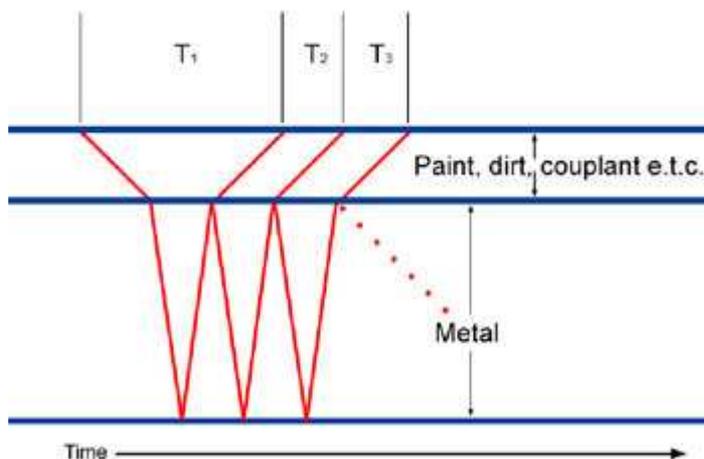


## La tecnologia Multi-Eco nelle misure di spessore ad ultrasuoni

Piuttosto che misurare l'intervallo di tempo in cui un impulso di ultrasuoni viaggia attraverso il materiale e viene riflesso al trasmettitore, la Cygnus Instruments ha sviluppato un metodo per misurare gli intervalli di tempo tra il secondo, il terzo ed il quarto eco ricevuto.

Questi echi si generano come conseguenza della ripetuta riflessione del suono tra la parete anteriore e quella posteriore del materiale soggetto alla prova.

Il risultato di questo fenomeno è estremamente importante ai fini della misura in quanto il ritardo di tempo misurato rappresenta **solo** lo spessore del materiale e non comprende lo spessore della eventuale vernice o rivestimento.



Il grafico sopra mostra quali echi vengono misurati e come i ritardi di tempo si riferiscano solamente allo spessore del materiale, eliminando completamente il rivestimento.

Questa tecnica è così efficace ed accurata da essere stata accettata a livello mondiale dal settore dell'industria marina ed è stata adottata da altre industrie, come quelle del petrolio e gas, specialmente nelle misure di spessore delle tubazioni.

Le società di classificazione (RINA, DNV, Lloyds ecc.) riconoscono che i risultati forniti dai misuratori di spessore ad ultrasuoni a tecnologia Multi Eco sono validi per le indagini di integrità delle navi, per fini assicurativi e per dimostrare ad un nuovo proprietario le condizioni della stessa. Questi strumenti indicano inoltre i punti dove lo spessore di acciaio è stato ridotto dalla corrosione, il perito può quindi determinare l'esigenza di sostituire o meno il pezzo.

### Come funziona? Tecnologie single-echo e Multi-echo a confronto.

Il misuratore di spessori ad ultrasuoni invia un breve impulso di suoni ad alta frequenza attraverso il materiale da misurare. Lo strumento misura il tempo necessario per ricevere l'eco prodotto dalla parete inferiore. I dati vengono elaborati e si determina lo spessore del materiale.

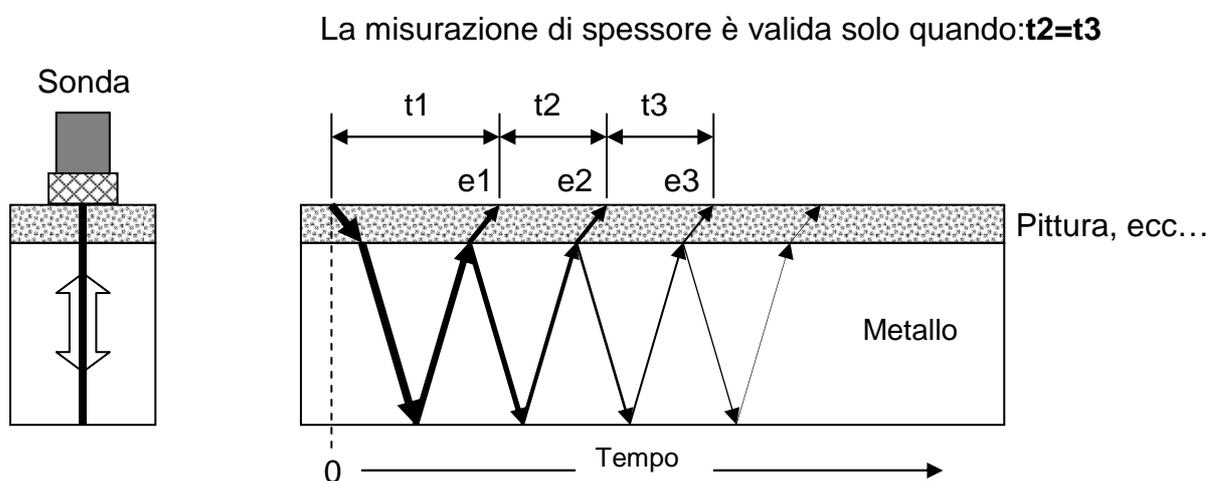
La tecnologia a **singolo eco** rileva solo il tempo necessario ad un eco per attraversare il materiale e il suo rivestimento superficiale. Il risultato è uno spessore del materiale apparente e quindi errato in quanto il suono è passato attraverso il rivestimento di superficie falsando la misura. I rivestimenti come la vernice, resina epossidica o bitume hanno una velocità del suono che è circa un terzo di quella dell'acciaio. Ciò dà luogo ad una lettura dello spessore del materiale di gran lunga maggiore che può risultare in un successivo pericolo qualora quella lamiera o quel materiale possano cedere creando danni a cose e persone.

*"Simplicity through technology"*

Con la tecnologia ad **eco multiplo**, vengono misurati i ritardi di tempo tra tre echi di rimbalzo consecutivi. Questo significa che lo spessore del rivestimento - fino a 6 mm (e fino a 20 mm utilizzando la modalità 'Deep Coat') - è completamente ignorato. Lo strumento non ha bisogno di essere azzerato o calibrato all'accensione e poiché questi ritardi devono corrispondere prima che una misura venga visualizzata, il misuratore ha verificato automaticamente che la lettura data è una misura corretta.

**Un misuratore di spessore ad ultrasuoni dev'essere calibrato alla velocità del suono del materiale che si sta misurando.**

Rivestimenti come vernice, resina epossidica o bitume hanno una velocità del suono che è circa un terzo di quella dell'acciaio.



La propagazione del segnale *multi-eco* è raffigurata sopra, sviluppata nell'asse del tempo per illustrare il metodo di temporizzazione. In realtà il percorso del segnale è dritto e perpendicolare alla superficie mentre l'energia dell'ultrasuono si riverbera su e giù all'interno del metallo (figura di sinistra). Ad ogni riflessione, una piccola porzione di energia sfugge attraverso i rivestimenti e viene rilevata dalla sonda che agisce come un ricevitore (e1, e2 ed e3).

Il ritardo tra gli echi sulla faccia della sonda ( $t_2$  e  $t_3$ ) sono esattamente uguali al tempo necessario per passare attraverso il metallo per due volte, quindi i rivestimenti come la vernice vengono ignorati e la misura visualizzata è relativa solo allo spessore del metallo.

Per calcolare una misura di spessore lo strumento richiede tre ritorni di eco equidistanti ( $t_2=t_3$ ). In questo modo lo strumento visualizza solo i valori di spessore validi, garantendo un metodo affidabile di verifica della lettura. Questo processo è denominato "Triple Echo Verification".

"Simplicity through technology"