



Scanner FlexoFORM

Manuale d'uso

10-003591-01IT [Q7780067] — Rev. 4
Dicembre 2022

Questo manuale d'uso contiene informazioni importanti su come usare questo prodotto in maniera sicura ed efficace. Prima di usare il prodotto leggere questo manuale d'uso. Usare il prodotto come indicato.

Conservare questo manuale d'uso in un luogo sicuro ed accessibile.

EVIDENT CANADA, INC.
3415, rue Pierre-Ardouin, Quebec (Quebec) G1P 0B3 Canada

Copyright © 2022 by Evident. Tutti i diritti riservati. È vietato riprodurre, tradurre o distribuire qualsiasi parte della presente pubblicazione senza esplicita autorizzazione scritta di Evident.

Edizione originale in inglese: *FlexoFORM Scanner: User's Manual*
(10-003591-01EN – Rev. 6, October 2022)
Copyright © 2022 by Evident.

Questo documento è stato preparato e tradotto con particolare attenzione all'utilizzo, al fine di assicurare l'esattezza dei riferimenti che contiene. Fa riferimento alla versione del prodotto disponibile prima della data riportata sul frontespizio. Potrebbero quindi esistere delle incongruenze tra il manuale e il prodotto, nel caso in cui quest'ultimo sia stato modificato dopo la pubblicazione del manuale.

Le informazioni contenute in questo documento sono soggette a modifiche senza preavviso.

Codice fabbricante: 10-003591-01IT [Q7780067]
Rev. 4
Dicembre 2022

Stampato in Canada

Tutti i marchi commerciali o registrati appartengono ai rispettivi proprietari o a soggetti terzi.

Indice

Elenco delle abbreviazioni	vii
Informazioni importanti – Da consultare prima dell’utilizzo	1
Usò previsto	1
Manuale d’uso	1
Compatibilità dello strumento	2
Riparazioni e modifiche	2
Simboli di sicurezza	3
Indicazioni di sicurezza	3
Indicazioni di note	4
Sicurezza	5
Avvertenze	5
Smaltimento dell’apparecchiatura	6
CE (Comunità Europea)	6
UKCA (Gran Bretagna)	7
RCM (Australia)	7
Direttiva RAEE	7
China RoHS	7
Commissione delle comunicazioni della Corea (KCC)	9
Conformità con le norme EMC	9
Conformità FCC (USA)	9
Conformità ICES-001 (Canada)	10
Informazioni sulla garanzia	11
Assistenza tecnica	11
Introduzione	13
1. Panoramica	15
1.1 Contenuto della valigia di trasporto del FlexoFORM	15

1.2	Componenti alternative	17
2.	Configurazione dell'apparecchiatura	19
2.1	Configurazione di uno strumento mediante una chiave USB	19
2.2	Configurazione di uno strumento mediante l'interfaccia	20
2.2.1	Caratteristiche di configurazione	20
2.2.2	Configurazione dei parametri per una scansione simmetrica	20
2.3	Installazione della sonda e dello zoccolo	23
2.4	Collegamento dello scanner	24
3.	Preparazione per l'ispezione	27
3.1	Precauzioni per le cadute	27
3.2	Pulizia della superficie di ispezione	28
3.3	Configurazione dei parametri dell'indice e della scansione per un raccordo a gomito	29
3.4	Tracciatura delle linee di scansione	32
4.	Ispezione	35
4.1	Erogazione dell'acqua sulla superficie e eliminazione delle bolle d'aria	35
4.2	Ispezione di una componente	36
4.2.1	Ispezione di una componente mediante la tracciatura delle linee di scansione	36
4.2.2	Ispezione di una componente senza la tracciatura delle linee di scansione	39
4.3	Fattori di correzione	40
5.	Manutenzione e risoluzione di problemi	45
5.1	Manutenzione	45
5.2	Pulizia del prodotto	45
5.3	Sostituzione delle routine magnetiche	46
5.4	Pulizia delle routine magnetiche	49
5.5	Sostituzione dell'encoder	50
5.6	Sostituzione della guarnizione in poliuretano e delle guarnizioni o-ring	51
5.7	Sostituzione del tubo dell'acqua	53
5.8	Sostituzione della guaina dei cavi	54
5.9	Risoluzione di problemi	56
6.	Specifiche tecniche	57
6.1	Specifiche generali	57
6.2	Intervalli di diametro delle tubazioni coperti dagli zoccoli	59
6.3	Superfici ispezionabili con zoccoli piani	60

6.4	Piedinatura del connettore del cavo	61
6.5	Dimensioni	61
7.	Parti sostitutive e accessori	67
Appendice A: Configurazione per ispezionare una tubazione dritta – Scansione unidirezionale o bidirezionale		79
Appendice B: Calcolo della lunghezza reale del difetto		83
Elenco delle figure		85
Elenco delle tabelle		87

Elenco delle abbreviazioni

CLK	clock
DE	diametro esterno
EFUP	periodo di utilizzo del prodotto senza danni per l'ambiente
ID	identificativo
IP	protezione internazionale (ingresso)
SDHC	secure digital high capacity
UR	umidità relativa

Informazioni importanti — Da consultare prima dell'utilizzo

Uso previsto

Il FlexoFORM è progettato per eseguire ispezioni non distruttive su materiali in ambito industriale e commerciale.



AVVERTENZA

Non usare il FlexoFORM per scopi diversi da quelli previsti. Non usare mai questo scanner per ispezionare o esaminare parti anatomiche umane o animali.

Manuale d'uso

Questo manuale d'uso contiene informazioni importanti su come usare questo prodotto in maniera sicura ed efficace. Prima di usare il prodotto leggere questo manuale d'uso. Usare il prodotto come indicato. Conservare questo manuale d'uso in un luogo sicuro ed accessibile.

IMPORTANTE

Alcuni dettagli delle componenti illustrate in questo manuale d'uso possono differire dalle componenti installate nel proprio strumento. Ad ogni modo, i principi di funzionamento rimangono gli stessi.

Compatibilità dello strumento

Usare questo strumento solamente con gli accessori forniti da Evident. Gli accessori forniti da Evident e approvati per essere utilizzati con questo strumento sono descritti successivamente in questo manuale.



ATTENZIONE

Usare sempre un'apparecchiatura e degli accessori che soddisfino le specifiche Evident. L'uso di un'apparecchiatura incompatibile potrebbe causare malfunzionamenti e/o danni all'apparecchiatura o infortuni.

Riparazioni e modifiche

Questo strumento non contiene nessuna parte sulla quale l'utente possa intervenire. L'apertura dello strumento potrebbe annullare la garanzia.



ATTENZIONE

Per evitare infortuni e/o danni all'apparecchiatura, non smontare, modificare o tentare di riparare lo strumento.

Simboli di sicurezza

Sullo strumento e in questo manuale d'uso possono comparire i seguenti simboli di sicurezza:



Simbolo di avvertenza generale

Questo simbolo segnala all'utente l'esistenza di un rischio potenziale. Per evitare possibili infortuni o danni, seguire attentamente i messaggi di sicurezza associati a questo simbolo.



Simbolo di pericolo di alta tensione

Questo simbolo serve ad avvertire l'utente del rischio di scosse elettriche oltre i 1000 Volt. Per evitare possibili infortuni, seguire attentamente le istruzioni di sicurezza associati a questo simbolo.

Indicazioni di sicurezza

Nella documentazione dello strumento possono comparire le seguenti indicazioni di sicurezza:



PERICOLO

L'indicazione PERICOLO segnala un pericolo imminente. Essa, richiama l'attenzione su una procedura, una pratica o situazione simile che, se non viene rispettata ed osservata correttamente, risulterà letale o causerà infortuni gravi. Non procedere oltre una indicazione di PERICOLO finché la condizione descritta non è stata pienamente compresa e rispettata.



AVVERTENZA

L'indicazione di AVVERTENZA segnala un pericolo potenziale. Essa, richiama l'attenzione su una procedura, una pratica o situazione simile che, se non viene rispettata ed osservata correttamente, potrebbe risultare letale o causare infortuni gravi. Non procedere oltre una indicazione di AVVERTENZA finché la condizione descritta non è stata pienamente compresa e rispettata.



ATTENZIONE

L'indicazione **ATTENZIONE** segnala un pericolo potenziale. Essa, richiama l'attenzione su una procedura, una pratica o situazione simile che, se non viene rispettata ed osservata correttamente, potrebbe causare: infortuni non gravi; il danneggiamento dell'apparecchiatura, particolarmente del prodotto in questione; la distruzione del prodotto o di parte di esso; la perdita di dati. Non procedere oltre una indicazione di **ATTENZIONE** finché la condizione descritta non è stata pienamente compresa e rispettata.

Indicazioni di note

Nella documentazione dello strumento possono comparire le seguenti indicazioni di note:

IMPORTANTE

L'indicazione **IMPORTANTE** richiama l'attenzione su una nota contenente un'informazione importante od essenziale per il completamento di un'operazione.

NOTA

L'indicazione **NOTA** richiama l'attenzione su una procedura, un utilizzo o una condizione di particolare rilievo. Segnala anche informazioni supplementari che possono essere utili, ma non obbligatorie.

SUGGERIMENTO

L'indicazione **SUGGERIMENTO** richiama l'attenzione su informazioni che possono aiutare ad adattare alcune tecniche e procedure descritte nel manuale a specifiche esigenze dell'utente, oppure offre consigli su come sfruttare al meglio le potenzialità del prodotto.

Sicurezza

Prima di mettere lo strumento sotto tensione, verificare che siano state adottate le misure di sicurezza appropriate (riferirsi ai successivi avvisi). Inoltre, osservare con attenzione i contrassegni esterni presenti sui dispositivi e descritti nella sezione “Simboli di sicurezza”.

Avvertenze



AVVERTENZA

Avvertenze generali

- Leggere attentamente le istruzioni contenute nel presente manuale prima di accendere lo strumento.
- Conservare il manuale al sicuro per ulteriori consultazioni.
- Seguire le procedure d’installazione e operative.
- È fondamentale rispettare le avvertenze di sicurezza presenti sullo strumento e sul manuale d’uso.
- Se l’apparecchiatura è utilizzata con modi non specificati dal fabbricante, la protezione dell’apparecchiatura potrebbe risultare compromessa.
- Non montare parti di ricambio e non eseguire modifiche non autorizzate dello strumento.
- Le istruzioni di riparazione, in caso di guasto, si rivolgono ad un personale tecnico qualificato. Per evitare pericolose scosse elettriche, le riparazioni devono essere effettuate solo da personale qualificato. Per qualsiasi domanda o problema relativo allo strumento, contattare Evident o un rappresentante autorizzato Evident.
- Non toccare i connettori direttamente con le mani. In caso contrario, si potrebbe causare un malfunzionamento o trasmettere una scossa elettrica.
- Non introdurre nello strumento alcun oggetto metallico estraneo attraverso i connettori o altre aperture. In caso contrario, si potrebbe causare un malfunzionamento o trasmettere una scossa elettrica.



AVVERTENZA

Avvertenza del sistema elettrico

Lo strumento deve essere collegato solamente a una presa di corrente del tipo indicato sull'etichetta segnaletica.



ATTENZIONE

Evident non può garantire la sicurezza elettrica dell'apparecchiatura se si utilizza un cavo di alimentazione non dedicato ai prodotti Evident.

Smaltimento dell'apparecchiatura

Prima di smaltire il FlexoFORM informarsi relativamente alle norme e i regolamenti locali e osservarne i contenuti.

CE (Comunità Europea)



Questo strumento è conforme con le esigenze della direttiva 2014/30/EU relativa alla compatibilità elettromagnetica, della direttiva 2014/35/EU relativa alla bassa tensione e della direttiva 2015/863/EU relativa alle limitazioni delle sostanze pericolose (RoHS). Il marchio CE indica che il prodotto è conforme a tutte le direttive pertinenti della Comunità Europea.

UKCA (Gran Bretagna)



Questo strumento è conforme con le esigenze della Normativa per la compatibilità elettromagnetica del 2016, della Normativa per le apparecchiature elettriche (Sicurezza) 2016 e delle Limitazioni d'uso di determinate sostanze pericolose relativamente alle Normative per le apparecchiature elettriche e elettroniche 2012. Il marchio UKCA indica la conformità con le suddette direttive.

RCM (Australia)



Il marchio RCM (Regulatory Compliance Mark) di conformità alle normative indica che il prodotto è conforme a tutte le normative pertinenti e che è stato registrato presso l'ACMA (Australian and Media Authority) per una distribuzione nel mercato australiano.

Direttiva RAEE



In conformità alla Direttiva Europea 2012/19/CE in merito ai rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE), questo simbolo indica che il prodotto non è assimilabile al rifiuto urbano indifferenziato e deve essere smaltito separatamente. Contattare il distributore Evident locale per conoscere i sistemi di restituzione e di raccolta differenziata disponibili nel proprio paese.

China RoHS

China RoHS è il termine utilizzato generalmente nell'industria per indicare le normative introdotte dal Ministero dell'industria informatica (MII) della Repubblica Popolare Cinese per il controllo dell'inquinamento generato dai prodotti elettronici per l'informazione.



Il marchio China RoHS indica il periodo di utilizzo del prodotto senza danni per l'ambiente (Environmental Friendly Usage Period - EFUP). L'EFUP indica il numero di anni durante i quali un elenco di determinate sostanze non vengono rilasciate nell'ambiente o non si deteriorano all'interno del prodotto. L'EFUP del FlexoFORM è stato fissato a 15 anni.

Nota: Il periodo di utilizzo del prodotto compatibile con l'ambiente (EFUP) non può essere interpretato come il periodo che assicura la funzionalità e la performance dello strumento.



本标志是根据“电器电子产品有害物质限制使用管理办法”以及“电子电气产品有害物质限制使用标识要求”的规定，适用于在中国销售的电器电子产品上的电器电子产品有害物质使用限制标志。

电器电子产品有害物质限制使用标志

(注意) 电器电子产品有害物质限制使用标志内的数字为在正常的使用条件下有害物质等不泄漏的期限，不是保证产品功能性能的期间。

产品中有害物质的名称及含量

部件名称		有害物质					
		铅及其化合物 (Pb)	汞及其化合物 (Hg)	镉及其化合物 (Cd)	六价铬及其化合物 (Cr(VI))	多溴联苯 (PBB)	多溴二苯醚 (PBDE)
主体	机构部件	×	○	○	○	○	○
	光学部件	×	○	○	○	○	○
	电气部件	×	○	○	○	○	○
附件		×	○	○	○	○	○
本表格依据 SJ/T 11364 的规定编制。 ○：表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在 GB/T26572 规定的限量要求以下。 ×：表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出 GB/T26572 规定的限量要求。							

Commissione delle comunicazioni della Corea (KCC)



Si informano i rivenditori e i clienti che questo prodotto è compatibile con l'uso di apparecchiature elettromagnetiche sul luogo di lavoro (classe A). Tale prodotto può essere usato all'esterno delle abitazioni. Questo strumento è conforme ai requisiti EMC per la Corea.

Il codice MSIP per lo strumento è il seguente:
R-R-OYN-FLEXOFORM.

이 기기는 업무용 환경에서 사용할 목적으로 적합성평가를 받은 기기로서 가정용 환경에서 사용하는 경우 전파간섭의 우려가 있습니다.

Conformità con le norme EMC

Questa apparecchiatura genera, usa e diffonde onde con frequenza radio. Se l'apparecchiatura non viene installata e usata seguendo le procedure descritte nel manuale delle istruzioni, potrebbero verificarsi delle interferenze dannose per le comunicazioni radio. In conformità alle specifiche della direttiva EMC, il FlexoFORM è stato testato e risultato conforme ai limiti previsti di un dispositivo industriale.

Conformità FCC (USA)

NOTA

Questo prodotto è stato testato e riconosciuto conforme ai limiti definiti per i dispositivi digitali di Classe A, in accordo alla normativa FCC Sezione 15. Questi limiti sono concepiti per fornire una protezione sufficiente alle interferenze dannose quando il prodotto viene usato in un ambito commerciale. Questo prodotto genera, usa e può diffondere emissioni di radiofrequenza. Se il prodotto non è installato e usato in conformità alle istruzioni del presente manuale, potrebbero essere generate delle interferenze dannose per le comunicazioni radio. Il funzionamento di questo prodotto in un'area residenziale potrebbe causare delle interferenze dannose. In tal caso, l'utente dovrà correggere l'interferenza a proprie spese.

IMPORTANTE

Cambiamenti o modifiche non espressamente approvate dal soggetto responsabile della conformità potrebbero annullare il diritto dell'utente ad operare con il prodotto.

