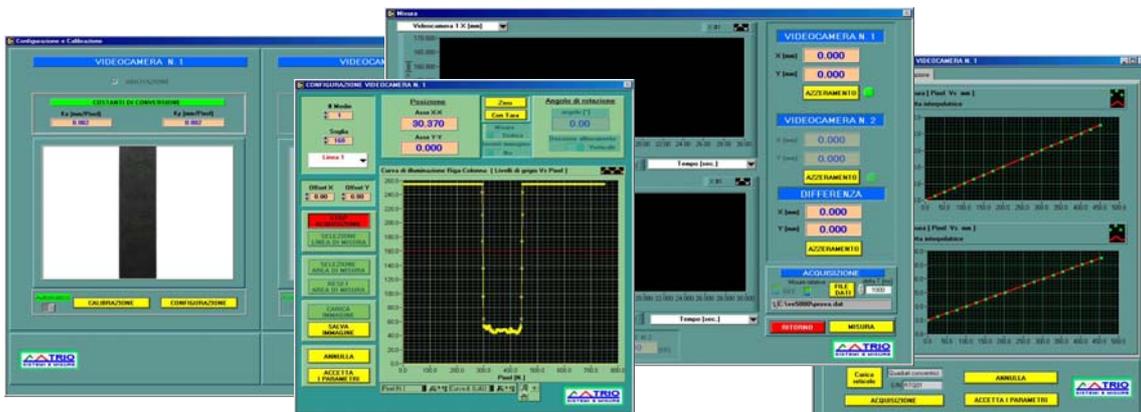
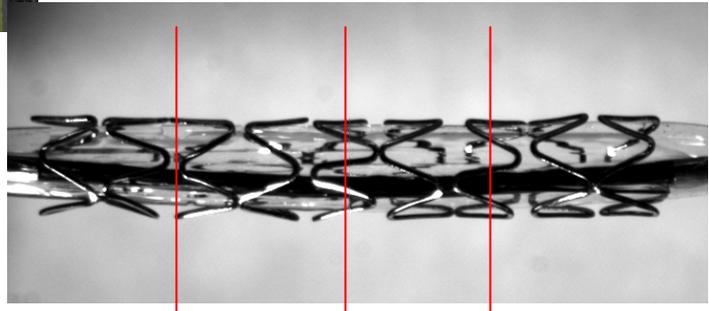


Estensometro Ottico VE5000



TRIO Sistemi e Misure S.r.l. a socio unico
Viale G.Marconi, 12E 24044 Dalmine (BG)
Tel. 035-373456 Fax 035-373665
E-mail info@triosistemi.it
www.triosistemi.it

Introduzione

L'estensometro ottico VE5000 costituisce uno strumento innovativo per l'esecuzione di misure dimensionali e di spostamento perché basandosi sulle tecniche di elaborazione delle immagini non necessita di contatto tra il sistema di misura e l'oggetto in esame.

Il funzionamento di VE5000 si basa sulla tecnica di misura ottica attraverso l'analisi di immagini prodotte da opportuni markers posizionati sul campione sottoposto a misura, che captate da una (o due) sofisticata videocamera a controllo digitale vengono accuratamente analizzate ed elaborate con l'ausilio di sofisticati algoritmi di calcolo. Dopo una fase di calibrazione automatica eseguita per mezzo di un reticolo di dimensioni note, il sistema rileva e registra le coordinate nel piano X-Y dei markers adeguatamente posizionati. Sono disponibili diverse modalità di misura, studiate per un impiego generale di questo strumento ed adatte per l'esecuzione di prove strutturali, meccaniche di trazione, compressione e fatica (propagazione dell'intaglio). La rilevazione può essere condotta ad intervalli regolari ed in sincronia con altri strumenti di misura come celle di carico, trasduttori di spostamento, estensimetri tradizionali ecc.

L'estensometro ottico VE5000 è il risultato di una progettazione personalizzata basata sulla integrazione di componenti a tecnologia avanzata, affidabili, facilmente reperibili e sostituibili con gli stessi che il mercato di volta in volta offrirà nelle versioni più evolute. Sulla base di questi presupposti ed in considerazione della versatilità del suo software il sistema conserverà la sua attualità nel tempo per soddisfare le crescenti esigenze operative future.

Le sue particolari caratteristiche rendono VE5000 particolarmente indicato per l'impiego in condizioni critiche, dove non è possibile il contatto fisico tra lo strumento di misura ed il campione in esame, oppure dove la presenza di un trasduttore tradizionale potrebbe alterarne le caratteristiche.

