

MANUALE

Italiano

05-0251 Rev 7.3



D450 | D480 | D505 | D525 | D600 | D630 | D650 | D660 | D670 | D800 |



Manuale

05-0251 Rev 7.3



Unità centrale D279

Allineamento alberi D450
Allineamento alberi D480
Allineamento alberi D505
Allineamento alberi D525
Macchina D600
Estrusore D630
Allineamento supporti cuscinetti
(Linebore) D650
Turbina D660
Parallelismo D670
Macchina D800 con Tecnologia
SpinLaserTechnology™

Damalini
Measurement And Alignment Technology

Damalini AB
Alfagatan 6
431 49 Mölndal, Svezia
Tel. +46 31 708 63 00
Fax +46 31 708 63 50
e-mail: info@damalini.se
www.damalini.com

© 2006-2008 Damalini AB. L'azienda si riserva il diritto di apportare modifiche senza previo avviso.
Windows®, Excel® e Works® sono marchi registrati di Microsoft Co.
Lotus® è un marchio registrato di Lotus Development Co.

—

|

| |
=

	<i>Sistemi</i>	A
	<i>Uso</i>	B
	<i>Programmi</i>	C
	<i>Applicazioni</i>	D
	<i>Nozioni di base</i>	E
	<i>Appendice</i>	F

—

SOMMARIO

A. Sistemi	
Sistemi completi	A2
Sistemi completi	A3
Sistemi completi	A4
Unità centrale D279	A5
Laser girevole motorizzato D23	A6
Laser girevole manuale D22	A7
Laser D22 e D23: calibrazione bolle	A9
Laser per mandrini D146	A11
Emettitore laser D75	A13
Unità di misura S, M: PSD 18x18 mm	A15
Unità di misura S, M: PSD 10x10 mm	A17
Sensore D5	A19
Sensore D157	A20
Sensore D6	A21
Linea di base target grande, Treppiede	A22
Prisma angolare a 90° D46	A23
Prisma angolare a 90° D46: calibrazione	A24
Staffe alberi	A25
Staffa scorrevole	A26
Base magnetica D45, supporto cavo	A27
Staffe accessorie	A28
Staffe per cardani	A29
Attrezzi fissaggio turbina, ecc.	A30
Sistema allineamento supporti cuscinetti (Linebore): mozzo centrato	A31
Sistema allineamento supporti cuscinetti (Linebore): sensore	A32
Estrusori: attrezzi di misura	A33
Stampante Kyoline BAT	A34
Sonda Vibrometro D283	A35
Istruzioni: Viti di ribaltamento	A36
B. Uso dell'unità centrale	
Menu principale	B2
Menu "Help"	B3
Memorizzazione dei risultati della misurazione	B4
Ripristino ed eliminazione dei risultati della misurazione	B5
Stampe e trasmissione dati al PC	B6
Software PC EasyLink™ per Windows	B7
Filtro del valore di misurazione	B19
Programmazione del laser (D22, D75, D146) ...	B20
C. I programmi di misurazione	
Introduzione all'allineamento alberi	C2
Montaggio delle unità di misura	C3
Allineamento grossolano	C4
Allineamento alberi: inserimento delle distanze	C5
Programma 11, Orizzontale	C6
Risultato della misurazione di macchine orizzontali	C8
Controllo della tolleranza	C9
Compensazione Espansione Termica	C10
Programma 12, Easy-Turn™.	C12
Programma 13, Piede zoppo	C15
Programma 14, Cardano	C16
Programma 15, Verticale	C20
Programma 16, Disassamento e disallineamento	C22
Programma 17, Valori	C24

SOMMARIO

Programma 18, Treno di macchine	C26
Programma 19, Vibrometro	C31
Programma 21, Mandrino	C36
Programma 22, Linearità	C39
Programma 23, Centro del Cerchio	C42
Programma 24, Planarità	C46
Programma 25, Apiombo	C49
Programma 26, Ortogonalità	C53
Programma 27, Parallelismo	C55
Programma 28, Flange	C58
Introduzione all'allineamento di pulegge	C60
Programma 29, BTA Digital	C61
Programma 31, Semicerchio	C67
Program 34, Linearità Plus	C71
Program 35, Centro del Cerchio Plus	C74
Program 36, Semicerchio Plus	C78
Program 38, Parallelismo Plus	C82

D. Applicazioni di misurazione

Linearità	D2
Planarità	D3
Misura dell'ortogonalità con rotazione	D4
Misurazione della linearità con unità S ed M	D5
Direzione del mandrino	D6
Allineamento del pezzo	D7

E. Nozioni di base circa la misurazione

Il laser E2

Il PSD	E3
Divergenza e centro del raggio laser	E4
Gradienti termici	E5
Misurazione ed allineamento	E6
Terminologia tecnica, Piccolo dizionario	E7
Condizioni per l'allineamento di alberi	E8
Metodi di allineamento di alberi	E10
Principi matematici dell'allineamento di alberi	E11
Centro di rotazione	E12
Deviazione angolare	E14
Regole per la misurazione geometrica	E15
Linearità - punti di riferimento	E16

F. Appendice

Tolleranze per l'allineamento di alberi	F2
Tolleranze per l'allineamento di pulegge	F3
Controllo delle unità	F4
Tavole di conversione	F5
Problemi e soluzioni, Manutenzione	F6
Note	F7

DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ

Dichiarazione di Conformità

Apparecchiatura: GAMMA DI PRODOTTI EASY-LASER®:

Con la presente la società Damalini AB dichiara che la gamma di prodotti Easy-Laser® è prodotta in conformità con i regolamenti nazionali ed internazionali.

Il sistema è conforme ed è stato testato come disposto da quanto segue:

Direttiva Compatibilità Elettromagnetica:	89/336/CEE 93/68/CEE
Direttiva Bassa Tensione:	73/23/CEE
Classificazione Laser:	EUROPA SS-EN-608 25-1-1994 USA CFR 1040.10/11 - 1993
Direttiva Compatibilità RoHs:	2002/95/EG
Direttiva Compatibilità WEEE:	2002/96/EG

Damalini
Measurement And Alignment Technology
1° Febbraio 2006, Damalini AB

Fredrik Eriksson, Quality Manager



PRECAUZIONI DI SICUREZZA

Easy-Laser® è uno strumento laser di classe II con potenza di emissione inferiore a 1 mW che necessita delle sole precauzioni di sicurezza seguenti:

- ! Mai fissare direttamente il raggio laser
- ! Mai orientare il raggio laser in direzione degli occhi di qualcuno.

NOTA! L'apertura dei gruppi laser potrebbe provocare radiazioni pericolose e invalida la garanzia del produttore.



Attenzione!
Se l'avvio della macchina da misurare dovesse comportare pericolo di lesioni, sarà necessario impedire la possibilità di un avvio accidentale della macchina stessa disabilitandola prima di montare l'apparecchiatura, ad esempio bloccando l'interruttore nella posizione di spento o rimuovendo i fusibili.
Osservare queste precauzioni di sicurezza fino a quando l'apparecchiatura di misurazione non venga rimossa dalla macchina.
NOTA! Non utilizzare il sistema in aree a rischio di esplosione.

DICHIARAZIONE ESONERATIVA

Damalini AB ed i propri concessionari autorizzati non dovranno essere ritenuti responsabili per i danni alle macchine ed agli impianti risultanti dall'utilizzo dei sistemi di misurazione ed allineamento Easy-Laser®.
Nonostante gli sforzi effettuati affinché le informazioni per l'utente contenute nel presente manuale fossero complete e prive di errori, data la loro

mole alcuni dettagli potrebbero comunque essere sfuggiti. Di conseguenza, detti dettagli potrebbero venire modificati o corretti in occasione di versioni successive senza ulteriore avviso. Eventuali successive modifiche apportare dal produttore all'apparecchiatura Easy-Laser® potrebbero comportare una precisione inferiore delle presenti informazioni.

DAMALINI AB

Easy-Laser®: apparecchiature di misura per tutte le vostre esigenze

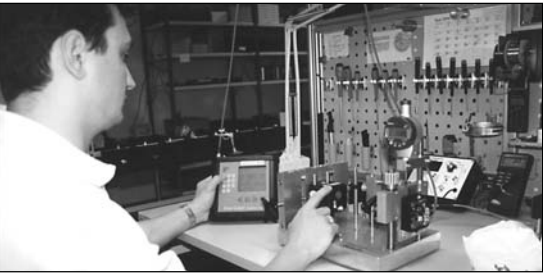
Damalini sviluppa e produce Easy-Laser®, prodotto destinato alla misurazione e all'allineamento di macchinari e impianti. Grazie alla nostra esperienza ultraventennale nel settore della misurazione sul campo e nello sviluppo di prodotti, oltre ai servizi di misurazione offerti (utilizzando noi stessi l'apparecchiatura che sviluppiamo, essa viene costantemente migliorata), possiamo definirci specialisti della misurazione.

Misurazione e Addestramento

Non esitate a contattarci per qualunque problema di misurazione: la nostra competenza vi aiuterà a risolverlo con facilità. Siamo infatti in grado di sviluppare sistemi su misura per soddisfare le esigenze di applicazioni specifiche. Per informazioni più aggiornate, vi invitiamo a visitare il nostro sito internet.

Easy-Laser® nel mondo

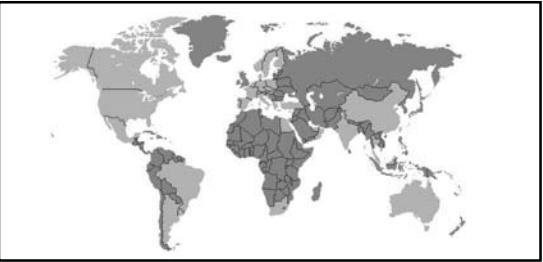
I prodotti Damalini sono utilizzati in oltre 40 paesi nel mondo. Quindi, un utente Easy-Laser® ha molti colleghi, e per noi questa è la migliore fonte di informazioni per il miglioramento dei nostri prodotti. Ovunque voi siate, siamo pronti ad aiutarvi a soddisfare le vostre esigenze in termini di misurazione ed allineamento!



Reparto sviluppo prodotti.



Formazione.



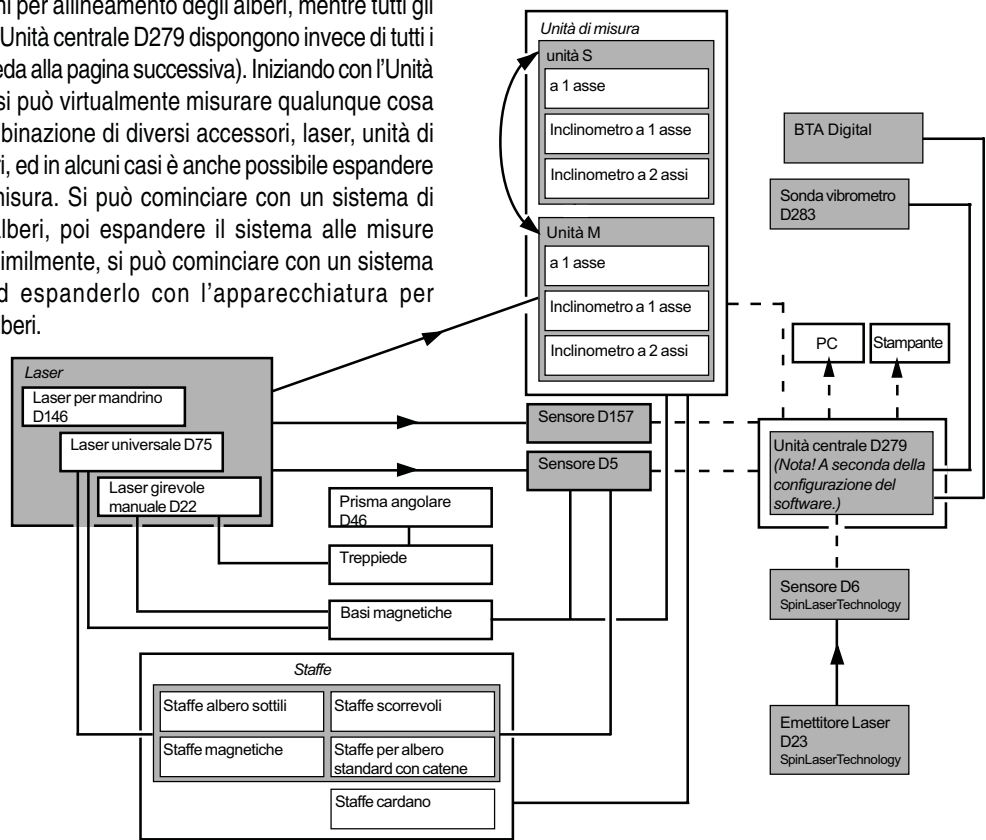
Prodotti Damalini nel mondo.

AGGIORNABILITÀ

Sistemi e ricambi












I sistemi Easy-Laser® sono progettati in modo da poter essere espansi all'aumentare delle esigenze del cliente. I sistemi di misurazione D450 e D505 come dotazione standard hanno solo i programmi per allineamento degli alberi, mentre tutti gli altri sistemi con Unità centrale D279 dispongono invece di tutti i programmi (si veda alla pagina successiva). Iniziando con l'Unità centrale D279 si può virtualmente misurare qualunque cosa grazie alla combinazione di diversi accessori, laser, unità di misura e sensori, ed in alcuni casi è anche possibile espandere il software di misura. Si può cominciare con un sistema di allineamento alberi, poi espandere il sistema alle misure geometriche. Similmente, si può cominciare con un sistema geometrico ed espanderlo con l'apparecchiatura per l'allineamento alberi.

Disegno schematico dei componenti compresi nella gamma di prodotti per la misurazione Easy-Laser®.





PROGRAMMI DI MISURA

Configurazioni dei programmi di misurazione In queste pagine sono descritti i programmi e le funzioni dell'Unità centrale D279 nei vari sistemi di misurazione. E' anche inclusa una breve descrizione di ciascun programma.	D450	D480 D505	D525 D600 D630 D650 D660 D670 D800
 Orizzontale - Per l'allineamento di macchine orizzontali con il metodo 9-12-3 .	X	X	X
 Piede zoppo - Con questo programma è possibile verificare che la macchina poggi su tutti i piedi. Mostra quale piede va corretto.	X	X	X
 EasyTurn™ - Per l'allineamento di macchine orizzontali. Richiede spostamenti di soli 20° tra le posizioni di misurazione.		X	X
 Cardano - Misura il disallineamento angolare ed i valori di correzione per macchine montate con un disassamento.		X	X
 Verticale - Per la misurazione di macchine montate in verticale con flange.		X	X
 Treno di macchine - Per l'allineamento di una fila di macchine, da due a dieci (nove accoppiamenti). Mostra i valori di misurazione dal vivo nel corso dell'allineamento.		X	X
 RefLock™ - Consente di bloccare/impostare come riferimento qualunque coppia di piedi (fissi). Sotto-funzione del programma Treno di macchine.		X	X
 Compensazione espansione termica - Compensa la differenza di espansione termica tra le macchine. Sotto-funzione dei programmi Orizzontale, EasyTurn™ e Treno di macchine.	X	X	X
 Controllo della tolleranza - Verifica i valori di disassamento e disallineamento rispetto alla tolleranza selezionata. Mostra in forma grafica quando l'allineamento rientra nella tolleranza. Sotto-funzione.	X	X	X
 Filtro del valore di misurazione - L'aria di temperatura variabile può influenzare la direzione del raggio laser. La funzione di filtro produce letture stabili anche in queste condizioni. La sotto-funzione è disponibile in tutti i programmi eccezion fatta per BTA Digital e Vibrometro.	X	X	X
 Disassamento e Disallineamento - Questo programma misura il disassamento ed il disallineamento angolare tra, ad esempio, due alberi. Mostra i valori per sensori ad 1 e 2 assi. Consente anche misure dinamiche.		X	X










PROGRAMMI DI MISURAZIONE

	D450	D480 D505	D525 D600 D630 D650 D660 D670 D800
<div><div><div>V 0.00</div><div>H 0.00</div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div> <div>Valori - Questo programma visualizza i valori rilevati dal sensore in modalità "dal vivo", similmente alla misurazione effettuata con gli indicatori a quadrante. I valori possono essere azzerati e dimezzati. Si possono collegare in serie fino a quattro unità, che possono essere azzerate individualmente.</div>		X	X
<div><div><div></div></div></div> <div>Vibrometro - Mostra il livello di vibrazione espresso in "mm/s" o "pollici/s" ed il valore dello stato dei cuscinetti espresso in "g". La misurazione è conforme alla norma concernente le vibrazioni ISO10816-3.</div>		X	X
<div><div><div></div></div></div> <div>BTA digital - Per la misura e l'allineamento di pulegge.</div>		X	X
<div><div><div></div></div></div> <div>Linearità - Per la misura della linearità di basamenti, alberi, cuscinetti piani ecc. Acquisisce fino a 150 punti, 2 punti qualunque possono essere azzerati.</div>			X
<div><div><div></div></div></div> <div>Linearità Plus - Programma versatile con funzioni avanzate. È possibile aggiungere, eliminare o rimisurare i punti di misura in qualsiasi momento durante la misurazione.La linea di riferimento può essere impostata sul disassamento. Per utilizzo come descritto sopra.</div>			X
<div><div><div></div></div></div> <div>Planarità - Misura planarità e distorsione, ad esempio su basamenti, tavole di macchine utensili ecc. Misura fino a 300 punti, 3 punti possono essere azzerati.</div>			X
<div><div><div></div></div></div> <div>Ortogonalità - Misura l'ortogonalità di macchine, incastellature ecc.</div>			X
<div><div><div></div></div></div> <div>Parallelismo - Misura il parallelismo tra rulli, supporti macchina, ecc . Può misurare fino a 150 rulli o altri oggetti. Un asse o un rullo possono essere scelti come riferimento. Ogni oggetto misurato viene identificato con un nome.</div>			X
<div><div><div></div></div></div> <div>Parallelismo Plus - Programma versatile con funzioni avanzate. È possibile aggiungere, eliminare o rimisurare gli oggetti misurati in qualsiasi momento durante la misurazione. Include la funzione di misurazione della linea di base. Per utilizzo come descritto sopra.</div>			X
<div><div><div></div></div></div> <div>Mandrino - Determina la direzione dell'asse del mandrino su macchine utensili, trapani, ecc.</div>			X

Continua ➡



PROGRAMMI DI MISURA

	D450	D480 D505	D525 D600 D630 D650 D660 D670 D800
 A Piombo - Con questo programma è possibile misurare la verticale e la linearità di, ad esempio, alberi turbo-generatori.			X
 Flange - Misura la planarità di flange e piani circolari, ad esempio di cuscinetti assiali. Si possono misurare fino a 150 punti. Il sistema azzerà automaticamente 3 punti a 120°.			X
 Centro del cerchio - Programma utilizzato nella misura della linearità di cuscinetti piani. Consente di lavorare con diametri diversi.			X
 Centro del Cerchio PLUS - Programma versatile con funzioni avanzate. È possibile aggiungere, eliminare o rimisurare i punti di misura in qualsiasi momento durante la misurazione. La linea di riferimento può essere impostata sul disassamento. Per utilizzo come descritto sopra.			X
 Semicerchio - I valori di misura sono letti a ore 9, 6 e 3. Consente di lavorare con diametri diversi. Da utilizzare con il sistema Turbina.			X
 Semicerchio PLUS - Programma versatile con funzioni avanzate. È possibile aggiungere, eliminare o rimisurare i punti di misura in qualsiasi momento durante la misurazione. La linea di riferimento può essere impostata sul disassamento. Per utilizzo come descritto sopra.			X
 Nota! L'unità centrale D279 può essere aggiornata ed espansa con nuovo software. Infatti, le configurazioni di cui sopra valgono per i sistemi standard.	X	X	X



PER COMINCIARE

Manuale

Il presente manuale descrive nell'ordine:

I componenti hardware:

Specifiche e funzioni tecniche.

Uso dell'unità centrale:

Impostazioni, tasti di scelta e gestione dei dati di misurazione.

I programmi di misurazione:

Procedure di misurazione passo-passo.

Applicazioni di misurazione:

Ulteriori esempi applicativi.

Nozioni di base concernenti misurazione e allineamento:

Nozioni di base, termini tecnici, ecc.

Appendice:

Tolleranze, Tavole di conversione, Problemi e soluzioni.

Nel caso in cui si fosse poco esperti di
misurazione ed allineamento, si suggerisce di
leggere prima il capitolo *E- Nozioni di base circa*
la misurazione... prima di iniziare ad utilizzare il
sistema, quindi di procedere dal capitolo *A*.

NOTA! Nel capitolo *C-Programmi di misurazione* ciascuna fase descrive quale tasto premere per continuare la misura. Tra parentesi vengono proposte altre opzioni, ad esempio:

[Per tornare indietro premere il tasto]

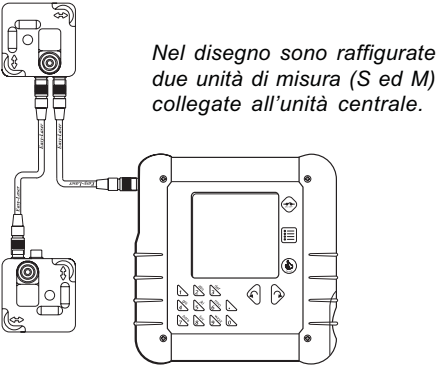
Tasto On/Off :

Quando si utilizza un programma di misurazione e si preme il tasto On/Off, si verrà riportati al menu Program (programmi). È ora possibile scegliere di avviare un altro programma ed eseguire un'altra misura. Se non si utilizza l'unità centrale in questa modalità, l'unità si spegnerà automaticamente dopo 10 minuti. Se invece si preme di nuovo il tasto On/Off, l'unità centrale si spegnerà immediatamente.

(L'unità centrale ha anche una funzione generale di auto-spegnimento, vedere a pagina B2.)

Continua ➡


PER COMINCIARE





Nel disegno sono raffigurate due unità di misura (S ed M) collegate all'unità centrale.

Il sistema di misurazione

In questo modo si collega il sistema per capire come utilizzarlo. Per la descrizione di ciascun laser, unità di misura, ecc. si veda il capitolo A.

1. Montare/posizionare l'apparecchiatura sull'oggetto da misurare con accessori di fissaggio idonei.
2. Collegare il cavo all'unità centrale.
3. Collegare l'altra estremità del cavo all'unità di misura o al sensore. **NOTA!** Le due connessioni delle unità si possono utilizzare indifferentemente.
4. In caso di sistema di allineamento alberi, collegare l'altro cavo tra le unità di misura S ed M.
5. Avviare l'unità centrale premendo il tasto  : verrà immediatamente visualizzato il menu "program" (programmi). Avviare il programma desiderato inserendo il numero corrispondente.

Passare alla pagina 2 del menu programmi premendo il tasto 

Per visualizzare il menu principale, premere il tasto 

Per tornare alla pagina precedente premere ancora una volta il tasto Menu.
(Operazione sempre possibile, anche nel corso di una misurazione.)

La prima riga del menu principale è "Units found." (unità rilevate) cui segue l'informazione dell'unità centrale che è in contatto con tutte le unità di misura collegate.

NOTA! Quando sono collegate le due unità di misura S ed M, all'avvio di un programma la luce del laser si accende. In caso di sensore ed emettitore laser separato, avviare l'emettitore premendo il tasto "On" corrispondente.

Allineamento grossolano prima della misurazione

6. A questo punto dirigere il laser verso il sensore. Cominciare dirigendo il laser verso il target chiuso. (Per una descrizione dettagliata, si veda il

PER COMINCIARE

capitolo C, "Allineamento grossolano" per quanto riguarda l'allineamento alberi, e ciascun programma per le altre misurazioni.)

7. Aprire il target.
8. Inserire le distanze necessarie come richiesto dal sistema.
9. Proseguire la misurazione come indicato sul display.
10. Una volta conclusa la misurazione, è possibile salvare il risultato nell'unità centrale, e nel caso in cui si disponga di una stampante, collegarla e fare una stampa (si veda il capitolo B) oppure collegare l'unità centrale ad un PC e trasmettere i dati (in questo caso sarà necessario avere preventivamente installato il software EasyLink™, si veda il capitolo B.)

Queste sono le informazioni di base per cominciare a lavorare con il sistema. Easy-Laser® è di facile utilizzo, ma come per la maggioranza delle cose, per eseguire le misurazioni correttamente ed efficacemente sono necessari pratica ed esperienza.

Pertanto, vi auguriamo buon lavoro, ringraziandovi per avere scelto i sistemi di misurazione ed allineamento Easy-Laser®!



Sistema

A

A. Sistemi

Sistemi completi A2

Sistemi completi A3

Sistemi completi A4

Unità centrale D279 A5

Laser girevole motorizzato D23 A6

Laser girevole manuale D22 A7

Laser D22 e D23: calibrazione bolle A9

Laser per mandrini D146 A11

Emettitore laser D75 A13

Unità di misura S, M: PSD 18x18 mm A15

Unità di misura S, M: PSD 10x10 mm A17

Sensore D5 A19

Sensore D157 A20

Sensore D6 A21

Linea di base target grande, Treppiede A22

Prisma angolare a 90° D46 A23

Prisma angolare a 90° D46: calibrazione A24

Staffe alberi A25

Staffa scorrevole A26

Base magnetica D45, Supporto cavo A27

Staffe accessorie A28

Staffe per cardani A29

Attrezzi fissaggio turbina, ecc. A30

Sistema allineamento supporti cuscinetti (Linebore):
mozzo centrato A31

Sistema allineamento supporti cuscinetti (Linebore):
sensore A32

Estrusori: attrezzi di misura A33

Stampante Kyoline BAT A34

Sonda Vibrometro D283 A35

Istruzioni: Viti di ribaltamento A36

SISTEMI COMPLETI



Caratteristiche comuni a tutti i sistemi:

Tutti i sistemi sono contenuti in una valigetta in alluminio dotata di porta-componenti sagomato in gommapiuma, la cui foglia e dimensione dipendono dal sistema alloggiato.

Sono sempre compresi:

- 1 Valigetta per unità centrale
- 1 Metro a nastro
- 1 Manuale
- 1 programma per PC EasyLink™+cavetto di collegamento



Sistema allineamento alberi D450

- 1 Unità centrale D279 con 5 programmi/funzioni
- 2 Cavi con connettori push-pull
- 2 Unità di misura (S, M); PSD 10x10 mm
- 2 Staffe alberi con catene
- 2 Kit aste prolunga



D480

- 1 Unità centrale D279 con 14 programmi/funzioni
- 2 Cavi con connettori push-pull
- 2 Unità di misura (S, M), PSD 10x10 mm
- 2 Staffe alberi con catene
- 2 Kit aste prolunga
- 2 Catene di prolunga



Sistema allineamento alberi D505

- 1 Unità centrale D279 con 14 programmi/funzioni
- 2 Cavi con connettori push-pull
- 2 Unità di misura (S, M), PSD 18x18 mm
- 2 Staffe alberi con catene
- 2 Kit aste prolunga
- 2 Catene di prolunga
- 2 Staffe a sbalzo
- 2 Basi magnetiche

SISTEMI COMPLETI

A



- Sistema allineamento alberi D525
- 1 Unità centrale D279 con 27 programmi/funzioni
 - 2 Cavi con connettori push-pull
 - 2 Unità di misura (S, M), PSD 18x18 mm
 - 2 Staffe alberi con catene
 - 2 Kit aste prolunga
 - 2 Catene di prolunga
 - 2 Staffe a sbalzo
 - 2 Basi magnetiche



- Macchine D600 (Base)
- 1 Unità centrale D279 con 27 programmi/funzioni
 - 2 Cavi con connettori push-pull (2 m, 5 m)
 - 1 Sensore D5
 - 1 Base magnetica con testa girevole
 - 2 Kit aste prolunga
- Per un sistema completo vanno aggiunti un laser appropriato (D22, D146, D75), il prisma angolare D46 ed altri accessori.*



- Sistema estrusore D630
- 1 Unità centrale D279 con 27 programmi/funzioni
 - 2 Cavi con connettori push-pull
 - 1 Emittitore laser D75 con attrezzo di fissaggio
 - 1 Sensore D157 con piastre adattatore
 - 1 Estrusore target grande



- Sistema allineamento supporti cuscinetti (Linebore) D650
- 1 Unità centrale D279 con 27 programmi/funzioni
 - 2 Cavi con connettori push-pull (2 m, 5 m)
 - 1 Laser D75 con mozzo centrato
 - 1 Sensore Supporti con mozzo disassato
 - I bracci di supporto sono idonei per diametri dei supporti da 100 a 500 mm.
 - 1 Stampante con cavo e caricabatterie
 - 1 Serie elementi fissaggio



SISTEMI COMPLETI



Sistema Turbina D660

- 1 Unità centrale D279 con 27 programmi/funzioni
- 2 Cavi con connettori push-pull
- 1 Emittitore laser D75 con mozzo disassato
- 1 Sensore D5
- 1 Attrezzo di fissaggio sensore con basi magnetiche e bracci di prolunga per diametri da 150 mm a 1700 mm
- 1 Serie di prolunghe sonda
- 1 Target autocentrante
- 1 Stampante con cavo e caricabatterie



Sistema macchina D800

- 1 Unità centrale D279 con 27 programmi/funzioni
- 1 Emittitore laser D23
- 2 Cavi con connettori push-pull (2 m, 5 m)
- 1 Sensore D6
- 1 Base per magnete per emettitore laser
- 1 Base magnetica D45 con testa girevole
- 2 Kit aste prolunga



Sistema Parallelismo D670

- 1 Unità centrale D279 con 27 programmi/funzioni
- 2 Cavi con connettori push-pull
- 1 Sensore D5
- 1 Base per magnete D45 con testa girevole
- 2 Kit aste prolunga
- 1 Laser girevole manuale D22
- 1 Tavola scorrevole
- 2 linee di base target grande
- 1 Staffa scorrevole con testa girevole
- 1 Prisma angolare D46
- 2 Valigette metalliche
- 2 Treppiedi

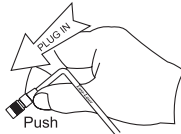


UNITÀ CENTRALE D279

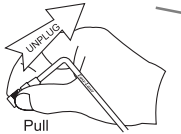
A

Unità centrale D279: Sono inclusi diversi programmi di misurazione a seconda del sistema del quale fa parte l'unità centrale (*il software può essere espanso tramite l'interfaccia RS232*).
Unità a batteria che legge da una a quattro unità di misura/sensori. Tastiera a membrana con 16 tasti e display a cristalli liquidi retroilluminato. Salvataggio dei dati di misurazione. Porta seriale per collegamento a stampante e comunicazione con PC. Con valigetta per proteggere il sistema negli ambienti estremi.

SPECIFICHE TECNICHE	
Materiale del corpo dell'apparecchio	Alluminio / ABS
Tastiera	A membrana da 16 tasti
Display	Retroilluminato a cristalli liquidi da 4,5 pollici
Tipo batterie	4 x 1,5 V R14 (C)
Durata di funzionamento	48 h continuative 24 h con due unità di misura collegate.
Risoluzione visualizzata	Modificabile, fino a 0,001 mm
Memoria	Memorizza fino a 1000 allineamenti alberi o 7000 punti di misurazione
Connessioni	Unità di misura/Sensori/ Sonda vibrometro e porta seriale RS232, 9P
Dimensioni	180x175x40 mm
Peso	1100 g [2.4 lbs]

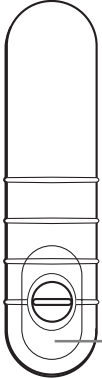
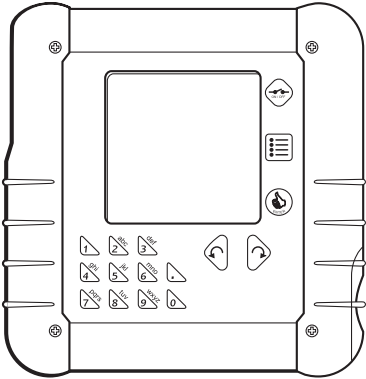
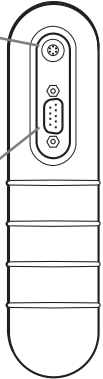


I connettori tra unità centrale e sensori devono essere collegati come indicato in figura.



Porta seriale RS232

Db9 Male	
2 RxD	
3 TxD	
5 GND	
7 RTS	
8 CTS	



(Per la posizione delle batterie, si veda la parte posteriore dell'unità centrale.)

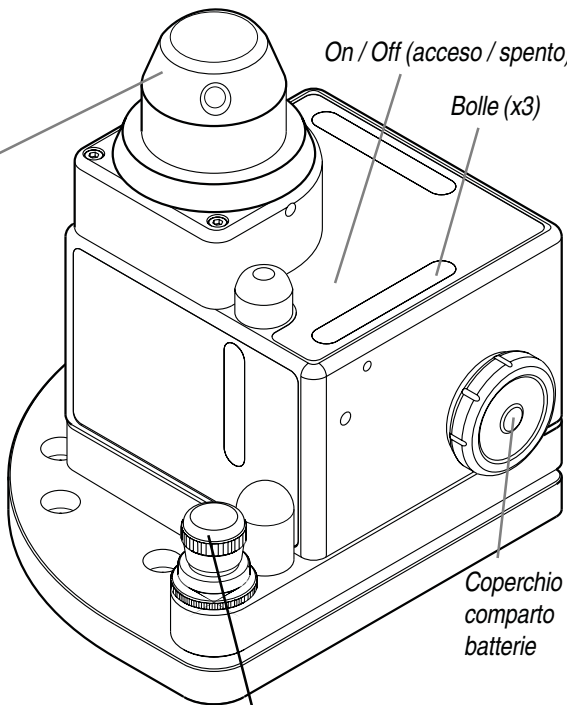
Coperchio comparto batterie

LASER GIREVOLE MOTORIZZATO D23

Emettitore laser con testa girevole motorizzata (360°).
Se si preme una volta il tasto On, il laser si accende, alla pressione successiva inizia la rotazione.



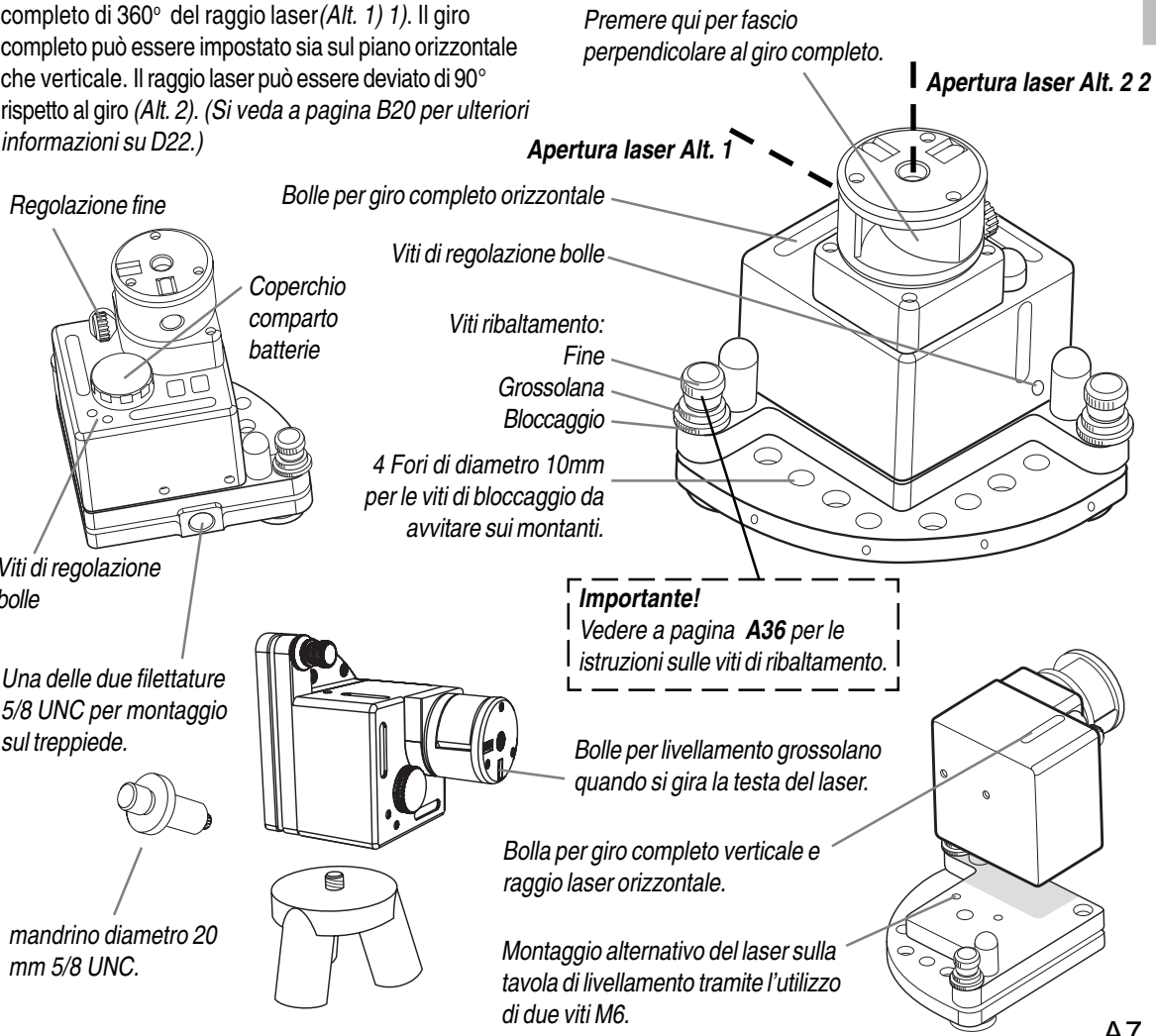
SPECIFICHE TECNICHE	
Laser a diodo	< 1 mW Classe 2
Lunghezza d'onda del laser	635-670 nm
Diametro del raggio laser	6 mm all'uscita
Gamma di misurazione	raggio 40 metri
Tipo batterie	2 x R14 (C)
Durata di funzionamento / batteria	ca. 15 h
Gamma di livellamento	± 1.7° [± 30 mm/m]
Taratura bolle	4 secondi d'arco [0,02 mm/m]
Planarità del giro completo	0,02 mm [20µ]
Materiale del corpo dell'apparecchio	Alluminio
Peso	5.8 lbs [2650 g]



Importante!
Vedere a pagina **A36** per le istruzioni sulle viti di ribaltamento.

LASER GIREVOLE MANUALE D22

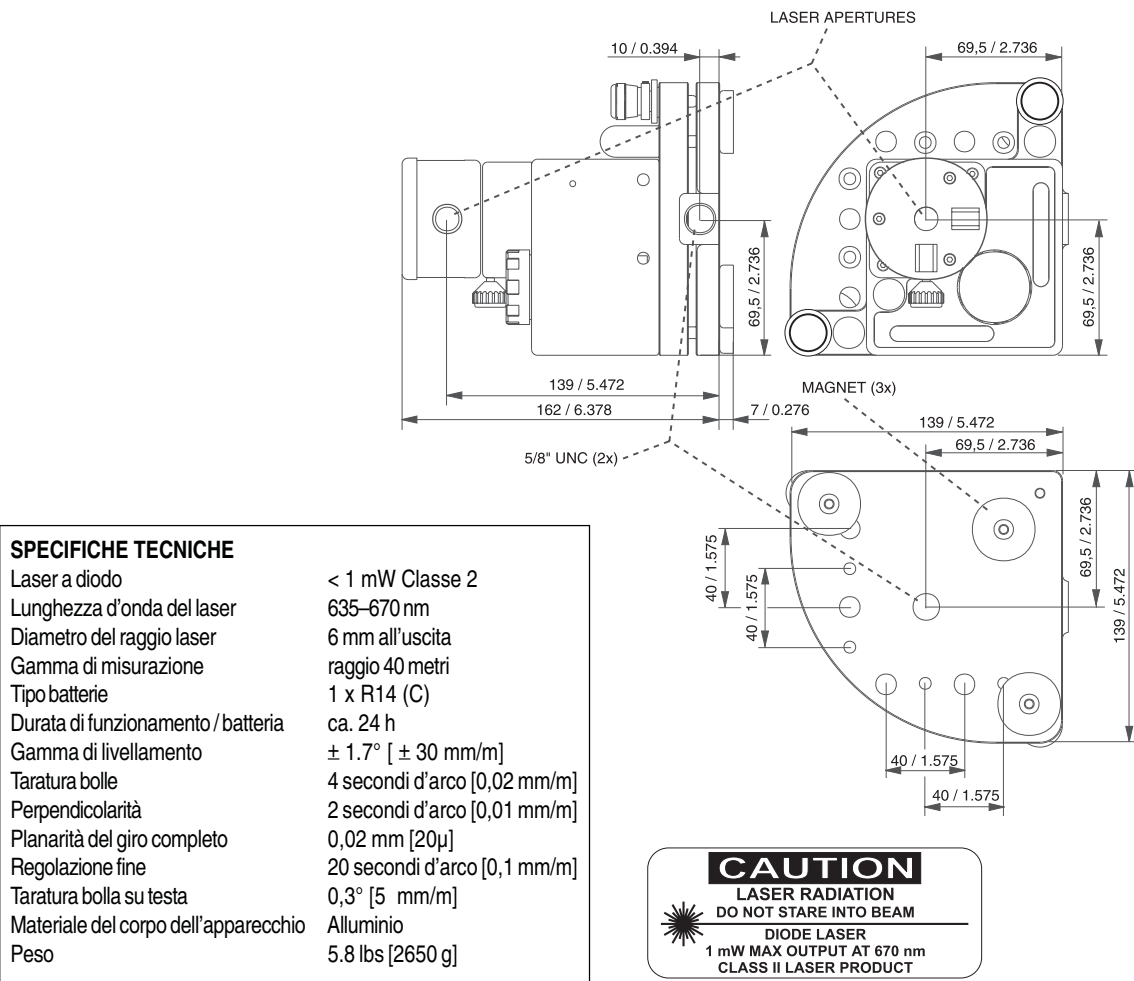
Emettitore laser con testa girevole manuale per giro completo di 360° del raggio laser (Alt. 1) 1). Il giro completo può essere impostato sia sul piano orizzontale che verticale. Il raggio laser può essere deviato di 90° rispetto al giro (Alt. 2). (Si veda a pagina B20 per ulteriori informazioni su D22.)



A

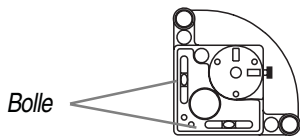
A7

LASER GIREVOLE MANUALE D22: dimensioni



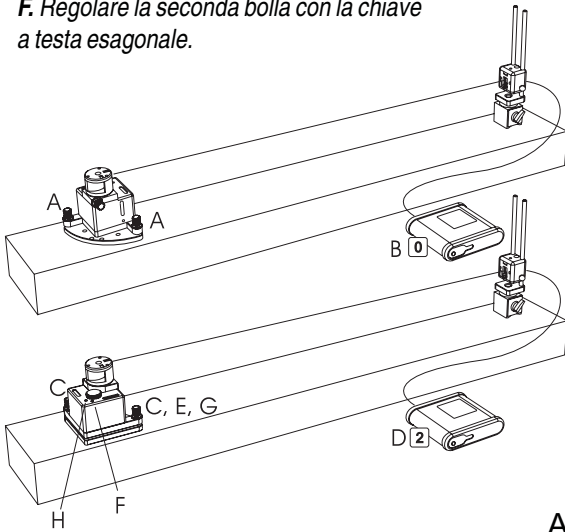
LASER D22, D23: calibrazione delle bolle

Nella presente sezione viene esposto come procedere alla calibrazione delle bolle sul D22 e sul D23. Questa procedura viene di norma eseguita al momento della consegna, ma potrebbe rendersi necessario ripeterla. Le bolle sono tarate a 0,02 mm/m [4 secondi d'arco]. Un livellamento preciso delle bolle, circa 0.005 mm/m [1 secondo d'arco] consente un livellamento ripetuto migliore rispetto alla taratura delle bolle. Se il riferimento di livello da utilizzare è il laser, le bolle devono essere calibrate sul raggio laser. Cioè, le bolle vengono calibrate sul raggio laser e non sulla parte inferiore dell'emettitore laser. Principio: Far passare il raggio laser attraverso due punti fissi ad almeno 1 metro di distanza l'uno dall'altro. Ruotare l'emettitore laser di 180° e capovolgere il raggio in modo da farlo passare nuovamente attraverso i due punti. Regolare le bolle a metà corsa. Uno dei punti fissi è l'emettitore laser, poiché l'uscita del raggio è alla stessa altezza dell'intero giro. L'altro punto fisso è un sensore con posizione fissa del raggio laser.



Durante la calibrazione utilizzare il programma Valori. Una distanza superiore dal sensore consentirà risultati migliori (almeno 1 m). Ruotare l'emettitore laser di 180° con la testa del laser al centro e puntare il fascio all'indietro in modo che la differenza rispetto al valore H non sia superiore a 1 mm. Nota! Non spostare mai il sensore!

- A. Livellare con le bolle.
- B. Azzerare sull'unità centrale (premere il tasto [0]).
- C. Ruotare l'emettitore laser di 180°.
- C. Livellare con le bolle.
- D. Dimezzare il valore visualizzato (premere il tasto [2]).
- E. Portare il valore V a zero.
- F. Regolare la bolla con la chiave a testa esagonale.
- G. Ruotare l'emettitore laser di 90°.
- G. Portare il valore V a zero.
- F. Regolare la seconda bolla con la chiave a testa esagonale.

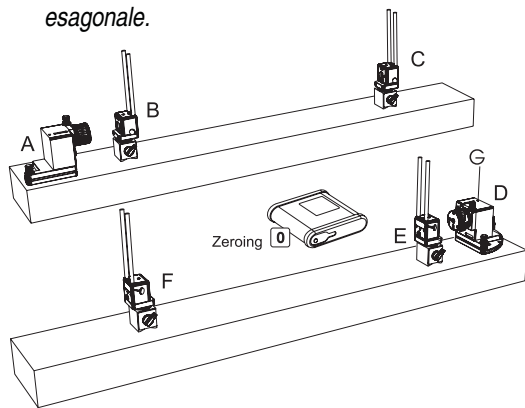


A

LASER D22, D23: calibrazione delle bolle

Per calibrare una sola bolla sull'emettitore laser D22, si può utilizzare il giro completo del laser. Posizionare il sensore in due posizioni, ad almeno 1 m di distanza l'una dall'altra, e farvi passare attraverso il raggio laser dalle due direzioni. Con le rondelle a tre punti posizionate sui magneti per ottenere l'idonea elevazione, montare il laser come indicato nella figura sotto.

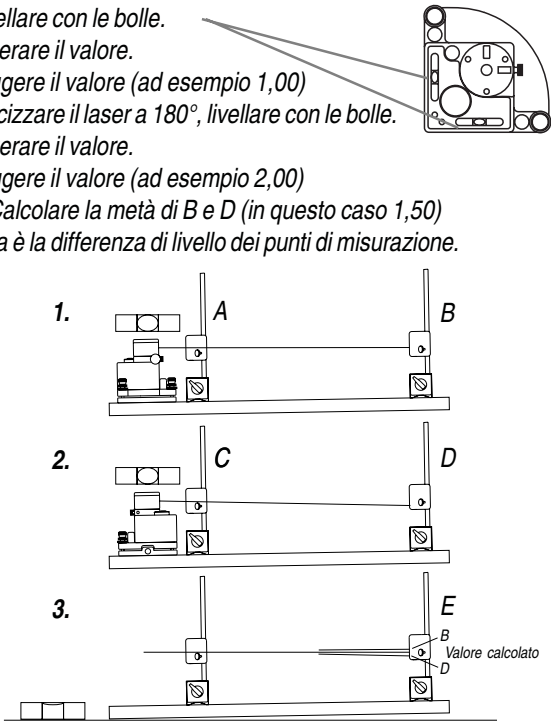
1. Livellare in base alla livella in A.
2. Azzerare il display in B.
3. Annotare il valore in C.
4. Spostare il laser in D e livellare con la bolla.
5. Azzerare il display in E.
6. Annotare il valore in F.
7. Aggiungere i valori C ed F e dividere per 2.
8. Livellare il laser al risultato del punto 7.
9. Regolare la bolla con la chiave a testa esagonale.



Auto-calibrazione delle bolle in caso di necessità di estrema precisione di piano orizzontale. Le bolle sui laser D22 e D23 sono normalmente calibrate sul raggio laser. Le misure che necessitano come riferimento di piano orizzontale assoluto impongono una calibrazione molto precisa. Per questo, gli errori di calibrazione vengono misurati e compensati. Il principio è lo stesso della calibrazione normale, ma si ottiene una precisione superiore poiché effettuata durante la misurazione.

1. Livellare con le bolle.
- A. Azzerare il valore.
- B. Leggere il valore (ad esempio 1,00)
2. Indicizzare il laser a 180°, livellare con le bolle.
- C. Azzerare il valore.
- D. Leggere il valore (ad esempio 2,00)
3. E. Calcolare la metà di B e D (in questo caso 1,50)

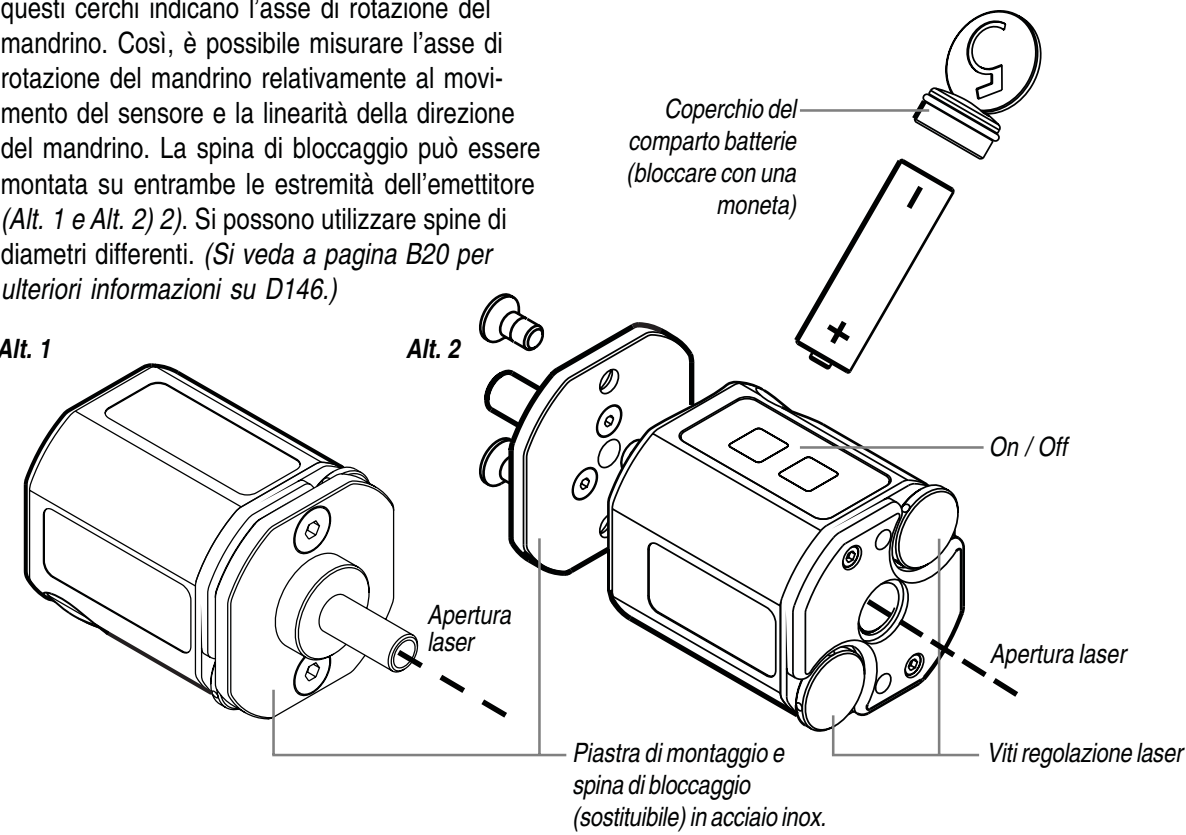
Questa è la differenza di livello dei punti di misurazione.