Dichiarazione di conformità del fornitore FCC

Con la presente si dichiara che il prodotto,

Nome del prodotto: FlexoFORM

Modello: FlexoFORM

è conforme alle seguenti specifiche:

Normativa FCC Sezione 15, Sottosezione B, Paragrafo 15.107 e Paragrafo 15.109

Informazioni supplementari:

Questo strumento è conforme alla normativa FCC Sezione 15. Il funzionamento è soggetto alle due seguenti condizioni:

- (1) Questo strumento potrebbe non causare interferenze dannose.
- (2) Questo strumento deve contemplare la possibilità di ricevere interferenze, incluse quelle che potrebbero causare un funzionamento non ottimale.

Nome del soggetto responsabile:

EVIDENT SCIENTIFIC, INC.

Indirizzo:

48 Woerd Avenue, Waltham, MA 02453, USA

Numero di telefono:

+1 781-419-3900

Conformità ICES-001 (Canada)

This Class A digital apparatus complies with Canadian ICES-001.

Cet appareil numérique de la classe A est conforme à la norme NMB-001 du Canada.

Informazioni sulla garanzia

Evident garantisce che questo prodotto Evident è privo di difetti di fabbricazione e nei materiali per un periodo di tempo e alle condizioni specificate nel documento Terms and Conditions disponibile nel sito web <https://www.olympus-ims.com/terms/>.

La garanzia Evident copre solamente gli strumenti utilizzati in modo corretto, seguendo le indicazioni contenute in questo manuale d'uso, e che non abbiano subito un uso eccessivo, tentativi di riparazione o modifiche non autorizzate.

Controllare attentamente i materiali al momento del ricevimento per verificare la presenza di danni, interni o esterni, verificatisi durante il trasporto. Segnalare immediatamente gli eventuali danni al trasportatore, il quale è generalmente ritenuto responsabile dei danni provocati durante il trasporto. Conservare l'imballaggio, la bolla d'accompagnamento e gli altri eventuali documenti di trasporto necessari per poter sporgere reclamo. Successivamente avere informato il trasportatore, contattare Evident per avere assistenza nella preparazione del reclamo ed in modo che si possa provvedere, se necessario, alla sostituzione dell'apparecchio.

Questo manuale d'uso descrive il corretto utilizzo del prodotto Evident. Le informazioni qui contenute sono da considerare solamente come supporto all'apprendimento e non devono essere applicate senza previo collaudo e/o controllo indipendente da parte di un tecnico o un supervisore. Tali controlli indipendenti sulle procedure risultano tanto più importanti quanto più la criticità dell'applicazione è elevata. Per tali motivi, non possiamo garantire, in maniera esplicita o implicita, che le tecniche, esempi e procedure descritte nel manuale siano coerenti con gli standard industriali e che possano consentire speciali applicazioni.

Evident si riserva il diritto di modificare tutti i prodotti senza incorrere nell'obbligo di modificare anche i prodotti già fabbricati.

Assistenza tecnica

Evident si impegna a fornire un servizio clienti e un supporto tecnico della più elevata qualità. In caso di difficoltà durante l'uso dei nostri prodotti o di funzionamento non conforme a quanto descritto nella documentazione, consultare il manuale d'uso, quindi, se il problema persiste, contattare il nostro Servizio di assistenza post-vendita. Per trovare il centro di assistenza più vicino, consultare la relativa pagina nel sito web di Evident Scientific.

Introduzione

Lo scanner FlexoFORM è progettato per ispezionare tubazioni e raccordi. Una sonda a ultrasuoni phased array flessibile viene sostenuta e modellata da uno zoccolo d'acqua sagomato per adattarsi al raggio di curvatura della superficie da ispezionare. Lo scanner può essere regolato per utilizzare zoccoli di varie dimensioni per diversi raggi di curvatura.



Figura i-1 Scanner FlexoFORM

NOTA

Lo scanner FlexoFORM è progettato per essere usato con uno strumento della serie OmniScan. Per maggior informazioni sul funzionamento dello strumento e del software riferirsi al *Manuale d'uso* del proprio OmniScan.

1. Panoramica

Il kit scanner FlexoFORM può essere composto di diversi componenti.

1.1 Contenuto della valigia di trasporto del FlexoFORM

Il contenuto della valigia di trasporto dello scanner FlexoFORM è illustrato nella Figura 1-1 a pagina 15. Le principali componenti sono indicate nella Figura 1-2 a pagina 16.



Figura 1-1 Contenuto della valigia



AVVERTENZA



Lo scanner FlexoFORM possiede delle ruotine magnetiche che devono essere manipolate con prudenza per evitare il rischio di infortuni e danni all'apparecchiatura da campi magnetici e forze di attrazione casuali. Prima di disimballare e manipolare lo scanner osservare le precauzioni di sicurezza delle ruotine magnetiche come descritto nella nota di avvertenza a pagina 24.

La valigia permette di alloggiare le seguenti componenti (per maggior informazioni riferirsi alla sezione "Parti sostitutive e accessori" a pagina 67):

- Scanner FlexoFORM con cablaggio
- Serie di zoccoli ad acqua per l'ispezione con diversi raggi di curvatura (opzionale)
- Sonda PA flessibile (FA1)
- Dima per la tracciatura di linee
- Regolo magnetico flessibile
- Kit di parti sostitutive incluse viti e guarnizioni o-ring per le sonde e i raccordi dell'acqua
- Guarnizioni in poliuretano dello zoccolo (sostitutive)
- Copia cartacea di *FlexoFORM - Manuale d'uso*



Figura 1-2 Componenti dello scanner

1.2 Componenti alternative

Lo scanner FlexoFORM richiede l'impiego dei dedicati zoccoli della serie SFA1-FLEXO e una sonda flessibile tipo FA1. Tuttavia la sonda tipo FA 1 può anche essere usata con due altre serie di zoccoli progettati per effettuare la scansione senza uno scanner FlexoFORM:

- **Serie di zoccoli di diametro ridotto (SFA1-SMALL):** Usato per effettuare la scansione manuale di estradossi di gomiti e tubazioni con un diametro esterno compreso tra 33 mm e 102 mm.
- **Serie di zoccoli per la rasterizzazione 2D automatizzata (SFA1-AUTO):** Questa serie di zoccoli può essere usata con lo scanner motorizzato SteerROVER o MapROVER per eseguire l'ispezione della corrosione automatizzata di diametri esterni di 218 mm e di valore superiore in direzione longitudinale.

Gli zoccoli SFA1-SMALL e SFA1-AUTO possono essere integrati all'encoder Mini-Wheel, mediante il kit hardware standard fornito con l'encoder. Questa configurazione può essere utilizzata per eseguire scansioni con encoder su un asse (vedi Figura 1-3 a pagina 17).

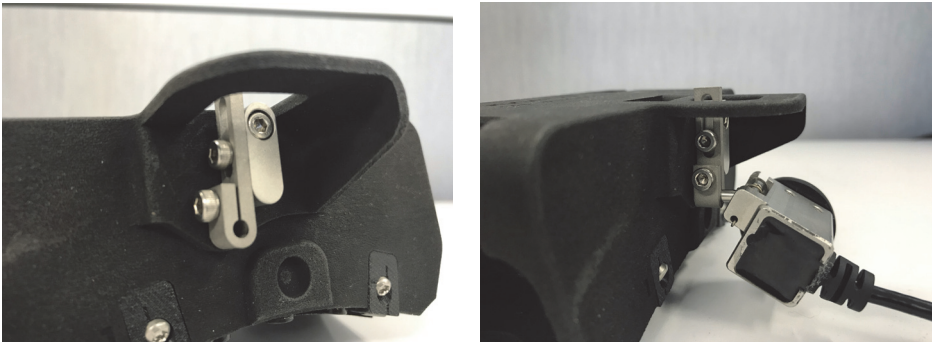


Figura 1-3 Kit hardware standard dell'encoder Mini-Wheel

2. Configurazione dell'apparecchiatura

Lo scanner FlexoFORM e lo strumento devono essere collegati correttamente e configurati per permettere l'ispezione.

2.1 Configurazione di uno strumento mediante una chiave USB

È possibile caricare una configurazione dei parametri di ispezione predefiniti dalla chiave USB fornita nel proprio strumento OmniScan. In alternativa, se le configurazioni predefinite non sono adatte per le proprie esigenze, è possibile creare una nuova configurazione.

NOTA

Se si sta usando uno strumento della serie OmniScan X3, trasferire la configurazione al supporto di memoria dello strumento usando il File Manager (gestore di file).

Per configurare uno strumento mediante una chiave USB

- ◆ Caricamento della configurazione dalla chiave USB:
 - a) Usare un computer per trasferire la configurazione dalla chiave USB fornita alla scheda di memoria SDHC dello strumento OmniScan.
 - b) Inserire la scheda SDHC nell'OmniScan e in seguito accenderlo.
 - c) Selezionare la configurazione.

2.2 Configurazione di uno strumento mediante l'interfaccia

Le configurazioni più comuni possono essere facilmente create seguendo le istruzioni nel *Manuale d'uso* per il proprio strumento OmniScan. Le istruzioni riportate di seguito sono specifiche allo scanner FlexoFORM e dovrebbero essere considerate solamente parziali.

2.2.1 Caratteristiche di configurazione

Per creare una configurazione dello strumento, effettuare le seguenti selezioni nel proprio strumento OmniScan:

- Modello della sonda di tipo FA1
- In funzione dell'applicazione uno dei seguenti tre tipi di zoccoli:
 - Applicazioni dello scanner FlexoFORM: SFA1-FLEXO
 - Ispezioni automatizzate: SFA1-AUTO
 - Ispezioni di componenti con diametro ridotto: SFA1-SMALL
- Selezionare **Plate** (Piano) nel campo del parametro **Specimen Type** (Tipo pezzo) [vedi Figura 2-1 a pagina 20].

Sebbene la sonda abbia una forma concava è importante selezionare **Plate** anche se si sta ispezionando una superficie curva.

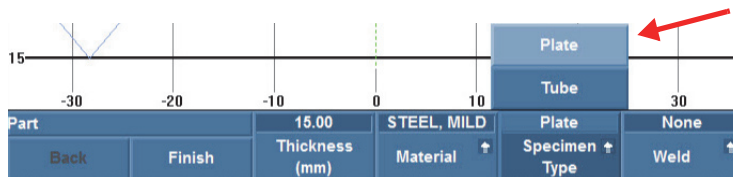


Figura 2-1 Selezione di Plate nel campo Specimen Type

2.2.2 Configurazione dei parametri per una scansione simmetrica

Per l'ispezione di raccordi a gomito di tubazioni, Evident consiglia la scansione simmetrica per un'ispezione completa a 360° attorno alla circonferenza (vedi Figura 2-2 a pagina 21). Lo strumento OmniScan deve essere configurato correttamente per permettere questo tipo di ispezione. Per maggior informazioni

sugli schemi di ispezione alternativi per le tubazioni dritte riferirsi alla sezione “Configurazione per ispezionare una tubazione dritta – Scansione unidirezionale o bidirezionale” a pagina 79.

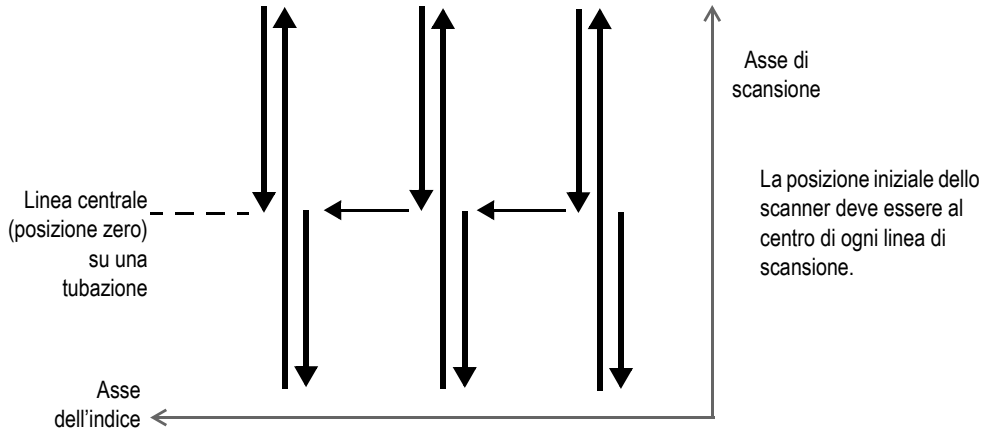


Figura 2-2 Schema di scansione simmetrico per l’ispezione di un raccordo a gomito di una tubazione a 360°

In uno schema di scansione simmetrico, il pulsante di indicizzazione viene premuto una volta dopo il completamento di una scansione. In questo modo si arresta l’acquisizione e si accende il LED rosso del pulsante. Grazie alla sua funzione “indicizzazione smart”, lo scanner FlexoFORM può muoversi liberamente lungo l’asse di indicizzazione fino alla linea di scansione successiva senza sovrascrivere tutti i dati di acquisizione. Quando lo scanner è posizionato al centro della linea di scansione successiva (la posizione zero o l’origine), il pulsante di indicizzazione viene premuto nuovamente una volta e il LED rosso si spegne.

Quando il pulsante di indicizzazione viene rilasciato al centro della linea di scansione successiva, la posizione dell’encoder 1 viene resettato al valore del parametro **Scan Axis Origin** (Origine asse di scansione) (equivalente a **Scan > Encoder > Origin**). Allo stesso tempo, il valore dell’indice sarà incrementato da una distanza predefinita nel parametro **Resolution** (Risoluzione) [vedi “Configurazione dei parametri dell’indice e della scansione per un raccordo a gomito” a pagina 29].

Per definire i parametri per una scansione simmetrica

1. Definire il tipo di scansione appropriato per il software OmniScan MXU selezionando **Scan > Inspection > Type = Raster Scan** (Scan. matr.).
2. Nel software OmniScan MXU definire il numero dell'encoder dello scanner (1), il tipo (Quad) e la risoluzione (12 passi/mm):
 - a) Selezionare **Scan. > Encoder > Encoder = 1.**
 - b) Selezionare **Scan > Encoder > Type = Quad.**
 - c) Selezionare **Scan > Encoder > Resolution = 12.**
3. Definire il numero dell'encoder del pulsante di indicizzazione (2), il tipo (Clicker + Preset), e l'origine (0):
 - a) Selezionare **Scan. > Encoder > Encoder = 2.**
 - b) Selezionare **Scan > Encoder > Type = Clicker + Preset** (Clicker + Predefinito).
 - c) Selezionare **Scan > Origin = 0.**

Il valore della risoluzione sarà definito come descritto in dettaglio nella sezione "Configurazione dei parametri dell'indice e della scansione per un raccordo a gomito" a pagina 29.
4. Assegnare l'ingresso digitale per il pulsante di indicizzazione:
 - a) Selezionare **Preferences > Category = DIN.**
 - b) Selezionare **Preferences > Select DIN = DIN 3** e definire lo stato:
 - Selezionare **DIN3 > Assign DIN = Acquisition State** (Stato di acquisizione).
 - Selezionare **DIN3 > State = On.**

NOTA

Se si sta usando uno strumento della serie OmniScan X3, selezionare **FlexoFORM** dall'elenco degli scanner nel menu **Encoders**. La scansione simmetrica è configurata per impostazione predefinita.

2.3 Installazione della sonda e dello zoccolo



ATTENZIONE

A causa della sua struttura, la sonda phased array flessibile può essere danneggiata facilmente se viene manipolata incorrettamente. Non si consiglia di mettere in contatto direttamente la sonda con una componente. La sonda dovrebbe essere sagomata mediante uno zoccolo di tipo SFA1. Curvare eccessivamente la sonda potrebbe danneggiarla.

La sonda phased array flessibile scorre adattandosi a una delle dimensioni dello zoccolo ad acqua disponibili (vedi Figura 2-3 a pagina 23).



Figura 2-3 Installazione della sonda e dello zoccolo

Per installare la sonda e lo zoccolo

1. Selezionare la dimensione dello zoccolo in rapporto alla dimensione del raccordo a gomito da ispezionare
2. Fare scorrere completamente la sonda nello zoccolo fino a quando si blocca in posizione.

Come indicato precedentemente, evitare di curvare eccessivamente la sonda, in quanto potrebbe danneggiarsi permanentemente.



AVVERTENZA



Prima di usare lo scanner FlexoFORM osservare le seguenti indicazioni di sicurezza relative alle ruotine magnetiche (riferirsi alla sezione “Sostituzione delle ruotine magnetiche” a pagina 46 per le informazioni di dettaglio sugli aspetti di sicurezza relative alle ruotine):

- I campi magnetici attorno alle ruotine potrebbero interferire con il funzionamento di pacemaker, orologi e altri dispositivi elettronici. Chiunque dipenda da questi dispositivi deve mantenere una distanza di sicurezza dalle ruotine per evitare che possa causare gravi infortuni o possa risultare letale.
- L’uso delle ruotine magnetiche può provocare lo schiacciamento delle dita, nel caso in cui le dita siano posizionate tra le ruotine e la superficie ferromagnetica.
- Le ruotine possono improvvisamente attrarre oggetti o particelle ferromagnetiche in prossimità, provocando infortuni, danni all’apparecchiatura o malfunzionamenti.

