

Tariffario

Sommario

1)	Spettroscopia Infrarossa a Trasformata di Fourier.....	1
2)	Microspettroscopia e termografia Raman	2
3)	Litografia a fascio elettronico EBL.....	3
4)	PARK-AFM – Atomic Force Microscope.....	4
5)	Microscopia ad effetto tunnel (STM)	5
6)	Diffraffometria di raggi X a dispersione di energia (EDXRD).....	7
7)	Diffrazione a raggi-X	8
8)	Fluorescenza a raggi-X.....	9
9)	Microdurimetria Vickers.....	9
10)	Caratterizzazione elettromagnetica a THz di materiali dielettrici e/o 2D	11
11)	Misure di parametri di scattering fino a 220 GHz	12
12)	Deposizione sputtering RF di calcogenuri a base Tellurio.....	13

1) Spettroscopia Infrarossa a Trasformata di Fourier

FTIR (Fourier Transform Infrared spectrometers)



Descrizione

La spettroscopia infrarossa o spettroscopia IR è una tecnica di assorbimento utilizzata nel campo della caratterizzazione dei materiali, della chimica analitica e della chimica fisica. La radiazione infrarossa incidente viene assorbita dal campione provocandone il passaggio da uno stato vibzazionale fondamentale ad uno stato vibzazionale eccitato. Lo spettro vibzazionale ottenuto riflette dunque nel

numero, nella forma e nella posizione delle bande, la chimica e la struttura dei gruppi molecolari che costituiscono la sostanza. Pertanto, la spettroscopia IR identifica le sostanze presenti nel campione riconoscendone la struttura molecolare.

Specifiche Tecniche

- Campo di misura: 8000-350 cm⁻¹
- Accuratezza della lunghezza d'onda: 0,05 cm⁻¹ a 2000 cm⁻¹
- Risoluzione minima: 0,6 cm⁻¹
- Rapporto segnale/rumore: migliore di 35000:1
- Accessorio ATR con cristallo in ZnSe

Servizi offerti

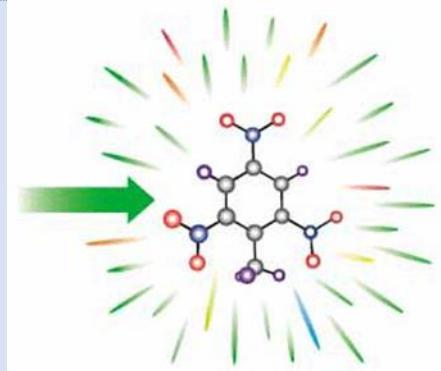
Sono possibili due modalità di misura:

- Spettroscopia in trasmissione, utilizzabile per campioni sottili o parzialmente trasparenti nell'IR;
- Spettroscopia in riflessione totale attenuata (ATR). Si tratta di una modalità di lavoro in riflessione che consente di indagare la superficie di qualsiasi tipologia di campione fino ad una profondità di circa 2µm.

Tariffe

- Analisi FITR o FTIR/ATR, 150 euro a campione
- + Specialista di Laboratorio € 40/ora

2) Microspettroscopia e termografia Raman



Descrizione

Nei processi di diffusione della luce da parte della materia la maggior parte della radiazione viene diffusa in modo elastico ed è riemessa esattamente alla stessa frequenza della radiazione incidente (scattering Rayleigh). Tuttavia, una frazione può essere diffusa anelasticamente, ovvero riemessa ad una frequenza diversa. Lo scattering Raman è uno di questi processi anelastici e lo spettro della radiazione che emerge dall'interazione materia-luce fornisce informazioni fisico-chimiche fondamentali sul campione studiato perché la differenza di energia ("di colore") tra i fotoni incidenti e quelli diffusi anelasticamente corrisponde ai livelli energetici vibrazionali della molecola diffondente. In questo modo si possono ottenere spettri caratteristici di componenti inorganici e organici che consentono di identificare i diversi materiali, come una sorta di "impronta digitale", ma anche di studiarne gli effetti di alterazione, degradazione, riscaldamento, senza bisogno di specifica preparazione o marcatura del campione in studio, ossia in maniera totalmente non invasiva

Specifiche Tecniche

Microscopio Raman Imaging DXR2xi della Thermo Fisher dotato di una CCD ad altissima sensibilità, ottimizzato per realizzare mappe veloci. Nel dettaglio:

