ISTRUZIONI

PER

L'INSTALLAZIONE ED USO

DEI

TRASDUTTORI MAGNETOSTRITTIVI

SERIE PC

MODELLI: PCS-PCP-PCR-PCM

VERSIONE 1.0 REV.5 - 05/11/05

DS EUROPE S.r.l.
Via F. Russoli , 6-20143 MILANO
Tel. 02 8910142 (4 linee R.A.)
Fax. 02 89124848 / 8910145
E-mail : dseurope@dseurope.com
Internet : www.dseurope.com

REVISIONI DEI DOCUMENTI E CORRISPONDENZE	
Versione di riferimento firmware trasduttore	**Versione del manuale**
V.01.00	V 1.0 Rev. 2
V.01.10	V 1.0 Rev. 3
V.01.10	V 1.0 Rev. 4
V.01.10	V 1.0 Rev. 5

Le informazioni contenute nel presente manuale possono essere soggette a modifica senza preavviso.
La DS Europe declina ogni responsabilità per eventuali errori qui contenuti e per eventuali danni accidentali diretti o indiretti, derivanti dalla fornitura, dal funzionamento o dall'utilizzo di questo materiale.
Sono vietati, senza previo consenso scritto, la riproduzione, l'adattamento e la traduzione del presente manuale o di sue parti.

SOMMARIO

1. PREMESSA 4

1.1. RESPONSABILITÀ D'USO 4
1.2. INSTALLAZIONE IN AMBIENTI PERICOLOSI 4
1.3. QUALITÀ E FUNZIONALITÀ 4

2. PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO 5

2.1. ZONA MORTA DI NON-MISURA 5

3. MATERIALI COSTRUTTIVI 5

3.1. MATERIALI COSTRUTTIVI DEL TRASDUTTORE 5
3.2. MATERIALI COSTRUTTIVI DELLE PARTI VICINE AL TRASDUTTORE 5
3.3. INSTALLAZIONE ENTRO CILINDRI 6
3.4. INSTALLAZIONE ESTERNA 7

4. CURSORI MAGNETICI 7

4.1. I DIVERSI MODELLI 7
4.2. POLARITÀ DEL CAMPO MAGNETICO 7
4.3. COME RICONOSCERE LE POLARITÀ DI UN MAGNETE 7

5. CURSORI MAGNETICI FORNITI DALLA DS EUROPE 8

5.1. CON CAMPO MAGNETICO RADIALE 8
5.2. CON CAMPO MAGNETICO ASSIALE 8
5.3. CURSORE FLOTTANTE 8
5.4. MAGNETE SCELTO DALL'UTILIZZATORE 9

6. GALLEGGIANTI 10

6.1. CONSIGLI PER L'INSTALLAZIONE 10
6.2. ZAVORRA 10

7. INSTALLAZIONE DEL TRASDUTTORE 11

7.1. MOD. PCS (S = STANDARD) 11
7.2. MOD. PCP (P = POZZETTO) 11
7.3. MOD. PCR (CON SLITTA) 11

8. AZIONE DELLA PRESSIONE SULLA SONDA DI MISURA 12

9. CARATTERISTICHE ELETTRICHE. 12

9.1. ALIMENTAZIONE 12
9.2. CORRENTE ASSORBITA 12
9.3. FREQUENZA DI CAMPIONAMENTO 12
9.4. RISOLUZIONE 13
9.5. NUMERO DI CURSORI 14
9.6. USCITE ANALOGICHE 15
9.7. USCITA DIGITALE RS-485 15
9.8. VELOCITA' DI TRASLAZIONE CURSORE (PER MISURE DI SPOSTAMENTO) 16

10. CONNESSIONI ELETTRICHE 17

10.1. USCITA CON CAVO 18
10.2. USCITA CON CONNETTORE 18
10.3. CONNESSIONE DELL' ALIMENTAZIONE 18
10.4. CONNESSIONE DI UNA USCITA ANALOGICA IN TENSIONE: 0÷10 V 19
10.5. CONNESSIONE DI DUE USCITE ANALOGICHE IN TENSIONE: 0÷10 V 20
10.6. CONNESSIONE USCITE IN CORRENTE 21
10.6.1. CONNESSIONE IN CORRENTE: 4÷20 mA CON LETTURA IN TENSIONE: 1÷5 V 21
10.6.2. CONNESSIONE IN CORRENTE 21
10.7. CONNESSIONE DELLA PORTA SERIALE 22
10.7.1. RESISTENZE DI TERMINAZIONE 23

10.8. CONNESSIONE DELLA TERRA 23

11. INDICAZIONI LUMINOSE (LED) 24

11.1. LED VERDE 24
11.2. LED GIALLO 24

12. PROTEZIONE DAI DISTURBI ELETTROMAGNETICI ESTERNI 25

13. METODI DI TARATURA 25

13.1. COINCIDENZA DEL CAMPO DI MISURA ELETTRICO E MECCANICO: 27
13.2. TARATURA CON TASTI: 27
13.2.1. Cursore 0 28
13.2.2. Cursore 1 28
13.3. TARATURA DA UNITA' REMOTA 30

14. IL PROTOCOLLO DI COMUNICAZIONE SERIALE 31

14.1. FORMATO DEL PROTOCOLLO 31
14.2. STRUTTURA DEL MESSAGGIO DI COMANDO 31
14.3. I COMANDI AMMESSI 32
14.3.1. COMANDO "A" 32
14.3.2. COMANDO "D" 32
14.3.3. COMANDO "L" 33
14.3.4. COMANDO "R" 33
14.3.5. COMANDO "V" 34
14.3.6. COMANDO "T" 34
14.3.7. COMANDO "X" 35
14.4. RISPOSTE DEL TRASDUTTORE 36

15. DICHIARAZIONE CE DI CONFORMITÀ 37

16. PROVE PER L'APPLICAZIONE DEL MARCHIO CE 38

16.1. CENTRO PROVE ED ELENCO DELLE PROVE 38
16.2. RISULTATO DELLE PROVE ED OBBLIGO DI RISERVATEZZA 38

IMPORTANTE: effettuare sempre una verifica della funzionalità del trasduttore prima della sua installazione nell'applicazione.

1. PREMESSA

NOTA: tutti i modelli della Serie PC hanno la stessa testa di misura.
Nella testa di misura sono contenuti: il sensore degli impulsi magnetostrittivi, l'elettronica e le sue regolazioni.
Pertanto, quanto descritto per l'elettronica è valido per tutti i modelli.

Questo *manuale fa parte integrale della fornitura* ed è consegnato insieme al materiale anche se non elencato in fattura.

Inoltre, viene inviato durante la trattativa d'acquisto, se richiesto dal Cliente, per verificare l'applicazione a cui è destinato il nostro prodotto.
Per forniture di più trasduttori la quantità dei manuali può anche essere limitata ad una sola copia, se non richiesto diversamente dal Cliente.

1.1. RESPONSABILITÀ D'USO

I trasduttori, anche quando forniti con indicatori esterni, sono soltanto *parti ed elementi* di apparecchi o di impianti; essi sono venduti in quantità annue elevate, per usi diversi e devono soddisfare a normative altrettanto diverse spesso non conosciute dal Fornitore.
In questa condizione, la DS Europe è costretta a declinare ogni responsabilità d'uso limitandosi ad elencare, in questo manuale, alcune precauzioni elementari e fondamentali per una corretta utilizzazione.
Nel caso di usi a rischio o con possibilità di danni a Persone o cose, o di arresto di macchinari e di sistemi di misura, è preciso obbligo da parte dell'Utilizzatore provvedere ad una adeguata *assicurazione* informando il Fornitore affinché quest'ultimo possa essere libero di rinunciare anche all'ordine ed alla fornitura.

1.2. INSTALLAZIONE IN AMBIENTI PERICOLOSI

La Serie PC non può essere utilizzata in presenza di sostanze infiammabili, esplosive, corrosive e comunque di materiali, fluidi e vapori pericolosi; inoltre la testa del trasduttore ha un grado di protezione IP 65, ma non è a tenuta ermetica.
In caso di dubbi sulla compatibilità dei materiali costruttivi del trasduttore, il Cliente potrà richiedere le caratteristiche chimico-meccaniche dei materiali impiegati.

1.3. QUALITÀ E FUNZIONALITÀ

I trasduttori sono di elevata qualità; essi sono robusti e progettati per una sicurezza ed affidabilità massime. Le limitazioni e le precauzioni elencate in questo manuale vogliono evidenziare all'Utilizzatore l'importanza di un corretto uso e l'osservanza nel porre in atto anche tutte le disposizioni di legge onde evitare danni.

2. PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Entro la guida d'onda, interna alla sonda, viene inviato un impulso in corrente che genera un corrispondente impulso magnetico. Questo, accoppiandosi con il campo magnetico dei magneti, contenuti nel cursore, genera a sua volta un *impulso meccanico* di deformazione torsionale magnetostrittiva.
Questo *impulso meccanico* si propaga nella guida d'onda con la velocità del suono nei metalli (circa 2800 m/sec) fino a raggiungere il *sensore posizionato nella testa* contenente l'elettronica. Dalla *misura del tempo* intercorso tra l'impulso elettrico iniziale e l'impulso meccanico di ritorno si definisce la posizione del cursore.

2.1. ZONA MORTA DI NON-MISURA

La zona morta è il tratto di estremità della sonda di misura, nella quale non avviene la misura oppure questa misura non soddisfa alle caratteristiche tecniche del trasduttore.
I bollettini delle Serie PC indicano i valori della zona morta di non misura.
La zona morta di fine-sonda "A" (vedere bollettino) viene generalmente utilizzata per l'ancoraggio meccanico della sonda stessa.

Nel caso si ricercasse un miglioramento della linearità rispetto alle caratteristiche standard può essere consigliabile considerare una "zona morta" addizionale, posizionata in prossimità della testa di misura, di lunghezza pari a circa 20÷25 mm.

3. MATERIALI COSTRUTTIVI

3.1. MATERIALI COSTRUTTIVI DEL TRASDUTTORE

Il principio di funzionamento impone che i materiali della sonda (asta cilindrica), del raccordo esagonale e relativo dado di fissaggio, della testa e del galleggiante siano in materiale non-magnetico (=NM=diamagnetico).
Per i modelli con suffisso -S, la sonda ed il raccordo sono in acciaio inox AISI 316 L; la custodia della testa di misura è in lega d'alluminio pressofusa.
Nei modelli con suffisso (-A) l'acciaio è sostituito da lega d'alluminio.

3.2. MATERIALI COSTRUTTIVI DELLE PARTI VICINE AL TRASDUTTORE

Condizione necessaria per un corretto funzionamento del trasduttore è che il campo magnetico del cursore si chiuda attraverso la guida magnetostrittiva interna al trasduttore anche nelle zone di estremità della sonda (A) e vicino alla testa (= head).

Campi magnetici esterni fissi generati da altri magneti o campi magnetici residui, generati dalla vicinanza occasionale del cursore con materiali magnetizzabili, possono compromettere la misura.