-
3. Ruotare la rotella per aprire lo scanner FlexoFORM e installare il gruppo zoccolo-sonda.
 4. Ruotare la rotella nel senso opposto per chiudere lo scanner e stringerla sufficientemente per bloccare in posizione lo zoccolo.

2.4 Collegamento dello scanner

I cavi dell’encoder dello scanner e della sonda sono collegati allo strumento OmniScan e, insieme al tubo di fornitura dell’acqua, sono raccolti in una guaina dei cavi fissata allo scanner.

Per collegare lo scanner

1. Collegare il cavo dell’encoder LEMO allo strumento OmniScan (vedi Figura 2-4 a pagina 25).
2. Collegare il cavo della sonda allo strumento OmniScan.
3. Collegare la fornitura dell’acqua all’unità di erogazione dell’accoppiante Evident.

Per maggior informazioni sul collegamento della pompa CFU03 consigliata, riferirsi al documento *CFU03/CFU05/CFU-PWZ Couplant Feed Unit User's Manual*.

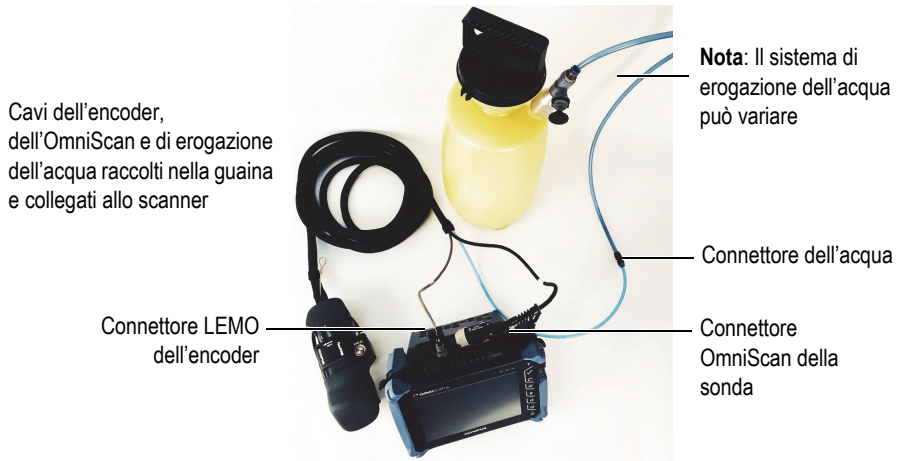


Figura 2-4 Esempi di collegamento dello scanner

3. Preparazione per l'ispezione

Oltre alla configurazione descritta in dettaglio nella sezione "Configurazione dell'apparecchiatura" a pagina 19, prima di cominciare l'ispezione è necessario inoltre pulire la superficie di ispezione e configurare i parametri dello strumento. Si consiglia inoltre di tracciare le linee di scansione.

3.1 Precauzioni per le cadute

Assicurarsi di osservare le seguenti precauzioni quando si usa lo scanner FlexoFORM.



AVVERTENZA

Per evitare infortuni e danni all'apparecchiatura quando si usa lo scanner FlexoFORM a un'altezza pari o superiore a 2 metri dal pavimento o dal suolo, assicurarla con un cordino mantenuto teso (vedi punto di fissaggio nella Figura 3-1 a pagina 28). Indossare delle calzature di sicurezza appropriate che proteggano i piedi in caso di caduta dello scanner durante l'uso. Inoltre assicurarsi che la superficie di ispezione sia priva di ruggine, depositi o elementi estranei e che vi sia continuità con il materiale ferromagnetico, in modo che le ruotine ferromagnetiche rimangano a contatto con la superficie.



Figura 3-1 Punto di fissaggio del cordino

IMPORTANTE

Evident consiglia di mantenere installato saldamente lo zoccolo alla struttura durante l'uso dello scanner. Questo fornisce una maggiore resistenza all'impatto accidentale.

3.2 Pulizia della superficie di ispezione

La superficie di ispezione deve essere priva di depositi e altri elementi estranei. Una superficie regolare contribuisce a mantenere la colonna d'acqua e prolunga la vita della guarnizione in poliuretano dello zoccolo che scorre lungo la superficie durante l'ispezione.



ATTENZIONE

Per evitare il rischio di infortuni indossare dei guanti idonei e degli occhiali di protezione quando si pulisce la superficie di ispezione mediante raschietti, spazzole metalliche o altri strumenti per la pulizia.

Per pulire la superficie di ispezione

1. Usare con attenzione un idoneo raschietto, scalpello o lima in metallo per rimuovere depositi, sporgenze metalliche o residui di saldature sulla superficie senza influire sull'integrità strutturale e la curvatura della superficie.
2. Usare una spazzola metallica per rimuovere qualunque altro materiale residuo sulla superficie.

3.3 Configurazione dei parametri dell'indice e della scansione per un raccordo a gomito

Prima di un'ispezione, nello strumento OmniScan si devono configurare i parametri dell'indice e della scansione per la dimensione del raccordo a gomito. Questi sono determinati dall'effettiva ampiezza del fascio, le dimensioni del raccordo a gomito e dalla desiderata sovrapposizione della scansione.

Per configurare i parametri dell'indice e della scansione per un raccordo a gomito

1. Misurare e registrare i propri *estradosi* del raccordo (massima lunghezza della curva esterna del raccordo a gomito sulla superficie; vedi Figura 3-2 a pagina 29).

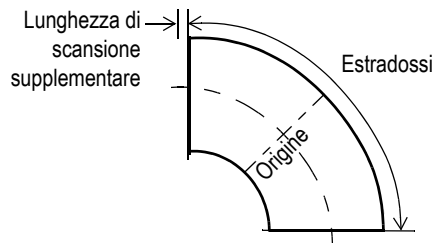


Figura 3-2 Estradossi — Massima lunghezza della curva esterna del raccordo a gomito

2. Definizione dei parametri di scansione:
 - a) Dividere il valore degli estradossi per due e aggiungere il “fattore di sicurezza” preferito o il valore della lunghezza di scansione supplementare (per esempio: $500 \text{ mm}/2 + 10 \text{ mm} = 260 \text{ mm}$).

- b) Nel software OmniScan MXU, selezionare **Scan > Area > Scan Start = [EXAMPLE -260.00]** (ESEMPIO - 260.00) **Scan End = [EXAMPLE 260.00]** (ESEMPIO 260.00) [vedi Figura 3-3 a pagina 30].
- c) Definire il valore **Index End** (Fine dell'indice) pari o superiore al valore della circonferenza della tubazione.

-260.00	260.00	1.000	0.00	496.64	62.081
Scan Start (mm)	Scan End (mm)	Scan Res (mm)	Index Start (mm)	Index End (mm)	Index Res (mm)

Figura 3-3 Esempio di configurazione dell'Inizio della Scansione e di Fine della Scansione nell'OmniScan

3. Definire la risoluzione del clicker (Risoluzione encoder 2 o Risoluzione dell'asse dell'indice):
- a) Vedere Tabella 1 a pagina 41 per determinare l'effettiva ampiezza del fascio nella superficie e in seguito sottrarla dal desiderato valore di sovrapposizione della scansione.

A causa della sonda curva flessibile dello scanner FlexoFORM (con raggio di curvatura concentrico al raggio della superficie della curvatura), l'effettiva ampiezza del fascio sulla superficie è più piccola rispetto alla lunghezza dell'apertura attiva (valore **Index Res** [Risoluzione indice] negli strumenti OmniScan MX2/SX oppure il valore Aperture [Apertura] nella serie OmniScan X3). Questo valore (vedi Figura 3-3 a pagina 30 o Figura 3-4 a pagina 31) non dovrebbe pertanto essere usato, invece è necessario ottenere un valore mediante Tabella 1 a pagina 41. Per maggior informazioni e il calcolo alternativo, riferirsi alla sezione "Fattori di correzione" a pagina 40.

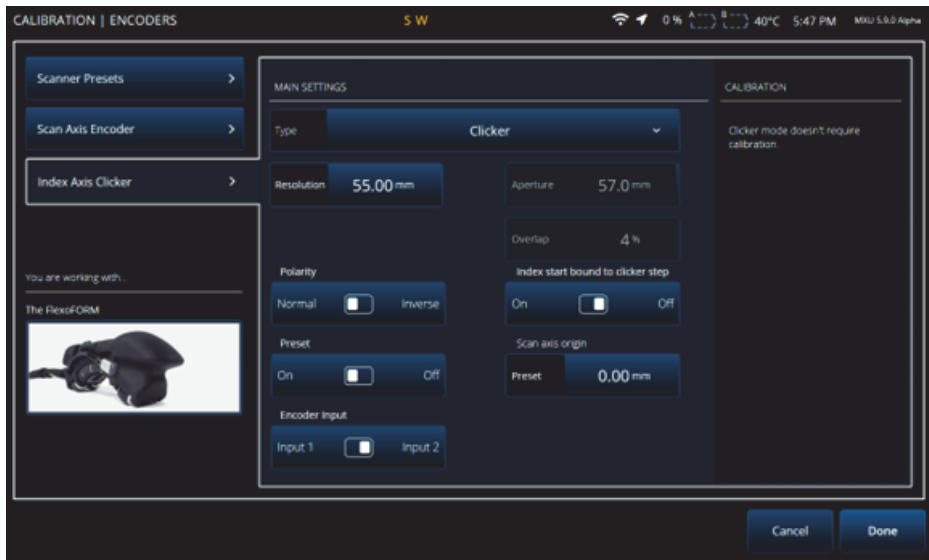


Figura 3-4 Parametri di scansione nella serie OmniScan X3

Per esempio, per una tubazione di diametro esterno pari a 559 mm e una legge focale di 4 elementi, la Tabella 1 a pagina 41 fornisce un valore di effettiva ampiezza del fascio di 58,1 mm sulla superficie. Se al sovrapposizione desiderata è di 2 mm, il valore dell'**Index Res** può essere calcolato come segue:

$$58,1 \text{ mm} - 2 \text{ mm} = 56,00 \text{ mm (approssimato al millimetro intero)}$$

Questo è il valore che si inserirà nel parametro **Resolution** (Risoluzione) dell'encoder 2, il quale rappresenta la distanza tra le proprie linee di scansione.

- b) Selezionare **Scan > Encoder > Encoder 2 > Resolution = [EXAMPLE 56.00]** (ESEMPIO 56.00) [vedi Figura 3-5 a pagina 31].

2	Normal	Clicker + Preset	56.00	0.00	Set to Origin
Encoder	Polarity	Type	Resolution (mm/Step)	Origin (mm)	

Figura 3-5 Esempio di configurazione della Risoluzione dell'indice nell'OmniScan

IMPORTANTE

Si consiglia di effettuare la scansione usando la sovrapposizione tra linee di scansione con il valore **Index Res** (Risoluzione dell'indice) definito in base al metodo descritto precedentemente. Per questo deve essere selezionata la modalità **Linear at 0° (0° with Overlap)** [(Lineare a 0°)(0° con sovrapposizione)] (**Focal Law > Configuration > Law Config. = Linear at 0°**).

Se non è richiesta una sovrapposizione o se si vogliono usare degli angoli dei fasci che differiscono da 0°, è necessario usare la modalità Lineare (**Focal Law > Configuration > Law Config. = Linear** [Lineare]) ed è necessario definire la **Resolution** (Risoluzione) dell'encoder 2 collegata al pulsante di indicizzazione [denominato anche Clicker] (**Scan > Encoder > Resolution**) per eguagliare il valore dell'apertura attiva. Come esempio di configurazione del valore dell'indice, la Figura 3-3 a pagina 30 mostra un valore dell'**Index Res** trasferito al campo **Resolution** (Risoluzione) nella Figura 3-5 a pagina 31. Tuttavia se si usa il metodo di scansione, la superficie coperta dal fascio ultrasonoro è più piccola del valore dell'apertura attiva. Questo significa che alcune porzioni della superficie potrebbero non essere coperte dalla scansione. Pertanto è consigliata la modalità **Linear at 0° (0° with Overlap)** [(Lineare a 0°)(0° con sovrapposizione)].

3.4 Tracciatura delle linee di scansione

Prima di un'ispezione si consiglia di preparare e tracciare le linee di scansione da seguire quando si muove lo scanner FlexoFORM su una superficie. Le operazioni per determinare la lunghezza delle linee e la spaziatura per un raccordo a gomito sono descritte in dettaglio nella sezione "Configurazione dei parametri dell'indice e della scansione per un raccordo a gomito" a pagina 29. Tuttavia è anche possibile effettuare un'ispezione senza linee di scansione come descritto in dettaglio nella "Ispezione di una componente senza la tracciatura delle linee di scansione" a pagina 39.

Per tracciare le linee di scansione

1. Definire il valore dell'indice richiesto (**Resolution** encoder 2).
Vedere la procedura esemplificativa (risoluzione 56 mm/passi) nella sezione "Configurazione dei parametri dell'indice e della scansione per un raccordo a gomito" a pagina 29.

- Determinare la propria posizione zero (il punto mediano o centrale della linea di scansione) e in seguito tracciare la linea zero perpendicolare all'asse longitudinale della componente usando il regolo magnetico flessibile come guida intorno alla circonferenza (vedi illustrazione a sinistra nella Figura 3-6 a pagina 33).
- Posizionare il regolo magnetico flessibile in modo che un bordo rimanga in piano in corrispondenza della sezione più lunga (estradossi) del raccordo a gomito o della componente e tracciare la prima linea di scansione parallela all'asse longitudinale della componente (vedi illustrazione a destra nella Figura 3-6 a pagina 33).

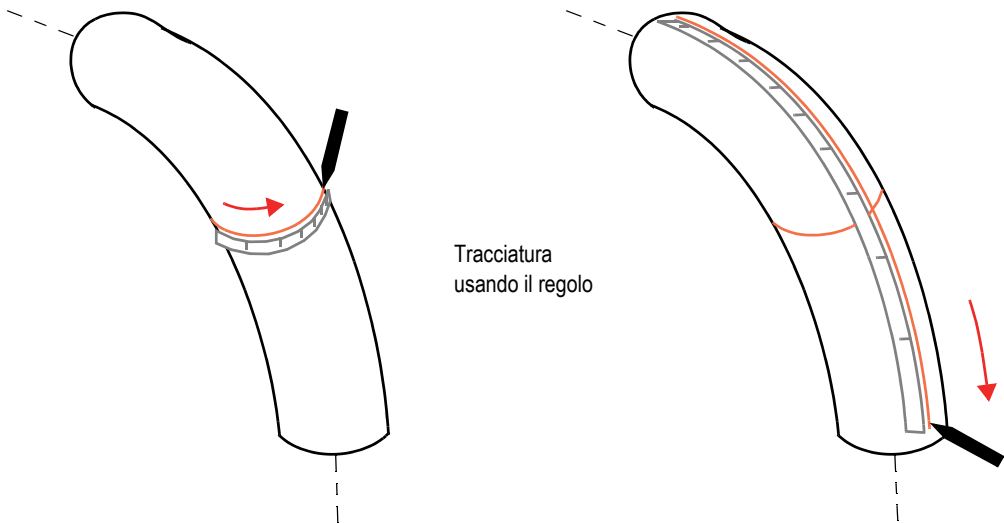


Figura 3-6 Tracciatura della posizione dello zero (*a sinistra*) e le linee di scansione (*a destra*) su un raccordo a gomito

NOTA

Insieme allo scanner FlexoFORM viene fornita una dima per la tracciatura di linee come ausilio alla tracciatura delle linee. La dima è provvista di indicazioni che aiutano a tracciare una linea alla distanza compresa tra 48 mm e 58 mm dalla linea precedente.

- Inserire un pennarello nel foro della dima per la tracciatura di linee e in seguito usare le indicazioni come guida per seguire la prima linea di scansione e tracciare

la linea di scansione successiva in corrispondenza della distanza dell'indice richiesta (vedi Figura 3-7 a pagina 34). Tracciare la parte rimanente delle linee di scansione attorno alla circonferenza della componente.