- Sistema motorizzato per mappature bidimensionali e tridimensionali con risoluzione di 800 nm circa in x-y e 2 μm su z;
- Configurazione di misura in backscattering;
- Obiettivi 10x, 50x da vicino, 50x a lunga focale, 60x da immersione;
- Due sorgenti laser, nel visibile, a 532 nm, e nel vicino infrarosso, a 785 nm;
- Due grating, il full range, da 50 cm^{-1} a 3400 cm^{-1} (risoluzione spettrale 6 cm^{-1} circa) e l'high resolution da 50 cm^{-1} a 1800 cm^{-1} (risoluzione spettrale 2 cm^{-1} circa);
- Ottiche di controllo di polarizzazione, sia per la radiazione incidente che per quella diffusa (**Raman polarizzato**);
- Hot Stage Linkam THMS600-HFS600 (0°-600°C);
- Hot stage aperto della Scharlab HCP202S per campioni di grandi dimensioni e dispositivi (0°-200°C);
- Sistema di filtraggio da vuoto su membrane di silicio per campioni in soluzione;
- Alimentatore a due canali per misure di termografia Raman su dispositivi in condizioni operative

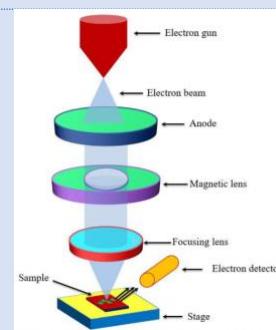
Servizi offerti

- Acquisizione di spettri di punto per caratterizzazioni chimico-fisiche;
- Acquisizione di immagini Raman e mappe 2D e 3D;
- Misure Raman con controllo in temperatura;
- Misure Raman con luce polarizzata in ingresso e/o uscita;
- Misure di termografia Raman, anche su dispositivi elettronici in condizioni operative;
- Misure di monitoraggio di inquinanti, contaminanti, microplastiche su campioni in soluzione;
- Tecniche statistiche multivariate per l'analisi dei dati spettrali.

Tariffe

- Analisi Raman base, 200 euro a campione
 - Mappatura Raman (da concordare la fattibilità), 300 euro a campione
 - Analisi statistica multivariata dei dati spettrali, 250 euro a mappa
 - Termografia (da concordare la fattibilità), 800 euro a campione/dispositivo
- + Specialista di Laboratorio € 40/ora

3) Litografia a fascio elettronico EBL



Descrizione

Litografia a fascio elettronico ad alta risoluzione (fino a 10nm) mediante utilizzo di resist positivi/negativi su campioni di dimensioni fino a 6" con riallineamento su marker

Specifiche Tecniche

VOYAGER Raith

Tensione di accelerazione fino a 50 kV

Campo di scrittura fino a 500 μm

50 MHz pattern generator

18-bit pattern generator

Corrente di fascio: da 50pA fino a 40nA

Stitching: $\leq 25\text{nm} (|\text{mean}| + 3\text{sigma})$

Overlay: $\leq 25\text{nm} (|\text{mean}| + 3\text{sigma})$

Stabilità sulla posizione del fascio: $< 200\text{nm}/8\text{h}$

Stabilità della corrente di fascio: $< 0.5\%/\text{h}$

Pattern periodici: $\leq 40\text{nm}$

Dimensioni di scrittura lineare $\leq 10\text{nm}$

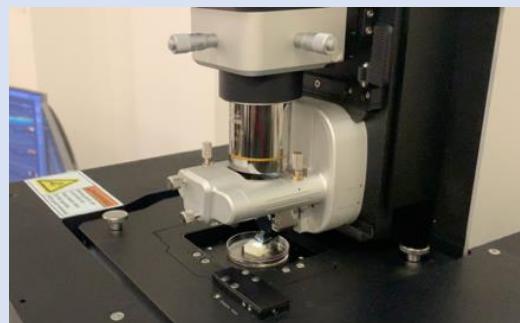
Servizi offerti

Scrittura Stitching-free (FBMS-fixed beam moving stage). Correzione effetti di prossimità sulla dose (PEC)

Tariffe

150€/ora

4) PARK-AFM – Atomic Force Microscope



Descrizione

L'AFM consente di acquisire immagini morfologiche e mappe di proprietà nano-meccaniche con risoluzione spaziale nanometrica da campioni aderiti al substrato in diverse condizioni ambientali, compreso l'ambiente liquido.

