punte in altezza
 - l. deve avere un sistema di controllo della contattatura (Needle Mark inspection)
 - m. deve essere dotato di joystick o touchscreen per l'allineamento manuale
7. Il sistema deve consentire misure su dispositivi sensibili alla luce garantendo un livello di luce di fondo inferiore a 0,05 lux, integrando uno shutter tra il loader e il chuck.
8. Il Chuck di supporto del substrato:
 - a. deve essere dotato di un sistema di termostatazione del substrato da +25 °C fino ad un valore di almeno +150 °C, accuratezza $\leq 2^\circ\text{C}$ ($T_{\text{ambiente}} = 24^\circ\text{C}$)
 - b. deve consentire l'applicazione di alte tensioni al substrato (fino ad almeno 500V) con impedenza verso massa di almeno 1 GOhm.
 - c. L'apparecchiatura deve essere dotata di Probecard Cleaning Block and Shorting Block;
9. L'apparecchiatura deve essere dotata di interfaccia GPIB per il controllo da parte del Computer Master e USB per il trasferimento dati.
10. L'apparecchiatura deve essere dotata di Probecard holder per una PCB con dimensioni 113 x 200 mm, fissata sul lato lungo.
11. L'apparecchiatura deve essere dotata di Software di controllo da locale e da remoto ed essere compatibile con il Software FBK OpenMeasure, ovvero di essere integrabile nel sistema di misura di cui l'apparecchiatura deve fare parte.
12. Il Software di controllo deve essere dotato di licenza illimitata.
13. L'apparecchiatura deve essere dotata di interfaccia Ethernet.
14. L'apparecchiatura deve essere dotata di display con tastiera (fisica o virtuale).
15. L'apparecchiatura deve essere dotata di un sistema di visione digitale ad alta risoluzione per le operazioni di allineamento del substrato.
16. Il Software di controllo deve includere la manualistica e la libreria completa dei comandi di basso livello che possono essere impartiti tramite interfaccia GPIB.
17. Deve essere fornito il completo backup dell'intero sistema su un supporto esterno completo di istruzioni e procedure per il ripristino dell'apparecchiatura in caso di guasto del sistema.
18. Il Software di controllo deve:
 - a. consentire il controllo completo locale della macchina con visualizzazione dei parametri di processo in ogni condizione (in processo e in stand by)

- b. disporre di una funzione di diagnostica, locale e da remoto, (mediante telecontrollo) che permetta il rapido rilevamento di eventuali malfunzionamenti individuando il componente e la tipologia del problema
- c. effettuare la registrazione completa dei parametri di processo mediante log-book elettronico
- d. consentire l'accesso ai log-book con possibilità di esportare dati/immagini almeno in formato csv o xlsx
- e. permettere il controllo dei singoli componenti del sistema in fase di manutenzione a livello di amministratore di sistema
- f. prevedere la gestione dell'apparecchiatura ed il suo ripristino in condizioni di sicurezza nel caso di interruzione delle utilities quali: aria compressa o vuoto tecnico
- g. effettuare la gestione delle versioni relative alle configurazioni del sistema, con possibilità di roll-back

Le utilities disponibili sono:

- Aria compressa: 8-10 bar
- Dew point aria compressa: - 55 C
- Azoto tecnico: 6 bar
- Vuoto tecnico: 0.8 bar

ART 3 - CARATTERISTICHE MIGLIORATIVE

I seguenti elementi migliorativi rispetto a quanto sin qui descritto, saranno oggetto di valutazione secondo lo schema di punteggio definito nell'allegato 1 al Capitolato Speciale "Parametri e criteri di valutazione delle offerte":

- 1. Allineare agevolmente substrati irregolari
- 2. Movimentare ed allineare substrati da 100 mm.
- 3. Termostatare substrati a 15 °C.
- 4. Consentire l'introduzione diretta del substrato sul chuck
- 5. Alloggiare una doppia cassetta (loading/unloading)

ART. 4 - ULTERIORI REQUISITI

4.1 - Certificazioni

La strumentazione richiesta deve possedere le certificazioni comprovanti la conformità alla vigente normativa in materia di sicurezza (marcatura CE).

4.2 - Documentazione a corredo dello strumento

- a. La fornitura deve comprendere il manuale d'uso e il manuale di manutenzione sia in forma elettronica stampabile sia in forma cartacea su carta da cleanroom
- b. La documentazione deve includere il piano di manutenzione preventiva, e tutti gli schemi elettrici, fluidici e meccanici
- c. La documentazione dovrà comprendere inoltre la descrizione dettagliata del software (uso, installazione, backup e ripristino)

4.3 Accessori a corredo dello strumento

La fornitura deve comprendere un kit completo di accessori e materiale occorrenti per l'immediata funzionalità dell'apparecchiatura ed il suo collaudo post-installazione tra cui:

- a. Attrezzatura per la manutenzione ordinaria dell'apparecchiatura
- b. Campioni di riferimento per il collaudo
- c. Kit di ricambi e consumabili per il primo anno

4.4 - Consegna

L'Aggiudicatario deve procedere, a propria cura e spese, alla consegna DDP - Delivered Duty Paid (VAT unpaid) e all'installazione delle apparecchiature presso la Micro-nano Characterization and Fabrication Facility di FBK in via Sommarive 18, Trento. Per consegna si intende ogni onere relativo all'imballaggio, trasporto, consegna, eventuale sdoganamento e collaudo all'interno della sede e ogni attività strumentale richiesta dalla fornitura, nonché la messa in sicurezza secondo normativa. Lo smaltimento degli imballaggi è a carico dell'Aggiudicatario.

