

L'ESAME CON ULTRASUONI è un metodo di controllo volumetrico che sfrutta il principio della propagazione del suono nei materiali tramite la vibrazione elastica degli atomi e delle molecole che lo compongono, mediante alte frequenze, trasmesse con velocità dipendente dalle caratteristiche meccaniche del materiale attraversato. Lo scopo è quello di rilevare difetti superficiali o interni, misurare lo spessore dei materiali, misurare la distanza e la dimensione delle difettosità.

ELEMENTI PRINCIPALI

- *Strumento (trasmittente e ricevente) ad ultrasuoni*
- *Sonde con cristalli piezoelettrici*
- *Mezzo di accoppiamento*

PROCEDURA

- *Preparazione e pulizia della superficie*
- *Scelta della sonda*
- *Taratura dello strumento*
- *Applicazione di mezzo accoppiante e controllo del particolare*

PRINCIPI DEL METODO

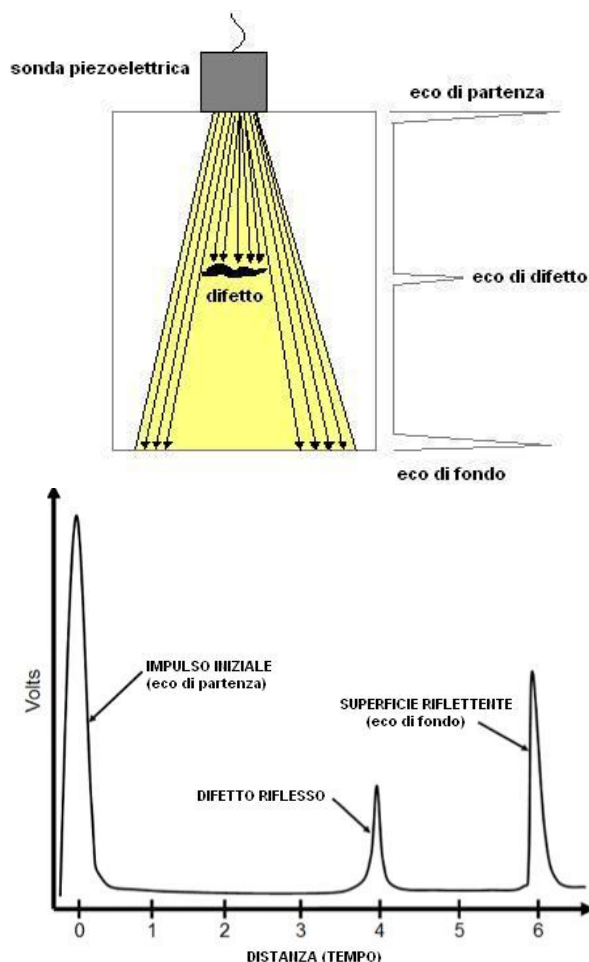
Le onde ultrasonore generalmente utilizzate hanno frequenze comprese tra 1 e 10 MHz (a meno di casi particolari). Viene sfruttata la capacità di alcuni materiali di contrarsi e riespandersi quando sottoposti all'azione di un campo elettrico alternato (piezoelettricità). Le onde ultrasonore possono essere di tipo trasversale e di tipo longitudinale ed hanno una capacità di penetrazione nel materiale che è inversamente proporzionale alla loro frequenza. La capacità di penetrazione dipende anche dalle caratteristiche del mezzo che devono attraversare.

Il fascio ultrasonoro emesso dal trasduttore è caratterizzato dalla sua forma geometrica (dimensioni e campo) mentre il segnale ultrasonoro in ricezione (riflesso o trasmesso) è caratterizzato da due parametri fondamentali:

- *l'ampiezza "a" ovvero il valore di picco dell'impulso mostrato sullo schermo dello strumento in una rappresentazione detta A-scan*
- *il tempo di volo "t" ovvero il tempo intercorso tra l'impulso di trasmesso e quello ricevuto;*

In pratica il segnale di partenza degli ultrasuoni, chiamato "eco di partenza", e quello riflesso dalla superficie opposta a quella d'entrata, chiamato "eco di fondo", vengono visualizzati sullo schermo dello strumento con dei picchi, la cui distanza risulta proporzionale al tempo che gli ultrasuoni impiegano per percorrere il viaggio di andata e di ritorno dalla sonda alla superficie riflettente presente all'interno del materiale. Se durante tale percorso il fascio ultrasonoro incontra delle discontinuità sarà riflesso, assorbito, deviato o diffratto, tra i due precedenti picchi (eco di partenza ed eco di fondo), ne compariranno altri che rappresentano delle indicazioni relative al tipo di discontinuità incontrate.

