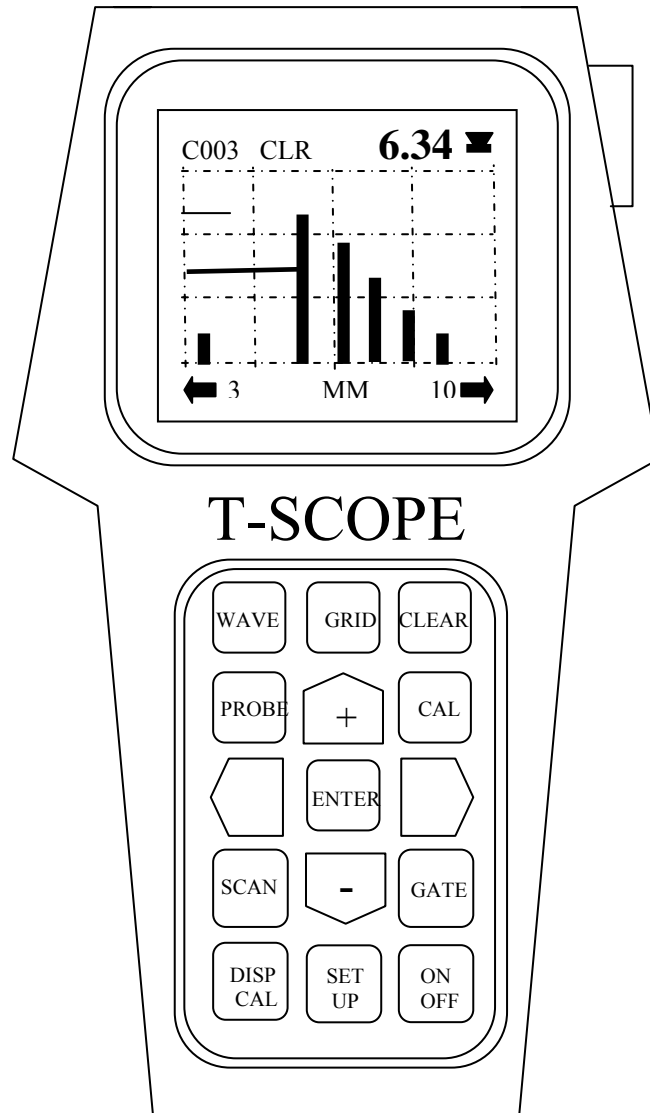




**assi**control

## T-SCOPE DL

SPESSIMETRO AD ULTRASUONI ISTRUZIONI D'USO



**Servizi Tecnici e Assistenza di Qualità**  
**Tel 0332-220185 Fax 0332-822553**

<b>INDICE</b>		<b>Pag.</b>
<b>1</b>	<u>Introduzione agli ultrasuoni</u>	4
<b>1.1</b>	Principio di funzionamento.	4
<b>1.2</b>	Situazioni di disturbo nelle misurazioni	4
<b>1.3</b>	Uso del liquido di accoppiamento.	5
<b>1.4</b>	Doppie letture	5
<b>2</b>	<u>Descrizione e funzione tasti</u>	6
<b>2.1</b>	On/Off	6
<b>2.2</b>	Probe	6
<b>2.3</b>	Cal	6
<b>2.4</b>	Enter	7
<b>2.5</b>	Scan	7
<b>2.6</b>	Gate	7
<b>2.7</b>	Disp.Cal	8
<b>2.8</b>	Set.Up	9
<b>2.9</b>	Grid	10
<b>2.10</b>	Wave	11
<b>2.11</b>	Clear	11
<b>3</b>	<u>Descrizione display</u>	12
<b>3.1</b>	Indicatore di accoppiamento	12
<b>3.2</b>	Barra di misurazione	12
<b>4</b>	<u>Utilizzo pratico</u>	13
<b>4.1</b>	Regolazione contrasto display	13
<b>4.2</b>	Selezionare unità di misura	13
<b>4.3</b>	Funzione PROBE	13
<b>4.4</b>	Calibrazione	14
<b>4.5</b>	A-SCAN	14
<b>4.6</b>	Range	14
<b>4.7</b>	Gate	15
<b>4.8</b>	Guadagno (Gain)	16
<b>4.9</b>	Baseline	17