In particolare, accoppiando la caratterizzazione AFM con opportune indagini spettroscopiche, è possibile misurare efficacemente monostrati (superfici funzionalizzate, sensori/biosensori), sistemi bidimensionali, sistemi organico-inorganici di interesse per energy harvesting, complessi macromolecolari, dinamiche di folding/unfolding, alterazioni proteiche in soluzione o possono essere utilizzati per seguire l'evoluzione temporale dei campioni.

Specifiche Tecniche

- Flexural scanning stage
- Controreazione open or closed loop X/Y/Z
- Probe monitoring nell'IR ($\geq 800\text{nm}$)
- Max scanning area (x/y/z): $100 \times 100 \times 20 \text{ }\mu\text{m}$
- Max sample size (x/y/z): fino a $5 \times 5 \times 0.5 \text{ cm}$
- Max Force Curve collection speed: 0.05 s

Risoluzione spaziale in modalità morfologica:

X/Y < 1 nm
Z < 0,3 nm
Risoluzione in forza < 0,01 nN

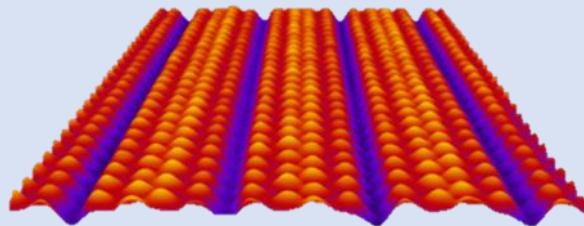
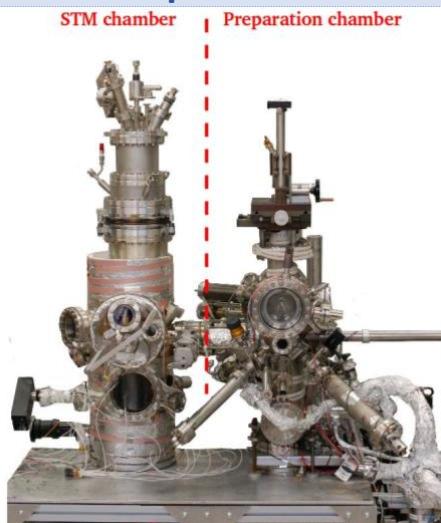
Servizi offerti

- Misura delle proprietà morfologiche in: contact; non-contact; tapping mode
- Lateral force imaging (i.e. proprietà reologiche) con risoluzione nanometrica.
- Force Spectroscopy: Misura di curve forza-distanza singole, multiple e mappe.
- Modalità PinPoint per mappe di proprietà di superficie (durezza, elasticità, forze di adesione)
- Elasticità e visco-elasticity dei campioni
- Magnetic Force Microscopy
- Nanomotion sensors
- Fluorescenza nel visibile

Tariffe

300 €/gg

5) Microscopia ad effetto tunnel (STM)



Descrizione

La microscopia ad effetto tunnel è una tecnica che permette lo studio della superficie dei materiali con una risoluzione laterale dell'ordine di grandezza di un singolo atomo. Tale straordinaria capacità è ottenuta mediante la scansione della superficie del campione con una punta metallica mantenuta ad una distanza di qualche nm, permettendo il passaggio di corrente per effetto tunnel.

Oltre all'indagine microscopica, la spettroscopia STS consente lo studio, con risoluzione atomica, della densità locale degli stati elettronici della superficie.

L'uso del microscopio ad effetto tunnel consente, quindi, uno studio della struttura della superficie e delle proprietà elettroniche dei materiali a livello atomico.

Specifiche Tecniche

L'apparato di microscopia STM è composto da due camere da ultravuoto interconnesse. La prima camera è dedicata al processo di preparazione del campione e alla sua caratterizzazione. Nella seconda camera è installato il microscopio, in grado di funzionare a temperature variabili tra la temperatura ambiente e 2,3 K. Grazie ad una bobina superconduttriva è possibile effettuare misure applicando un campo magnetico perpendicolare al campione (max 400 Gauss). La presenza di quattro contatti elettrici nello stage del

microscopio rende inoltre possibile effettuare misure in condizioni di polarizzazione elettrica del campione, una caratteristica utile nello studio di dispositivi elettronici modello.