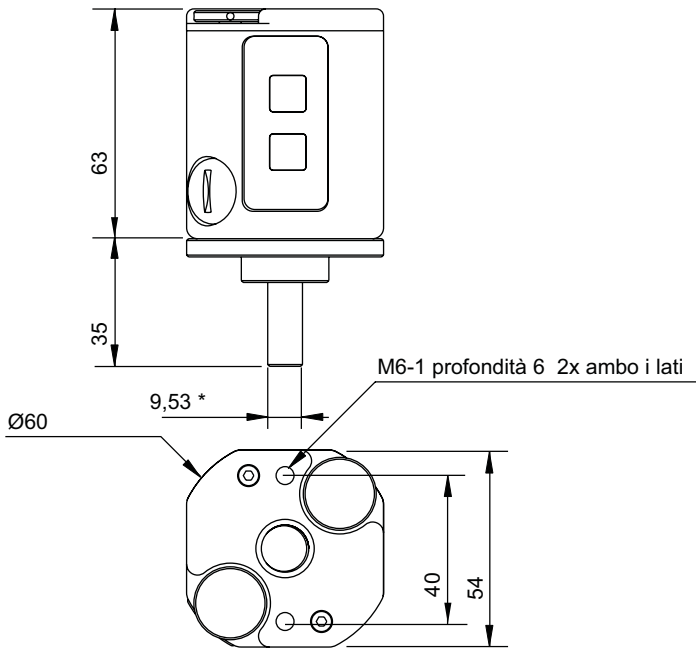
LASER PER MANDRINI D146

A

Emettitore laser D146 per la misura dell'asse di rotazione del mandrino e linearità. Se applicato ad un mandrino, quando quest' ultimo ruota, esso proietta dei cerchi concentrici. I centri di questi cerchi indicano l'asse di rotazione del mandrino. Così, è possibile misurare l'asse di rotazione del mandrino relativamente al movimento del sensore e la linearità della direzione del mandrino. La spina di bloccaggio può essere montata su entrambe le estremità dell'emettitore (Alt. 1 e Alt. 2) 2). Si possono utilizzare spine di diametri differenti. (Si veda a pagina B20 per ulteriori informazioni su D146.)



LASER PER MANDRINI D146: specifiche tecniche



SPECIFICHE TECNICHE

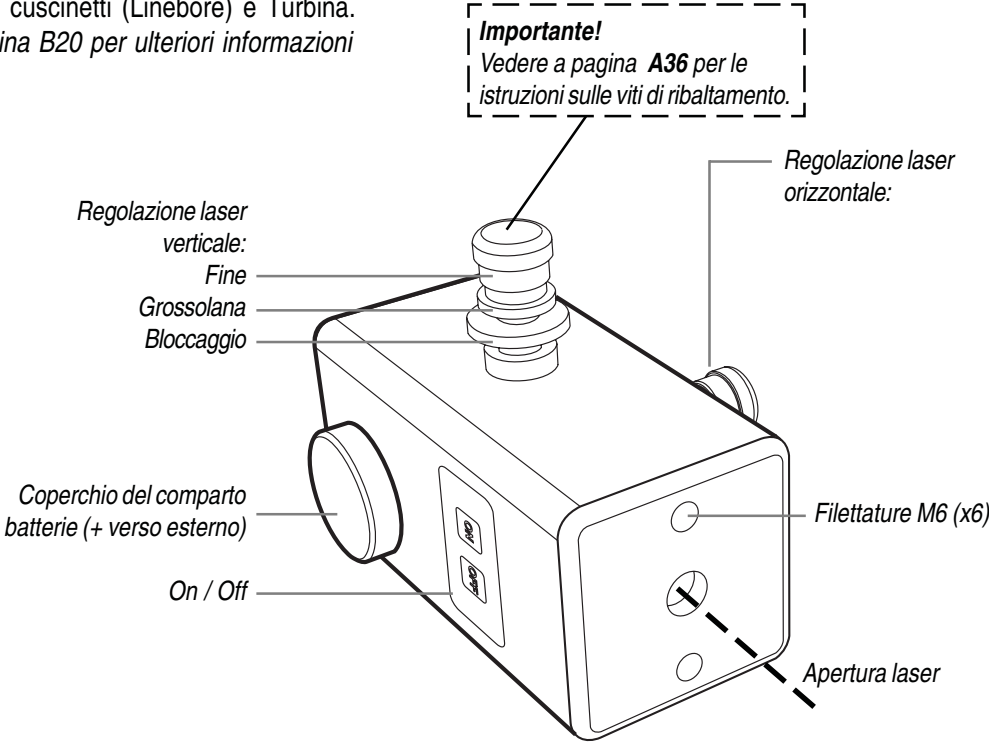
Materiale del corpo dell'apparecchio Alluminio anodizzato
Laser a diodo < 1 mW, Classe 2
Distanza di misurazione 20 m
Tipo batterie 1x R6 (AA)
Durata di funzionamento ca. 6 ore
Velocità massima 2000 rpm
Diametro di bloccaggio* Adattabile alla spina
Peso 300 g



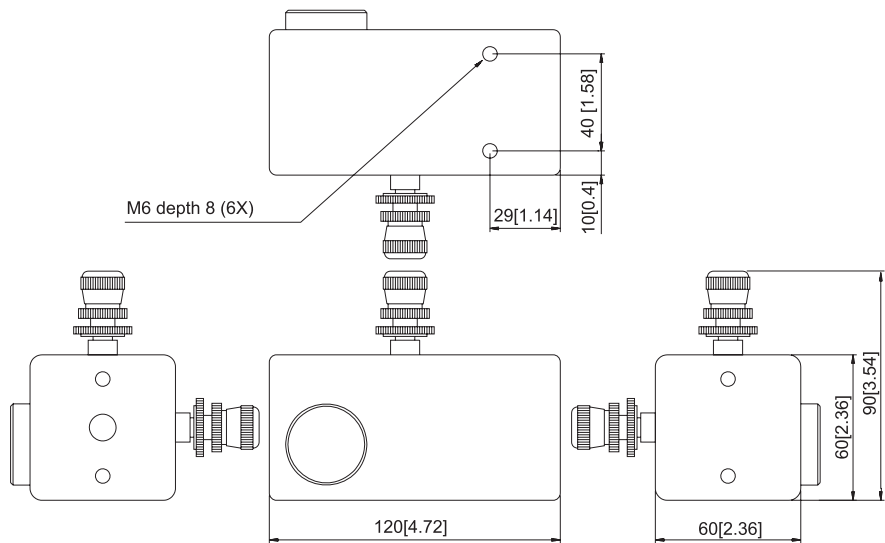
EMETTITORE LASER D75

A

L'emettitore Laser D75 si utilizza per la misura di linearità e per l'asse di rotazione dei mandrini. Sui lati, fori filettati M6 consentono varie alternative di montaggio. Questo emettitore fa parte della dotazione standard dei sistemi Estrusore, Allineamento supporti cuscinetti (Linebore) e Turbina. (Si veda a pagina B20 per ulteriori informazioni su D75.)



EMETTITORE LASER D75: specifiche tecniche

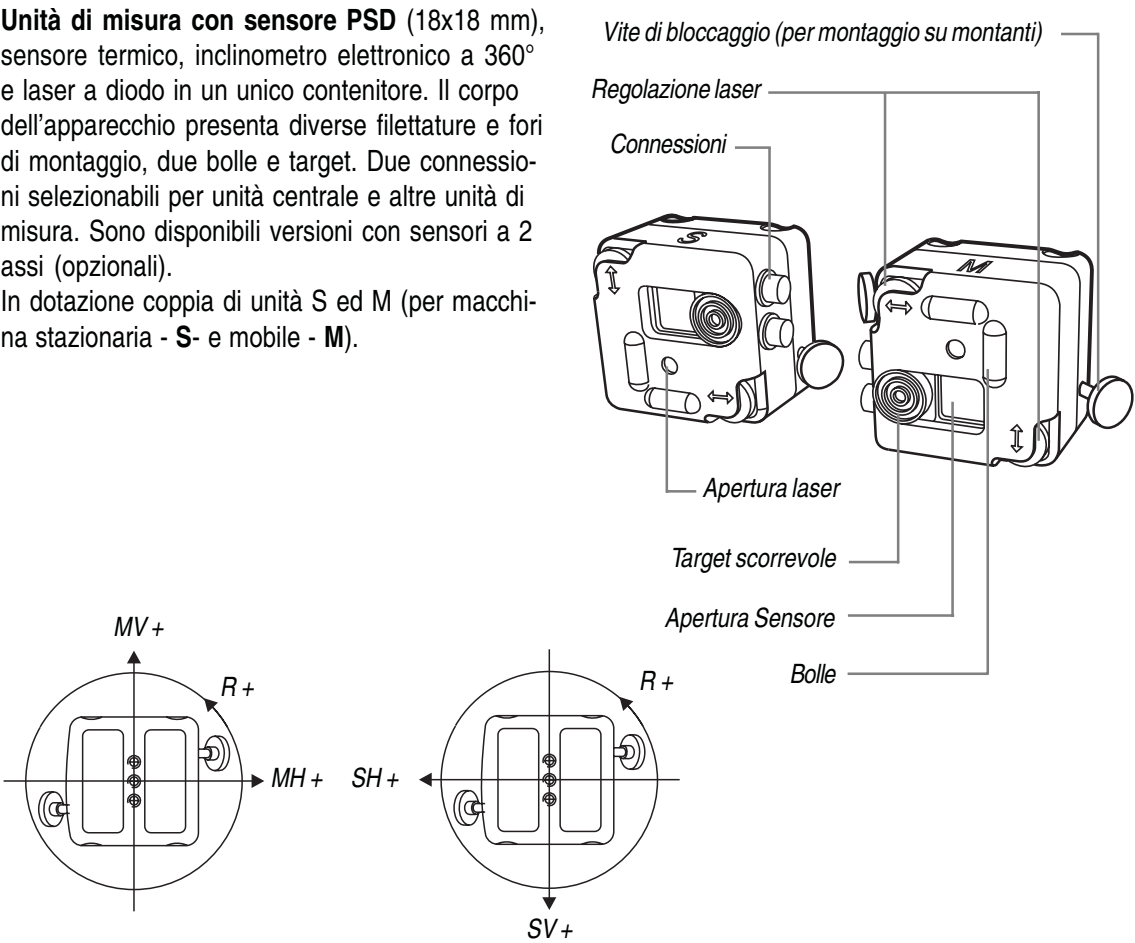


SPECIFICHE TECNICHE	
Laser a diodo	< 1 mW Classe 2
Lunghezza d'onda del laser	635-670 nm
Diametro del raggio laser	6 mm all'uscita
Distanza di misurazione	40 metri
Tipo batterie	1 x 1,5 V R14 (C)
Durata di funzionamento / batteria	> 15 h
Regolazione laser:	bidirezionale $\pm 2^\circ$ (± 35 mm/m)
Materiale del corpo dell'apparecchio	Alluminio anodizzato
Dimensioni	60x60x120 mm
Peso	700 g



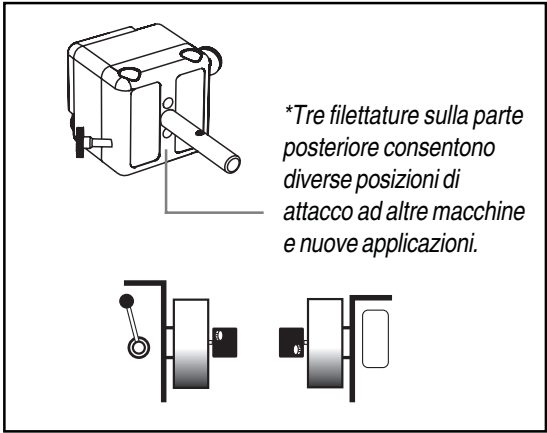
UNITÀ DI MISURA PSD 18x18mm

Unità di misura con sensore PSD (18x18 mm), sensore termico, inclinometro elettronico a 360° e laser a diodo in un unico contenitore. Il corpo dell'apparecchio presenta diverse filettature e fori di montaggio, due bolle e target. Due connessioni selezionabili per unità centrale e altre unità di misura. Sono disponibili versioni con sensori a 2 assi (opzionali). In dotazione coppia di unità S ed M (per macchina stazionaria - **S**- e mobile - **M**).

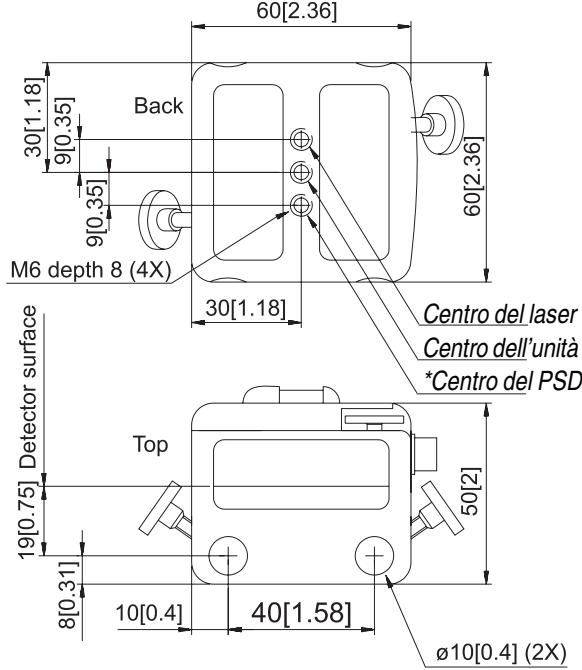


Valori della misura in caso di spostamento come indicato dalle frecce.

UNITÀ DI MISURA: dimensioni, specifiche tecniche



SPECIFICHE TECNICHE	
Tipo di sensore	PSD a 1 asse alt. a 2 assi
Dimensione del sensore	18x18 mm
Linearità	Superiore all'1%
Laser a diodo	< 1 mW Classe 2
Lunghezza d'onda del laser	635-670 nm
Diametro del raggio laser	3 mm all'uscita
Taratura bolle	5 mm/m [0,3°]
Risoluzione inclinometro	0,1°
Sensori termici	Precisione ± 1°
Dimensioni	60x60x50 mm
Materiale del corpo dell'apparecchio	Alluminio
Peso	198 g

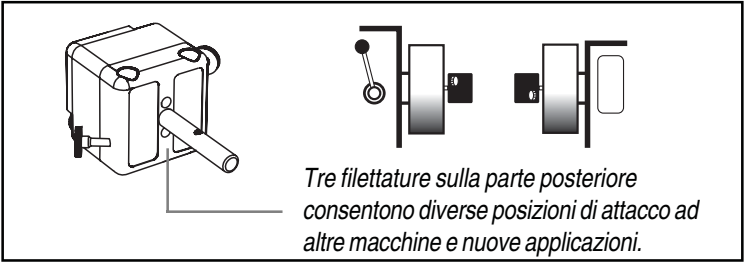
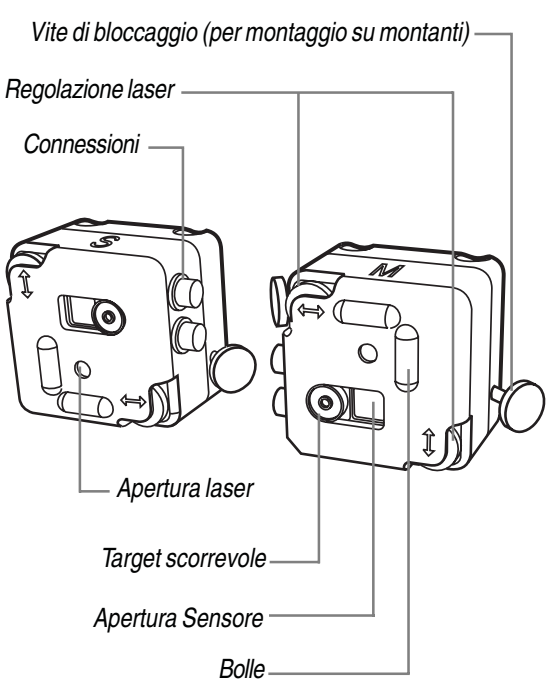


UNITÀ DI MISURA PSD 10x10mm

Unità di misura con sensore PSD (10x10 mm), e laser a diodo in un unico apparecchio. Il corpo dell'apparecchio presenta diverse filettature e fori di montaggio, due bolle e target. Due connessioni selezionabili per unità centrale e l'altra unità di misura.

In dotazione coppia di unità S ed M (per macchina stazionaria - **S**- e mobile - **M**).

(Dotazione standard del sistema D450.)

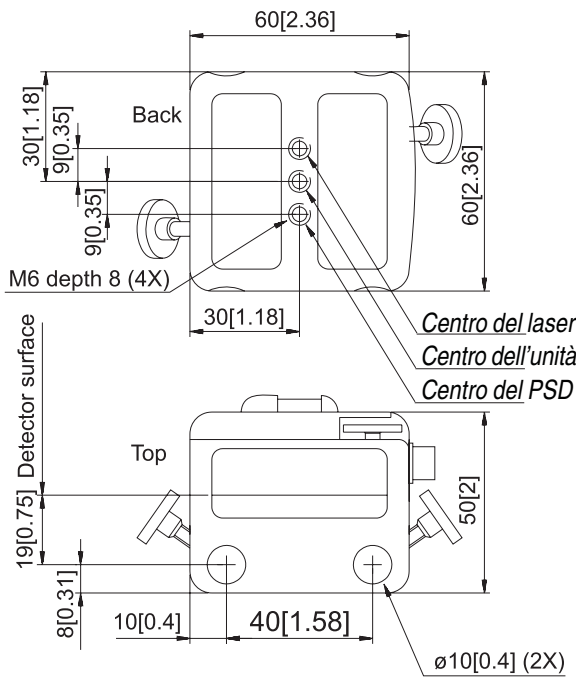


A

UNITÀ DI MISURA: dimensioni, specifiche tecniche



SPECIFICHE TECNICHE	
Tipo di sensore	PSD a 1 asse
Dimensione del sensore	10x10 mm
Linearità	Superiore all'1%
Laser a diodo	< 1 mW Classe 2
Lunghezza d'onda del laser	635–670 nm
Diametro del raggio laser	3 mm all'uscita
Taratura bolle	5 mm/m [0,3°]
Dimensioni	60x60x50 mm
Materiale del corpo dell'apparecchio	Alluminio
Peso	198 g



A

Diagramma di un sensore di movimento a ultrasuoni (modello 100) con etichette in italiano:

- Vite di bloccaggio (per montaggio su montanti)
- Conessioni su ambo i lati
- Bolle
- Apertura Sensore
- Target scorrevole

Technical drawing of the detector assembly showing top and back views with dimensions in mm.

Top View Dimensions:

- Overall width: 50[2]
- Overall height: 80[0.31]
- Distance from top edge to detector surface: 28[1.1]
- Distance from left edge to detector surface: 8[0.31]
- Detector surface diameter: $\phi 10[0.4]$ (2X)
- Mounting hole diameter: $\phi 5H/7$ (2X)
- Mounting hole depth: M6 depth 8 (4X)

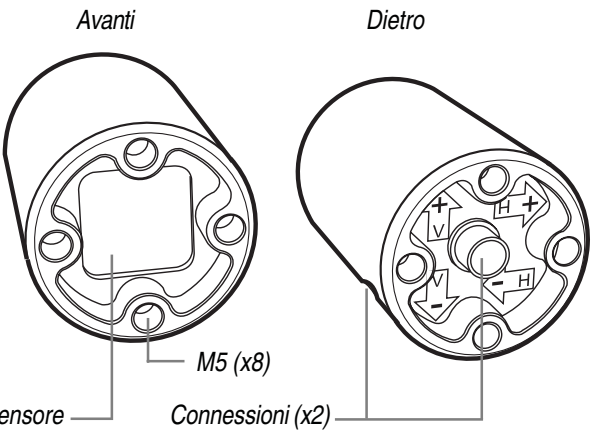
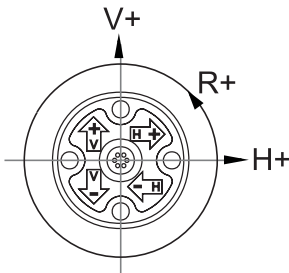
Back View Dimensions:

- Overall width: 60[2.36]
- Overall height: 40[1.58]
- Mounting hole diameter: $\phi 5H/7$ (2X)
- Mounting hole depth: M6 depth 8 (4X)
- Distance from bottom edge to mounting hole: 30[1.18]

Tipo di sensore	PSD a 2 asse
Dimensione del sensore	18x18 mm
Linearità	Superiore all'1%
Taratura bolle	5 mm/m [0,3°]
Risoluzione inclinometro	0,1°
Sensori termici	Precisione $\pm 1^\circ$
Dimensioni	60x60x50 mm
Materiale del corpo dell'apparecchio	Alluminio
Peso	198 g

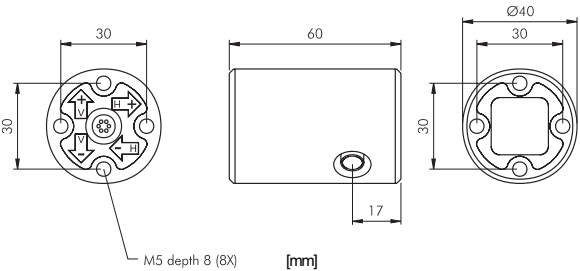
SENSORE D157

Il sensore è in grado di leggere la posizione del raggio laser. Inclinometro elettronico incorporato a 360°. Corpo dell'apparecchio dotato di otto filettature (M5) che consente diverse possibilità di attacco. Due connessioni selezionabili per unità centrale. Indicazioni per la corretta impostazione della misura.



Stando di fronte al laser, i movimenti del sensore a destra danno i valori di H positivi e lo spostamento verso l'alto dà i valori di V positivi. La rotazione in senso antiorario attorno ad un asse orizzontale dà valori positivi dell'angolo.

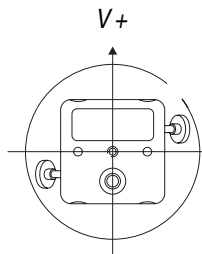
SPECIFICHE TECNICHE	
Tipo di sensore	PSD a 2 assi
Dimensione del sensore	20x20 mm
Linearità	Superiore all'1%
Ris. inclinometro	0,1°
Dimensioni	Ø40, lunghezza 60 mm
Materiale del corpo dell'apparecchio:	Ottone, Acciaio inox
Peso	198 g



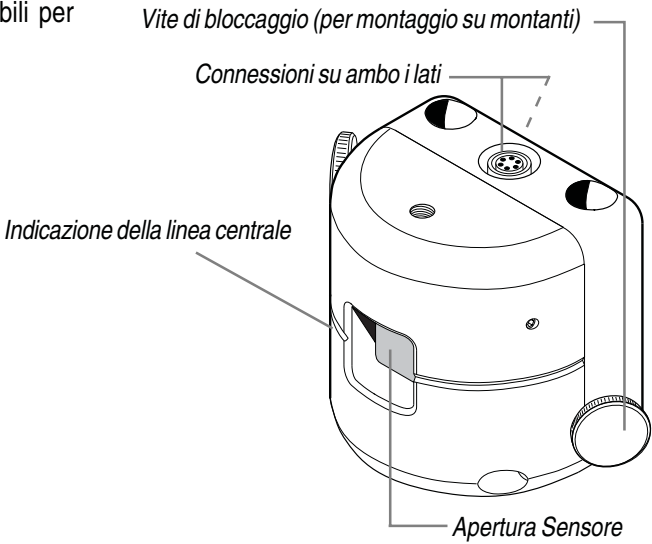
SENSORE D6

A

Con tecnologia **SpinLaserTechnology™**. Il sensore è in grado di leggere la posizione di un raggio laser rotante proveniente da emettitori laser D23. Due connessioni selezionabili per unità centrale e altri sensori.



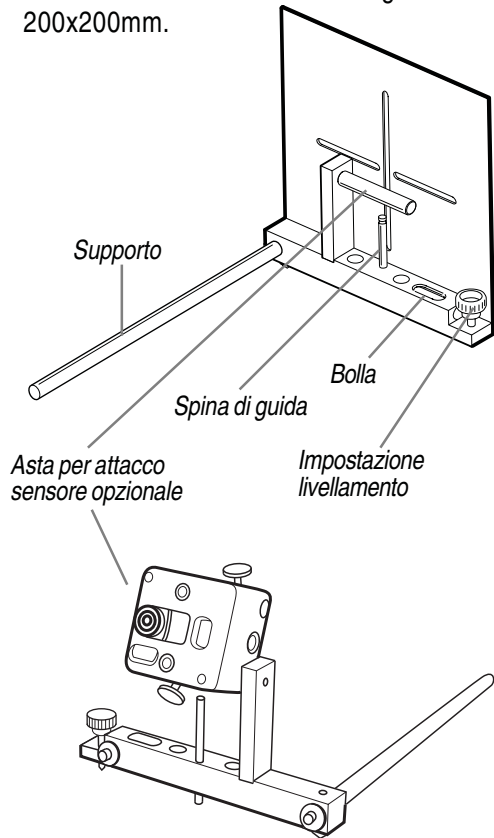
Stando di fronte al laser, lo spostamento verso l'alto dà valori di V positivi.



SPECIFICHE TECNICHE	
Tipo di sensore	PSD a 1 asse
Dimensione del sensore	18x18 mm
Linearità	Superiore all'1%
Dimensioni	60x60x50 mm
Materiale del corpo dell'apparecchio	Alluminio
Peso	190 g

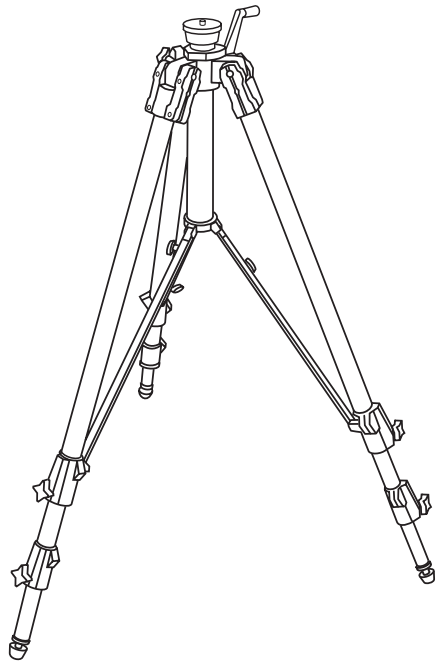
LINEA DI BASE TARGET GRANDE

Target per rilevazione/impostazione linea di base. Per utilizzo sul pavimento o su base del magnete con aste. Invece di un target si può montare un sensore. Area del target: 200x200mm.



TREPPIEDE

Treppiede per emettitore laser e prisma angolare. Utilizzabile ad esempio per la misurazione del parallelismo di rulli.

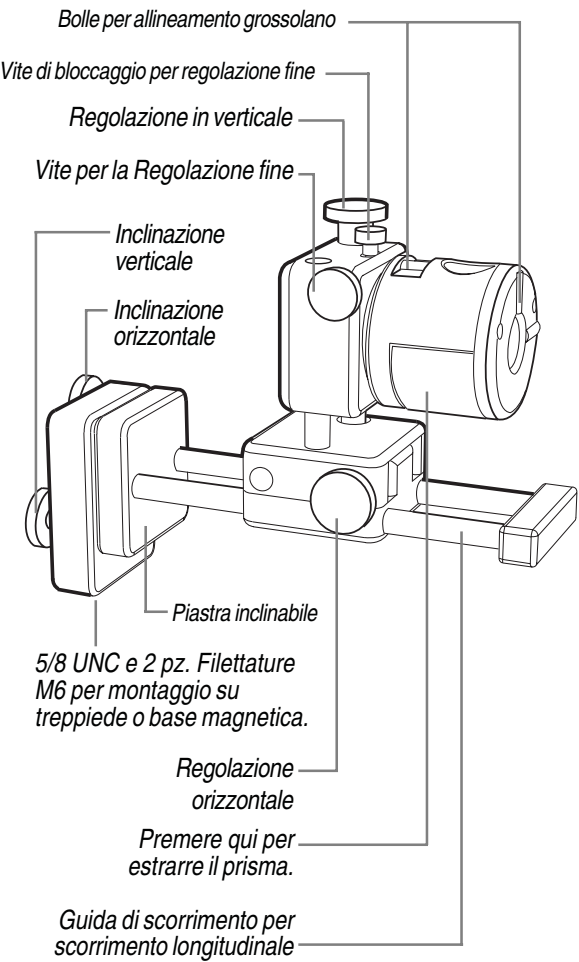
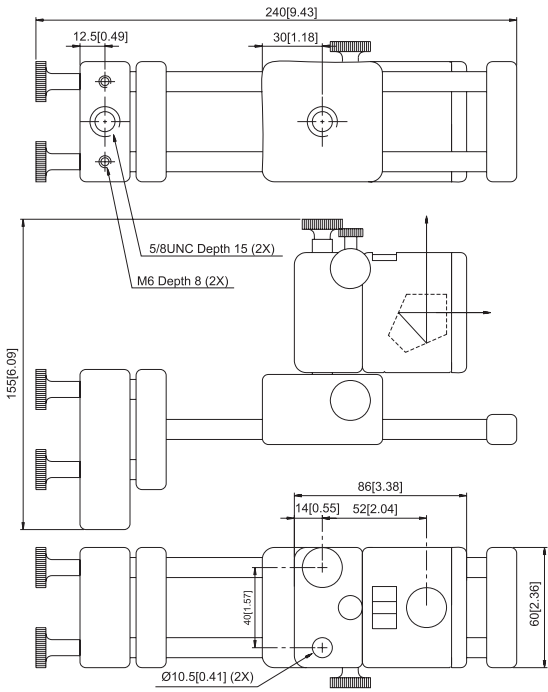


SPECIFICHE TECNICHE

Dim. trasporto	1110 mm
Peso	7,9 kg
Altezza Min. – Max.	500–2730 mm
Filettatura di montaggio	5/8 UNC

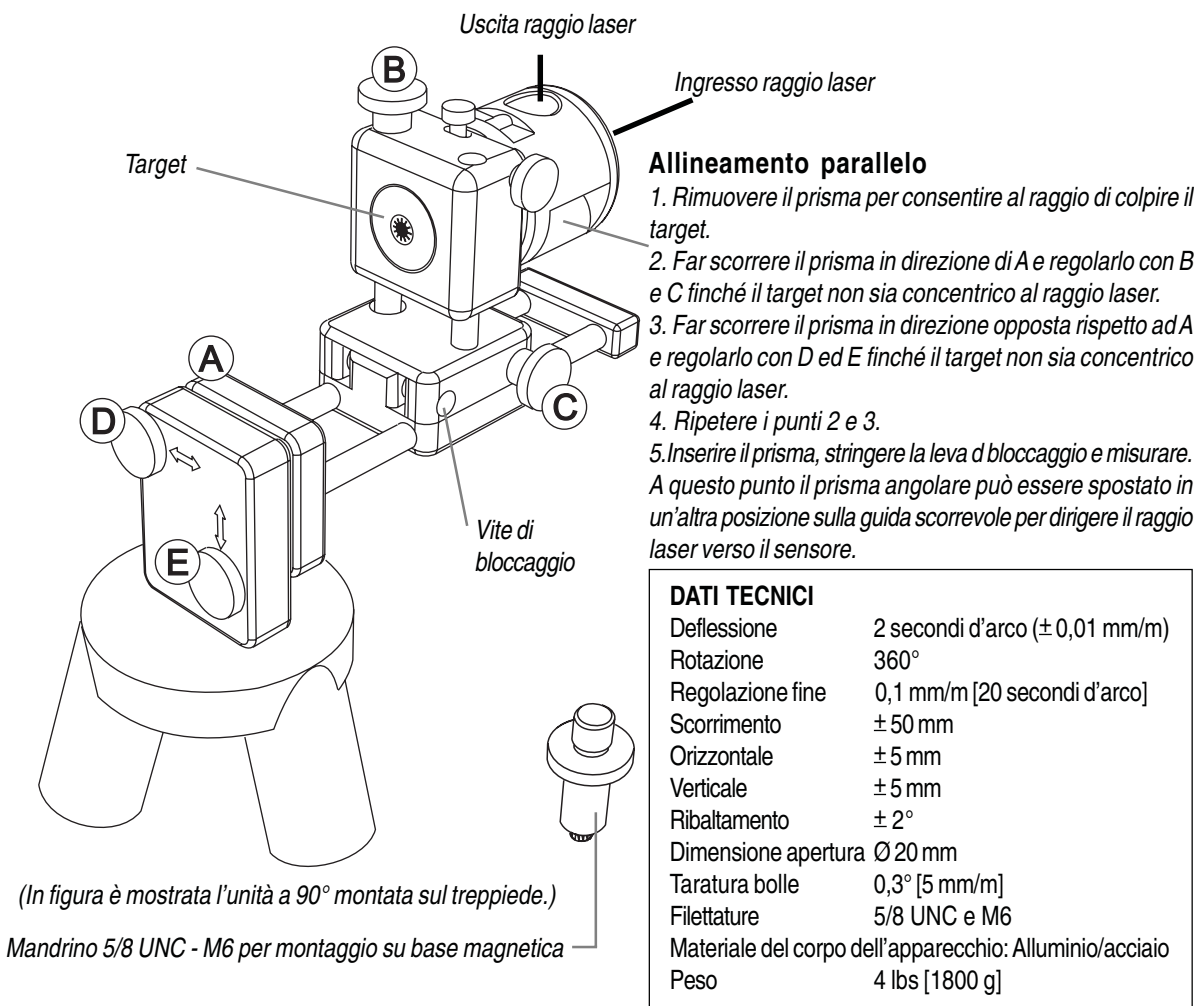
PRISMA ANGOLARE A 90° D46

Per la misurazione di ortogonalità e parallelismo. Un prisma a cinque facce incorporato devia il raggio laser di 90°. Per mantenere la precisione del prisma durante la misurazione, allinearlo al centro e parallelamente al raggio laser. Il prisma può essere ruotato per consentire al raggio laser di raggiungere un target utilizzato per l'allineamento dell'unità.



A

90° PRISMA ANGOLARE: calibrazione, specifiche tecniche

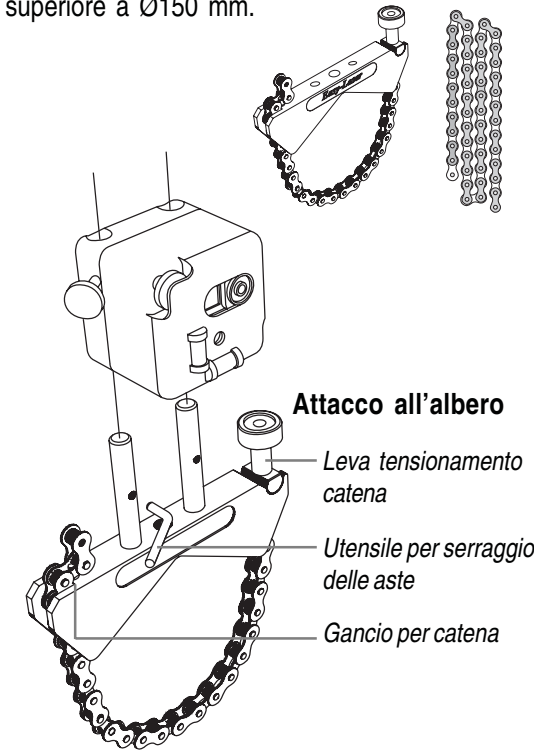


STAFFE ALBERI

A

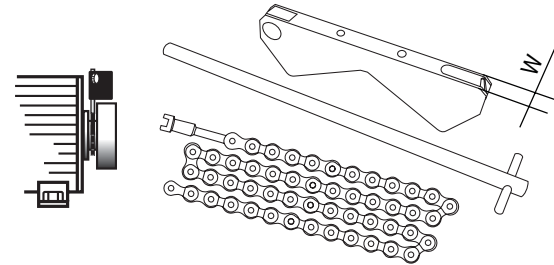
Staffe alberi standard con catene.

Per alberi di Ø20–450 mm, larghezza 20 mm.
Catena di prolunga per alberi di dimensione superiore a Ø150 mm.



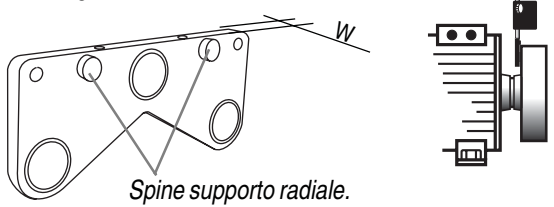
Staffe a cinghia sottile.

W=Larghezza: 12 mm. Con catena e strumento sottile per tensionamento catena.



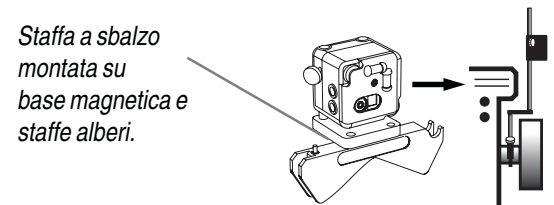
Staffe magnetiche per montaggio assiale.

W=Larghezza: 10 mm



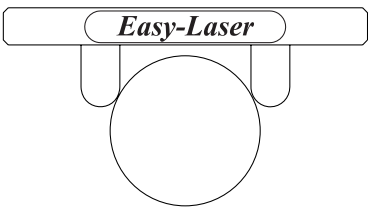
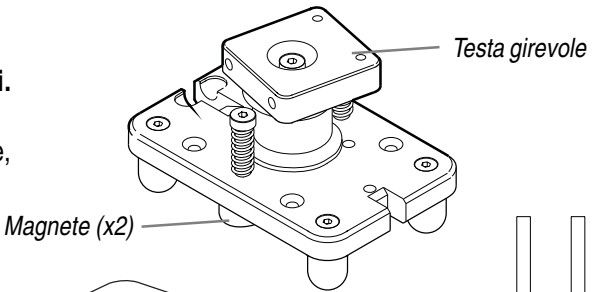
Staffe a sbalzo

Per disassamento sulle staffe.

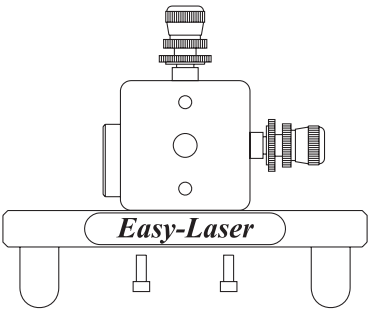


STAFFE SCORREVOLI

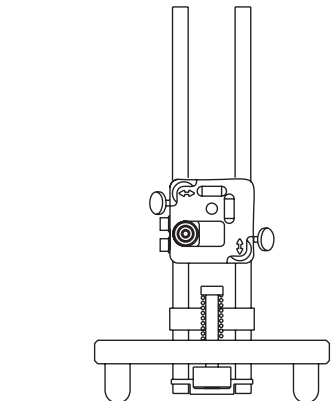
Staffe per utilizzo nel caso in cui non sia possibile ruotare gli alberi. Da utilizzare con catene standard o magneti e con o senza testa girevole, a seconda dell'applicazione.



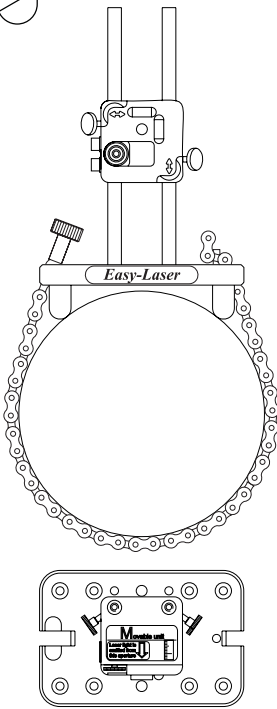
Quando si misurano alberi di Ø60–180 mm spostare i quattro supporti nelle filettature interne.



Laser D75 montato su attrezzo di fissaggio per la misurazione, ad esempio, della linearità di un albero.



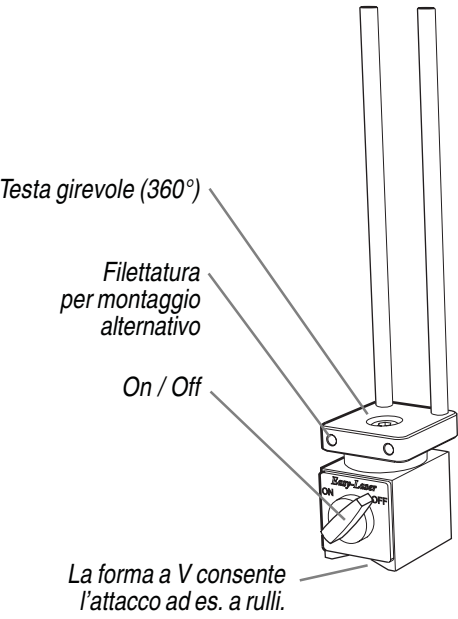
Staffa assemblata per misurazione a piombo.



Staffa con catene standard.

BASE MAGNETICA D45

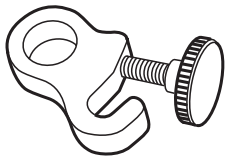
Base del magnete con testa girevole, prisma angolare a 90° o laser. In figura è raffigurata con i montanti installati.



SPECIFICHE TECNICHE	
Dimensioni Largh.xHxProf.	50x80x60 mm
Peso	1200 g
Potenza di tenuta	800 N

SUPPORTO CAVO

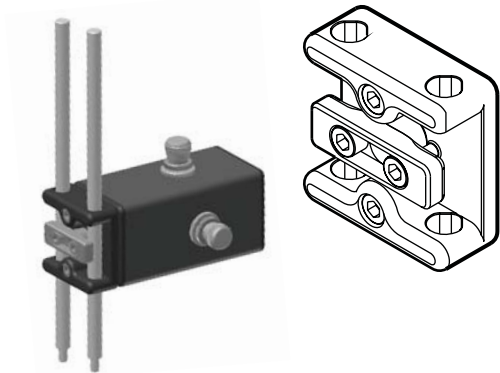
Supporto cavo da utilizzare ad esempio quando si effettua la misura della planarità di flange su flange verticali. Minimizza il rischio di spostare il sensore dalla sua posizione, causato da uno strattone o da un carico pesante sul cavo.



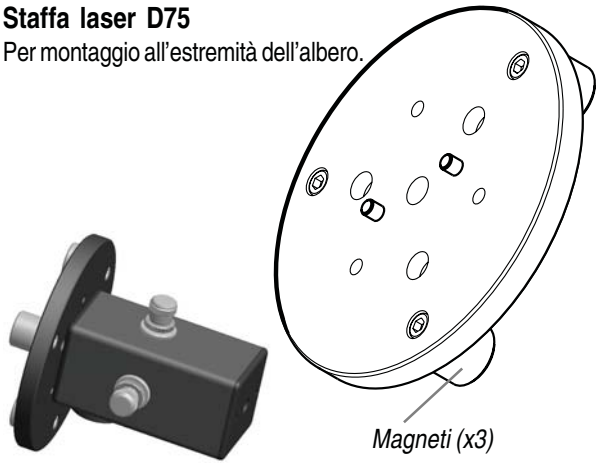
A

STAFFE ACCESSORIE

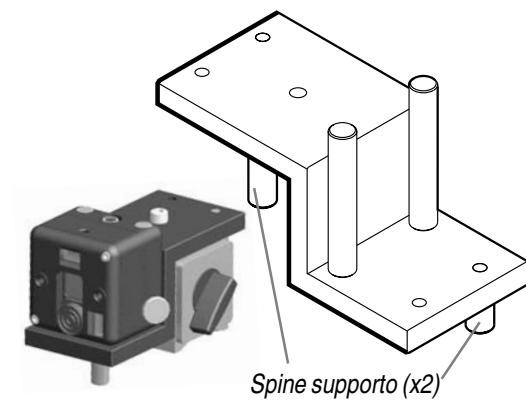
Staffa laser D75
Per montaggio su aste standard.



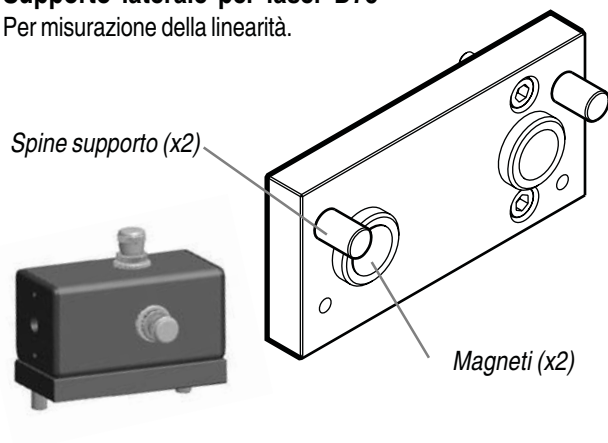
Staffa laser D75
Per montaggio all'estremità dell'albero.



Supporto laterale per sensore D5
Per misurazione della linearità.



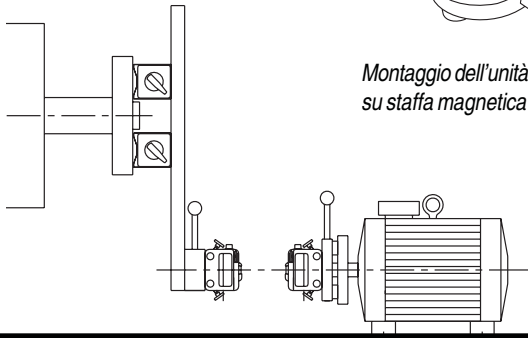
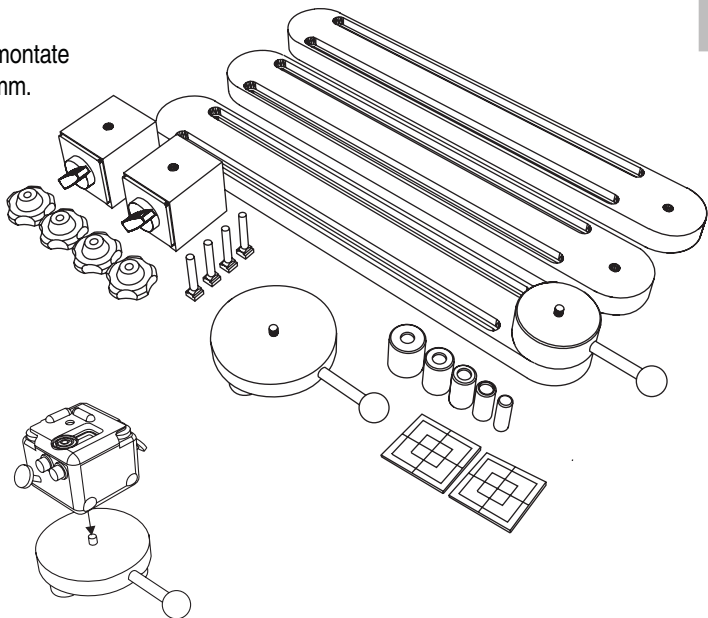
Supporto laterale per laser D75
Per misurazione della linearità.



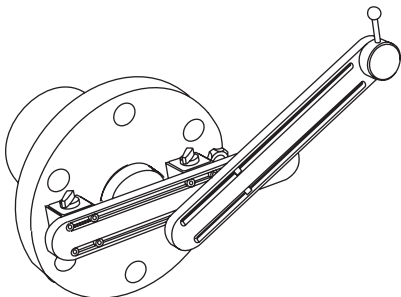
STAFFE PER CARDANI

A

- Kit staffe per cardani**
Per la misurazione e l'allineamento di macchine montate con disassamento. Disassamento massimo 900 mm.
2 Basi magnetiche
2 Bracci staffa
1 Braccio staffa con testa girevole
1 Staffa magnetica girevole
Spine di guida: M12, M16, M20, M24, M30
4 pz. Viti con testa a T
4 pz. Leve
5 pz. vite M6x30
4 pz. vite M8x20
2 pz. vite M8x16
Chiave a testa esagonale da 5 mm
Chiave a testa esagonale da 6 mm
2 pz. Target grandi



Montaggio dell'unità di misura su staffa magnetica girevole.

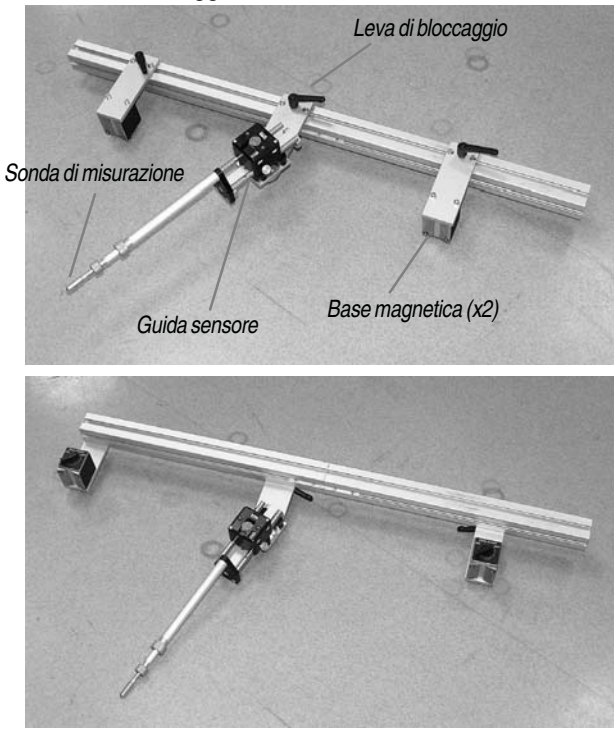


Bracci staffa montati su flangia albero.

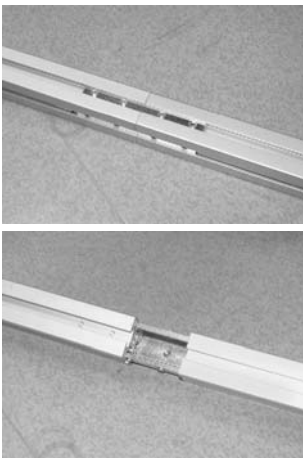
Immagine dell'apparecchiatura montata.

TURBINA; attrezzi di fissaggio ecc.

Attrezzo di fissaggio sensore



L'attrezzo di fissaggio è progettato in modo da consentire diverse opzioni di montaggio delle basi magnetiche e della guida del sensore. L'attrezzo di fissaggio può anche essere facilmente allungato, se necessario (si veda l'immagine in alto a destra).



Invece della sonda raffigurata, per aumentare la portata di misurazione si possono utilizzare le aste standard.

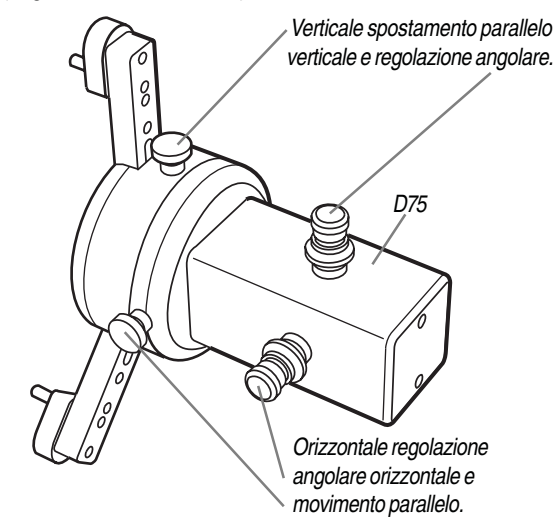


Nota!
Dietro specifica richiesta, l'azienda è in grado di produrre un sistema di misura per turbine in cui la flangia assiale e la linea centrale della turbina costituiscono i riferimenti sui quali vengono regolati supporti cuscinetti e diaframmi.