Alcuni esempi di impiego sono:

- applicazioni in camera climatica;
- misure in ambiente criogenico;
- misure su componenti nel settore biomeccanico (fili di sutura, tessuti, protesi, ecc);
- nei casi dove la rottura del campione può determinare danni allo strumento di misura;
- quando l'oggetto in esame è sottoposto a tensione elettrica oppure è in condizioni pericolose;
- quando è necessario rilevare la distribuzione di deformazione dell'elemento in esame.

L'impiego di VE5000 risulta particolarmente vantaggioso nelle applicazioni dove sono richiesti molti punti di misura, come nel caso delle prove strutturali. Con la versione bicanale è possibile rilevare contemporaneamente le coordinate di 40 markers (20 con la versione monocanale), riducendo drasticamente i tempi di preparazione della prova ed eliminando la necessità di installazione di un reticolo di trasduttori tradizionali.

In fase di analisi inoltre è possibile correlare le misure eseguite sui singoli markers in modo da ricavare la distribuzione di deformazione dell'oggetto in esame.

Il sistema VE5000 viene principalmente utilizzato presso i laboratori di prova materiali e strutturali ed i centri di ricerca avanzati, sia in ambiente industriale che universitario. Ve5000 è stato pensato, progettato e realizzato per costituire uno strumento semplice nell'utilizzo, affidabile, flessibile, senza la necessità di particolari operazioni di manutenzione.

Lo strumento può essere impiegato in un vasto campo di applicazioni adeguando di volta in volta le caratteristiche delle ottiche applicate alle telecamere. Inoltre è possibile accoppiare direttamente la telecamera ad un microscopio.

TRIO Sistemi e Misure S.r.l. a socio unico
Viale G.Marconi, 12E 24044 Dalmine (BG)
Tel. 035-373456 Fax 035-373665
E-mail info@triosistemi.it
www.triosistemi.it

Due versioni: Monocanale o bicanale

VE5000 permette di misurare la deformazione e/o lo spostamento dei campioni in esame mediante l'analisi dei bersagli (markers) captati da una oppure due videocamere. La precisione di misura è dipendente dalle dimensioni del campo inquadrato e pertanto con due videocamere è possibile inquadrare un'area di misura doppia lasciando invariata la precisione. Inoltre con due telecamere è possibile inquadrare due insiemi distinti di markers (20 massimo per ciascuna videocamera). Un'altra importante caratteristica delle misure eseguite impiegando due distinte telecamere è quella di poter concentrare le immagini su due gruppi di markers posizionati ad una distanza definita (base di misura) in modo da eseguire misure di deformazione accurate su base di misura relativamente grande. Questa modalità permette di ridurre il campo inquadrato da ciascuna singola videocamera alla zona intorno al riferimento e quindi aumentare la risoluzione/precisione della misura di deformazione/spostamento. La dimensione della base di misura (distanza fra i due riferimenti) può essere definita manualmente dall'operatore oppure calcolata automaticamente mediante una procedura automatica durante la fase di configurazione dei parametri di misura. Con due videocamere è possibile avere basi di misura che variano da alcuni centimetri ad alcune decine di metri mantenendo una risoluzione molto spinta.

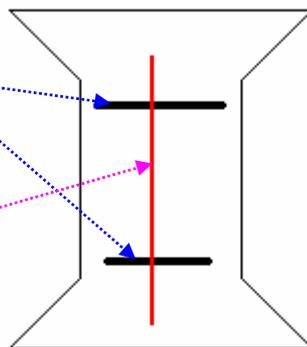
Metodi di misura del sistema VE5000

VE5000 può essere configurato per l'esecuzione di diversi tipi di misura:

- la misura dello spostamento di 20 linee ⇒ *Linee;*
- la misura della larghezza di un campione ⇒ *Calibro;*
- la misura delle coordinate di 20 markers ⇒ *Markers Generici;*
- la misura combinata dell'allungamento di un provino ed il suo restringimento nella sezione centrale (strizione) ⇒ *Poisson;*
- la misura delle coordinate dell'apice di una cricca ⇒ *X-Y Cricca.*
- la misura delle coordinate di 20 markers "codificati" ⇒ *Markers Codificati;*
- la misura delle coordinate di 20 markers "puntati" ⇒ *Markers Puntati;*