Omicron LT-STM

STM stage corredata di: Sistema 4-contatti; Bobina superconduttriva, max 400 Gauss (40 mT) perpendicolare alla superficie del campione

Temperature di misura: 300 ÷ 2.3 K

P< 1×10-10 mbar

Camera di Preparazione

Ottica LEED/Auger

Manipolatore con riscaldamento resistivo indiretto (max 800°C) e/o diretto (max 1250°C).

Cannone a ioni

Cella di Knudsen

Sistema di deposizione a bombardamento elettronico

Microbilancia al quarzo

Linea gas (Ar, O₂, H₂, NH₃, C₂H₂...)

Spettrometro di massa

Sistema pulizia punte in vuoto

Sfaldatore per campioni lamellari

P< 5×10-10 mbar

Servizi offerti

Microscopia ad effetto tunnel (STM)

Spettroscopia ad effetto tunnel (STS)

Low energy Electron Diffraction (LEED)

Spettroscopia Auger (AES)

Preparazione campioni

Bombardamento ionico

Trattamento termico

Sfaldatura cristalli lamellari

Chemical vapor deposition (CVD)

Calibrazione del flusso del materiale depositato

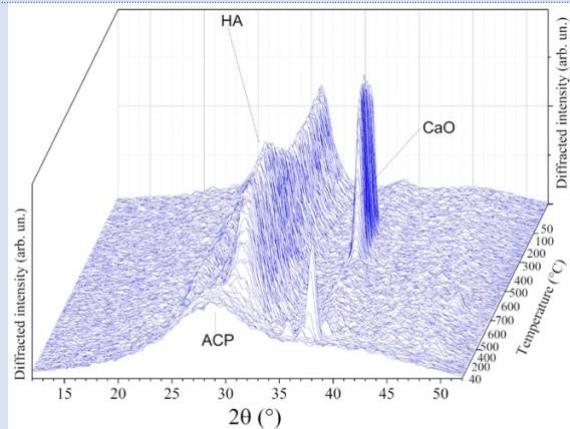
Possibilità di deposizione di una grande varietà di molecole organiche

Tariffe

130 €/h

+ costi dei liquidi criogenici

6) Diffrattometria di raggi X a dispersione di energia (EDXRD)



Descrizione

L'EDXRD viene effettuata da una macchina non commerciale, basata sull'uso di un tubo ad anodo di tungsten W (fino a 50 kV), come sorgente fotonica policromatica ("bianca") e di un fotodiodo di Ge ultrapuro a stato solido, come rivelatore sensibile di energia, che consente al ricercatore di eseguire la scansione di energia dei fotoni difrattati. In questo modo, la scansione dello spazio reciproco (o q -scan, $q = aE \sin \theta$, dove q è il momento trasferito normalizzato, a è una costante, E è l'energia della radiazione X incidente e 2θ è il angolo di scattering), necessario per raccogliere il pattern di diffrazione, viene eseguito elettronicamente, piuttosto che meccanicamente, come invece avviene con il metodo convenzionale ADXRD. Uno speciale equipaggiamento costituito da una cella ad alta temperatura con controllo a feedback consente di eseguire misure ad alta temperatura (fino a 800 °C) sia in condizioni ambientali che in ambiente controllato.

Specifiche Tecniche

- Tubo a raggi X 0-100 keV al tungsteno-W (senza monocromatizzatore)
- Generatore di potenza (0-50 kV)
- Slitta di collimazione con apertura compresa tra 5 μm e 10 mm
- rivelatore fotodiodo a stato solido ultrapuro (ortek-ametek)
- analizzatore di spettri multicanale (fino a 2048 canali) (Ortek-Ametek)
Con risoluzione energetica di circa l'1,5%
- telaio rivestito in piombo
- Bracci del rivelatore e della sorgente automatizzati e mossi da due attuatori lineari azionati da motori passo-passo, con un incremento minimo dell'angolo di scattering di 0,004.
- Cella ad alta temperatura e ambiente controllato
- Torretta basculante per campioni cresciuti anisotropicamente