4.10	Delaminazione	17
4.11	Corrosione	18
4.12	Scan	19
4.13	Memoria	19
4.13.1	Memorizzare le impostazioni (SETUP)	19
4.13.2	Memorizzare le letture	19
4.13.3	Memorizzare forme d'onda (A-SCAN)	20
4.13.4	Memorizzazione commento	20
4.13.5	Richiamo letture e A-SCAN memorizzate	21
4.14	Stampa	21
4.14.1	Stampa GRID	21
4.14.2	Stampa forme d'onda	21
4.15	Trasferimento a Computer	22
4.16	Ricarica batterie	22
<u>5</u>	<u>Caratteristiche tecniche</u>	23
<u>6</u>	<u>Tabella velocità ultrasuoni</u>	24

# **1) INTRODUZIONE AGLI ULTRASUONI**

## **1.1) Principio di funzionamento.**

Gli spessimetri ad ultrasuoni misurano lo spessore dei vari pezzi da esaminare per mezzo di un segnale elettrico ad ultrasuoni che viene immesso nel materiale attraverso un trasduttore (sonda). Viene calcolato il tempo che il segnale impiega a percorrere il pezzo da misurare e dopo aver rimbalzato sulla superficie inferiore ritorna alla sonda. Questo tempo moltiplicato per la velocità ultrasonora di quel materiale fornisce lo spessore che viene indicato a display. E' fondamentale che la superficie d'appoggio della sonda e quella di rimbalzo siano parallele. Ogni materiale ha una sua velocità ultrasonica (come indicato nella tabella in ultima pagina), per questo motivo impostando la giusta velocità del materiale si riduce al minimo l'errore di misurazione. In ogni caso se lo strumento viene calibrato con l'ausilio di un blocco di spessore noto costruito con lo stesso materiale e di valore il più vicino possibile allo spessore del pezzo in esame, vengono ridotti ulteriormente gli errori di misurazione.

## **1.2) Situazioni di disturbo nelle misurazioni.**

E' bene tenere presente che la velocità degli U/S può non essere costante in uno stesso materiale. Questo per varie cause ad esempio dove il materiale in esame è stato sottoposto ad un trattamento termico, oppure in presenza di variazioni di temperatura che possono

cambiare la velocità del materiale e anche delle linee di ritardo delle sonde che le impiegano. In quest'ultimo caso è bene ricalibrare lo strumento se la temperatura del pezzo varia di + 5°C rispetto al blocco con il quale si è calibrato lo strumento. E' quindi è consigliabile verificare la calibrazione dello strumento sia all'inizio che alla fine delle misurazioni.

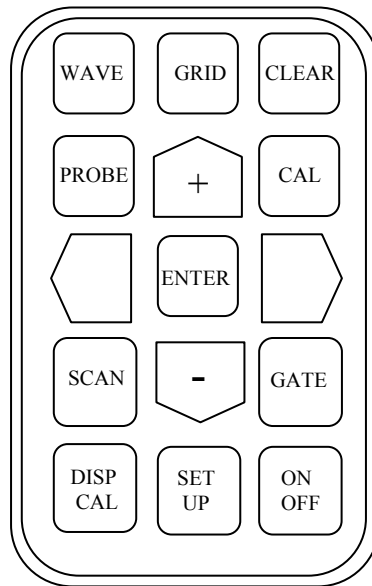
### **1.3) Uso del liquido di accoppiamento.**

Per la misurazione con le sonde ad ultrasuoni deve essere sempre utilizzato un liquido di accoppiamento da frapporre tra il pezzo e la sonda per garantire un buon appoggio. In genere vengono utilizzati olii, gel, o prodotti di analoga composizione, nel caso di controllo su pezzi che raggiungono alte temperature è bene impiegare sonde ad alta temperatura con un liquido accoppiante specifico.

### **1.4) Doppie letture**

Può accadere talvolta di rilevare delle letture doppie rispetto al valore reale. Questo effetto può verificarsi nel caso in cui si vadano a misurare spessori inferiori a quelli previsti dal range dello strumento o della sonda, oppure quando la sonda nella parte d'appoggio non è in buone condizioni. Pertanto, nella prima situazione è bene non andare ad eseguire letture di spessore al limite del range consentito e nel secondo caso si deve sostituire la sonda.