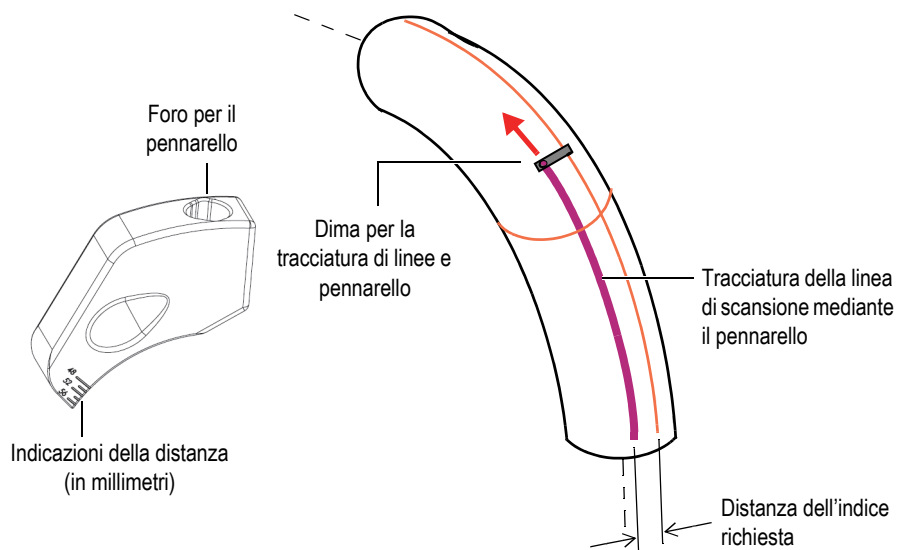


Figura 3-7 Tracciatura delle linee di scansione su un raccordo a gomito

4. Ispezione

IMPORTANTE

Prima di iniziare un'ispezione, assicurarsi che la configurazione e i collegamenti dello scanner e dello strumento sono stati completati e la superficie di ispezione è stata preparata (vedi sezione "Configurazione dell'apparecchiatura" a pagina 19 e "Preparazione per l'ispezione" a pagina 27).

4.1 Erogazione dell'acqua sulla superficie e eliminazione delle bolle d'aria

Prima di un'ispezione è necessario erogare l'acqua, bagnare la superficie e eliminare l'aria nella colonna d'acqua tra la superficie dell'ispezione e la sonda.

Per bagnare la superficie e eliminare le bolle d'aria

1. Bagnare la superficie, per esempio, usando un panno impregnato d'acqua.
2. Attivare il sistema di erogazione dell'acqua e in seguito posizionare lo scanner FlexoFORM sulla superficie di ispezione.
3. Muovere lo scanner avanti e indietro (se necessario anche lateralmente) sulla superficie di ispezione per contribuire all'eliminazione delle bolle.
4. Osservare la schermata dello strumento cercando di individuare delle indicazioni di bolle.
5. Se necessario, sollevare lo scanner, eliminare le bolle sulla sonda mediante un dito e ripetere queste operazioni fino a quando tutte le bolle sono eliminate (vedi Figura 4-1 a pagina 36).

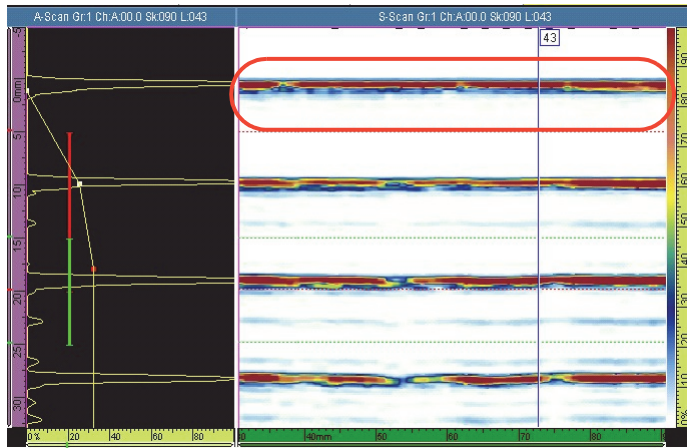


Figura 4-1 Un esempio di schermata S-scan priva di bolle

4.2 Ispezione di una componente

L'erogazione dell'acqua deve essere attivata e le bolle d'aria eliminate prima dell'inizio di un'ispezione. È possibile ispezionare una componente con o senza la tracciatura delle linee di scansione.

4.2.1 Ispezione di una componente mediante la tracciatura delle linee di scansione

Applicare la seguente procedura se sono state tracciate delle linee di scansione sulla superficie della componente.

Per ispezionare una componente usando la tracciatura delle linee di scansione

1. Posizionare lo scanner FlexoFORM in modo che sia allineato con la prima linea di scansione tracciata e la posizione zero di inizio (vedi Figura 4-2 a pagina 37).
 - Usare l'indicazione di allineamento dello zoccolo e la routine dell'encoder sulla linea di scansione.
 - Usare le indicazioni di allineamento laterali, posizionate tra le routine, per l'allineamento sulla posizione zero.




Figura 4-2 Indicazioni di allineamento

NOTA

Se si usa uno strumento della serie OmniScan X3, allineare lo scanner con la prima indicazione, la quale è posizionata davanti al primo elemento della sonda (vedi Figura 4-3 a pagina 38). Se si usa un OmniScan MX2 o un OmniScan SX, allineare con l'indicazione centrale (vedi Figura 4-2 a pagina 37).



Figura 4-3 Indicazioni di allineamenti usati con lo strumento OmniScan X3

2. Sull'OmniScan, premere il tasto Play () per definire la posizione dell'encoder come posizione zero.
3. Muovere lo scanner FlexoFORM lungo la linea di scansione e osservare la schermata dello strumento per assicurarsi che tutti i dati siano stati acquisiti. Lo schema di scansione a 360° consigliato per una tubazione o un raccordo è illustrato nella Figura 4-4 a pagina 39.
4. In seguito al completamento della prima linea di scansione, premere il pulsante di indicizzazione.
5. Fare scorrere lo scanner e allinearli alla linea di scansione successiva e alla linea della posizione zero, come descritto nel punto 1.
6. Premere nuovamente il pulsante di indicizzazione (rilasciandolo dall'indicizzazione) per ricominciare l'acquisizione, incrementare la posizione dell'indice e resettare la posizione di scansione.

IMPORTANTE

Per evitare il rischio di sovrapposizione di una parte ridotta dei propri dati di acquisizione, aspettare almeno un secondo dopo avere premuto e rilasciato il pulsante prima di iniziare a muovere lo scanner lungo la linea di scansione successiva.

7. Ripetere dal punto 3 al 6 per le linee di scansione rimanenti per completare l'ispezione.

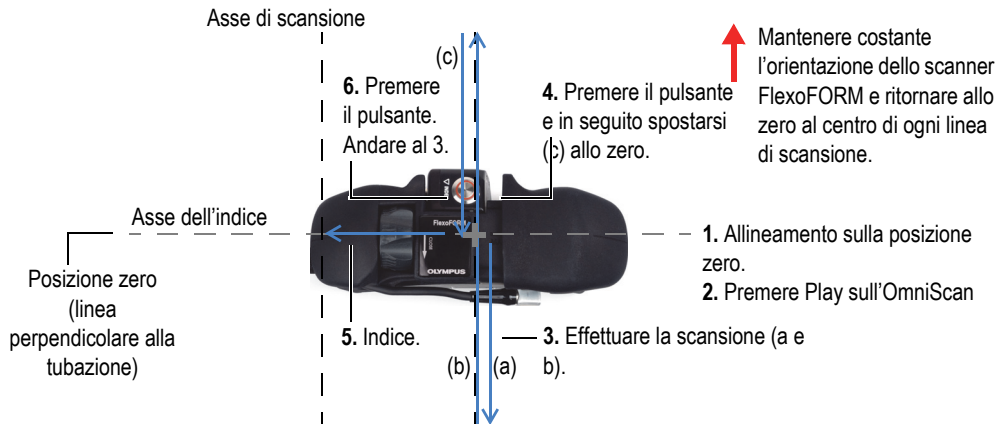


Figura 4-4 Schema di scansione per un raccordo di una tubazione

4.2.2 Ispezione di una componente senza la tracciatura delle linee di scansione

Come alternativa alla tracciatura delle linee di scansione lungo l'intera scansione, è possibile tracciare delle piccole indicazioni di partenza sulla tubazione in base alle quali allinearsi prima di procedere con la scansione. Tuttavia il valore di sovrapposizione di scansione deve essere sufficientemente ampio per compensare l'errore di tracciatura dello scanner, il quale consiste nella deviazione dalla tracciatura rettilinea. Per maggiori dettagli sulla procedura di scansione riferirsi alla "Per ispezionare una componente usando la tracciatura delle linee di scansione" a pagina 36, la quale è simile eccetto che per le indicazioni di partenza.


Per ispezionare una componente senza la tracciatura delle linee di scansione

1. Allineare lo scanner FlexoFORM nella posizione zero (linea lungo al circonferenza della tubazione) mediante le indicazioni di allineamento riportate lateralmente tra le routine.
2. Usare un pennarello per tracciare un'indicazione sulla tubazione nell'elemento 1 della sonda (vedi Figura 4-5 a pagina 40) e un'altra indicazione nell'elemento 64.

(traslare le indicazioni verso il centro dello scanner di una distanza corrispondente al valore di sovrapposizione.)



Figura 4-5 Indicazioni degli elementi della sonda sullo zoccolo

3. Sull'OmniScan, premere il tasto Play () per definire la posizione dell'encoder come posizione zero.
4. Effettuare la scansione e osservare la schermata dello strumento per assicurarsi che tutti i dati siano stati acquisiti.
5. In seguito al completamento della prima scansione, premere il pulsante di indicizzazione.
6. Scorrere lo scanner e allinearli nella successiva posizione zero, inoltre allineare l'indicazione dell'elemento 1 con l'indicazione dell'elemento 64 sulla tubazione.
7. Tracciare l'indicazione successiva in corrispondenza dell'elemento 64 e in seguito premere nuovamente il pulsante di indicizzazione, attendendo almeno un secondo prima di spostarsi (per evitare il rischio di sovrascrivere i propri dati).
8. Ripetere le operazioni precedenti 4–7 fino a quando si completano tutte le scansioni di ispezione necessarie.

4.3 Fattori di correzione

La forma concava della sonda, la sua lontananza dalla superficie di ispezione e il numero di elementi per il fascio influenzano l'effettiva ampiezza del fascio della sonda e le dimensioni del difetto osservato nei seguenti modi:

- L'ampiezza effettiva coperta dal fascio della sonda sulla superficie di ispezione è inferiore all'ampiezza dell'apertura attiva della sonda.

- La lunghezza del difetto lungo l'asse dell'indice appare di dimensione maggiore rispetto alla realtà.
- Visto che il raggio della superficie di ispezione (diametro della tubazione) diminuisce, gli effetti riportati precedentemente aumentano di consistenza.

Per compensare questi effetti devono essere applicati dei fattori di correzione.

Effettiva ampiezza del fascio della sonda

La Tabella 1 a pagina 41 fornisce dei valori corretti per l'ampiezza del fascio della sonda per diverse dimensioni di tubazioni e un certo numero di elementi nelle leggi focali.

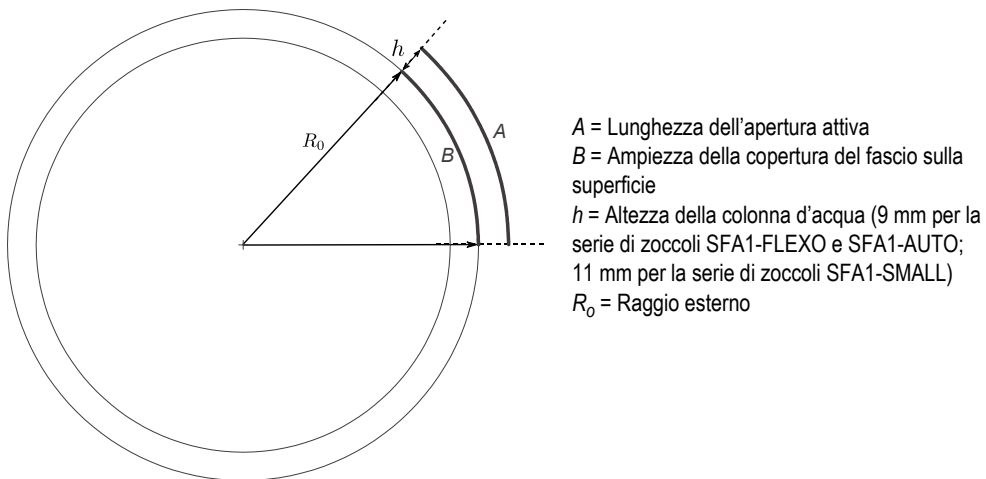
Inoltre è possibile calcolare il valore corretto mediante l'equazione (1) a pagina 42. Le variabili dell'equazione sono illustrate nella Figura 4-6 a pagina 42.

Tabella 1 Effettiva ampiezza dei fasci sulla superficie (mm)

Diametro esterno tubazione (in.)	Apertura della legge					
	3 elem.	4 elem.	5 elem.	6 elem.	7 elem.	8 elem.
1,315	39,5	38,8	38,2	37,5	36,9	36,2
1,66	42,6	41,9	41,2	40,5	39,8	39,1
1,9	44,3	43,6	42,8	42,1	41,4	40,7
2,375	46,9	46,1	45,3	44,6	43,8	43
2,875	48,8	48	47,2	46,4	45,6	44,8
3,5	50,6	49,8	49	48,1	47,3	46,5
4	51,7	50,9	50	49,2	48,3	47,5
4,5	52,6	51,8	50,9	50	49,2	48,3
6,625	55	54,1	53,2	52,3	51,4	50,5
8,625	56,3	55,4	54,5	53,6	52,6	51,7
10,75	57,2	56,3	55,3	54,4	53,4	52,5
12,75	57,8	56,8	55,9	54,9	54	53
16	58,4	57,4	56,5	55,5	54,6	53,6
22	59,1	58,1	57,1	56,2	55,2	54,2
26	59,4	58,4	57,4	56,4	55,5	54,5
30	59,6	58,6	57,6	56,6	55,7	54,7

Tabella 1 Effettiva ampiezza dei fasci sulla superficie (mm)(continua)

Diametro esterno tubazione (in.)	Apertura della legge					
	3 elem.	4 elem.	5 elem.	6 elem.	7 elem.	8 elem.
34	59,7	58,8	57,8	56,8	55,8	54,8
38	59,9	58,9	57,9	56,9	55,9	55
42	60	59	58	57	56	55,1
48	60,1	59,1	28,1	57,1	56,2	55,2
Piano	61	60	59	58	57	56

**Figura 4-6 Variabili per il calcolo dell'ampiezza del fascio della sonda sulla superficie**

$$B = \frac{R_o A}{(R_o + h)} \quad (1)$$

Correzione della lunghezza del fascio (solo lungo l'asse dell'indice)

La Tabella 2 a pagina 43 fornisce i fattori di correzione (fattori di moltiplicazione) che devono essere applicati alla lunghezza del difetto misurata dai dati di ispezione lungo l'asse dell'indice. La tabella fornisce i fattori di moltiplicazione per un certo intervallo di profondità di difetti nelle comuni applicazioni di ispezione.

Per esempio, se un difetto è misurato per essere lungo 10 mm lungo l'asse dell'indice, 6 mm al di sotto della superficie su una tubazione da 114 mm, il fattore di moltiplicazione è 0,77 e la reale lunghezza del difetto = 10 mm × 0,77 = 7,7 mm.

Per le applicazioni di ispezione che rimangono al di fuori dall'intervallo della tabella, la lunghezza reale del difetto può essere calcolato come illustrato nella sezione "Calcolo della lunghezza reale del difetto" a pagina 83.

Tabella 2 Fattori di moltiplicazione per la correzione della lunghezza del difetto lungo l'asse dell'indice

Diametro esterno tubazione (in.)	Profondità del difetto								
	2 mm	3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	7 mm	8 mm	9 mm	10 mm
1,3	0,57	0,53	0,49	0,45	0,41	0,37	0,33	0,29	0,25
1,66	0,63	0,60	0,57	0,53	0,50	0,47	0,43	0,40	0,37
1,9	0,67	0,64	0,61	0,58	0,55	0,52	0,49	0,46	0,43
2,375	0,72	0,69	0,67	0,64	0,62	0,59	0,56	0,54	0,51
2,875	0,76	0,73	0,71	0,69	0,67	0,65	0,63	0,60	0,58
3,5	0,79	0,77	0,76	0,74	0,72	0,70	0,68	0,66	0,64
4	0,81	0,80	0,78	0,76	0,75	0,73	0,71	0,70	0,68
4,5	0,83	0,82	0,80	0,79	0,77	0,76	0,74	0,73	0,71
6,625	0,88	0,87	0,86	0,85	0,84	0,83	0,82	0,81	0,80
8,625	0,91	0,90	0,89	0,88	0,87	0,86	0,86	0,85	0,84
10,75	0,92	0,92	0,91	0,90	0,90	0,89	0,88	0,88	0,87
12,75	0,94	0,93	0,92	0,92	0,91	0,91	0,90	0,89	0,89
16	0,95	0,94	0,94	0,93	0,93	0,92	0,92	0,91	0,91
22	0,96	0,96	0,95	0,95	0,95	0,94	0,94	0,94	0,93
26	0,97	0,96	0,96	0,96	0,96	0,95	0,95	0,95	0,94
30	0,97	0,97	0,97	0,96	0,96	0,96	0,96	0,95	0,95

Tabella 2 Fattori di moltiplicazione per la correzione della lunghezza del difetto lungo l'asse dell'indice (continua)

Diametro esterno tubazione (in.)	Profondità del difetto								
	2 mm	3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	7 mm	8 mm	9 mm	10 mm
34	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,96	0,96	0,96	0,96
38	0,98	0,98	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,96	0,96
42	0,98	0,98	0,98	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,96
48	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,97	0,97	0,97	0,97
Piano	1	1	1	1	1	1	1	1	1

5. Manutenzione e risoluzione di problemi

Questo capitolo descrive le procedure relative alla manutenzione di base per conservare il prodotto in condizioni fisiche o di funzionamento ottimali e per la sostituzione periodica delle componenti. Vengono inoltre fornite informazioni di base relative alla risoluzione di problemi.