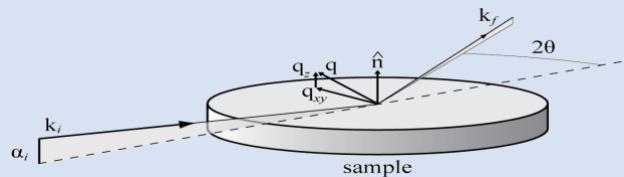
Servizi offerti

- Misurazione EDXRD in condizioni ambientali
- Misurazioni EDXRD ad alta temperatura (temperatura fissa, rampa di temperatura)
- Misurazione ad ambiente controllato con flusso di gas

Tariffe

120 €/h

7) Diffrazione a raggi-X



Descrizione

L'analisi di diffrazione a raggi-X (XRD) è una tecnica utilizzata nella scienza dei materiali per determinare la struttura cristallografica di un materiale. La XRD funziona irradiando un materiale con raggi X incidenti e quindi misurando le intensità e gli angoli di diffusione dei raggi.

La diffrazione dei raggi X può analizzare i materiali artificiali purché siano cristallini. È possibile l'analisi o l'identificazione della fase cristallina. Gran parte dei prodotti della scienza dei materiali può essere studiata utilizzando XRD.

Specifiche Tecniche

Diffrattometro Bruker Discover D8

- XRD fuori piano ad alta risoluzione
- Ottica modulare flessibile per configurazioni multiple
- Sorgente di radiazione Cu K α
- Rilevatore 1D

Cupola DHS 1100 di Anton Paar

- Riscaldamento in atmosfera di N₂
- Intervallo di temperatura (30 – 1100) °C
- Velocità di riscaldamento (1 – 60) °C/min
- Termocoppia Pt-10%Rh-Pt
- Cupola in grafite a basso assorbimento di raggi X

Servizi offerti

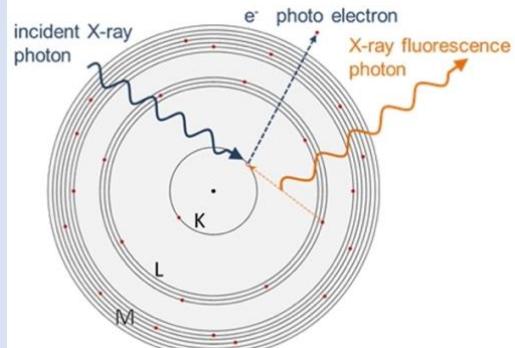
- XRD ad alta risoluzione (HXRD) fuori dal piano
- Incidenza ad angolo basso XRD (GIXRD)
- Riflettività ai raggi X (XRR)
- Ricottura in situ fino a 1100°C

Tariffe

Diffrazione di raggi X ad alta risoluzione

- Servizio di preparazione campioni: 200€ all'ora
- Servizio di misurazione: 250€ all'ora
- Elaborazione dati: 130€ all'ora
- Analisi dei dati e scrittura di report: 130€ all'ora

8) Fluorescenza a raggi-X



Descrizione

L'analisi XRF (fluorescenza a raggi X) determina la chimica di un campione misurando i raggi X fluorescenti (o secondari) emessi da un campione quando viene eccitato da una sorgente di raggi X primaria. La XRF è una tecnica analitica non distruttiva utilizzata per determinare la composizione elementare dei materiali.

Specifiche Tecniche

Rigaku Nex DE vs

- Tubo radiogeno con anodo in Ag
- Rilevatore di deriva del silicio (SDD)
- Collimatori automatici e fotocamera

Servizi offerti

XRF

Accetta campioni anche di grandi dimensioni (si potranno fornire ulteriori informazioni), ha una varietà di opzioni di auto campionatura a posizione singola.

Tariffe

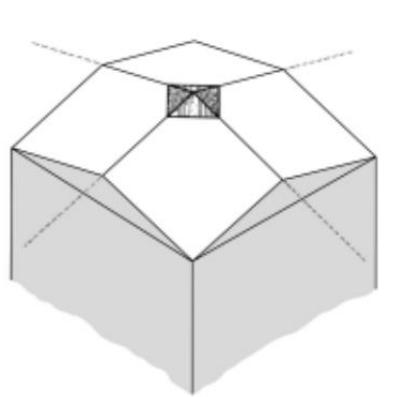
Servizio di preparazione campioni: 100€ all'ora

Servizio di misurazione: 150€ all'ora

Elaborazione dati: 130€ all'ora

Analisi dei dati e scrittura di report: 130€ all'ora

9) Microdurimetria Vickers



Descrizione

Il test di durezza Vickers è un metodo comune per misurare la durezza dei materiali. I calcoli richiesti dal test Vickers sono indipendenti dalla dimensione dell'indentatore che può essere utilizzato per tutti i materiali indipendentemente dalla durezza. Il principio di base, come per tutte le comuni misure di durezza, è osservare la capacità di un materiale di resistere alla deformazione plastica da un carico standard. Il test di Vickers ha una delle scale più ampie tra i test di durezza. L'unità di durezza fornita dal test è nota come Vickers Pyramid Number (HV).