## 2) DESCRIZIONE E FUNZIONE TASTI



2.1) ON/OFF : Accende e spegne lo strumento

2.2) PROBE : Serve per calibrare automaticamente la sonda con lo strumento. Mettere del liquido di accoppiamento sul blocco campione posto sul fianco destro dello strumento ed appoggiarvi la sonda, premere PROBE, attendere che il display indichi il valore del blocco campione: 6,35 mm. Lo strumento è ora tarato per misurare su acciaio con velocità ultrasuoni 5918 mm/μs.

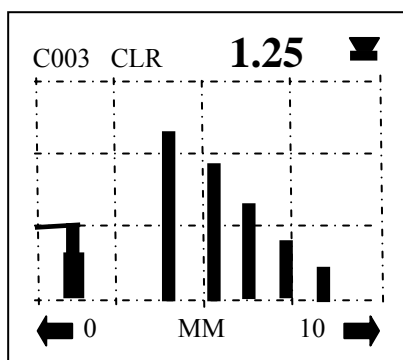
2.3) CAL : Funzione di calibrazione; premendo una prima volta questo tasto è possibile calibrare lo strumento su un pezzo di valore noto. Appoggiare la sonda sul pezzo , impostare con le frecce + e - il

valore dello spessore conosciuto. Premendo CAL nuovamente appare la velocità degli ultrasuoni (vedi tabella in ultima pagina). Se si desidera calibrare lo strumento su di un materiale di cui conosciamo la velocità degli ultrasuoni agire con le frecce + e - fino a raggiungere il valore. Premere nuovamente CAL per confermare.

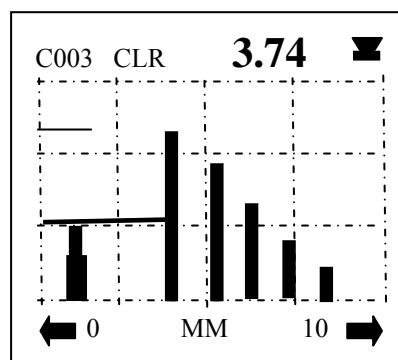
2.4) ENTER : Viene usato per inviare dati all'uscita seriale o per memorizzare letture.

2.5) SCAN : Funzione che permette di visualizzare la minima e massima lettura riscontrata. Dopo aver calibrato normalmente lo strumento (tasto CAL) premere SCAN, appoggiare la sonda sul pezzo da misurare e muoverla su di esso per un breve tratto. Il display mostrerà la scritta SCAN. Non appena la sonda viene tolta dal pezzo apparirà alternativamente l'indicazione di minima e massima lettura riscontrata con il simbolo > e <. Premere nuovamente SCAN per uscire da questa funzione.

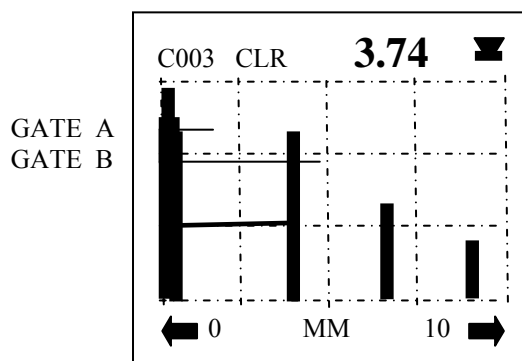
2.6) GATE : Permette di eliminare echi di disturbo alla lettura corretta (per es. echi dati dalla verniciatura superficiale). Se si collega allo strumento una sonda singola sono attivabili 2 allarmi (Gate A e B), con sonda doppia solo uno (Gate B). Premere Gate e regolare l'impostazione dei 2 gate (1 per sonda doppia) usando le frecce destra e sinistra fino al punto desiderato. Premere Gate nuovamente per ritornare alla normale funzione di misurazione.



Lettura intercettata da  
picco di disturbo



Eliminazione del picco di  
disturbo usando GATE B



Esempio di impostazione dei due gate con sonda  
singola per eliminazione dell'effetto vernice.

2.7) DISP CAL: Serve ad impostare il campo di visualizzazione a display (scala):

Premere DISP CAL, verrà evidenziato il limite di sinistra, regolare con le frecce destra e sinistra il valore, premere DISP CAL ancora e regolare il limite

destro (Per es. con impostazione 3 a sinistra e 8 a destra, con unità di misura millimetri verrà visualizzato il campo di misura compreso tra i 3 e i 8 millimetri). Sempre all'interno delle funzione DISP CAL, premendo le frecce + e - è possibile abbassare o alzare tutta la forma d'onda per eliminare ulteriori disturbi a display (funzione di REJECT: indicazione BASE: XXX con valore da 0 a 250). Premere nuovamente DISP CAL per tornare alla normale misurazione.