5.1 Manutenzione

Visto che possiede un numero ridotto di componenti mobili, lo scanner FlexoFORM non richiede l'effettuazione di numerose operazioni di manutenzione. Viene consigliata solamente un'ispezione periodica dello scanner per verificarne il corretto funzionamento. Se necessario, pulire lo scanner e pulire e/o sostituire le ruotine, come descritto di seguito. Monitorare le condizioni della guarnizione in poliuretano e delle guarnizioni o-ring e sostituirli, se necessario, come descritto di seguito.

5.2 Pulizia del prodotto

Le superfici esterne dello scanner FlexoFORM possono essere pulite quando necessario.

Per pulire il prodotto

1. Spegnerne l'apparecchiatura collegata allo scanner.
2. Scollegare tutti i cavi.
3. Se necessario, pulire lo scanner e le ruotine dello scanner usando del nastro adesivo (consigliato) o un panno, osservando le precauzioni e le operazioni descritte nella sezione "Pulizia delle ruotine magnetiche" a pagina 49.



ATTENZIONE

Sebbene lo scanner possa essere risciacquato con acqua, non risciacquare il connettore della sonda PA se è scollegato. L'acqua nel connettore può causare il malfunzionamento dell'apparecchiatura, danni, scosse elettriche o infortuni.

4. Se sulla superficie o nei meccanismi dello scanner sono stati accumulati residui e particelle estranee, risciacquare delicatamente con acqua per asportare i residui fino a quando lo scanner si apre e chiude fluidamente con la rotella.
5. Per riportare lo strumento alla finitura originale pulire la superficie esterna con un panno morbido.
6. Per togliere qualsiasi macchia persistente, utilizzare un panno umido con una soluzione di detergente delicato. Non utilizzare prodotti abrasivi o solventi. Tali prodotti possono danneggiare la finitura dello strumento.
7. Assicurarsi che i connettori siano completamente asciutti prima di effettuare qualsiasi collegamento. In caso contrario, asciugarli con dell'aria compressa oppure aspettare che evaporino il liquido.

5.3 Sostituzione delle routine magnetiche

In funzione dell'uso, potrebbe essere necessario sostituire periodicamente le routine magnetiche. La forza magnetica di attrazione delle routine magnetiche possono rappresentare un certo rischio di sicurezza in funzione dell'uso e delle condizioni operative.

Le routine magnetiche possiedono una forza del campo magnetico di approssimativamente 0,99 milligauss alla distanza di 2,1 m dalle routine. Questo valore è considerevolmente inferiore al limite di 2 milligauss con il quale un prodotto può essere considerato un materiale magnetico, richiedendo delle precauzioni particolari durante il trasporto per via aerea. Questo significa che lo scanner FlexoFORM può essere trasportato per via aerea senza restrizioni.

**ATTENZIONE**

L'uso delle ruotine magnetiche può provocare lo schiacciamento delle dita, nel caso in cui le dita siano posizionate tra le ruotine e la superficie ferromagnetica.

**AVVERTENZA**

Le ruotine magnetiche possono generare un forte campo magnetico sufficiente da influenzare pacemaker, orologi e altri dispositivi elettronici sensibili. Chiunque utilizzi questi dispositivi dovrebbe mantenere una distanza di sicurezza dalle ruotine per evitare che possa causare infortuni gravi o risultare letale. Questo campo magnetico può inoltre smagnetizzare carte di credito, badge identificativi magnetici, ecc.

**ATTENZIONE**

Residui metallici e altri oggetti ferromagnetici possono essere attratti dalle ruotine magnetiche causando malfunzionamenti delle apparecchiature e infortuni. È importante mantenere le ruotine pulite (vedi sezione "Pulizia delle ruotine magnetiche" a pagina 49).

**ATTENZIONE**

Attenzione mentre si usano strumenti in prossimità delle ruotine magnetiche e mentre si manipolano e si spostano le ruotine. Strumenti, ruotine e altri oggetti ferromagnetici in prossimità possono improvvisamente muoversi e attrarsi vicendevolmente, causando potenzialmente infortuni o danni all'apparecchiatura. Assicurarsi di lasciare sufficientemente spazio attorno all'apparecchiatura e gli strumenti per prevenire l'improvviso instaurarsi di forze attrattive reciproche.

IMPORTANTE

Le ruotine magnetiche sostitutive dello scanner FlexoFORM sono fornite in serie da due unità. Quando installate le due ruotine di una serie hanno una polarità opposta. Questo induce una forza repulsiva tra le ruotine che ne facilita l'installazione. Tuttavia le ruotine devono essere manipolate e trattenute con precauzione per evitare un'accidentale fuoriuscita come descritto nella seguente procedura. Si consiglia di sostituire le due ruotine in serie per ogni lato dello scanner.

Per sostituire una ruotina magnetica



ATTENZIONE



Per evitare infortuni o danni all'apparecchiatura assicurarsi di trattenere e contenere il movimento delle ruotine magnetiche durante l'assemblaggio e il disassemblaggio. La forza magnetica repulsiva tra le ruotine potrebbe causarne la rapida fuoriuscita se vengono disassemblate o assemblate senza uno strumento idoneo.

1. Usare una chiave a brugola da 3 mm per mantenere in posizione l'albero e una chiave a brugola da 2 mm per rimuovere la vite dalla ruotina che si vuole sostituire (vedi Figura 5-1 a pagina 49).
2. Premere parzialmente l'albero dall'interno e in seguito estrarre con cautela l'albero trattenendo la ruotina per compensare la forza magnetica repulsiva e in seguito estrarre la ruotina con i rispettivi cuscinetti.
3. Allo stesso modo (vedi punto 1 e 2) rimuovere l'altra ruotina sullo stesso lato dello scanner.
4. Installare la prima nuova ruotina con i rispettivi cuscinetti e stringere le viti.
5. Installare la seconda nuova ruotina premendo con cautela contro la ruotina per compensare la forza magnetica repulsiva dell'altra ruotina e stringere le viti.
6. Se necessario, ripetere la stessa procedura per la serie di ruotine dell'altro lato dello scanner.

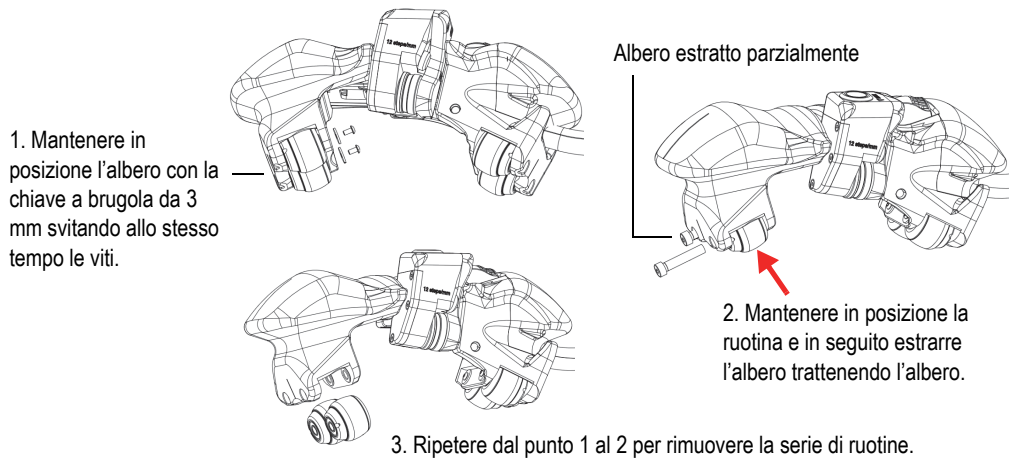


Figura 5-1 Sostituzione di una ruotina

5.4 Pulizia delle ruotine magnetiche

Le ruotine magnetiche dello scanner e dell'encoder possono attrarre residui metallici e altri oggetti o particelle ferromagnetiche. Le ruotine necessitano una pulizia periodica per evitare l'accumulo di particelle che possono causare infortuni o malfunzionamenti dell'apparecchiatura. La frequenza di pulizia dipende dalle condizioni operative.

Materiali necessari:

- Guanti da lavoro
- Nastro adesivo (consigliato per una pulizia più efficace)
- Panno pulito (in alternativa, se il nastro adesivo non è disponibile o non idoneo)



ATTENZIONE



Per evitare infortuni o danni all'apparecchiatura durante la manipolazione delle ruotine magnetiche, verificare le forze di attrazione magnetiche attorno alle ruotine e osservare le indicazioni di sicurezza riportate nella sezione "Sostituzione delle ruotine magnetiche" a pagina 46.

Per pulire le ruotine magnetiche

1. Indossare i guanti da lavoro.
2. Applicare il nastro adesivo pulito alla ruotina e in seguito tirare il nastro per rimuovere le particelle e se necessario ripetere fino a quando tutte le particelle sono state rimosse. (questo rappresenta il metodo di pulizia delle ruotine consigliato)

OPPURE

Se il nastro adesivo non è disponibile, appoggiare un panno pulito sulle ruotine e ruotarlo per rimuovere le particelle (usare il panno per raccogliere le particelle) e, se necessario, ripetere con una parte pulita del panno fino a quando tutte le particelle sono state rimosse.

3. Ripetere il precedente punto 2 per ogni ruotina che necessita pulizia.

5.5 Sostituzione dell'encoder

L'encoder (con ruotina) può essere rimosso come unità singola.

Per sostituire l'encoder

1. Usare una chiave a brugola d 1,5 mm per rimuovere le quattro viti nell'encoder (vedi Figura 5-2 a pagina 51).
2. Rimuovere l'encoder.
3. Installare il nuovo encoder:
 - ◆ Applicare una piccola goccia di frenafilietti Loctite 425 per ognuna delle quattro viti, posizionare l'encoder e inserire e stringere le viti.Evident consiglia il frenafilietti Loctite 425 in quanto non danneggia le parti in plastica in prossimità se fuoriesce inavvertitamente.

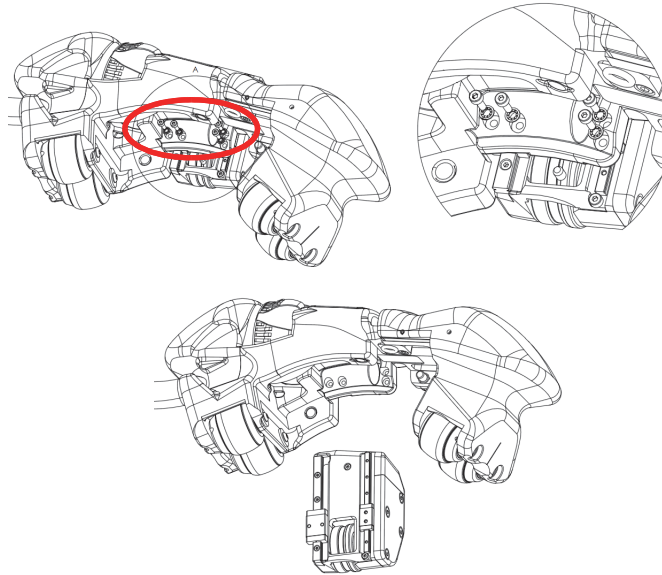


Figura 5-2 Sostituzione dell'encoder

5.6 Sostituzione della guarnizione in poliuretano e delle guarnizioni o-ring

La guarnizione in poliuretano nello zoccolo, la quale mantiene la colonna d'acqua, deve essere sostituita periodicamente, in funzione delle condizioni di ispezione e dell'irregolarità superficiale. Le guarnizioni o-ring sulla sonda nel tubo di collegamento dell'acqua inoltre potrebbe necessitare una sostituzione se sono usurati o danneggiati.

Per sostituire la guarnizione in poliuretano

1. Estrarre la vecchia guarnizione e, se necessario, pulire attentamente la superficie di applicazione (vedi Figura 5-3 a pagina 52).
2. Selezionare il modello di guarnizione compatibile con il diametro dello zoccolo.
3. Rimuovere la pellicola posteriore dell'adesivo della nuova guarnizione.
4. Allineare il lato dell'adesivo della guarnizione con la superficie di applicazione e in seguito premere sulla superficie per fissarlo.



Figura 5-3 Sostituzione della guarnizione di poliuretano

Per sostituire la guarnizione o-ring tra la sonda e lo zoccolo

1. Usare un attrezzo idoneo come un piccolo cacciavite a taglio per sollevare e estrarre con precauzione la guarnizione o-ring da sostituire senza danneggiare la superficie di applicazione sullo zoccolo (vedi Figura 5-4 a pagina 52).
2. Installare la nuova guarnizione o-ring.

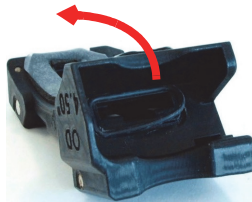


Figura 5-4 Sostituzione della guarnizione o-ring sullo zoccolo

Per sostituire la guarnizione o-ring nel raccordo dell'acqua

1. Usare un attrezzo idoneo come un piccolo cacciavite a taglio per sollevare e estrarre con precauzione la guarnizione o-ring da sostituire senza danneggiare la superficie di applicazione (vedi Figura 5-5 a pagina 53).
2. Installare la nuova guarnizione o-ring.

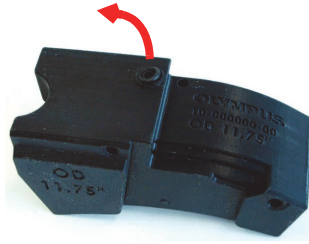


Figura 5-5 Sostituzione della guarnizione o-ring per il raccordo dell'acqua

5.7 Sostituzione del tubo dell'acqua

Il tubo dell'acqua sullo scanner può essere sostituito se risulta danneggiato.

Per sostituire il tubo dell'acqua

1. Rimuovere la vite che fissa il connettore dell'acqua allo scanner (vedi Figura 5-6 a pagina 54).
2. Estrarre il connettore dal tubo dell'acqua.
3. Estrarre la guaina dei cavi per accedere al tubo, disconnetterlo dal connettore di giunzione e estrarlo dallo scanner.
4. Inserire il nuovo tubo attraverso il rispettivo canale nello scanner fino a quando si raggiunge il connettore dell'acqua.
5. Spingere il tubo nel raccordo, installare il connettore e stringere le viti.
6. Tagliare il tubo della lunghezza necessaria, collegarlo al connettore di giunzione e in seguito chiudere la guaina del cavo.

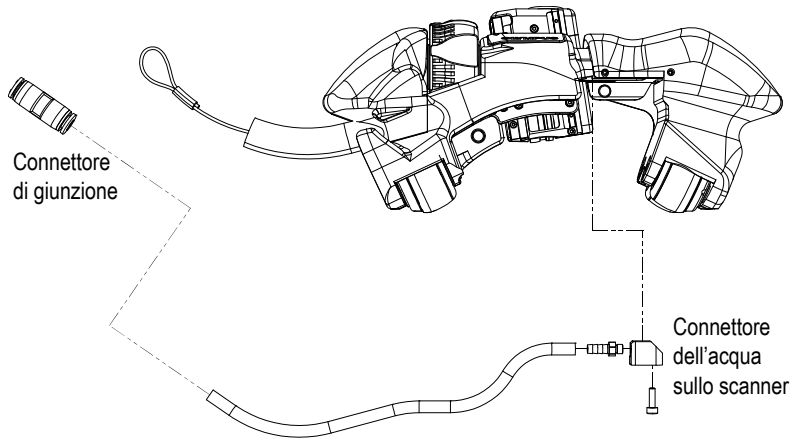


Figura 5-6 Sostituzione del tubo (illustrato disassemblato)

5.8 Sostituzione della guaina dei cavi

Per cambiare la guaina dei cavi è necessario disassemblare lo scanner su un lato, incluse le due ruotine magnetiche (vedi Figura 5-7 a pagina 55).



ATTENZIONE



Per evitare infortuni o danni all'apparecchiatura durante la manipolazione delle ruotine magnetiche, verificare le forze di attrazione magnetiche attorno alle ruotine e osservare le indicazioni di sicurezza riportate nella sezione "Sostituzione delle ruotine magnetiche" a pagina 46.