Specifiche Tecniche

L'apparecchiatura per microdurezza consiste in un apparecchio Leica VMHT (Leica GmbH, Germania), dotato di un indentatore piramidale standard Vickers (piramide a diamante quadrata con angolo frontale di 136 °). Lo strumento offre 12 livelli di forza di carico: 1, 5, 10, 15, 25, 50, 100, 200, 300, 500, 1000, 2000 (gf) che coprono la gamma di forze di prova richieste dalle norme ASTM E-384, EN ISO 6507 e EN ISO 4545. Il tempo sotto il carico (tempo di permanenza) può essere impostato tra 5-99 secondi. Per i campioni di film, la durezza misurata è quella del sistema composito film/substrato. Per separare la durezza composita del sistema film/substrato (H_c) nei suoi componenti, film (H_f) e substrato (H_s), si applica il modello di Jonsson e Hogmark. In questo caso, la durezza composita H_c del sistema film/substrato è espressa come:

$$H_c = H_{s0} + [B_s + 2c_1 t (H_{f0} - H_{s0})] / D$$

dove $c_1 = c (D / d) \approx 0,5$; H_{f0} e H_{s0} sono la durezza intrinseca del film e del substrato; B_s è un coefficiente, che può essere determinato da un esperimento separato sulla durezza del substrato, e D è la diagonale dell'impronta.

Procedura di caricamento automatico

Velocità di avvicinamento da 25 a 60 $\mu\text{m/s}$ (selezionabile con incrementi di 5 $\mu\text{m/s}$).

Ottica:

Obiettivi standard PLANARE C 10x / 0,22 - 7,8 mm di distanza libera di lavoro

PLANARE N 50x / 0,75 - 0,37 mm di distanza libera di lavoro (caricato a molla).

Stage del campione.

Dimensioni dello stage 135 x 135 mm.

Corsa X / Y 25 x 25 mm.

Incremento di posizionamento 0,01 mm.

Altezza massima del campione sullo stage 90 mm.

Tecnica utilizzata per

Fenomeni superficiali - trattamento superficiale

- Indurimento degli acciai
- Indurimento superficiale del titanio
- Rivestimenti: durezza, fragilità, adesione
- Effetti di trattamenti meccaniche e termiche sugli strati superficiali

Studio di leghe e costituzione di leghe

- Quantificazione delle aree di transizione

Determinazione dell'effetto di trattamento termico

- Trattamento termico di acciai, leghe non ferrose,
- trattamenti di precipitazione e indurimento
- Segregazione e carotaggio, velocità di diffusione
- Ricristallizzazione

Scienza dei materiali

- Fragilità: rapporto durezza/tenacità
- Proprietà elastiche/plastiche
- Correlazione con modulo Young

- Pellicole per pittura - durezza delle superfici verniciate

Ricerca tribologica

- Incrudimento
- Stima di lievi perdite per usura
- Correlazione tra numero di durezza di Brinell e resistenza all'usura

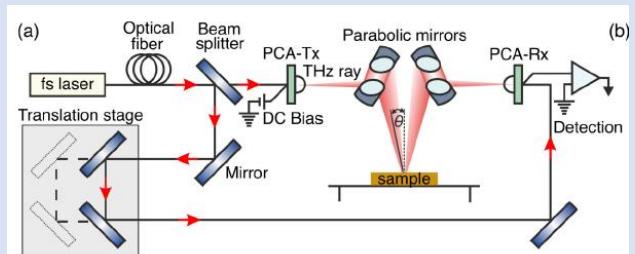
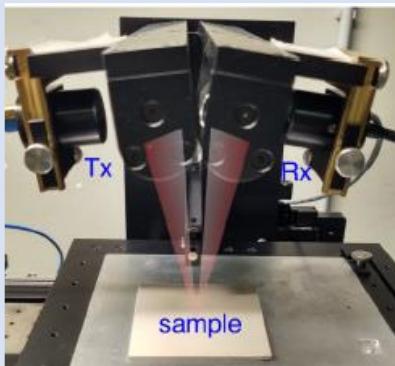
Particelle di polvere di metallo