2.8) SET UP : Premendo questo tasto  $\Phi$  possibile modificare :

- l'impostazione dell'unità di misura pollici o millimetri (IN o MM)
- l'accensione dell'illuminazione del display: sempre spenta OFF, sempre accesa ON, accesa durante la misura e per i 4 secondi successivi DLY, accesa solo durante la misura ATM;
- il metodo d'uso in funzione del tipo di sonda collegata: pulse-echo (P>E) per sonde doppie e echo-echo (E>E) per sonde singole;
- la scala verticale lineare (LIN) normalmente usata o logaritmica (LOG) per materiali di difficile penetrazione che presentano dei segnali deboli.

Selezionare la voce interessata con le frecce destra e sinistra, modificare l'impostazione con le frecce +e -.

Premendo nuovamente SET UP si entra nel menù di memoria dello strumento. È possibile registrare nello strumento alcune impostazioni fatte per differenti

controlli in vari file da richiamare all'occorrenza senza bisogno di reimpostare tutti i valori di volta in volta.

NAME SETUP: permette di dare, agendo sulle frecce, un nome ad un file che vogliamo memorizzare con le attuali impostazioni fatte sullo strumento

STORE SETUP: Premendo ancora SETUP si può memorizzare il file appena creato (NAME SETUP), premere ENTER per confermare.

RECALL SETUP: Premendo nuovamente SETUP è possibile richiamare dei files già memorizzati nello strumento, usare le frecce per scorrere a video i vari files.

2.9) GRID (files contenenti coordinate di riferimento alle varie misure):

Premendo ripetutamente questo tasto si accede di volta in volta ai seguenti menù:

SELECT GRID: Seleziona per mezzo delle frecce quale file contenente un grigliato di misurazione utilizzare:

PRINT GRID: Seleziona il grigliato da stampare.

CREATE GRID: Se si desidera creare un nuovo files con un grigliato per la misurazione; inserire a questo punto un nome (NAME) con le frecce, ENTER, un commento (CMNT), ENTER, (TOP/BOT) coordinate di partenza (angolo in alto a sinistra) e coordinata finale (angolo in basso a destra), ENTER, (AUTO) direzione di auto incremento di coordinata (usare una delle frecce). Il display mostrerà il numero di misure

(LOCATION) in questo GRID, la rimanente memoria per le letture (R) e per le forme d'onda A-SCAN (W). Premendo per l'ultima volta ENTER si ritorna al menù precedente di GRID.

DELETE GRID: Questa funzione cancella il grigliato selezionato comprese letture e forme d'onda memorizzate. Usare le frecce per selezionare il grigliato da cancellare e quindi confermare con ENTER.

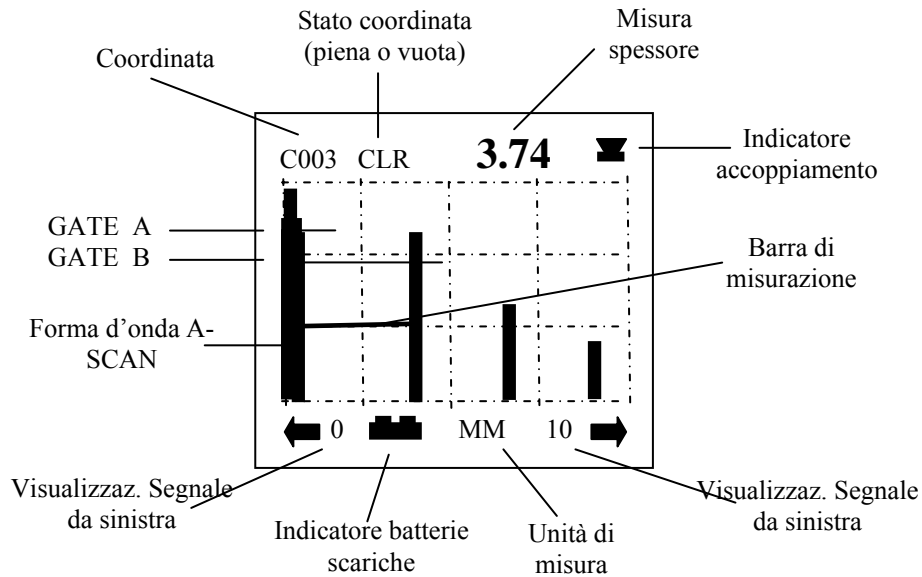
FILE TRANSFER: Da selezionare per trasferimento dati a computer.

