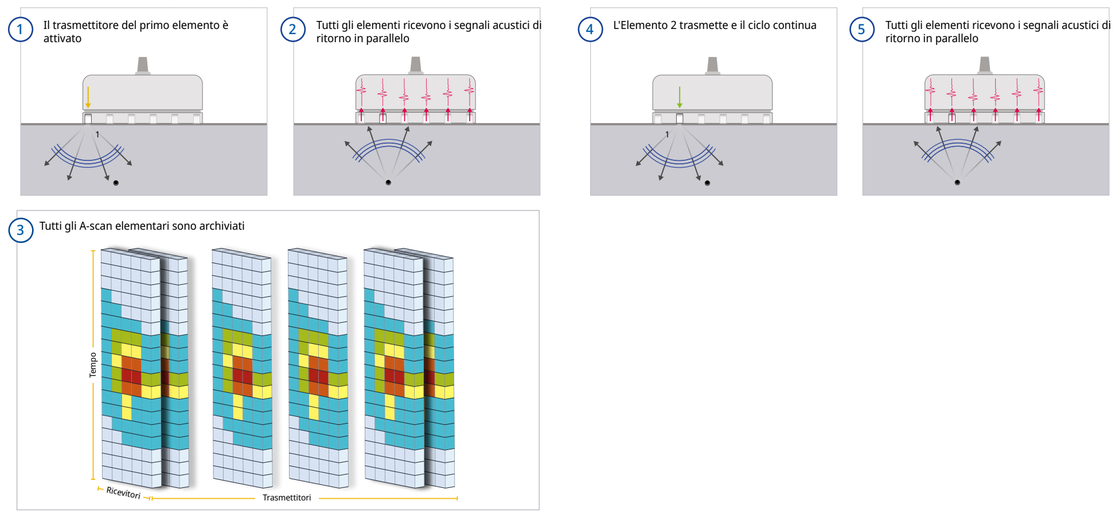
Tecnologie FMC e TFM

Perché utilizzare il TFM?

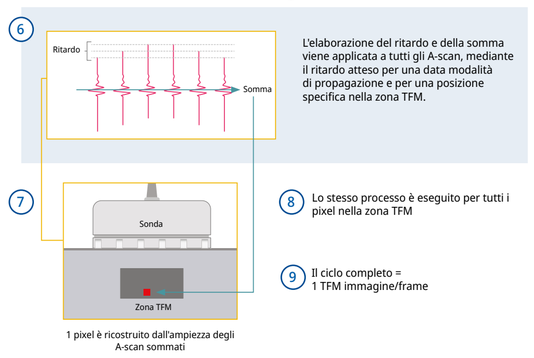
I controlli a ultrasuoni phased array (PAUT) permettono di orientare e focalizzare elettronicamente i fasci trasmessi da una sonda, producendo A-scan multipli che sono combinati in frame con una relativamente alta velocità. Tuttavia, uno degli svantaggi è che i frame sono focalizzati a un'unica e costante profondità. I riflettori situati all'esterno dell'area focale appare sfuocato e leggermente più grande rispetto a un riflettore identico nella zona focale.

Il Metodo di focalizzazione totale (TFM), il quale utilizza i dati ottenuti attraverso l'Acquisizione a matrice completa (FMC), è in grado di gestire questa problematica di risoluzione, mantenendo un livello di produttività accettabile. L'elaborazione TFM considera solamente l'ampiezza in punti focalizzati nell'area di interesse (zona TFM), producendo un'immagine a alta risoluzione nell'intera zona e non solo su una singola linea di profondità.