- Proprietà meccaniche
- Durabilità e prestazioni dei componenti di leghe
- Ceramica
- Determinazione del grado di indurimento dello smalto

Tariffe

40 €/h

10) Caratterizzazione elettromagnetica a THz di materiali dielettrici e/o 2D



Descrizione

Caratterizzazione delle proprietà elettromagnetiche di substrati dielettrici e/o materiali 2-D parzialmente trasparenti nelle frequenze del terahertz. In particolare, permittività elettrica e tangente di perdita di substrati dielettrici e/o impedenza superficiale (resistenza quadro e reattanza) di materiali 2-D trasparenti parzialmente trasparenti come funzione della frequenza nel range 0.3–6,5 THz.

THz Imaging 2D multispettrale, in riflessione o trasmissione, su superfici di estensione massima 15x15 cm², con risoluzione spaziale fino a 200 μ m.

Specifiche Tecniche

Il sistema in dotazione è il TeraFlash Pro della Toptica le cui caratteristiche tecniche sono reperibili nel dettaglio al seguente link:

<https://www.toptica.com/products/terahertz-systems/time-domain/terafash-pro>

Servizi offerti

Analisi nel dominio del tempo e della frequenza di campioni di materiali dielettrici o 2-D parzialmente riflettivi, sia in riflessione che in trasmissione. Post-processing delle misure per l'estrazione di diverse proprietà elettromagnetiche assistita da modelli fisico-matematici avanzati.

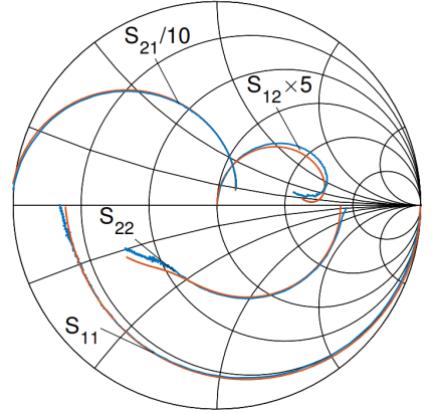
Tecniche multispettrali di imaging a THz su aree fino a 15x15 cm² con risoluzioni fino a 200 μ m

Tariffe

....

11)

Misure di parametri di scattering fino a 220 GHz



Descrizione

I parametri di diffusione consentono la rappresentazione lineare di reti n-porte alle frequenze delle microonde e onde millimetriche. A tali frequenze, infatti, la definizione di corrente e tensione, ancorché possibile, non è triviale e in vece delle classiche rappresentazioni matriciali Z, Y o H, si preferisce rappresentare le grandezze elettriche in termini di onde viaggianti, pseudo-onde viaggianti oppure onde di potenza, e derivare dalle onde la matrice S di diffusione.

Specifiche Tecniche

ME7838G, 220 GHz Vector Network Analyzer

Le specifiche di uno strumento complesso come il VNA sono legate al tipo di misura che si intende fare e alla frequenza di misura. A titolo esemplificativo la seguente tabella riporta il range dinamico e il rumore di fondo dello strumento in funzione della frequenza di misura.

System and Receiver Dynamic Range, Noise Floor (Referenced to the Probe Tip)					
The definitions are the same as in the previous table, but the reference plane is now at the tip of an MPI model T220A probe. Results are characteristic. Other probes can be used, but the values below will not generally apply.					
Frequency (GHz)	System Dynamic Range (dB) ^a	Receiver Dynamic Range (dB) ^a	Noise Floor (dBm) ^a		
	ME7838G	ME7838G Option 62	ME7838G	ME7838G Option 62	ME7838G
70 kHz to 300 kHz	91	88	89	88	-82
> 0.3 to 2 MHz	101	98	103	104	-92
> 2 to 10 MHz	113	110	115	114	-104
> 0.01 to < 2.5	117	114	120	121	-108
2.5 to 24	104	99	120	120	-106
> 24 to 54	101	99	125	126	-110
> 54 to 60	107	107	127	126	-114
> 60 to 67	104	104	123	123	-110
> 67 to 80	103	103	122	122	-110
> 80 to 85	100	100	123	123	-111
> 85 to 90	100	100	122	122	-110
> 90 to 95	100	100	122	122	-110
> 95 to 105	99	99	122	122	-110
> 105 to 110	99	99	122	122	-109
> 110 to 120	102	102	123	123	-112
> 120 to 125	101	101	123	123	-112
> 125 to 140	92	92	122	122	-111
> 140 to 150	92	92	122	122	-111
> 150 to 160	87	87	117	119	-107
> 160 to 180	92	92	122	122	-110
> 180 to 200	93	93	122	123	-111
> 200 to 220	90	90	122	125	-110
> 220 to 226	73	73	108	108	-97