2.10) WAVE : Serve per memorizzare oltre allo spessore anche la forma d'onda

A-SCAN nella coordinata indicata sul display (es. A001): Effettuare una misurazione, premere WAVE, apparirà una lettera H lampeggiante, premere ENTER, la scritta STORED apparirà per un istante sul display ad indicare l'avvenuta memorizzazione.

2.11) CLEAR: E' usato per cancellare letture e forme d'onda memorizzate. Selezionare con le frecce la coordinata da cancellare e premere CLEAR, apparirà la scritta CLR al posto dello spessore.

### 3) DESCRIZIONE DISPLAY



#### 3.1) Indicatore di accoppiamento

Appoggiando la sonda sul pezzo da misurare utilizzando del liquido di accoppiamento, verificare che l'apposito simbolo indichi un buon accoppiamento sonda/pezzo.

Buon accoppiamento   Cattivo accoppiamento

#### 3.2) Barra di misurazione

Indica quale picco verticale è stato intercettato per l'indicazione numerica di spessore

## **4) UTILIZZO PRATICO**

Collegare la sonda nell'apposito connettore posto sul pannello superiore dello strumento. Se si utilizza sonda singola collegarla per mezzo dell'apposito adattatore.

### **4.1) Regolazione contrasto display**

Accendere lo strumento con il tasto ON/OFF, premere DISP CAL, la scritta DISP apparirà nella parte inferiore del display, premere le frecce + o - per aumentare o diminuire il contrasto. Questa operazione può essere necessaria in casi di variazioni considerevoli di temperatura o talvolta dopo la ricarica delle batterie.

### **4.2) Selezione unità di misura**

Premere SET UP, apparirà un menù sulla parte inferiore del display, con l'unità corrente selezionata, modificarla agendo sulle frecce + o -.

Se si desidera modificare le impostazioni dell'illuminazione display, di tipo di sonda, di indicazione lineare o logaritmica, selezionare la voce interessata con le frecce destra e sinistra e modificare l'impostazione con le frecce + e -. Premere ripetutamente SET UP per tornare alla normale funzione di misurazione.

### **4.3) Funzione PROBE**

Mettere del liquido di accoppiamento sul blocco campione posto sul lato destro dello strumento ed

appoggiarvi la sonda, premere PROBE e attendere che il display indichi 6,35 mm.

#### **4.4) Calibrazione**

Se si desidera calibrare lo strumento su uno spessore noto o su un materiale conosciuto agire come indicato al punto 2.3 CAL.

Lo strumento è ora pronto per operare. Mettere del liquido di accoppiamento sul pezzo da misurare, appoggiare la sonda, verificare che il simbolo di buon accoppiamento appaia a display e leggere l'indicazione di spessore.

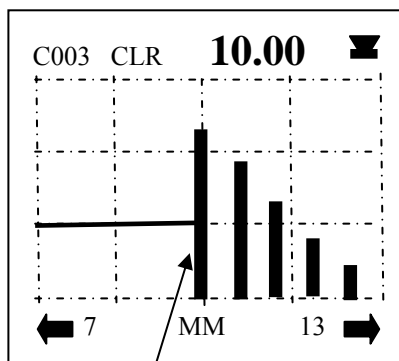
#### **4.5) A-SCAN (Forma d'onda)**

Dopo aver settato lo strumento per una corretta indicazione di spessore regolare se necessario l'indicazione della forma d'onda ultrasonora (A-SCAN). Facendo le opportune impostazioni di area visibile RANGE, GATE, guadagno GAIN, linea di base (BASELINE), è possibile monitorare materiali di difficile misurazione, corrosione delaminazione o altro.