**SISTEMA ALLINEAMENTO SUPPORTI CUSCINETTI
(LINEBORE): mozzo centrato**

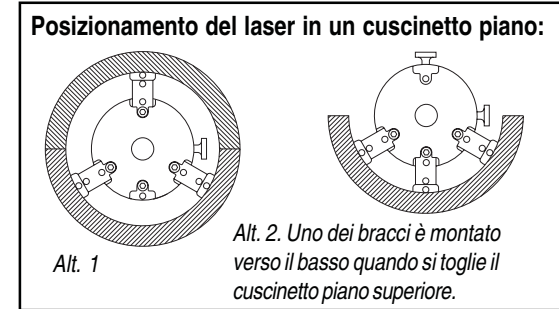
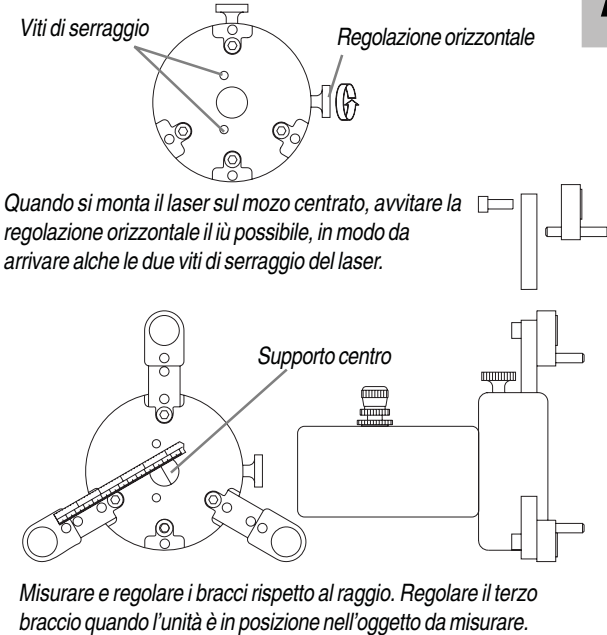
A

Mozzo centrato con tre bracci e magneti
per il montaggio ed il movimento parallelo
(regolazione al centro) dell'emettitore laser D75.



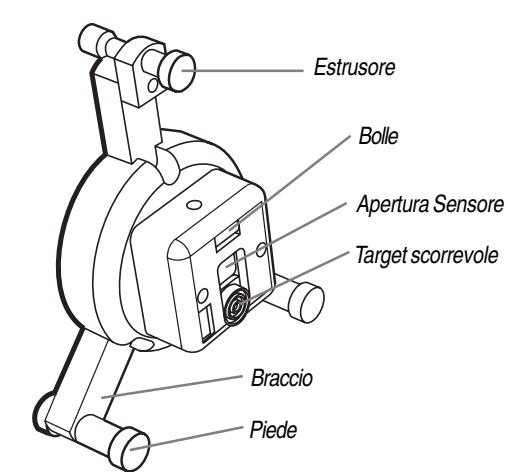
Mozzo centrato con laser e bracci montati.

SPECIFICHE TECNICHE	
Regolazione laser:	±5 mm in 2 assi
Dimensioni	Ø99x62 mm
Materiale del corpo dell'apparecchio	Alluminio
Peso tavola centrata	1 kg
Bracci per diametri	Ø100–500 mm
Peso	1,2 kg



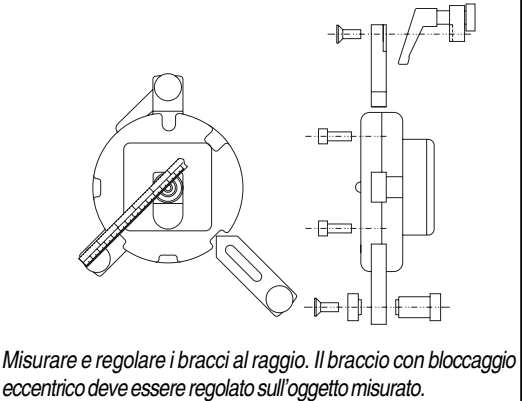
SISTEMA ALLINEAMENTO SUPPORTI
CUSCINETTI (LINEBORE): sensore

Sensore con mozzo disassato. Inclinometro elettronico incorporato a 360°. Tre bracci regolabili per il posizionamento del sensore in punti di misura circolari.

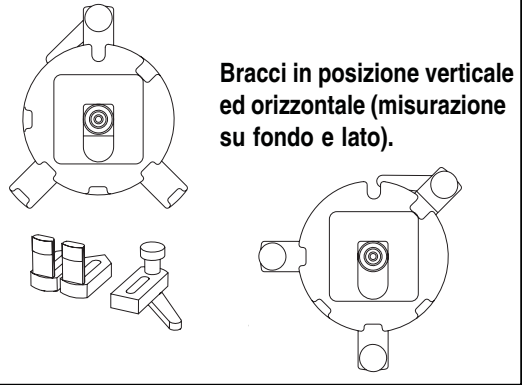


SPECIFICHE TECNICHE	
Tipo di sensore	PSD a 2 assi
Dimensione del sensore	18x18 mm
Linearità	Superiore all'1%
Taratura bolle	5 mm/m [0,3°]
Risoluzione inclinometro	0,1°
Dimensioni	Ø99x60 mm
Materiale del corpo dell'apparecchio	Alluminio
Peso sensore	400 g
Diametri di misura	Ø100–500 mm
Peso del kit bracci	2,4 kg

Montaggio sensore per Ø150–500 mm

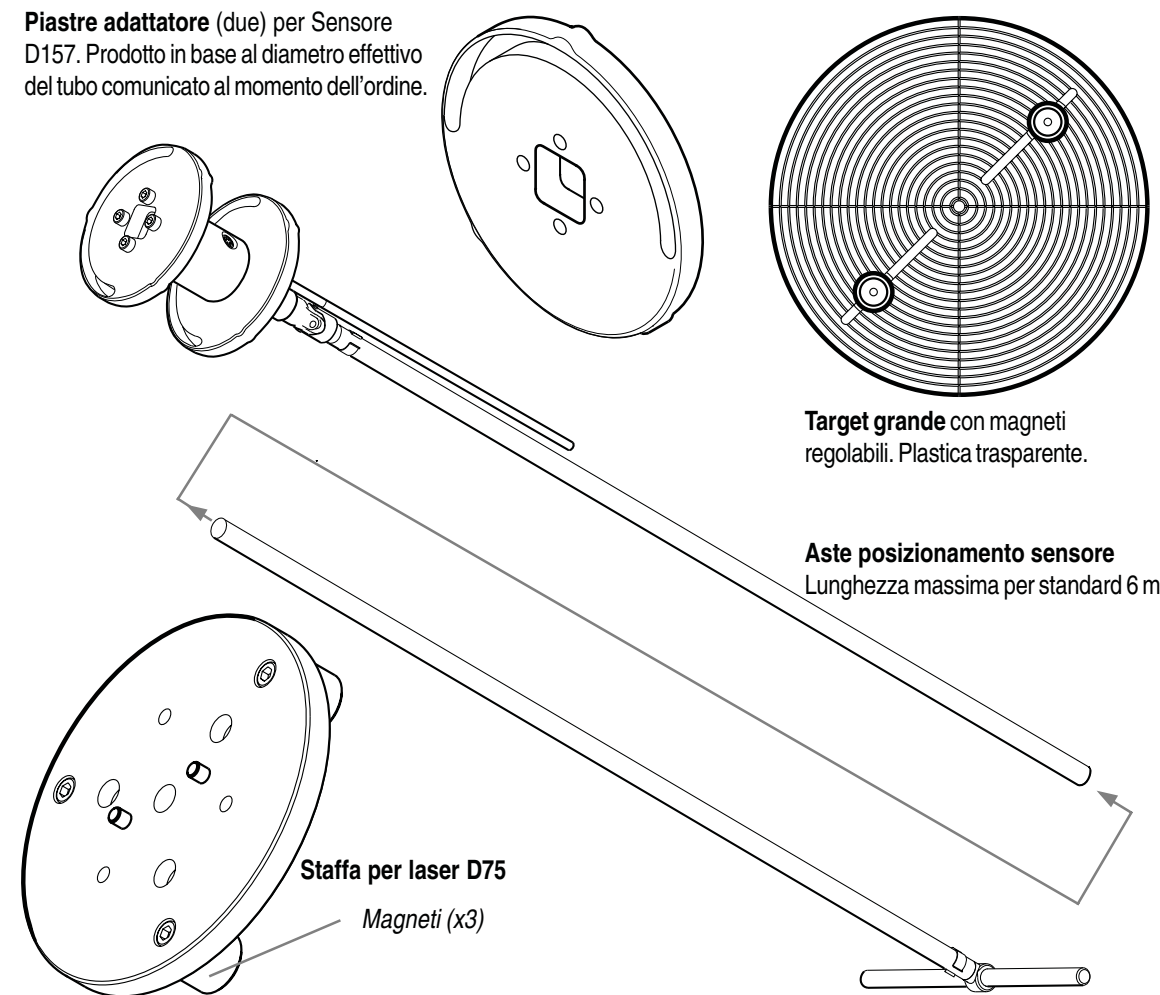


Bracci alternativi per Ø100–150 mm



ESTRUSORI: attrezzi di misura

Piastre adattatore (due) per Sensore D157. Prodotto in base al diametro effettivo del tubo comunicato al momento dell'ordine.



A

Target grande con magneti regolabili. Plastica trasparente.

Aste posizionamento sensore
Lunghezza massima per standard 6 m.

Staffa per laser D75

Magneti (x3)

A33

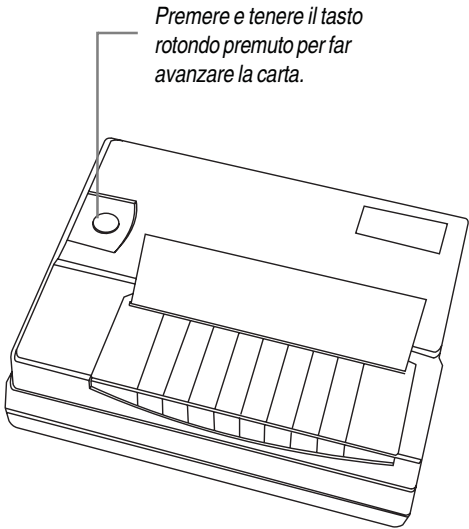
STAMPANTE KYOLINE BAT

Stampante termica per sistemi Easy-Laser®.

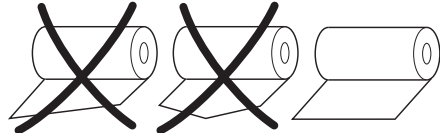
All'accensione, la stampante esegue diversi test di inizializzazione interna. Completati i test, la testina della stampante si sposta. L'indicatore si accende e la stampante è pronta all'uso.

Il LED rosso indica lo stato della stampante:

- Luce fissa: stampante pronta
- Lampeggio lento e breve - memoria piena, attendere prima di lanciare la prossima stampa
- Lampeggio lento, estinzione breve - carica batterie in atto
- Lampeggio veloce - testina di stampa bloccata; spegnere la stampante, togliere la carta e riposizionarla correttamente.
- LED spento - caricare la stampante. (Prima controllare che la stampante sia accesa.)



SPECIFICHE TECNICHE	
Interfaccia	Seriale RS232C, baud rate 9600
Alimentazione	A batteria.
Condizioni di funzionamento	5–35° C, 20–70% di umidità
Dimensioni	165x135x50 mm
Peso	560g, con rotolo di carta da 20 m
Rotolo di carta	Stampa termica nera, Codice: 03-0041 larghezza 112 mm, lunghezza 20 m Diametro 42 mm.
Cavo stampante di scorta	Codice 03-0241

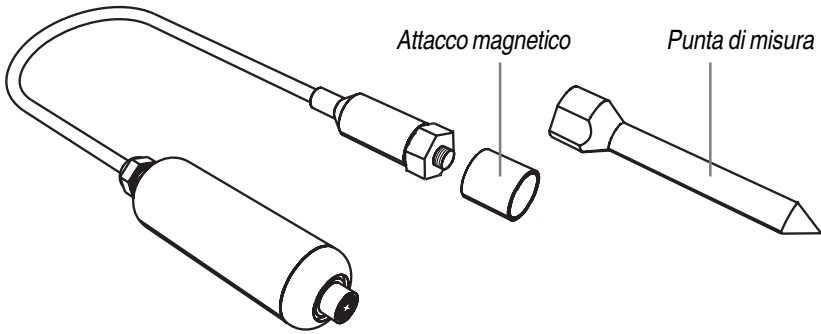


Quando si sostituisce il rotolo di carta, tagliarla dritta.

SONDA VIBROMETRO D283

Sonda Vibrometro D283: Da utilizzare con il programma vibrometro nell'unità centrale D279.

A



SPECIFICHE TECNICHE	
<i>(Strumento/Software)</i>	
Campo di misura	Scarto Quadratico 0–50 mm/s
Risoluzione	0,1 mm/s
Gamma di frequenza	Livello totale: 2–3200 Hz (Lp), 10–3200 Hz (Hp) Stato dei cuscinetti: 3200–20000 Hz
<i>(Sonda)</i>	
Precisione	100 mV/g +/-10%
Dimensioni	Magnete: L=20 mm, Ø=15 mm Punta di misura: L=65 mm

EMETTITORE LASER D22, D23 e D75: viti ribaltamento

Le viti di ribaltamento sulla tavola di livellamento dell'emettitore laser D22 e D23 e sull'emettitore D75 devono essere azionate con attenzione e seguendo le istruzioni riportate in questa pagina.

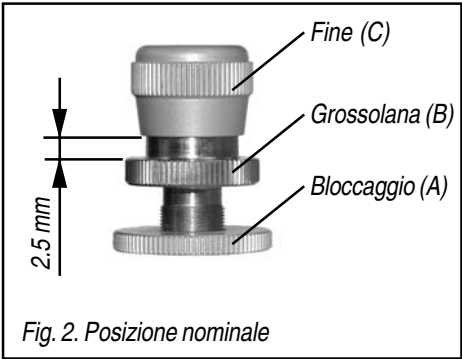
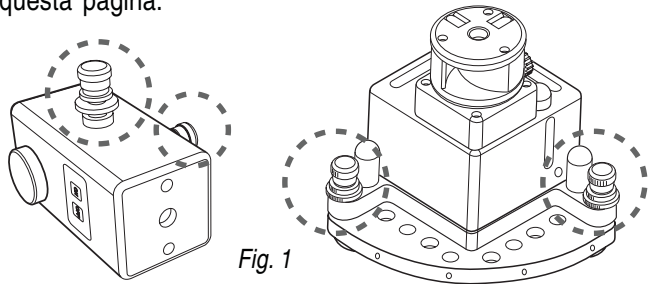


Fig. 2. Posizione nominale

Allineamento visivo grossolano con target (rilevatore)

Controllare la posizione della vite di regolazione fine (C). Deve essere nella sua posizione nominale, circa 2.5 mm secondo la figura (Fig. 2).

1. Allentare la vite di bloccaggio (A)
2. Regolare la vite di regolazione grossolana (B) nella posizione desiderata.
3. Serrare la vite di bloccaggio (A)

Regolazione fine digitale del sensore e dei valori di lettura

Importante! La vite di regolazione fine (C) non deve superare la sua posizione superiore (Max.) (Fig. 3). Se si supera questa posizione i filetti della vite potrebbero danneggiarsi.

1. Controllare che la vite di bloccaggio (A) sia serrata.
2. Regolare tramite la vite di regolazione fine (C) fino a ottenere il valore desiderato.

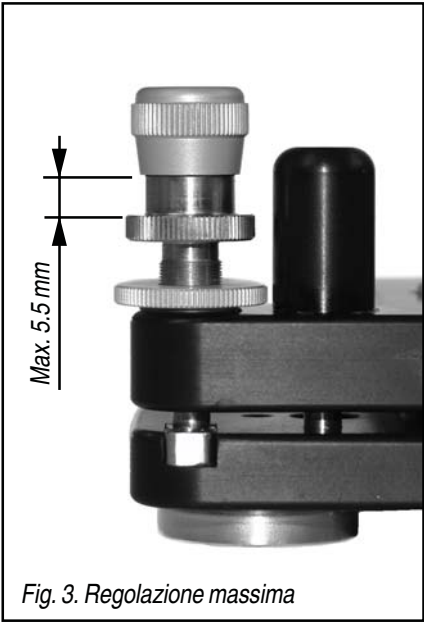


Fig. 3. Regolazione massima

Utilizzo dei sistemi B

B. Uso dell'unità centrale


Menu principale	B2
Menu "Help"	B3
Memorizzazione dei risultati della misurazione	B4
Ripristino ed eliminazione dei risultati della misurazioneB5	
Stampe e trasmissione dati al PC	B6
Software PC EasyLink™ per Windows	B7
Filtro del valore di misurazione	B19
Programmazione del laser (D22, D75, D146) ...	B20

MENU PRINCIPALE

MENU		
Unit (s) found: 02		
1 Back Light		
2 Contrast		
3 Date:	1999.01.06	
4 Time:	10:03	
5 Auto Off Time:	30	
6 Filter:	05	
7 Unit:	0.01 mm	
8 Print Screen		
9 Send		
0 Store	14	
. Help		
Battery	L ***** H	

Mostra il numero di unità di misura/ sensori collegati.

Numero di misure memorizzate.

Il menu per l'esecuzione delle impostazioni principali, per la stampa e la memorizzazione viene visualizzato premendo  , possibile anche nel corso di una misurazione. Allo spegnimento dell'unità centrale, tutte le impostazioni vengono mantenute (eccetto il valore del filtro di misurazione e la visualizzazione della tolleranza controllata del risultato della misura).

Per modificare o eseguire le impostazioni, premere il tasto numerico corrispondente. Vengono visualizzate solo le scelte disponibili.

Lo stato della batteria è indicato da una serie di asterischi *, con il massimo in H ed il minimo in L.

1 Attivazione e disattivazione della retroilluminazione del display (On / Off).

2 Ad ogni pressione di "contrast" si modifica il contrasto di uno su un totale di dieci.

3 Impostazione della data del clock di sistema.

4 Impostazione dell'ora del clock di sistema.

5 Impostazione dell'ora di Auto-spegnimento tra 10 e 99 minuti. Con 00 l'Auto-spegnimento è disabilitato.

6 Impostazione del Valore del Filtro di Misurazione tra 0 e 30. (si veda a pagina B19)

7 Impostazione delle unità di misura (selezionabili tra 0,1, 0,01, 0,001 mm).

8 Stampa della videata precedente con la stampante collegata.

9 Invio del risultato della misura ad una stampante o a un PC collegati.

0 Memorizzazione e ripristino dei risultati della misura.

. Help: Visualizzazione delle scelte disponibili in corrispondenza di ciascuna fase della procedura del programma di misura.

 Ritorno.

NOTA! 6: Programma BTA DIGITAL; nessun filtro disponibile.


7: Il programma BTA DIGITAL ha come unico livello di risoluzione 0,1 mm. Pertanto, passando da una scelta all'altra, cambia l'unità, ma non la risoluzione.

MENU "HELP" , ECC

I menu "Help" sono disponibili nella maggior parte delle fasi della procedura del programma di misura. Il "menu Help" è una pagina che visualizza le scelte disponibili (comandi diretti). Ad esempio, si utilizza quando non è disponibile il manuale stampato.


1. Per visualizzare il menu Help corrente, prima premere



2. Poi premere  e verrà visualizzato il menu "help" corrente.

3. NOTA! I tasti di scelta visualizzati **sono attivi solo in caso di procedura di misurazione**, non quando si sta visualizzando il menu "Help". Quindi, tornare al Menu principale e alla procedura di misurazione premendo due volte il tasto "Menu". Poi, premere il tasto numerico appropriato.

<	Prev. Page
>	Next Page
0	Set ref. points
1	Clear ref. points
4	Graph
9	Remeasure

Esempio estratto dal programma Linearità quando il risultato della misura è visualizzato in maniera digitale. Premere il tasto  per visualizzare invece il risultato in forma grafica.

Nella maggior parte dei programmi il display visualizza:

Fase del Programma Corrente

Se l'unità di misura ha un inclinometro, viene visualizzato il valore angolare.

Se l'unità è a 2 assi, vengono visualizzati sia il valore verticale che quello orizzontale.

Valori di misurazione attuali.

Record:		R 23.5	
MV	0.35	MH	0.27
MV	0.15	MH	0.10
MV	0.23	MH	-1.24
MV	5.18	MH	0.07
Units	1	Of	2

I valori di misurazione corrente sono rappresentati come+++++ in caso di perdita di segnale, ad esempio se viene interrotto il raggio laser. In caso, invece, di guasto di collegamento, ad esempio se il cavo non è collegato, i valori di misurazione diventano -----

B

MEMORIZZAZIONE DEI RISULTATI DI MISURAZIONE

Il risultato della misura con data, ora e descrizione può essere salvato nella memoria interna e mantenuto anche allo spegnimento dell'unità centrale. Il risultato memorizzato può poi essere ri-visualizzato in un secondo momento, oppure stampato o trasferito ad un PC. Data ed ora sono memorizzate automaticamente. Inserendo lettere e dati, il cursore salta nella posizione successiva dopo 1 secondo. Premendo ripetutamente si hanno la lettera o numero successivi. La capacità della memoria è molto ampia: 1000 allineamenti alberi oppure 7000 punti di misura. Quando la memoria è piena, viene cancellata la misura più vecchia per far spazio in memoria al nuovo risultato.

Caratteri

1

spazio vuoto _ - 1

2

ABC 2

3

DEF 3

4

GHI 4

5

JKL 5

6

MNO 6

7

PQRS 7

8

TUV 8

9

WXYZ 9

0

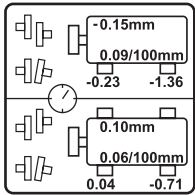
/ 0

.

& () .

Esempio: premere il tasto 9 tre volte per inserire Y.

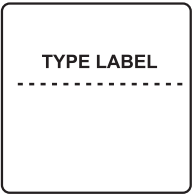
(Esempio di allineamento alberi.)



1. Viene visualizzato il risultato della misura...



3. Premere il tasto 0 (Store, memorizza)



4. Inserire una dicitura (Max. 20 caratteri).

5. Finire e memorizzare con il tasto



2. Premere il tasto Menu



RIPRISTINO DEI RISULTATI DELLA MISURAZIONE

Per ripristinare una misura, accendere il sistema e premere poi il tasto Menu prima di avviare qualunque programma. Selezionando *Restore* verranno visualizzate le misure con Data, Ora e Descrizione. Le misure sono elencate in ordine alfabetico con l'ultima in prima posizione (numero 1). Si possono visualizzare fino a cinque misure alla volta. Visualizzare la misura desiderata

premendo il numero corrispondente. I dati visualizzati possono essere stampati o trasferiti ad un PC, tramite il menu principale (Main menu) premendo Print (stampa) o Send (invia). Per tornare all'elenco di misure memorizzate quando si visualizza una misura, premere il tasto [9]

B

1. Avviare il sistema



PROGRAM MENU
11 Horizontal
12 EasyTurn
13 Softfoot
14 Cardan
15 Vertical
16 Offset and Angle
17 Values
18 Spindle
19 Straightness
<--- More --->

2. Premere il tasto Menu



Numero di misure memorizzate.

MENU
Units) found 2
1 Back Light
2 Contrast
3 Date: 1996.01.06
4 Time: 10:03
5 Auto Off Time: 30
6 Filter: 05
7 Unit: 0,01mm
8 Print
9 Send
0 Restore
. Help
Battery L ***** H

3. Premere il tasto (Restore, ripristino)

[0]

Numero di pagina e numero totale di pagine.

1/ 2
1 Horizontal
2005.04.12 10:05:32
PUMP NR 4
2 Horizontal
2005.04.12 10:36:10
PUMP NR 4
3 EasyTurn
2005.04.14 07:12:19
MACHINEROOM
4 Horizontal
2005.04.12 15:14:29
COMPRESSOR

Descrizione inserita dall'utente

4. Premere il numero corrispondente per visualizzare la misura desiderata.

Passare da una pagina all'altra con i tasti



Memory option
1 Restore
3 Delete This
Horizontal
2005.04.12 10:05:32
PUMP NR 4
7 Delete All
9 Return

5. Selezionare la funzione desiderata:

Ripristinare la misura [1]

Eliminare questa misura [3]

Eliminare tutte le misure memorizzate [7]

Tornare indietro con il [9]

1
-0.15mm
0.09/100mm
-0.23 -1.36
0.10mm
0.06/100mm
0.04 -0.71

Visualizzazione del risultato della misura.

[Tornare al Menu Memory premendo il tasto [9]]

3
Confirm Delete
3 Delete This
Horizontal
2005.04.12 10:05:32
PUMP NR 4
9 Return

Premere [3] per confermare l'eliminazione di questa misura.

[Tornare all'elenco con il tasto [9]]

7
Confirm Delete
7 Delete All
9 Return

Premere [7] per confermare l'eliminazione di tutte le misure memorizzate.

[Tornare all'elenco con il tasto [9]]


B5



PRINT (stampa) e SEND (INVIA)

Per il trasferimento dei dati di misura, è possibile selezionare tra due opzioni, a partire dal menu principale (Main menu). Con il comando *Print Screen* si trasferisce una copia di quanto viene visualizzato sul display. Praticamente una copia della videata.

Con il comando *Send* si trasferisce una serie completa di informazioni in formato testo. Il trasferimento di una misura precedentemente memorizzata comprende anche la sua descrizione, se disponibile.

Quando si usano i programmi *Offset and Angle* (Disassamento e disallineamento) e *Values* (Valori), si possono inviare i valori di misura direttamente dal sensore alla porta seriale. Il software EasyLink™ (o un altro programma simile) può ricevere i dati inviati al terminale.

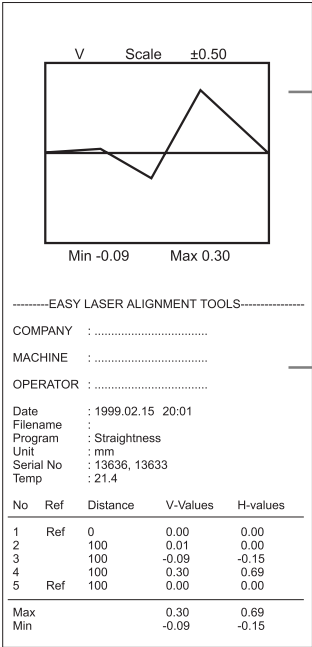
1. Premere il tasto 

2. Premere il tasto  (print, stampa) o il tasto  (send, invia)

(Per l'installazione di EasyLink™, si veda alla pagina seguente.)

Easy-Laser® è dotato di porta seriale RS 232 C con connettore a 9 pin D-sub per stampante o PC. Per una buona stampa dei grafici, la stampante deve essere Epson-compatibile.

Impostazione della porta:
9600 Baud, no parity check, 8 data bits, 1 stopbit



Print Screen per una copia della videata grafica.

Send per il trasferimento di una serie completa di informazioni sulla misura corrente in formato testo. Vengono specificati anche il numero di serie dell'apparecchiatura utilizzata e la temperatura.

Esempio: stampata da programma Linearità.

SOFTWARE PC EASYLINK™ PER WINDOWS

EasyLink™ è un software di trasferimento dati e database per Windows. La funzione di esportazione supporta i programmi Excel, Works e Lotus. La funzione di importazione supporta, oltre a Easy-Laser®, anche i sistemi di misura di alcune altre aziende produttrici. Il programma è in grado di utilizzare/memorizzare fino a 16000 misure per database (al momento della pubblicazione del presente manuale).

Per la migliore funzionalità, il programma EasyLink™ deve essere costantemente aggiornato. L'ultima versione può sempre essere scaricata direttamente dal nostro sito internet:
www.damalini.com

Per questo, alcune funzioni del programma potrebbero differire da quanto descritto nelle pagine che seguono. Se necessario, verificare i file di "help" interni al programma.

Installazione del programma

1. Inserire il CD di Easy-Laser® nel drive del PC. Il programma di presentazione che include anche i file di installazione di EasyLink™ di norma si avvia automaticamente. Selezionare la lingua. Poi, appare l'immagine di Fig. 1. Cliccare sull'immagine (indicata dalla freccia) e scegliere il tipo di installazione ("full installation", cioè installazione completa, se è la prima volta che viene installato il programma).

EasyLink™ - Requisiti di sistema: DOS: Windows® 98, NT, 2000, XP oppure Vista. RAM: 32 MB
Spazio disponibile su hard-disk per i file di programma: 5 MB. Cavo seriale – tipo "nullmodem" (cioè cavo seriale "LapLink").

B



Fig.1

Continua ➡

SOFTWARE PC EASYLINK™ PER WINDOWS

Se il CD non parte automaticamente:
Nel menu [Start] (avvio), scegliere [Run] (esegui).
Inserire il percorso "D:\Software\Easylink\Install.exe" e premere [OK].)
2. Il programma verrà installato con le alternative pre-selezionate, a meno che non si operino scelte diverse (Fig. 2-3).
Premere [Next] (successiva) nelle finestre di dialogo successive fino all'avvio dell'installazione (Fig. 4).

- 3. Premere [Finish] per terminare l'installazione.
- 4. Togliere il CD dal drive.

Quando l'installazione è completa sul desktop compare l'icona del programma. Si può anche trovare il programma a partire dal menu [Start] (avvio).



Fig.2



Fig.3



Fig.4

SOFTWARE PC EASYLINK™ PER WINDOWS

Al primo avvio di EasyLink™ il programma richiede i dati per la registrazione (Fig. 5). Inviando per e-mail queste informazioni si riceveranno le notifiche per gli aggiornamenti del programma.

- Aggiornamento di EasyLink™ via internet**
Nel caso in cui si desideri aggiornare una vecchia versione di EasyLink™ per Windows, procedere come indicato di seguito:
- 1. Nell’*Help* di EasyLink™, scegliere *Update via internet*
 - 2. Appare la finestra di dialogo di Fig. 6.
 - 3. Premere *OK* ed il browser si avvia* puntandosi all’indirizzo internet della finestra di dialogo.
 - 4. Nella finestra successiva, scegliere *Save to disc*
 - 5. Scaricare il file in C:\Program\Well (che è la cartella di EasyLink™)
 - 6. Nel menu *Start* scegliere *Run* e cercare il file (C:\Program\Well \Update.EXE) in cui x indica la versione aggiornata)
- *Alcuni browser non supportano questa funzione. In questo caso, bisogna scaricare manualmente il file dal sito www.damalini.com.



Fig.5

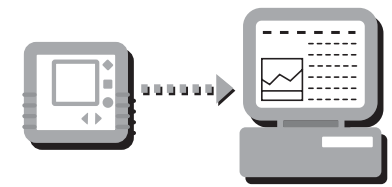


Fig.6

SOFTWARE PER PC EASYLINK™ per Windows


Setup della comunicazione


Avviare il programma EasyLink™.
In "Settings", scegliere la porta di collegamento del cavo seriale. Sono selezionabili solo le porte disponibili. Si noti che una porta che potrebbe apparire disponibile a volte può essere assegnata ad un programma fotocamera o telefono, nel qual caso sarà necessario riconfigurare.





Trasferimento dati dall'unità centrale

Collegare l'unità centrale al PC avvalendosi del cavo seriale fornito con il sistema di misurazione.

Nell'unità centrale, visualizzare la misura che si intende trasferire a EasyLink™ premendo il tasto 

quindi premere il tasto  (*restore*),

ed infine scegliere il file di misura.

Premere nuovamente il tasto menu , poi premere il tasto  per trasferire i dati al PC.

Completato il trasferimento, la misura corrente apparirà nella finestra di dati del programma EasyLink™.

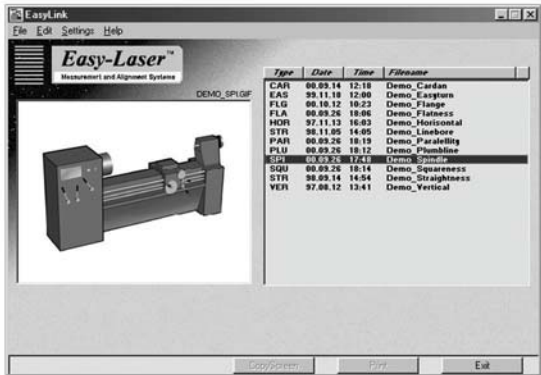


Importante! Al momento di trasferire i dati su un PC, assicurarsi che non sia impostato alcun punto di riferimento perché altrimenti il programma EasyLink™ non potrebbe calcolare i valori assoluti.

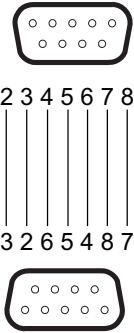
SOFTWARE PER PC EASYLINK™ per Windows

Si noti che la comunicazione con l'unità centrale può essere stabilita solo dalla pagina di avvio (start) del programma EasyLink™. Il programma assegna automaticamente un'immagine idonea, che però può essere cambiata in un secondo momento con un'altra di scelta dell'utente.

Il cavo seriale per EasyLink™ è reperibile presso qualunque negozio di forniture informatiche. Il cavo è del tipo “null modem” (noto anche come Laplink). Le connessioni del cavo devono essere configurate come mostrato nella figura a destra.
Nota! Il cavo non deve superare i 3 metri di lunghezza.



Pagina di avvio di EasyLink™ con misure salvate a destra (l'immagine può variare).



Cavo Null modem

PROGRAMMA PER PC EASYLINK™ per Windows

Quando si avvia il programma EasyLink™ appare la START WINDOW (finestra di avvio) con tutte le misure memorizzate elencate sulla destra. Queste misure possono essere elencate per *type of measurement* (tipo), *date* (data), *time* (ora) o *file name* (nome file) cliccando i tasti in alto a destra.

Aprire una misura salvata facendo doppio click su di essa.

Cliccando con il pulsante destro del mouse in corrispondenza di una misura, l'elenco fornisce più opzioni (si veda sotto).

Open database

Export to spreadsheet

Print report

Print picture

Download from other instrument

Exit

Copy picture

Copy value list

Options

Help

Update via internet

Send Email for support

EasyLink registration

About

Scegli database alternativo

Esporta in foglio elettronico

(solo finestra misurazione)

(solo finestra misurazione)

Scarica dati di misura da strumento diverso da Easy-Laser®

Uscita dal programma

(solo finestra misurazione)

(si veda alla pagina successiva)

(aggiornamento via internet)

(invia e-mail per supporto)

(registrazione easylink)

(informazioni)

[Cliccando sulla misura con pulsante destro del mouse]

View report (Visualizza report)

View graph (Visualizza grafico)

Export to spreadsheet

Rename item

Delete item

Add photo

Remove photo

Finestra Start

Finestra immagine

Misure memorizzate

Torna a elenco non in ordine

Easy-link

File Edit Settings Help

Easy-Laser™

Measurement and Alignment Systems

DEMO_SPL.GIF

Elenca per:

Type	Date	Time	Filename
CAR	00.03.14	12:18	Demo_Cardan
EAS	93.11.10	12:00	Demo_Easgurn
FLG	00.10.12	10:23	Demo_Flange
FLA	00.03.26	18:06	Demo_Flatness
HOR	97.11.13	16:03	Demo_Horizontal
STR	98.11.05	14:05	Demo_Linebore
PAR	00.03.26	18:19	Demo_Parallelity
PLI	00.03.26	18:12	Demo_Plumbline
SPI	00.03.26	17:43	Demo_Spindle
SQU	00.03.26	18:14	Demo_Squareness
STR	98.03.14	14:54	Demo_Straightness
VER	97.08.12	13:41	Demo_Vertical

CopyScreen

Print

Exit

SOFTWARE PER PC EASYLINK™ per Windows

Nella finestra di dialogo Options si possono modificare le impostazioni secondo le proprie esigenze.

B

Scelta del formato da esportare per i dati di misura.

Impostazioni delle funzioni grafiche per alcuni programmi di misurazione geometrica.

Impostazione della porta di comunicazione. Sono selezionabili solo le porte disponibili.

In caso di problema di individuazione di una porta di comunicazione disponibile, si può effettuare un Deepscan. Cioè, il programma tenta di liberare le porte.

Consente lo scarico di dati di misura da strumento diverso da Easy-Laser®.

Informa se sono impostati dei riferimenti sui dati di misura trasmessi, se cioè ci sono punti impostati a 0,00. In questo caso, il programma EasyLink™ non è in grado di calcolare i valori assoluti.

Informa se i dati di misurazione trasmessi sono a bassa risoluzione.

Function	Visible
A	<input checked="" type="checkbox"/>
1	<input checked="" type="checkbox"/>
2	<input checked="" type="checkbox"/>
3	<input checked="" type="checkbox"/>
B	<input checked="" type="checkbox"/>
C	<input checked="" type="checkbox"/>
+	<input checked="" type="checkbox"/>
-	<input checked="" type="checkbox"/>

Export type: ☒ MS Excel Workbook, ☐ MS Excel 2.0 [xls], ☐ MS Works [wks], ☐ Text file [txt]. Field delimiter: [comma], Decimal point: [dot].

Communication: COM 1 [available], Deepscan ports. ☒ Accept download from other instruments, ☒ Warn if references are set, ☒ Warn if resolution of transmission is lower than. Normal (0.01 mm/1 mils).

Database location: ell.csd, Default.

Print: ☐ Use Excel to print report.

OK Cancel

Il database viene visualizzato all'avvio del programma (predefinito).

Impostazione del database ai valori di default (ell.csd).

PROGRAMMA PER PC EASYLINK™ per Windows

Le diverse MEASUREMENT WINDOWS (finestre di misura) sono gestite tutte in maniera simile, ma in alcune di esse non sono possibili alcune funzioni, come ad esempio “Rotate object” (rotazione dell'oggetto).

- Open database

Export to spreadsheet

Print report

Print picture

Download from other instrument

Exit
- Esportazione a foglio elettronico

→ Stampa finestra dati

→ Stampa finestra immagine
- Copy picture

Copy value list
- Copia finestra immagine

→ Copia della finestra di dati come immagine

Esempio di finestra di misura

Finestra immagine

Modifica la scala di visualizzazione

Modifica angolo immagine (possibile in caso di grafici tridimensionali)

Finestra dati
(dati di misura attivi; aggiornamento in caso di spostamento dei punti di riferimento)

Rotazione dell'oggetto
(possibile in caso di grafici tridimensionali)

Copia la finestra immagine

Stampa della finestra immagine e della finestra dati

B14

Torna alla finestra Start

Easy Link

File Edit Settings Help

Demo_Flange

0.200

0.000

-0.200

1 Ref 0.000

2 -0.040

3 -0.010

4 -0.010

5 -0.050

6 -0.020

7 Ref 0.000

8 0.000

9 -0.120

10 0.070

11 -0.010

12 0.040

13 Ref 0.000

14 0.020

15 0.020

16 -0.040

17 -0.020

18 -0.110

Max

Min

Copy picture

Print report

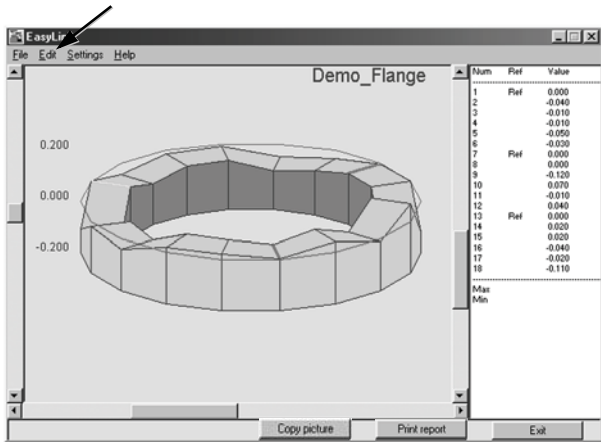
Exit

PROGRAMMA PC EASYLINK™ PER WINDOWS

Copia della finestra DATA WINDOW in altri programmi

La finestra "Data" (dati) a destra visualizza i dati correnti. Questa finestra può essere copiata come immagine, poi incollata in un altro documento, ad es. Word o Excel.

- Procedere come segue:
- 1. In "Edit", selezionare "Copy value list"
 - 2. Aprire il documento
 - 3. Incollare l'immagine con [Ctrl+V]

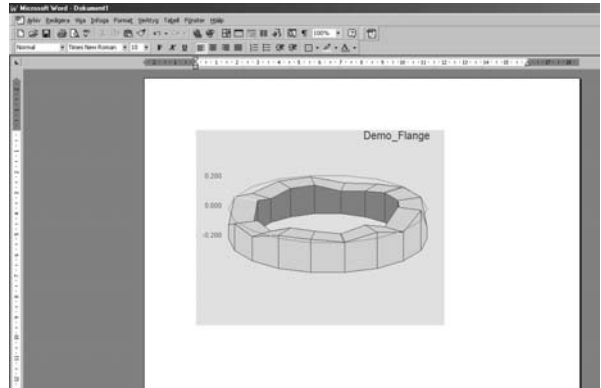


B

Copia della finestra PICTURE WINDOW in altri programmi

"Copy Picture" copia l'immagine nella finestra Picture, che si può poi incollare in un altro documento.

- Procedere come segue:
- 1. Premere il tasto **Copy picture** , oppure in "Edit", selezionare "Copy picture"
 - 2. Aprire il documento
 - 3. Incollare l'immagine con [Ctrl+V]



Esempio: Documento di Word con la finestra di immagine incollata

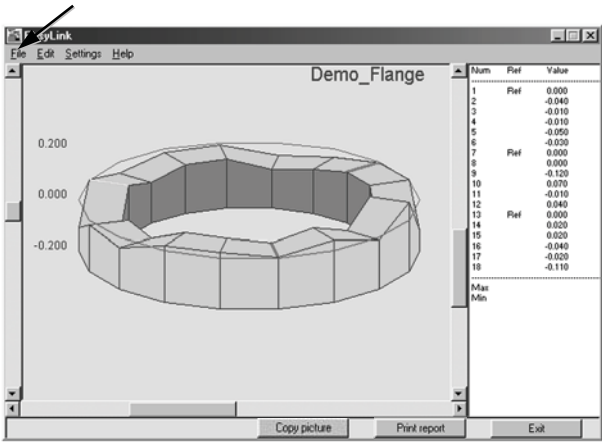
PROGRAMMA PER PC EASYLINK™ per Windows

Stampa delle finestre DATA WINDOW e PICTURE WINDOW

Si possono stampare contemporaneamente sia l'immagine che i dati di misura.

Procedere come segue:

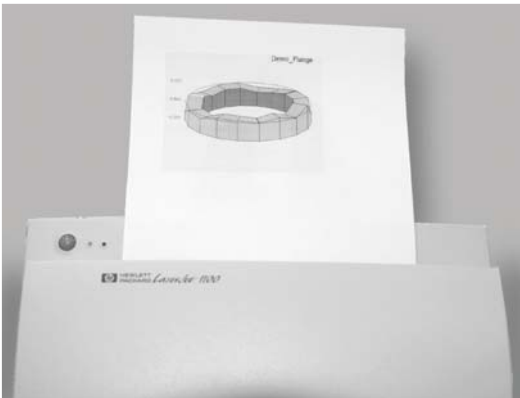
- 1. In "File", selezionare "Print report" oppure premere il tasto
- 2. La stampante predefinita esegue la stampa.



Stampa della finestra PICTURE WINDOW

Procedere come segue:

- 1. In "File", selezionare "Print picture"
- 2. La stampante predefinita esegue la stampa.





Esempio Stampa della finestra Picture window

PROGRAMMA PC EASYLINK™ PER WINDOWS

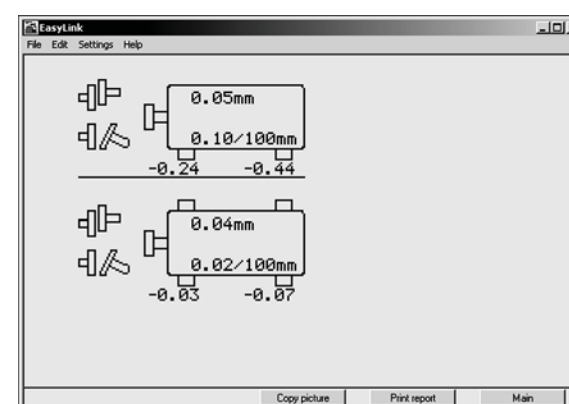
Copia della schermata dell'unità centrale direttamente nel programma EasyLink™

Procedere come segue:

1. Collegare l'unità centrale al PC.
2. Avviare il programma EasyLink™.
3. Visualizzare ciò che si vuole copiare dall'unità centrale.
4. Per visualizzare il menu principale, premere il tasto .
5. Premere il tasto  e la visualizzazione viene copiata direttamente nel programma EasyLink™ e aperta in una nuova finestra.



B



Continua ➡

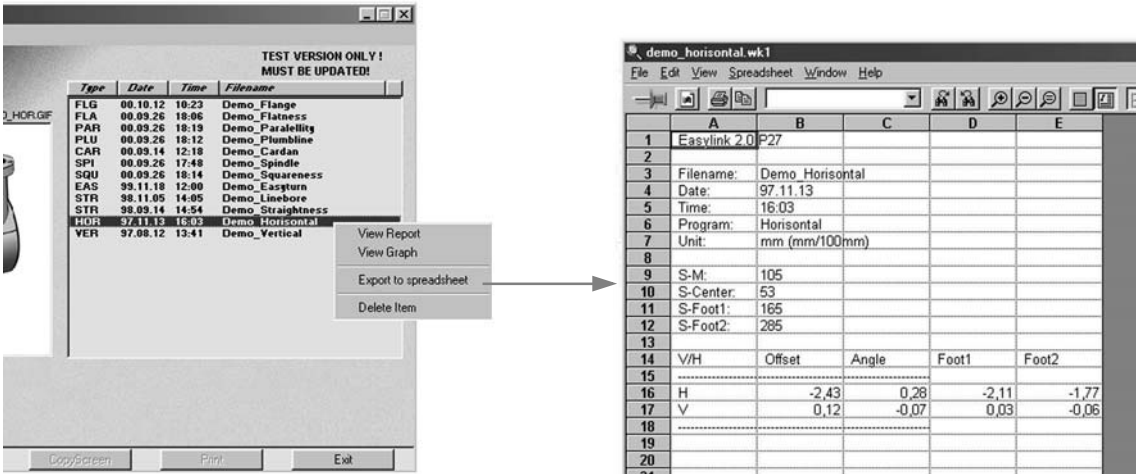
B17

PROGRAMMA PER PC EASYLINK™ per Windows

Esportazione di dati di misura ad un foglio elettronico

Per esportare in **MS Excel**, procedere come segue (necessaria la presenza del programma Excel installato sul computer):


- 1. Nella finestra Start (avvio), prima cliccare una volta con il pulsante sinistro del mouse sulla misura, poi cliccare con il pulsante destro per visualizzare il menu di pop-up.
- 2. Selezionare “Export to spreadsheet”.
- 3. Excel si avvia automaticamente ed i dati vengono esportati in un foglio elettronico nuovo.



FILTRO DEL VALORE DI MISURAZIONE

MV	23.5	MH
0.35	0.27	
0.15	0.10	
0.23	-1.24	
5.18	0.07	
Units	1	Of 2

1. Valori instabili...

2. Premere il tasto 

Instabile.

MENU	
Unit (s) found:	02
1 Back Light	
2 Contrast	
3 Date:	1999.01.06
4 Time:	10:03
5 Auto Off Time:	30
6 Filter:	05
7 Unit:	0.01 mm
8 Print Screen	
9 Send	
0 Store	14
Help	
Battery	L ***** H

3. Premere il tasto  (filtro).

4. Selezionare un valore appropriato.

5. Premere il tasto  per tornare alla misura.

Mentre si stanno registrano i valori di misura, il sistema visualizza "WAIT 5", in cui il numero corrisponde al valore scelto per il filtro, ed effettua un conto alla rovescia fino a 0. **NOTE!** Non interrompere il raggio laser o spostare il sensore prima che il conto alla rovescia non sia concluso.

Passando attraverso dell'aria a temperatura variabile, la direzione del raggio laser ne potrebbe risentire. Se i valori di misura fluttuano, si potrebbero avere letture instabili. Tentare di ridurre i movimenti dell'aria tra laser e sensore spostando, ad esempio, le fonti di calore, chiudendo le porte, ecc. Se le letture sono ancora instabili, aumentare il tempo di filtro (saranno disponibili più campioni per il filtro statistico). Nel menu principale, selezionare un valore di filtro compreso tra 1 e 30, con un tempo il più breve possibile che consenta comunque una stabilità accettabile durante la misura.

Valore di filtro 0 = filtro non attivo.

Nota! Le impostazioni del valore di filtro non rimangono memorizzate dopo lo spegnimento dell'unità centrale.

Nota! Il filtro non è disponibile per il programma BTA digital.

Garantire sempre un buon ambiente di misura.

B

PROGRAMMAZIONE DEI LASER

Gli emettitori laser D22, D75 e D146 possono essere programmati in modo da ridurre al minimo il consumo di energia elettrica, ed è possibile selezionare tra due modulazioni di frequenza, per consentire l'adattamento a sistemi diversi da Easy-Laser®.

All'accensione del laser, viene visualizzata la modulazione corrente, con quattro lampeggi per 32 kHz e cinque per 5 kHz.

Le impostazioni di default di Easy-Laser® sono modulazione a 32 kHz e nessun auto-spegnimento.

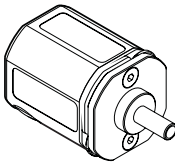
Programmazione

A. Accendere il laser premendo il tasto ON.

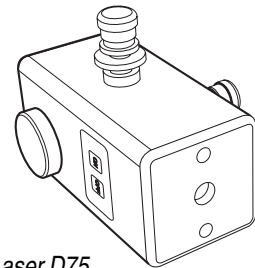
B. Premere e tenere premuto il tasto ON e contemporaneamente premere il tasto OFF in numero di volte corrispondenti all'elenco riportato di seguito:

- 0 (premere solo ON) Riavvia l'Auto-spegnimento (se abilitato)
- 1 Disabilita l'Auto-spegnimento
- 2 Auto-spegnimento dopo 30 minuti
- 3 Auto-spegnimento dopo 60 minuti
- 4 Imposta la modulazione di frequenza a 32 kHz
- 5 Imposta la modulazione di frequenza a 5 kHz
- 6 Disabilita la modulazione

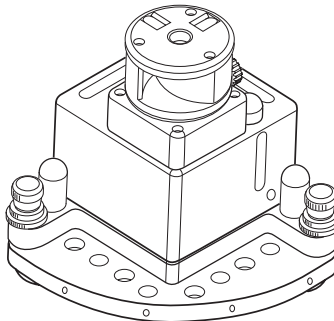
C. Rilasciando il tasto ON, l'emettitore laser conferma la funzione selezionata con un numero di lampeggi compreso tra uno e sei, conformemente all'elenco riportato sopra.



Laser per mandrini D146



Laser D75



Laser girevole manuale D22

C. I programmi di misura

Introduzione all'allineamento alberi	C2
Montaggio delle unità di misura	C3
Allineamento grossolano	C4
Allineamento alberi: inserimento delle distanze	C5
Programma 11, Orizzontale	C6

Programmi C

Risultato della misurazione di macchine orizzontali C8	
Controllo della tolleranza	C9
Compensazione Espansione Termica	C10
Programma 12, Easy-Turn™	C12
Programma 13, Piede zoppo	C15
Programma 14, Cardano	C16
Programma 15, Verticale	C20
Programma 16, Disassamento e disallineamento	C22
Programma 17, Valori	C24
Programma 18, Treno di macchine	C26
Programma 19, Vibrometro	C31
Programma 21, Mandrino	C36
Programma 22, Linearità	C39
Programma 23, Centro del Cerchio	C42
Programma 24, Planarità	C46
Programma 25, A Piombo	C49
Programma 26, Ortogonalità	C53
Programma 27, Parallelismo	C55
Programma 28, Flange	C58
Introduzione all'allineamento di pulegge	C60
Programma 29, BTA Digital	C61
Programma 31, Semi-cerchio	C67
Program 34, Linearità Plus	C71
Program 35, Centro del Cerchio Plus	C74
Program 36, Semicerchio Plus	C78
Program 38, Parallelismo Plus	C82

INTRODUZIONE ALL'ALLINEAMENTO DI ALBERI

Causa del disallineamento delle macchine:

Guasto di cuscinetti, alberi, guarnizioni, usura di giunti, surriscaldamento, perdita di energia, elevata vibrazione, ecc.