a. Excludes localized spurious responses and crosstalk.

Servizi offerti

In funzione della frequenza di misura è possibile effettuare misure in coassiale, guida d'onda rettangolare oppure alle punte. In particolare, nella banda 10 MHz - 125 GHz sono disponibili i seguenti standard di calibrazione in coassiale: 3.5 mm, 2.92 mm, 1.85 mm, 1 mm. Mentre per le misure alle punte sono disponibili substrati standard oltre alla possibilità di effettuare calibrazioni di tipo TRL (e sue varianti) sullo stesso substrato del DUT. Soltanto per le bande Q (30 – 50 GHz) e la banda V (50 – 75 GHz) sono inoltre disponibili standard di calibrazione in guida d'onda rettangolare, rispettivamente in WR22 e

WR15. Per le sole misure alle punte, il VNA consente di effettuare acquisizioni a tutta banda (10 MHz – 220 GHz) senza dover cambiare configurazione della macchina. Questo è particolarmente utile per nella caratterizzazione e modellistica dei dispositivi attivi. Le sonde RF attualmente disponibili sono tutte in configurazione GSG con pitch variabili da 50 μ m a 200 μ m.

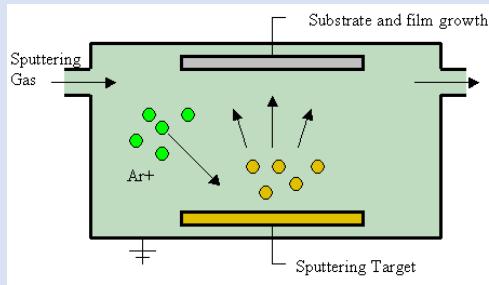
Nel firmware del VNA sono implementati diversi algoritmi di calibrazione: SOLT/SOLR, SSLT, TRL/TRM, LRL/LRM, mTRL, mSSS; in aggiunta a questi, il laboratorio mette a disposizione algoritmi di calibrazione implementati in ambiente MATLAB oppure software di calibrazione commerciali, come FormFactor WinCAL XE oppure MPI QAlibria.

L'opzione 007 (Frequency offset) di cui è dotato lo strumento, consente inoltre la misura di dispositivi che operano una conversione di frequenza, come mixer e moltiplicatori, senza dover ricorrere a mixer/moduli esterni al VNA.

Tariffe

1120 €/g

12) Deposizione sputtering RF di calcogenuri a base Tellurio



Descrizione

La deposizione sputtering (polverizzazione catodica) è una tecnica ampiamente utilizzata per depositare film sottili su substrati. La tecnica si basa sul bombardamento ionico di un materiale sorgente, il bersaglio. Il bombardamento ionico si traduce in un vapore dovuto a un processo puramente fisico, ovvero lo sputtering del materiale bersaglio.

Specifiche Tecniche

Sistema di sputtering RF IONVAC customizzato

- 4 bersagli confocali
- riscaldamento del substrato
- Portacampione planetario
- Possibile polarizzazione DC sul campione
- introduzione del campione in camera da vuoto separata
- Accetta campioni di tipo wafer fino a 2 pollici di diametro

Servizi offerti

Deposizione di singoli elementi, leghe ed eterostrutture in fase amorfa o cristallina, con spessori che vanno da 10nm fino a diversi micron.

Bersagli disponibili:

Ge2Sb2Te5, Ge, Sb2Te3, Si3N4, GaTe, TiTe, W, InTe

Tariffe

Deposizione sputtering

- Servizio di preparazione campioni: 200€ all'ora
- Servizio di deposizione: 350€ all'ora
- Elaborazione dati: 130€ all'ora

Analisi dei dati e scrittura di report: 130€ all'ora