#### **4.6) Range**

Per meglio osservare il segnale ultrasonoro a display si può ampliarne la visione impostando il campo di visualizzazione sinistro e destro. Supponiamo per esempio di controllare uno spessore di 10 mm e di volere una visione di 6 mm a display centrati sulla misura, impostare il limite sinistro 7 ed il limite destro

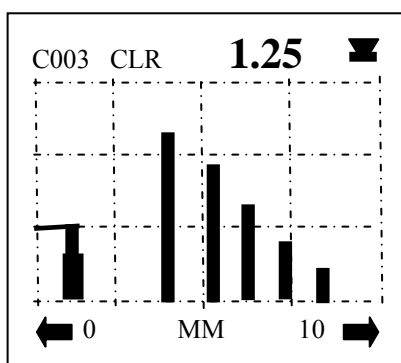
13 (vedi punto 2.7 DISP CAL) in questo modo avremo la nostra misura di 10 mm al centro del display.



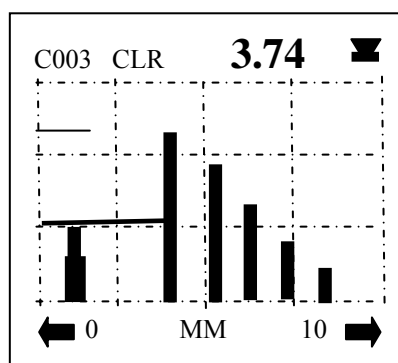
10 mm

#### 4.7) GATE

Nel corso della lettura la barra di misurazione può intercettare un picco di disturbo che crea una falsa indicazione di spessore. E' possibile ovviare a ciò impostando la barra di GATE sino a sorpassare il picco di disturbo.

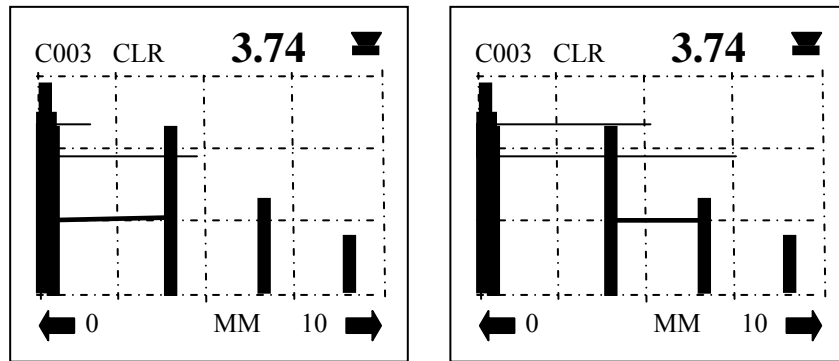


Esempio di lettura falsata da eco di disturbo superficiale



Inserimento di GateB per eliminazione di disturbo superficiale

Per impostare il GATE agire come indicato al punto 2.6. Nel caso di sonde singole sono attivabili 2 GATE (A e B). Regolare il GATE A per eliminare effetti del segnale di trasmissione troppo alto o echi dovuti alla linea di ritardo (vedi fig di sinistra) e GATE B per agganciare la barra di misurazione all'eco desiderato (vedi fig di destra).



N.B. Per il collegamento di sonde singole è necessario lo speciale adattatore disponibile presso il fornitore.

#### 4.8) Guadagno (GAIN)

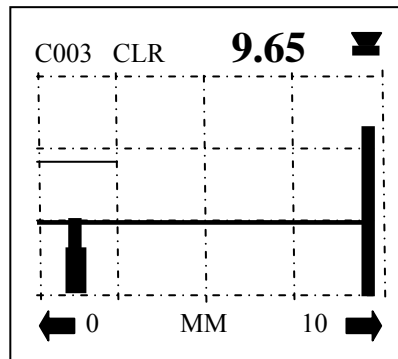
Per materiale di difficile penetrazione è possibile aumentare l'amplificazione verticale della forma d'onda per riuscire ad effettuare una buona lettura. Premere la freccia + per aumentarlo, la freccia - per diminuirlo (variazione da 0 a 250).

#### 4.9) BASELINE

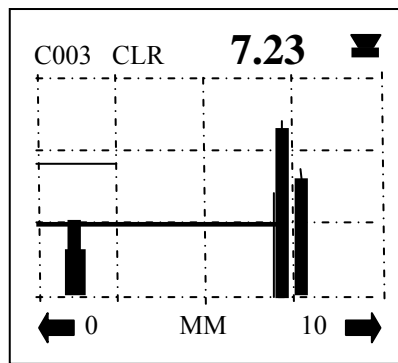
Per avere il massimo del segnale riducendo al minimo segnali di disturbo si può far scivolare verso il basso l'intera forma d'onda mantenendone fissa l'amplificazione (vedi punto 2.7 DISP.CAL , variazione da 0 a 250 ).