FMC — Una strategia di acquisizione



TFM — Ricostruzione dell'immagine



1 pixel è ricostruito dall'ampiezza degli A-scan sommati

Modalità dei Metodi di focalizzazione totale

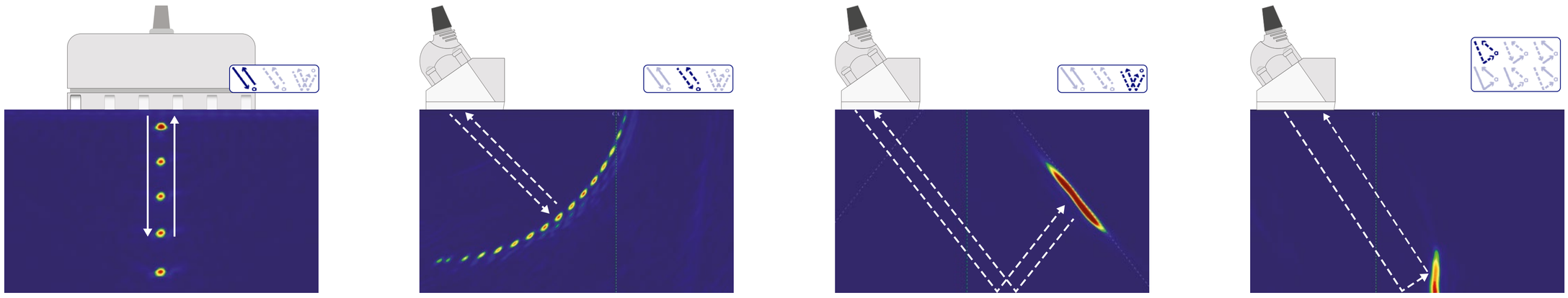
Impulso-eco

L'ispezione Impulso-eco (PE) del TFM è simile alle ispezioni phased array con onde longitudinali e onde trasversali sul primo semipasso o onde trasversali sul secondo semipasso. Nelle modalità impulso-eco del TFM, il segnale sonoro si propaga direttamente dalla sonda al difetto, ritornando successivamente alla sonda, oppure si propaga direttamente dalla sonda alla parete inferiore, al difetto, di nuovo alla parete inferiore, ritornando successivamente alla sonda.

Le onde longitudinali PE sono in genere usate in applicazioni a contatto a zero gradi come il rilevamento della corrosione. Le onde trasversali PE possono essere usate per verificare difetti volumetrici come le inclusioni e la porosità. Le onde trasversali sul secondo semipasso possono essere usate per rilevare difetti angolari

Auto-tandem

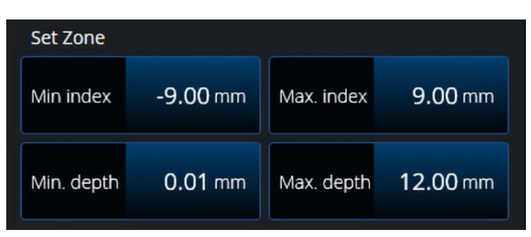
Nell'ispezione auto-tandem (SF - self-tandem) TFM, il percorso del fascio passa dalla sonda, viene riflesso dalla parete inferiore, colpisce il difetto e ritorna direttamente alla sonda. La riflessione della parete inferiore o di un difetto sono in grado di generare segnali convertiti dalle modalità. Nelle modalità auto-tandem, l'immagine è calcolata mediante una combinazione di questi segnali convertiti dalle modalità delle onde longitudinali (LW) e onde trasversali (SW). In genere sono usati per i difetti da smusso di saldatura angolare o verticale.



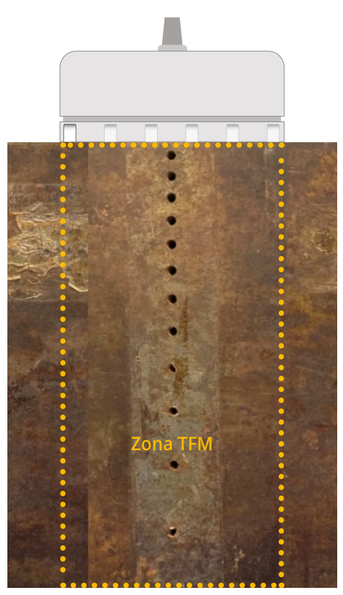
Aspetti da considerare nell'uso del TFM

Configurazione della zona TFM

La zona TFM rappresenta l'area della componente dove il tecnico sceglie di visualizzare l'immagine. Questa viene regolata dal tecnico e può essere spostata ovunque nello spazio volumetrico della componente.