3.3. INSTALLAZIONE ENTRO CILINDRI

Installazione entro cilindri (Fig. 1 - 2). La sistemazione di Figura 1 è consigliata. Quella di Fig. 2 con parti circostanti in materiale magnetico (= M: ferro dolce, acciaio in generale) è da esaminare con attenzione e, se possibile evitare, al fine di rispettare le condizioni sopra citate (par. 3.2).
Sono consigliabili le distanze (= quote) indicate in Fig. 2 (mm).

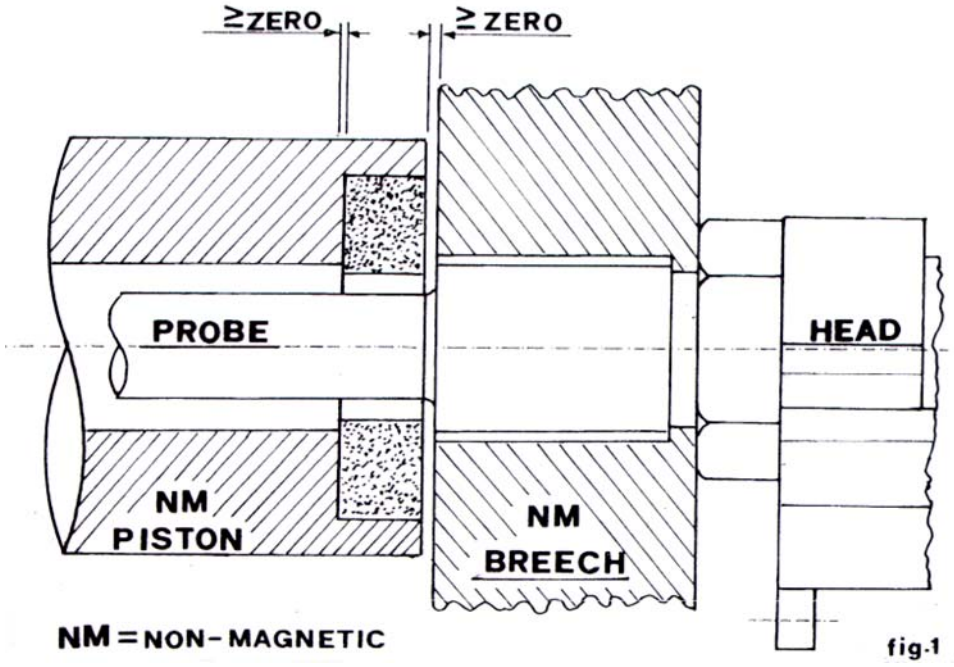


fig.1

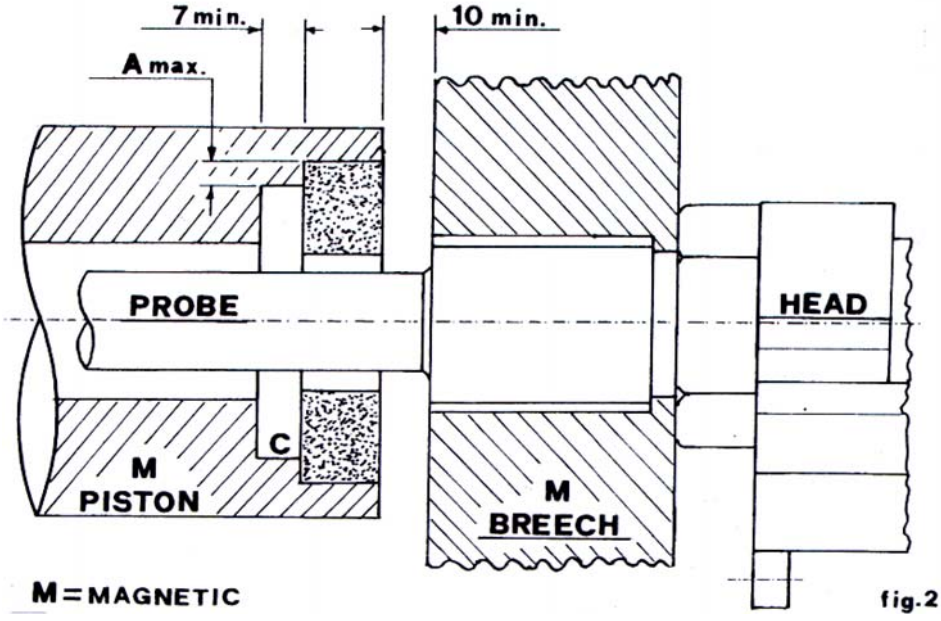


fig.2

A max. = 1/8 del diametro (esterno) del cursore

3.4. INSTALLAZIONE ESTERNA

Installazione esterna mediante staffe, ecc. :Tutte le staffe ed il dado esagonale di bloccaggio della testa devono essere in materiale non-magnetico (=NM = non-magnetico: alluminio, ottone, acciaio inox Serie AISI 300).

4. CURSORI MAGNETICI

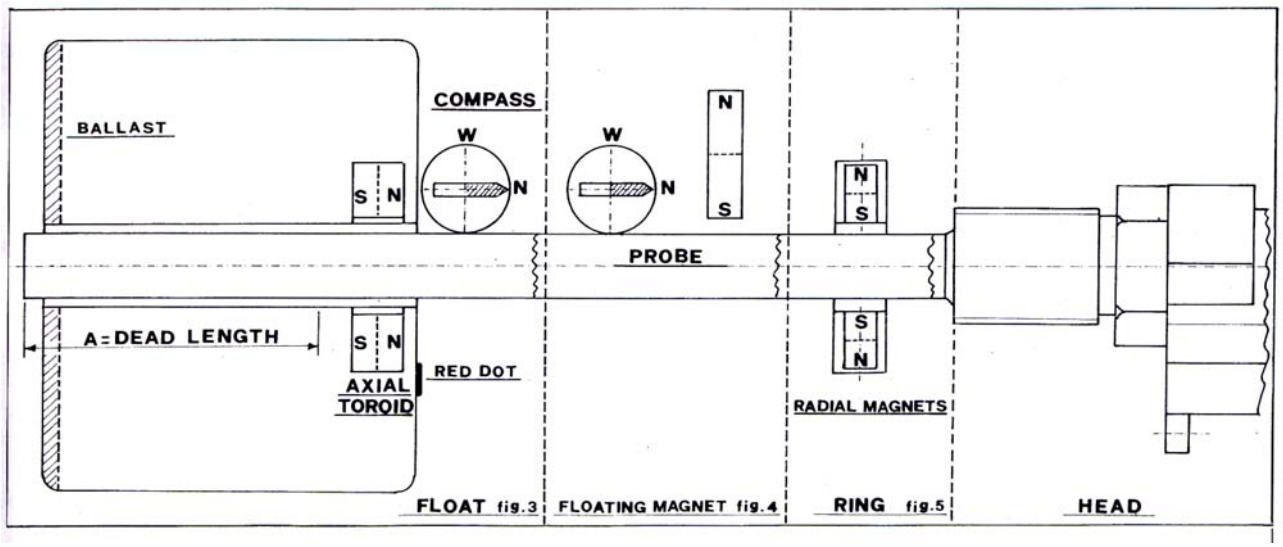


Figure 3, 4 e 5

4.1. I DIVERSI MODELLI

Essi includono: gli anelli magnetici, i galleggianti, le slitte (Mod. PCR).
Tutti questi modelli includono, all'interno, dei magneti il cui campo magnetico può essere radiale od assiale rispetto all'asse della guida magnetostrittiva.
Condizione necessaria di funzionalità è che il loro campo magnetico sia sufficientemente elevato e che si chiuda interamente entro la guida d'onda.

4.2. POLARITÀ DEL CAMPO MAGNETICO

La polarità del campo magnetico è fissata da ogni Costruttore di trasduttori. Polarità diverse non sono accettabili o comunque compromettono la corretta funzionalità; pertanto seguire le indicazioni delle Fig. 3-4-5.

4.3. COME RICONOSCERE LE POLARITÀ DI UN MAGNETE

L'ago di una normale bussola è un magnete. L'estremità dell'ago attratta dal Polo Nord della terra è definita "Nord".
Per la legge fisica dell'attrazione delle polarità opposte, il Nord di un magnete attira verso di sé la polarità Sud di una bussola.
La polarità Nord, quando necessario, è indicata da un punto colorato.

IMPORTANTE:

Cursori, magneti o galleggianti non prodotti dalla DS Europe e scelti dal Cliente devono essere inviati alla DS Europe per un controllo e per l'ottimizzazione della loro funzionalità mediante le regolazioni interne al trasduttore.
Dovranno essere indicate le modalità d'uso (materiale, posizione delle polarità, distanza tra magnete e sonda ed altre particolarità) e mantenute durante l'uso.
Per le successive forniture, è consigliabile che un campione sia mantenuto presso la DS Europe.

5. CURSORI MAGNETICI FORNITI DALLA DS EUROPE

5.1. CON CAMPO MAGNETICO RADIALE

Sono i Modelli ad anello: ARR-1E; ARR-2E; ARR-3E.
Essi sono costituiti da magneti cilindrici in terre rare disposti radialmente rispetto alla sonda e contenuti entro un anello in plastica poliammidica od in alluminio.
Le polarità sono indicate in Fig. 5.

Il funzionamento dell'anello è corretto sia che una faccia o l'altra dell'anello sia orientata verso la testa di misura.
Il fissaggio del cursore può essere eseguito mediante colla o mediante viti non magnetiche (Acciaio inox Serie AISI 300, ottone, ecc.).
Tenere presente le istruzioni di Fig. 1 – 2. Il vuoto C di Fig. 2 può essere riempito mediante un anello in materiale non-magnetico (es.: alluminio).

5.2. CON CAMPO MAGNETICO ASSIALE

TOROIDI AD ANELLO (Fig. 3):Sono i Modelli da ARA-5F ad ARA-10E.
I cursori sono toroidi con polarità opposte sulle due basi piane.
Importante: per il loro funzionamento è necessario che la polarità verso la testa di misura sia quella indicata in Fig. 3.

Il materiale (ferrite (= F) o terre rare (=E)) è molto duro e fragile, non può essere forato ed il fissaggio può essere ottenuto con incollaggio possibilmente entro opportuna sede oppure mediante un adattatore costruito dall'Utilizzatore.

5.3. CURSORE FLOTTANTE

Mod. AFR-1E (*Figura 4A*)
Contiene due magneti paralleli disposti radialmente entro una piastrina in materiale non magnetico, dotata di fori di fissaggio.
La distanza di fissaggio , tra il cursore magnetico e la sonda è di 5mm±1mm.
Il cursore, dopo essere stato fissato (nell'ambito della tolleranza sopra citata) nel suo movimento lungo la sonda non dovrà comunque subire scostamenti superiori a ± 0,2 mm (in modo da evitare fluttuazioni di segnale.

Se la distanza di fissaggio è superiore a 6mm, si viene a perdere la posizione del cursore a causa della diminuzione dell'intensità del campo magnetico.