Per sostituire la guaina dei cavi

1. Rimuovere con precauzione le due ruotine sul lato della guaina seguendo le procedure descritte nella sezione "Sostituzione delle ruotine magnetiche" a pagina 46. Fare attenzione alle forze magnetiche che possono improvvisamente attrarre o respingere le componenti.

2. Rimuovere le viti di fissaggio della componente terminale dello scanner e rimuoverla dalla parte restante dello scanner.
3. Rimuovere le viti della staffa e rimuovere la guaina dei cavi dalla componente terminale dello scanner.
4. Seguire le operazioni in senso inverso per installare la nuova guaina dei cavi e stringere saldamente tutte le viti.

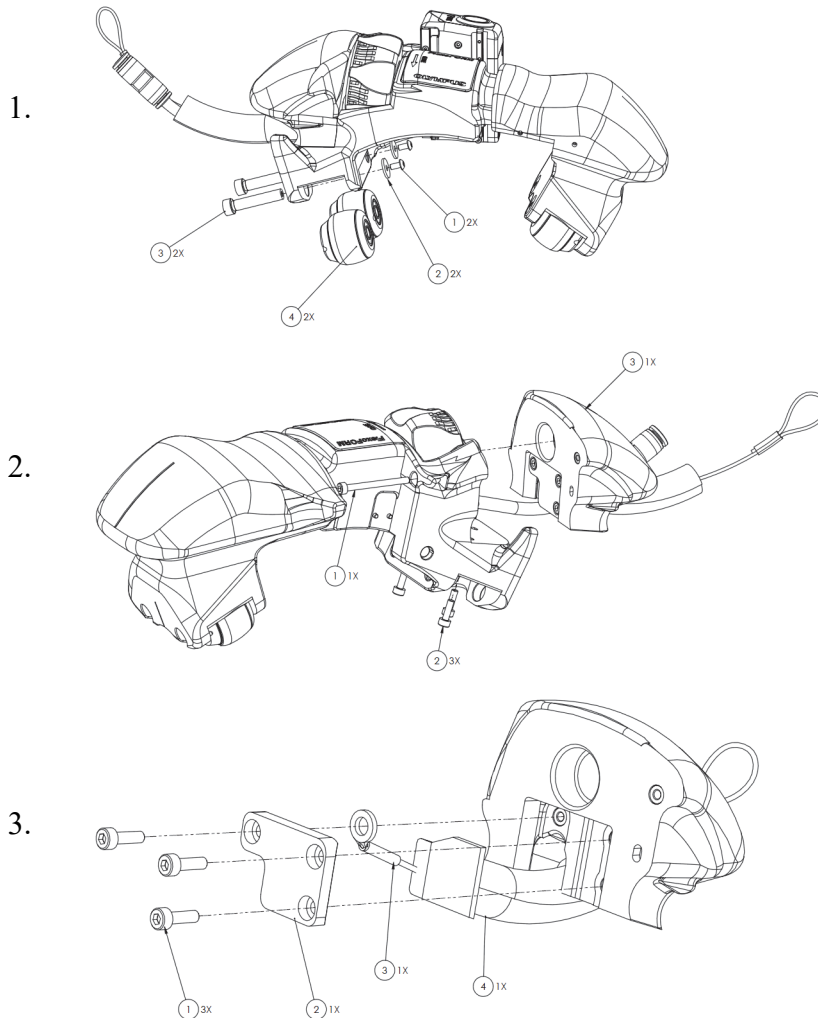


Figura 5-7 Operazioni di disassemblaggio per la sostituzione della guaina dei cavi

5.9 Risoluzione di problemi

La Tabella 3 a pagina 56 riporta alcuni problemi che potrebbero verificarsi, le cause possibili e le soluzioni consigliate.

Tabella 3 Guida alla Risoluzione di problemi

Problema	Possibile causa	Soluzione
Messaggio all'avvio "No module detected" (Nessun modulo rilevato)	Il modulo di acquisizione non è collegato correttamente	Assicurarsi che il modulo di acquisizione sia fissato correttamente all'unità di base sullo strumento
Arresti anomali del software	Caricamento erraneo del software	Arrestare lo strumento e riavviare con il corretto software
C-scan non visualizzato	Assenza di collegamento dell'encoder	Verificare i collegamenti dell'encoder tra lo scanner FlexoFORM e lo strumento
Linee nere sul C-scan	La scansione è troppo veloce	Ridurre la velocità di scansione
Lo scanner non si apre e chiude facilmente durante la sostituzione dello zoccolo	I meccanismi contengono residui o particelle estranee	Risciacquare delicatamente lo scanner con acqua per asportare i residui fino a quando il meccanismo si apre e si chiude fluidamente con la rotella

6. Specifiche tecniche

6.1 Specifiche generali

Le specifiche generali dello scanner FlexoFORM sono elencate nella Tabella 4 a pagina 57.

Tabella 4 Specifiche generali

Parametro	Valore
Generale	
Dimensioni (Lungh. x Largh. x Altez.)	26 cm × 10 cm × 10 cm
Peso	1,53 kg
Curvatura della superficie di ispezione	Da un diametro minimo di 114 mm fino a superfici piane
Sonda	Tipo: FA1 64 elementi, flessibile Lunghezza del cavo: 5 m Frequenza centrale: 7,5 MHz Codice fabbricante: Q3301201
Zoccoli	Tipo: SFA1-Flexo – Diversi modelli per svariati raggi di curvatura della superficie di ispezione (vedi Tabella 5 a pagina 59 e Tabella 10 a pagina 74). Zoccoli alternativi per l'ispezione senza uno scanner FlexoFORM sono descritti nella sezione "Componenti alternative" a pagina 17 e elencati nella Tabella 11 a pagina 75 e Tabella 12 a pagina 77.

Tabella 4 Specifiche generali (continua)

Parametro	Valore
Spazio disponibile minimo	Richiede una distanza minima accessibile sulla superficie di ispezione: <ul style="list-style-type: none"> • 85 mm per una tubazione da 114 mm • 91 mm per una tubazione da 203 mm • 98 mm per una tubazione da 1219 mm
Forza del campo magnetico delle ruotine	0,99 milligauss a una distanza di 2,1 m dalle ruotine (al di sotto del limite di 2 milligauss per il quale potrebbero essere imposte restrizioni per il trasporto aereo)
Encoder	Velocità di scansione raccomandata: variabile, in funzione dello strumento OmniScan e della configurazione applicativa usata.
	Tipo: Quadratura
	Risoluzione: 12 passi/mm \pm 0,15 passi/mm
	Ambienti esterni: Resistente all'acqua, IP55
	Piedinatura: Vedi Figura 6-1 a pagina 61
	Tensione: 5 VCC
	Corrente massima: 100 mA
	Frequenza CLX: 1 MHz
Ambiente	
Uso in ambienti esterni	Sì
Altitudine	Fino a 2 000 m
Temperatura operativa	Da 0 °C a 45 °C
Temperatura massima della superficie di ispezione	100 °C (con flusso d'acqua attivo)
Temperatura di immagazzinaggio	Da -20 °C a 60 °C
Umidità relativa (UR)	N/A (resistente all'acqua; vedi grado di protezione di seguito)
Livello di inquinamento	2
Grado di protezione IP	IP55

6.2 Intervalli di diametro delle tubazioni coperti dagli zoccoli

Gli zoccoli dello scanner FlexoFORM possiedono delle curvature predefinite in base alla norma sulle dimensioni nominali delle tubazioni (NPS - Nominal Pipe Size). Sebbene sia consigliato di usare uno zoccolo che corrisponda all'esatto diametro della tubazione ispezionata, ogni zoccolo possiede uno stretto intervallo di diametri di tubazioni per il quale può essere utilizzato. La Tabella 5 a pagina 59 fornisce l'intervallo di copertura per ogni diametro di zoccolo standard.

Tabella 5 Intervallo di diametri di tubazioni per ogni zoccolo

Diametro esterno (in.)	Diametro esterno min. (in.)	Diametro esterno mass. (in.)
4,5	4,4	4,5
5,563	5,4	5,6
6,625	6,4	6,8
8,625	8,3	8,8
10,75	10,3	11,1
11,75	11,1	12,1
12,75	12,1	13,3
14	13,1	14,6
16	14,9	16,8
18	16,6	18,9
20	18,4	21,1
22	20,1	23,4
24	21,7	25,7
26	23,3	28
28	24,9	30,3
30	26,4	32,7

Tabella 5 Intervallo di diametri di tubazioni per ogni zoccolo (continua)

Diametro esterno (in.)	Diametro esterno min. (in.)	Diametro esterno mass. (in.)
32	28	35,1
34	29,5	37,4
36	31,3	39,6
38	32,5	42,4
42	35,4	47,4
48	39,6	55,1
Piano	200	Piano

6.3 Superfici ispezionabili con zoccoli piani

Quando viene combinato a uno zoccolo piano, lo scanner FlexoFORM può essere usato per eseguire queste ispezioni nelle seguenti componenti:

- Componenti piane
- Ispezione circonferenziale di tubazioni:
 - Diametri esterni pari o superiori a 48 in. (122 cm)
 - Diametri interni pari o superiori a 20 in. (51 cm)
- Ispezione longitudinale di tubazioni:
 - Diametri esterni pari o superiori a 200 in. (508 cm)

IMPORTANTE

Lo scanner FlexoFORM non può essere usato per eseguire un'ispezione longitudinale sulla superficie interna delle tubazioni.

6.4 Piedinatura del connettore del cavo

La piedinatura del connettore per il cavo di interfaccia dello scanner è illustrato nella Figura 6-1 a pagina 61.

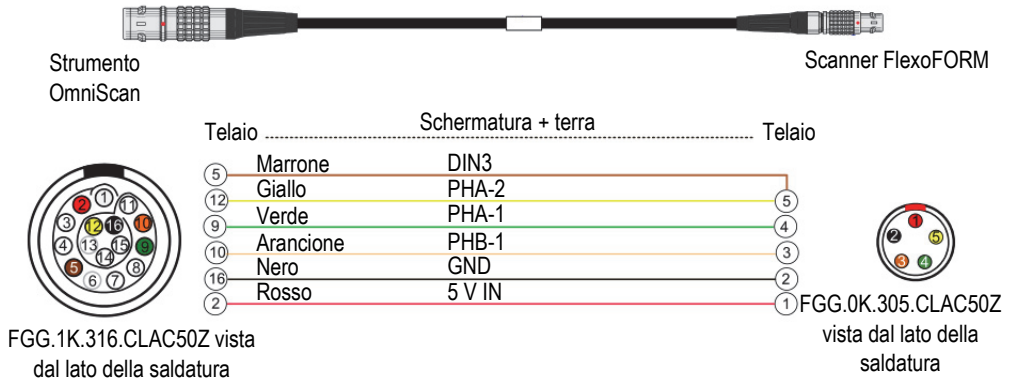


Figura 6-1 Diagramma della piedinatura del connettore LEMO (da 5 a 16 pin)

6.5 Dimensioni

Le dimensioni dello scanner FlexoFORM sono illustrate nella Figura 6-2 a pagina 62.

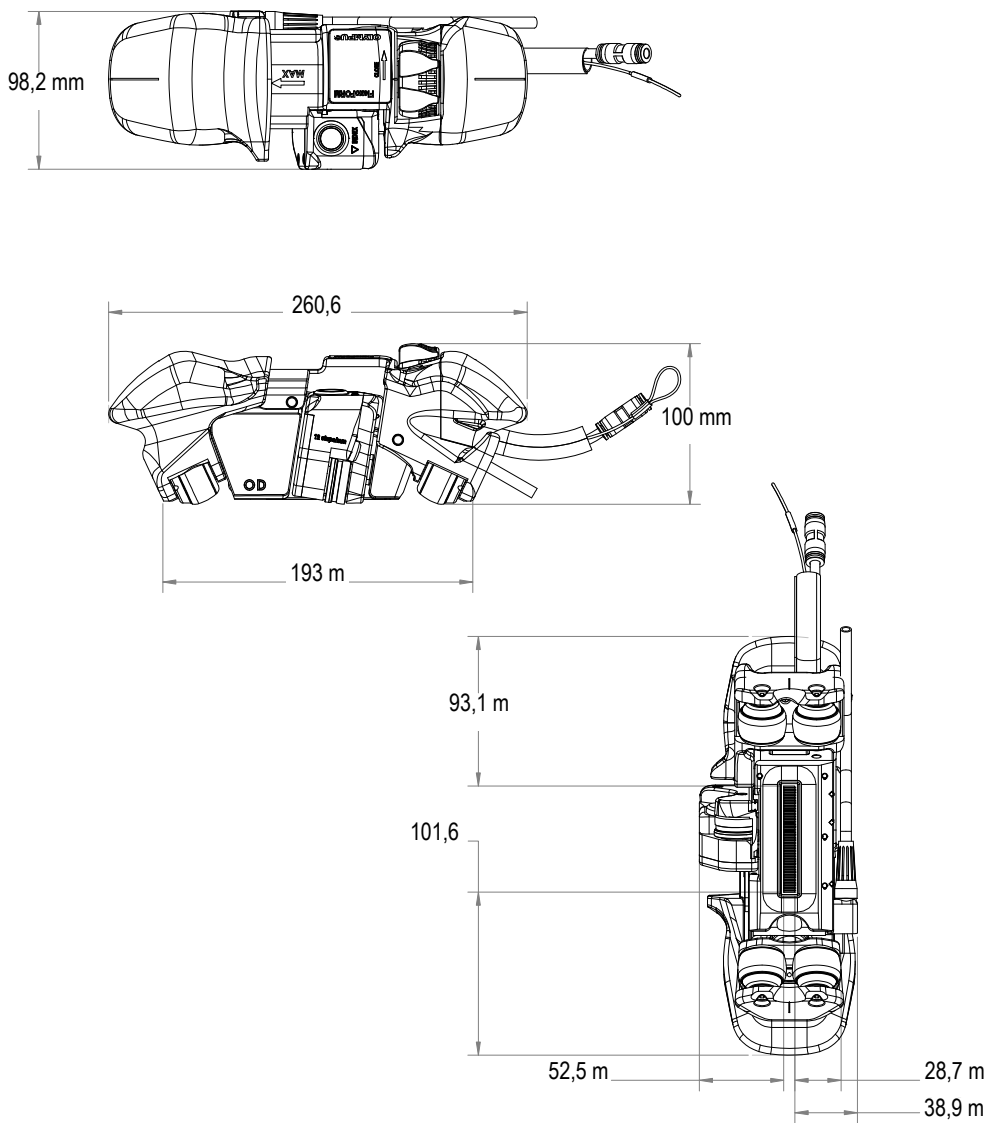


Figura 6-2 Dimensioni dello scanner

Le dimensioni e gli ingombri della serie di zoccoli SFA1-SMALL sono illustrati nella Figura 6-3 a pagina 63, Figura 6-4 a pagina 64 e Tabella 6 a pagina 64.