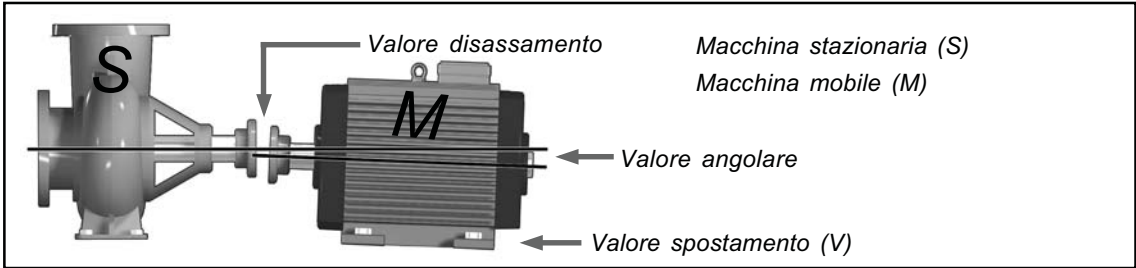
Allineamento alberi significa regolazione della posizione relativa di due macchine accoppiate, ad es. un motore ed una pompa, in modo che la linea centrale dell'asse sia concentrica quando le macchine sono in funzione alle normali condizioni di funzionamento.

Misurazione con sistemi di allineamento alberi

Easy-Laser® significa che il sistema registra i valori di misura in tre posizioni tramite unità di misura montate su ciascun albero. Il sistema calcola e visualizza il valore del disassamento in corrispondenza del giunto, il valore dell'angolo ed i valori di spostamento per i piedi della macchina sulla macchina mobile (M).

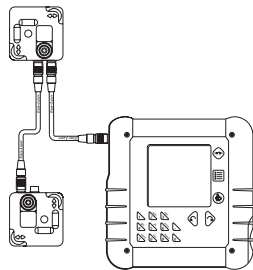
Procedura

- *Precauzioni di sicurezza. Assicurarsi che le macchine sulle quali si sta lavorando non possano essere avviate accidentalmente.*
- *Montare l'apparecchiatura di misurazione.*
- *Selezionare il programma desiderato, poi seguire le istruzioni.*
- *Misurare e specificare le distanze tra unità di misura, piedi della macchina e giunti.*
- *Effettuare la misurazione.*
- *Se necessario, regolare le macchine.*
- *Documentare il risultato della misurazione.*

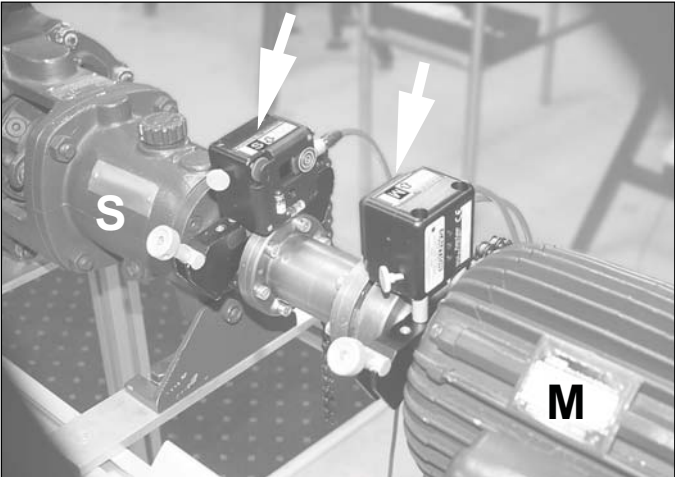


MONTAGGIO DELLE UNITÀ DI MISURA

Per eseguire un allineamento alberi, le unità di misura possono essere montate con molte staffe diverse. Per ulteriori esempi, si veda la pagina "staffe alberi".



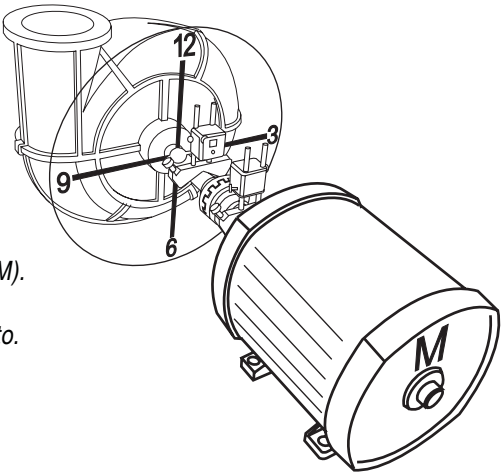
I cavi possono essere collegati a uno qualunque dei due connettori sull'unità di misura/sensore.



Unità montate con staffe alberi standard.
Etichette rivolte in direzione opposta rispetto al giunto.

Importante!
Unità S su macchina stazionaria.
Unità M su macchina mobile.

Mettere la macchina stazionaria (S) di fronte a quella mobile (M).
La posizione a ore 9 si trova a sinistra, come mostrato nella foto.

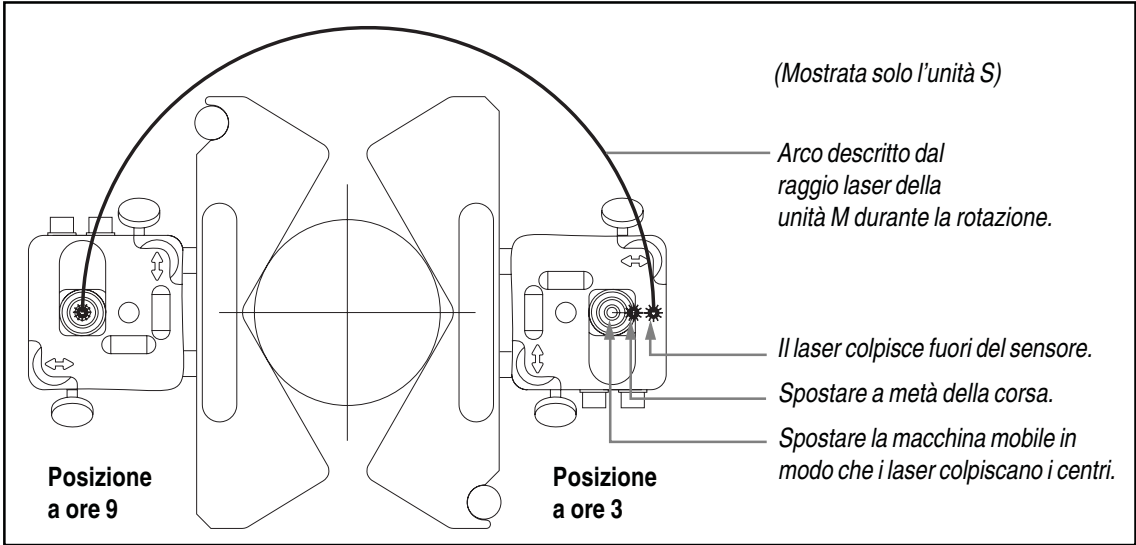


ALLINEAMENTO GROSSOLANO

Quando si ruotano gli alberi con le unità di misura montate, i raggi laser proiettano degli archi i cui centri coincidono con i centri degli alberi. Nel corso della rotazione, i raggi laser si spostano sulle superfici dei sensori. Se l'allineamento non è perfetto, i raggi possono uscire dai sensori. In questo caso, effettuare prima un allineamento grossolano. Preparazione: montare l'apparecchiatura, specificare le distanze.

Procedura per l'allineamento grossolano

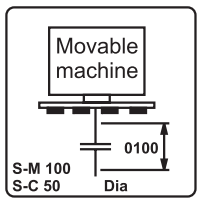
- 1. Ruotare gli alberi con unità di misura in posizione a ore 9. Puntare i raggi laser al centro dei target più vicini.
- 2. Ruotare gli alberi con unità di misura in posizione a ore 3.
- 3. Verificare dove colpisce il laser, quindi regolare il raggio a metà della corsa in direzione del centro del target (si veda la figura sotto).
- 4. Spostare la macchina mobile in modo che il raggio laser colpisca i centri di entrambi i target.
- 5. Aprire i target prima della misura. L'allineamento grossolano è così stato eseguito.



ALLINEAMENTO ALBERI: inserimento delle distanze

Selezionando un programma di allineamento alberi, il sistema richiede le distanze tra unità di misura, giunto e piedi. Inserire le distanze come mostrato nelle figure sotto. Il sistema è in grado di gestire distanze comprese tra 1 e 32000 mm.

Programma verticale:

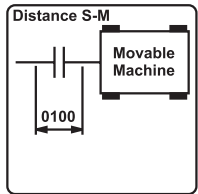


Inserire le distanza con i tasti numerici.

Confermare ciascuna distanza con il tasto

[Ripetere con il tasto]

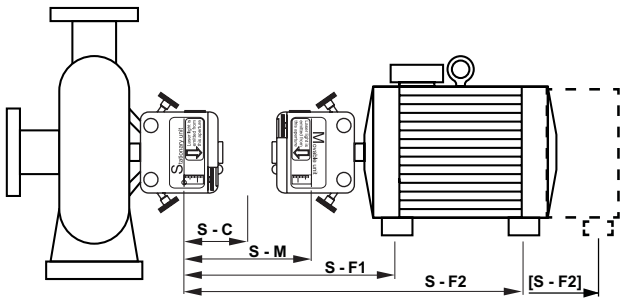
Programma orizzontale:



Inserire le distanze avvalendosi dei tasti numerici.

Confermare ciascuna distanza con il tasto

[Ripetere con il tasto]



S-M=distanza tra unità di misura.

S-F1=distanza tra sensore stazionario (S) e coppia di piedi 1 (F1).
(per entrare in un valore negativo [S-F1], in una prima pressa per il segno minus, allora entrare nel valore.)

S-C=distanza tra S ed il centro del giunto (se il giunto è a metà tra le unità di misura, premere "Enter". Altrimenti, inserire il dato corretto).

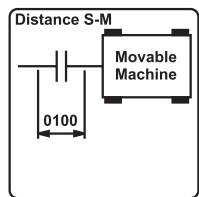
S-F2=distanza tra S ed F2 (deve essere superiore a S-F1).

[S-F2]=se la macchina ha tre coppie di piedi, si può aggiungere questa distanza dopo aver concluso la misurazione e far calcolare al sistema un nuovo spessore ed un valore di spostamento per questa coppia di piedi (si veda a pagina C7).

C

(11)ORIZZONTALE: allineamento alberi con posizioni a ore 9, 12, 3

Con il programma **Orizzontale** si leggono i valori a ore 9, 12 e 3. Cioè, gli alberi vengono ruotati di 180°. Procedura di misurazione: montare l'apparecchiatura, avviare il programma Orizzontale, inserire le distanze, se necessario eseguire un allineamento grossolano, avviare la misurazione.
NOTA! Verificare che in ciascuna posizione (9, 12, 3) i raggi laser colpiscano i sensori.




Distance S-M


Movable Machine

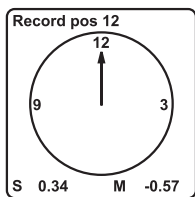
0100

Il segno lampeggia per indicare dove devono essere posizionate le unità di misura.

1. Inserire le distanze come richiesto dal sistema.

Confermare ciascuna distanza con il tasto 

[Ripetere con il tasto ]





Record pos 12

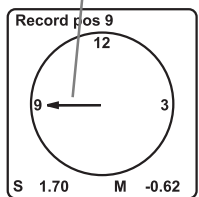
S 0.34 M -0.57

3. Ruotare gli alberi in posizione a ore 12.

Registrare il secondo valore.

Confermare con il tasto 

[Ripetere con il tasto ]





Record pos 9

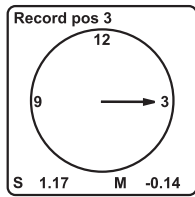
S 1.70 M -0.62

valore unità S ed M

2. ore 9. Ruotare le unità di misura/alberi in base alle bolle in posizione a ore 9. Regolare i laser. Aprire i target. Registrare il primo valore di misurazione.

Confermare con il tasto 

[Ripetere ]




Record pos 3

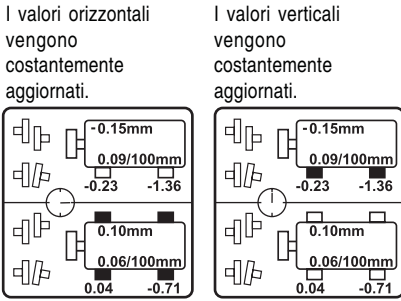
S 1.17 M -0.14

4. Ruotare gli alberi in posizione a ore 3.

Registrare l'ultimo valore.

Confermare con il tasto 

(11)ORIZZONTALE: allineamento alberi con posizioni a ore 9, 12, 3



5. Il risultato viene visualizzato. Le posizioni orizzontale e verticale della macchina mobile sono mostrate sia in modalità digitale che grafica.

Si veda a pagina C8, “Risultato per macchina orizzontale” per informazioni dettagliate sulla visualizzazione del risultato.

[Premendo il tasto quando vengono visualizzati i valori di misura, può essere inserita una nuova distanza S-F2 per una terza coppia di piedi. I nuovi valori di F2 (spostamento e spessore) verranno così calcolati per questa coppia di piedi e quindi visualizzati.]

[Premere il tasto per effettuare una nuova misurazione dalla **posizione a ore 9**]

[Premere il tasto per selezionare la tolleranza verificata visualizzando il risultato della misura. Si veda a pagina C9.]

[Premere il tasto per impostare in valori per la Compensazione dell'espansione termica. Si veda a pagina C10.]

Un indicatore per la direzione di misura () al centro del display indica che le unità di misura a questo punto devono trovarsi in posizione a ore 3. I valori orizzontali ora si aggiornano costantemente (dal vivo), indicati dai simboli dei piedi in neretto. Con il tasto si passa dai valori Orizzontali a quelli Verticali. L'indicatore della direzione di misura mostra in quale posizione devono essere poste le unità di misura (ore 3 o 12) ed i simboli dei piedi in neretto mostrano la direzione nella quale di stanno visualizzando i valori dal vivo.

C

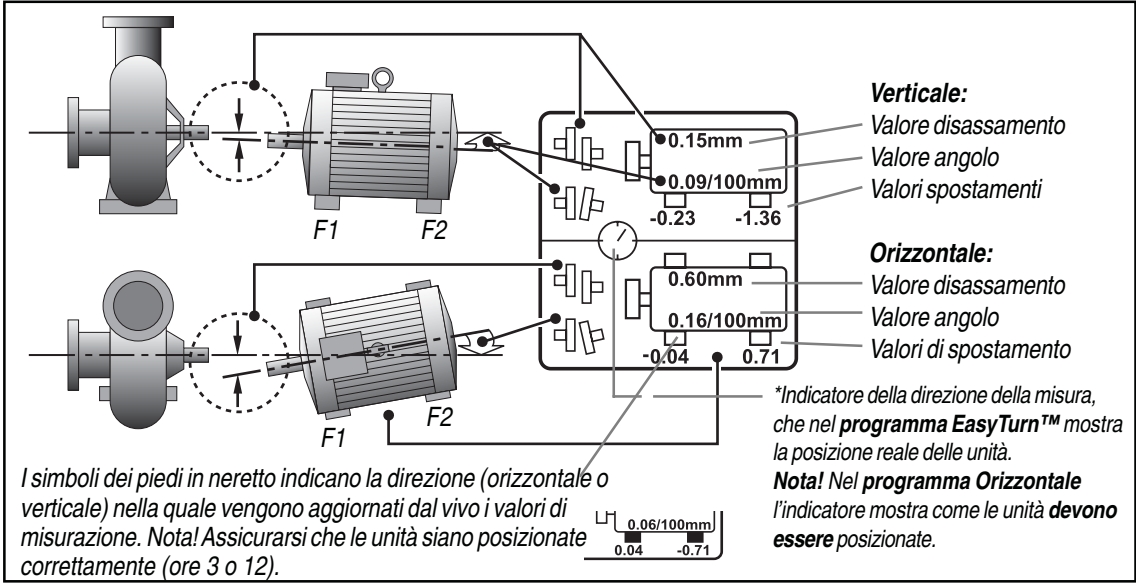
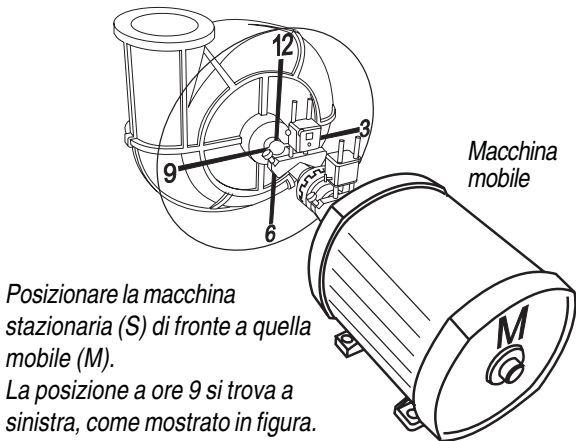
Continua

C7

RISULTATO DELLA MISURAZIONE PER MACCHINA ORIZZONTALE

Il risultato di una misurazione di una macchina orizzontale visualizza la posizione della macchina mobile e mostra come posizionare gli spessori e spostare la macchina per allinearla .
(Nota! L'indicatore della direzione della misura funziona in maniera diversa nei programmi Orizzontale ed EasyTurn™. Si veda sotto*.)

1. Leggere i valori e decidere se la macchina deve essere allineata. In caso affermativo:
2. Posizionare gli spessori in base ai valori di spostamento verticali.
3. Spostare lateralmente in base ai valori orizzontali.



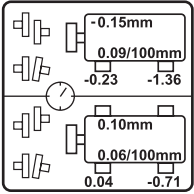
RISULTATO DELLA MISURAZIONE CON
VERIFICA DELLA TOLLERANZA

E' possibile verificare il risultato della misurazione rispetto ad una tabella delle tolleranze, che dipende dalla velocità della macchina. Quando l'allineamento rientra nella tolleranza, la parte sinistra del simbolo del giunto è in neretto. Questa funzione si può utilizzare anche "dal vivo". I simboli dei giunti per il disassamento orizzontale e verticale e per il disallineamento sono in neretto indipendentemente l'uno dall'altro. Così si vede chiaramente quali valori rientrano nelle tolleranze, facilitando la regolazione degli altri valori.


Nota! L'apparecchio consente di impostare un "Utente" delle Velocità, per poter così definire le proprie impostazioni. Queste impostazioni rimangono soltanto per questa misurazione, e vengono poi cancellate se si avvia una nuova misurazione, o se si spegne l'unità centrale.

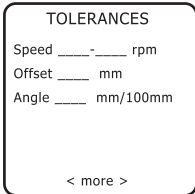
Velocità	0-1000	1000-2000	2000-3000	3000-4000	4000-	giri/min
Disassamento	3,5	2,8	2,0	1,2	0,4	mils
	0,09	0,07	0,05	0,03	0,01	mm
Errore angolare	0,9	0,7	0,5	0,3	0,1	mils/inch
	0,09	0,07	0,05	0,03	0,01	mm/100mm

Tabella delle tolleranze con valori massimi per disassamento e disallineamento, sulla quale vengono verificati i valori reali.





1. Il risultato viene visualizzato.


[Premere il tasto  per selezionare la tolleranza verificata visualizzando la misura.

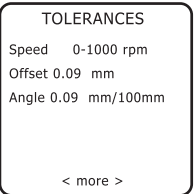


2. Selezionare la gamma di velocità.

All'avvio, non vengono visualizzati valori di tolleranza (la funzione è disabilitata ad ogni avvio di un sistema di misurazione).

Premere il tasto  o il tasto  per selezionare una velocità. Nel contempo, vengono visualizzate anche le tolleranze.

Confermare la velocità 



3. Il risultato viene visualizzato con simboli dei giunti in neretto per i valori che rientrano nella tolleranza.

(Nell'esempio di cui sopra i valori dell'angolo rientrano nelle tolleranze, mentre il disassamento è troppo elevato.)

RISULTATO DELLA MISURAZIONE:

compensazione dell’espansione termica

compensazione dell’espansione termica

Inserire i valori specificati (dal produttore delle macchine) per disassamento e deviazione angolare causati da espansione termica. Il sistema effettua la compensazione e ricalcola i valori del piede rispetto allo spostamento reale. Questa funzione opera con i programmi Orizzontale, EasyTurn™ e Treno di Macchine. Per maggior informazioni sull'espansione termica, vedere a pagina E9.

Procedura di impostazione dei valori di espansione termica:

1. Alla visualizzazione, mostrare il risultato del giunto per il quale si desidera impostare il valore di compensazione.

2. Prima inserire la direzione del *disassamento orizzontale*, quindi il valore.

3. *Angolo orizzontale*; direzione e valore.

4. 4. *Disassamento verticale*; direzione e valore.

5. 5. *Angolo verticale*; direzione e valore.

6. Tornare alla pagina di visualizzazione dei risultati (l'espansione termica è compensata).

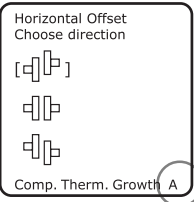
Note speciali al Programma Treno di Macchine:

NOTA1! Quando si usa il Programma Treno di Macchine, si noti che è la macchina "a destra" di ciascun giunto quella per cui si stanno inserendo i valori. Selezionare i giunti premendo i tasti  e  .

Passare al giunto successivo per il quale si desiderano impostare i valori di compensazione e ripetere i punti da 2 a 6 di cui sopra.

NOTA2! Funziona sia con la visualizzazione grafica che digitale.





NOTA3! Si possono anche inserire i valori direttamente dopo la misurazione di ciascun giunto.





Esempio:
Inserimento dei valori di compensazione per il giunto **A**.
Se si sta lavorando con il Programma Treno di Macchine indicherà B, C ecc.)

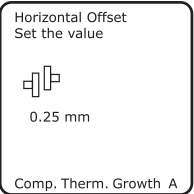
1. Inserire la direzione del disassamento orizzontale:

Per andare alla prima domanda, premere il tasto  .

Passare da  a  e  con il tasto 


Confermare la scelta premendo il tasto 


[Ripetere con il tasto ]



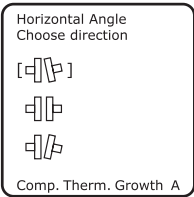
2. Inserire il valore di disassamento orizzontale:

Inserire il valore con i tasti numerici.

Confermare il valore con il tasto 

[Tornare al punto 1 con il tasto ]

RISULTATI DELLA MISURAZIONE:
compensazione dell’espansione termica

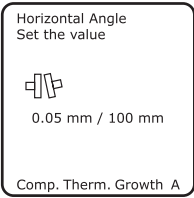


3. Inserire la direzione dell'angolo orizzontale:

Passare da \rightarrow \leftarrow a \nearrow \nwarrow e \swarrow con il tasto

Confermare la scelta premendo il tasto

[Tornare al punto 1 con il tasto]

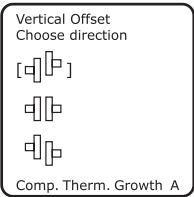


4. Inserire il valore relativo all’angolo orizzontale:

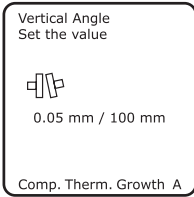
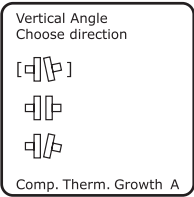
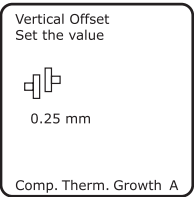
Inserire il valore con i tasti numerici.

Confermare il valore con il tasto

[Tornare al punto 1 con il tasto]



5. Inserire la direzione ed il valore del disassamento verticale in base a quanto indicato ai punti 1 e 2.



6. Inserire la direzione ed il valore del disallineamento verticale in base a quanto indicato ai punti 3 e 4.

7. Il programma torna alla visualizzazione del valore di misurazione, ora con la compensazione dell’espansione termica.

Se lo si desidera, passare al giunto successivo (visualizzare il risultato per il giunto) ed inserire i valori di compensazione relativi come indicato ai punti 1–6.
(I valori di compensazione sono visualizzati nella stampata.)

[Dopo aver compensato un giunto, premere il tasto per modificare i valori. Se non si conferma nessun valore, la compensazione viene resettata.]

(12) EASY-TURN™: allineamento alberi orizzontale

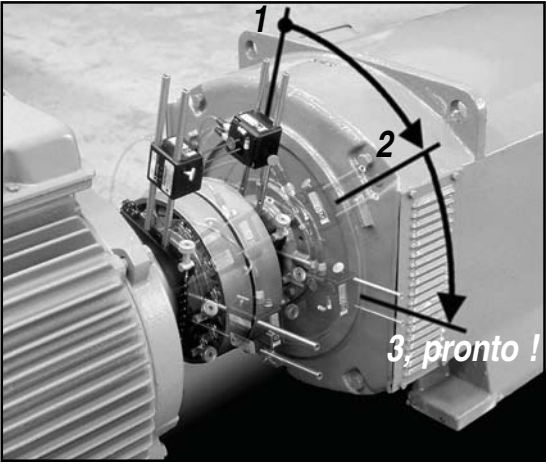
Con il programma EasyTurn™, l'allineamento alberi è possibile anche se le parti della macchina o le tubazioni interferiscono con la rotazione a 180° degli alberi. L'angolo minimo necessario tra punti di misurazione è 20°.

Nota! Per questo programma, le unità di misura S ed M hanno degli inclinometri incorporati.

Procedura: montare l'apparecchiatura di misurazione, avviare il programma EasyTurn™, inserire le distanze, se necessario eseguire un allineamento grossolano, avviare la misurazione.

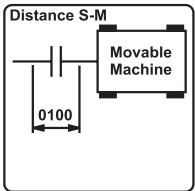
Gli Inclinometri elettronici incorporati

rilevano la posizione angolare delle unità. Gli angoli sono visualizzati come le lancette di un orologio (segni angolari). Se le macchine sono gravemente disallineate, il raggio dall'unità M non colpirà la superficie del sensore dell'unità S. La seconda e terza posizione dell'unità M sono quindi indipendenti sul raggio laser dell'unità S.



Il programma EasyTurn™ consente l'allineamento degli alberi anche quando non è possibile ruotare gli alberi con le unità di misura a ore 9, 12 e 3.

(12) EASY-TURN™: allineamento alberi orizzontale

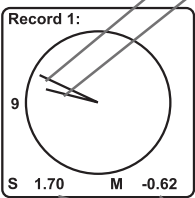


1. Inserire le distanze come richiesto dal sistema.

Confermare ciascuna distanza con il tasto

[Ripetere con il tasto]

Simboli delle unità S ed M

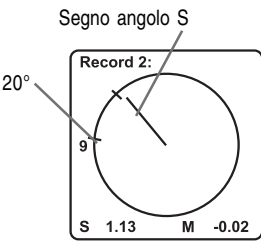


Valori delle unità S ed M

2. Posizionare le unità di misura in modo che i segni siano uno sopra l'altro (o almeno in alto). Regolare i raggi laser sui target chiusi. Aprire i target. Registrare il primo valore di misurazione.

Confermare con il tasto

[Tornare indietro con il tasto]

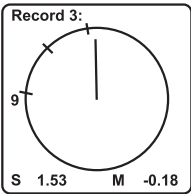


3. Seconda lettura. Ruotare gli alberi di almeno 20° in qualunque direzione (visualizzata come tacchette sul cerchio). Se gli alberi non sono accoppiati, prima ruotare quello con l'unità S, poi chiudere il target nell'unità M, ruotare l'albero con l'unità M in modo che il laser dell'S colpisca il target. Aprire il target.

Confermare con il tasto

[Mostra/nascondi il segno dell'angolo di M con il tasto]

[Ripetere il primo valore con il tasto]

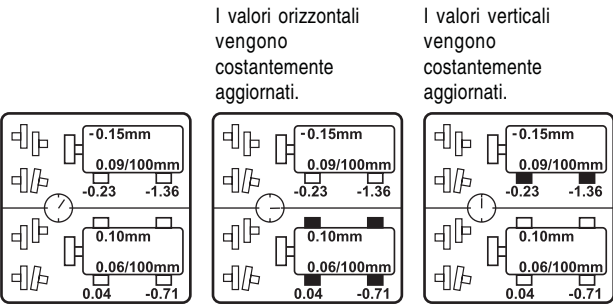


4. Terza lettura. Simile alla seconda lettura. Ruotare gli alberi oltre il segno di 20°.

Confermare con il tasto

Continua


(12) EASY-TURN™: allineamento alberi orizzontale





I simboli dei piedi sono in neretto per i valori orizzontali o verticali quando le unità di misura sono posizionate a ore 3, 6, 9 o 12 (±2°). Poi, i valori vengono costantemente aggiornati in tutte le direzioni. L'indicatore della direzione di misura (↻) al centro del display visualizza la posizione reale delle unità.


5. Il risultato della misura viene visualizzato. Le posizioni orizzontale e verticale della macchina mobile sono mostrate sia in modalità digitale che grafica.

Si veda a pagina C8, “Risultato per macchina orizzontale” per informazioni dettagliate sulla visualizzazione del risultato.

[Premendo il tasto  si può digitare un'altra distanza S-F2 . Così, verrà calcolato e poi visualizzato un nuovo valore F2.]

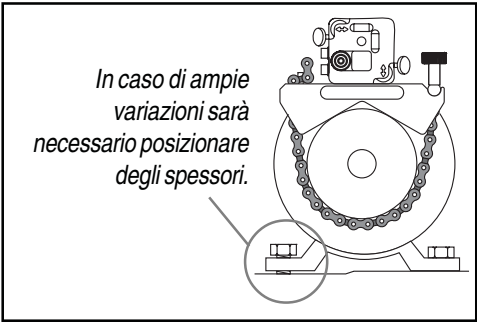
[Premere il tasto  per effettuare una nuova misurazione dalla **prima posizione ”ore 9”**]

[Premere il tasto  per selezionare la tolleranza verificata visualizzando il risultato della misura. *Si veda a pagina C9.*]

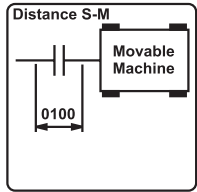
[Premere il tasto  per impostare in valori per la Compensazione dell'espansione termica. *Si veda a pagina C10.*]

(13) PIEDE ZOPPO

Prima di iniziare un allineamento alberi è necessario eseguire una verifica del *piede zoppo*. Spessori posti in precedenza o una base macchina distorta potrebbero comportare un appoggio diseguale della macchina sui suoi piedi (= piede zoppo). Il risultato di questo programma di misura mostra la differenza tra un bullone stretto ed uno lento. Si può passare dal controllo piede zoppo direttamente al programma di allineamento alberi orizzontale o EasyTurn™ mantenendo le distanze macchina inserite. Procedura: Stringere tutti i bulloni, montare l'apparecchiatura di misurazione, avviare il programma piede zoppo, avviare la misura. Nota! La funzione "Store" (memorizza) per questo programma non è abilitata.

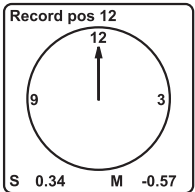


C



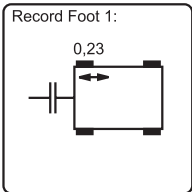
1. Inserire le distanze alla richiesta visualizzata sul display.
Confermare con il tasto

[Ripetere con il tasto]



2. Ruotare in posizione a ore 12.Regolare i raggi laser. Aprire i target. Confermare con il tasto

[Tornare indietro con il tasto]

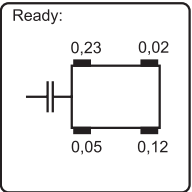


3. Rilasciare e stringere il primo bullone.
Confermare con il tasto

Ripetere il punto 3 con tutti gli atri piedi (2-4).

[Volendo, azzerare il valore con il tasto]

[Tornare indietro con il tasto]



4. Viene visualizzato il risultato per tutti i piedi.
Posizionare lo spessore sotto il piede/i che presenta il valore più elevato.

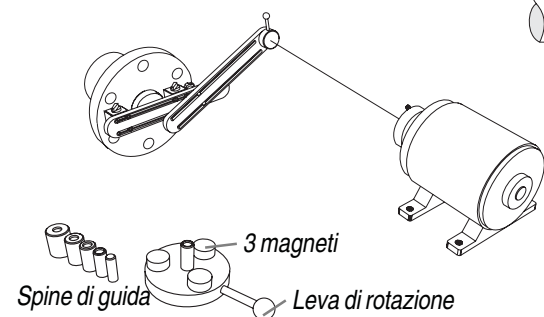
[Ripetere la misurazione con il tasto]

[Per passare direttamente all'allineamento, mantenendo le distanze inserite, premere il tasto]

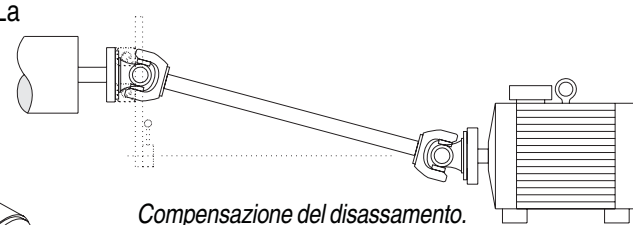


(14) CARDANO

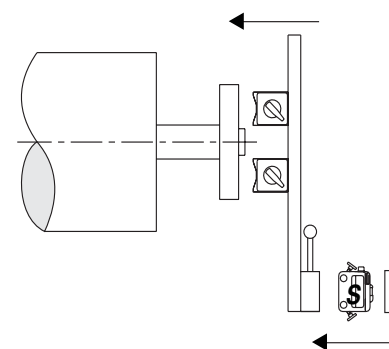
Il programma **cardano** serve per l'allineamento delle macchine montate con disassamento. La procedura viene mostrata passo-passo.



In caso di filettature all'estremità dell'albero "mobile", montare le spine di guida sulla staffa magnetica girevole. Le spine di guida centrano la staffa permettendo la rotazione quando si ruota il sensore. Applicare le unità di misura agli attrezzi di fissaggio avvalendosi delle filettature M6 centrali. **NOTA!** Quando la distanza tra l'attrezzo/unità mobile (M) e stazionaria (S) è breve (<300 mm), potrebbe accadere che la possibilità di spostamento delle unità di misura non sia sufficiente affinché il raggio laser possa colpire il sensore. In questo caso, utilizzare la filettatura M6 dietro all'unità che centra l'apertura del raggio laser.

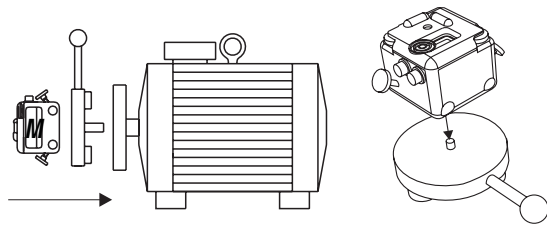


1. Montare il braccio con i magneti sull'estremità dell'albero della macchina stazionaria (se necessario, utilizzare il braccio di prolunga per compensare il disassamento generale).



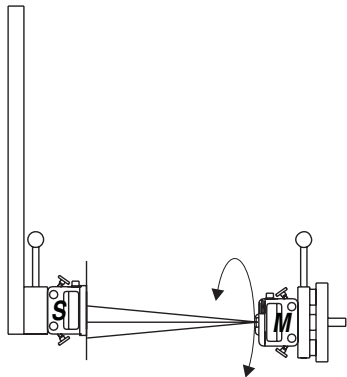
2. Montare l'unità di misura S sul braccio. Applicare il target grande sull'unità di misura.

(14) CARDANO



3. Montare l'attrezzo magnetico girevole sull'estremità dell'albero della macchina mobile. Montare l'unità di misura **M** sull'attrezzo di fissaggio.

4. Collegare le unità S ed M all'unità centrale ed avviare il programma Cardano.



5. Regolare il raggio laser dell'unità M, si veda la fig. C1 a destra.
Applicare un target grande sull'unità.

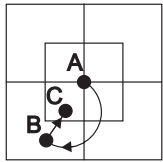
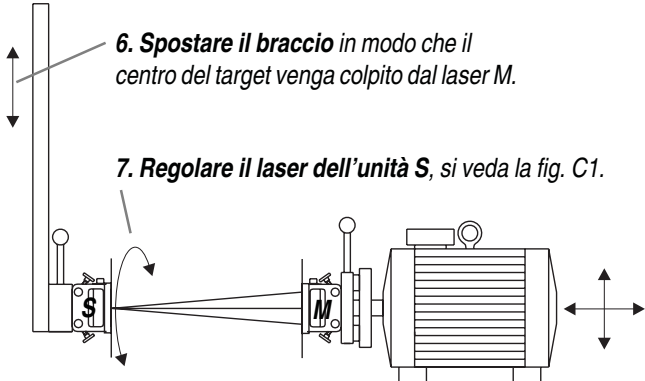


Fig C1. Ruotare l'unità in modo che una delle bolle sia a livello. Regolare il raggio sul centro del target opposto (A). Ruotare l'unità di mezzo giro (il raggio colpisce B). Regolare il raggio sul centro di rotazione (C).

C



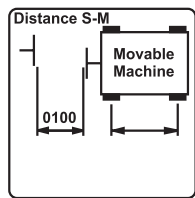
6. Spostare il braccio in modo che il centro del target venga colpito dal laser M.

7. Regolare il laser dell'unità S, si veda la fig. C1.

8. Allineare in maniera grossolana la macchina mobile. *NOTA!* Potrebbe rendersi necessario procedere alla regolazione finale del braccio. Togliere i target grandi.

Continua ➡

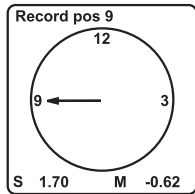
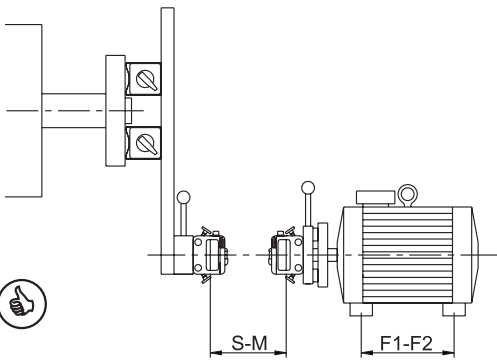
(14) CARDANO



9. Misurare ed inserire le distanze.

Confermare ciascuna distanza con il tasto

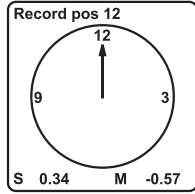
[Ripetere con il tasto]



10. Mettere la macchina stazionaria di fronte a quella mobile. Ruotare entrambe le unità di misura in posizione a ore 9 (etichette S ed M a sinistra) Regolare il raggio sul centro dei target chiusi. Aprire i target. Registrare il primo valore.

Confermare con il tasto

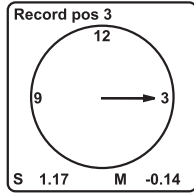
[Ripetere con il tasto]



11. Registrare il secondo valore in posizione a ore 12. (Etichette rivolte verso l'alto.)

Confermare con il tasto

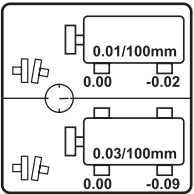
[Ripetere con il tasto]



12. Registrare il terzo valore in posizione a ore 3. (Etichette rivolte verso destra.)

Confermare con il tasto

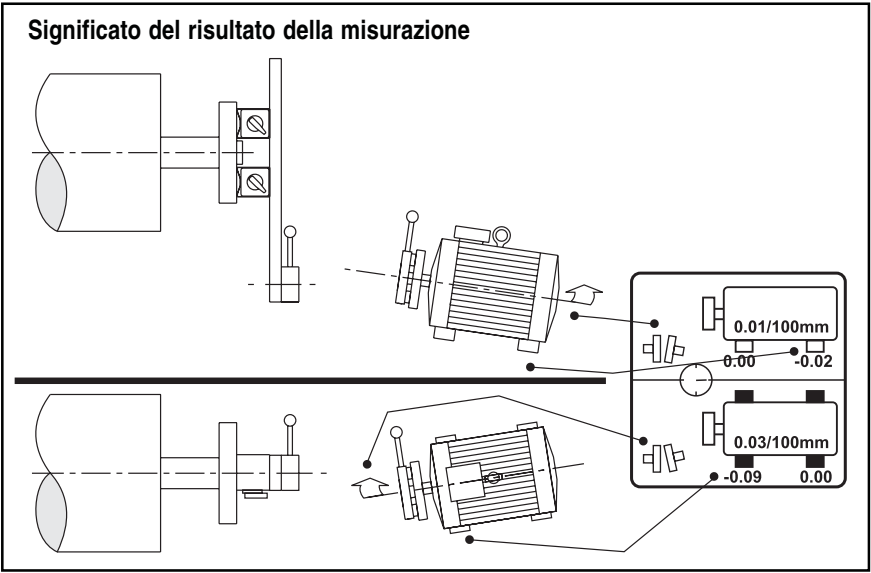
(14) CARDANO



13. Il risultato viene visualizzato.
Quando non è necessaria una regolazione parallela, deve essere regolata solo una estremità della macchina, e quindi l'altra coppia di piedi è impostata a zero.
[Premendo il tasto **5** si passa dalla visualizzazione DAL VIVO della direzione orizzontale a quella verticale (le unità di misura devono essere in posizione a ore 3 o 12).]

[Premere il tasto **9** per riavviare una misurazione dalla posizione a ore 9.]

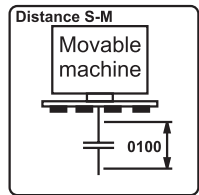
C



(15) VERTICALE: macchine montate in verticale / con flange

Il programma Verticale viene utilizzato per la misura di macchine montate in verticale con flange. Posizionare le unità di misura e registrare i valori nelle posizioni a ore 9, 12 e 3. La posizione a ore 9 viene selezionata in corrispondenza di qualunque bullone. Ruotare le

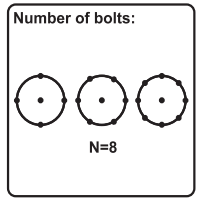
unità di misura in tutto di 180°. Procedura: montare l'apparecchiatura di misurazione, avviare il programma Verticale, inserire distanze, numero di bulloni e diametro, avviare la misura.



1. Inserire le distanze come richiesto dal sistema.

Confermare ciascuna distanza con il tasto

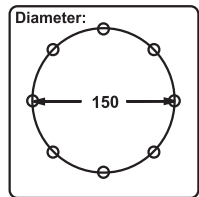
[Ripetere con il tasto]



2. Inserire il numero di bulloni. (4, 6 o 8)

Confermare con il tasto

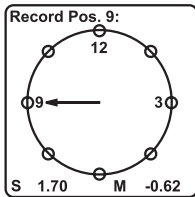
[Tornare indietro con il tasto]



3. Inserire il diametro tra i bulloni.

Confermare con il tasto

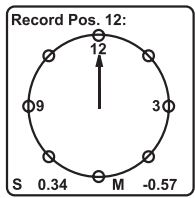
[Tornare indietro con il tasto]



4. Posizionare le unità in posizione a ore 9 (Bullone 1), registrare il valore.

Confermare con il tasto

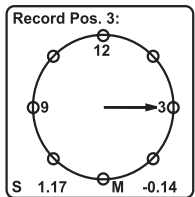
[Tornare indietro con il tasto]



5. Posizionare le unità in posizione a ore 12. Registrare il valore.

Confermare con il tasto

[Tornare indietro con il tasto]



6. Posizionare le unità in posizione a ore 3. Registrare il valore.

Confermare con il tasto


(15) VERTICALE:macchine montate in verticale / con flange

9-3 (3) LIVE
$\frac{+}{-}$ 0.07
$\frac{+}{-}$ 0.26 /100 mm
6-12 (12)
$\frac{+}{-}$ 0.03
$\frac{+}{-}$ 0.24 /100 mm

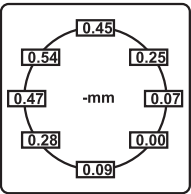
7. Il risultato viene visualizzato.
Il disassamento e l'errore angolare nelle due direzioni (9-3 oppure 6-12) per la macchina mobile sono visualizzati sia in maniera digitale che grafica. Se la macchina viene spostata per regolarla, è necessario effettuare una nuova misurazione per aggiornare i valori.


Spostare lateralmente in base al valore del disassamento (costantemente aggiornato).
La direzione dipende dalla posizione delle unità di misura, 3 oppure 12.

[Passare DAL VIVO da un valore all'altro con il tasto **[5]**]

[Per inserire nuove distanze, premere il tasto ]

[Premere il tasto **[9]** per riavviare la misurazione dalla **posizione a ore 9**]




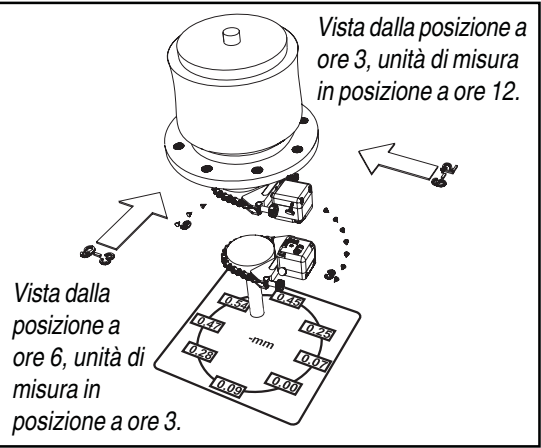
8. I valori degli spessori sono visualizzati premendo il tasto .

Il bullone più "in alto" è visualizzato come 0,00.

Posizionare gli spessori in base ai valori degli spessori.

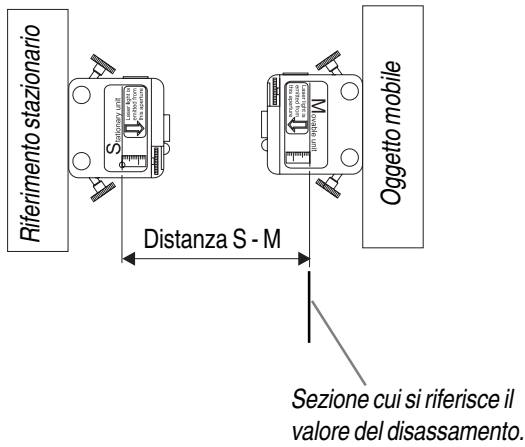
[Premere il tasto **[9]** per riavviare una misurazione dalla **posizione a ore 9**]

[Tornare a disassamento ed errore angolare (punto 7) con il tasto ]

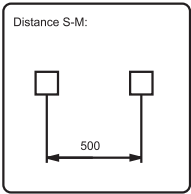


(16) DISASSAMENTO E DISALLINEAMENTO

Il programma disassamento e disallineamento mostra in maniera continuativa i valori di misurazione dalle unità di misura S ed M. I valori di misurazione possono essere azzerati e i disassamenti ed i disallineamenti tra le unità che si dovessero verificare vengono visualizzati. Se si stanno utilizzando unità di misura a due assi, si otterranno contemporaneamente i valori orizzontale e verticale. Il programma è stato sviluppato per l'esecuzione di misure dinamiche.



1. Montare le unità di misura.
Chiudere i target.

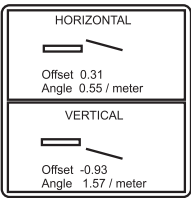


2. Inserire la distanza S - M.

Confermare con il tasto

Regolare i raggi laser.

Aprire i target.



(In questo esempio sono mostrati sia il valore orizzontale che verticale, il che significa che viene utilizzata un'unità di misura a due assi.

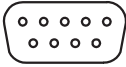
3. Vengono visualizzati i valori di misurazione.

Azzerare i valori premendo il tasto

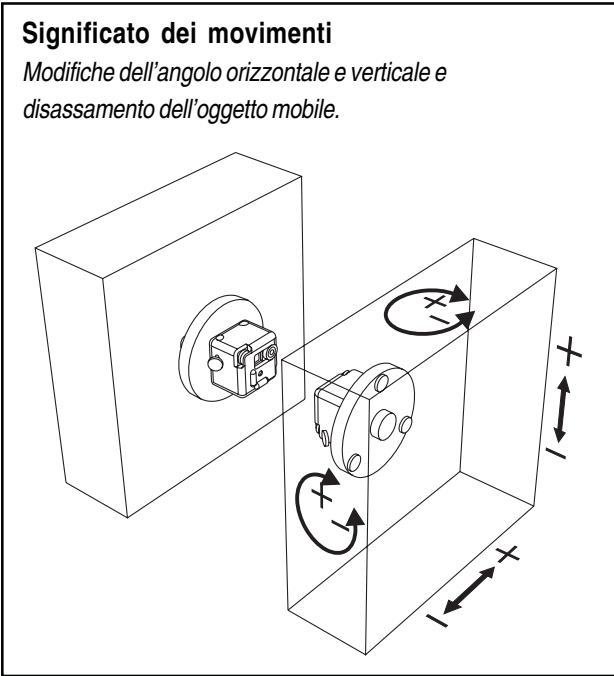
Valori assoluti

Dimezzare i valori

Invia alla porta seriale (in maniera continuativa)



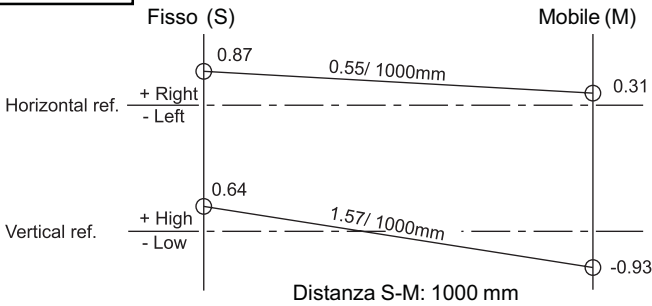
(16) DISASSAMENTO E DISALLINEAMENTO



Esempio di valori di misura

HORIZONTAL	
Offset 0.31 Angle 0.55 / meter	
VERTICAL	
Offset -0.93 Angle 1.57 / meter	

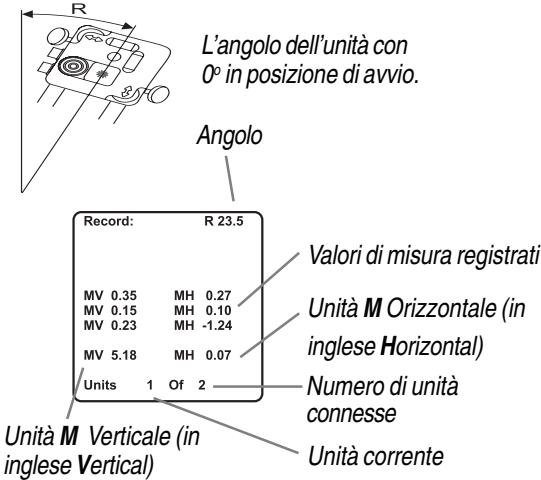
	angolo +	angolo -
+ offset		
- offset		



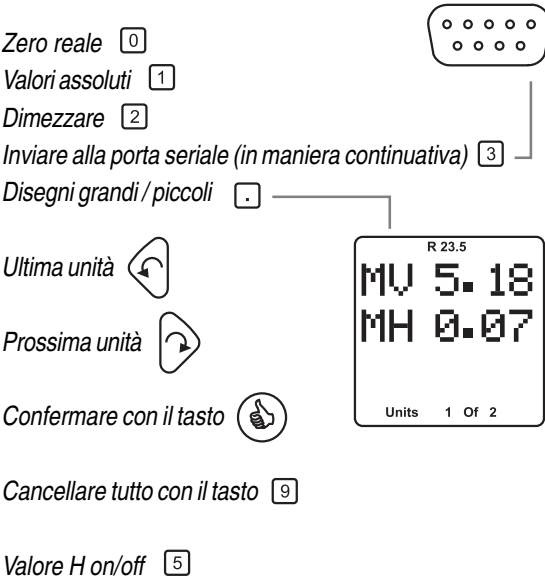
(17) VALORE

Il programma **Valore** visualizza in maniera continuativa i valori rilevati da un sensore (è possibile collegarne fino a quattro). Il sensore può essere D5, D6, D157 o le unità di misura S o M. L'emettitore laser può essere un'altra unità di misura oppure un emettitore laser della serie Easy-Laser®. Con il collegamento in serie di sensori/unità di misura, questi vengono numerati dal software di sistema in modo che quello con il

numero di serie più basso (calcolato sulle ultime tre cifre) sarà il numero 1, il numero di serie successivo più alto il 2, e così via. Quindi, le unità sono collegate in modo da evitare fraintendimenti circa quella che si sta leggendo.
Procedura: montare l'apparecchiatura di misurazione, avviare il programma Valore, avviare la misura.
NOTA! La funzione "Store" (memorizza) per questo programma non si può utilizzare.