Se la distanza di fissaggio fosse inferiore a 4mm (pur rimanendo costante lungo lo stelo di misura), si viene a creare un errore costante di misura facilmente recuperabile ritarando il trasduttore (con i pulsanti sull'elettronica o tramite la RS485 con il computer esterno).
Il trasduttore PCR, quando viene usato con il cursore AFR-1E, viene tarato in modo da avere la zona di misura utile (*Figura 4A*) compresa all'interno di due zone di non misura : A= 30mm e B= 25mm.
Il cursore può anche passare sopra queste due zone senza danneggiare il trasduttore, senza però dare un segnale (le uscite analogiche daranno un segnale massimo o minimo di fuori scala a seconda di come è tarato il PCR e quella digitale RS485 darà una lettura "9999999" come quando si toglie il cursore) .

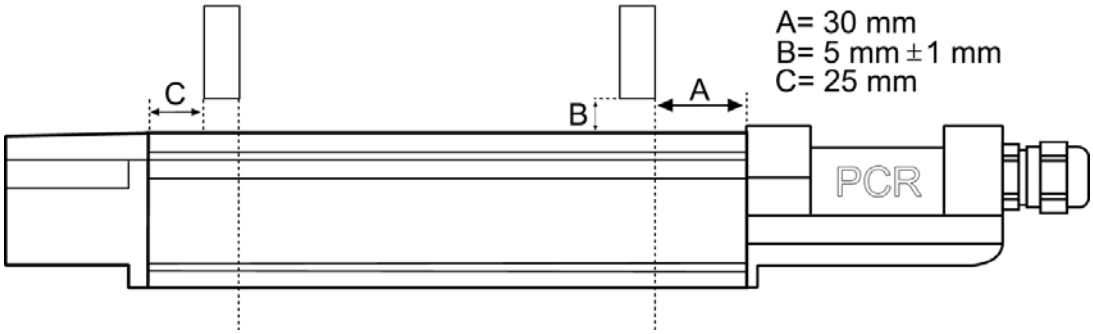


Figura 4A : PCR con cursore flottante.

Per l'ottimizzazione della loro funzionalità, il Cliente deve fornire alla DS Europe tutte le condizioni di installazione.

5.4. MAGNETE SCELTO DALL'UTILIZZATORE

Deve avere un elevato campo magnetico invariabile nel tempo ed un'elevata temperatura max di funzionamento.
Il lobo del flusso magnetico deve essere sufficientemente ampio da interessare la guida d'onda magnetostrittiva. La polarità dovrà essere come in Fig. 4.
Indicare il Nord con un punto colorato.
Si consigliano magneti permanenti a terre rare per temperature di funzionamento fino a 120°C, con diametro 5÷8 mm e lunghezza 10÷20 mm.

Il campo magnetico sarà ritenuto sufficiente quando la misura, controllata in fabbrica, avverrà con sicurezza vicino alla zona morta "A" di estremità della sonda ed in tutti i punti della corsa di misura.

Il magnete libero deve essere inviato in fabbrica per l'ottimizzazione della funzionalità indicando tutte le modalità d'uso.

6. GALLEGGIANTI

NOTA: I galleggianti elencati nel bollettino sono stati studiati appositamente per questo trasduttore.

6.1. CONSIGLI PER L'INSTALLAZIONE

- Il magnete interno è disposto sulla sommità del galleggiante verso la testa di misura: per ridurre od annullare (Fig. 3) la zona morta (A) dell'estremità della sonda.
  La sommità del galleggiante vicina al magnete è indicata da un punto colorato

- Durante il galleggiamento libero, il galleggiante dovrà possibilmente rimanere in posizione verticale, onde ridurre gli attriti di contatto con la sonda ed i possibili errori di misura derivanti dalle diverse posizioni che questo potrà assumere in rapporto allo stelo di misura.

6.2. ZAVORRA

Nella misura(Fig. 3), di due fluidi di densità diversa, in un serbatoio, con due galleggianti, per variare le condizioni galleggiamento, provvedere a "zavorrare" il galleggiante.
Praticare un foro il più piccolo possibile (1÷1,2 mm max). Introdurre, per quanto basta, piombini o liquido pesante. Richiudere quindi con una saldatura il foro.

7. INSTALLAZIONE DEL TRASDUTTORE

NOTA 1): Spostamenti radiali della sonda rispetto al cursore o viceversa dovuti a vibrazioni, a colpi o non perfetta assialità della sonda, non influiscono in modo apprezzabile sulla misura.

NOTA 2): I modelli PCS e PCP vengono forniti in due versioni diverse: con le parti a contatto col fluido in acciaio inox saldate tra loro (suffisso: - S) oppure in alluminio con le parti incollate tra loro (suffisso: - A).

Nella versione in alluminio (-A) dovrà essere posta grande attenzione affinché vibrazioni, colpi, sovrappressioni non possano danneggiare il trasduttore.

7.1. MOD. PCS (S = Standard)

La sonda di misura è dotata di un raccordo filettato.
La filettatura del raccordo è metrica: M 18 x 1,5. La filettatura sulla parte fissa (sul fondello dell'attuatore idraulico, sul serbatoio) può essere cilindrica o conica a tenuta.
La tenuta può essere eseguita mediante O-Ring posizionato nel raccordo oppure nella parte fissa.

Quando la *sonda è molto lunga* (oltre 1 metro) è consigliabile prendere accorgimenti costruttivi onde evitare sbandieramenti eccessivi della sonda (oltre 1-2 mm) o pendolamenti dovuti a vibrazioni e colpi.
Considerare l'opportunità di utilizzare il cursore magnetico con fessura radiale (Mod. ARR-2E) attraverso la quale fare passare l'ancoraggio della sonda.

7.2. MOD. PCP (P = pozzetto)

La sonda (pozzetto) ed il raccordo filettato ad essa collegato vengono in precedenza installati nel cilindro idraulico o nel serbatoio, evitando smontaggi in caso si debba procedere alla sostituzione del trasduttore.

La guida d'onda, solidale con la testa di misura, viene infilata nel pozzetto fissando la testa di misura alla flangia esagonale del raccordo del pozzetto.
Eseguito il montaggio, il Mod. PCP è simile al Mod. PCS (par. 7.1).

IMPORTANTE: la guida d'onda deve essere mantenuta sempre dritta e deviazioni del suo asse superiori a 10 mm su un metro compromettono la funzionalità della guida d'onda in modo irreversibile. Questo danno è facilmente riscontrabile in fabbrica e non è coperto da garanzia.

NOTA: durante l'installazione o la rimozione di un trasduttore dotato di raccordo filettato (PCS, PCP, PCM) utilizzare sempre e soltanto la chiave esagonale per il serraggio.

NON DEVE ESSERE APPLICATA NESSUNA COPPIA DI SERRAGGIO ALLA CUSTODIA CONTENENTE L'ELETTRONICA. ***UTILIZZARE LA CHIAVE ESAGONALE.***

7.3. MOD. PCR (con slitta)

Insieme al trasduttore sono fornite due basi di fissaggio dotate di sospensioni in plastica isolante. Ricordarsi di collegare a terra la vite di terra della testa di misura.

8. AZIONE DELLA PRESSIONE SULLA SONDA DI MISURA

L'azione di una pressione esterna sulla sonda ha direzione: radiale sulla parete esterna della sonda stessa ed assiale sull'estremità libera (A) (fig. 3).
L'azione radiale tende a ridurre (= schiacciare) le pareti circolari della sonda ma non ha influenza sulla misura.
L'azione assiale della pressione sull'estremità libera della sonda di misura (A) tende a diminuire la sua lunghezza. Anch'essa è in generale trascurabile.

9. CARATTERISTICHE ELETTRICHE.

9.1. ALIMENTAZIONE

I modelli della Serie PC sono dotati di regolatori interni di tensione che permettono un'alimentazione dei trasduttori a 24 Vcc, ±15%.
Per un corretto funzionamento, la tensione di alimentazione deve essere *stabilizzata a 24 Vcc*.
Le tarature ed il collaudo sono eseguite, in fabbrica, a 24 V.
I cavi di interconnessione devono essere dimensionati per correnti di 0,8 A minimo.
Per ridurre i disturbi elettrici esterni, l'alimentatore deve essere a norme CE ed essere contenuto in involucro metallico ed i cavi di alimentazione schermati e messi a terra.
Warm-up: all'accensione del trasduttore è preferibile attendere qualche minuto prima di eseguire misure o tarature in modo da consentire all'elettronica interna il raggiungimento della temperatura di esercizio. Il tempo di warm-up, comune a tutti gli apparati elettronici, è dipendente dal contesto in cui il trasduttore viene applicato.

Nota importante : Se durante il funzionamento del trasduttore si verificano dei buchi sull'alimentazione il trasduttore si blocca.

9.2. CORRENTE ASSORBITA

La corrente assorbita é di circa 70 mA (tipici), con 2 cursori, con uscita analogica 0÷10 V e con connessione seriale attiva.
Con le due uscite analogiche in corrente, la corrente assorbita é di circa 110 mA (tipici).
Nella versione per misure di livello "L" la corrente assorbita è di circa 30 mA.

9.3. FREQUENZA DI CAMPIONAMENTO

La frequenza di campionamento massima è di 1 kHz per trasduttori fino ad una lunghezza di 350 mm.

La frequenza di campionamento è strettamente legata a:

- lunghezza del trasduttore.
- Numero dei cursori impiegati: se con un cursore è disponibile una frequenza di campionamento pari ad 1 kHz, utilizzando due cursori ogni cursore sarà campionato ad una frequenza pari a 500 Hz.
- Uscita analogica per la velocità di traslazione del cursore.

Nella versione per misure di livello "L" la frequenza di campionamento è di 7Hz.

Per conoscere le frequenze di campionamento possibili consultare la *Tabella 1*.

LUNGHEZZA TRASDUTTORE	FREQUENZA DI CAMPIONAMENTO
fino a 350 mm	1 KHz
da 350 a 1500 mm	500 Hz
da 1500 a 3000 mm	250 Hz

Tabella 1*: frequenze massime di campionamento in funzione della lunghezza.*

Qualora un ***computer remoto*** richiedesse, mediante connessione RS 485 (a 57.600 baud), la misura della posizione del *Cursore 0*, si avrà:

Domanda da computer remoto:

@ 0 R 0 <CR>, per un totale di 5 caratteri trasmessi

Risposta dal trasduttore:

0 R 0 1 2 0 5 0 0 <CR>, per un totale di 10 caratteri trasmessi

Un programma che interroghi continuamente il trasduttore genererà un traffico totale, tra domanda e risposta, di 15 caratteri. Per trasmettere un carattere sono necessari 1 bit di *start*, 8 bit di *dato* ed 1 bit di *stop*, per un totale di 10 bit a carattere.
Tra domanda e risposta saranno quindi necessari 150 bit.

Alla velocità di trasmissione di 57.600 bit/secondo, si otterranno quindi:

$$\frac{57.600 \text{ bit/ secondo}}{150 \text{ bit}} = 384 \text{ misure/secondo (massimo)}$$

Qualora il computer richieda la misura di *due cursori* si avrà un dimezzamento del numero massimo di misure al secondo ottenibili. Occorre comunque tenere presente che queste prestazioni sono strettamente dipendenti dal computer (sistema operativo ed hardware) e dalla struttura del programma che interroga il trasduttore.
Per ulteriori dettagli sul protocollo di comunicazione seriale rifarsi al Capitolo 13.

