

**Profilometro VK-3000 Keyence
Laboratorio 177 (Edificio P1)**

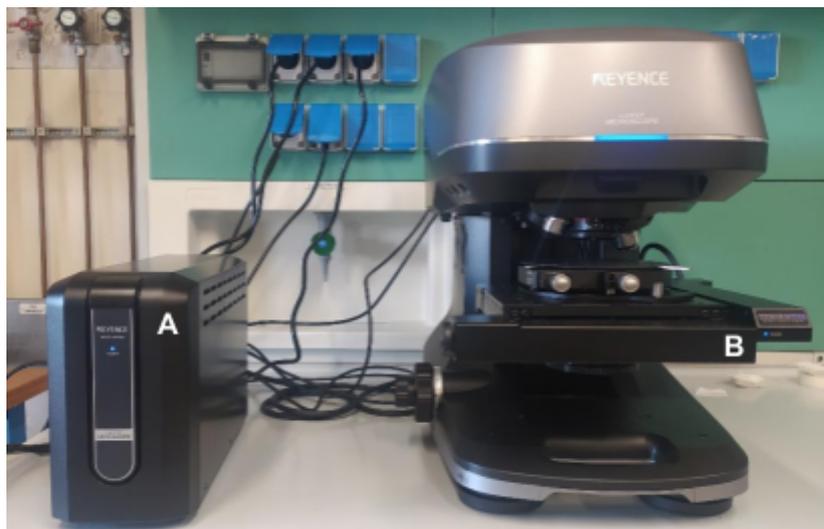


Fig.1. Foto dello strumento dipartimentale. A: Controller; B: unità di misurazione.

1. Informazioni Generali

Il Profilometro ottico confocale e interferometrico Keyence è dotato, nella configurazione attuale, di nove lenti (standard, APO, ELWD, SLWD e DI), di cui sei installabili contemporaneamente, e di uno stage e un revolver motorizzati. Gli ingrandimenti disponibili vanno da 5x a 150x.

Offre la possibilità di acquisire le immagini in tre modalità operative diverse: variazione della messa a fuoco (Focus Variation), laser confocale, interferenza della luce bianca (White Light Interferometry).

Lo strumento è dotato inoltre di un accessorio per la misurazione degli spessori (spessore minimo apprezzabile dell'ordine dei 100 nm) e possiede una notevole versatilità e facilità di utilizzo e di analisi/elaborazione dati.

2. Sicurezza

Lo strumento non presenta particolari pericoli nell'utilizzo, tuttavia si raccomanda di:

- In caso di accensione del laser evitare di fissarlo e porre attenzione alle superfici riflettenti;
- Non toccare il revolver degli obiettivi mentre è in movimento (selezione obiettivo) e non mettere la mano sopra il piatto portacampione con il revolver in movimento (oltre a farsi male si possono danneggiare gli obiettivi/revolver).
- Quando si fa ruotare il revolver per lavorare con un obiettivo diverso da quello in uso porre attenzione alla posizione del piatto portacampione rispetto alla distanza di fuoco dell'obiettivo e in relazione allo spessore del campione. Prestare **particolare attenzione in caso di campioni non piatti**.
- Non ruotare **MAI** il revolver manualmente.

3. Accessori

Il Profilometro VK-3000 è dotato dei seguenti accessori/materiali:

- Obiettivi:

Obiettivi Installati	WD (mm)	Obiettivi Disponibili	WD (mm)
5x	22.5	20x	3.1
10x	16.5	50x (SLWD)	13.8
20x (SLWD)	20.5	100x (ELWD)	2.0
50x (Plan Apo)	0.35	SLWD = Super Long WD	
50x (DI)	3.4	ELWD = Extra Long WD	
150x (Plan Apo)	0.2	Plan Apo = Plan Apochromatic	
		DI = for interferometry	



- Accessorio per la "Film Thickness Determination".
- Campioni standard per la calibrazione.

Per l'installazione dell'accessorio per la "Film Thickness Determination" e degli obiettivi non installati, rivolgersi ai referenti tecnici o ai referenti scientifici per l'installazione degli stessi o per un training specifico.