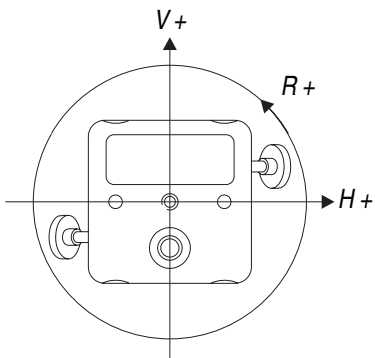


1. All'avvio del programma vengono visualizzati immediatamente i valori di misurazione.
Nell'esempio sono mostrati sia i valori orizzontale che verticale. Questa visualizzazione è possibile con unità a due assi.

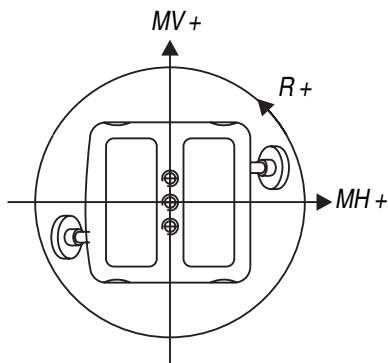


(17) VALORI

Significato dei valori di misura (+ , -)

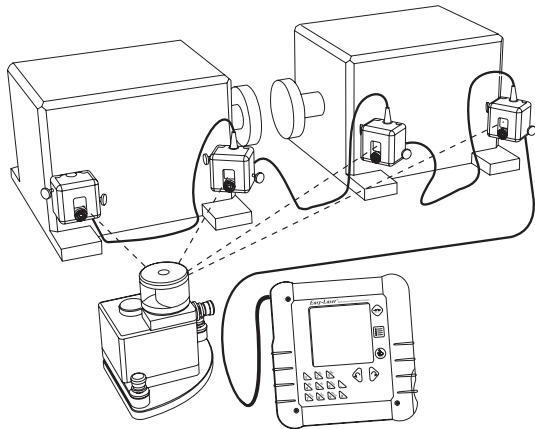


Sensore D5 (visto da dietro)



Unità di misura M (vista da dietro)

Misurazione dinamica



L'esempio mostra come collegare in serie quattro sensori e come posizionarli (i sensori sono raffigurati senza attrezzi di fissaggio) per rilevare, ad esempio, come si muovono un motore o una scatola ingranaggi rispetto all'altro, a seconda della dilatazione termica per esempio. Ciascun sensore può essere azzerato individualmente.

C

(18) TRENO DI MACCHINE

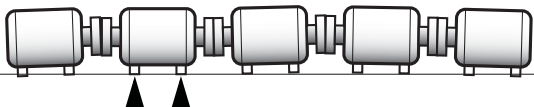
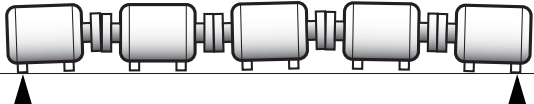
Con il programma Treno di macchine

possono essere misurate delle macchine in fila accoppiate o disaccoppiate fino ad un numero di dieci (nove accoppiamenti). Viene utilizzata la funzione EasyTurn™ che consente una misurazione completa con rotazioni degli alberi di soli 40°. Il display visualizza i valori dal vivo sia in maniera digitale che grafica, facilitando l'allineamento. Nota! Le unità di misura S ed M hanno degli inclinometri incorporati.



Bloccaggio piedi

Il programma è dotato della funzione Reflock che consiste nel definire come riferimento stazionario qualunque coppia di piedi del treno di macchine, ad es. la coppia 1 e 10, o 3 e 4 (si veda la figura). Il programma può anche misurare due macchine, ad es. un motore ed una pompa. Si può scegliere quale macchina impostare come stazionaria modificando i riferimenti del programma.



Compensazione dell'espansione termica

Inserire i valori specificati (dal produttore delle macchine) per disassamento e deviazione angolare causati da espansione termica. Il sistema effettua la compensazione e ricalcola i valori del piede rispetto allo spostamento reale.

(18) TRENO DI MACCHINE

Nota

Durante la misurazione, l'unità S deve sempre essere montata sulla macchina di sinistra (si veda la figura).

Significato delle sigle

Il display visualizza le sigle seguenti:

A, B, C,=ordine e numero degli accoppiamenti.

H=orizzontale

V=verticale

S=stazionario

M=mobile

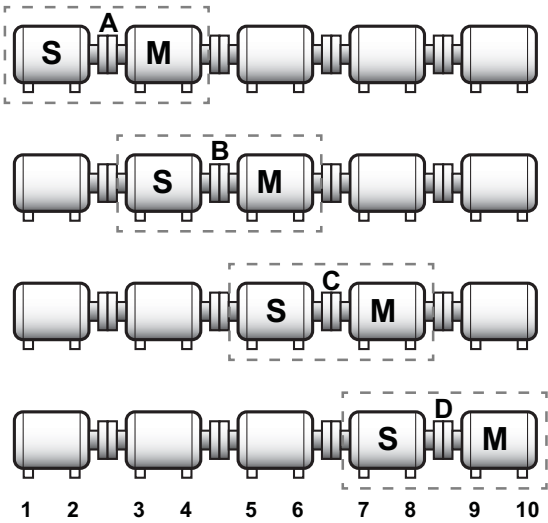
L=dal vivo

Ref.=riferimento

Ang.=disallineamento/angolo

Off.=disassamento

1, 2, 3,=ordine della coppia di piedi.



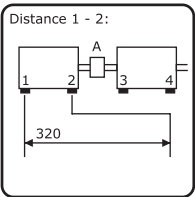
C

Procedura di misurazione (breve):

1. Montare le unità di misura sul primo giunto (A).
2. Inserire le distanze come mostrato sul display.
3. Registrare i valori in corrispondenza del primo giunto.
4. Spostare le unità di misura sui giunti seguenti (B, C e D se devono essere allineati i giunti), inserire le distanze e registrare i valori.
5. Se lo si desidera, inserire i valori di compensazione dell'espansione termica.
6. Inserire quale coppia di piedi deve essere tenuta come riferimento (per default sono i piedi della prima macchina, 1 e 2).
7. Documentare il risultato della misurazione.

Continua ➡

(18) TRENO DI MACCHINE

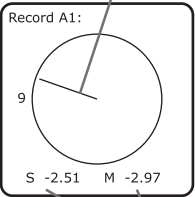


1. **Inserire le distanze**, come richiesto dal programma.

Confermare ciascuna distanza con il tasto

[Tornare indietro con il tasto]

Simbolo delle unità di misura S ed M

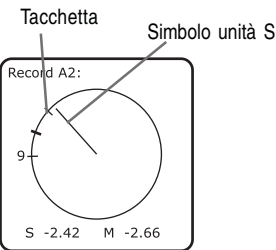


Valore unità S ed M

2. **Posizionare le unità di misura** in modo che i simboli siano uno sopra l'altro (o almeno in alto).
Regolare i raggi laser sui target.
Aprire i target. Registrare il primo valore.

Confermare il valore con il tasto

[Tornare indietro con il tasto]

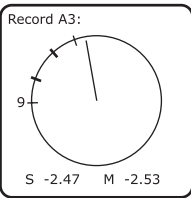


3. **Secondo valore.** Ruotare gli alberi di almeno 20° in qualunque direzione (raffigurate come tacchette sul cerchio). Per gli alberi non accoppiati, prima ruotare quello con l'unità S, poi chiudere il target nell'unità M, ruotare l'albero con l'unità M in modo che il laser dell'S colpisca il target. Aprire il target.

Confermare con il tasto

[Mostra/nascondi il simbolo M- con il tasto]

[Ripetere il primo valore con il tasto]




4. **Terzo valore.** Come per il secondo valore. Ruotare le unità oltre le tacchette di 20°.

Confermare con il tasto

(18) TRENO DI MACCHINE

Ready A:		
	Hori.	Vert.
F 1 :	0.00	0.00
F 2 :	0.00	0.00
Ang.:	-0.41	0.02
Off.:	0.02	-0.03
F 3 :	-0.39	-0.02
F 4 :	-0.38	0.07
Ref. :	1	2

5. Viene mostrato il risultato per il giunto A.La posizione orizzontale e verticale, il disallineamento ed il disassamento delle macchine sono visualizzati in maniera digitale. Per default, i riferimenti stazionari sono la coppia di piedi 1 e 2.

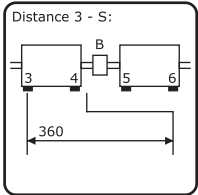
Premere il tasto  per proseguire la misurazione del giunto B.

(Si veda il punto 11 per la visualizzazione grafica.)

(Si veda il punto 12 per l'impostazione dei riferimenti.)


(Si veda la pagina C10 per la compensazione dell'espansione termica.)

(Si veda la pagina "Risultato della misurazione" per lo spostamento delle macchine.)

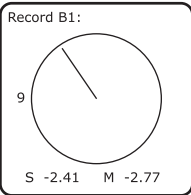


6. Inserire le distanze per il giunto B, come richiesto dal programma.

Confermare ciascuna distanza con il tasto 

[Tornare indietro con il tasto ]

(Nota! Il programma conosce già la distanza 3-4.)





7. Posizionare le unità in modo che i simboli siano uno sopra l'altro (o almeno in alto).

Regolare i raggi laser sui target.

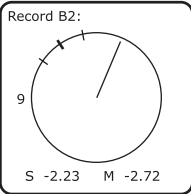
Aprire i target.

Registrare il primo valore.

Confermare con il tasto 


[Tornare indietro con il tasto ]

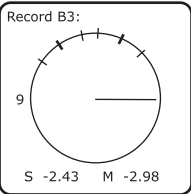
C




8. Secondo valore.

Confermare con il tasto 

[Ripetere il primo valore con il tasto ]



9. Terzo valore. Come per il secondo valore. Ruotare le unità oltre le tacchette di 20°.

Confermare con il tasto 


Continua 

(18) TRENO DI MACCHINE

Ready B:		
	Live	
	Hori.	Vert.
F 3 :	0.49	0.13
F 4 :	0.86	0.69
Ang.:	-0.31	0.04
Off.:	-0.04	-0.03
F 5 :	-0.41	-0.06
F 6 :	-0.36	-0.17
Ref. :	1	2

Il risultato viene visualizzato. I valori orizzontali sono mostrati "dal vivo". Ciò significa che le unità di misura sono in posizione a ore 9 o 3.


10. Viene visualizzato il risultato del giunto B.La posizione orizzontale e verticale, il disallineamento ed il disassamento delle macchine sono visualizzati in maniera digitale.

Premere il tasto  per continuare la misurazione in corrispondenza del giunto C (e poi D, quando viene visualizzato il risultato di C), quindi seguire la procedura come descritto nei punti 6–9.

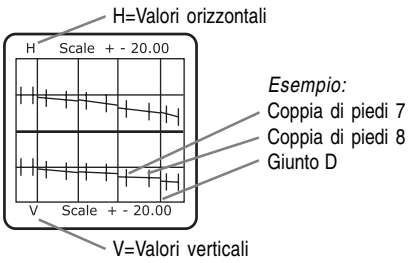
[Vengono visualizzati "LIVE" (dal vivo) i valori orizzontali o verticali quando si ruotano gli alberi con le unità di misura nelle posizioni a ore 3, 6, 9 o 12 ($\pm 2^\circ$). Poi, i valori vengono costantemente aggiornati in tutte le direzioni.]

[Per passare alla visualizzazione di un altro risultato, premere il tasto


 oppure ]

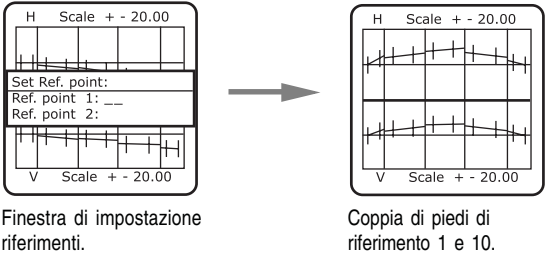
[Premere il tasto  per impostare in valori per la Compensazione dell'espansione termica. *Si veda a pagina C10.*]

C30





11. Visualizzazione grafica del risultato:

Per passare dalla visualizzazione grafica a quella digitale dei valori (e viceversa) premere il tasto 



12. Modifica riferimenti:

Premere il tasto  per impostare nuovi riferimenti. Inserire il numero dei piedi da tenere come riferimento. Confermarli tutti con il tasto 

NOTA! Funziona sia con visualizzazione grafica che digitale.)

(19) VIBROMETRO

Nozioni di carattere generale

Il Vibrometro Easy-Laser® può essere usato sulle macchine rotative sia per la manutenzione preventiva che per quella attiva. Il Vibrometro Easy-Laser® misura la velocità effettiva (in mm/s di scarto quadratico medio) nella gamma di frequenza compresa tra 10 e 3200 Hz (alt. 2–3200). Questa gamma copre la maggior parte delle frequenze causate dalla maggioranza dei malfunzionamenti e delle imperfezioni meccaniche, ad esempio sbilanciamento e disallineamento. Per stabilire i gradi di misurazione esistono diverse norme concernenti la valutazione dei livelli delle vibrazioni. Un confronto tra livelli di vibrazione e usura reale eseguiti sulle macchine consentirà di avere una rapida consapevolezza della macchina stessa e del tipo di azioni richieste nel caso in cui venissero rilevate vibrazioni superiori. Per il calcolo delle vibrazioni viene utilizzata comunemente la norma ISO 10816-3, che è l'aggiornamento di norme più vecchie consolidate da diverse decine di anni e accettate a livello mondiale, per garantire un calcolo affidabile delle vibrazioni ed un funzionamento dei macchinari duraturo nel tempo. (Per le macchine utensili, utilizzare lo standard ISO 10816-1.)

Vibration Level	Hp
9.5 mm/s	
Bearing Condition	
0.70 g	

1. Il display mostra il Livello di Vibrazione espresso in “mm/s” e contemporaneamente il valore dello stato dei cuscinetti espresso in “g”. (Per l'interpretazione dei valori si vedano le pagine seguenti.)

E' anche indicata la gamma di frequenza corrente.

Premere il tasto  per passare da 10–3200 Hz (Hp) a 2–3200 Hz (Lp) e viceversa.

Premendo il tasto  si esce dal programma e si torna al Menu di Programmi.

[Per la memorizzazione del valore di misurazione, si veda a pagina B4]

C

Continua ➡

(19) VIBROMETRO

Come fare delle buone misure.

Posizionare il trasduttore (la sonda) saldamente contro il punto di misurazione. La direzione di sensibilità del trasduttore coincide con l'asse centrale del trasduttore stesso. Lo scopo principale è quello di fare in modo che il trasduttore partecipi completamente al movimento del punto di misurazione. Cercare il tenere la sonda il più verticalmente, orizzontalmente o assialmente possibile, anche se la superficie della macchina non ha queste direzioni.

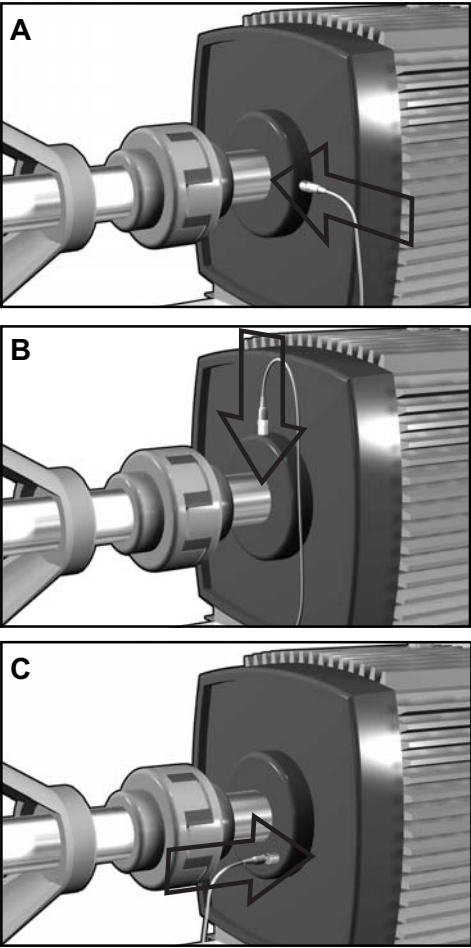
Nota! Il *valore dello stato dei cuscinetti* può cambiare in maniera sostanziale se si usa il magnete invece della punta di misura. Utilizzare il perno M6 sul trasduttore per le misurazioni in alta frequenza e montare la sonda direttamente sulla macchina.

Quando il trasduttore è montato con il magnete, la gamma di frequenza della misura si riduce a circa 2000 - 3000Hz a seconda della planarità della superficie di misura.

Con la punta di misura la gamma di frequenza si riduce a circa 800 - 1500Hz.

Le vibrazioni ad alta frequenza possono a volte causare problemi di misura. Premendo il trasduttore più saldamente la lettura non dovrebbe cambiare. In caso di dubbi, tentare sempre di sistemare prima il punto di contatto. Poi, se si dovesse rendere necessario, montare il trasduttore con il perno M6.

Tutte le normali misurazioni sulle macchine verticali o orizzontali dovrebbero seguire i tre assi perpendicolari delle direzioni reali verticale, orizzontale ed assiale. Il motivo è che ci si dovrebbe mantenere sulle direzioni di rigidità principali causate dalle proprietà non simmetriche normali della fondazione, delle tubazioni, dei supporti, ecc. Se le misurazioni di base sono effettuate in questo modo, ne conseguirà una comprensione migliore.



Posizionamento dei punti di misurazione. Le misurazioni dovrebbero essere effettuate il più vicino possibile al cuscinetto e solo orizzontalmente (A), verticalmente (B) o assialmente (C).

(19) VIBROMETRO: livello di vibrazione

Livelli di vibrazione raccomandati espressi in mm/s e normali risultati.
Questa lista semplificata può essere utilizzata inizialmente, in caso di macchina appena collaudata o in funzione da qualche tempo. Tenere come buona regola un controllo sulle cause delle vibrazioni di una macchina al di sopra di 3 mm/s di scarto quadratico medio. Nel caso in cui le vibrazioni superino i 7 mm/s, assicurarsi che sia garantito un funzionamento a lungo termine senza un aumento anche dell'usura della macchina stessa.

0 – 3 mm/s	Vibrazioni ridotte. Usura del cuscinetto assente o molto ridotta. Livello di rumorosità piuttosto basso.
3 – 7 mm/s	Livelli di vibrazione notevoli si concentrano spesso in alcune parti specifiche e in direzioni specifiche della macchina. Usura ragguardevole dei cuscinetti. Problemi di tenuta in pompe, ecc. Livello di rumorosità crescente. Cercare di scoprirne la causa. Programmare un intervento al prossimo arresto di routine. Tenere la macchina sotto osservazione e misurare a intervalli di tempo più brevi rispetto a prima per rilevare un'eventuale tendenza al deterioramento. Confrontare le vibrazioni con altre variabili di funzionamento.
7 – 18 mm/s	Forti vibrazioni. Surriscaldamento dei cuscinetti. L'usura dei cuscinetti è causa di frequenti sostituzioni. Le guarnizioni di usurano, sono evidenti perdite di tutti i tipi. Fissurazioni nelle saldature e nelle fondazioni in cemento. Viti e dadi si allentano. Livello di rumorosità elevato. Programmare un intervento al più presto. Fare del proprio meglio per scoprirne la ragione.
> 18 mm/s	Vibrazioni molto forti e livelli di rumorosità elevati. Il funzionamento in sicurezza della macchina è compromesso. Interrompere il funzionamento se ciò è tecnicamente o economicamente possibile considerando i costi di arresto dell'impianto. Nessuna macchina nota, infatti, è in grado di sopportare questo livello di rumorosità senza riportare danni internamente o esternamente.

Continua ➡



(19) VIBROMETRO: valore dello stato dei cuscinetti (g)

Cos'è il valore dello stato dei cuscinetti?

Il valore dello stato dei cuscinetti è la media della somma, o valore dello scarto quadratico medio, di tutte le vibrazioni ad alta frequenza tra 3200 Hz e 20000 Hz. Questo valore è una media dell'accelerazione con unità “g” poiché le frequenze elevate producono un segnale importante se misurato in accelerazione. Quando le sfere o i rulli ruotano all'interno del cuscinetto, vengono emessi un rumore a banda larga ed una vibrazione. Questi rumore e vibrazione aumentano se il cuscinetto non è ben lubrificato, se è sovraccaricato a causa di un disallineamento o se presenta una superficie danneggiata. Trattandosi di un rumore a banda larga e di una vibrazione, per la misura dello stato dei cuscinetti è possibile selezionare qualunque frequenza o banda di frequenza. Se la banda di frequenza selezionata include delle frequenze basse, il valore dello stato dei cuscinetti includerà anche delle vibrazioni dovute a sbilanciamenti, disallineamenti, ecc. e non puramente delle vibrazioni del cuscinetto, che sarebbero quindi difficili da interpretare. Se la banda di frequenza selezionata comprende solo un rumore e delle vibrazioni a frequenza molto alta, avremmo bisogno di trasduttori

speciali della vibrazione montati in maniera molto rigida al cuscinetto, poiché la struttura della macchina funziona come un filtro meccanico per alte frequenze. Valori dello stato dei cuscinetti elevati si possono osservare in corrispondenza di scatole del cambio, di macchine di conversione con taglierine e macchinari simili senza guasti ai cuscinetti, in quanto essi producono “naturalmente” frequenze al di sopra di 3200 Hz.

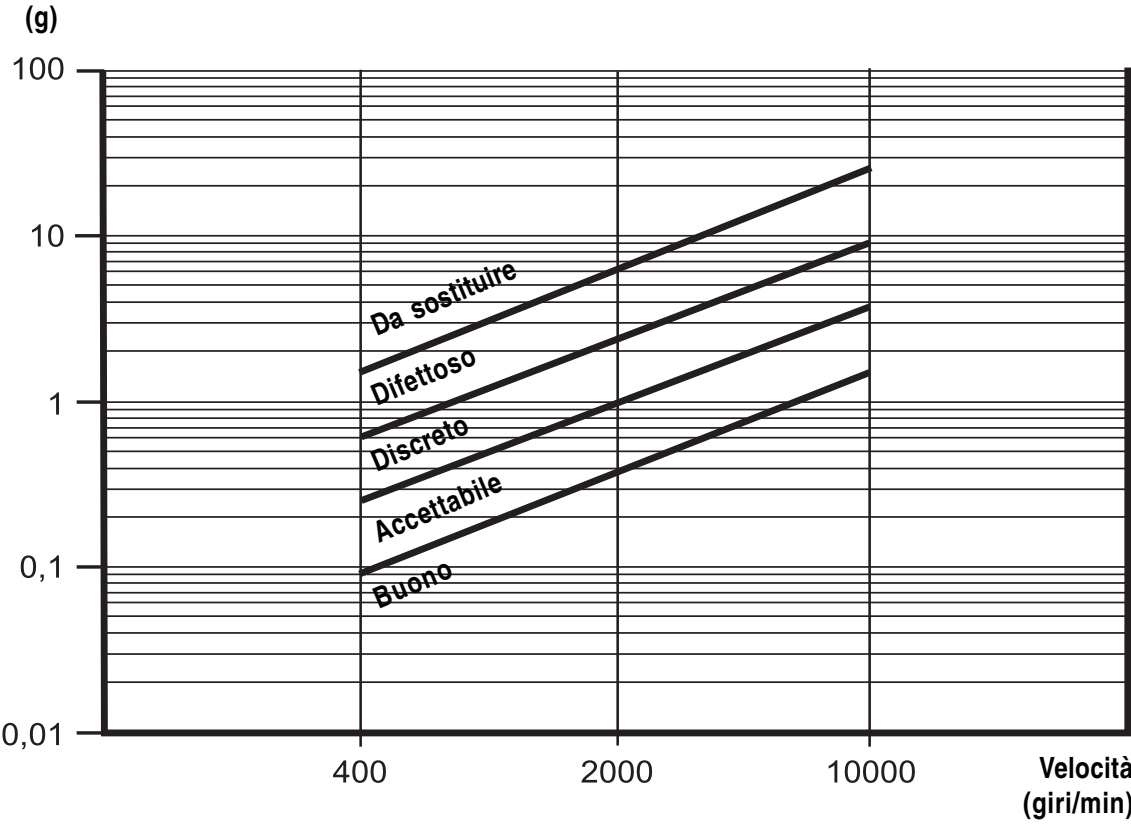
NOTA! Per l'analisi delle frequenze, con ad esempio Easy-Viber™, dovrebbe essere usato sempre un valore dello stato dei cuscinetti elevato. Non sostituire i cuscinetti prima di avere eseguito questa analisi.



(19) VIBROMETRO: valore dello stato dei cuscinetti (g)

Il **valore dello stato dei cuscinetti** è il **valore** dello scarto quadratico medio di tutte le vibrazioni ad alta frequenza tra i 3.200 Hz ed i 20.000 Hz. L'unità di misura di questa media è “g” (=accelerazione di gravità).

Nota! Il diagramma che segue rappresenta meramente una guida per interpretare il valore dello stato dei cuscinetti.

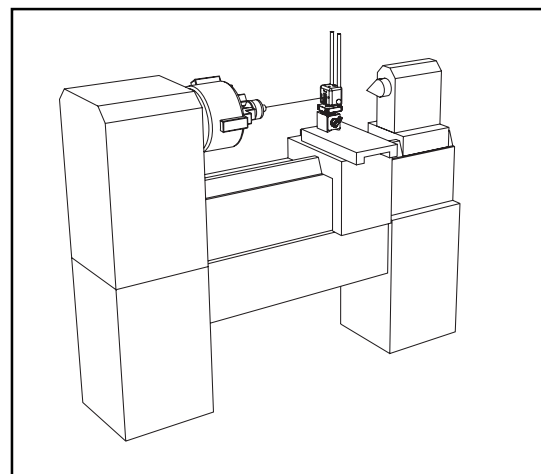


C

(21) MANDRINO

Per l'allineamento di mandrini si possono utilizzare D146, D22 o l'unità S montati sul mandrino come unità emettitrice. Il sensore viene posizionato su quella parte della macchina che può essere spostata lungo la zona di lavoro della macchina stessa. Si può trattare di un sensore D5 o di un'unità M.

Procedura: montare il laser sul mandrino ed il sensore su una base magnetica, avviare il programma Mandrino, inserire le distanze tra la prima e la seconda posizione, se necessario effettuare un allineamento grossolano del laser, avviare la misurazione.

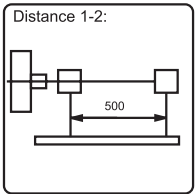


Durante la misurazione del mandrino rotante può essere utilizzato il Laser D146, che evita ogni eventuale pressione statica del mandrino verso il basso. Far girare la macchina a 500–2000 giri/min. Quando il programma Mandrino lo richiede, registrare rispettivamente i valori 1 e 2. Quindi, spostare il sensore in pos. 2 e registrare i valori di misurazione 3 e 4.

NOTA! Per la misura durante la rotazione si può usare solo D146.

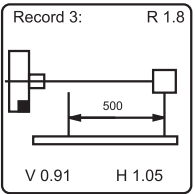
(21) MANDRINO

Il simbolo indica che il mandrino+laser deve essere ruotato di 180° prima di registrare il valore.



1. Inserire le distanze tra le posizioni 1 e 2.

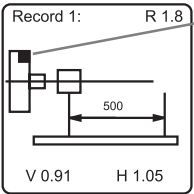
Confermare con il tasto



4. Spostare il sensore della distanza inserita, quindi registrare il terzo valore di misurazione nella seconda posizione del sensore.

Confermare con il tasto

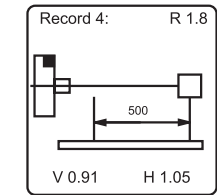
[Sensore a 2 assi:
accendere/spegnere il valore H con il tasto]
[Tornare indietro con il tasto]



2. Registrare il primo valore in posizione 1.

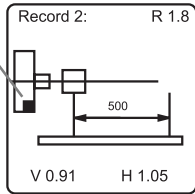
Confermare con il tasto

[Sensore a 2 assi:
accendere/spegnere il valore H con il tasto]
[Tornare indietro con il tasto]



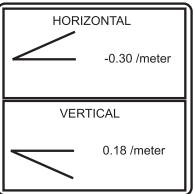
5. Ruotare il mandrino di 180°.
Registrare il quarto valore di misurazione nella posizione 2 del sensore.

Confermare con il tasto



3. Ruotare il mandrino di 180°.
Registrare il secondo valore nella posizione 1.

Confermare con il tasto

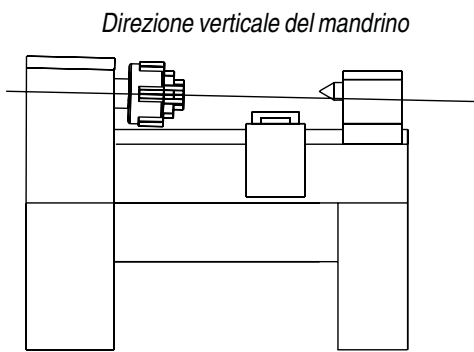
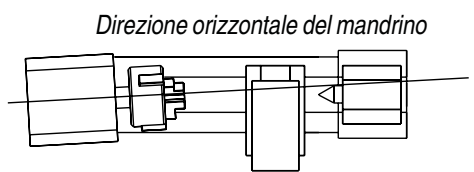


6. Il risultato della misura viene visualizzato.

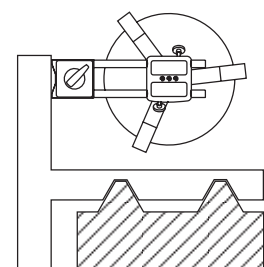
[Tornare indietro con il tasto]
[Rimisurare dalla posizione 1 con il tasto]

Continua

(21) MANDRINO



Il risultato visualizza la direzione del mandrino ed un valore in mm/metro. Il valore orizzontale si ottiene quando il valore H è stato visualizzato durante la registrazione del quarto valore.



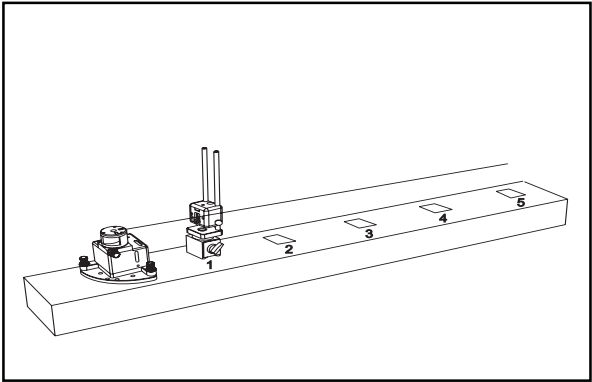
Il valore orizzontale con sensore a 1 asse necessita del posizionamento di questo a 90° con etichetta a destra.

(22) LINEARITÀ

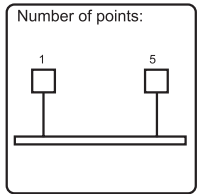
Nota: vedere anche il programma LinearitàPlus(34), a pagina C71.

Programma Linearità. Prepararsi alla misurazione segnando i punti di misurazione desiderati. Il programma acquisisce fino a 150 punti con 2 punti che possono essere azzerati. Puntare il laser come indicato a pag. E15.

Utilizzare gli emettitori laser D22, D23 o D75 ed i sensori D5, D6 o D157 con attrezzi di fissaggio idonei a seconda dell'applicazione. Per la misurazione della linearità si possono utilizzare anche le unità S ed M (si veda a pagina D5).



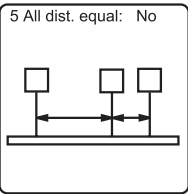
C



1. Inserire il numero di punti di misurazione (2-150).

Confermare con il tasto

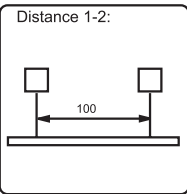
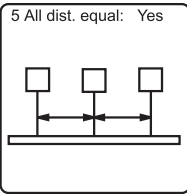
[Ripetere con il tasto]



2. I punti sono posizionati a distanza uguale sull'oggetto? Sì o No?

Passare da **No a Sì** e viceversa con il tasto

Confermare la scelta premendo il tasto



3. Inserire le distanze.
Se i punti sono distribuiti uniformemente, inserire solo questa distanza e confermare.


In caso di distanze diverse, inserire ciascuna distanza e confermarla una ad una con il tasto


Continua


(22) LINEARITÀ


Record point 5:		R 1.2
1 V 0.00	H 0.00	
Distance: 100		
2 V -0.05	H -0.02	
Distance: 100		
3 V 0.10	H 0.00	
Distance: 100		
4 V 0.03	H 0.01	
Distance: 100		
V 0.05	H 0.02	


4. Posizionare il sensore nel punto assegnato, poi registrare il valore.


Confermare con il tasto 

[Azzerare il valore con il tasto ]
(solo nel punto di misurazione 1)

[Mostra/nascondi il valore H con il tasto ]
NOTA! Se durante la registrazione dell'ultimo valore di misurazione non viene visualizzato il valore H, questo valore non può più essere visualizzato.

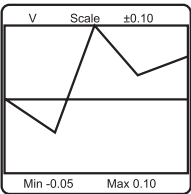
[Mostrare il valore assoluto con il tasto ]

[Dimezzare il valore con il tasto ]

[Tornare indietro con il tasto ]


Quindi: spostare il sensore sui punti seguenti e registrare i valori.


Ready:	
1 V 0.00	H 0.00
Distance: 100	
2 V -0.05	H -0.02
Distance: 100	
3 V 0.10	H 0.00
Distance: 100	
4 V 0.03	H 0.01
Distance: 100	
5 V 0.05	H 0.02
Ref. points	--





5. Il risultato può essere visualizzato sotto forma di grafico o di tabella.


Il grafico può mostrare i valori di misurazione verticali (V) o orizzontali (H). Il punto di misurazione 1 si trova a sinistra. La scala è impostata automaticamente in base alla deviazione più importante dallo zero (tre possibilità). I valori di misura più piccolo e più grande sono visualizzati come Min. e Max.


[Tornare alla registrazione dell'ultimo punto con il tasto ]
(possibile solo *prima* della pressione di un altro tasto).

[Passare alla pagina precedente con il tasto ]
(possibile solo *dopo* la pressione di un altro tasto).

[Passare alla pagina successiva con il tasto ]

[Per passare da tabella a grafico e viceversa utilizzare il tasto ]

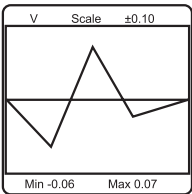
[Passare da V ad H e viceversa nella visualizzazione grafica con il tasto ]

[Nuova misura dal punto 1 con il tasto ]

(22) LINEARITÀ

Set Ref. point 1:		
1 V	0.00	H 0.00
Distance:	100	
2 V	-0.05	H -0.02
Distance:	100	
3 V	0.10	H 0.00
Distance:	100	
4 V	0.03	H 0.01
Distance:	100	
5 V	0.05	H 0.02
Ref. points		
1	--	

Ready:		
1 V	0.00	H 0.00
Distance:	100	
2 V	-0.06	H -0.01
Distance:	100	
3 V	0.07	H 0.00
Distance:	100	
4 V	-0.01	H -0.01
Distance:	100	
5 V	0.00	H 0.00
Ref. points		
1	5	



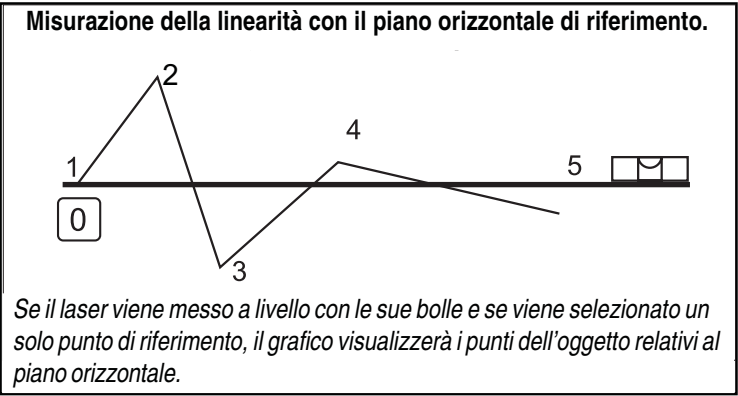
-----EASY LASER ALIGNMENT TOOLS-----				
COMPANY :				
MACHINE :				
OPERATOR :				
Date	:	1999.02.15	20:01	
Filename	:	BEAM01		
Program	:	Straightness		
Unit	:	mm		
Serial No	:	13636, 13633		
Temp	:	21.4		
No	Ref	Distance	V-Values	H-values
1	Ref	0	0.00	0.00
2		100	0.01	0.00
3		100	-0.09	-0.15
4		100	0.30	0.69
5	Ref	100	0.00	0.00
Max			0.30	0.69
Min			-0.09	-0.15

Selezione dei punti di riferimento.
E' possibile scegliere come punti di riferimento due punti di misurazione, che poi saranno azzerati. Così, vengono ricalcolati i valori degli altri punti di misurazione. Selezionando lo stesso punto di misurazione come rif. 1 e rif. 2 si avrà un punto azzerato per il piano di riferimento. I nuovi punti di riferimento possono essere impostati anche su una misura precedentemente memorizzata.

Stampa da programma Linearità.

[Selezionare i punti di riferimento con il tasto 0]

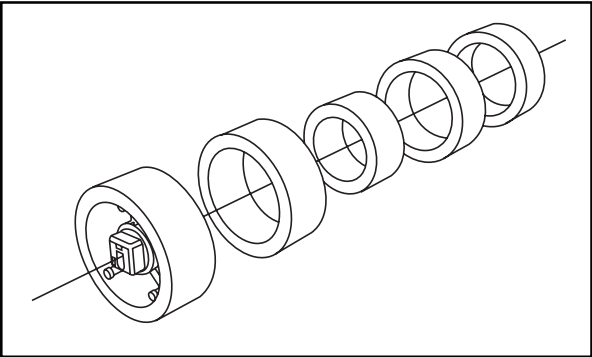
[Ripristinare i punti di riferimento con il tasto 1]



(23) CENTRO DEL CERCHIO

Il programma **Centro del cerchio** viene utilizzato per la misurazione della linearità di fori ad esempio supporti con diametro variabile. Le migliori prestazioni si ottengono con il sistema di allineamento dei supporti Linebore, ma si possono utilizzare anche i laser D75/D22 ed i sensori D5/ D157 con gli attrezzi di fissaggio appropriati.

Nota: Vedere anche il programma Centro del cerchio Plus(35), a pagina C74.



(23) CENTRO DEL CERCHIO

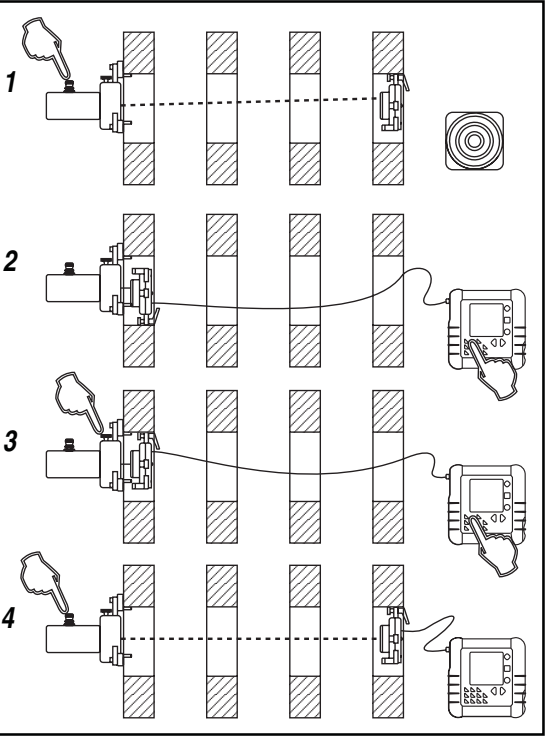
Nota!
Regolazione del punto centrale e direzione del raggio laser prima della misurazione.

1. Regolare l'angolo del raggio laser al target chiuso nel supporto con il sensore nella posizione più lontana.

2. Posizionare il sensore in pos. 6 nel supporto più vicino al laser ed **azzerare il valore** nell'unità centrale.

3. Ruotare il sensore in pos. 12 e dimezzare il valore nell'unità centrale. **Spostare il laser parallelamente** entro 0,5 mm in direzione verticale ed orizzontale.

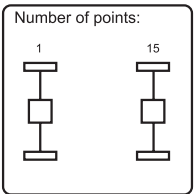
4. Spostare il sensore del supporto il più lontano possibile dal laser e **regolare l'angolo** del laser entro 0,5 mm in direzione verticale ed orizzontale.



C

Continua ➡

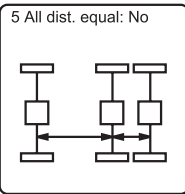
(23) CENTRO DEL CERCHIO



1. Inserire il numero di punti di misurazione (2-150).

Confermare con il tasto

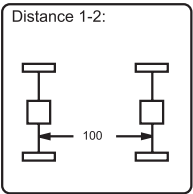
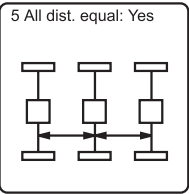
[Ripetere con il tasto]



2. I punti sono posizionati a distanza uguale sull'oggetto? Sì o No?

Passare da **No** a **Sì** con il tasto

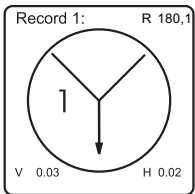
Confermare la scelta premendo il tasto



3. Inserire le distanze.

Se i punti sono distribuiti uniformemente, inserire solo questa distanza e confermare con il tasto

In caso di distanze **diverse**, inserire ciascuna distanza e confermarla una ad una con il tasto



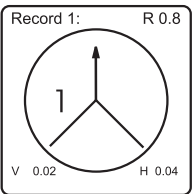
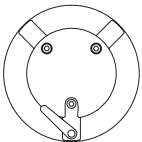
4. Posizionare il sensore nel punto assegnato, poi registrare prima il valore di misurazione in posizione a ore 6.

Confermare il valore con il tasto

[Mostra/nascondi il valore H con il tasto]

NOTA! Se durante la registrazione dell'ultimo valore non viene visualizzato il valore H, questo valore non può più essere visualizzato.

[Tornare indietro con il tasto]



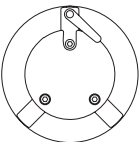
5. Ruotare il sensore di 180°.

Registrare il secondo valore in posizione a ore 12.

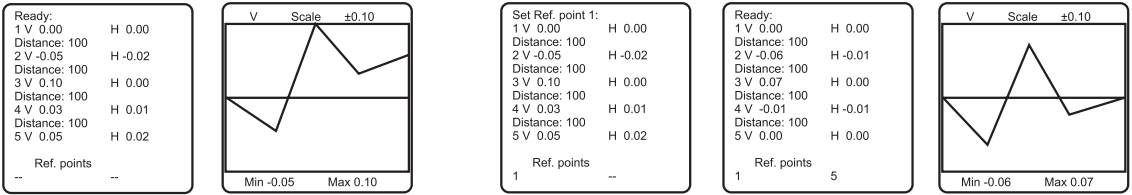
Confermare con il tasto

Spostare il sensore nei punti di misura seguenti e registrare nuovamente i valori come per i punti 4 e 5.

[Tornare indietro con il tasto]



(23) CENTRO DEL CERCHIO



6. Il risultato può essere visualizzato sotto forma di grafico o di tabella. Il grafico può mostrare i valori di misurazione verticali (V) o orizzontali (H). Il punto di misurazione 1 si trova a sinistra. La scala è impostata automaticamente in base alla deviazione più importante dallo zero (tre possibilità). I valori di misura più piccolo e più grande sono visualizzati come Min. e Max.

[Tornare alla registrazione dell'ultimo punto con I tasto]
(possibile solo *prima* della pressione di un altro tasto).

[Passare alla pagina precedente con il tasto]
(possibile solo *dopo* la pressione di un altro tasto).

[Passare alla pagina successiva con il tasto]

[Per passare da tabella a grafico e viceversa utilizzare il tasto]

[Passare da V ad H e viceversa nella visualizzazione grafica con il tasto]

[Nuova misura dal punto 1 con il tasto]

Selezione dei punti di riferimento.
E' possibile scegliere come punti di riferimento due punti di misurazione, che poi saranno azzerati. Così, vengono ricalcolati i valori degli altri punti di misurazione. Selezionando lo stesso punto di misurazione come rif. 1 e rif. 2 si avrà un punto azzerato per il piano di riferimento. I nuovi punti di riferimento possono essere impostati anche su una misura precedentemente memorizzata.

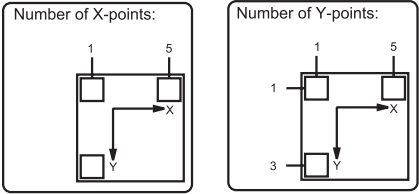
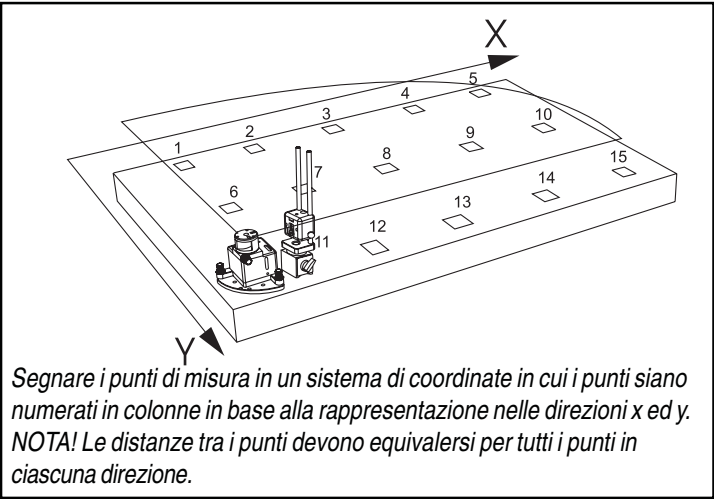
[Selezionare i punti di riferimento con il tasto]

[Ripristinare i punti di riferimento con il tasto]



(24) PLANARITÀ

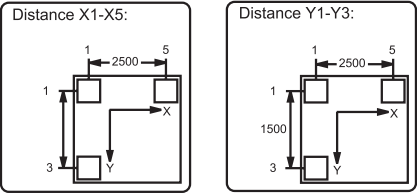
Programma per la misurazione della planarità, in cui i punti di misura devono essere posizionati in un sistema di coordinate. Si possono misurare fino a 300 punti. I valori di misurazione possono essere ricalcolati in modo che tre di essi costituiscano il riferimento "zero".
Procedura: Programmare la misurazione e segnare i punti in cui verranno posizionati i sensori. Porre il laser a livello entro 0,5 mm sia in direzione X che Y. Avviare il programma Planarità.
Utilizzare il laser D22 con il sensore D5 o l'unità M oppure utilizzare il laser D23 con il sensore D6.



1. Inserire il numero dei punti di misura in direzione X (2-99) e Y (2-99).

Confermare con il tasto

[Ripetere con il tasto]



2. Inserire la distanza tra il primo e l'ultimo punto di misurazione in direzione X e Y.

Confermare con il tasto


[Ripetere con il tasto]





(24) PLANARITÀ


Record X 5, Y 1		
X 1, Y 1	V	-0.18
X 2, Y 1	V	-0.21
X 3, Y 1	V	-0.11
X 4, Y 1	V	-0.12
X 5, Y 1	V	-0.10

3. Posizionare il sensore nel punto assegnato, poi registrare il valore.
Ripetere la procedura per ciascun punto nel sistema di coordinate (il display abbina il punto nel sistema di coordinate ed il sensore).

Confermare ciascun valore con il tasto 


[Azzerare il valore con il tasto ]
(solo nel punto di misurazione 1, 1))


[Tornare al valore assoluto con il tasto ]


[Tornare al punto di misurazione precedente con il tasto ]


Ready:		
X1 ,Y2	V	0.13
X2 ,Y2	V	0.39
X3 ,Y2	V	0.73
X4 ,Y2	V	0.42
X5 ,Y2	V	0.13
X1 ,Y3	V	-0.07
X2 ,Y3	V	-0.32
X3 ,Y3	V	-0.55
X4 ,Y3	V	-0.66
X5 ,Y3	V	-0.47
Ref. points		
-- , --	-- , --	-- , --

4. Il risultato viene visualizzato.
In ciascuna pagina possono essere visualizzati fino a 10 valori di misurazione.

[Tornare alla registrazione dell'ultimo punto di misurazione con il tasto ]
(possibile solo *prima* della pressione di un altro tasto).

[Passare alla pagina precedente con il tasto ]
(possibile solo *dopo* la pressione di un altro tasto).

[Passare alla pagina successiva con il tasto ]

[Nuova misura dal punto 1 con il tasto ]

C

Continua ➡

(24) PLANARITÀ

Set X Ref. point 1:		
X1 .Y2	V	0.13
X2 .Y2	V	0.39
X3 .Y2	V	0.73
X4 .Y2	V	0.42
X5 .Y2	V	0.13
X1 .Y3	V	-0.07
X2 .Y3	V	-0.32
X3 .Y3	V	-0.55
X4 .Y3	V	-0.68
X5 .Y3	V	-0.47
Ref. points		
1 , --	-- , --	-- , --

Ready:		
X1 .Y2	V	0.14
X2 .Y2	V	0.47
X3 .Y2	V	0.88
X4 .Y2	V	0.64
X5 .Y2	V	0.42
X1 .Y3	V	0.13
X2 .Y3	V	-0.06
X3 .Y3	V	-0.22
X4 .Y3	V	-0.28
X5 .Y3	V	0.00
Ref. points		
1 , 1	5 , 1	5 , 3

Senza punti di rif. Con punti di rif.

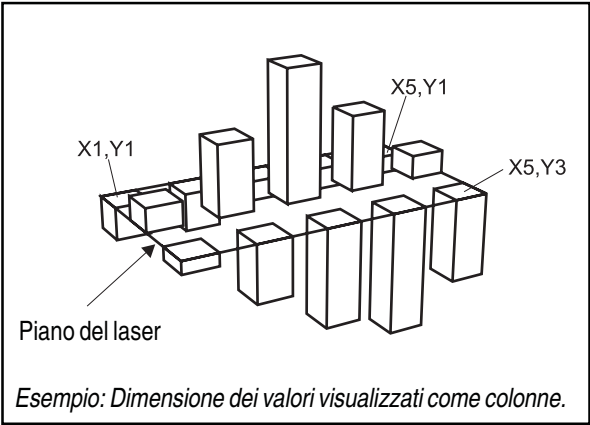
Selezione dei punti di riferimento.
E' possibile scegliere come punti di riferimento tre punti di misurazione, che poi saranno azzerati. Così, vengono ricalcolati i valori di misurazione degli altri punti. I nuovi punti di riferimento possono essere impostati anche su una misura precedentemente memorizzata.

[Selezionare i punti di riferimento con il tasto 0]

[Valori senza punti di riferimento con il tasto 1]

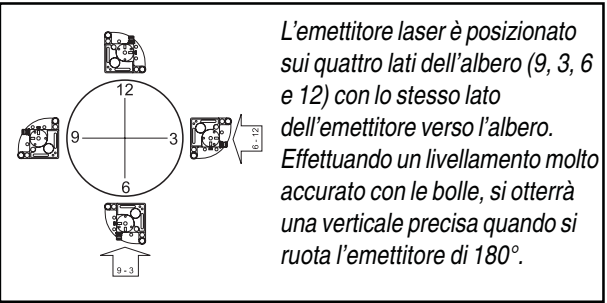
[Ripetere la misurazione con il tasto 9]

NOTA! Il risultato della misurazione può essere visualizzato graficamente dopo la trasmissione dei dati ad un PC tramite EasyLink™.