9.4. RISOLUZIONE

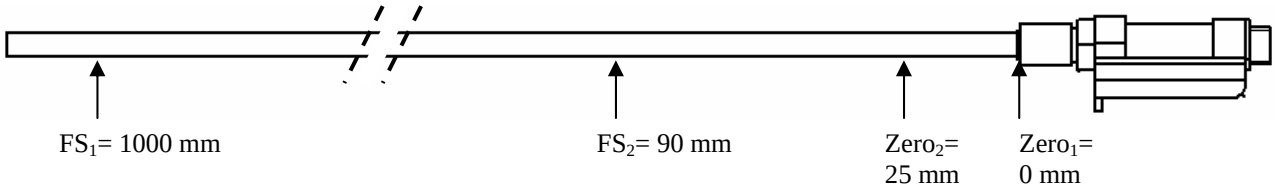
La natura digitale del trasduttore implica che le grandezze fisiche misurate, lunghezze, siano acquisite in modo discreto anziché continuo; il trasduttore lavora internamente in unita' intere, la lunghezza da misurare e' suddivisa in un numero discreto di intervalli e la posizione del cursore e' internamente mantenuta in unita' arbitrarie, distanziate tra loro di circa 0,046 mm.
Poiché l'unita' di misura interna corrisponde a circa 0,046 mm, il trasduttore non e' in grado di "rilevare" variazioni di spostamento inferiori a 0,046 mm e, per lo stesso motivo, questo e' l'errore di misura che il trasduttore può commettere nella valutazione della posizione del cursore.

Dividendo una misura di lunghezza, espressa in millimetri, per 0,046 e tenendo solo la parte intera del risultato, si ottiene con buona approssimazione il valore della lunghezza espresso nell'unita' di misura interna del trasduttore.

L'uscita analogica ha una risoluzione di 16 bit. Ciò significa che teoricamente può suddividere il suo intervallo di uscita (0-10V, 4-20mA) su 65535 punti distinti,

corrispondenti ad esempio ad un ΔV minimo di 152 μV; effettivamente la reale variazione minima (ΔV o ΔA) del segnale analogico di uscita e' funzione della distanza tra il punto di zero (tarato con il comando TxZ, per il cursore "x") ed il punto di fondo scala (tarato con il comando TxF) espressa nella unita' di misura interna del trasduttore, poiché questo valore e' il numero di punti distinti che il trasduttore e' in grado di risolvere tra le due posizioni.

Nell'ipotesi di un trasduttore con campo di misura pari a 1000 mm ed uscita analogica in tensione, 0-10V, si può avere:



Esempio 1: Supponiamo di tarare, con riferimento alla testa esagonale del PCS, la posizione di zero a 0 mm ed il fondo scala a 1000 mm.

ΔVmin = 10V/((1000-0)/0.046) = 0.00046 V

Esempio 2: Supponiamo di tarare, con riferimento alla testa esagonale del PCS, la posizione di zero a 25 mm ed il fondo scala a 90 mm.

ΔVmin = 10V/((90-25)/0.046) = 0.007077 V

Ne consegue che, minore e' la distanza tra il punto di Zero e il punto di Fondo Scala, maggiore sarà il ΔVmin dell'uscita analogica corrispondente ad uno spostamento del cursore di 0,046 mm.
Nella versione per misure di livello "L" la misura ha una risoluzione di ± 0,15 mm.

9.5. NUMERO DI CURSORI

I trasduttori sono dotati della funzione di auto-rilevamento del numero di cursori applicati sulla sonda di misura (*uno o due*).
Il trasduttore, al momento dell'accensione, rileva quanti magneti sono presenti sulla sonda ed imposta automaticamente l'uscita analogica abbinata dall'Utente in sede di personalizzazione del trasduttore.
E' possibile programmare il trasduttore per poter lavorare con entrambi i cursori e utilizzarne uno o due all'occorrenza.

Nel caso in cui, durante il funzionamento, uno od entrambi i cursori non siano presenti sulla sonda di misura si verificherà che:

- Sulle uscite analogiche: il valore di uscita si porterà fisso a 10 Vcc, fino a quando non verrà inserito il cursore magnetico.
- Sull'uscita seriale: viene invece segnalata la mancanza dei cursori magnetici con il numero 9999999, fino a quando non verrà reinserito il cursore nella sonda.

La distanza minima tra due cursori, affinché non interferiscano tra loro, è di 52 mm.
Distanze inferiori comportano interferenze nei campi magnetici, con la possibilità che questo si rifletta sulle misure effettuate (si può arrivare alla perdita del rilevamento di uno dei cursori).

9.6. USCITE ANALOGICHE

Le uscite analogiche disponibili nella serie PC sono al massimo due e possono essere le seguenti:

- Da 0 a + 10 V.
- Da 0 a + 5 V
- Da 4 a 20 mA.
- Da 0 a 20 mA.

Alle uscite analogiche possono essere abbinati: la posizione del cursore oppure la sua velocità di traslazione (OPZIONE). E' possibile impostare la direzione della misura e l'abbinamento dell'uscita analogica con il cursore selezionato. Per le configurazioni possibili vedere la Tabella 3
Per le uscite analogiche la tensione 0.00Vcc non è ottenibile in quanto il trasduttore è alimentato con una tensione unipolare. La tensione minima è di circa 50 mV (tipici). Tali valori possono essere ridotti impiegando come riferimento per il segnale analogico la massa ad esso dedicata (filo giallo o pin 5, consultare capitolo 10).

NOTA IMPORTANTE: le uscite possono essere soltanto con polarità positiva e devono essere in coppia, ovvero: od in tensione o in corrente; non è possibile abbinare un'uscita in corrente con una in tensione.

Numero di cursori	Uscita: D/A 1	Uscita: D/A 2
1	Uno Spostamento	-
1	Uno Spostamento	Una Velocità
2	Uno Spostamento	Uno Spostamento
2	Una Velocità	Una Velocità

Tabella 3: configurazioni possibili delle uscite analogiche

La direzione del segnale dello spostamento del cursore rilevata in tensione, oppure in corrente, può essere modificata dall'Utente mediante configurazione remota del trasduttore (consigliata). Nell'ipotesi di un'uscita in tensione 0÷10 V si può abbinare il segnale pari a 0 V vicino alla testa di misura del trasduttore ed il segnale pari a 10 V al fondo scala. Questa impostazione 0÷10 V può essere invertita in 10÷0 V potendo eseguire questa personalizzazione anche per le uscite in corrente.
Per le impostazioni della direzione (se non specificate nell'ordine) vedere al capitolo 13.

9.7. USCITA DIGITALE RS-485

L'uscita digitale RS-485 ha una risoluzione massima di 0,046 mm.
Il trasduttore (*slave*) consente di eseguire la taratura e la totale gestione/configurazione delle sue funzioni da unità remota (*master*).
La connessione seriale RS-485 permette, secondo lo standard che la definisce, di poter comunicare con un massimo di 32 trasduttori. Il cavo potrà avere una lunghezza massima di 1000 metri (utilizzando cavo twistato 24 AWG, secondo EIA 485), se dotato di una buona immunità ai disturbi. Nella pratica i limiti definiti dagli standard di riferimento sono da considerarsi indicativi ed i risultati ottenibili sono notevolmente dipendenti dalle

caratteristiche dell'applicazione. Qualora si utilizzassero linee di segnale particolarmente lunghe potrebbe verificarsi un'attenuazione dei segnali a cui si può ovviare facendo ricorso a ripetitori di segnale generalmente disponibili in commercio.

Utilizzando questa connessione (RS 485) è possibile impostare le uscite nella modalità desiderata anche durante il funzionamento del trasduttore.

La velocità di trasmissione è fissa a 57600 baud e la porta di comunicazione seriale deve essere impostata nel seguente modo:

- Bit di dati = 8
- Parità = Nessuna
- Bit di stop = 1
- Controllo di flusso = Nessuno

Qualora si desiderasse utilizzare trasduttori aventi uscita seriale multi-drop RS 485 con un computer non dotato della relativa interfaccia, ma con una porta seriale RS 232 (come per esempio un computer notebook), è possibile fare ricorso a convertitori che passino dall'RS232 all'RS485 ricordando che questi devono supportare in modo "trasparente" la conversione, con una gestione completa del protocollo RS485.
In commercio esistono convertitori di tipo *passivo* che sono però sconsigliabili, in quanto provvedono solo all'adattamento dei livelli di segnale relativi ai due protocolli, e convertitori "*intelligenti*" che provvedono anche al riconoscimento della direzione del flusso dei dati ed all'auto-adattamento della velocità di trasmissione seriale (consigliabili).
Per quanto qui non espressamente indicato, relativamente alla connessione RS485 (caratteristiche e requisiti), rifarsi allo standard EIA 485.

9.8. VELOCITA' DI TRASLAZIONE CURSORE (per misure di spostamento)

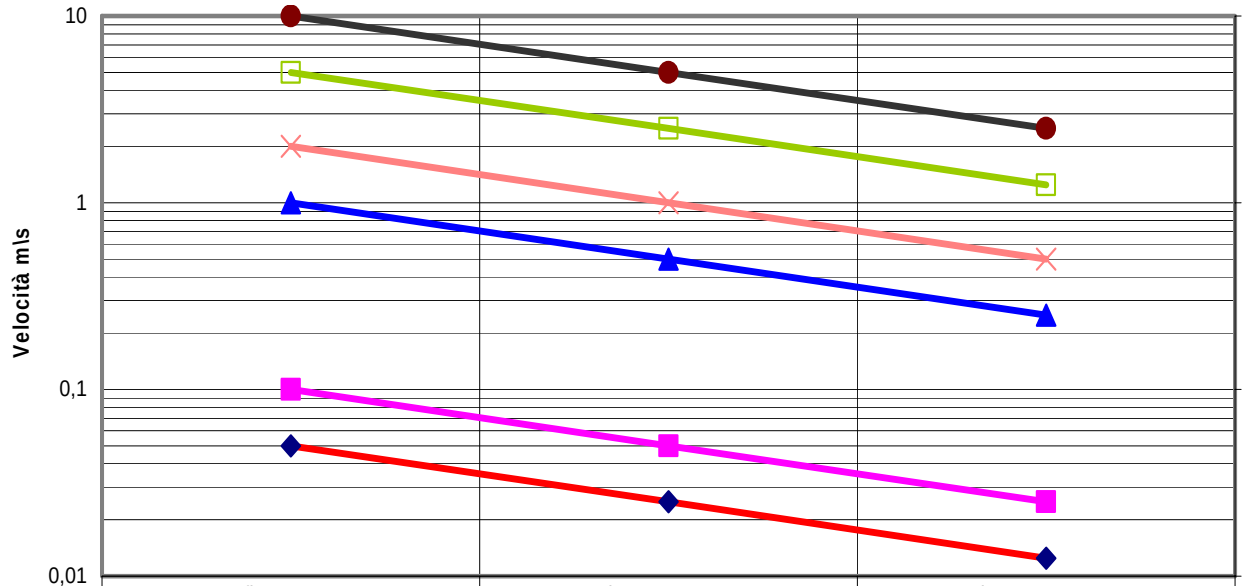
Nel grafico si correla, come per qualsiasi sensore magnetostrittivo, il campo di misura del trasduttore (=FS) con la massima velocità di traslazione del cursore in rapporto alla risoluzione scelta per la misura (Step)
In figura è indicato sull'asse Y il valore della velocità massima di traslazione del cursore, mentre sull'asse X è riportato il campo di misura (=FS) dei trasduttori. La scala del grafico è logaritmica ed i valori dei punti di riferimento riportati in tabella sono espressi in metri al secondo (m/sec).
Questi valori sono riferiti ad uno step di misura, intendendo per Step ogni quanti mm si desidera campionare la lettura della velocità di traslazione del cursore avendo una misura significativa in rapporto con la frequenza di campionamento con cui si acquisisce il fenomeno

Ad esempio: per un trasduttore con FS=350 mm nel caso in cui il cursore si spostasse con una velocità di traslazione di 1 m/sec lo step significativo di misura sarà di 1mm mentre se la velocità di spostamento fosse di 0,05 m/sec si avrebbe un corrispondente step significativo di misura di 0,05 mm.