#### 4.10) Delaminazione

Usando le funzioni precedentemente descritte si può controllare un pezzo per verificarne la delaminazione. Appoggiare la sonda sulla superficie da misurare. Azionare il GATE per inibire la lettura dei picchi superficiali di disturbo.



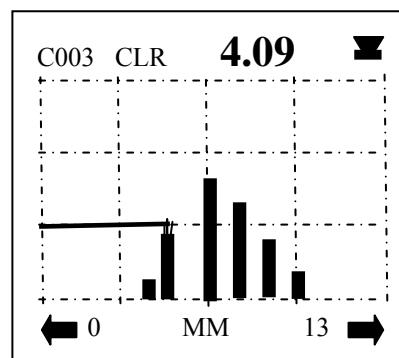
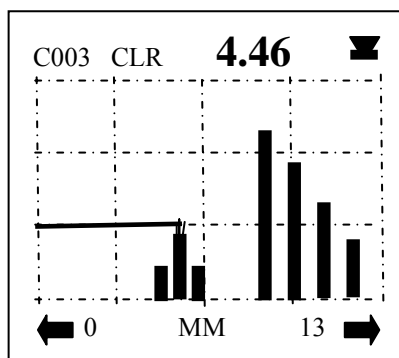
Aumentare il guadagno fino al comparire dei segnali di “rumore” prima del picco di lettura di spessore. Settore se necessario l'indicazione a display LOG (vedi punto 2.8). Se i picchi di “rumore” risultano troppo alti abbassare l'intera forma d'onda con la funzione BASELINE.



L'operatore muovendo la sonda sulla superficie da controllare, incontrando un segnale più basso del normale valore di spessore, potrà eventualmente aumentare ancora il guadagno per meglio evidenziare il difetto.

#### 4.11) Corrosione

Di seguito riportiamo 2 esempi tipici di segnali rilevati su tubi o serbatoi in presenza di corrosione



Il display è calibrato tra 0 e 10 mm indicazione LIN e si sta misurando uno spessore di circa 7 mm. La fig. di sinistra indica materiale con corrosione allo stato iniziale , la fig. di destra corrosione avanzata

#### **4.12 Scan**

Questa funzione permette di effettuare una scansione su di un pezzo per verificare il minimo spessore letto. Dopo avere calibrato lo strumento premere SCAN, appoggiare la sonda sulla superficie, sul display apparirà SCAN, muovere la sonda lungo il pezzo per qualche istante, staccare la sonda dalla superficie. Dopo qualche istante apparirà il minimo spessore letto durante la scansione. Premere di nuovo SCAN per ritornare alla normale funzione di misurazione.

#### **4.13 Memoria**

##### **4.13.1 MEMORIZZARE LE IMPOSTAZIONI (SET UP)**

Una volta impostati tutti i parametri per fare un determinato controllo si possono memorizzare in un file da richiamare all'occorrenza per eseguire di nuovo questo controllo senza rifare tutte le impostazioni una per una.

Per procedere vedi capitolo 2.8 SET UP.

##### **4.13.2 MEMORIZZARE LE LETTURE**

Prima di procedere alla memorizzazione dei vari spessori rilevati è bene creare o selezionare un file (GRID) dove poter salvare le letture (vedi cap 2.9). Ogni file è composto da coordinate per suddividere

ipoteticamente il pezzo da misurare in tanti quadrati identificabili appunto con le coordinate. A questo punto ad ogni misura rilevata premere ENTER, il messaggio STORED apparirà a display ad indicare l'avvenuta registrazione della lettura. Nel caso di un file (GRID) contenente delle letture memorizzate in precedenza cancellare con CLEAR la lettura relativa alla coordinata interessata prima di immettere la nuova rilevazione.

#### 4.13.3 MEMORIZZAZIONE FORMA D'ONDA (A-SCAN)

Se oltre al valore di spessore si desidera memorizzare anche la forma d'onda visualizzata a display (A-SCAN), premere WAVE, la forma d'onda si bloccherà a display, e quindi ENTER, la scritta STORED apparirà ad indicare, l'avvenuta memorizzazione dello spessore e della forma d'onda. Se la coordinata scelta per la memorizzazione ha già una forma d'onda registrata procedere alla cancellazione (CLEAR) prima di memorizzare la nuova.