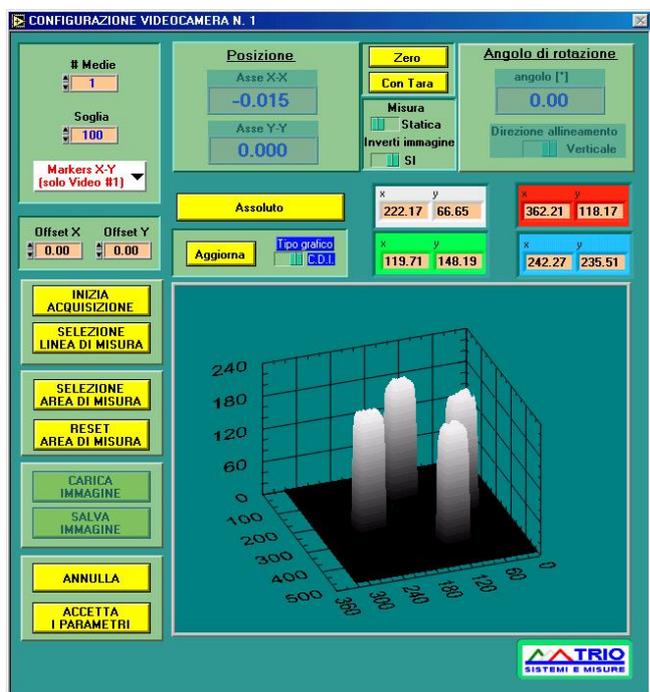
Bersaglio di riferimento (Linea ortogonale alla direzione di misura)

Intervallo di Misura, individuato nella fase di configurazione

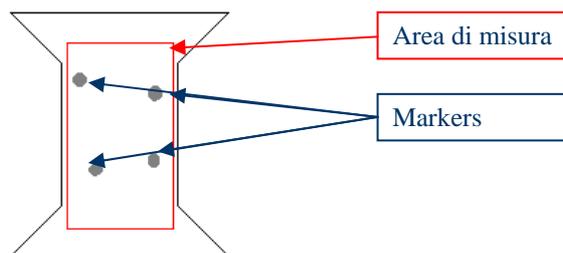


Algoritmo Linee

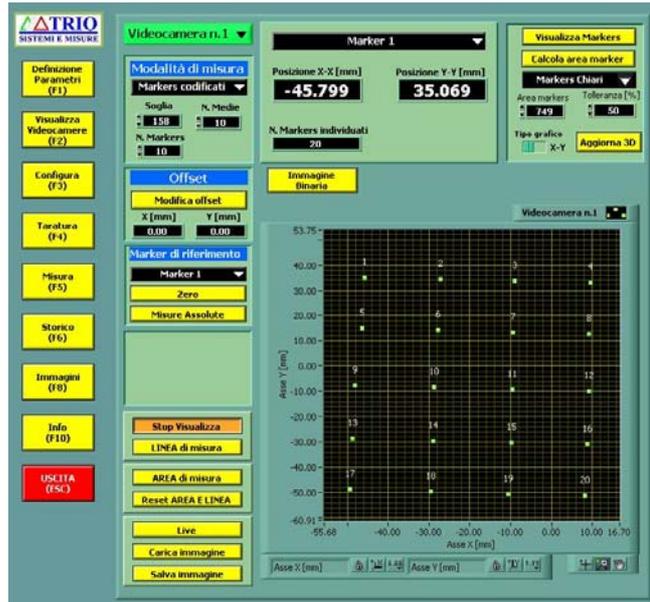
Esempio di bersaglio di riferimento per i metodi di misura *Linee*.



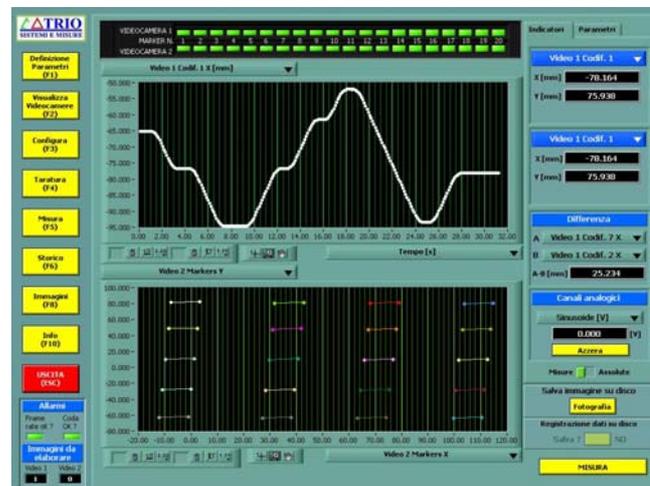
Algoritmo Markers



TRIO Sistemi e Misure S.r.l. a socio unico
Viale G.Marconi, 12E 24044 Dalmine (BG)
Tel. 035-373456 Fax 035-373665
E-mail info@triosistemi.it
www.triosistemi.it