Per FS= 350 mm corrisponde una *frequenza di campionamento* = 1000 campioni / sec.
Se *velocità di traslazione cursore* = 50 mm / sec.

$$Step = \frac{50 \text{ mm / sec}}{1000 \text{ campioni / sec}} = 0{,}05 \text{ mm / campione}$$

Relazione tra velocità di traslazione cursore e FS, per step di misura significativo.



Step	FS fino a 350 mm	FS da 350 a 1500 mm	FS da 1500 a 3000 mm
0,05 mm	0,05	0,025	0,0125
0,1 mm	0,1	0,05	0,025
1 mm	1	0,5	0,25
2 mm	2	1	0,5
5 mm	5	2,5	1,25
10 mm	10	5	2,5

Queste considerazioni sono influenzate dalle scelte legate al campionamento del fenomeno da misurare rimanendo marginalmente legate alle caratteristiche del trasduttore.

10. CONNESSIONI ELETTRICHE

In questo capitolo sono descritte le connessioni elettriche dei trasduttori della Serie PC. Queste sono state suddivise in più parti: alimentazione, uscite analogiche ed uscita seriale.

Prima di alimentare il trasduttore verificare che i collegamenti siano stati eseguiti secondo le istruzioni riportate nel seguito.

Nel caso di interconnessioni superiori a 5 metri, utilizzare conduttori con diametro superiore ad 1 mm. Indipendentemente dalla lunghezza di interconnessione utilizzare solo cavi schermati al 100%.
Nel testo che segue, le indicazioni si riferiscono ai conduttori del cavo (opzione C, uscita con cavo); tra parentesi (…) sono indicati i contatti del connettore (opzione P, uscita connettore).
Esempio: VERDE (PIN3) significa: VERDE per uscita con cavo mentre (PIN3) è riferito all'uscita con connettore.
Connessioni errate possono determinare danni seri al trasduttore, facilmente evidenziabili in fabbrica e non coperti da garanzia.

10.1. USCITA CON CAVO

La Tabella 1 indica il codice dei colori dei conduttori del cavo d'uscita.

COLORE DEL CONDUTTORE (DIN 47100)	COLLEGAMENTO ELETTRICO
ROSSO	+ ALIMENTAZIONE
BLU	- ALIMENTAZIONE
VERDE	+ USCITA ANALOGICA 1 (D/A1)
BIANCO	+ USCITA ANALOGICA 2 (D/A2)
GIALLO	- USCITE ANALOGICHE
ROSA	DATI – (RS-485)
GRIGIO	DATI + (RS-485)

Tabella 1: Connessione all'uscita cavo del trasduttore

10.2. USCITA CON CONNETTORE

La Tabella 2 indica il codice dei contatti (= PIN) del connettore d'uscita.

CONTATTO (= PIN) DEL CONNETTORE	COLLEGAMENTO ELETTRICO
1	+ ALIMENTAZIONE
2	- ALIMENTAZIONE
3	+ USCITA ANALOGICA 1 (D/A1)
4	+ USCITA ANALOGICA 2 (D/A2)
5	- USCITE ANALOGICHE

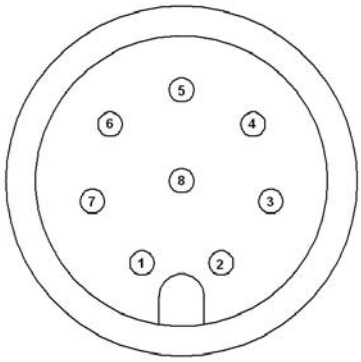


Tabella 2: Connessione al connettore del trasduttore

10.3. CONNESSIONE DELL' ALIMENTAZIONE

La *figura 6* mostra come effettuare la connessione del trasduttore ad un alimentatore stabilizzato che deve fornire una tensione di 24 Vcc e una corrente almeno di 100 mA (meglio scegliere un alimentatore per correnti di 0,5 A min. considerando il regime di funzionamento impulsivo del trasduttore).
Nella scelta dell'alimentatore è consigliato un *alimentatore lineare* invece di un alimentatore switching che, se non di ottima qualità, ha un residuo di alta frequenza elevato che può disturbare o rendere instabile la misura.
Collegare il filo ROSSO (PIN1) al morsetto positivo (+) dell'alimentatore ed il filo BLU (PIN2) al negativo (-).
NOTA IMPORTANTE: il negativo dell'alimentatore deve essere collegato a terra in modo da evitare danneggiamenti al trasduttore in caso di fluttuazioni della tensione di rete.
Se si collegano più trasduttori ad uno stesso alimentatore assicurarsi che questo sia in grado di erogare la corrente necessaria.

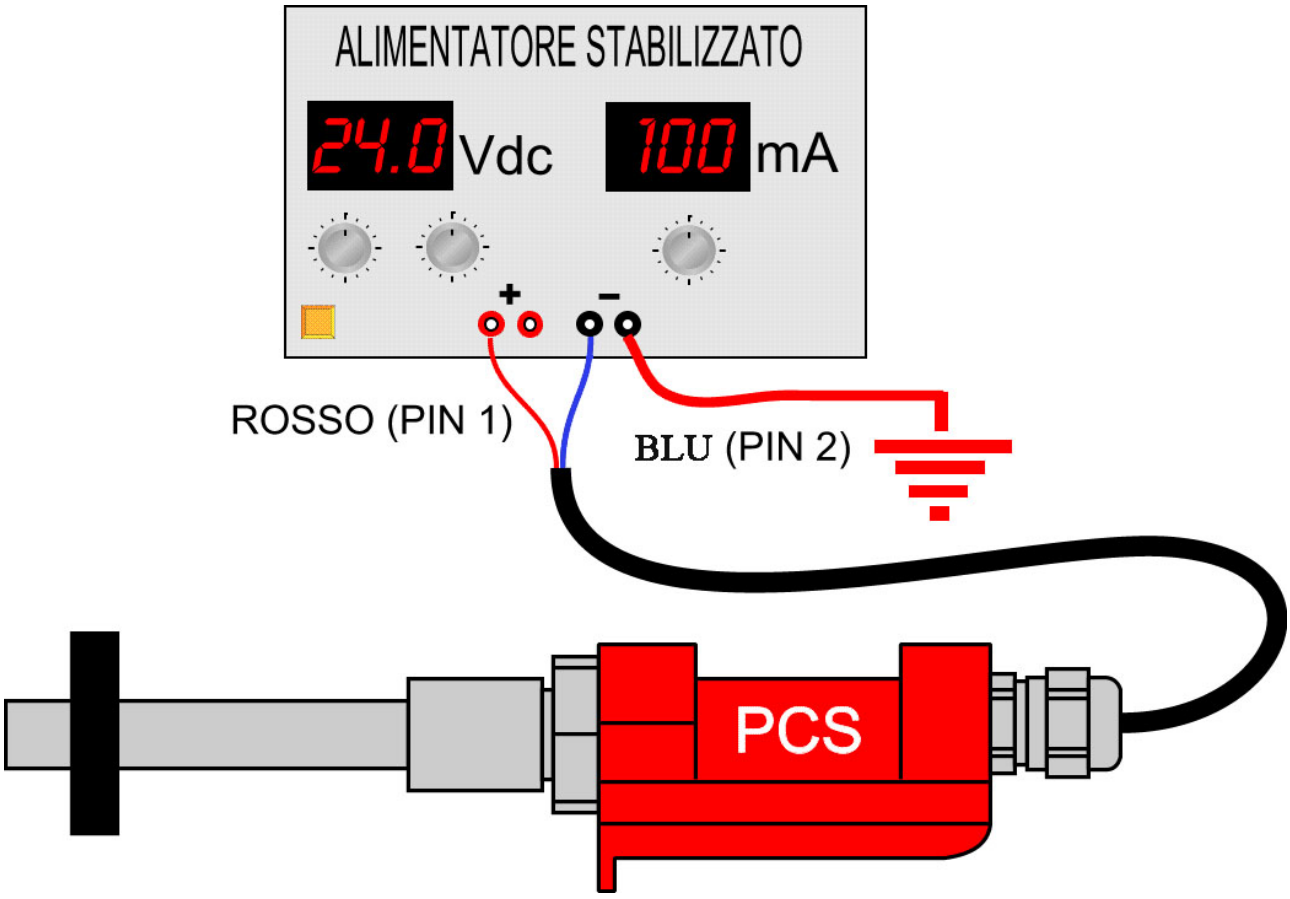


figura 6 :Connessione di alimentazione per tutta la serie PC.

Il trasduttore è protetto contro l'inversione di polarità dell'alimentazione e contro le sovratensioni entro i limiti fissati dal Costruttore dei relativi componenti, nel caso particolare:

- Se vengono inavvertitamente collegati al contrario il filo ROSSO e quello BLU, si noterà che l'assorbimento è di 0 mA, in quanto il traduttore al suo interno ha dei diodi di protezione contro l'inversione di polarità.
- Nella serie PC, oltre ai diodi di protezione contro l'inversione della polarità, è presente anche un sistema di protezione contro le sovratensioni.
  Per tensioni superiori a 30 Vcc questo diodo entra in funzione cortocircuitando l'alimentazione arrivando quindi a proteggere il trasduttore da impulsi di tensione dovuti agli azionamenti (motori, teleruttori, ecc.). La durata massima della sovratensione non deve superare 1 msec perché dopo tale periodo il componente si danneggia in modo irreversibile e si dovrà procedere ad una sua sostituzione in fabbrica.

10.4. CONNESSIONE DI UNA USCITA ANALOGICA IN TENSIONE: 0÷10 V

Per eseguire la connessione di un'uscita analogica in tensione 0÷10 V, collegare il filo GIALLO (PIN5) all'ingresso negativo del multimetro, o della scheda di acquisizione dati, (GND) ed il filo VERDE (PIN3) all'ingresso positivo.