#### 4.13.4 MEMORIZZAZIONE COMMENTO

E' possibile associare ad ogni lettura un simbolo di commento (da A ad H) per meglio riconoscere il tipo di lettura memorizzata (per es. A per cattiva lettura, B per buona lettura e così via). Prima di memorizzare premere CLEAR, selezionare la lettera con le frecce che apparirà a display al posto della scritta CLR, premere ENTER per memorizzare normalmente.

#### 4.13.5 RICHIAMO LETTURE E A-SCAN MEMORIZZATI

Selezionare un file (GRID - SELECT GRID) contenente le letture memorizzate in precedenza e semplicemente agire sulle frecce per spostarsi da una coordinata all'altra, letture e forma d'onda appariranno a display. Se in una o più coordinate non vi è una forma d'onda registrata apparirà a display la scritta NO WAVE.

### **4.14 Stampa**

Collegare una stampante seriale per mezzo dell'apposito cavo all'uscita RS232 dello strumento, accendere la stampante.

#### 4.14.1 STAMPA GRID

Selezionare un file da stampare con GRID (SELECT GRID), agire con le frecce e confermare con ENTER, premere ancora GRID, apparirà PRINT GRID, premere ENTER, il grigliato con le misure verrà stampato.

#### 4.14.2 STAMPA FORMA D'ONDA

Collegare una stampante seriale come indicato al punto precedente. Visualizzare a display una forma d'onda precedentemente memorizzata (vedi cap.4.13.5). Premere ENTER, un asterisco apparirà in basso a destra del display. La forma d'onda visualizzata verrà stampata.

#### 4.15 TRASFERIMENTO A COMPUTER

Collegare l'interfaccia seriale dello strumento per mezzo dell'apposito cavo al computer. Attivare il programma di trasferimento dati sul computer. Premere il tasto GRID sullo strumento per 5 volte fino a visualizzare FILE TRANSFER. Seguire le istruzioni a computer del programma trasferimento.

#### 4.16 RICARICA BATTERIE

Quando sul display compare il simbolo di batterie scariche è necessario mettere in carica lo strumento per circa 12- 14 ore. Collegare il connettore del caricabatterie all'apposita presa posta sul pannello superiore dello strumento. Verificare che il caricabatterie sia selezionato per la tensione di rete disponibile 220 o 110 V. Inserire il caricabatterie nella presa di rete e verificare che il LED rosso posto su di esso si accenda.

## 5) CARATTERISTICHE TECNICHE

Range	Sonde doppie da 1 a 254 mm Sonde singole da 2,54 a 38 mm
Risoluzione	0,01 mm
Temperat. superfic. pezzo in esame	-18 °C + 150 °C
GATE	A e B per sonde singole B per sonde doppie
Sonda standard	5 Mhz 1/4" doppia
Display	Area di visione 30 x 60 mm retroilluminato
Indicazione	Stato batterie, unità di misura, buon accoppiamento,
Unità di misura	MM o INCH
Memoria	512K (standard card) 21009 letture o 477 forma d'onda
Espansione di memoria	4Mb (max ) 168.988 letture o 3.840 forma d'onda
Data Logger	a coordinate (GRID) con nomi di 16 caratteri (max)
Uscita RS 232	Bidirezionale, 9600 band, 8 bit dati, 1 bit stop, nessuna parità, protocollo XON XOFF
Alimentazione	Batterie ricaricabili 8 elementi NiCd
Autonomia	circa 10 ore
Dimensioni	139x250x88 mm
Peso	880 gr.

## 6) TABELLA VELOCITA' ULTRASUONI

	mm/ $\mu$ s		mm/ $\mu$ s
Acciaio	5.9	Neopreme	1.6
Alluminio	6.3	Nichel	5.6
Argento	3.6	Nylon	2.6
Berillio	12.9	Piombo	2.2
Cadmio	2.8	Platino	4.0
Diamante	17.5	Plexiglass	2.7
Fenolo	1.4	Polietilene	1.9
Ghisa	4.5	Polistirene	2.4
Gomma butil.	1.9	Poliuretano	1.9
Gomma vulcan.	2.3	Porcellana	5.6
Inconel	5.7	Rame	4.7
Oro	3.2	Stagno	3.3
Ottone	4.4	Titanio	5.9
Magnesio	5.8	Tungsteno	5.4
Manganese	4.7	Vetro	6.8
Molibdeno	6.3	Zinco	4.2
Monel	5.4		