(25) A PIOMBO

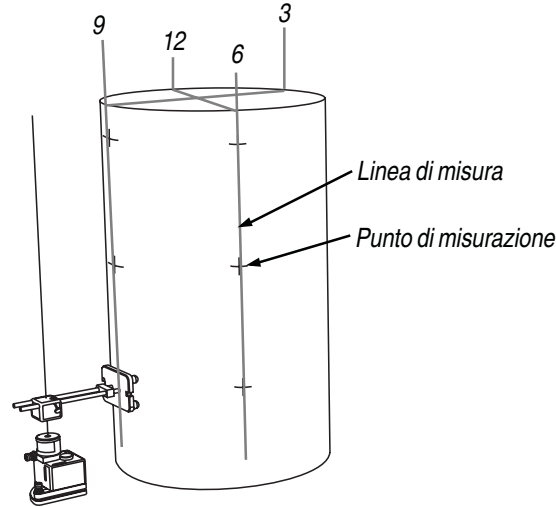
Programma A Piombo. Per la misurazione della linearità degli alberi e della loro linea centrale rispetto ad una verticale assoluta. Il programma utilizza una funzione di calibrazione dell'emettitore laser quando questo viene ruotato di 180°. Programmare la misurazione posizionando il laser nel primo "lato" (9) dell'albero. Segnare i punti di misura. Registrare tutti i valori di misura su questo lato dell'albero, poi spostare il laser sul lato opposto (indicizzazione) e registrare i punti su questo lato alle stesse altezze. Usare il laser D22 e il sensore D5+staffa scorrevole.



C



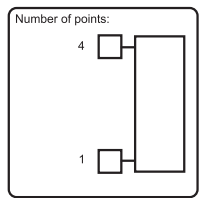
Albero di turbina.





Per segnare i punti sull'albero utilizzare il raggio laser. Misurare un quarto della circonferenza per ottenere le quattro "linee di misura". Fare particolare attenzione in caso di alberi che deviano molto dalla verticale.

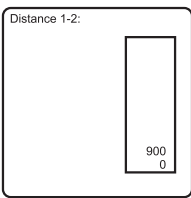
Continua ➡

(25) A PIOMBO





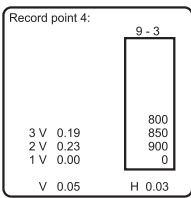
1. Inserire il numero di punti di misurazione (2-10) di ciascuna linea di misura.

Confermare con il tasto 
[Ripetere con il tasto ]





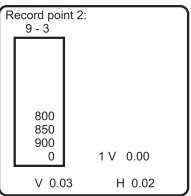
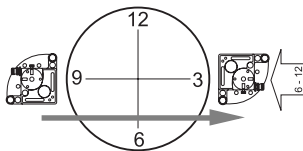
2. Inserire la distanza verticale tra punti di misura 1-2, 2-3 ecc..

Confermare ciascun valore con il tasto 
[Ripetere con il tasto ]





3. Posizionare il sensore nel punto di misurazione più basso sulla linea di misura "9" e registrare il valore. (Per posizionare lateralmente il sensore si usa il valore H.) Spostare il sensore sugli altri punti della stessa linea di misura e registrare i valori.

Registrare il valore con il tasto 
[Ripetere con il tasto ]

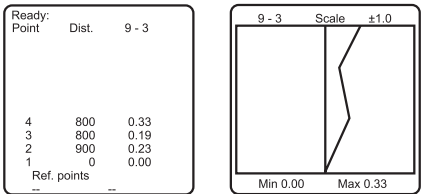


4. Linea di misura "3".


Finito di registrare i valori sulla linea di misura "9", spostare il sensore e il laser sul lato opposto e proseguire la registrazione.

Registrare il valore con il tasto 
[Ripetere con il tasto ]

(25) A PIOMBO




5. Viene visualizzato il risultato per la prima direzione (9-3).
Se non viene impostato alcun punto di riferimento, o ne è impostato solo uno, i valori si riferiscono alla verticale con punto opzionale in zero.

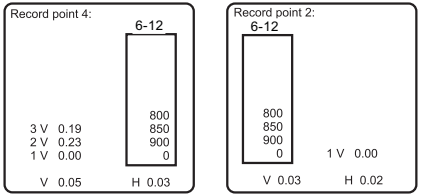
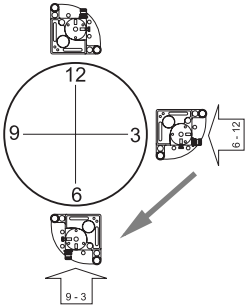
[Tornare alla registrazione del punto precedente con il tasto  (possibile solo prima della pressione di un altro tasto) **[4]**]

[Per passare da tabella a grafico e viceversa utilizzare il tasto **[5]**]

[Per passare dalla direzione visualizzata 9-3 a 6-12 o viceversa (dopo aver concluso la misurazione in entrambe le direzioni) premere il tasto **[9]**]

[Nuova misura dalla linea di misura "9", punto 1 con il tasto ]

Continua la misurazione nella linea di misurazione "6" con il tasto



6. La misurazione nell'altra direzione (6-12)
si fa nello stesso modo della prima. Spostare il sensore ed il laser nella linea di misurazione "6" e registrare i valori. Poi, spostare il sensore nella linea di misurazione "12" e completare la misura. Una volta terminato, il risultato della misurazione nella direzione "6-12" viene visualizzato come indicato al punto 5.

I valori possono essere visualizzati graficamente per una sola direzione alla volta.

Continua 

(25) A PIOMBO

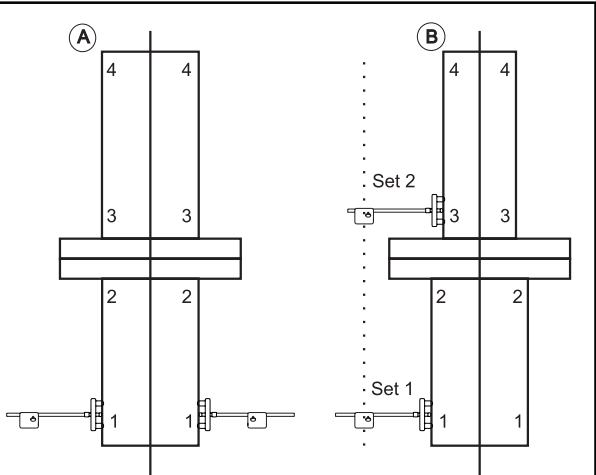
Set Ref.point 1:-		
Point	Dist.	9 - 3
4	800	0.33
3	800	0.19
2	800	0.23
1	0	0.00
Ref. points		
1	--	

Selezione dei punti di riferimento.
E' possibile scegliere come punti di riferimento due punti di misurazione, che in questo modo si azzereranno. Poi, saranno ricalcolati gli altri punti. Selezionando lo stesso punto di misurazione come rif. 1 e rif. 2 si avrà un punto zero. I nuovi punti di riferimento possono essere impostati anche su una misura precedentemente memorizzata.

[Selezionare i punti di riferimento con il tasto **0**]

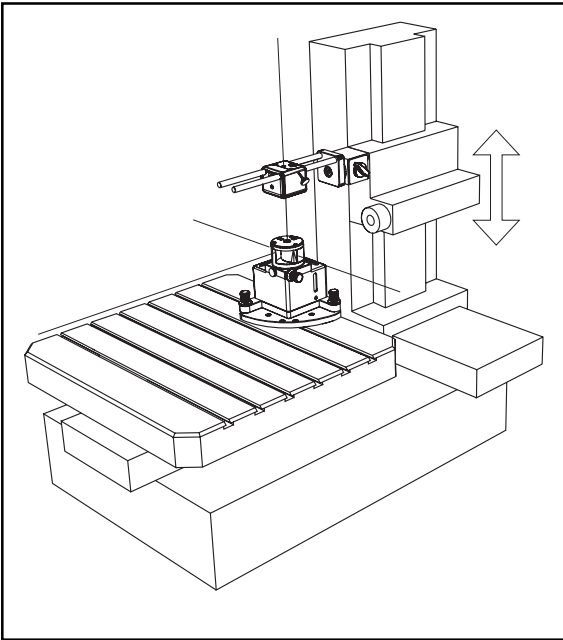
[Valori senza punti di riferimento con il tasto **1**]

NOTA! Se vengono impostati due punti di riferimento, i valori di misurazione non corrisponderanno alla verticale, ma possono essere utilizzati come guida della linearità dell'albero.



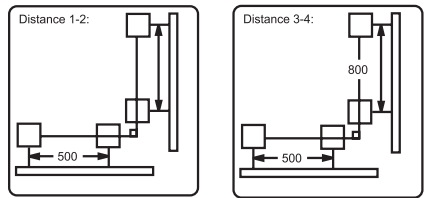
Importante!
Quando si spostano le unità sul lato opposto, la lunghezza dall'albero al sensore può essere alterata *solo* se *tutte* le misure sono effettuate sullo stesso diametro dell'albero (A). La misurazione su un albero con diametri diversi (B), può essere effettuata solo nei punti 3 e 4 con un'altra serie completa di sensori, montanti e base magnetica. Queste due serie non devono essere cambiate e vanno utilizzate nuovamente sul lato opposto dell'albero.

(26) ORTOGONALITÀ



Per la misurazione dell'ortogonalità il programma si avvale della perpendicolarità del prisma D22. Il sistema confronta due dei valori di misura su una delle superfici ai valori di misura dell'altra superficie. I valori vengono ricalcolati ad un valore angolare che evidenzia le eventuali deviazioni dai 90°. Segnare il punto in cui dovrebbe essere posizionato il sensore. L'emettitore laser D22 viene posizionato come da disegno e posto a livello della tavola in entrambe le direzioni (x e y). Come sensore si possono utilizzare il D5 oppure l'unità M.

C



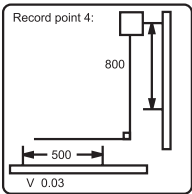
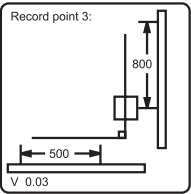
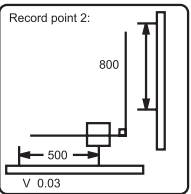
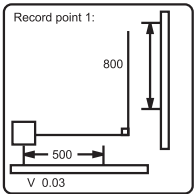
1. Inserire la distanza tra punti di misura 1-2 e poi tra i punti 3-4.

Confermare ciascuna distanza con il tasto

[Ripetere con il tasto]

Continua ➡

(26) ORTOGONALITÀ



2. Registrare i primi due punti di misurazione.
Posizionare il sensore su ciascun punto e registrare i valori 1 e 2 come indicato sul display.

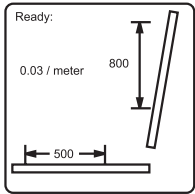
Confermare ciascun punto con il tasto

[Ripetere con il tasto]

3. Registrare i due valori di misurazione successivi.
Posizionare il sensore su ciascun punto e registrare i valori 3 e 4 come indicato sul display.

Confermare ciascuna distanza con il tasto

[Ripetere con il tasto]



4. Il risultato viene visualizzato graficamente
per spiegare la direzione ed un valore dell'angolo in mm/m.

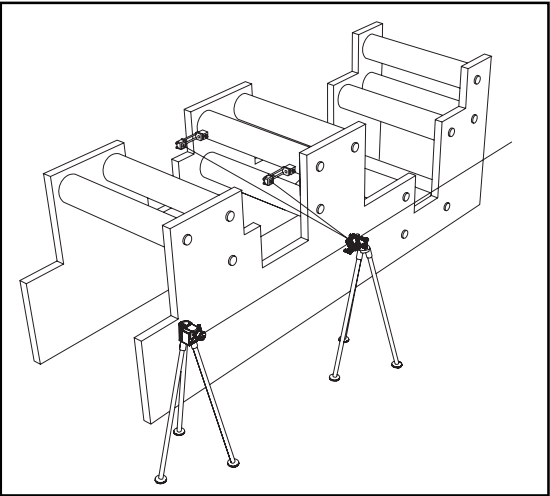
[Tornare alla registrazione del punto precedente con il tasto]

[Nuova misura dal punto 1 con il tasto]

(27) PARALLELISMO

Nota: vedere anche il programma Parallelismo Plus(38), a pagina C82.

Programma parallelismo. Per la misurazione del parallelismo tra, ad es., dei rulli. Il programma utilizza la deviazione a 90° del prisma angolare D46 per creare una serie di raggi laser paralleli. Può misurare fino a 150 rulli o altri oggetti. Il risultato viene visualizzato graficamente con il valore angolare dell'eventuale deviazione dal parallelismo. Il riferimento può essere poi scelto in seguito tra qualunque oggetto o la linea di base. L'assetto più comune per la misurazione del parallelismo è il laser D22 con il prisma D46 montato sul treppiedi, il sensore D5 sulla base magnetica o la staffa scorrevole. Può essere utilizzata anche la linea di base con target grande.



C

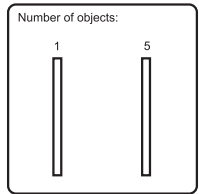
Esempio di una misura di parallelismo

1. Mettere a livello con la bolla l’anello girevole verticale del laser.
2. Effettuare un allineamento grossolano verticale avvalendosi della bolla sulla testa del laser.
3. Puntare il laser perpendicolarmente agli oggetti da misurare (ad es. i rulli). Se la linea del raggio laser deve costituire il riferimento, a questo punto effettuare la regolazione fine del sensore sui lati della macchina.
4. Posizionare il prisma angolare D46 con il mirino libero in direzione di ambo le posizioni del sensore sul rullo da misurare. Calibrare il prisma come da istruzioni (si veda la pagina “D46”, capitolo A).
5. Regolare il raggio sul sensore ad un’estremità del rullo e registrare il primo valore.
6. Spostare il sensore sull’altra estremità, regolare il raggio e registrare il secondo valore.
7. Spostare il prisma angolare sul rullo successivo, calibrarlo e poi registrare come indicato nei punti 5 e 6.

NOTA! La misurazione sarà possibile solo con il sensore livellato con le sue bolle o tramite il valore angolare sul display, con l’aiuto degli inclinometri elettronici.

Continua ➡

(27) PARALLELISMO



1. Inserire il numero di oggetti di misurazione (2-150).

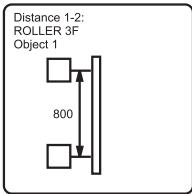
Confermare con il tasto

[Ripetere con il tasto]



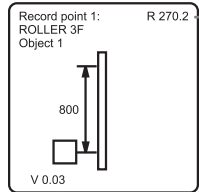
2. Nominare il (primo) oggetto.
(Per maggiori informazioni si veda la pagina "Memorizza il risultato della misurazione")

Confermare con il tasto



3. Inserire le distanze tra i punti di misurazione 1-2.

Confermare con il tasto



4. Inserire la posizione sul primo punto di misurazione (sinistra / destra e avanti / dietro).

Spostare il segno del sensore sul display con il tasto

Posizionare il sensore in orizzontale (90° o 270°).

4. (continua) Posizionare il sensore sul punto di misurazione assegnato sul display e registrare il primo valore.

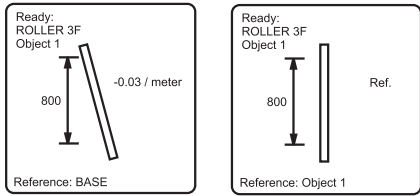
Confermare il valore con il tasto

Il valore della misura viene azzerato automaticamente dopo la registrazione. Poi spostare il sensore sul punto successivo come assegnato sul display. Registrare il secondo valore di misurazione.

[Ripetere con il tasto]

(27) PARALLELISMO

5. **Altri oggetti da misurare.** Seguire la procedura di cui ai punti 2-4 per gli oggetti rimanenti.



6. **Visualizzazione dei risultati** con grafici per mostrare la direzione ed un valore dell'angolo in mm/m. Normalmente, il riferimento è impostato sulla direzione del raggio laser (base), ma si può anche impostare come riferimento un oggetto da misurare. L'oggetto di riferimento è impostato a zero.

[Impostare l'oggetto visualizzato come riferimento con il tasto 0]

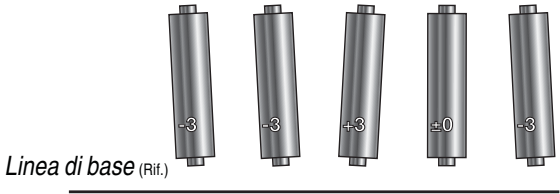
[Impostare la base come riferimento con il tasto 1]

[Rimisurare dall'oggetto 1 con il tasto 9]

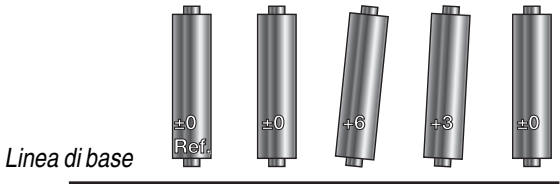
[Per passare da un oggetto misurato ad un altro usare i tasti ↶ ↷]

Selezione del riferimento per la misurazione

Esempio 1. Linea di base come riferimento



Esempio 2. Primo rullo come riferimento



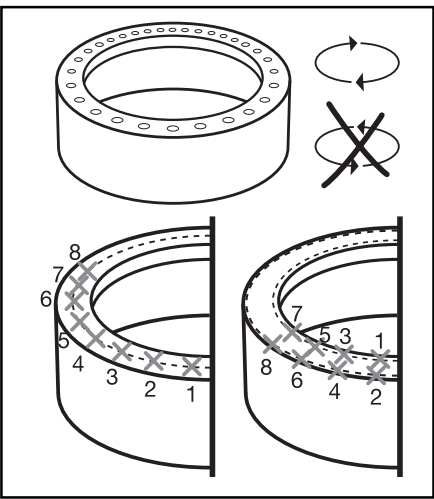
Questi due esempi mostrano la stessa serie di rulli ma con riferimenti diversi e quanto questo influisca sui valori della misurazione.

Stampa dal programma Parallelismo.

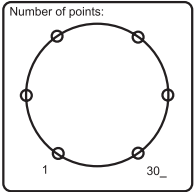
-----EASY LASER ALIGNMENT TOOLS-----				
COMPANY :				
MACHINE :				
OPERATOR :				
Date : 1999.02.15 20:01				
Filename : MACHINE 3				
Program : Parallelism				
Unit : millimeter				
Serial No : 13636, 13633				
Temp : 18.5 C				
No	Ref	Length	Angle	Label
1	Ref	1500	0.00	First
2		1500	0.00	2
3		1500	0.06	3
4		1500	0.03	4
5		1500	0.00	Last
Max			0.06	
Min			0.00	

(28) FLANGE

Il programma **Flange** è utilizzato per la misurazione della planarità di piani circolari come cuscinetti assiali e flange. Il laser viene posto sull'oggetto da misurare o in prossimità di esso e poi messo a livello con una tolleranza di 0,1 mm su tre punti posizionati uniformemente sul cerchio. Il programma acquisisce fino a 300 punti di misura, che possono essere divisi anche fra cerchio interno e cerchio esterno se si desidera. (Quando si effettua la misurazione dei cerchi interno ed esterno è consigliabile iniziare partendo sempre con la posizione del cerchio interno per ogni punto di misurazione, poi continuare con la posizione esterna, quindi proseguire con il punto successivo/ posizione interna etc. Sull'unità centrale tutti i punti vengono registrati sulla stessa e unica curva, tuttavia con EasyLink™ possono essere visualizzati i due cerchi se si aggiunge // (" doppio slash") prima del nome della misurazione quando la si salva nell'unità centrale. Segnare tutti i punti di misura prima di effettuare la misurazione. *Procedere sempre in senso orario*. Dopo aver completato la misurazione si possono ricalcolare i valori in modo che tre di essi vengano azzerati come riferimento. Il programma calcola questi tre punti con una suddivisione di 120°. Utilizzare il laser D22 con il sensore D5 oppure il laser D23 con il sensore D6.



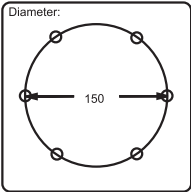
Record point 9:	R 1.2
1	V 0.05
2	V 0.06
3	V 0.05
4	V 0.02
5	V 0.03
6	V 0.01
7	V 0.08
8	V 0.02
9	V 0.03



1. Inserire il numero di punti di misurazione (6-150).

Confermare con il tasto

[Ripetere con il tasto]



2. Inserire il diametro per i punti di misura
(solo per documentazione).

Confermare con il tasto

[Tornare indietro con il tasto]

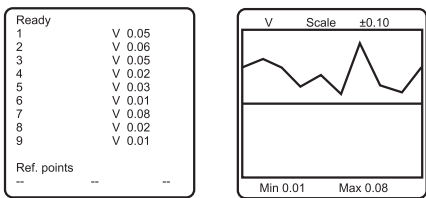
3. Posizionare il sensore sul primo punto di misurazione e registrare il valore
(l'azzeramento può essere fatto sul primo punto).
Poi, continuare con il resto dei punti.

Confermare con il tasto


[Azzerare il valore con il tasto]


[Tornare indietro con il tasto]

(28) FLANGE





4. Il risultato può essere visualizzato sotto forma di grafico o di tabella. La scala è impostata automaticamente sul display in base alla deviazione più importante dallo zero (tre possibilità). I valori di misura più piccolo e più grande sono visualizzati come Min. e Max. In ciascuna pagina possono essere visualizzati fino a 10 punti di misurazione.

[Tornare alla registrazione dell'ultimo punto con il tasto  (possibile solo prima della pressione di un altro tasto).]

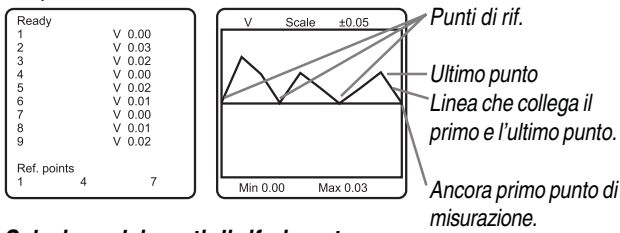
[Passare alla pagina precedente con il tasto ]

[Passare alla pagina successiva con il tasto ]

[Per passare da tabella a grafico e viceversa utilizzare il tasto ]

[Nuova misura dal punto 1 con il tasto ]

Con punti di riferimento.



Selezione dei punti di riferimento.

E' possibile scegliere come punti di riferimento tre punti di misurazione impostando **un** punto come riferimento. Il programma, poi, calcola gli altri due posizionandoli uniformemente sul cerchio. I punti di riferimento sono impostati a zero. Poi, gli altri punti saranno ricalcolati. I nuovi punti di riferimento possono essere impostati anche su una misura precedentemente memorizzata.

[Selezionare i punti di riferimento con il tasto ]

[Ripristinare i punti di riferimento con il tasto ]

Importante! Al momento di trasferire i dati su un PC, assicurarsi che non sia impostato alcun punto di riferimento perché altrimenti il programma EasyLink™ non potrebbe calcolare i valori assoluti.

INTRODUZIONE ALL'ALLINEAMENTO DI PULEGGE

Errori delle trasmissioni a cinghie

- Le due pulegge/alberi non sono paralleli Mancato parallelismo (A)
- Le due pulegge sono parallele ma non in linea Disassamento parallelo (B)
- Le macchine non sono né parallele né in linea Mancato parallelismo (C)

Cause:

- Usura eccessiva di pulegge, cinghie, guarnizioni e cuscinetti.
- Minore efficienza.
- Vibrazione e rumore maggiori.

Controllare prima dell'allineamento:

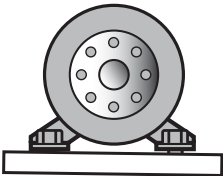
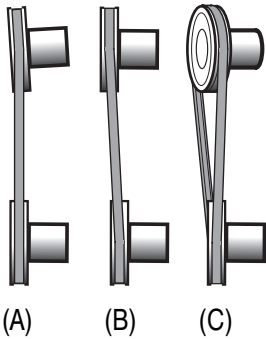
Verificare l'eccentricità delle pulegge. Le pulegge non centrate o gli alberi piegati rendono impossibile un allineamento preciso.

Verificare l'errore di ortogonalità del piano delle pulegge rispetto all'asse di rotazione. Se possibile, regolarlo con le viti di aggiustaggio.

Verificare che la macchina poggi in maniera uniforme sui suoi piedi (ad esempio, che non c'è *piede zoppo*).

Consigli per l'allineamento:

Una volta ottenuto il tensionamento corretto, gli alberi, e probabilmente anche la fondazione, saranno un po' piegati. All'avvio della macchina, gli alberi si raddrizzano nuovamente. Quindi, si raccomanda di tenere una leggera negatività di pulegge/alberi. (si veda il disegno a destra).



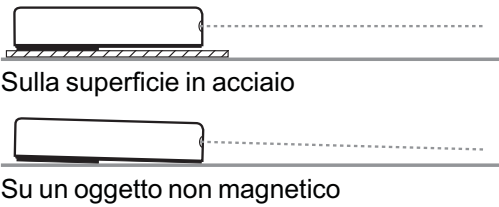
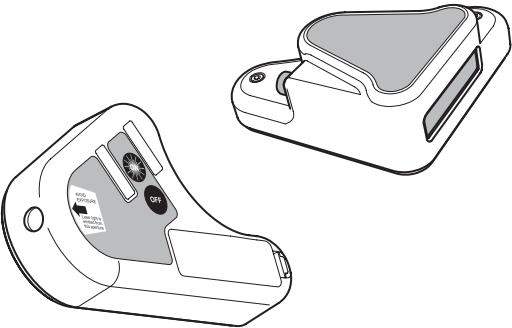
Piede zoppo



Allineamento negativo (molto esagerato)

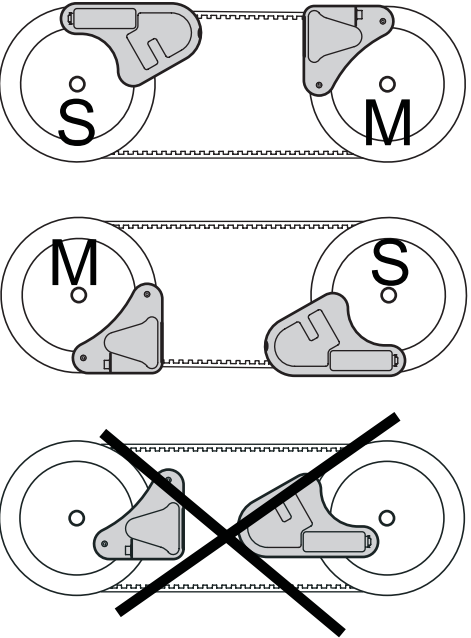
(29) BTA DIGITAL; procedura di misurazione

Montaggio dell'apparecchiatura sulle macchine
I magneti sono super-calamite molto potenti e pertanto si raccomanda di fare attenzione alle dita. Appoggiare delicatamente alla puleggia prima un solo magnete, e fare poi scivolare gli altri magneti successivamente.



Montare l'emettitore laser sulle pulegge della macchina (S) con l'apertura del laser in direzione delle pulegge della macchina (M).

Montare il sensore.
A questo punto **dirigere** il laser verso il sensore.
Avviare il Programma BTA Digital

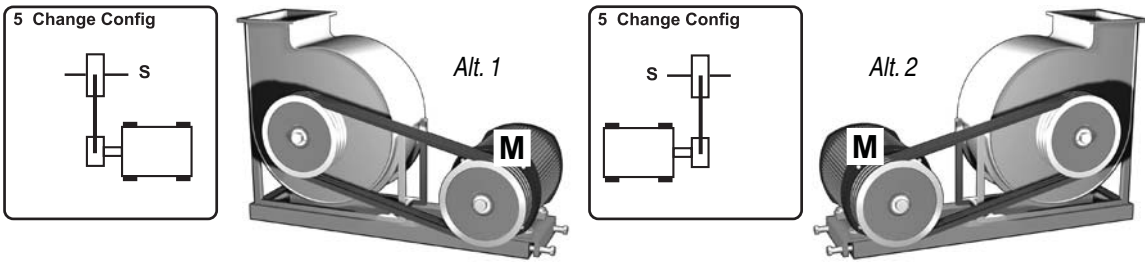


Continua ➡
C61

C

(29) BTA DIGITAL

1. Avviare il Programma BTA Digital

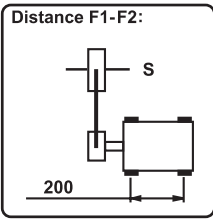


2. Mettersi di fronte alla puleggia sulla quale dovrà essere applicato il BTAd ed utilizzare il tasto **S** per selezionare le impostazioni: macchina mobile (M) a destra o a sinistra di quella stazionaria.

Confermare con il tasto


NOTA! Da questo punto in avanti, il manuale descrive solo l'impostazione dell'Alt. 1 con macchina mobile a destra, poiché la procedura è la stessa anche per l'Alt. 2.

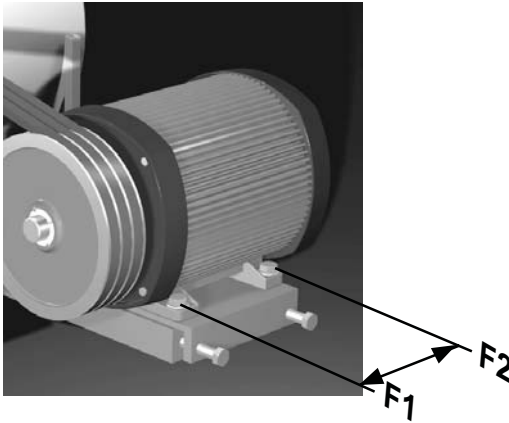
(29) BTA DIGITAL



3. Misurare ed inserire la distanza tra la coppia di piedi *F1* ed *F2* sulla macchina mobile.

Confermare la distanza con il tasto 

[Tornare indietro con il tasto ]

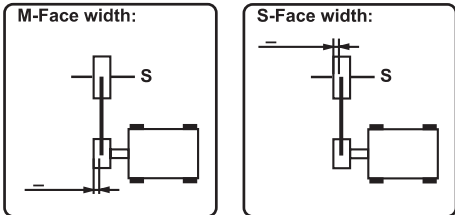



C


Continua ➡


C63

(29) BTA DIGITAL



4. Inserire la larghezza della faccia della puleggia
Se le larghezze sulle due pulegge **si equivalgono**, accettare “width” (larghezza) _ con il tasto  sia per la puleggia S che per la puleggia M.

Se le larghezze **differiscono**, inserire la larghezza S e la larghezza M, confermando ciascuna larghezza con il tasto 

[Tornare indietro con il tasto ]






(29) BTA DIGITAL

Vertical	
-0.09°	
F2: -0.7	
Horizontal	
0.32°	
Offset: 1.5	

C

5. Vengono visualizzati i valori di misura.
Tutti i valori in modalità "dal vivo".
Regolare all'interno della tolleranza accettabile.
Salvare (Save) o stampare (Print) il risultato della misurazione, se lo si desidera.

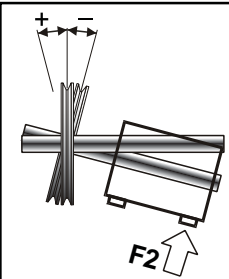
[Tornare indietro con il tasto ]

Continua ➡

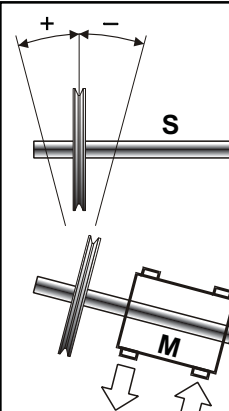
C65



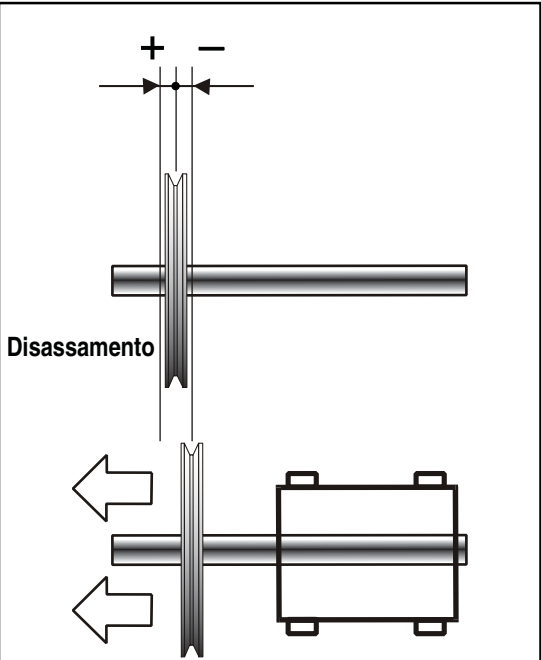
(29) BTA DIGITAL



Con il sensore montato verticalmente, qualunque differenza dei valori di misurazione rispetto ai sensori produrrà un angolo verticale (alto-basso). Con l'aiuto della distanza tra piedi viene calcolato il valore di correzione (F1 o F2).



Con il sensore montato orizzontalmente, qualunque differenza dei valori di misurazione rispetto ai sensori produrrà un angolo orizzontale (lato-lato). Sono visualizzati disassamento e disallineamento.

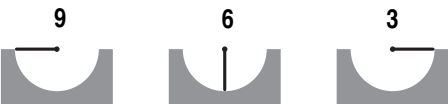


Disassamento: Il valore della misura in un punto calcolato tra i sensori fornisce una misura del disassamento. Il valore viene calcolato e visualizzato compensando l'eventuale differenza di larghezza faccia pulegge. Fare attenzione al disassamento allentando e se possibile spostando la puleggia sull'albero, oppure spostando parallelamente tutta la macchina mobile. Verificare che l'errore di ortogonalità del piano delle pulegge rispetto all'asse di rotazione non superi il valore limite.

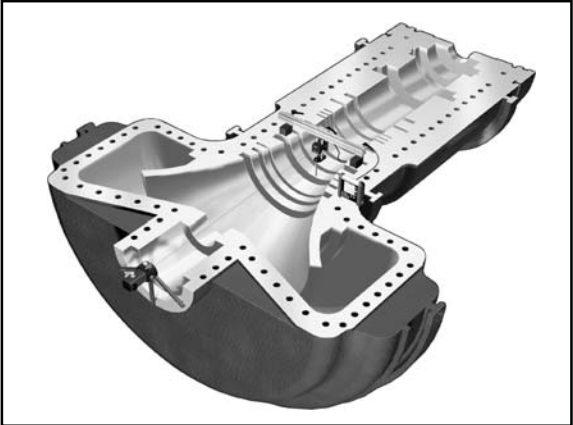
(31) SEMICERCHIO

Nota: vedere anche il programma Semicerchio Plus(36), a pagina C78.

Il programma Semicerchio viene utilizzato soprattutto per la misurazione e l'allineamento di cuscinetti piani e diaframmi di turbine con gli attrezzi di fissaggio turbine.



Posizioni di misurazione con il programma Semicerchio

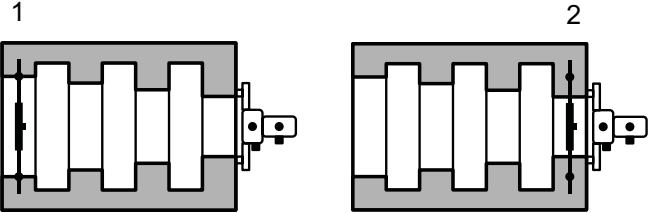
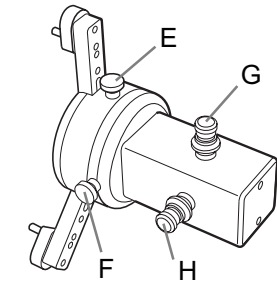


C

Regolazione grossolana del laser

Posizionare l'emettitore laser sul primo cuscinetto.

- E: Regolazione parallelismo verticale
- F: Regolazione parallelismo orizzontale
- G: Regolazione angolo verticale
- H: Regolazione angolo orizzontale

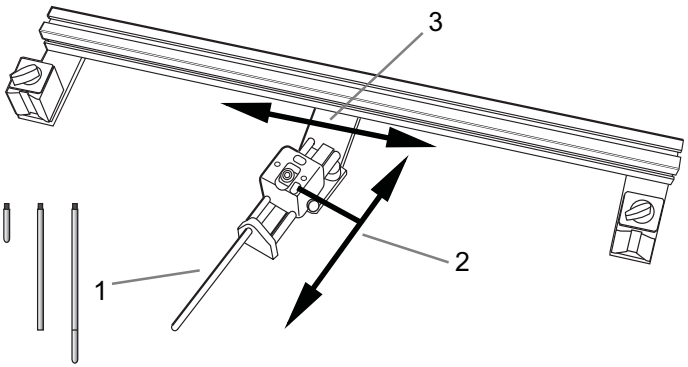


1. Posizionare il target di centraggio nella posizione di misura **il più lontano possibile** dall'emettitore laser. Regolare l'angolo del raggio laser su G ed H finché non colpisce il centro del target.
2. Posizionare il target di centraggio nella posizione di misura **il più vicino possibile** all'emettitore laser. Regolare il parallelismo del raggio laser su E ed F finché non colpisce il centro del target.
- Ripetere il punto 1:** Posizionare il target di centraggio nella posizione di misura il più lontano possibile dall'emettitore laser. Regolare nuovamente l'angolo del raggio laser su G ed H finché non colpisce il centro del target.
- A questo punto il raggio laser è regolato grossolanamente sul centro dei cuscinetti.

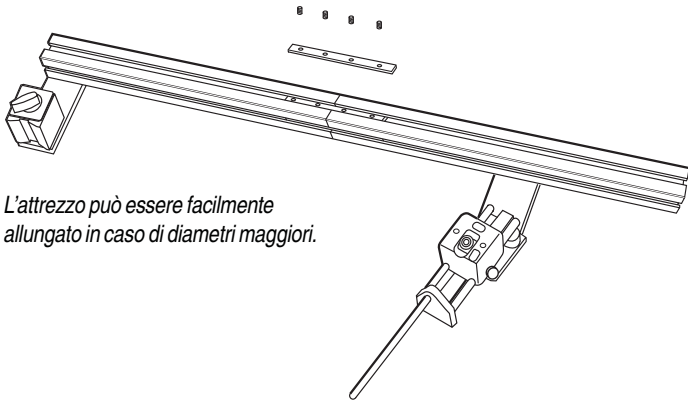
Continua ➡ C67

(31) SEMICERCHIO

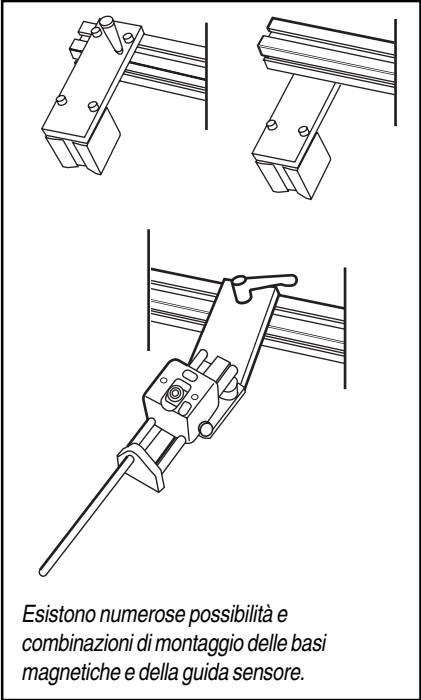
Regolazione dell'attrezzo di fissaggio sensore



1. Montare la sonda di misura della lunghezza idonea.
2. Montare il sensore sull'attrezzo di fissaggio. In posizione a ore 6, regolare la posizione del sensore sui montanti in modo che il laser colpisca alla stessa altezza del target del sensore **chiuso**.
3. Regolare l'attrezzo di fissaggio orizzontalmente finché il raggio laser colpisce il centro dei target **chiuso**. Bloccare le leve.

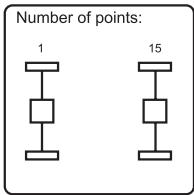


L'attrezzo può essere facilmente allungato in caso di diametri maggiori.



Esistono numerose possibilità e combinazioni di montaggio delle basi magnetiche e della guida sensore.

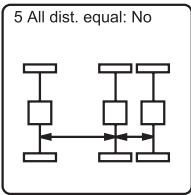
(31) SEMICERCHIO



1. Inserire il numero di punti di misurazione (2–150).

Confermare con il tasto

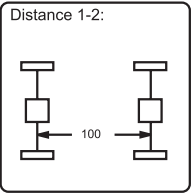
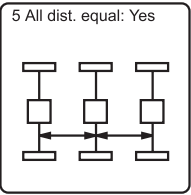
[Ripetere con il tasto]



2. Le distanze tra punti di misura sono uguali? Sì o No?

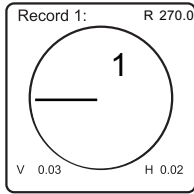
Passare da **No** a **Sì** con il tasto

Confermare la scelta premendo il tasto



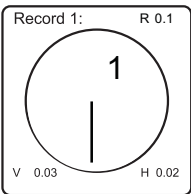
3. Inserire le distanze. Se i punti sono **distribuiti uniformemente**, inserire solo questa distanza e confermare.

In caso di distanze **diverse**, inserire ciascuna distanza e confermarle una ad una



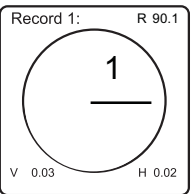
4. Ruotare il sensore a ore 9.

Registrare il valore con il tasto



5. Ruotare il sensore a ore 6.

Registrare il valore con il tasto



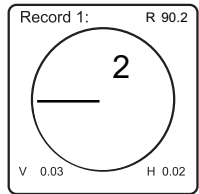
6. Ruotare il sensore a ore 3.

Registrare il valore con il tasto

C

Continua ➡

(31) SEMICERCHIO



7. Spostare l'attrezzo sul punto di misurazione successivo (2).

Regolare l'attrezzo di fissaggio secondo le istruzioni di pagina C68 per questa posizione di misura.

Ruotare il sensore a ore 9, 6 e 3 e registrare i valori di ciascuna posizione come fatto prima.

8. Continuare con gli altri punti di misura finché non sia stato misurato tutto l'oggetto.

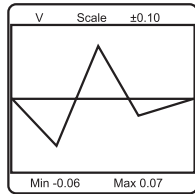
Senza punti di riferimento

Set Ref. point 1:	
1 V 0.00	H 0.00
Distance: 100	
2 V -0.05	H -0.02
Distance: 100	
3 V 0.10	H 0.00
Distance: 100	
4 V 0.03	H 0.01
Distance: 100	
5 V 0.05	H 0.02
Ref. points	--
1	--

Rif. →

Ready:	
1 V 0.00	H 0.00
Distance: 100	
2 V -0.06	H -0.01
Distance: 100	
3 V 0.07	H 0.00
Distance: 100	
4 V -0.01	H -0.01
Distance: 100	
5 V 0.00	H 0.00
Ref. points	5
1	5

Rif. →



9. Il risultato può essere visualizzato sotto forma di grafico o di tabella.

Il grafico può mostrare i valori di misurazione verticali (V) o orizzontali (H). Il punto di misurazione 1 si trova a sinistra. La deviazione più importante dallo zero imposta la scala ad una delle tre possibili. I valori di misura più piccolo e più grande sono visualizzati come Min. e Max.

Selezione dei punti di riferimento.

E' possibile scegliere come punti di riferimento due punti di misurazione, che poi saranno azzerati. Esempio:

1. Premere il tasto [0] per la modalità "set reference points" (imposta punti di riferimento).

2. Premere il tasto [1] e poi il tasto [OK] per impostare il punto di misurazione 1 a zero.

3. Premere il tasto [5] e poi il tasto [OK] per impostare il punto di misurazione 5 a zero.

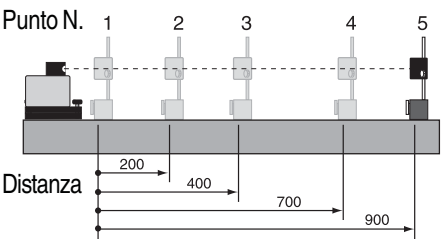
(34) LINEARITÀ PLUS

Il programma **Linearità Plus** differisce dal programma **Linearità (22)** in quanto consente di aggiungere o eliminare punti di misurazione, o rimisurare un punto registrato in precedenza, in qualsiasi momento durante la misurazione. È inoltre possibile impostare un valore del disassamento per la linea di riferimento facendo calcolare automaticamente al programma i valori di spostamento corretti del disassamento. Questo programma consente inoltre di immettere sempre la distanza misurata dal punto 1 (la distanza è il valore che comunica al programma di quale punto si tratta) e di indicare la distanza al momento di aggiungere un punto, non prima.

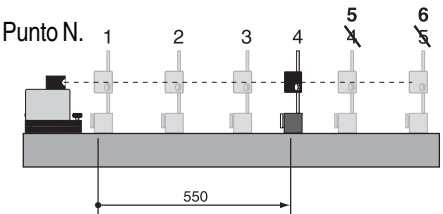
Dal momento che non è necessario indicare al programma quanti punti verranno misurati prima di iniziare la misurazione, non è indispensabile preparare la misurazione contrassegnando i punti di misurazione desiderati, anche se è comunque consigliabile farlo. Il programma acquisisce fino a 150 punti con 2 punti che possono essere azzerati. Puntare il laser come indicato a pag. E15.

Utilizzare gli emettitori laser D22, D23 o D75 ed i sensori D5, D6 o D157 con attrezzi di fissaggio idonei a seconda dell'applicazione. Per la misurazione della linearità si possono utilizzare anche le unità S ed M (si veda a pagina D5).

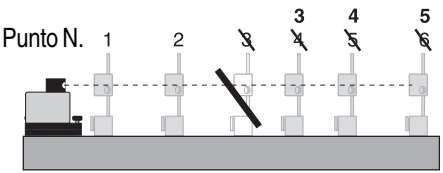
Nota: vedere anche il programma **Linearità(22)**, a pagina C39.



Distanza misurata sempre dal punto 1.



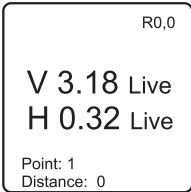
L'aggiunta di punti intermedi comporta la rinumerazione dei punti esistenti seguenti.



L'eliminazione di punti intermedi comporta la rinumerazione dei punti esistenti seguenti.

Continua ➡
C71

(34) LINEARITÀ PLUS



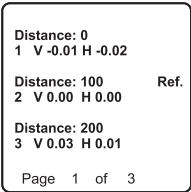
1. Vengono visualizzati i valori del sensore.
Valori correnti calcolati sulle distanze e le impostazioni dei riferimenti. Il numero di punti di misurazione viene calcolato dalle distanze. La registrazione di un nuovo punto comporta la rinumerazione dei punti superiori. La registrazione dei valori a una distanza registrata in precedenza comporta la cancellazione dei vecchi valori. In questo momento è possibile impostare due punti come punti di riferimento.

Registrare i valori con il tasto

[Impostare il punto come punto di riferimento con il tasto **[0]** (dopo l'impostazione di due riferimenti, questa operazione viene eseguita dalla visualizzazione elenco.)]

[Mostra/nascondi il valore H con il tasto **[5]**]

[Tornare alle distanze con il tasto]



2. Vengono elencati i valori di misura.
Nessun valore dal vivo. Punti registrati, ordinati in base alla distanza. Massimo cinque punti su ogni pagina.

Aggiungere un nuovo punto o rimisurare

[Impostare i punti di riferimento con il tasto **[0]**]

[Annullare tutti i punti di riferimento con il tasto **[1]**]

[Impostare il disassamento con il tasto **[3]**]

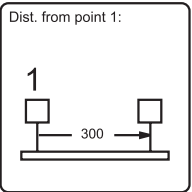
[Visualizzazione grafica dei valori con il tasto **[4]**]

[Tornare al Menu Memory (se ripristinato) premendo il tasto **[9]**]

[Eliminare il punto dall'elenco con il tasto **[.]**]

[Andare alla pagina successiva dell'elenco con il tasto]

[Andare alla pagina precedente dell'elenco con il tasto]



3. Aggiungere/modificare il punto di misurazione.
Inserire la distanza dal punto 1 (quello più a sinistra).
(La rimisurazione o la correzione dei valori per un punto registrato in precedenza viene eseguita inserendo la distanza fino a quel punto. La registrazione eliminerà i vecchi valori per quel punto.)

Confermare la distanza inserita

(Dopo aver confermato un nuovo punto/una nuova distanza, il programma passa alla fase 1, "Vengono visualizzati i valori del sensore".)

[Tornare all'elenco con il tasto]

(Eeguire le procedure supplementari solo se richieste, oppure continuare con la fase 3.)

(34) LINEARITÀ PLUS

0

Set Ref. points:

Ref. point 1: 1

Ref. point 2: 3

Riferimenti

Mostra i punti di riferimento correnti.
Impostare un nuovo punto di riferimento o annullarlo.

Impostare il punto inserito come riferimento con il tasto

L'inserimento del numero 0 annulla un punto di riferimento impostato in precedenza.

3

Set Ref. points:

Ref. point 1: 5

Ref. point 2: 24

Disassamento

Prima di impostare il valore del Disassamento, viene sempre chiesto di cambiare/impostare i punti di riferimento. Quando/se OK, premere il tasto

Set offset point 5:

V offset: -

Set offset point 5:

V offset: 4

H offset: -

Set offset point 24:

V offset: -

Set offset point 24:

V offset: 4

H offset: -

Il passo successivo consiste nell'inserimento dei valori per il disassamento verticale e orizzontale per i punti di riferimento.
Inserire il valore, quindi premere il tasto

[Premere il tasto prima di inserire il numero per il valore negativo (-)]

4

V

Scale ±0.05

Diagramma

Visualizzazione grafica dei valori. Il punto 1 si trova a sinistra. La deviazione massima da zero imposta la taratura.

[Tornare all'elenco con il tasto]

[Commutare fra le visualizzazioni V e H con il tasto]

Delete point:

Point: 3

Eliminare il punto

Inserire il numero del punto da eliminare.
NOTA! I punti restanti con un numero superiore verranno rinumerati.

Eliminare il punto inserito con il tasto

[Tornare all'elenco con il tasto (non verrà eseguita nessuna eliminazione)]

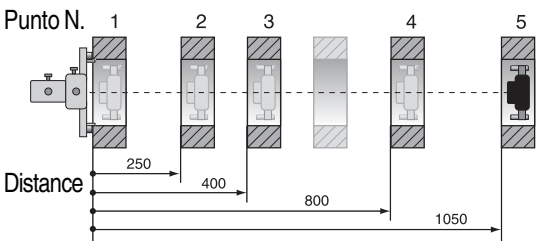
C

(35) CENTRO DEL CERCCHIO PLUS

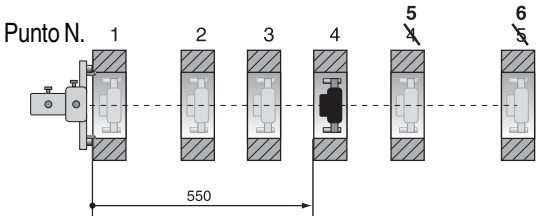
Il programma Centro del cerchio Plus viene utilizzato per la misurazione della linearità di fori ad esempio supporti con diametro variabile.

Il programma Centro del cerchio Plus differisce dal programma standard Centro del cerchio (23) in quanto consente di aggiungere o eliminare punti di misurazione, o rimisurare un punto registrato in precedenza, in qualsiasi momento durante la misurazione. È inoltre possibile impostare un valore del disassamento per la linea di riferimento facendo calcolare automaticamente al programma i valori di spostamento corretti del disassamento. Il programma consente inoltre di immettere sempre la distanza misurata dal punto 1 (la distanza è il valore che comunica al programma di quale punto si tratta) e di indicare la distanza al momento di aggiungere un punto, non prima. Le migliori prestazioni si ottengono con il sistema di allineamento dei supporti Linebore, ma si possono utilizzare anche i laser D75/D22 ed i sensori D5/D157 con gli attrezzi di fissaggio appropriati.

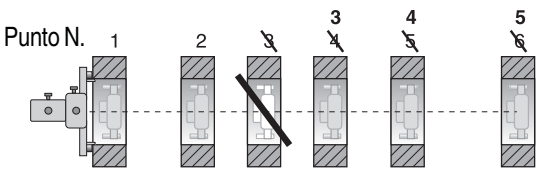
Nota: Vedere anche il programma Centro del cerchio(23), a pagina C42.