Configurazione - Markers Generici e Puntati, grafico X-Y



Pannello di Misura - Misure relative

TRIO Sistemi e Misure S.r.l. a socio unico
 Viale G.Marconi, 12E 24044 Dalmine (BG)
 Tel. 035-373456 Fax 035-373665
 E-mail info@triosistemi.it
www.triosistemi.it

Specifiche Tecniche

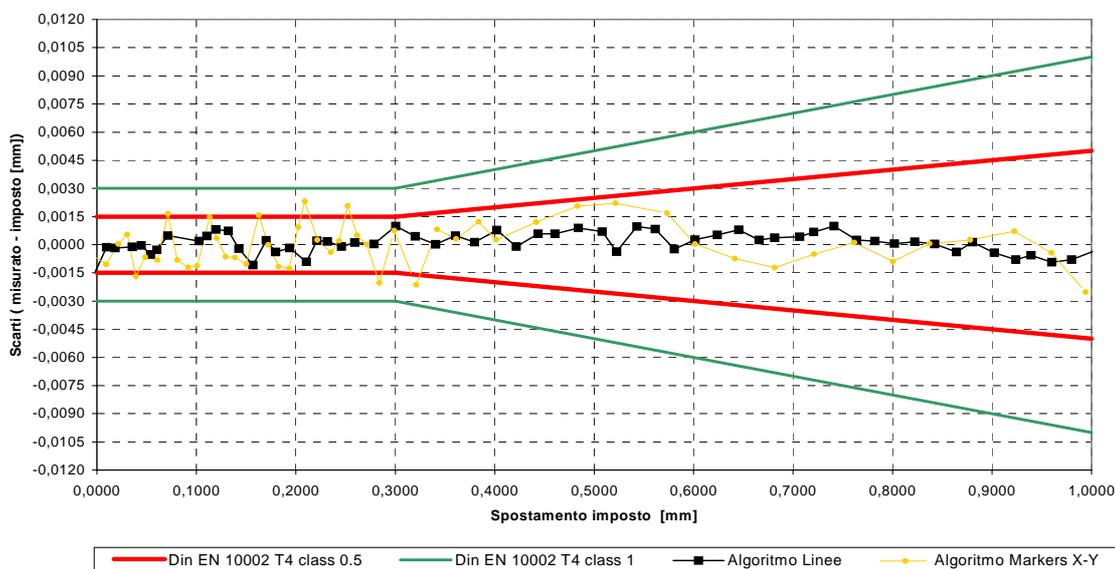
Configurazione di riferimento impiegata per la determinazione delle specifiche tecniche del sistema VE5000:

- a. Personal computer
- b. Videocamera monocromatica ad alte prestazioni
- c. Ottica professionale Zoom NIKKOR 28-105 mm 1:3,5-4,5 D
- d. Scheda multifunzione
- e. Sistema di illuminazione ad alta frequenza
- f. Tripodi
- g. Reticolo di calibrazione S/N TRQ01
- h. Applicativo software di controllo VE5000 Versione 3.5
- i. Banco micrometrico di calibrazione.

Metodo di Misura	Markers	Distanza di lavoro minima	Campo di misura @ 300 [mm]	Risoluzione (2σ)	Precisione (UNI EN 10002-4)	Precisione/Campo di Misura
	[N]	[mm]	[mm]	[mm]	[classe]	[-]
Linee	20	240	36	0,0005	0,5	1/24000
Markers X-Y	20	240	36 X 30	0,0009	1	1/12000
Calibro	1	240	36	0,0005	0,5	1/24000
Poisson	1	240	36	0,0005	0,5	1/24000
Cricca	1	240	36 X 30	0,0009	1	1/12000



Estensometro ottico VE5000: Verifica sperimentale della precisione



TRIO Sistemi e Misure S.r.l. a socio unico
Viale G.Marconi, 12E 24044 Dalmine (BG)
Tel. 035-373456 Fax 035-373665
E-mail info@triosistemi.it
www.triosistemi.it