

## **SCHEDA TECNICA**

**Oggetto: fornitura di un “SISTEMA DI CARATTERIZZAZIONE TERMICA AD ALTA RISOLUZIONE SPAZIALE PER DISPOSITIVI MICROELETTRONICI” (High resolution thermo camera)**

**Progetto di potenziamento infrastrutturale denominato “Beyond\_Nano”**

**CIG: 854944485F**

**CUI: 80054330586202000347**

**CUP: G66J17000350007**

**RUP: Dott. Rosario Corrado Spinella**

### **1. Fabbisogno**

Il sistema di caratterizzazione termica ad alta risoluzione spaziale per dispositivi microelettronici, sarà utilizzato per la caratterizzazione termica di dispositivi microelettronici attivi per applicazioni in elettronica di potenza, sensoristica ed energia. Il sistema di analisi termico permetterà, su dispositivo attivo, l'analisi di gradienti termici instauratisi anche a fronte di impulsi molto brevi (ordine dei millisecondi). Le analisi potranno essere condotte sia in piano che in sezione: in piano daranno la possibilità di evidenziare la presenza di hot-spot nel dispositivo; in sezione metteranno in evidenza il possibile instaurarsi di gradienti alle interfacce dovuti essenzialmente alla diversa propagazione fononica permettendo così lo studio del Thermal Boundary Resistance (TBR). Tale attrezzatura dovrà soddisfare le richieste del gruppo di ricerca dell'Istituto per la Microelettronica e Microsistemi del Consiglio Nazionale delle Ricerche e delle sue relative committenze industriali, per cui è essenziale che essa abbia la flessibilità necessaria per interfacciarsi sia con la realtà di ricerca che con i prodotti della committenza.

### **2. Caratteristiche tecniche del sistema di acquisizione di immagini termiche**

Il sistema di microscopia termica sopra descritto deve quindi avere le seguenti caratteristiche tecniche:

Sistema base con testa ottica, probe station, computer, elettronica di controllo, stage termico, workstation con elettronica di controllo costituita dalle seguenti componenti:

- I. Sistema di acquisizione immagini a sensore duale, termico e ottico, avente:
  - detector in Indium Antimonide con risposta spettrale di banda 2.0 – 5um con un numero di pixel pari a 512 x 512 con dimensione del pixel di 24um raffreddata ad LN2 per riduzione delle vibrazioni
  - filtro interno freddo (internal cold filter)

- shutter controllato da computer per lo sottrazione dello sfondo per misure radiometriche ad alta accuratezza
  - Banda spettrale limitata per ottimizzare la sensibilità e la risoluzione spaziale
  - camera con un sistema di acquisizione digitale personalizzabile “with custom digital frame grabber”;
  - sistema software per interfacciamento telecamera termica e telecamera ottica
  - risoluzione in temperatura di 0,1°C, per misure sino a 300° C standard, immagini statiche, video a campo pieno con velocità di acquisizione a 53 Hz.
  - Sistema manuale ausiliario ottico (optics slide) per la sottrazione dello sfondo
  - Testa ottica avente un sistema per obiettivi a 5 posizioni
  - Video camera fornita con head display per l’osservazione ottica del campione con illuminatore verticale e sorgente di illuminazione corredata da fibra ottica
  - Software per acquisizione video
  - Obiettivo da 5x infrarosso avente le seguenti caratteristiche:  
distanza di lavoro  $WD \leq 17\text{mm}$   
banda trasmessa 2 – 4.8um (transmission)  
Field Of View (FOV) 2.46mm \* 2.46mm  
Profondità di campo : 20.5um  
Pixel resolution at 5x magnification 4.8um  
Spatial resolution at 5x magnification 7.8um
  - Testa ottica con tre posizioni per l’alloggiamento simultaneo di diversi detector/camera
  - Obiettivo da 20x infrarosso avente le seguenti caratteristiche:  
distanza di lavoro  $WD \leq 7\text{mm}$   
banda trasmessa 2 – 4.8um (transmission)  
Field Of View (FOV) 0,61 mm \* 0,61 mm  
Profondità di campo : 3.5um  
Pixel resolution at 20x magnification: 1.2um  
Spatial resolution at 20x magnification 1.9um
  - Obiettivo da 50x per visibile avente le seguenti caratteristiche:  
distanza di lavoro  $WD 13\text{mm}$   
aperture numerica  $NA=0.55$   
Spatial resolution : 0.5 um
- II. Sistema di montaggio del microscopio, porta campioni e probe station
- Probe station con base robusta avente un sistema di movimentazione del campione sul piano XY da 200 mm con sistema di posizionamento manuale
  - Piattaforma per alloggiamento delle probe per la contattatura elettrica
  - Stativo solido per l’alloggiamento della testa ottica di cui al punto I)
  - Tavolo antivibrante
  - Sistema di controllo computerizzato della quota Z con sistema di Fine Focus per uno spostamento massimo di 2”
  - Sistema di controllo e acquisizione delle immagini termiche attraverso computer
  - Sistema di controllo dei stepper motor in Z
  - Montaggio della testa del microscopio con controllo X/Y manuale con escursione di 2 pollici
- III. Sistema di Thermal stage da 20 °C a 150°C
- Dimensioni 4 pollici x 4 pollici con due piatti accessori: uno piano nero e uno perforato con fori 8/32
  - Riscaldato e raffreddato elettricamente con potenza di 75 W
  - Sistema di raffreddamento integrato a ricircolo
  - Controller PID per elevata stabilità termica

- Controllo ed interfacciamento via software del piatto termico
- IV. Software per elaborazione delle mappe termiche
- Sistema software dedicato per l'analisi delle immagini acquisite dalle camera IR per la ricostruzione delle mappe termiche con emissività corretta, che permetta la configurazione della camera e la calibrazione per misure ad ampio range dinamico e alta accuratezza radiometrica
  - Sistema di correzione dell'effetto Narcissus (eliminazione della radiazione di background con un sistema automatico di shutter)
  - Sistema di compensazione dell'emissività pixel per pixel
  - Sistema di mappatura termica di superficie quantitativa
  - Analisi statiche ed acquisizioni video con una frequenza di 53 Hz
  - Sistema computerizzato di controllo delle temperature (riscaldamento e raffreddamento)
  - Sistema di comparazione della immagine termica (a colori) con immagine ottica in scala di grigi
  - Calibrazione in fabbrica per emissività, radianza e uniformità
  - Correzione automatica del fuoco in funzione della ottica utilizzata (5X o 20 x)
  - Funzioni scansione in linea, istogramma e statistiche
  - Zoom digitale
  - Ingrandimento automatico e manuale con sovrapposizione della immagine ingrandita
  - Sistema di salvataggio in un file di tutti i parametri di acquisizione o della sola mappa in temperatura in formato jpg
  - 5 licenze del sistema software di elaborazione delle immagini termiche
- V. Workstation e elettronica di controllo
- Sistema di controllo elettronico con pulsante di spegnimento di emergenza
  - Sistema per l'alloggiamento di computer in rack industriale:
    - CPU intel i7 Quad Core 3.4 GHz
    - Memoria 16GB
    - Hard disk a stato solido da 1TB
    - Storage Drive da 1TB tradizionale
    - Sistema operativo Windows 10 64 bit
    - Monitor LCD 24"
    - Alimentazione 220 V- 10 Amps

Spedizione a carico del fornitore. Installazione e calibrazione del sistema sopradescritto saranno effettuate in remoto con teleconferenza; Training in teleconferenza condotta da senior scientist o senior application engineer.