Distanza misurata sempre dal punto 1.

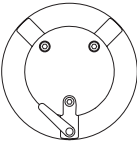
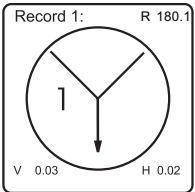
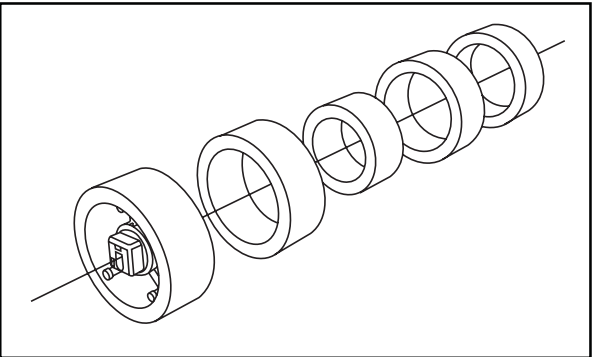


L'aggiunta di punti intermedi comporta la rinumerazione dei punti esistenti seguenti.



L'eliminazione di punti intermedi comporta la rinumerazione dei punti esistenti seguenti.

(35) CENTRO DEL CERCHIO PLUS



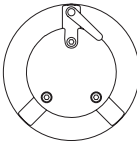
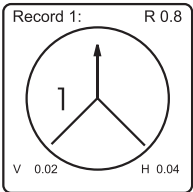
1. Posizionare il sensore nel punto assegnato, poi registrare prima il valore di misurazione in posizione a ore 6

Confermare il valore con il tasto

[Mostra/nascondi il valore H con il tasto]

NOTA! Se durante la registrazione dell'ultimo valore non viene visualizzato il valore H, questo valore non può più essere visualizzato.

[Tornare indietro con il tasto]



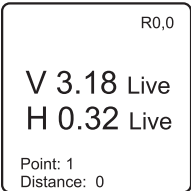
2. Ruotare il sensore di 180°
Registrare il secondo valore in posizione a ore 12.

Confermare con il tasto

[Tornare indietro con il tasto]

Continua ➡

(35) CENTRO DEL CERCHIO PLUS



3. Vengono visualizzati i valori del sensore.
Valori correnti calcolati sulle distanze e le impostazioni dei riferimenti. Il numero di punti di misurazione viene calcolato dalle distanze. La registrazione di un nuovo punto comporta la rinumerazione dei punti superiori. La registrazione dei valori a una distanza registrata in precedenza comporta la cancellazione dei vecchi valori. In questo momento è possibile impostare due punti come punti di riferimento.

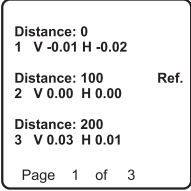
Registrare i valori con il tasto

[Impostare il punto come punto di riferimento con il tasto]
(dopo l'impostazione di due riferimenti, questa operazione viene eseguita dalla visualizzazione elenco.))

[Mostra/nascondi il valore H con il tasto]

[Tornare alle distanze con il tasto]

C76



4. Vengono elencati i valori di misura.
Nessun valore dal vivo. Punti registrati, ordinati in base alla distanza. Massimo cinque punti su ogni pagina.

Aggiungere un nuovo punto o rimisurare

[Impostare i punti di riferimento con il tasto]

[Annullare tutti i punti di riferimento con il tasto]

[Impostare il disassamento con il tasto]

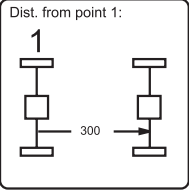
[Visualizzazione grafica dei valori con il tasto]

[Tornare al Menu Memory (se ripristinato) premendo il tasto]

[Eliminare il punto dall'elenco con il tasto]

[Andare alla pagina successiva dell'elenco con il tasto]

[Andare alla pagina precedente dell'elenco con il tasto]



5. Aggiungere/modificare il punto di misurazione.
Inserire la distanza dal punto 1 (quello più a sinistra).
(La rimisurazione o la correzione dei valori per un punto registrato in precedenza viene eseguita inserendo la distanza fino a quel punto. La registrazione eliminerà i vecchi valori per quel punto.)

Confermare la distanza inserita con il tasto

(Dopo aver confermato un nuovo punto/una nuova distanza, il programma passa alla fase 1, "Posizionare il sensore nel punto...".)

[Tornare all'elenco con il tasto]

(Eseguire le procedure supplementari solo se richieste, oppure continuare con la fase 5.)

(35) CENTRO DEL CERCHIO PLUS

0

Set Ref. points:
Ref. point 1: 1
Ref. point 2: 3

Riferimenti
Mostra i punti di riferimento correnti.
Impostare un nuovo punto di riferimento o annullarlo.

Impostare il punto inserito come riferimento con il tasto

L'inserimento del numero 0 annulla un punto di riferimento impostato in precedenza.

3

Set Ref. points:
Ref. point 1: 5
Ref. point 2: 24

Set offset point 5:
V offset: -

Set offset point 5:
V offset: 4
H offset: -

Set offset point 24:
V offset: -

Set offset point 24:
V offset: 4
H offset: -

2. Il passo successivo consiste nell'inserimento dei valori per il disassamento verticale e orizzontale per i punti di riferimento.

Inserire il valore, quindi premere il tasto

[Premere il tasto prima di inserire il numero per il valore negativo (-)]

4

V Scale ±0.05
Min -0.01 Max 0.03

Diagramma
Visualizzazione grafica dei valori. Il punto 1 si trova a sinistra. La deviazione massima da zero imposta la taratura.

[Tornare all'elenco con il tasto]
[Commutare fra le visualizzazioni V e H con il tasto]

•

Delete point:
Point: 3

Eliminare il punto
Inserire il numero del punto da eliminare.
NOTA! I punti restanti con un numero superiore verranno rinumerati.

Eliminare il punto inserito con il tasto

[Tornare all'elenco con il tasto (non verrà eseguita nessuna eliminazione)]

C

C77

(36) SEMICERCHIO PLUS

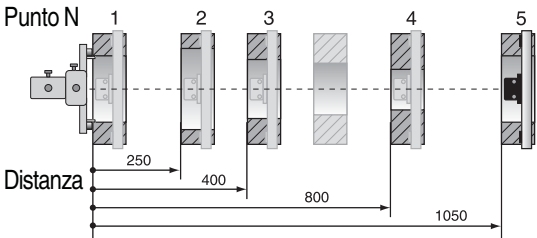
Il programma Semicerchio Plus viene utilizzato soprattutto per la misurazione e l'allineamento di cuscinetti piani e diaframmi di turbine con gli attrezzi di fissaggio turbine.

Il programma Semicerchio Plus differisce dal programma Semicerchio (31) in quanto consente di aggiungere o eliminare punti di misurazione, o rimisurare un punto registrato in precedenza, in qualsiasi momento durante la misurazione. È inoltre possibile impostare un valore del disassamento per la linea di riferimento facendo calcolare automaticamente al programma i valori di spostamento corretti del disassamento. Questo programma consente inoltre di immettere sempre la distanza misurata dal punto 1 (la distanza è il valore che comunica al programma di quale punto si tratta) e di indicare la distanza al momento di aggiungere un punto, non prima.

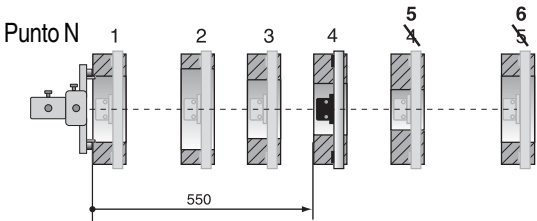
Dal momento che non è necessario indicare al programma quanti punti verranno misurati prima di iniziare la misurazione, non è indispensabile preparare la misurazione contrassegnando i punti di misurazione desiderati, anche se è comunque consigliabile farlo. Il programma acquisisce fino a 150 punti con 2 punti che possono essere azzerati.

Importante! Prima di iniziare la misurazione, leggere a pagina C67 e C68.

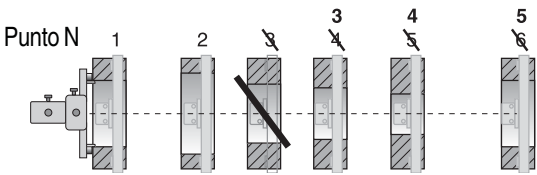
Nota: vedere anche il programma Semicerchio(31), a pagina C67.



Distanza misurata sempre dal punto 1.

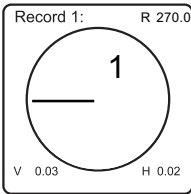


L'aggiunta di punti intermedi comporta la rinumerazione dei punti esistenti seguenti.



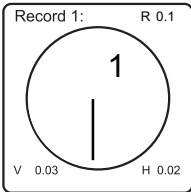
L'eliminazione di punti intermedi comporta la rinumerazione dei punti esistenti seguenti.

(36) SEMICERCHIO PLUS



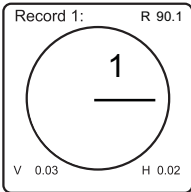
**1. Registrare il primo valore.
Ruotare il sensore a ore 9.**

Registrare il valore
con il tasto



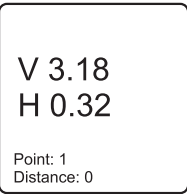
**2. Ruotare il sensore a
ore 6.**

Registrare il valore
con il tasto



**3. Ruotare il sensore a
ore 3.**

Registrare il valore
con il tasto



4. Vengono visualizzati i valori del sensore.

Valori correnti calcolati sulle distanze e le impostazioni dei riferimenti. Il numero di punti di misurazione viene calcolato dalle distanze. La registrazione di un nuovo punto comporta la rinumerazione dei punti superiori. La registrazione dei valori a una distanza registrata in precedenza comporta la cancellazione dei vecchi valori. In questo momento è possibile impostare due punti come punti di riferimento. Il valore H o V può essere dal vivo in base alla posizione del sensore e premendo un pulsante.

Registrare il punto con il tasto

(Quando viene visualizzato Live (dal vivo), il punto verrà rimisurato.)

[Impostare il punto come punto di riferimento con il tasto **0** (dopo l'impostazione di due riferimenti, questa operazione viene eseguita dalla visualizzazione elenco.)]

[Tornare alla prima posizione di misurazione a ore 9 con il tasto]

[Quando viene visualizzato Live (dal vivo), commutare tra V e H con il tasto **5**]

[Visualizzazione Live (dal vivo) del valore V o H con il tasto **6**]

Continua ➡

C79

(36) SEMICERCHIO PLUS

Distance: 0		
1	V -0.01	H -0.02
Distance: 100		
2	V 0.00	H 0.00
		Ref.
Distance: 200		
3	V 0.03	H 0.01
Page 1 of 3		

5. **Vengono elencati i valori di misura.**
Nessun valore dal vivo. Punti registrati, ordinati in base alla distanza. Massimo cinque punti su ogni pagina.

Aggiungere un nuovo punto o rimisurare 


[Impostare i punti di riferimento con il tasto **0**]


[Annullare tutti i punti di riferimento con il tasto **1**]


[Impostare il disassamento con il tasto **3**]

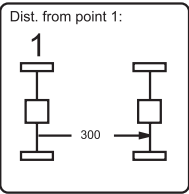
[Visualizzazione grafica dei valori con il tasto **4**]

[Tornare al Menu Memory (se ripristinato) premendo il tasto **9**]


[Eliminare il punto dall'elenco con il tasto ]

[Andare alla pagina successiva dell'elenco con il tasto ]


[Andare alla pagina precedente dell'elenco con il tasto ]



6. **Aggiungere/modificare il punto di misurazione.**
Inserire la distanza dal punto 1 (quello più a sinistra).
(La rimisurazione o la correzione dei valori per un punto registrato in precedenza viene eseguita inserendo la distanza fino a quel punto. La registrazione eliminerà i vecchi valori per quel punto.)

Confermare la distanza inserita con il tasto 

(Dopo aver confermato un nuovo punto/una nuova distanza, il programma passa alla fase 1, "Registrare il primo valore".)

[Tornare all'elenco con il tasto ]


(Eseguire le procedure supplementari solo se richieste, oppure continuare con la fase 6.)

(36) SEMICERCHIO PLUS

0

Set Ref. points:
Ref. point 1: 1
Ref. point 2: 3


Riferimenti
Mostra i punti di riferimento correnti.
Impostare un nuovo punto di riferimento o annullarlo.

Impostare il punto inserito come riferimento con il tasto 

L'inserimento del numero 0 annulla un punto di riferimento impostato in precedenza.

3

Set Ref. points:
Ref. point 1: 5
Ref. point 2: 24

Disassamento
1. Prima di impostare il valore del Disassamento, viene sempre chiesto di cambiare/impostare i punti di riferimento. Quando/se OK, premere il tasto 


Set offset point 5:
V offset: -

Set offset point 5:
V offset: 4
H offset: -

Set offset point 24:
V offset: -

Set offset point 24:
V offset: 4
H offset: -

2. Il passo successivo consiste nell'inserimento dei valori per il disassamento verticale e orizzontale per i punti di riferimento.

Inserire il valore, quindi premere il tasto 

4

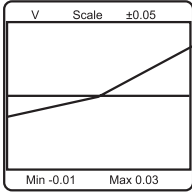
V Scale ±0.05

Min -0.01 Max 0.03

Diagramma
Visualizzazione grafica dei valori. Il punto 1 si trova a sinistra. La deviazione massima da zero imposta la taratura.

[Tornare all'elenco con il tasto

4


]
[Commutare fra le visualizzazioni V e H con il tasto


5

]

Delete point:
Point: 3

Eliminare il punto
Inserire il numero del punto da eliminare.
NOTA! I punti restanti con un numero superiore verranno rinumerati.


Eliminare il punto inserito con il tasto 



[Premere il tasto

-

 prima di inserire il numero per il valore negativo (-)]



[Tornare all'elenco con il tasto

←

 (non verrà eseguita nessuna eliminazione)]

C

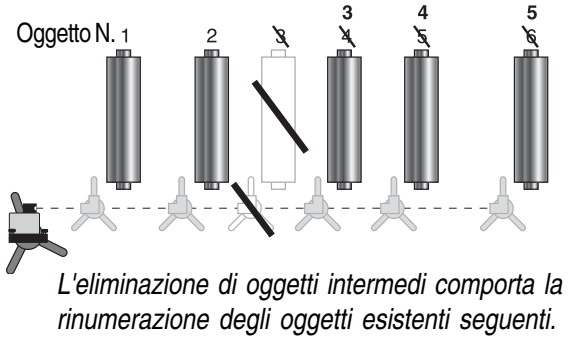
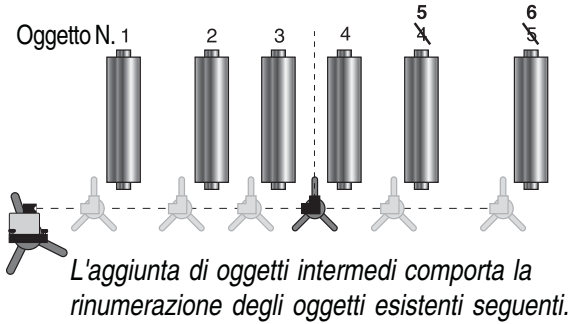
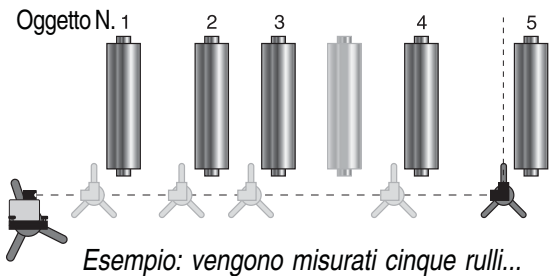
C81

(38) PARALLELISMO PLUS

Programma Parallelismo Plus. Per la misurazione del parallelismo ad esempio tra i rulli. Il programma Parallelismo Plus differisce dal programma Parallelismo standard (27) in quanto consente di aggiungere ed eliminare oggetti di misurazione, o di rimisurare un oggetto registrato in precedenza, in qualsiasi momento durante la registrazione. Consente inoltre di aggiungere oggetti da misurare uno dopo l'altro, non prima, e di misurare la linea di base. *Nota! La misurazione della linea di base può essere effettuata solo nella fase 3.*

Il programma utilizza la deviazione a 90° del prisma angolare D46 per creare una serie di raggi laser paralleli. Può misurare fino a 150 rulli o altri oggetti. Il risultato viene visualizzato graficamente con il valore angolare dell'eventuale deviazione dal parallelismo. Il riferimento può essere poi scelto in seguito tra qualunque oggetto o la linea di base. L'assetto più comune per la misurazione del parallelismo è il laser D22 con il prisma D46 montato sul treppiedi, il sensore D5 sulla base magnetica o la staffa scorrevole. È anche possibile utilizzare la linea di base con target grande o supporto target grande con sensore.

Nota: vedere anche il programma Parallelismo(27), a pagina C55.



(38) PARALLELISMO PLUS

Selezione del riferimento per la misurazione

Esempio 1. Linea di base come riferimento

-3

-3

+3

±0

-3

Linea di base (Rif.)

Esempio 2. Primo rullo come riferimento

±0

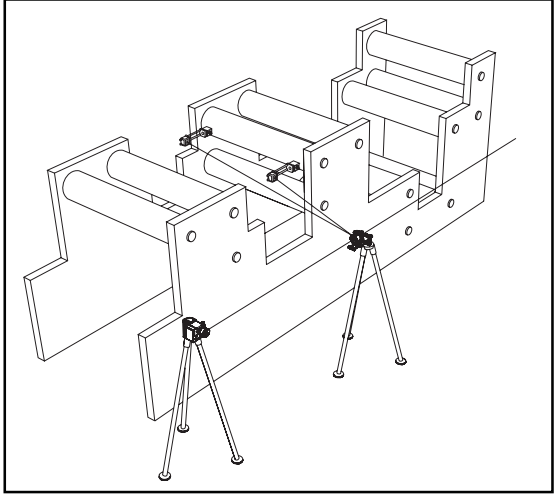
±0

+6

+3

±0

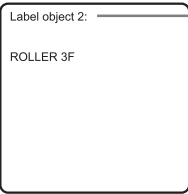
Linea di base



C

- Esempio di una misura di parallelismo:**
- 1. Mettere a livello con la bolla l'anello girevole verticale del laser.
 - 2. Effettuare un allineamento grossolano verticale avvalendosi della bolla sulla testa del laser.
 - 3. Puntare il laser perpendicolarmente agli oggetti da misurare (ad es. i rulli). Se la linea del raggio laser deve costituire il riferimento, a questo punto effettuare la regolazione fine del sensore sui lati della macchina.
 - 4. Posizionare il prisma angolare D46 con il mirino libero in direzione di ambo le posizioni del sensore sul rullo da misurare. Calibrare il prisma come da istruzioni (si veda la pagina "D46", capitolo).
 - 5. Regolare il raggio sul sensore ad un'estremità del rullo e registrare il primo valore.
 - 6. Spostare il sensore sull'altra estremità, regolare il raggio e registrare il secondo valore.
 - 7. Spostare il prisma angolare sul rullo successivo, calibrarlo e poi registrare come indicato nei punti 5 e 6.
- NOTA! La misurazione sarà possibile solo con il sensore livellato con le sue bolle o tramite il valore angolare sul display, con l'aiuto degli inclinometri elettronici.*

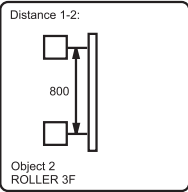
(38) PARALLELISMO PLUS



Esempio: Un oggetto già misurato.

1. Inserire un nome per l'oggetto da misurare.

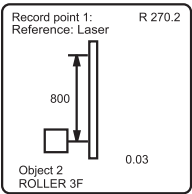
Confermare con il tasto



2. Inserire le distanze tra i punti di misurazione 1-2.

Confermare con il tasto

[Tornare indietro con il tasto]



Posizionare il sensore in orizzontale (90° o 270°).

Nel caso in cui si desideri eseguire una misurazione della linea di base, premere il tasto e seguire le istruzioni.

(Nota! Questo è l'unico momento durante la procedura di misurazione in cui è possibile effettuare la misurazione della linea di base.)

Fatto ciò, inserire la posizione sul primo punto di misurazione (sinistra / destra e avanti / dietro) visualizzato.

Spostare il segno del sensore sul display con il tasto

Posizionare il sensore sul punto di misurazione assegnato sul display e registrare il primo valore.

Confermare il valore con il tasto

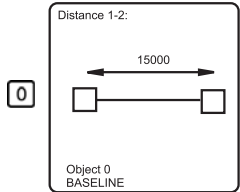
[Tornare indietro con il tasto]

(Eseguire le procedure supplementari solo se richieste, oppure continuare con la fase 4, a pagina C86.)

(38) PARALLELISMO PLUS

Misurazione della linea di base

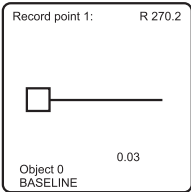
All'inizio il laser viene impostato come riferimento. Registrando due punti sulla linea di base, come riferimento può essere utilizzata la linea di base reale. La linea di base verrà chiamata oggetto 0. Utilizzare l'attrezzo di fissaggio per la misurazione della linea di base e inserire la distanza tra i due punti.



Inserire la distanza tra il punto iniziale e quello finale della linea di base.

Confermare la distanza con il tasto

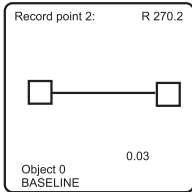
[Tornare indietro con il tasto]



Registrare il primo punto.

Confermare il valore c on il tasto

[Tornare indietro con il tasto]



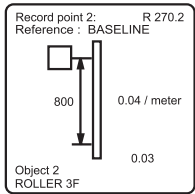
Registrare il secondo punto.

Confermare il valore con il tasto

[Tornare indietro con il tasto]

Continua

(38) PARALLELISMO PLUS



4. Registrare il punto 2.
Il segno del sensore viene posizionato. Spostare il sensore sul punto assegnato. L'angolo viene visualizzato con una unità sostituibile.

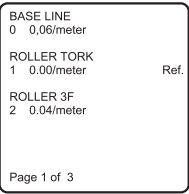
Confermare il valore con il tasto

[Inserire la lunghezza dell'oggetto con il tasto]

[Passare alla presentazione angolare]

[Tornare indietro con il tasto]

Lunghezza dell'oggetto
Se si inserisce la lunghezza di un oggetto, questo valore può essere utilizzato per ricalcolare l'angolo dell'oggetto a un valore dello spostamento reale, a prescindere da dove viene posto il sensore sull'oggetto durante la misurazione.



5. Vengono elencati gli oggetti registrati.
Se il riferimento è la linea di base o un oggetto, viene indicato sul display.

Misurare il nuovo oggetto
(O rimisurare quello esistente) con il tasto

[Inserire l'oggetto di riferimento con il tasto]

[Impostare il laser come riferimento con il tasto]

[Inserire la lunghezza dell'oggetto con il tasto]

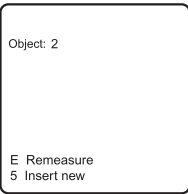
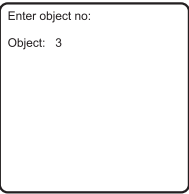
[Passare alla presentazione angolare con il tasto]

[Passare alla visualizzazione grafica con il tasto]

[Eliminare l'oggetto con il tasto]

[Andare alla pagina successiva dell'elenco con il tasto]

[Andare alla pagina precedente dell'elenco con il tasto]



6. Aggiungere un nuovo oggetto.

Il numero dell'oggetto predefinito è impostato su un nuovo oggetto. Per modificare un oggetto esistente, inserire il numero di quell'oggetto.

Aggiungere un oggetto con il tasto

(O rimisurare. Il programma passa alla fase 1, "Inserire un nome...")

[Tornare indietro con il tasto]

(38) PARALLELISMO PLUS

2

Object length:

1200

Inserire la lunghezza dell'oggetto.

Confermare il valore con il tasto

[Tornare indietro con il tasto]

3

Angolo / unità
(ad es. /metri, /pollici)

Ref. : BASELINE

800

-0.04 / meter

Object 2
ROLLER 3F

Angolo / lunghezza oggetto

Ref. : BASELINE

800

-0.05 / 1200

Object 2
ROLLER 3F

Visualizzazione grafica

Visualizzazione grafica della direzione dell'angolo.
Misurare il nuovo oggetto (O rimisurare quello esistente)
con il tasto

[Impostare l'oggetto visualizzato come riferimento
con il tasto **0**]

[Impostare il laser come riferimento con il tasto **1**]

[Passare alla presentazione angolare con il tasto **3**]

[Tornare alla visualizzazione dell'elenco con il tasto **4**]

[Passare all'oggetto successivo con il tasto]

[Passare all'oggetto precedente con il tasto]

0

Set Ref. :

Object : 2

Oggetto di riferimento

Inserire il numero dell'oggetto.
L'oggetto 0 è la linea di base.

Confermare l'oggetto con il tasto

[Tornare indietro con il tasto]

Delete object:

Object: 2

Eliminare l'oggetto

Inserire il numero per l'oggetto da eliminare.
NOTA! Gli oggetti restanti con un numero superiore verranno rinumerati.

Eliminare l'oggetto inserito

[Tornare indietro con il tasto]

C

C87



Applicazioni

D

D. Applicazioni di misurazione

Linearità

Planarità

Misura dell'ortogonalità con rotazione

Misura della linearità con unità S ed M

Direzione del mandrino

Allineamento del pezzo

D2

D3

D4

D5

D6

D7

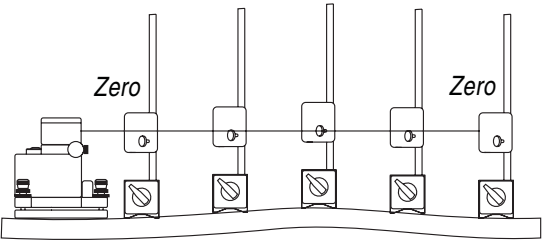


LINEARITÀ

Misurazione della linearità di base in cui il valore della misura dal sensore viene letto, ad esempio, nel programma *Valori* .

Con due punti azzerati.

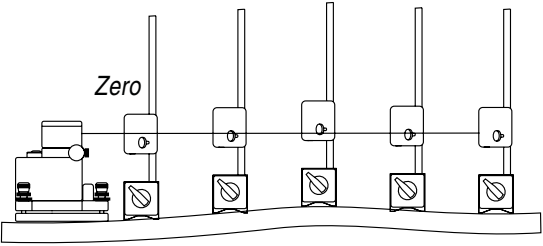
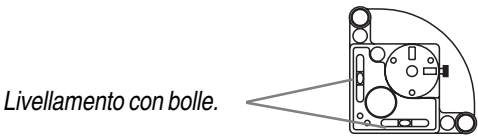
Il raggio laser viene fatto passare attraverso due punti di riferimento selezionati alla stessa distanza dall'oggetto da misurare. Il valore di misurazione nei punti di riferimento è impostato a zero, mentre negli altri punti evidenzierà la deviazione dalla linea retta tra i punti di riferimento.



(Un sensore in cinque diverse posizioni.)

Con il piano orizzontale come riferimento.

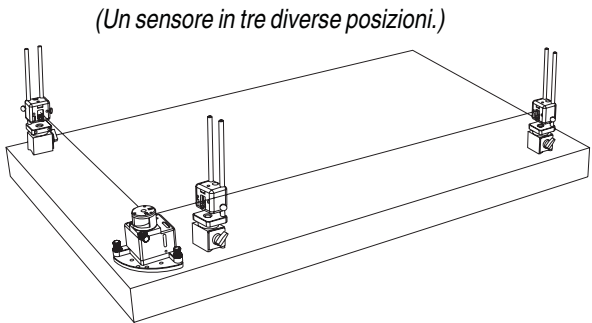
Il raggio laser viene livellato con le bolle sull'emettitore ed il valore sul primo punto viene azzerato. Il valore di misurazione negli altri punti evidenzierà la deviazione dal piano orizzontale.



PLANARITÀ

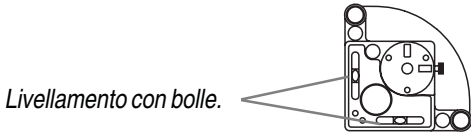
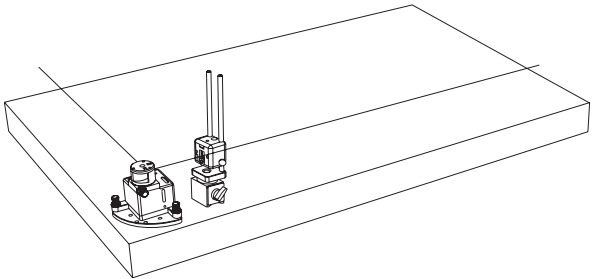
Misurazione della planarità di base. Stesso principio della misurazione della linearità, ma con una dimensione in più. Il programma idoneo per questa misurazione è *Valori*.

Con un piano di riferimento che "poggia" su tre punti di riferimento.
Il raggio laser viene fatto passare attraverso tre punti di riferimento selezionati alla stessa distanza dall'oggetto da misurare. I valori di misurazione nei punti di riferimento sono livellati a zero, mentre negli altri punti evidenzieranno la deviazione dal piano del laser.



D

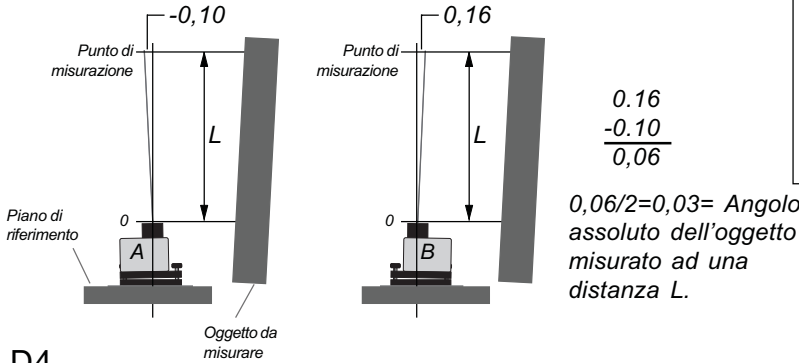
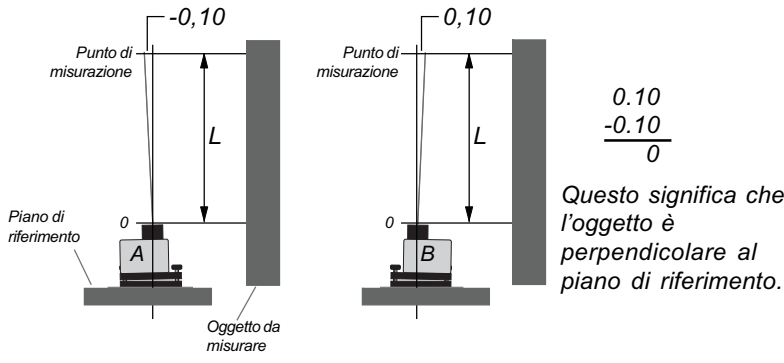
Con un piano di riferimento parallelo al piano orizzontale.
Il raggio laser viene livellato con le bolle ed il valore di misurazione nel primo punto viene azzerato, mentre negli altri punti evidenzierà la deviazione dal piano orizzontale.



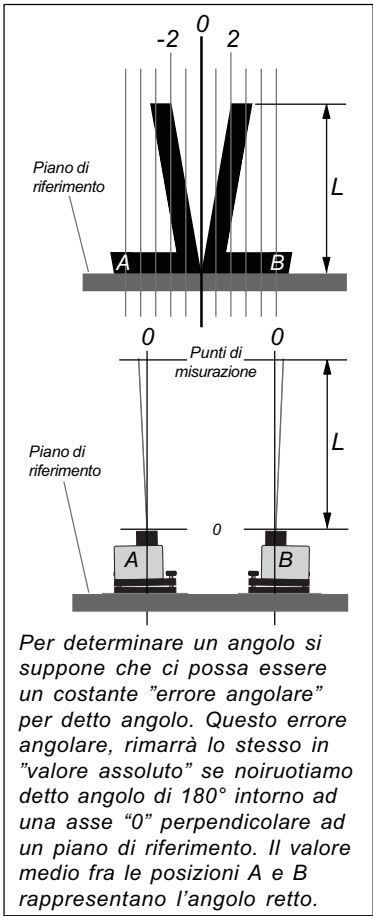
MISURAZIONE DELL'ORTOGONALITÀ CON ROTAZIONE

Quando si desidera una precisione molto elevata per la misurazione dell'ortogonalità, nella quale è necessaria una precisione anche superiore dell'emettitore laser (D22 conforme- mente alle specifiche tecniche 0,01 mm/m), si utilizza un metodo in base al quale l'emettitore laser è ruotato di 180°. Il disegno a destra ne illustra il principio.

Il metodo è idoneo per la misurazione della linearità rispetto a due punti su un piano di riferimento, o per la misurazione della verticale utilizzando come riferimento le bolle dell'emettitore laser.

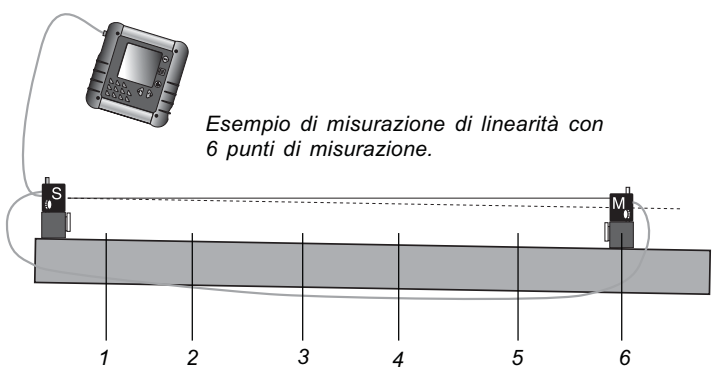


D4



MISURAZIONE DELLA LINEARITÀ CON UNITÀ S ED M

Si può eseguire una misurazione della linearità con le unità M ed S (cioè senza utilizzare un emettitore laser separato). In questo caso l'unità S viene utilizzata come emettitore del riferimento, mentre l'unità M rappresenta il sensore. Seguire le istruzioni fornite di seguito.



1. Montare le unità S ed M sulle basi magnetiche.
2. Regolare visivamente il raggio laser proveniente dall'unità S in modo che colpisca il centro dell'unità M, posta nella posizione di misurazione più lontana. (Non viene utilizzato il raggio proveniente dall'unità M.) Il raggio sarà parallelo all'oggetto da misurare.
3. Stabilire il numero di punti di misurazione e la distanza tra di essi.
4. Avviare il programma Linearità e seguire le istruzioni sul display.
5. Spostare l'unità M nei vari punti di misurazione e registrare i valori attenendosi alle istruzioni a video.
6. Completato l'ultimo punto di misurazione, scegliere i punti zero nel programma. Leggere i valori e stabilire la linearità dell'oggetto misurato. Se lo si desidera, è possibile fare una stampa del grafico e della tabella visualizzati sul display.

DIREZIONE

La **misurazione della direzione** in un mandrino o in una fresatrice si può fare tenendo come riferimento sia la tavola che il movimento della tavola. In questo modo si può verificare che se la tavola è parallela al bancale.

La misurazione in Fig. 1 mostra la direzione del mandrino relativamente a due punti della tavola. Va detto che quando si misura la direzione del mandrino rispetto al bancale/ movimento (Fig. 2), si ottiene un valore di misura diverso. La differenza tra questi due valori è la deviazione dal parallelismo per tavola e movimento.

Fig. 1. *Tavola come riferimento (viene spostato il sensore).*

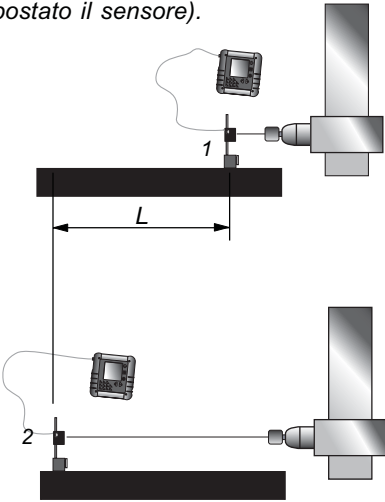
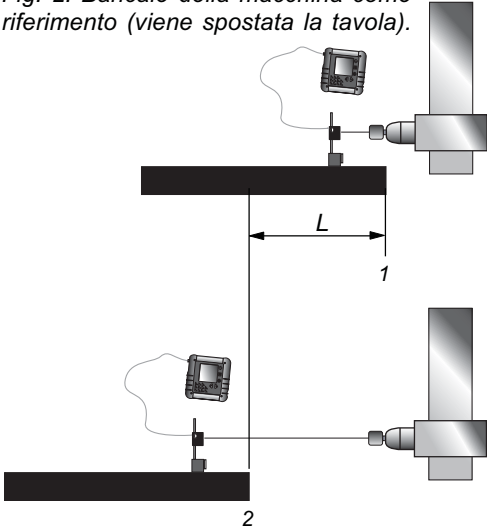


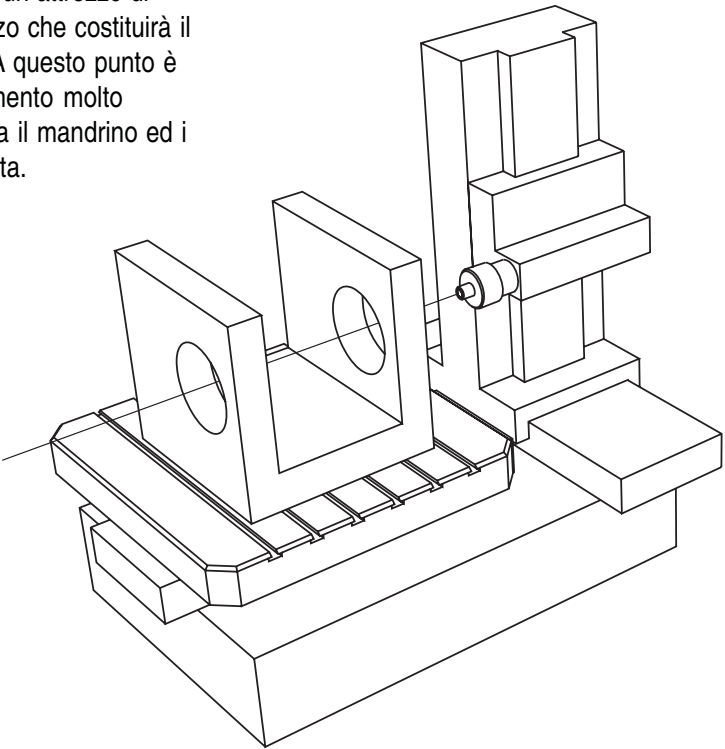
Fig. 2. *Bancale della macchina come riferimento (viene spostata la tavola).*





ALLINEAMENTO DEL PEZZO

Con il laser per mandrini D146 o il laser girevole manuale D22 montato sul mandrino di una macchina utensili. Posizionare il sensore supporti D32 o il sensore D5 in un attrezzo di fissaggio idoneo ai fori del pezzo che costituirà il riferimento per l'allineamento. A questo punto è possibile effettuare un allineamento molto preciso anche se la distanza tra il mandrino ed i fori di riferimento è molto elevata.



D

D7



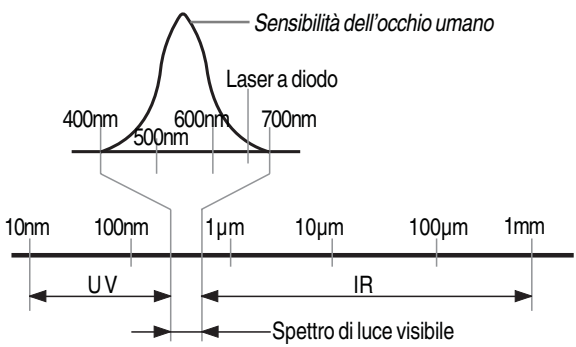
Nozioni di base circa la misurazione

E. Nozioni di base circa la misurazione

Il laser	E2
Il PSD	E3
Divergenza e centro del fascio laser	E4
Gradienti termici	E5
Misurazione ed allineamento	E6
Terminologia tecnica, Piccolo dizionario	E7
Condizioni per l'allineamento di alberi	E8
Metodi di allineamento di alberi	E10
Principi matematici dell'allineamento di alberi	E11
Centro di rotazione	E12
Deviazione angolare	E14
Regole per la misurazione geometrica	E15
Linearità - punti di riferimento	E16

IL LASER

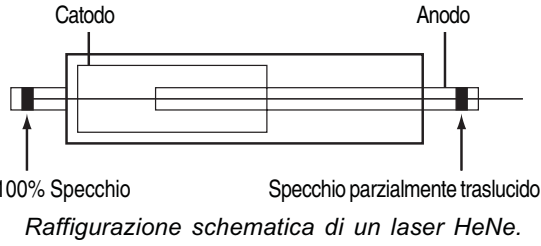
La luce è una parte dello spettro elettromagnetico che include anche i raggi UV, IR, le micro-onde, ecc. La cosiddetta luce visibile è costituita dalle lunghezze d'onda comprese tra 400 nm e 780 nm.



Spettro elettromagnetico

La parola laser è un acronimo che significa: *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*, cioè amplificazione luminosa tramite emissione stimolata della radiazione. Esistono diverse applicazioni dei laser e numerosi tipi di laser per queste diverse applicazioni. Gli strumenti per la calibrazione della scala delle lunghezze (gli interferometri) di macchine utensili sono di norma dotate di laser a gas del tipo elio-neon. Tra gli strumenti di allineamento, i laser sono quelli di preferenza. I vantaggi di questo tipo di laser sono il design estremamente compatto e l'elevata stabilità direzionale del raggio.

Per descrivere il principio del laser si utilizzerà un laser del tipo HeNe per la sua semplicità. Il laser HeNe consiste in un tubo di vetro con anodo e catodo, riempito con una miscela di elio e neon. In corrispondenza di ciascuna estremità del tubo si trovano degli specchi, di cui quello anteriore è parzialmente traslucido. Il tubo è alimentato da un gruppo ad alto voltaggio. La luce, generata dalla scarica elettrica nel gas (emissione spontanea), comincia a "saltare" da uno specchio all'altro. Solo la luce che si sposta in maniera esattamente parallela all'asse della lunghezza del tubo può continuare a rimbalzare ed acquisire così sufficiente potenza (emissione stimolata) da riuscire a passare attraverso lo specchio traslucido sotto forma di un raggio laser. In linea di principio la luce al laser è simile a quella normale, ma è costituita da una sola lunghezza d'onda.

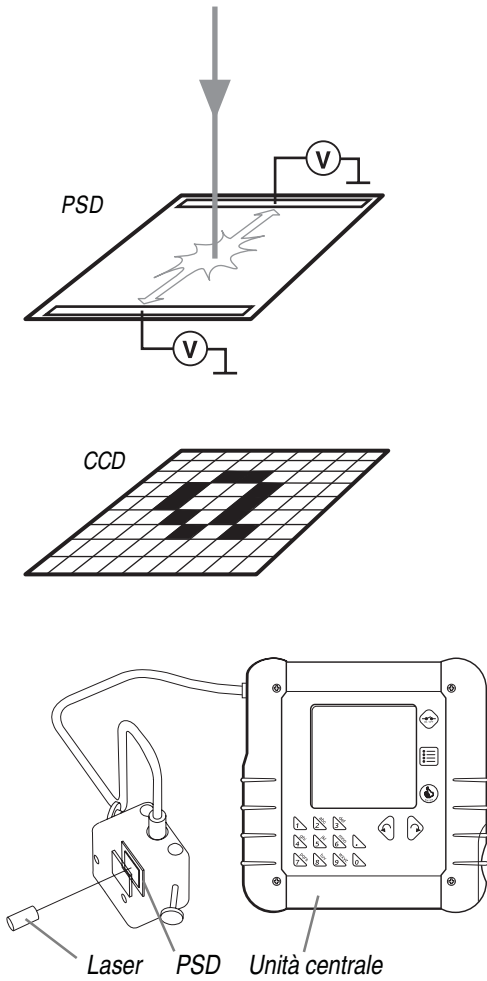


Laser a diodo (tipo semiconduttore) come quello utilizzato in Easy-Laser®.

IL SENSORE PSD

PSD è la sigla di *Position Sensitive Device*, cioè dispositivo sensibile di posizione. Il sensore PSD consiste in una lamella di silicio sensibile alla luce. Il PSD può essere definito un componente analogico con risoluzione teoricamente illimitata, contrariamente al sensore CCD (fotocamera) che è digitale e con una risoluzione limitata dalle sue caratteristiche di progettazione. Quando il raggio laser colpisce il PSD, la corrente elettrica fluisce attraverso il punto colpito dal raggio. Le correnti elettriche in corrispondenza dei due elettrodi sono proporzionali alla posizione del raggio. Ciò rende possibile la determinazione della posizione del centro del raggio. La risoluzione possibile è, letteralmente, uno su un milione.

I sistemi Easy-Laser® utilizzano come riferimento un raggio laser visibile rosso. Il raggio laser è puntato sul sensore PSD. I programmi di misura dell'Unità centrale calcolano i valori provenienti dal PSD e presentano il risultato a seconda del programma utilizzato.



E

DIVERGENZA E CENTRO DEL FASCIO LASER

Divergenza

Tutti i laser presentano divergenza, cioè il diametro del raggio aumenta con la distanza, e questo aumento varia a seconda del tipo di laser. Normalmente i laser divergono di meno di 1 mrad, cioè il diametro del raggio aumenta di <1 mm/m. Per le loro caratteristiche progettuali, i laser semiconduttori sono sempre dotati di collimatori. Per ridurre ulteriormente la divergenza del laser, si può utilizzare un'ottica telescopica. In questo modo il raggio laser può essere puntato ad una distanza specifica, ma l'ottica allarga il diametro del raggio all'apertura (si veda il disegno).

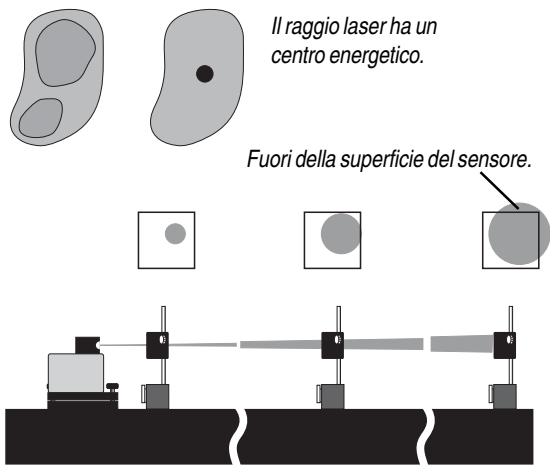
Un esempio di emettitore laser con ottica telescopica è l'Easy-Laser® D22.

Il centro del raggio laser

Nessun raggio laser è perfettamente circolare. Anche l'energia del raggio è in qualche modo diversa lungo la superficie. Ma ciò non importa per il risultato della misura, in quanto il sensore calcola/legge il centro energetico del raggio, similmente a come viene calcolato il baricentro di un materiale. Per questo è però importante che tutto il raggio rientri nella superficie del sensore. E' la dimensione della superficie del sensore combinata alla divergenza del raggio laser a limitare la distanza di misura possibile.



Divergenza del laser: A: semplice; B: con ottica telescopica.

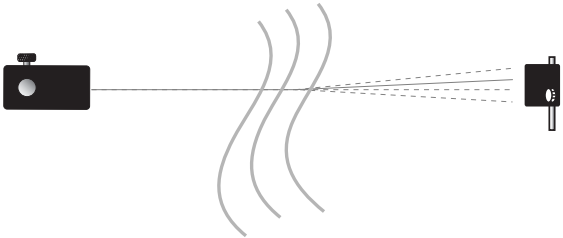


Assicurarsi che l'intero raggio colpisca il sensore per il calcolo corretto del centro energetico del laser (cioè, valore corretto di misurazione).

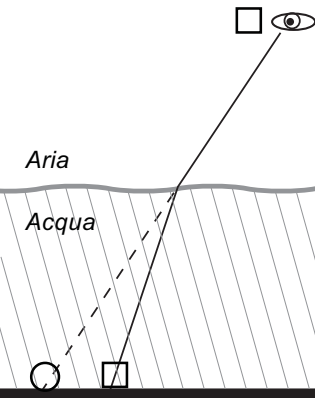
GRADIENTI TERMICI

Gradienti termici
Gli effetti dei gradienti termici sono facilmente visibili ad esempio nelle calde giornate estive quando l'aria si muove sull'asfalto. In questi momenti non si riesce a mettere a fuoco ciò che si trova sull'altro lato dell'area. Se il raggio laser passa attraverso dell'aria a temperatura variabile, la sua direzione ne potrebbe risentire. Durante la misurazione continua, ciò potrebbe comportare letture instabili. Tentare di ridurre i movimenti dell'aria tra laser e sensore spostando, ad esempio, le fonti di calore, chiudendo le porte, ecc. Se le letture restano instabili, si può utilizzare il filtro del valore di misurazione dei sistemi Easy-Laser®.

Garantire sempre un idoneo ambiente di misura.



Gradienti termici



Quando si guarda nell'acqua, la luce riflessa da ciò che si vede sul fondo si flette similmente alla luce di un laser quando passa attraverso due mezzi diversi, oppure due temperature diverse dello stesso mezzo.

E



MISURAZIONE ED ALLINEAMENTO

Le esigenze relative a qualità e prestazioni sono in costante aumento oggiigiorno, e pertanto i tempi di fermo e la manutenzione devono essere molto ben pianificati. Quando si effettua la manutenzione, è necessario non avere dubbi circa i risultati. Con apparecchiature laser si avranno quindi vantaggi maggiori, perché grazie al laser il lavoro è più rapido, più preciso e può essere documentato. Inoltre, il risultato della misura sarà lo stesso a prescindere da chi l'avrà eseguita (a differenza dei metodi tradizionali).

Nel presente capitolo sono descritti i principi di base di misurazione e allineamento, sia con il laser che con i metodi tradizionali. Per ottenere il massimo dal proprio sistema di misura Easy-Laser® è importante conoscere la misurazione. In questo modo, le misurazione e gli allineamenti saranno eseguiti più rapidamente e con maggiore precisione. Inoltre, sarà possibile rilevare nuove possibilità di risoluzione dei problemi di misura che sono stati ritenuti finora difficilmente risolvibili, o addirittura impossibili da risolvere. Anche in caso di forte esperienza nel campo dell'allineamento, si capirà probabilmente meglio cosa notare durante un'operazione di allineamento. Nel contempo vengono introdotte le espressioni ed i termini tecnici utilizzati nelle altre pagine del presente manuale.

Allineamento alberi

Quasi il 50% del tempo di fermo delle macchine rotative è imputabile ai problemi di disallineamento. Alberi disallineati possono provocare:

- Rottura dei cuscinetti*
- Rottura degli alberi*
- Rottura delle guarnizioni*
- Usura dei giunti*
- Surriscaldamento*
- Perdita di energia*
- Elevate vibrazioni*

Macchine ben allineate garantiscono:

- Tempi di produzione superiori*
- Meno usura di cuscinetti e guarnizioni*
- Inferiore usura dei giunti*
- Meno vibrazioni*
- Costi di manutenzione più ridotti*

Per poter utilizzare in maniera idonea

l'apparecchiatura di misura è necessario conoscerla approfonditamente. Per un buon risultato dell'allineamento è necessario anche conoscere le tolleranze, i diversi tipi di giunti, le macchine e le fondazioni, ecc.



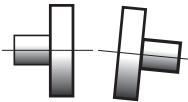
TERMINI TECNICI

Termini tecnici relativi alla misurazione e all’allineamento che è importante conoscere:

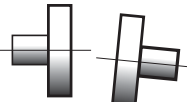
Disassamento	Le linee centrali dei due alberi non sono concentriche ma parallele.
Deviazione angolare	Le linee centrali dei due alberi non sono parallele.
Macchina M	Macchina mobile. La macchina che viene spostata in funzione della macchina stazionaria.
Unità M	Unità di misura da montare sulla macchina mobile.
Macchina S	Macchina stazionaria. Non va spostata.
Unità S	Unità di misura da montare sulla macchina stazionaria.
Piede zoppo	Condizione per cui la macchina è in appoggio su tre piedi anziché quattro. Ciò naturalmente implica che la macchina non è stabile sulla sua fondazione. Deve essere regolata prima dell’allineamento.