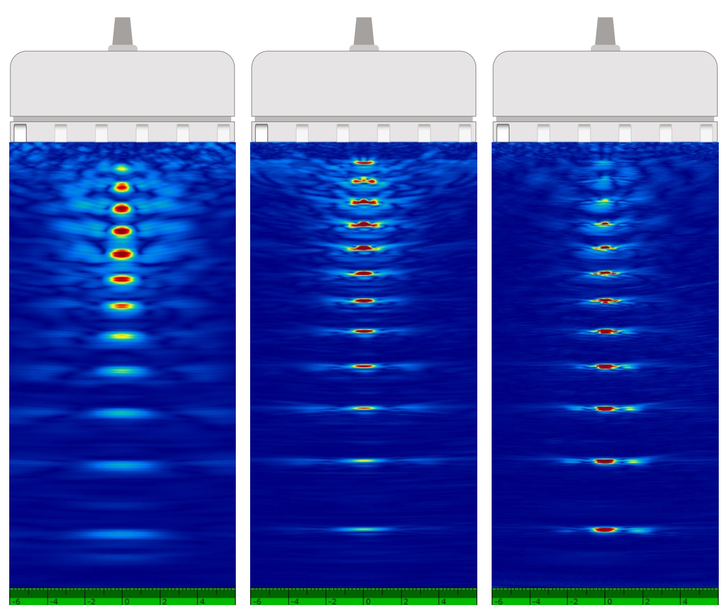


Se la zona TFM si estende oltre alla profondità del campo vicino della sonda, i pixel in quella parte dell'immagine non saranno focalizzati. È possibile avere maggior informazioni sui limiti imposti dalle sonde nel TFM nella sezione "Scelta della sonda ottimale".



Scelta della sonda ottimale

Le caratteristiche della sonda influenzano le immagini TFM quanto le immagini a UT convenzionali o phased array. Nonostante che la formazione dei fasci TFM sia raggiunta sinteticamente (in trasmissione e ricezione) in base ai dati FMC, fattori come la dimensione dell'apertura della sonda, il passo dell'elemento e la frequenza, influenzano in modo considerevole le immagini TFM. Il TFM utilizza le stesse sonde della tecnica phased array, pertanto la focalizzazione della zona TFM è limitata dagli stessi principi fisici. In genere le sonde a maggiore frequenza possono focalizzare a distanze maggiori nella componente, mentre le sonde a minore frequenza possono focalizzare a distanze minori. Le sonde con maggiori aperture possono focalizzare a distanze maggiori mentre sonde con minori aperture possono focalizzare a distanze minori.



2L64-A2 – passo 0,75 mm
Risoluzione e sensibilità ottimali in prossimità della superficie

5L64-A2 – passo 0,6 mm
Risoluzione e sensibilità ottimali in prossimità della zona centrale

7.5L60-PWZ1 – passo 1,0 mm
Risoluzione e sensibilità ottimali nella zona distante

Influenza delle caratteristiche della componente

L'ampiezza visualizzata nell'immagine TFM dipende dalla corrispondenza tra le caratteristiche reali e teoriche della componente. Nelle modalità PE, se l'utente inserisce una velocità di propagazione dell'onda ultrasonora per la componente significativamente differente dal valore reale, i risultati del TFM possono contenere delle indicazioni erronee. Inoltre la focalizzazione prodotta dalla modellazione non sarà coerente con quella reale, influenzando l'ampiezza visualizzata. In modalità ST (auto-tandem), un errore nel valore dello spessore della parete inserito influenza l'ampiezza in quanto i fasci in trasmissione e ricezione non attraverseranno nella posizione attesa.

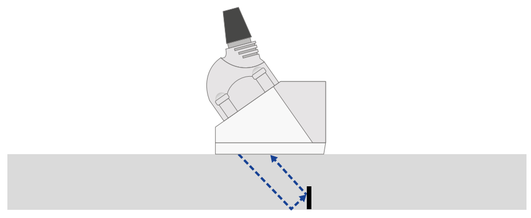
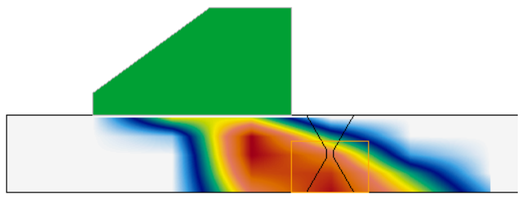


Immagine della modalità ST di un blocco spesso 20 mm con il valore dello spessore della parete corretto (pari a 20 mm)

Immagine della modalità ST di un blocco spesso 20 mm con il valore dello spessore della parete non corretto (pari a 22 mm)

Piano di scansione mediante l'AIM

La Mappatura dell'influenza acustica (AIM) del rilevatore di difetti OmniScan™ X3 permette agli utenti di visualizzare in anticipo la distribuzione della sensibilità acustica attesa per diverse modalità nella zona TFM. Inoltre può assicurare agli utenti l'efficacia della configurazione sonda-zoccolo per la specifica ispezione. Possono usare questa funzionalità per creare un piano di scansione più efficace.



Copyright © 2023 by Evident Corporation. Tutti i diritti riservati.
OmniScan sono marchi commerciali di Evident Corporation o delle società controllate.

920-207B_IT - Posters_TFM-FMC_IT_2023_02. Stampato in USA.
ED3401501T