4. Modalità operative

Lo strumento è di semplice utilizzo e funziona molto bene seguendo le istruzioni per le modalità di funzionamento standard e in automatico, senza la necessità di modificare manualmente troppi parametri. Le istruzioni seguenti descrivono le modalità base per la conduzione di un esperimento:

- Accendere PC, accendere il laser (il pulsante di accensione è posto sul retro) e lo strumento (pulsante laterale a destra), aprire il programma VK-X3000 Viewer Application.
È raccomandata l'accensione del controller (A) e dell'unità di misurazione (B) un'ora prima dell'inizio delle misure.
- Una volta avviato, il programma chiede se si vuole eseguire la ricerca della "XY stage origin" in modo da fare un settaggio di partenza della posizione del piatto portacampione. Premere Yes.
È possibile spostare la parte dello stage visualizzata sullo schermo utilizzando le frecce presenti come icona nel riquadro dove compare l'immagine, oppure con il mouse cliccando e muovendolo all'interno del riquadro dove compare l'immagine. Con queste stesse modalità si potrà poi anche spostarsi nella visualizzazione del proprio campione.
- Posizionare il campione al centro del piatto portacampione. Mettere prima a fuoco manualmente utilizzando la manopola laterale sinistra ed eseguire poi eventualmente una messa a fuoco automatica selezionando la funzione "AF" (scritta rossa sul display) riportata sulla schermata del programma. Si consiglia di partire con gli obiettivi a più bassi ingrandimenti (5x o 10x).
- Per selezionare gli obiettivi con cui si intende lavorare basta semplicemente cliccare sulla loro icona (riquadro in alto a destra nello schermo).
- Una volta soddisfatti della visualizzazione del proprio campione selezionare l'icona "Start Measurement", posta in basso a destra nella schermata del programma. Prima occorre però selezionare la modalità di acquisizione, ovvero, Focus Variation o Laser Confocal (o White Light Interferometry se si sta usando l'obiettivo appropriato).
- Terminata l'acquisizione si apre un'altra finestra per il processing dell'immagine acquisita in cui si possono fare eventualmente alcune operazioni preliminari. Per aprire poi il programma di analisi dell'immagine (VK-X3000 MultiFileAnalyzer) selezionare l'icona "Analyze" in basso a destra. Il programma chiede a questo punto di dare un nome al file, che dovrà essere salvato nella propria cartella utente, evitando di disperdere i files nel computer o sul desktop.
- Per selezionare un'area di acquisizione superiore all'area di osservazione lo strumento possiede la funzione "stitching". Per attivarla selezionare la corrispondente icona nella schermata del programma. Lo strumento inizia ad acquisire le zone adiacenti a quella visualizzata nello schermo procedendo "a spirale" fornendo una immagine di navigazione sulla quale si può poi selezionare l'area che effettivamente si desidera acquisire (vedi Fig 2). L'acquisizione e l'analisi dati funziona poi esattamente nello stesso modo di una singola immagine.

Una volta terminata l'acquisizione dell'area selezionata il programma apre una nuova finestra in cui eseguire l'assemblaggio delle immagini raccolte ("Execute Assembly"), poi occorre confermare l'immagine composita e dire se si considera terminato lo stitching ("Finish Stitching"). Salvare quindi l'immagine prima di procedere con l'analisi tramite il programma VK-X3000 MultiFileAnalyzer (pulsante "Analyze").