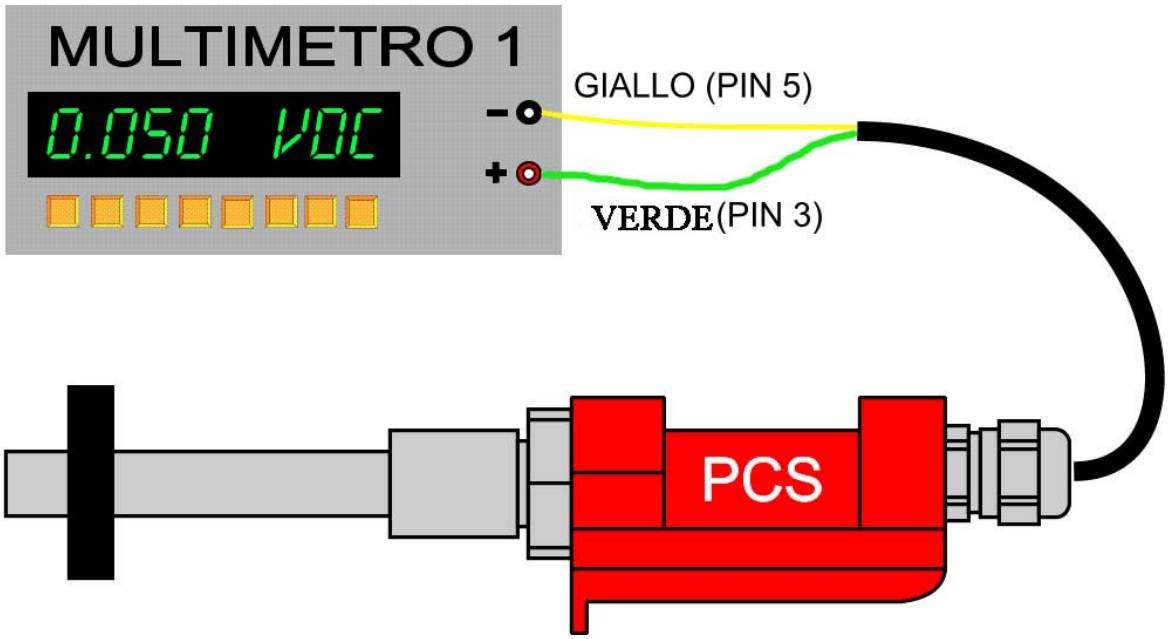


figura 7: Connessione di una uscita analogica in tensione.

Si fa notare che, per il negativo dei segnali analogici, viene utilizzato un filo separato GIALLO (PIN5) e non il negativo dell'alimentazione BLU (PIN2); questo accorgimento permette di separare il ritorno del segnale da quello dell'alimentazione migliorando quindi la stabilità del segnale.

10.5. CONNESSIONE DI DUE USCITE ANALOGICHE IN TENSIONE: 0÷10 V

Collegare il filo GIALLO (PIN5) al negativo dei multimetri o della scheda di acquisizione dati. Collegare il filo VERDE (PIN3) al positivo del primo multimetro e il filo BIANCO (PIN4) al positivo del secondo multimetro.

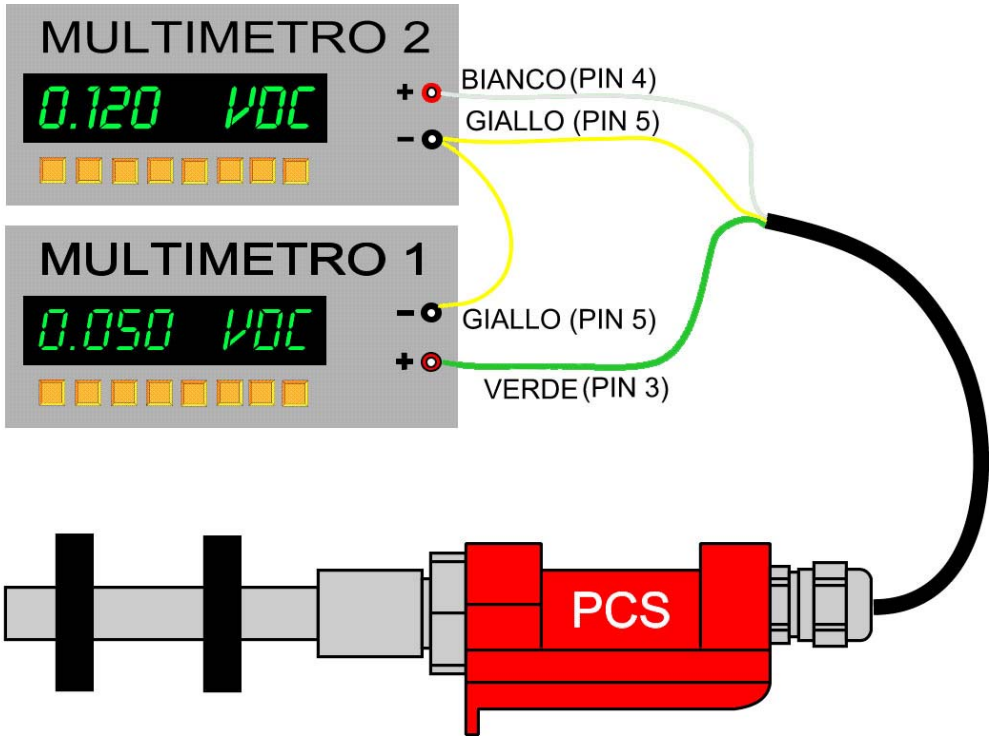


figura 8: Connessione elettrica di due uscite analogiche in tensione

L'impedenza di ingresso della scheda di acquisizione, o del multimetro, deve essere la più elevata possibile al fine di evitare cadute di tensione sul cavo e sulla resistenza del filtro di uscita del trasduttore.
Il valore di impedenza di ingresso per l'utilizzatore del segnale analogico proveniente dal trasduttore deve essere di 1 MOhm o superiore; valori inferiori fino a 100 kOhm possono essere accettati con riserva.

10.6. CONNESSIONE USCITE IN CORRENTE

Per le uscite in corrente (opzione a richiesta) la connessione può essere eseguita nei due modi seguenti.
Nella *figura 9,* è rappresentata la connessione per due uscite in corrente.

La massima resistenza di carico R_{Load} ammissibile per le uscite in corrente è pari a 600 Ohm.

10.6.1. CONNESSIONE IN CORRENTE: 4÷20 mA CON LETTURA IN TENSIONE: 1÷5 V

La *figura 9* mostra la connessione elettrica dell'uscita in corrente (4÷20 mA) ma letta in tensione. Questa misura viene ottenuta collegando all'uscita del trasduttore una resistenza di 250 ohm che, percorsa dalla corrente di 4-20 mA, consente di visualizzare una tensione: 1÷5 V.
Il multimetro deve essere predisposto per leggere una tensione in continua.

10.6.2. CONNESSIONE IN CORRENTE

Analogamente per quanto detto al paragrafo precedente, tenendo sempre come riferimento la *figura 9*, per leggere la corrente è sufficiente non montare la resistenza da 250 ohm impostando il multimetro, predisposto per misure in corrente, su una scala in grado di leggere la corrente di 4÷20 mA.

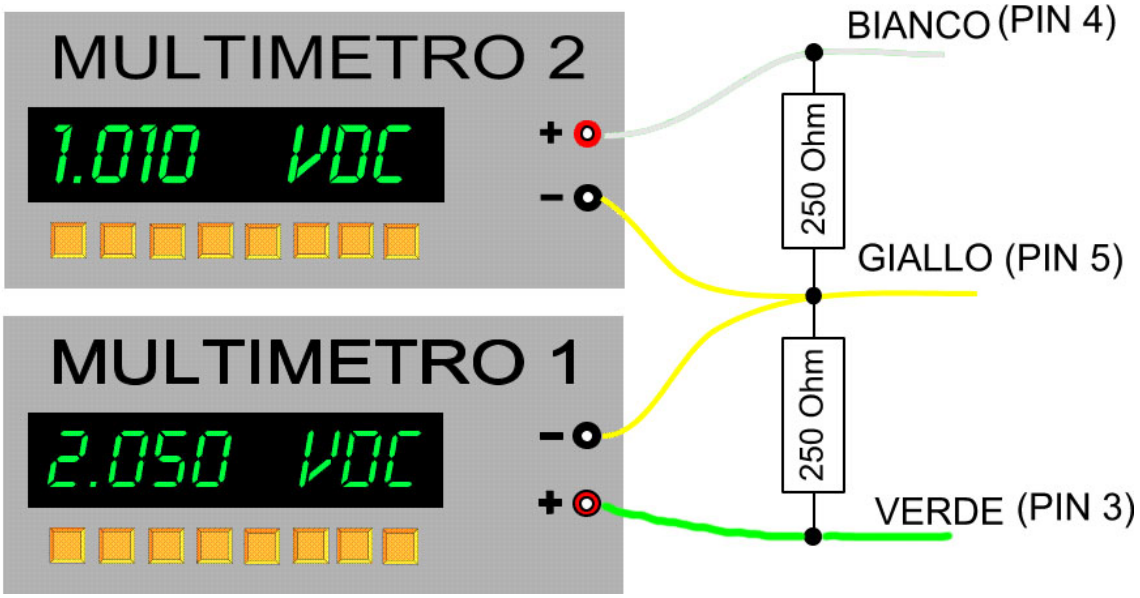


figura 9 : Connessione elettrica delle uscite 4÷20 mA per una lettura in tensione 1÷5 Vcc.

10.7. CONNESSIONE DELLA PORTA SERIALE

Per realizzare la connessione dell'uscita seriale RS-485 ad una unità remota, quale ad esempio un COMPUTER od un PLC, occorre essere a conoscenza dello schema di connessione specifico per la scheda seriale (RS-485) scelta in quanto non esiste uno standard di connessione.

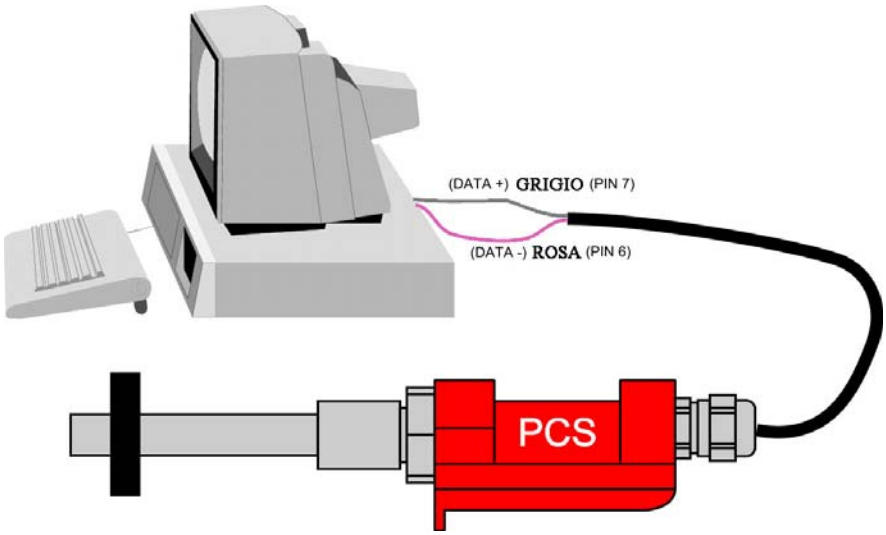


figura 10 : Connessione del trasduttore ad una unità remota (Computer)

Nella *figura 10* é riportato un esempio di connessione ad una porta seriale RS-485 per un computer.
Collegare i fili DATA + e DATA – al connettore.
Verificare attentamente, rifacendosi ai manuali della scheda RS485 (per il computer o per il PLC), che si sia collegato il DATA + del trasduttore con il DATA + dell'unita remota ed, analogamente, il DATA - del trasduttore con il DATA - dell'unita remota.