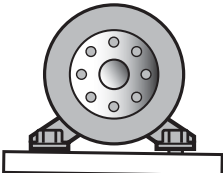
Disassamento



Deviazione angolare



Disassamento e
deviazione angolare



Piede
zoppo



PICCOLO DIZIONARIO

Parole in inglese appaiono nel manuale e sul display:

Prev. page	Pagina precedente	Unit	Unità di misura (o sensore)
Next page	Pagina successiva	Confirm	Conferma
Set ref. points	Scegliere I punti di riferimento	Record	Registra
Clear ref. points	Cancellare I punti di riferimento	Distance	Distanza
Remeasure	Rimisurare	Number of []	numero di [punti di misura, unità etc.]
Memory	Memoria	Equal	Uguale
Store	Memorizza	Ready	Pronto

CONDIZIONI PER L'ALLINEAMENTO DI ALBERI

Le condizioni per un buon allineamento

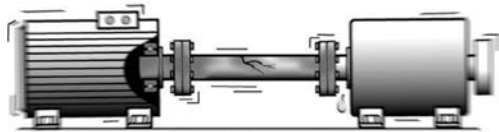
Prima di cominciare un allineamento è necessario sapere come reagiranno le macchine nelle normali condizioni di lavoro. Allineare macchine in cattive condizioni, o spostarle per breve tempo dopo averle avviate è uno spreco di risorse.

Macchine nuove

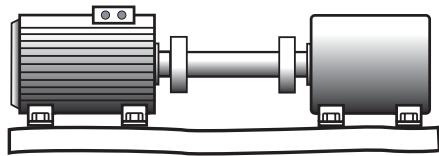
Effettuare un allineamento grossolano, seguito da uno più accurato alla conclusione dell'installazione. Prima dell'allineamento, verificare il funzionamento della macchina. Controllare bulloni, giunti, vibrazioni, temperatura, tubazioni ed altre connessioni.

Fondazioni della macchina (nuovo impianto)

Verificare che le fondazioni di entrambe le macchine siano stabili e piane e che il cemento si sia ben indurito prima di posizionare le macchine. Fare in modo che i piedi delle macchine non poggino direttamente sulla fondazione, ma avvalersi di spessori. Pulire i piedi delle macchine da sporco e ruggine. Inoltre, prima dell'allineamento la macchina fissa dovrebbe avere uno spessore leggermente superiore rispetto a quella mobile. Per cominciare, posizionare circa 2 mm di spessori sotto ciascun piede. A questo punto si sarà pronti per l'allineamento.



Gli alberi male allineati comportano costanti sforzi e tensioni di cuscinetti, alberi, giunti e macchina motrice.

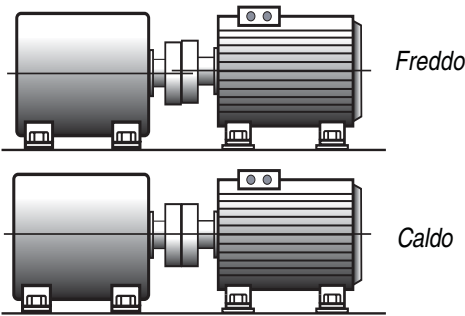


Non è possibile eseguire un allineamento affidabile se la fondazione della macchina non è stabile.

CONDIZIONI PER L'ALLINEAMENTO DI ALBERI

Movimenti dinamici

Nel corso del funzionamento, le macchine sono influenzate da diversi fattori e forze. Questi fattori possono essere l'espansione termica, forze di distorsione, aerodinamiche ed idrauliche, tanto per citarne alcune. La somma di tutti questi fattori comporterà un disassamento rispetto alla posizione di macchina "fredda". Questa nuova posizione degli alberi è normalmente definita condizione di macchina "calda". A seconda del tipo di macchinario, le modifiche possono essere molto importanti.



Espansione Termica

Il risultato della misurazione può venire influenzato dai diversi fattori di espansione termica delle macchine S ed M. Ad esempio, il fattore di espansione termica dell'acciaio è di circa 0,01 mm/m per ciascun aumento di un grado della temperatura.

Esempio:
Altezza da fondazione ad albero 1 m
Temperatura al momento dell'allineam. +20 °C
Temperatura di funzionamento +50 °C
Espansione Termica:1 x 0,01 x (50-20)=0,3 mm

Non c'è problema quando la macchina S ha le stesse caratteristiche della macchina M. In altri casi è necessario eseguire l'allineamento prima che la macchina si raffreddi, o si dovrà compensare la differenza.

Esempio:
Se la macchina S cresce di 0,25 mm in più rispetto alla macchina M per effetto dell'espansione termica, gli spessori sotto la macchina M dovranno essere aumentati di 0,25 mm (sotto tutti i piedi).

I produttori dei macchinari normalmente indicano le caratteristiche termiche dei loro prodotti. Controllare sempre quanto segue al momento di stabilire cosa influenza l'espansione termica:
La temperatura di funzionamento di entrambe le macchine.
Il coefficiente della temperatura di entrambe le macchine.
L'influenza della temperatura circostante come l'isolamento dei macchinari, le fonti esterne di calore, i sistemi di raffreddamento, ecc.

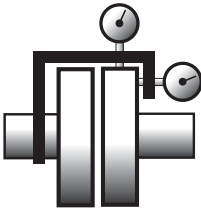
E

METODI DI ALLINEAMENTO DI ALBERI

Metodi di allineamento

Metodo radiale ed assiale

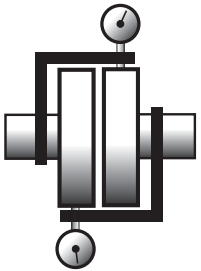
Si utilizzano due comparatori montati su una staffa ed indicano sia l'errore radiale che l'errore assiale fra le due facce dei giunti. Le letture si effettuano ruotando gli alberi di 360° e rilevando le letture dei comparatori a ore 12 – 3 – 6 – 9.



Metodo radiale ed assiale

Metodo del doppio comparatore radiale contrapposto

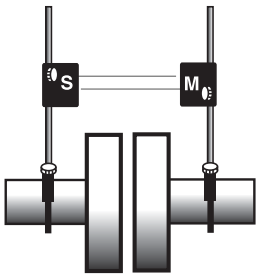
Si utilizzano due comparatori montati su due staffe, una su ciascun albero, come da figura a fianco, e indicano sia l'errore radiale che l'errore assiale fra le due facce dei giunti. Le letture si effettuano ruotando gli alberi di 360° e rilevando le letture dei comparatori a ore 9 – 12 – 3 – 6. Un comparatore indica l'errore radiale, mentre la differenza fra i due comparatori indica l'errore angolare fra i due giunti.



Metodo dell doppio comparatore radiale contrapposto

Metodo laser

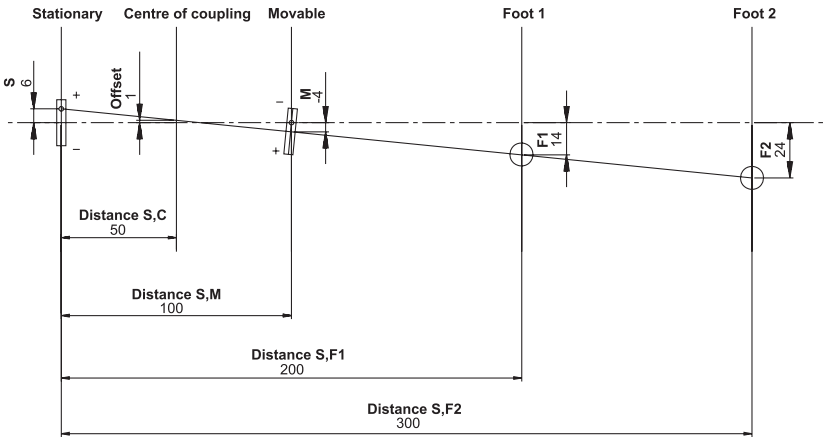
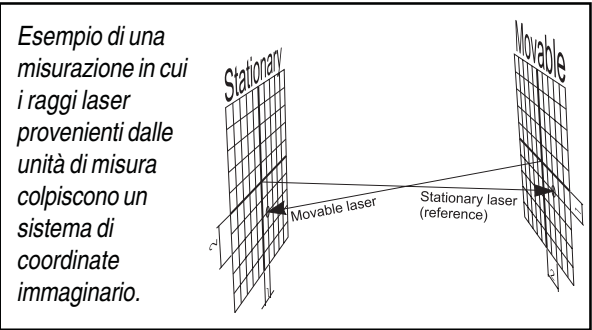
Funziona con la logica del doppio comparatore radiale contrapposto, esposta sopra ma, utilizza due emettitori/ sensori laser. I valori vengono rilevati ruotando gli alberi di 180° a ore 9 – 12 – 3 oppure con il programma Easy-Turn™ in tre posizioni arbitrarie distanziate fra di loro almeno 20°. L'unità centrale calcola il disallineamento e l'errore angolare e i valori di correzione per i piedi anteriori e posteriori. Tutti i valori sono visualizzati in “tempo reale”.



Metodo laser

PRINCIPI MATEMATICI DELL'ALLINEAMENTO DI ALBERI

L'allineamento alberi con il laser si basa sulla normale trigonometria, in cui i valori vengono calcolati dall'unità centrale. Il diagramma qui sotto descrive i principi matematici sui quali sono basati i calcoli.



Foot position=	$(\frac{M-S}{\text{Distance S,M}} \times \text{Distance S,Fx})+S$	F1=($\frac{-4-6}{100} \times 200$	+6= 14	and F2=($\frac{-4-6}{100} \times 300$	+6= 24
Angle=	$(\frac{M-S}{\text{Distance S,M}} \times 100)$		$\frac{-4-6}{100} \times 100$	= -10/100			
Offset=	$(\frac{M-S}{\text{Distance S,M}} \times \text{Distance S,C})+S$		$(\frac{-4-6}{100} \times 50)$	+6= 1			

E

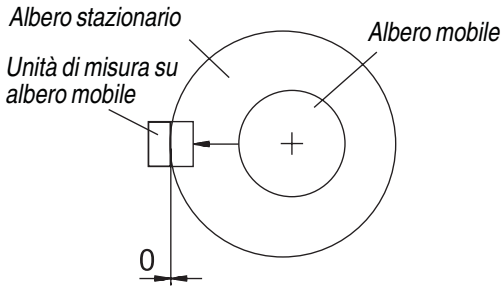


CENTRO DI ROTAZIONE

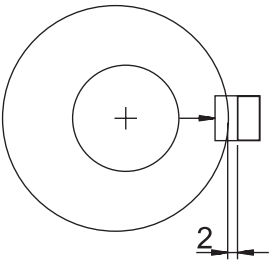
Metodo di base per l'individuazione del centro degli alberi quando si esegue un *allineamento alberi*.

Esempio (mostrata solo l'unità di misura "mobile"):

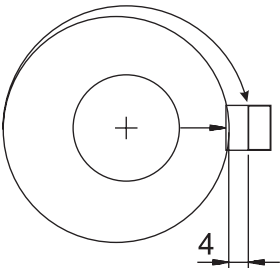
1. Azzerare.



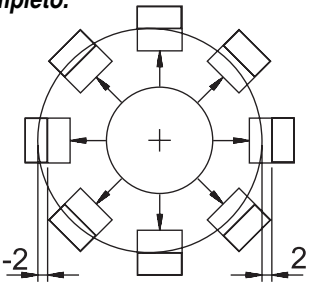
3. Dimezzare il valore.



2. Ruotare di 180° e leggere il valore.

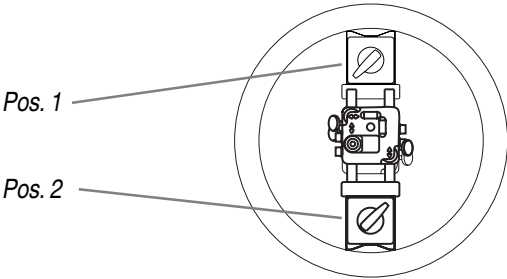


4. Ruotare e leggere i valori assoluti su un giro completo.

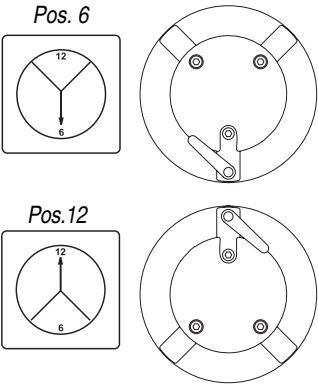


CENTRO DI ROTAZIONE

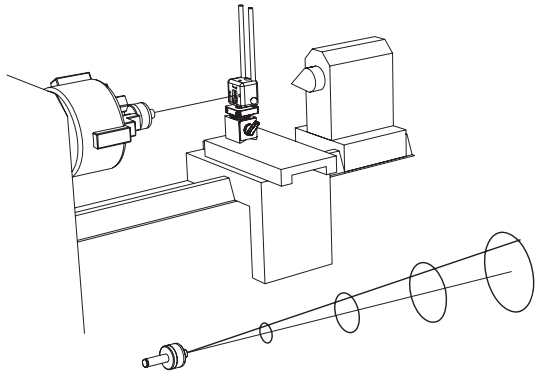
Centro di rotazione di un sensore quando si misura il centro del cerchio.



Quando ruota il sensore, il suo centro di rotazione viene calcolato rispetto al raggio laser.
Azzerare i valori di misurazione nella posizione 1 e dimezzare i valori nella posizione 2.
A questo punto nessun diametro diverso influirà sul valore della misura che sarà quindi il valore reale del centro di rotazione.

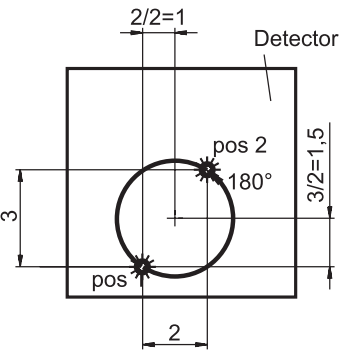


Centro di rotazione del laser quando si misura la direzione.



Il raggio laser proietta dei cerchi concentrici. Una linea che passa attraverso i due centri indicherà la direzione del mandrino.

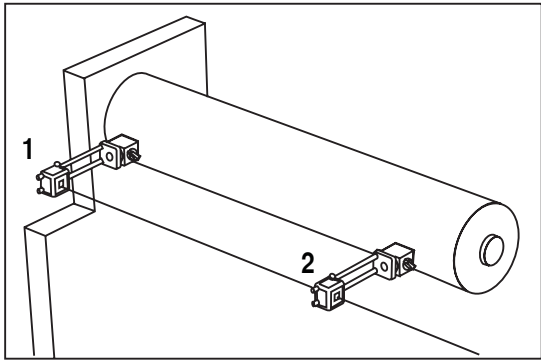
Se il laser è ruotato di 180°, verrà calcolato il suo centro di rotazione rispetto al sensore.



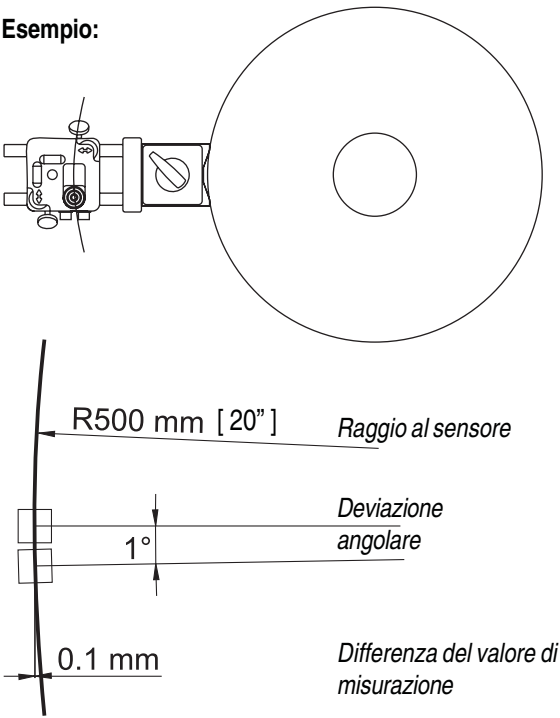
E

DEVIAZIONE ANGOLARE

Quando si misura il parallelismo tra rulli, la posizione del sensore influenzerà il valore della misurazione. E' quindi importante posizionare il sensore allo stesso angolo per le posizioni di misura 1 e 2 di ciascun oggetto.



Esempio:



Per un raggio di 500 mm, una deviazione angolare di 1° produrrà una differenza di 0,1 mm del valore di misurazione radiale.

REGOLE PER LA MISURAZIONE GEOMETRICA

Tutte le misurazioni con Easy-Laser® come linearità, planarità, parallelismo ed ortogonalità si basano sullo stesso principio: tutti i valori di misurazione riflettono la

posizione del sensore rispetto al raggio laser. Per poter utilizzare i valori di misurazione per la regolazione e la documentazione, è necessario selezionare dei riferimenti/punti zero assoluti. Questi riferimenti possono essere sia punti sull'oggetto da misurare che sul piano orizzontale.

Quando si utilizza un riferimento orizzontale, il raggio laser viene livellato con le bolle dell'emettitore laser.

Quando il riferimento è l'oggetto da misurare, il laser viene livellato sui sensori posti nei punti di riferimento.

Questo livellamento viene eseguito sempre nella stessa maniera: cioè azzerando il laser.


Azzeramento del laser

1. Allineamento grossolano a target chiuso.

A- A breve distanza, puntare il sensore verso il raggio laser facendo scorrere il sensore stesso sui montanti.

B- A lunga distanza, livellare il laser al target.

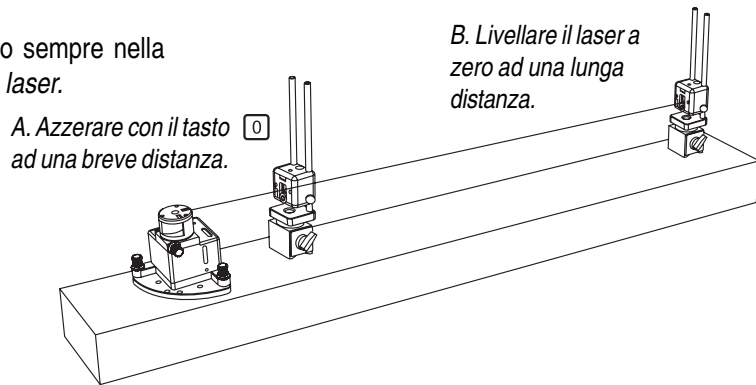
2. Regolazione fine a target aperto.

A- A breve distanza, azzerare il sensore con il tasto  dell'unità centrale.

B- A lunga distanza, livellare il laser a zero sul sensore.

C- Ripetere i punti 2A e 2B finché non si otterrà zero per entrambi i punti di riferimento.

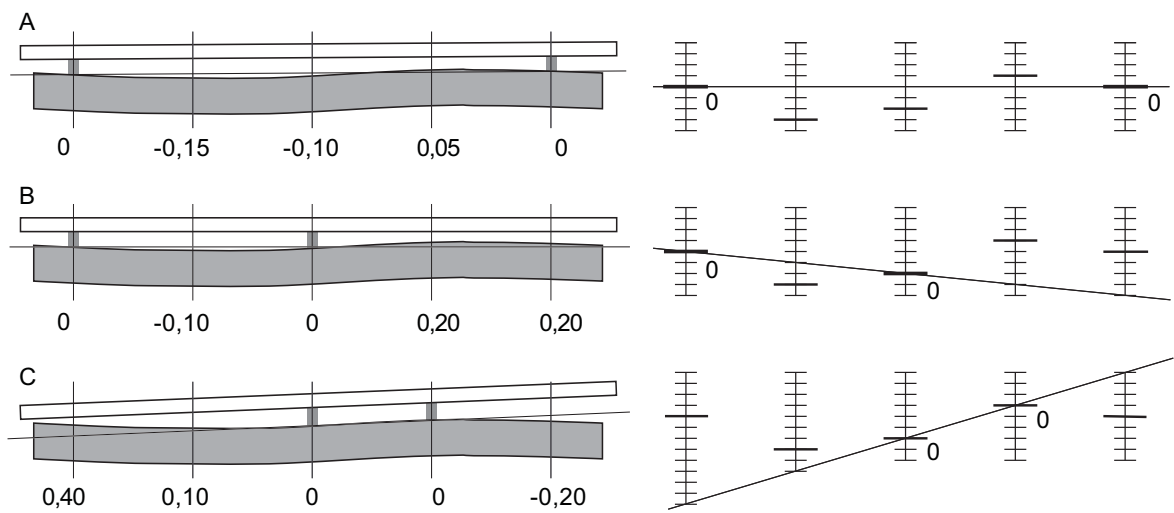
A questo punto si può effettuare una misurazione dell'oggetto lungo il raggio laser.



E

LINEARITÀ – PUNTI DI RIFERIMENTO

Esempio di una misura di Linearità
Prendendo ad esempio una sbarra, posizionare i nostri "punti di zero" (il calibro si blocca sotto il bordo diritto) in posizioni diverse. Il bordo diritto costituirà ora la nostra linea di riferimento alla quale faranno riferimento gli altri valori di misurazione. I valori di misurazione si assumono come mostrato nell'esempio (A).
NOTA! I valori di misurazione sono stati compensati dello spessore dei blocchetti del calibro (rappresentati in figura dalla linea sottile).
Se poi si spostano i punti di zero (esempi B e C), cambiano anche i valori di misurazione, corrispondenti alla linea di riferimento. Come per il bordo diritto, per un oggetto misurato con un sistema laser, spostando i punti di riferimento, i valori di misurazione cambiano.



|

|
|
=

Appendice

F

F. Appendice

Tolleranze per l'allineamento di alberi F2

Tolleranze per l'allineamento di pulegge F3

Controllo delle unità F4

Tavole di conversione F5

Problemi e soluzioni, Manutenzione F6

Note F7



TOLLERANZE PER L'ALLINEAMENTO DI ALBERI

La velocità di rotazione degli alberi definisce la precisione delle specifiche di allineamento. La tabella di seguito può essere utilizzata come guida se non sono raccomandate altre tolleranze dal produttore delle macchine.

Le tolleranze sono impostate alla deviazione massima consentita rispetto ai valori precisi, a prescindere dal fatto che il valore debba essere zero o compensato per espansione termica.

	Eccellente		Accettabile	
Disassamento giri/min	mils	mm	mils	mm
0000-1000	3,0	0,07	5,0	0,13
1000-2000	2,0	0,05	4,0	0,10
2000-3000	1,5	0,03	3,0	0,07
3000-4000	1,0	0,02	2,0	0,04
4000-5000	0,5	0,01	1,5	0,03
5000-6000	<0,5	<0,01	<1,5	<0,03
Errore angolare giri/min	mils/°	mm/100	mils/°	mm/100
0000-1000	0,6	0,06	1,0	0,10
1000-2000	0,5	0,05	0,8	0,08
2000-3000	0,4	0,04	0,7	0,07
3000-4000	0,3	0,03	0,6	0,06
4000-5000	0,2	0,02	0,5	0,05
5000-6000	0,1	0,01	0,4	0,04





TOLLERANZE PER L'ALLINEAMENTO DI PULEGGE

Le tolleranze massime raccomandate dai produttori di trasmissioni a cinghia sono, a seconda del tipo di cinghia: 0,25–0,5°.

<°	mm/m
0,1	1,75
0,2	3,49
0,3	5,24
0,4	6,98
0,5	8,73
0,6	10,47
0,7	12,22
0,8	13,96
0,9	15,71
1,0	17,45

Campo di variazione consigliato




F3



CONTROLLO DELLE LETTURE DEL SENSORE

Metodo per controllare se le unità di misura Easy-Laser® rientrano nelle tolleranze specificate.

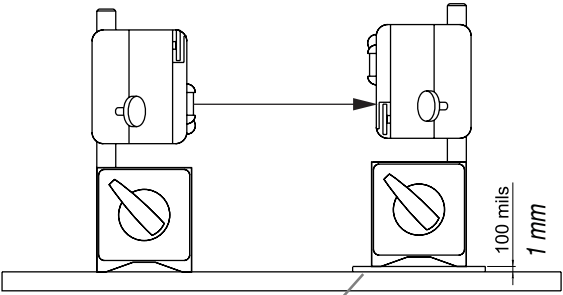
1. Utilizzare il programma Valori. Impostare la risoluzione a 0,01 mm, visualizzare i valori di M e azzerare premendo il tasto .

2. Posizionare uno spessore sotto la base magnetica per sollevare l'unità M di 1 mm, così la lettura di M corrisponderà al movimento entro l'1 % ($0,01\text{ mm} \pm 1\text{ cifra}$).

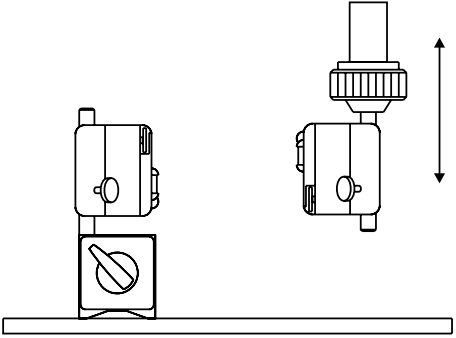
3. Togliere lo spessore, visualizzare i valori di S, azzerare e posizionare lo spessore sotto la base magnetica per sollevare l'unità S. La lettura di S corrisponderà ora al movimento entro l'1 % ($0,01\text{ mm} \pm 1\text{ cifra}$).

Nota!

Si può misurare solo l'unità sollevata.



Sollevamento parallelo di una distanza nota.



Un altro modo per spostare le unità di una distanza nota è quello di utilizzare il movimento di un mandrino di una macchina utensili.

TAVOLE DI CONVERSIONE

Tavole di conversione per convertire i valori di misurazione da un'unità ad un'altra.

Massa

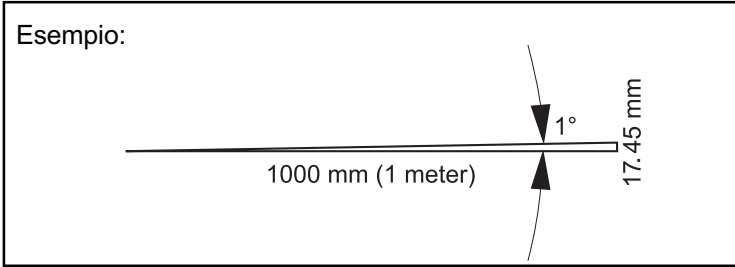
gram (g)	ounce (oz)	pound (lb)
1	0.035	
28.35	1	
453.59	16	1
1000		2.205

Lunghezza

mil	mm	Inch	Foot	meter
0.0394	0.001			
0.05	0.00127			
0.3937	0.01			
0.5	0.0127			
1	0.0254	0.001		
3.937	0.1	0.0039		
5	0.127	0.005		
39.37	1	0.0394		
100	2.54	0.1		
1000	25.4	1	0.0833	
	304.8	12	1	0.3048
	1000	39.37	3.28	1

Angolo

arc sec.	mil/foot	mil/inch	mm/m	degree	inch/foot
1	0.06	0.005	0.005		
16.6	1	0.083	0.083		
	12	1	1	0.057°	0.012
	210	17.45	17.45	1°	0.21
	1000	83.3	83.3	4.75°	1



Temperatura

°C	°F
-40	-40
-30	-22
-20	-4
-17.8	0
-10	14
0	32
10	50
20	68
30	86
37.8	100
40	104
50	122
60	140
70	158

F

PROBLEMI E SOLUZIONI, MANUTENZIONE

A. Il sistema non parte:

- 1 Non rilasciare troppo velocemente il tasto On.
- 2 Controllare che le polarità delle batterie siano posizionate come indicato dalle apposite etichette.
- 3 Sostituire le batterie.

B. Il laser non si accende.

- 1 Controllare i connettori.
- 2 Sostituire le batterie.

C. I valori di misurazione non vengono visualizzati.

- 1 Si veda B
- 2 Aprire il target.
- 3 Regolare il laser sul sensore.

D. Valori di misurazione instabili.

- 1 Stringere le viti degli attrezzi di fissaggio, ecc.
- 2 Regolare il laser lontano dal bordo del PSD.
- 3 Aumentare l'impostazione del filtro (non valido per BTA digital).

E. Valori di misurazione errati.

- 1 Verificare le frecce ed i simboli sulle etichette del sensore.
- 2. BTA digital: controllare la direzione di montaggio del sensore.

F. La stampante non stampa.

- 1 Controllare il cavo della stampante.
- 2 Se la spia rossa della stampante si spegne, sostituire le batterie della stampante.

Pulizia

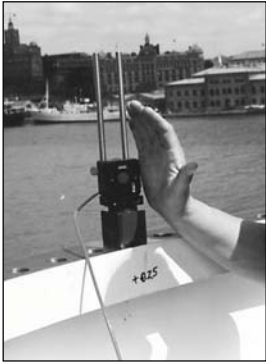
Per ottenere i migliori risultati, mantenere sempre l'apparecchiature in buone condizioni di pulizia; in particolare l'ottica del sensore e del laser devono essere assolutamente privi di sporco e impronte. Per la pulizia utilizzare un panno asciutto.

Batterie

Il sistema è alimentato da quattro normali batterie del tipo R14(C). Si può utilizzare qualunque tipo di batterie, anche le batterie ricaricabili, ma il funzionamento più prolungato si ottiene con le pile alcaline. Se il sistema non dovesse venire utilizzato per lungo tempo, estrarre le batterie.

Evitare l'esposizione diretta ai raggi del sole

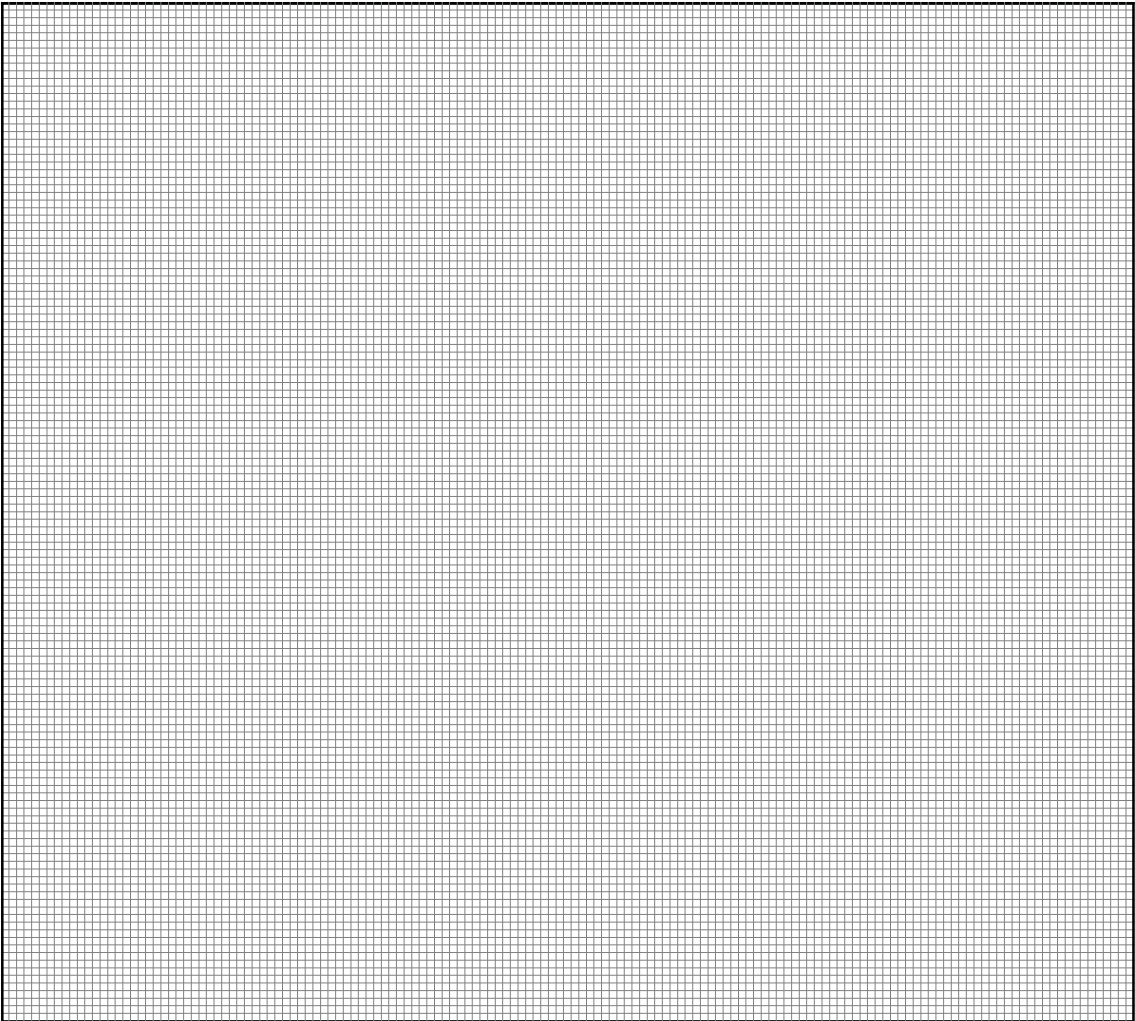
Se l'unità di misura/sensore devono necessariamente essere posizionati in modo che la luce del sole colpisce direttamente il PSD, sussiste il rischio di valori di misurazione instabili. In questo caso, cercare di fare ombra al sensore, come mostrato nella foto a fianco.



|

|
|
=

NOTE



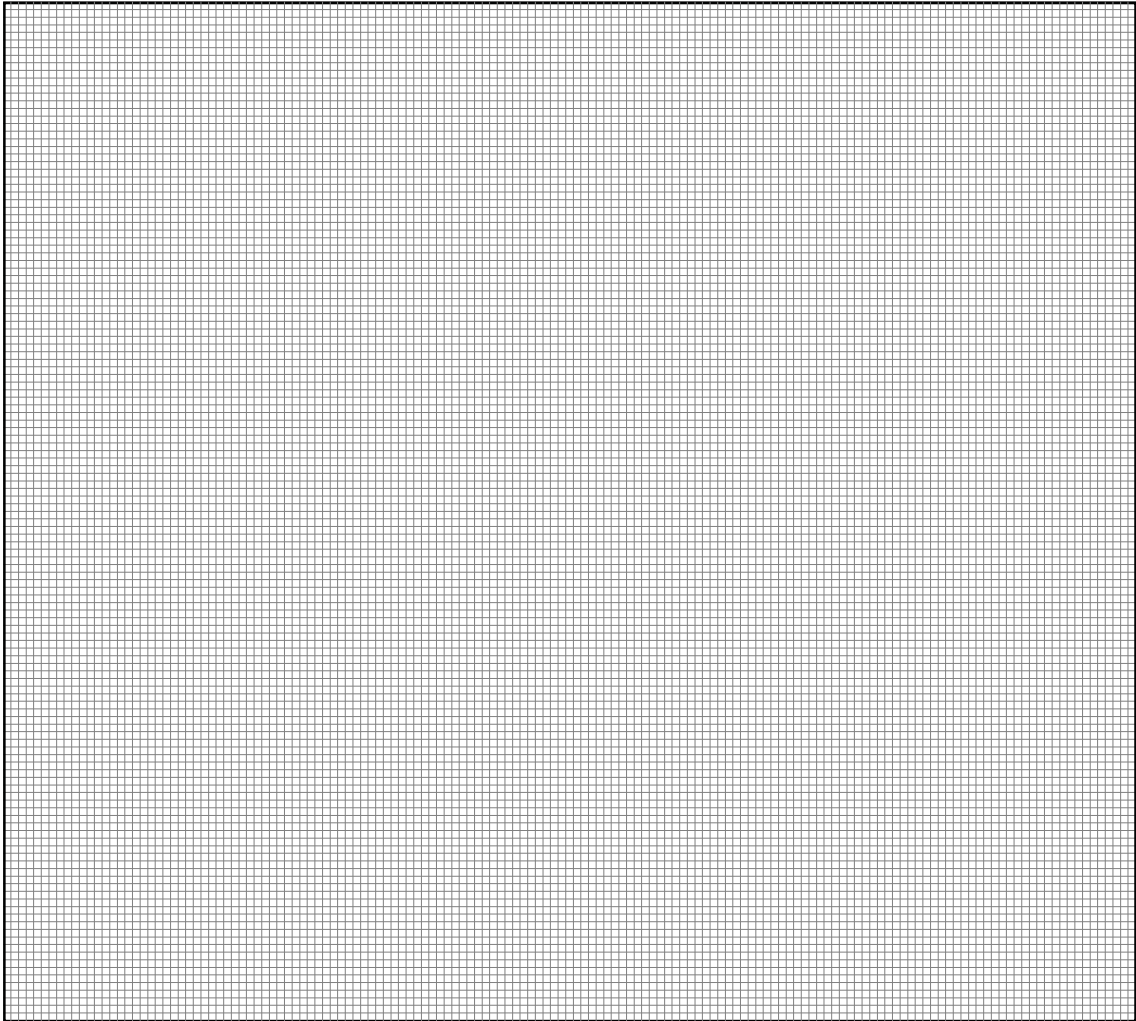
F

F7

—



NOTE



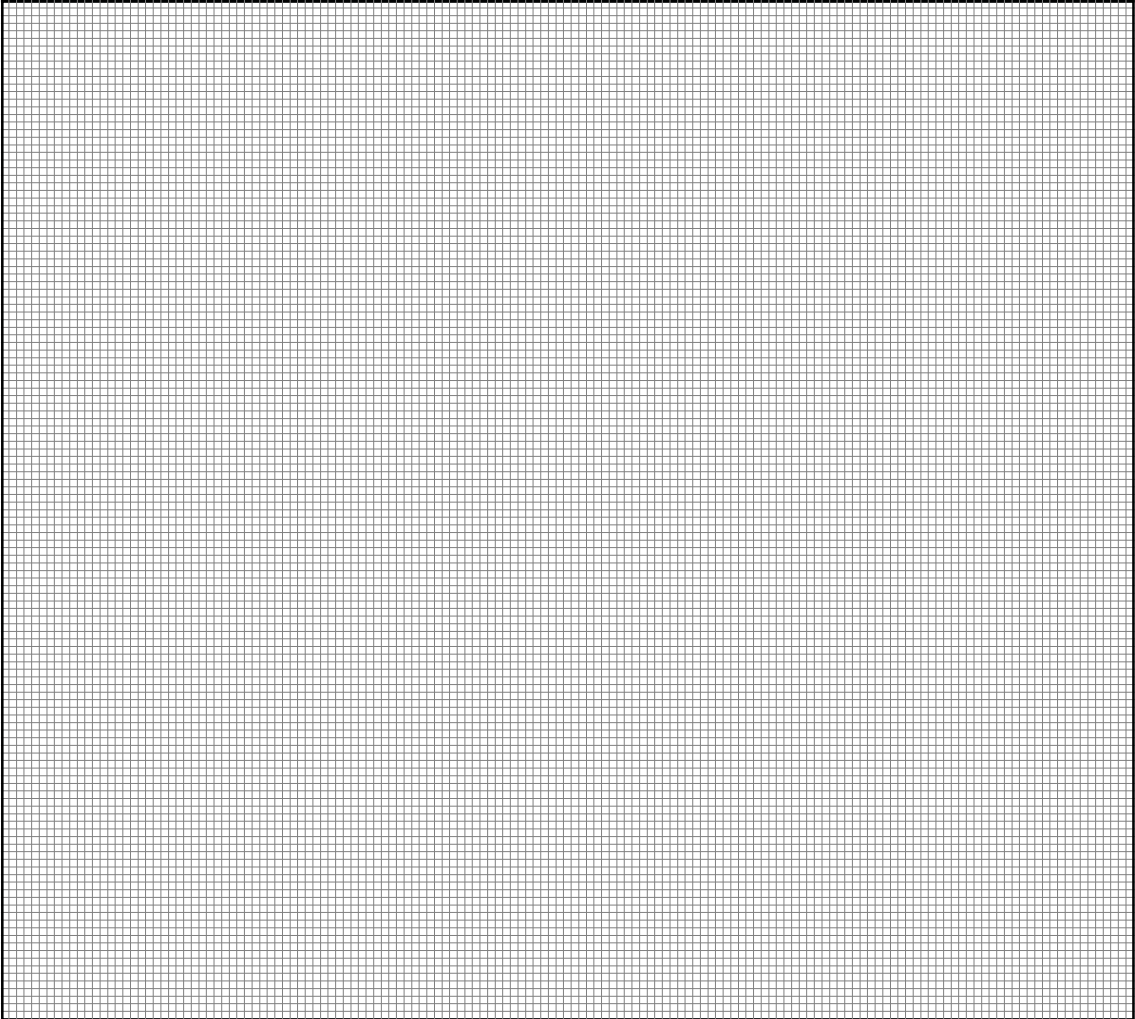
F8



|

|
|
=

NOTE



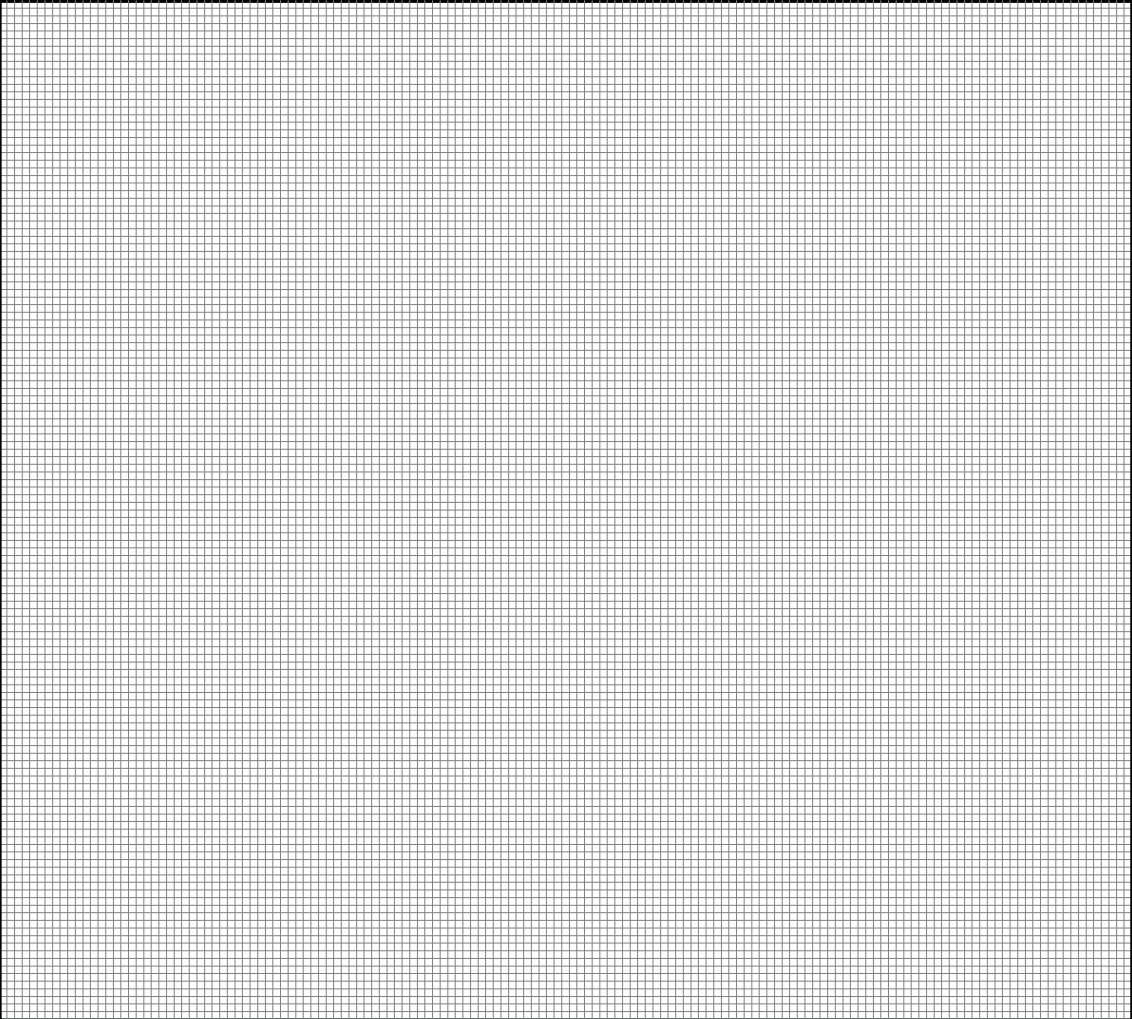
F

F9

—



NOTE



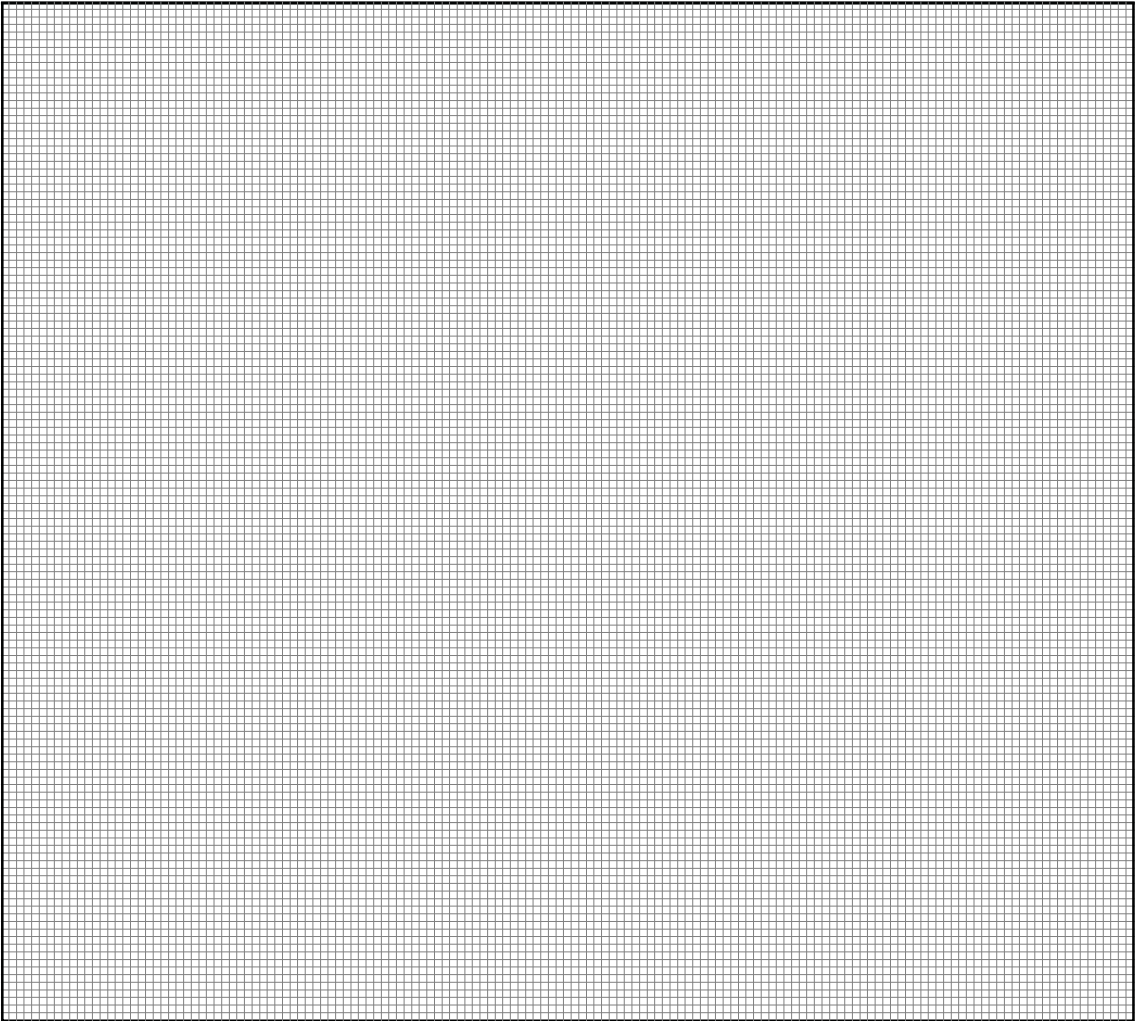
F10



|

|
|
|

NOTE



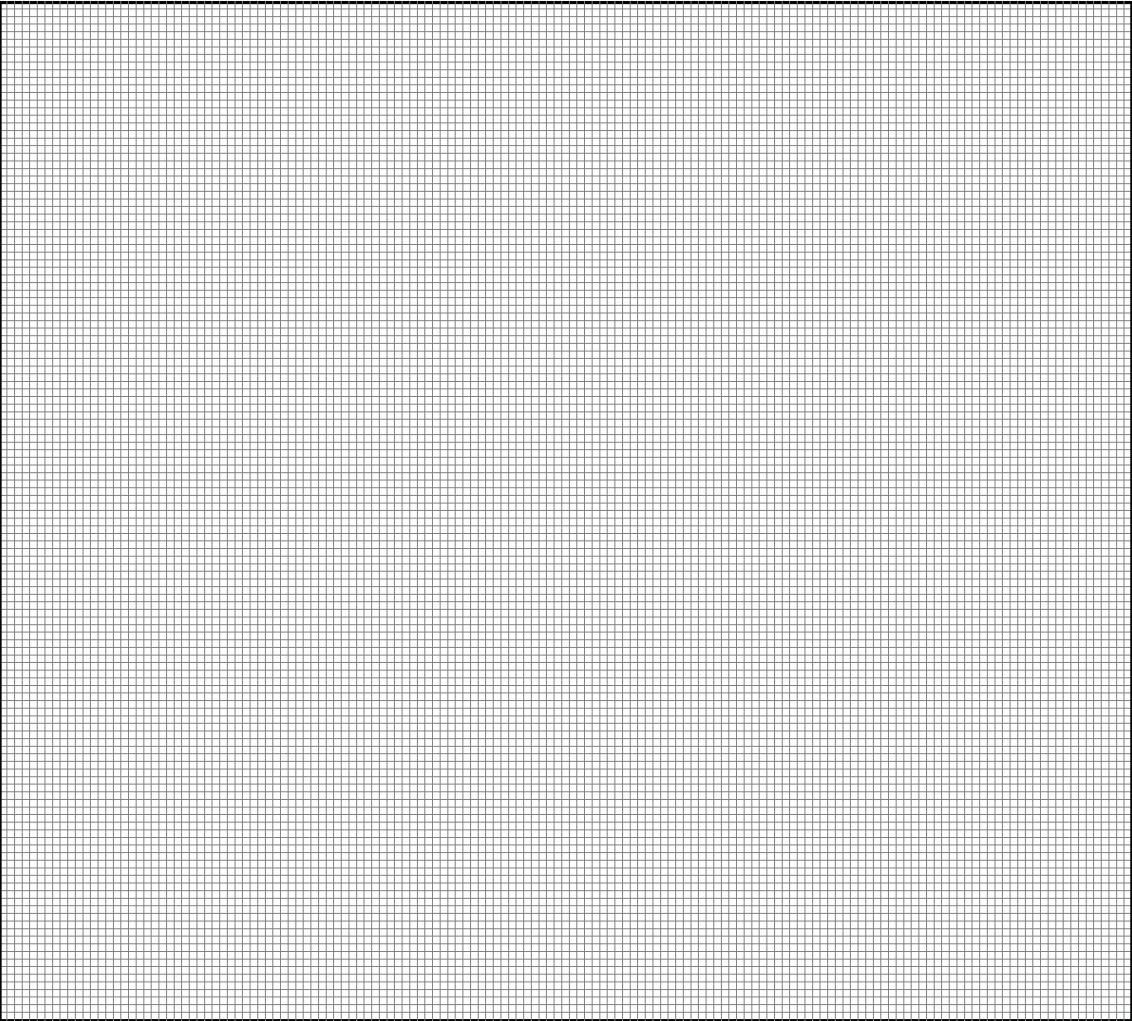
F

F11

—



NOTE



F12