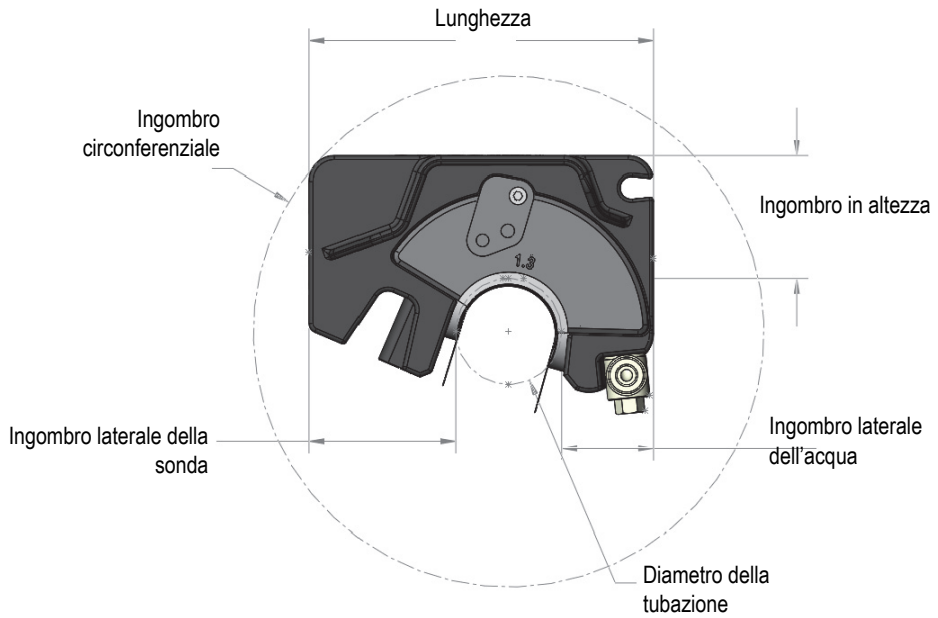


Figura 6-3 Ingombri dello zoccolo SFA1-SMALL

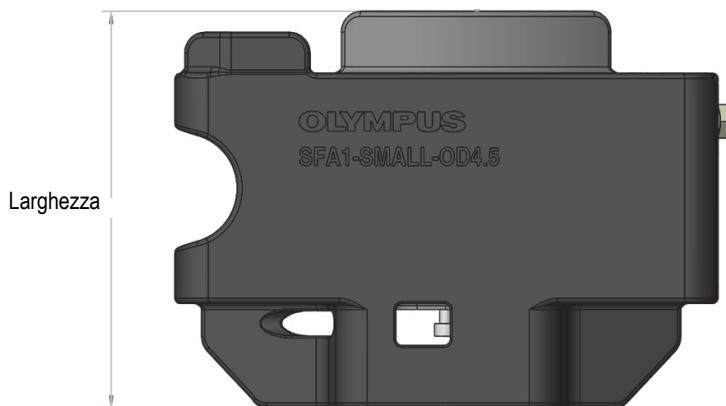


Figura 6-4 Larghezza dello zoccolo SFA1-SMALL

Tabella 6 Dimensioni e ingombri della serie di zoccoli SFA1-SMALL

Diametro della tubazione (diametro esterno espresso in in.)	1,315	1,66	1,9	2,375	2,875	3,5	4	4,5
Lunghezza (mm)	108,4 21	117,5 94	122,0 98	128,0 89	131,2 61	133,0 42	133,5 92	111,7 37
Ingombro circonferenziale (mm)	160,5 37	170,5 63	176,2 08	185,8 36	195,1 47	206,7 07	216,2 23	226,0 52
Ingombro in altezza (mm)	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5
Ingombro laterale dell'acqua (mm)	28,99 5	30,96 4	31,38 3	30,50 2	27,31 2	21,64 5	16,37 4	10,72 6

Tabella 6 Dimensioni e ingombri della serie di zocchi SFA1-SMALL (continua)

Diametro della tubazione (diametro esterno espresso in in.)	1,315	1,66	1,9	2,375	2,875	3,5	4	4,5
Ingombro laterale della sonda (mm)	46,025	44,47	42,455	37,261	30,919	22,498	15,618	8,711
Larghezza (mm)	95	95	95	95	95	95	95	95

7. Parti sostitutive e accessori

Una vista esplosa dello scanner FlexoFORM è illustrata nella Figura 7-1 a pagina 67. Un elenco di parti sostitutive è riportato nella Tabella 7 a pagina 68. I kit di parti sostitutive e accessori sono elencati dalla Tabella 8 a pagina 71 alla Tabella 12 a pagina 77.

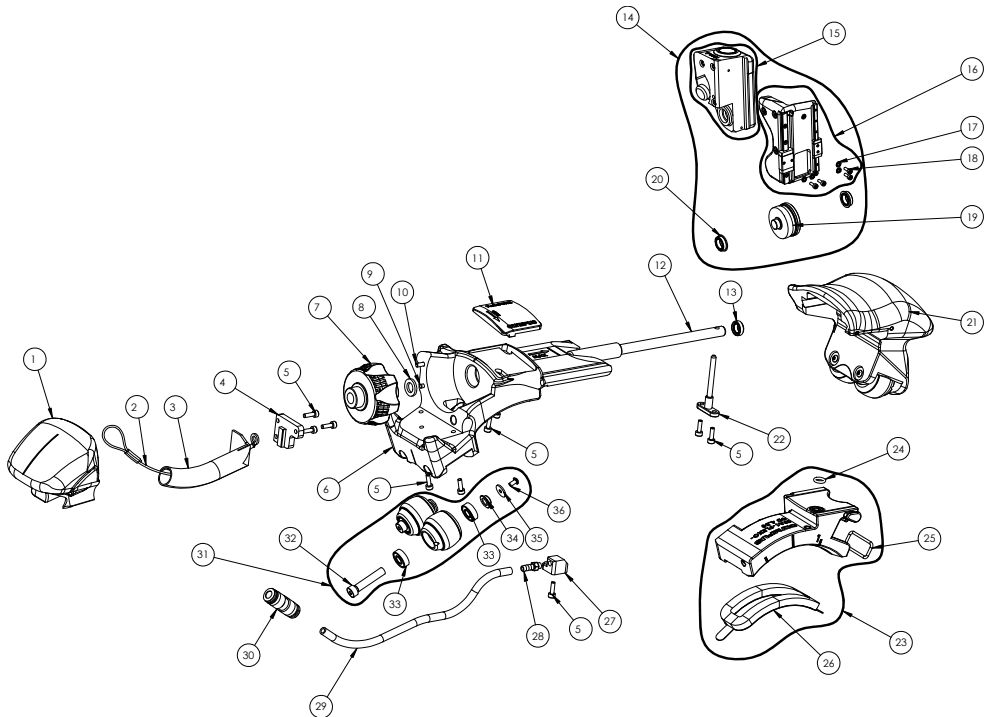


Figura 7-1 Vista esplosa dello scanner

Tabella 7 Parti sostitutive

Articolo	Codice riferimento per l'ordine	N°	Descrizione	Codice marketing
1	Q8301415	1	Impugnatura telaio, laterale	N/A
2	Q8301416	1	Fissaggio cavo, cordino di sicurezza, 152 mm	N/A
3	Q8301417	1	Guaina cavi, 5 m	N/A
4	Q8301418	1	Piastra di bloccaggio della guaina dei cavi	N/A
5	U8908544	11	Vite, M3 × 10 mm, testa brugola esagonale, acciaio	N/A
6	Q8301419	1	Telaio principale, fissa	N/A
7	Q8301422	1	Rotella	N/A
8	Q8301423	1	Rondella, piana, 8,0 mm	N/A
9	Q8301424	1	Perno di fissaggio, 3 mm × 6 mm, acciaio inossidabile	N/A
10	Q8301425	1	Vite, M3 × 35 mm, testa esagonale, acciaio	N/A
11	Q8301429	1	Placchetta con nome	N/A
12	Q8301430	1	Albero filettato	N/A
13	Q8301432	1	Guarnizione ad anello	N/A
14	Q8301433	1	Encoder, FlexoFORM	N/A
15	Q8301481	1	Base dell'encoder, anteriore	N/A
16	Q8301482	1	Base dell'encoder, posteriore	N/A
17	Q8301426	4	Rondella elastica, denti interni, M2	N/A
18	N/A ^a	4	Vite, M2 × 6 mm, testa esagonale, acciaio	N/A
19	Q8301431	1	Encoder rotante	N/A
20	U8909086	2	Cuscinetto, flangiato, 8 mm diametro interno × 12 mm diametro esterno × 3,5 mm altezza, acciaio	N/A
21	Q8301434	1	Telaio regolabile lato destro senza ruotine	N/A
22	Q8301435	1	Vite, M6, personalizzata	N/A
23	Diversi	1	Zoccolo (vedi modelli elencati nella Tabella 10 a pagina 74, Tabella 11 a pagina 75 e Tabella 12 a pagina 77)	N/A

Tabella 7 Parti sostitutive (continua)

Articolo	Codice riferimento per l'ordine	N°	Descrizione	Codice marketing
24	Q8301441	1	Kit di 20 guarnizioni o-ring per l'ingresso dell'acqua (sullo zoccolo)	N/A
25	Q8301442	1	Kit di 10 guarnizioni o-ring per la sonda (sullo zoccolo)	N/A
26	Q7500065	N/A	Kit di 12 guarnizioni di poliuretano per lo zoccolo d'acqua usate su diametri di tubazioni di ridotte dimensioni, da 114 mm a 203 mm di diametro esterno	FlexoFORM-SP-SFoam
	Q7500066	N/A	Kit di 12 guarnizioni di poliuretano per lo zoccolo d'acqua usate su diametri di tubazioni di diametri esterni superiori a 203 mm	FlexoFORM-SP-LFoam
27	Q8301421	1	Connettore dell'acqua	N/A
28	N/A ^a	1	Raccordo, ottone flangiato, 1/8 NPT × 10-32	N/A
29	Q8301438	1	Tube, acqua, 6,0 mm × 200 mm	N/A
30	Q8301439	1	Raccordo, dritto, QS-6	N/A
31	Q8301443	2	Serie di ruotine (2)	N/A
32	Q8301420	4	Albero ruotine	N/A
33	Q8301462	8	Cuscinetto, 6,0 × 5,0	N/A
34	Q8301463	4	Boccola flangiata, diametro interno 6,0 × 8,0 × 4,0 mm	N/A
35	Q8301427	4	Rondella piana, N. 4, M3	N/A
36	Q8301428	4	Vite a testa tonda a brugola (SBHCS), M3,0 × 0,5 × 6,0	N/A
N/A	Q7500060	N/A	Scanner FlexoFORM (senza sonda, zoccoli, valigia di trasporto, parti sostitutive e accessori) per l'ispezione della corrosione di raccordi di tubazioni. Incluso nel pacchetto: tubi di erogazione dell'acqua e cavo dell'encoder con connettore LEMO compatibile con la generazione corrente degli strumenti OmniScan e FOCUS PX. Cavo e tubo lungo 5 m. Richiede sonda FA1 e zoccoli d'acqua SFA1, ordinati separatamente.	FlexoFORM-SCN

Tabella 7 Parti sostitutive (continua)

Articolo	Codice riferimento per l'ordine	N°	Descrizione	Codice marketing
N/A	Q8000207	N/A	Cavo encoder FlexoFORM, lunghezza di 5 m con connettore LEMO compatibile con la corrente generazione di strumenti OmniScan e FOCUS PX	FlexoFORM-SP-Cable
N/A	Q7500064	N/A	Kit di base delle parti sostitutive per lo scanner FlexoFORM — include o-ring, viti e materiale di base (vedi Figura 7-2 a pagina 70).	FlexoFORM-SP-Basic
N/A	Q8301464	N/A	Dima per la tracciatura di linee	N/A
N/A	Q8301440	N/A	Regolo magnetico flessibile, 1,6 mm × 12,7 mm × 3,05 m	N/A
N/A	Q8301465	N/A	Chiave a brugola, 2,5 mm	N/A
N/A	Q8301466	N/A	Chiave a brugola, 2 mm	N/A
N/A	Q8301467	N/A	Chiave a brugola, 1,5 mm	N/A

a. Elemento incluso nel kit di parti sostitutive (codice fabbricante: Q7500064)

**Figura 7-2 Kit di parti sostitutive di base (codice fabbricante: Q7500064)**

La Figura 7-3 a pagina 71 mostra una vista esplosa degli zoccoli SFA1-AUTO e SFA1-SMALL. Un elenco di parti sostitutive per questi zoccoli è riportato nella Tabella 8 a pagina 71.

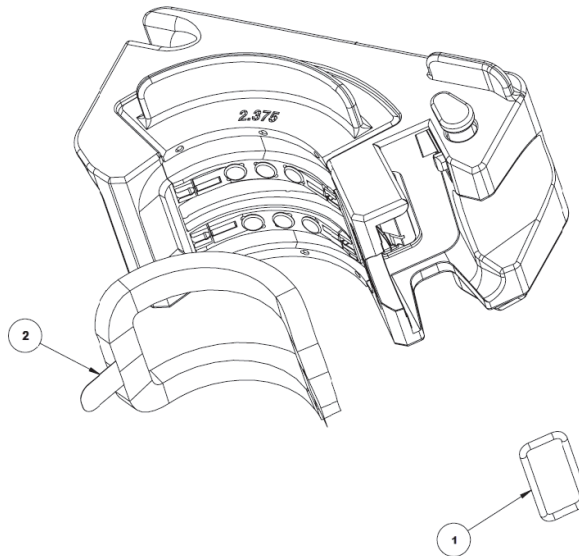


Figura 7-3 Vista esplosa degli zocchi SFA1-AUTO e SFA1-SMALL

Tabella 8 Elenco di parti sostitutive degli zocchi SFA1

Articolo	Codice riferimento per l'ordine	Descrizione	Codice marketing
1	Q8301442	Kit di 10 guarnizioni o-ring per la sonda (sullo zoccolo)	N/A
2	Q7500066	Kit di 12 guarnizioni in poliuretano per lo zoccolo ad acqua SFA1-AUTO. Compatibile con diametri esterni di tubazioni pari o superiori a 8,625 in.	FLEXOFORM-SP-LFOAM
	Q7201701	Kit di 10 guarnizioni in poliuretano per lo zoccolo ad acqua SFA1-SMALL-OD1.3	SFA1-SMALL-SP-Foam-OD1.3

Tabella 8 Elenco di parti sostitutive degli zoccoli SFA1 (continua)

Articolo	Codice riferimento per l'ordine	Descrizione	Codice marketing
	Q7201702	Kit di 10 guarnizioni in poliuretano per lo zoccolo d'acqua SFA1-SMALL-OD1.66	SFA1-SMALL-SP-Foam-OD1.66
	Q7201703	Kit di 10 guarnizioni in poliuretano per lo zoccolo d'acqua SFA1-SMALL-OD1.9	SFA1-SMALL-SP-Foam-OD1.9
	Q7201704	Kit di 10 guarnizioni in poliuretano per lo zoccolo d'acqua SFA1-SMALL-OD2.375	SFA1-SMALL-SP-Foam-OD2.375
	Q7201705	Kit di 10 guarnizioni in poliuretano per lo zoccolo d'acqua SFA1-SMALL-OD2.875	SFA1-SMALL-SP-Foam-OD2.875
	Q7201706	Kit di 10 guarnizioni in poliuretano per lo zoccolo d'acqua SFA1-SMALL-OD3.5	SFA1-SMALL-SP-Foam-OD3.5
	Q7201707	Kit di 10 guarnizioni in poliuretano per lo zoccolo d'acqua SFA1-SMALL-OD4	SFA1-SMALL-SP-Foam-OD4
	Q7201708	Kit di 10 guarnizioni in poliuretano per lo zoccolo d'acqua SFA1-SMALL-OD4.5	SFA1-SMALL-SP-Foam-OD4.5

Tabella 9 Kit scanner FlexoFORM e sonda

Codice riferimento per l'ordine	Descrizione	Codice marketing
Q7500061	<p>Kit scanner FlexoFORM (senza sonda e zoccoli) per l'ispezione della corrosione di raccordi delle tubazioni.</p> <p>Incluso nel pacchetto: Cavo dell'encoder con connettore LEMO compatibile con l'attuale generazione di strumenti OmniScan e FOCUS PX, tubo di erogazione dell'acqua, componenti sostitutive di base e accessori contenuti in una valigia di trasporto. Cavo e tubo lungo 5 m. Richiede sonda FA1 e zoccoli d'acqua SFA1, ordinati separatamente.</p>	FlexoFORM-K-SCN

Tabella 9 Kit scanner FlexoFORM e sonda (continua)

Codice riferimento per l'ordine	Descrizione	Codice marketing
Q7500062	<p>Kit scanner FlexoFORM per l'ispezione delle corrosione di raccordi di tubazioni.</p> <p>Incluso nel pacchetto: Sonda FA1 phased array flessibile da 7,5 MHz, 64 elementi, uno zoccolo d'acqua SFA1 per un diametro esterno di 219 mm, cavo encoder con connettore LEMO compatibile con la corrente generazione di strumenti OmniScan e FOCUS PX, tubo di erogazione dell'acqua, parti sostitutive di base e accessori contenuti in una valigia di trasporto. Lunghezza di 5 m di tutti i cavi e tubi. Richiede zoccoli d'acqua SFA1, i quali devono essere ordinati separatamente.</p>	FlexoFORM
Q7500063	<p>Kit scanner FlexoFORM per l'ispezione delle corrosione di raccordi di tubazioni.</p> <p>Incluso nel pacchetto: Sonda FA1 phased array flessibile da 7,5 MHz, 64 elementi, sei zoccoli d'acqua SFA1 per un diametro esterno di 114 mm, 168 mm, 219 mm, 273 mm, 324 mm e 406 mm, cavo encoder con connettore LEMO compatibile con la corrente generazione di strumenti OmniScan e FOCUS PX, tubo di erogazione dell'acqua, parti sostitutive di base e accessori contenuti in una valigia di trasporto. Lunghezza di 5 m di tutti i cavi e tubi.</p>	FlexoFORM-Kit
Q3301201	<p>Incluso nel pacchetto: Sonda phased array flessibile da 7,5 MHz, 64 elementi, apertura attiva totale di 64 × 7 mm, 1,00 mm di passo, 7 mm di altezza, tipo di telaio FA1 per lo scanner FlexoFORM, serie di zoccoli SFA1-SMALL e SFA1-AUTO, impedenza corrispondente all'acqua, rivestimento in PVC, lunghezza del cavo di 5 m e connettore OmniScan</p>	7.5L64-64X7-FA1-P-5-OM