La migliore immunità ai disturbi, per una connessione seriale RS 485, è ottenuta facendo uso di cavi di connessione schermati al 100% e composti da doppini twistati.
Inoltre, se necessario, ricorrere a cavi di interconnessione provvisti di una doppia schermatura.
Nel caso si utilizzino cavi con una doppia schermatura è preferibile collegare i due schermi a terra in modo che lo schermo interno sia collegato a terra ad un estremo (verso il trasduttore, per esempio) e lo schermo esterno sia collegato a terra all'estremo opposto (verso il computer, per esempio). Questa procedura deve essere seguita anche quando il cavo di interconnessione viene fatto passare in condotti metallici per ottenere una più efficace schermatura.
Qualora si rivelasse necessario è anche possibile prendere in considerazione l'utilizzo di optoisolatori per linee seriali.
Le considerazioni sopra riportate sono, in ogni caso, da valutare sempre con riferimento all'applicazione specifica e sono da considerarsi puramente indicative.
Nel caso in cui non si riuscisse a stabilire la connessione tra computer e trasduttore:

1. provare ad invertire i segnali DATA + con DATA – e viceversa;
2. verificare le connessioni rispetto alle altre unità presenti sulla linea dati, se presenti;
3. controllare di non avere superato la lunghezza massima di interconnessione;
4. verificare che i parametri della porta di comunicazione seriale (computer) siano quelli indicati al capitolo 9.7;
5. verificare il funzionamento della porta seriale del computer utilizzando un secondo computer, anch'esso dotato di interfaccia RS485,

10.7.1. RESISTENZE DI TERMINAZIONE

Nella connessione MULTI-DROP occorre collegare due resistenze di terminazione, una (se non presente) sull'unità remota (scheda computer, PLC, ecc.) ed una sull'ultimo trasduttore della catena (i trasduttori non sono dotati di resistenza di terminazione interna).
Il valore della resistenza di terminazione deve essere di 120 Ohm da ¼ di watt.
La resistenza di terminazione non deve essere messa su nessun altro trasduttore se non sull'ultimo, allo scopo di non abbassare troppo l'impedenza della linea (*figura 11*).

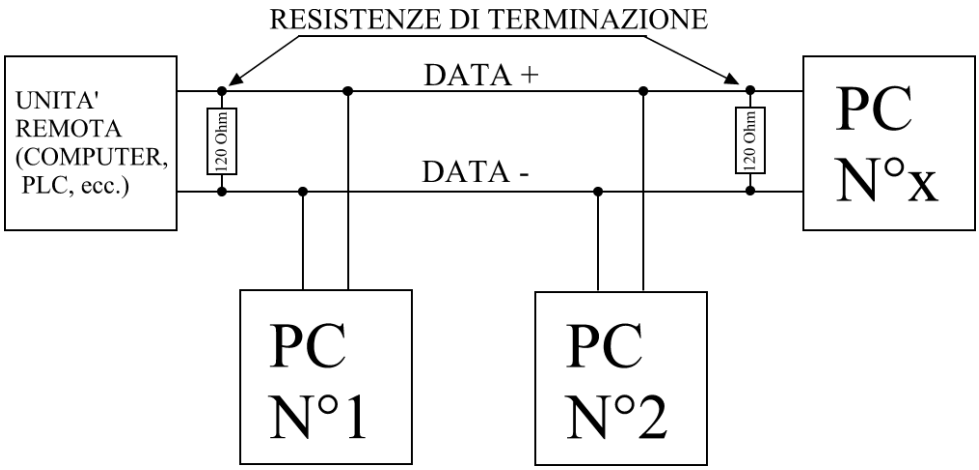


figura 11 : Connessione multi-drop

10.8. CONNESSIONE DELLA TERRA

Importante: il trasduttore deve essere messo a terra secondo le norme vigenti nel Paese in cui viene utilizzato. Queste norme sono prioritarie rispetto a quanto può essere indicato in questo manuale.

Il trasduttore è dotato di filtri di ingresso per l'alimentazione, per i segnali analogici in uscita e per i segnali digitali. L'utilizzo di tali filtri può essere reso necessario in funzione del contesto ambientale in cui lo strumento viene installato e costituisce una misura di protezione aggiuntiva rispetto all'immunità ai disturbi propria della serie PC.
Per il corretto funzionamento di questi filtri è necessario che il trasduttore sia collegato ad una terra priva di disturbi derivanti da altre apparecchiature.
La *figura 12* mostra come collegare il trasduttore a terra. Questa connessione deve essere eseguita con un conduttore collegato alla paglietta (2) con lunghezza la più breve possibile e con sezione secondo norme.
In alternativa, ma con riserva, si può collegare lo schermo (3) oppure lo stelo di misura (1); è molto importante che sia collegato solamente in uno di questi punti evitando di creare loop di terra.
NOTA IMPORTANTE: il negativo dell'alimentatore deve essere collegato a terra in modo da evitare danneggiamenti al trasduttore in caso di fluttuazioni della tensione di rete.
Per maggiori informazioni sui disturbi elettromagnetici vedere il capitolo 11.

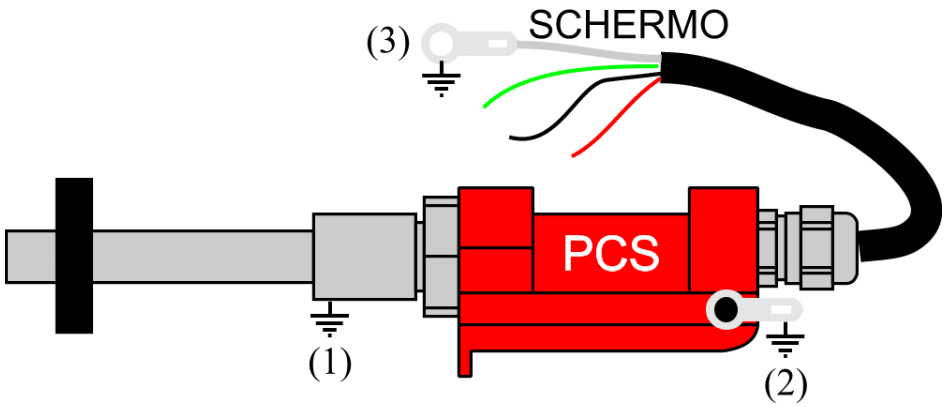


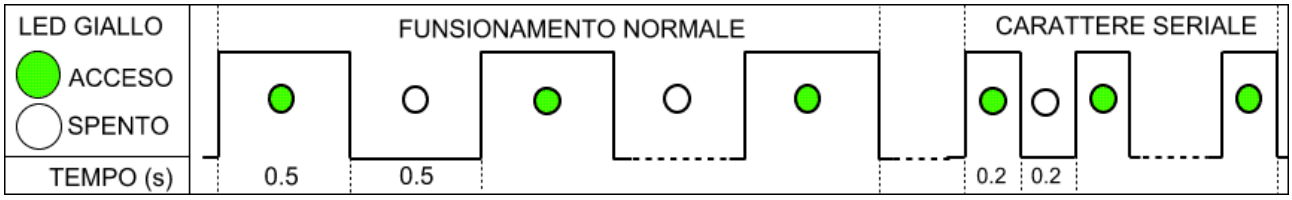
figura 12 : Connessione della messa a terra.

11. INDICAZIONI LUMINOSE (LED)

Sulla scheda interna del trasduttore sono presenti due led che forniscono varie indicazioni sul funzionamento del trasduttore (*figura 15*).

11.1. LED VERDE

Indica il funzionamento del trasduttore e dei dati ricevuti per via seriale.
Normalmente lampeggia a 0.5 Hz, sul lampeggio viene sovrapposta una modulazione che segue il flusso dei dati seriali.



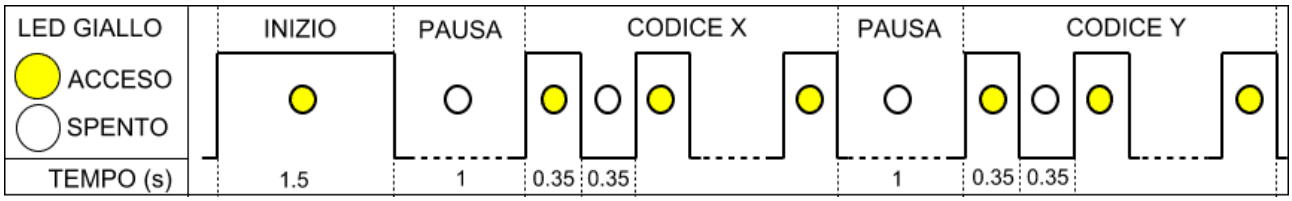
Descrizione del lampeggio del led verde

11.2. LED GIALLO

Il led giallo da una serie d'informazioni sul funzionamento e su eventuali errori rilevati (elencati nella tabella), sia in fase di funzionamento sia in fase di taratura con i tasti.

Lampeggia con il codice x-y dove x indica lo stato e y indica il dettaglio dell'errore.

Condizione	Codice X	Codice Y
Funzionamento Normale	1	Numero di cursori impostati
Segnale di Stop assente	2	Numero del cursore che genera errore
Cursore non tarato	3	Numero del cursore che genera errore
Cursore sfilato	4	Numero del cursore che genera errore



12. PROTEZIONE DAI DISTURBI ELETTROMAGNETICI ESTERNI

NOTA: La testa di misura, contenente tutta l'elettronica, è costituita da un contenitore e da un coperchio a pareti spesse, pressofuso in lega di alluminio.
La tenuta (almeno IP 65) è ottenuta mediante una guarnizione in gomma ed il coperchio è pressato contro il contenitore mediante 4 viti di fissaggio.
In queste condizioni la Serie PC ha superato positivamente le norme CE elencate successivamente in questo manuale.