4.5 - Installazione

- a. L'installazione dovrà includere il posizionamento dell'apparecchiatura con personale ed attrezzature dell'Aggiudicatario nel luogo indicato da FBK e dovrà essere completata entro la data stabilita in sede di contratto. FBK si assume ogni onere relativo alla predisposizione del luogo di installazione e di tutte le facilities necessarie al funzionamento dell'apparecchiatura, secondo quanto indicato dall'Aggiudicatario nei documenti di gara
- b. L'Aggiudicatario deve effettuare tutte le verifiche di sicurezza e i controlli funzionali, così come previsto dal produttore delle apparecchiature e/o dalle normative vigenti, necessarie per l'installazione e la messa in funzione delle apparecchiature

4.6 - Accettazione

- a. L'apparecchiatura dovrà essere sottoposta alla verifica di conformità ai requisiti previsti dal capitolato e al collaudo funzionale verificando le prestazioni dettagliate dall'Aggiudicatario nell'offerta tecnica. In caso di esito negativo del collaudo FBK procederà all'applicazione delle penali previste ovvero alla risoluzione del Contratto.
- b. La procedura di accettazione dovrà svolgersi secondo il protocollo dettagliato nel documento allegato 2 (protocollo di accettazione). FBK si riserva comunque la facoltà di concordare con l'Aggiudicatario in sede di contratto eventuali modifiche al protocollo di accettazione per una maggiore rispondenza alle proprie necessità.

4.7 - Garanzia dell'apparecchiatura

- a. L'apparecchiatura dovrà essere coperta da un servizio di garanzia "full service", per la durata di tre anni dalla data di collaudo positivo.
- b. I servizi prestati, così come le parti riparate e quelle eventualmente sostituite, dovranno essere garantiti per il periodo residuo della garanzia.
- c. L'apparecchiatura dovrà risultare perfettamente funzionante ed esente da vincoli, cauzioni o oneri, ipoteche, gravami e diritti di terzi di qualsiasi genere e da controversie imputabili a violazione di brevetti.
- d. Il servizio triennale full service richiesto deve prevedere le seguenti specifiche inderogabili:
 - i. Aggiornamenti software e relativa formazione del personale per le nuove versioni
 - ii. Supporto telefonico: risposta da parte di personale tecnico qualificato in grado di prendere in carico il problema. Ove possibile, la risoluzione a distanza dovrà essere effettuata entro e non oltre un giorno lavorativo dalla segnalazione
 - iii. Intervento presso FBK: nel caso in cui il supporto telefonico di cui sopra non fosse risolutivo, l'intervento dovrà essere effettuato presso FBK con personale specializzato entro e non oltre 4 giorni lavorativi dalla prima richiesta di assistenza ed essere ultimato entro e non oltre 15 giorni
 - iv. Intervento presso l'Aggiudicatario: nel caso in cui la parte oggetto dell'intervento debba essere riparata presso la sede dell'Aggiudicatario, l'intervento dovrà essere concluso positivamente entro 15 giorni dalla data di ricezione della parte presso la sede indicata dall'Aggiudicatario
 - v. In caso di impossibilità ad effettuare la riparazione nei termini di cui sopra,

l'Aggiudicatario è tenuto a sostituire a propria cura e spese la parte oggetto dell'intervento ed a ripristinare la funzionalità dell'apparecchiatura nei termini assegnati

- vi. Manutenzione ordinaria secondo il piano di manutenzione previsto dall'Aggiudicatario e concordato con FBK in fase di contratto
- e. Il servizio dovrà essere comprensivo di tutti gli oneri (diritto di chiamata, spese di viaggio, spese di soggiorno, mano d'opera e relative spese di spedizione, attrezzi e materiali di consumo necessari all'intervento).

4.8 - Training e formazione

- a. L'Aggiudicatario dovrà prevedere in fase di installazione almeno due giornate di training in favore di minimo 4 operatori di FBK.
- b. L'Aggiudicatario dovrà erogare, al fine di permettere il corretto utilizzo della strumentazione, interamente a proprio carico e spese, un corso di addestramento teorico-pratico, per l'utilizzo e la manutenzione ordinaria dell'apparecchiatura, presso la sede FBK.
- c. I contenuti e le modalità di svolgimento del corso di formazione, della durata di almeno 30 ore, dovranno essere concordati con FBK in sede di contratto.
- d. Il materiale didattico dovrà essere fornito in lingua inglese o italiana.