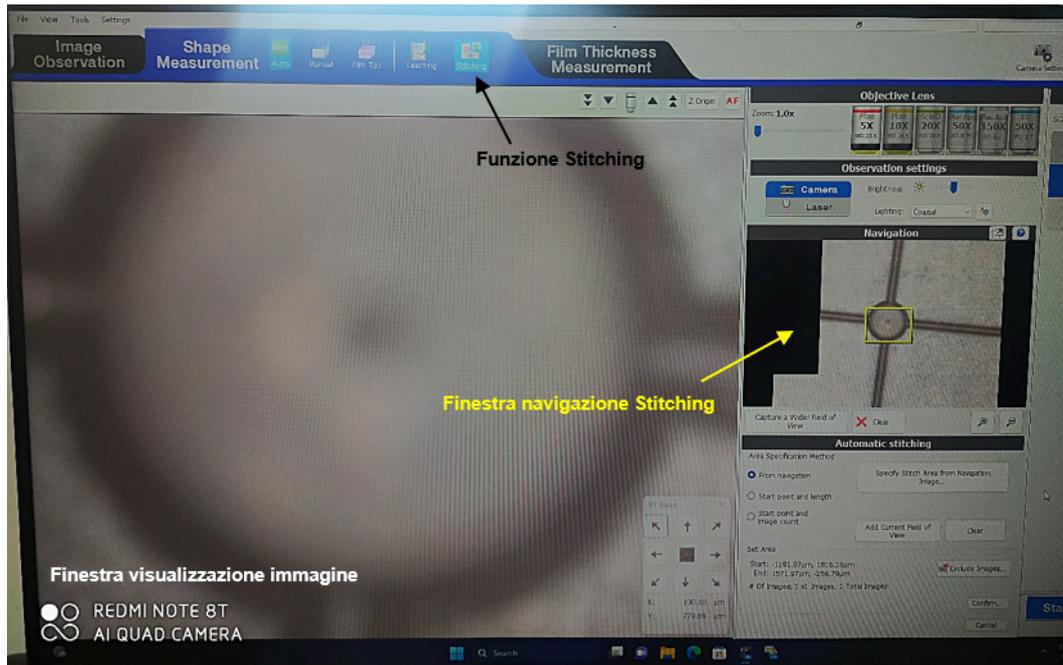


Fig. 2 Schermata della funzione stitching. Nella finestra di visualizzazione dell'immagine (che si presenta nello stesso modo anche quando si utilizza una acquisizione "standard") compare l'immagine centrale dello stitching (riquadro giallo nella finestra di navigazione della funzione stitching). Nella finestra di navigazione della funzione stitching si visualizza la "spirale" ottenuta e sono presenti le funzioni per selezionare/impostare le zone di interesse.

- Il programma VK-X3000 MultiFileAnalyzer, offre un ricco menù di funzioni per la modifica o l'estrapolazione di dati dall'immagine raccolta. Ogni utente dovrà utilizzare le funzioni più adatte al tipo di esperimento e/o alla natura del proprio campione. Possono essere necessarie più prove o più tipi di modificazioni per arrivare ad un risultato ottimale; dopo ogni operazione il programma dà la possibilità di salvarla oppure no (quindi senza modificare l'immagine di partenza). In ogni caso ogni operazione sull'immagine viene mostrata sequenzialmente sulla riga dello schermo in cui si è aperta l'immagine originale. Anche le immagini ottenute tramite modificazione/processamento possono essere esportate e salvate nella propria cartella utente ("save analysis results). Il programma offre la possibilità di aprire contemporaneamente più immagini, ognuna apparirà in una riga diversa e potrà essere processata separatamente (Fig. 3).

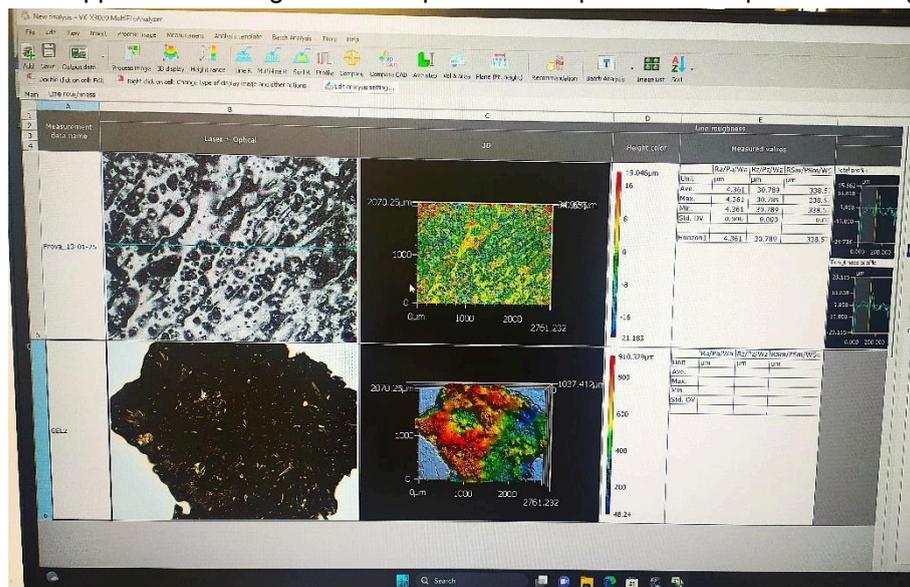


Fig. 3 Schermata del programma di analisi immagini. Nella barra superiore sono accessibili tutte le funzioni. Ogni immagine e i risultati delle relative misurazioni/modificazioni appaiono come caselle singole in righe separate (una per ogni immagine).



GUIDA PRATICA DI UTILIZZO

Profilometro (Keyence)

- Durante il training saranno illustrate le funzioni principali del programma; inoltre ogni utente ha la facoltà di installare il programma VK-X3000 MultiFileAnalyzer sul proprio PC.
- Al termine della misura chiudere i programmi, spegnere il PC e lo strumento. Se lo strumento è prenotato per la stessa giornata lasciarlo acceso, altrimenti spegnerlo.
- A disposizione in laboratorio è presente un raccoglitore giallo contenente delle piccole guide specifiche per i vari tipi di misura o funzionalità dello strumento e anche per processare le immagini.

5. Altri accorgimenti

- Pulizia degli obiettivi: In caso si rilevi durante la misura che gli obiettivi sono sporchi (o per contatto con il campione o per altri motivi) si raccomanda di eseguire una pulizia prima con aria compressa e se il problema persiste con un cotton-fioc imbevuto di etanolo o isopropanolo.