Compito dell'operatore è quello di localizzare, quantificare e dimensionare i difetti eventualmente presenti nel materiale.



LIMITI

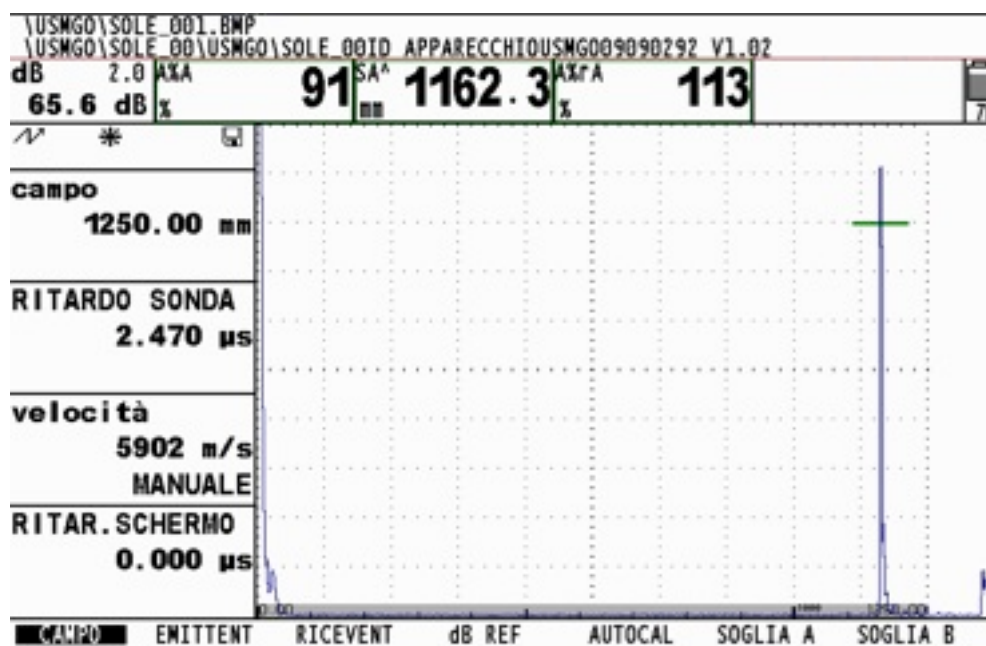
- *Caratteristiche del materiale: opacità o non trasparenza del materiale, dovuta alla conformazione ed orientamento dei grani cristallini che lo compongono*
- *Geometria del particolare da esaminare: spazio di manovra per la sonda o rugosità del materiale rendono complesso il controllo*
- *Caratteristiche delle sonde: la zona morta può far perdere discontinuità presenti appena sotto la superficie*
- *Campioni di riferimento e taratura: sono necessari per il corretto uso dello strumento e una interpretazione efficace di eventuali difetti*
- *Esperienza e capacità dell'operatore: il riconoscimento e identificazione di alcuni difetti è direttamente proporzionale all'esperienza del controllore*

VANTAGGI

- *Rilevazione di difetti "al cuore" del materiale*
- *Possibilità di evidenziare difetti molto piccoli*
- *Facilità di logistica dell'attrezzatura*
- *Possibilità di automatizzazione del controllo per velocizzare le tempistiche*

RIFERIMENTI NORMATIVI

UNI EN 10228-3	Controllo dei fucinati di acciaio ferritico o martensitico
UNI EN 10228-4	Controllo dei fucinati di acciaio inossidabile austenitico-ferritico
UNI EN 583-1	Principi generali
UNI EN 583-3	Tecnica per trasmissione
UNI EN 583-4	Esame delle discontinuità perpendicolari alla superficie
UNI EN 583-5	Caratterizzazione e dimensionamento delle discontinuità
UNI EN ISO 11666	Livelli di accettabilità per ultrasuoni di giunti saldati a piena penetrazione
UNI EN ISO 17640	Tecniche di controllo, livelli di prova e valutazione
UNI EN ISO 23279	Caratterizzazione delle indicazioni nelle saldature
UNI EN 10160	Controllo di prodotti piani di acciaio con spessore \geq a 6mm. (metodo per riflessione)
UNI EN 14127	Misurazione dello spessore mediante ultrasuoni

ESEMPIO DI ECOGRAMMA RIPORTATO SU REPORT


ESEMPI DI CONTROLLI AD ULTRASUONI

Controllo della saldatura di giunzione di un binario tramite sonda angolata 70° ad onde di tipo trasversale



Controllo di un albero di un riduttore mediante sonda ad onde di tipo longitudinale



Controllo dello spessore di uno scatolato in lamiera (verifica della corrosione interna)