Tabella 10 Zocchi standard FlexoFORM

Codice riferimento per l'ordine	Descrizione	Codice marketing
Q7500067	Zoccolo standard per la sonda array flessibile (FA1) e compatibile con lo scanner FlexoFORM. Lo zoccolo viene usato per generare onde longitudinali a 0° e possiede una curvatura per l'ispezione di diametri esterni di 114 mm di estradossi e intradossi di raccordi di tubazioni. Lo zoccolo inoltre integra una colonna d'acqua alta 9 mm permettendo l'ispezione di acciaio al carbonio con spessori fino a 30 mm.	SFA1-Flexo-OD4.5
Q7500068	Come sopra ma per tubazioni con diametro esterno di 141 mm.	SFA1-Flexo-OD5.563
Q7500069	Come sopra ma per tubazioni con diametro esterno di 168 mm.	SFA1-Flexo-OD6.625
Q7500070	Come sopra ma per tubazioni con diametro esterno di 219 mm.	SFA1-Flexo-OD8.625
Q7500071	Come sopra ma per tubazioni con diametro esterno di 273 mm.	SFA1-Flexo-OD10.75
Q7500072	Come il precedente ma per tubazioni con diametro esterno di 324 mm.	SFA1-Flexo-OD12.75
Q7500073	Come il precedente ma per tubazioni con diametro esterno di 356 mm.	SFA1-Flexo-OD14
Q7500074	Come sopra ma per tubazioni con diametro esterno di 406 mm.	SFA1-Flexo-OD16
Q7500075	Come sopra ma per tubazioni con diametro esterno di 457 mm.	SFA1-Flexo-OD18
Q7500076	Come sopra ma per tubazioni con diametro esterno di 508 mm.	SFA1-Flexo-OD20
Q7500077	Come sopra ma per tubazioni con diametro esterno di 559 mm.	SFA1-Flexo-OD22
Q7500078	Come sopra ma per tubazioni con diametro esterno di 610 mm.	SFA1-Flexo-OD24
Q7500079	Come sopra ma per tubazioni con diametro esterno di 660 mm.	SFA1-Flexo-OD26
Q7500080	Come sopra ma per tubazioni con diametro esterno di 711 mm.	SFA1-Flexo-OD28

Tabella 10 Zoccoli standard FlexoFORM (continua)

Codice riferimento per l'ordine	Descrizione	Codice marketing
Q7500081	Come sopra ma per tubazioni con diametro esterno di 762 mm.	SFA1-Flexo-OD30
Q7500082	Come sopra ma per tubazioni con diametro esterno di 813 mm.	SFA1-Flexo-OD32
Q7500083	Come sopra ma per tubazioni con diametro esterno di 864 mm.	SFA1-Flexo-OD34
Q7500084	Come sopra ma per tubazioni con diametro esterno di 914 mm.	SFA1-Flexo-OD36
Q7500085	Come sopra ma per tubazioni con diametro esterno di 1067 mm.	SFA1-Flexo-OD42
Q7500086	Come sopra ma per tubazioni con diametro esterno di 1219 mm.	SFA1-Flexo-OD48
Q7500087	Come sopra ma per superfici piane	SFA1-Flexo-Flat

Tabella 11 Zoccoli per ispezioni automatizzate

Codice riferimento per l'ordine	Descrizione	Codice marketing
Q7500088	Zoccolo standard per sonda array flessibile (FA1) compatibile con gli scanner MapROVER e SteerROVER. Lo zoccolo viene usato per generare onde longitudinali a 0° e possiede una curvatura per l'ispezione di diametri esterni di 219 mm di estradossi e intradossi di raccordi di tubazioni. Lo zoccolo inoltre integra una colonna d'acqua alta 9 mm permettendo l'ispezione di acciaio al carbonio con spessori fino a 30 mm. Non compatibile con lo scanner FlexoFORM.	SFA1-Auto-OD8.625
Q7500089	Come sopra ma per tubazioni con diametro esterno di 273 mm.	SFA1-Auto-OD10.75
Q7500090	Come il precedente ma per tubazioni con diametro esterno di 324 mm.	SFA1-Auto-OD12.75
Q7500091	Come il precedente ma per tubazioni con diametro esterno di 356 mm.	SFA1-Auto-OD14

Tabella 11 Zoccoli per ispezioni automatizzate (continua)

Codice riferimento per l'ordine	Descrizione	Codice marketing
Q7500092	Come sopra ma per tubazioni con diametro esterno di 406 mm.	SFA1-Auto-OD16
Q7500093	Come sopra ma per tubazioni con diametro esterno di 457 mm.	SFA1-Auto-OD18
Q7500094	Come sopra ma per tubazioni con diametro esterno di 508 mm.	SFA1-Auto-OD20
Q7500095	Come sopra ma per tubazioni con diametro esterno di 559 mm.	SFA1-Auto-OD22
Q7500096	Come sopra ma per tubazioni con diametro esterno di 610 mm.	SFA1-Auto-OD24
Q7500097	Come sopra ma per tubazioni con diametro esterno di 660 mm.	SFA1-Auto-OD26
Q7500098	Come sopra ma per tubazioni con diametro esterno di 711 mm.	SFA1-Auto-OD28
Q7500099	Come sopra ma per tubazioni con diametro esterno di 762 mm.	SFA1-Auto-OD30
Q7500100	Come sopra ma per tubazioni con diametro esterno di 813 mm.	SFA1-Auto-OD32
Q7500101	Come sopra ma per tubazioni con diametro esterno di 864 mm.	SFA1-Auto-OD34
Q7500102	Come sopra ma per tubazioni con diametro esterno di 914 mm.	SFA1-Auto-OD36
Q7500103	Come sopra ma per tubazioni con diametro esterno di 1067 mm.	SFA1-Auto-OD42
Q7500104	Come sopra ma per tubazioni con diametro esterno di 1219 mm.	SFA1-Auto-OD48
Q7500105	Come sopra ma per superfici piane	SFA1-Auto-Flat

Tabella 12 Zoccoli per tubazioni di ridotto diametro

Codice riferimento per l'ordine	Descrizione	Codice marketing
Q7500106	Zoccolo standard per sonda array flessibile (FA1) per l'ispezione manuale di tubazioni e estradossi di raccordi a gomito di ridotte dimensioni. (non idoneo per l'ispezione di intradossi di raccordi a gomito). Lo zoccolo viene usato per generare onde longitudinali a 0° e possiede una curvatura per l'ispezione di diametri esterni di 33,4 mm di estradossi di raccordi di tubazioni. Lo zoccolo inoltre integra una colonna d'acqua alta 11 mm permettendo l'ispezione di acciaio al carbonio con spessori fino a 35 mm. Compatibile con l'encoder Mini-Wheel. Non compatibile con lo scanner FlexoFORM.	SFA1-Small-OD1.3
Q7500107	Come sopra ma per tubazioni con diametro esterno di 42 mm.	SFA1-Small-OD1.66
Q7500108	Come sopra ma per tubazioni con diametro esterno di 48 mm.	SFA1-Small-OD1.9
Q7500109	Come sopra ma per tubazioni con diametro esterno di 60 mm.	SFA1-Small-OD2.375
Q7500110	Come sopra ma per tubazioni con diametro esterno di 73 mm.	SFA1-Small-OD2.875
Q7500111	Come sopra ma per tubazioni con diametro esterno di 89 mm.	SFA1-Small-OD3.5
Q7500112	Come sopra ma per tubazioni con diametro esterno di 101,6 mm.	SFA1-Small-OD4

Appendice A: Configurazione per ispezionare una tubazione dritta — Scansione unidirezionale o bidirezionale

In funzione delle necessità di ispezione, della configurazione e delle preferenze, Evident consiglia i metodi di scansione unidirezionali e bidirezionali per tubazioni dritte o superfici cilindriche.

Scansione unidirezionale

Il principale vantaggio di eseguire una scansione unidirezionale consiste nel mantenere lo stesso riferimento di partenza per ogni scansione. Questo succede perché l'encoder nella direzione di scansione viene reinizializzato al proprio valore originale ogni volta che viene premuto il pulsante del dispositivo d'indicizzazione (vedi Figura A-1 a pagina 79).

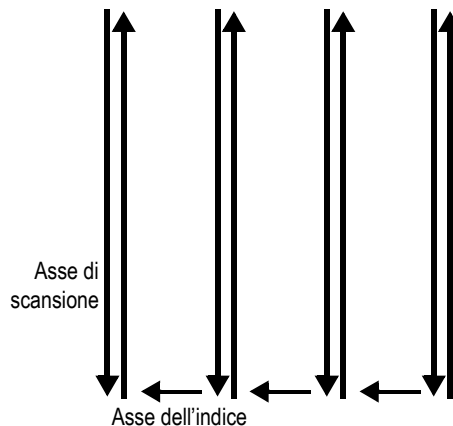


Figura A-1 Schema di scansione unidirezionale

Per configurare una scansione unidirezionale

- ◆ Definire i parametri come descritto nella sezione “Configurazione dei parametri per una scansione simmetrica” a pagina 20. La configurazione e la funzionalità sono le stesse.

Scansione bidirezionale

Il vantaggio della scansione bidirezionale consiste nel fatto che risulta più veloce quando si ispezionano componenti di lunghezza rilevante (vedi Figura A-2 a pagina 80).

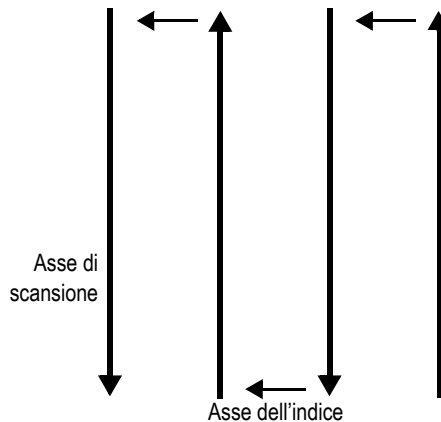


Figura A-2 Schema di scansione bidirezionale

Per configurare una scansione bidirezionale su un OmniScan X3

1. Selezionare il FlexoFORM dall'elenco degli scanner.
2. In Clicker Settings (Configurazioni del Clicker) disattivare il campo Preset (Predefinito).

Per configurare una scansione bidirezionale su un OmniScan MX2 o OmniScan SX

1. Definire l'encoder della scansione e i parametri di input in base ai punti 1, 2 e 4 nella sezione “Configurazione dei parametri per una scansione simmetrica” a pagina 20.
2. Definire il numero (2) e il tipo (Clicker) dell'encoder del pulsante di indicizzazione.

- a) Selezionare **Scan. > Encoder > Encoder = 2.**
- b) Selezionare **Scan > Encoder > Type = Clicker.**

Di seguito vengono riportate le differenze tra una scansione bidirezionale e una scansione simmetrica:

- Il valore di inizio scansione può essere definito come **0** invece che come valore negativo (**Scan > Area > Scan Start** [Inizio scan.]).
- Il valore della posizione della scansione non è resettata a zero quando viene premuto il pulsante di indicizzazione.

Appendice B: Calcolo della lunghezza reale del difetto

Per calcolare la lunghezza del difetto reale (L_0) lungo l'asse dell'indice, usare l'equazione (2) a pagina 83. Le variabili sono illustrate nella Figura B-1 a pagina 83.

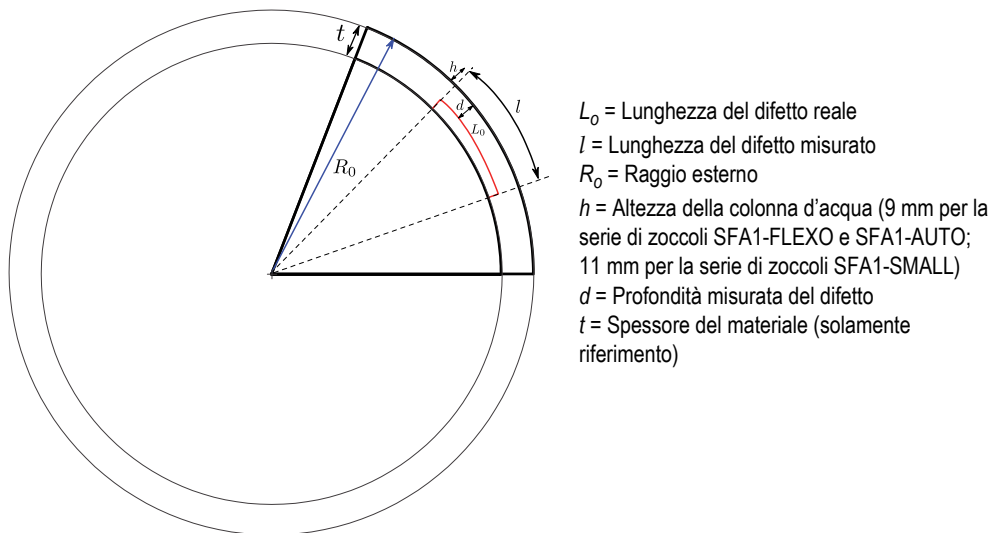


Figura B-1 Variabili per calcolare la lunghezza reale del difetto lungo l'asse dell'indice

$$L_0 = \frac{(R_o - d)l}{(R_o + h)} \quad (2)$$

Elenco delle figure

Figura i-1	Scanner FlexoFORM	13
Figura 1-1	Contenuto della valigia	15
Figura 1-2	Componenti dello scanner	16
Figura 1-3	Kit hardware standard dell'encoder Mini-Wheel	17
Figura 2-1	Selezione di Plate nel campo Specimen Type	20
Figura 2-2	Schema di scansione simmetrico per l'ispezione di un raccordo a gomito di una tubazione a 360°	21
Figura 2-3	Installazione della sonda e dello zoccolo	23
Figura 2-4	Esempi di collegamento dello scanner	25
Figura 3-1	Punto di fissaggio del cordino	28
Figura 3-2	Estradossi — Massima lunghezza della curva esterna del raccordo a gomito	29
Figura 3-3	Esempio di configurazione dell'Inizio della Scansione e di Fine della Scansione nell'OmniScan	30
Figura 3-4	Parametri di scansione nella serie OmniScan X3	31
Figura 3-5	Esempio di configurazione della Risoluzione dell'indice nell'OmniScan	31
Figura 3-6	Tracciatura della posizione dello zero (<i>a sinistra</i>) e le linee di scansione (<i>a destra</i>) su un raccordo a gomito	33
Figura 3-7	Tracciatura delle linee di scansione su un raccordo a gomito	34
Figura 4-1	Un esempio di schermata S-scan priva di bolle	36
Figura 4-2	Indicazioni di allineamento	37
Figura 4-3	Indicazioni di allineamenti usati con lo strumento OmniScan X3	38
Figura 4-4	Schema di scansione per un raccordo di una tubazione	39
Figura 4-5	Indicazioni degli elementi della sonda sullo zoccolo	40
Figura 4-6	Variabili per il calcolo dell'ampiezza del fascio della sonda sulla superficie	42
Figura 5-1	Sostituzione di una ruotina	49
Figura 5-2	Sostituzione dell'encoder	51
Figura 5-3	Sostituzione della guarnizione di poliuretano	52
Figura 5-4	Sostituzione della guarnizione o-ring sullo zoccolo	52

Figura 5-5	Sostituzione della guarnizione o-ring per il raccordo dell'acqua	53
Figura 5-6	Sostituzione del tubo (illustrato disassemblato)	54
Figura 5-7	Operazioni di disassemblaggio per la sostituzione della guaina dei cavi .	55
Figura 6-1	Diagramma della piedinatura del connettore LEMO (da 5 a 16 pin)	61
Figura 6-2	Dimensioni dello scanner	62
Figura 6-3	Ingombri dello zoccolo SFA1-SMALL	63
Figura 6-4	Larghezza dello zoccolo SFA1-SMALL	64
Figura 7-1	Vista esplosa dello scanner	67
Figura 7-2	Kit di parti sostitutive di base (codice fabbricante: Q7500064)	70
Figura 7-3	Vista esplosa degli zoccoli SFA1-AUTO e SFA1-SMALL	71
Figura A-1	Schema di scansione unidirezionale	79
Figura A-2	Schema di scansione bidirezionale	80
Figura B-1	Variabili per calcolare la lunghezza reale del difetto lungo l'asse dell'indice	83

Elenco delle tabelle

Tabella 1	Effettiva ampiezza dei fasci sulla superficie (mm)	41
Tabella 2	Fattori di moltiplicazione per la correzione della lunghezza del difetto lungo l'asse dell'indice	43
Tabella 3	Guida alla Risoluzione di problemi	56
Tabella 4	Specifiche generali	57
Tabella 5	Intervallo di diametri di tubazioni per ogni zoccolo	59
Tabella 6	Dimensioni e ingombri della serie di zoccoli SFA1-SMALL	64
Tabella 7	Parti sostitutive	68
Tabella 8	Elenco di parti sostitutive degli zoccoli SFA1	71
Tabella 9	Kit scanner FlexoFORM e sonda	72
Tabella 10	Zoccoli standard FlexoFORM	74
Tabella 11	Zoccoli per ispezioni automatizzate	75
Tabella 12	Zoccoli per tubazioni di ridotto diametro	77