Per installazioni industriali, in presenza di elevati disturbi elettromagnetici, si consigliano i seguenti accorgimenti di installazione ad uso generale:

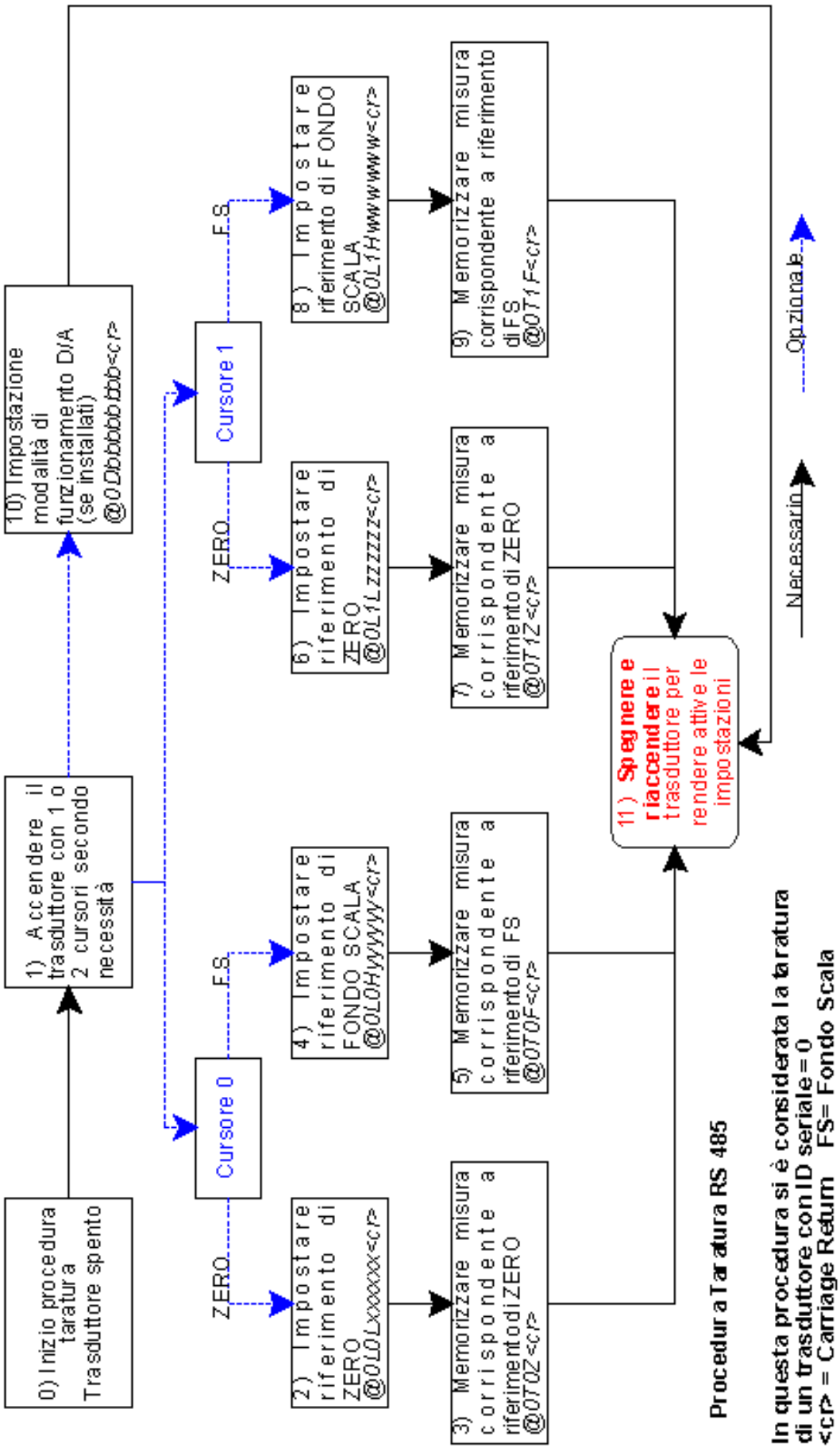
- *Collegare a terra* la struttura vicina o solidale al trasduttore. Preferire un pozzetto separato alla rete di terra generale della fabbrica sempre ricca di disturbi elettrici.
- Porre a terra la guaina schermante del cavo di interconnessione verso l'elettronica di condizionamento evitando la creazione di loop di terra.
- Nel caso di disturbi estremamente elevati, disporre il cavo di interconnessione entro un tubo in acciaio normale (paramagnetico) ricoperto di guaina isolante esterna e collegarlo a terra vicino al trasduttore (dalla parte opposta della guaina del cavo).
- Porre in atto tutte le norme di messa a terra e di sicurezza imposte dalla legislazione vigente.
- *Nel caso di lunghe tratte di cavo* di interconnessione, eseguire le giunzioni tra i cavi mediante saldature entro custodia metallica a tenuta.
  Le guaine schermanti non devono essere messe a terra localmente nella custodia ma intercollegate tra loro.
- Ai fini della marcatura CE la testa di misura ed i cavi di interconnessione devono essere messi a terra (su una buona terra).
  La testa di misura è dotata di un terminale per la messa a terra.

13. METODI DI TARATURA

Per eseguire la taratura nella serie PC (PCS, PCR, ecc.) si possono usare le seguenti procedure :

- Utilizzando due tasti, posti all'interno del trasduttore, ed un tester collegato all'uscita analogica del D/A 1 (*taratura ridotta*, utilizzabile solo se il D/A 1 è presente nel trasduttore).
- Mediante unità remota (PC, PLC, ecc.) e software apposito.

Entrambi consentono di eseguire la taratura del trasduttore in modo semplice. Utilizzando la connessione seriale il tutto risulterà più facile avendo inoltre la possibilità di eseguire la personalizzazione del funzionamento delle uscite analogiche.


0) Inizio procedura taratura Trasduttore spento
1) Accendere il trasduttore con 1 o 2 cursori secondo necessità
10) Impostazione modalità di funzionamento D/A (se installati) @0Dbbbbbbbbb<cr>
Cursore 0
ZERO
2) Impostare riferimento di ZERO @0L0Lxxxxxx<cr>
3) Memorizzare misura corrispondente a riferimento di ZERO @0T0Z<cr>
F.S.
4) Impostare riferimento di FONDO SCALA @0L0Hyyyyyy<cr>
5) Memorizzare misura corrispondente a riferimento di FS @0T0F<cr>
Cursore 1
ZERO
6) Impostare riferimento di ZERO @0L1Lzzzzzz<cr>
7) Memorizzare misura corrispondente a riferimento di ZERO @0T1Z<cr>
F.S.
8) Impostare riferimento di FONDO SCALA @0L1Hwwwwww<cr>
9) Memorizzare misura corrispondente a riferimento di FS @0T1F<cr>
11) Spegnere e riaccendere il trasduttore per rendere attive le impostazioni
Necessario
Opzionale
Procedura Taratura RS 485
In questa procedura si è considerata la taratura di un trasduttore con ID seriale = 0
<cr> = Carriage Return FS= Fondo Scala

13.1. COINCIDENZA DEL CAMPO DI MISURA ELETTRICO E MECCANICO:

Il certificato di collaudo viene emesso alla fine della costruzione del trasduttore, a seguito di una completa verifica della sua funzionalità (mediante procedura di collaudo con computer). I parametri e le misure riportati sono il risultato della pre-taratura effettuata per la verifica della funzionalità del trasduttore.
Eventuali regolazioni, da parte dell'Utilizzatore, si limitano a fare coincidere le uscite elettriche (o digitali) del trasduttore (zero e fondo scala) con i limiti della corsa (meccanica) (inizio e fine corsa) della macchina asservita. Trasduttori aventi lo stesso campo di misura potranno avere segnali di *zero* o *fondo scala* leggermente diversi per tolleranze dei componenti e tolleranze nelle lavorazioni.
Importante: Le regolazioni devono essere eseguite all'installazione soltanto se realmente necessarie.

13.2. TARATURA CON TASTI:

Il trasduttore è stato pre-tarato in fabbrica. Mediante i tasti A e B interni, esso può essere tarato sul campo (*taratura ridotta*, utilizzabile solo se il D/A 1 è presente nel trasduttore e i led).
Sul campo, è possibile *soltanto la taratura della posizione di zero e del fondo scala*.
Il risultato dell'operazione sarà letto con un tester posto sulla uscita del D/A converter 1 e segnalato dai led.
Le operazioni di taratura utilizzano sempre il D/A converter 1.
Per convenzione, verrà sempre indicato come *Cursore 0* il cursore od il galleggiante più vicino all'elettronica (custodia rossa con uscita elettrica); mentre verrà indicato come *Cursore 1* il cursore od il galleggiante posizionato tra il Cursore 0 e la punta della sonda.
Per identificare più chiaramente il numero e la posizione dei cursori sulla sonda riferirsi alla *figura 13*.

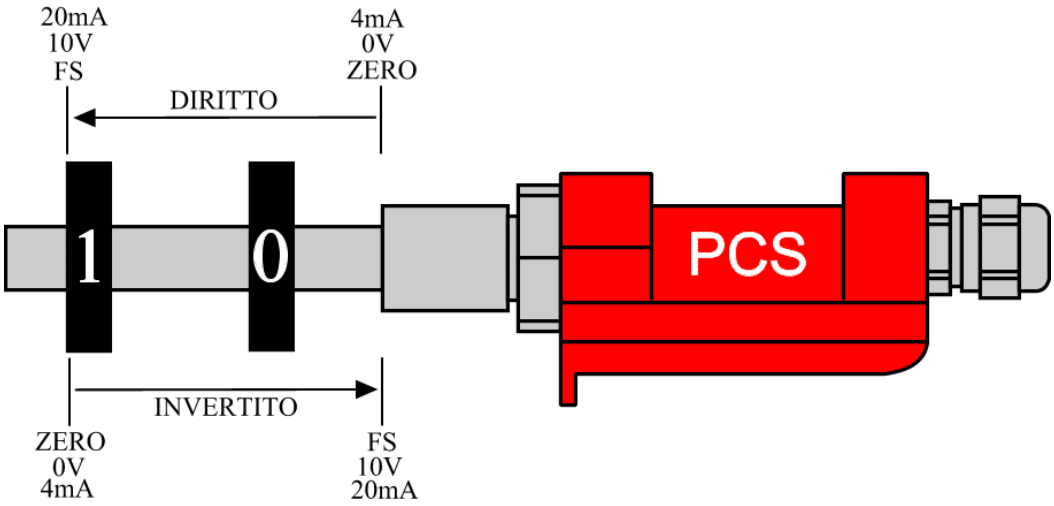


figura 13 : Vista del trasduttore PCS.

Per avere acceso ai tasti A e B bisogna aprire il coperchio (*figura 14*) eseguendo le seguenti operazioni:

- Svitare le quattro viti della *figura 14* ;
- Rimuovere con cura il coperchio;
- Individuare i due tasti posti sul circuito stampato (*figura 15*);
- Eseguire la taratura come ai punti 13.2.1,5;

- Una volta eseguita la taratura posizionare nuovamente il coperchio e avvitare le quattro viti avendo cura di serrare a fondo, in modo che non venga a mancare la tenuta.

Importante: durante la fase di taratura, evitare di :

- Introdurre o toccare componenti con oggetti metallici;
- Usare o introdurre liquidi di qualsiasi tipo;
- Muovere o forzare fili interni;
- Effettuare qualsiasi tipo di saldatura sulla scheda o vicino al circuito;

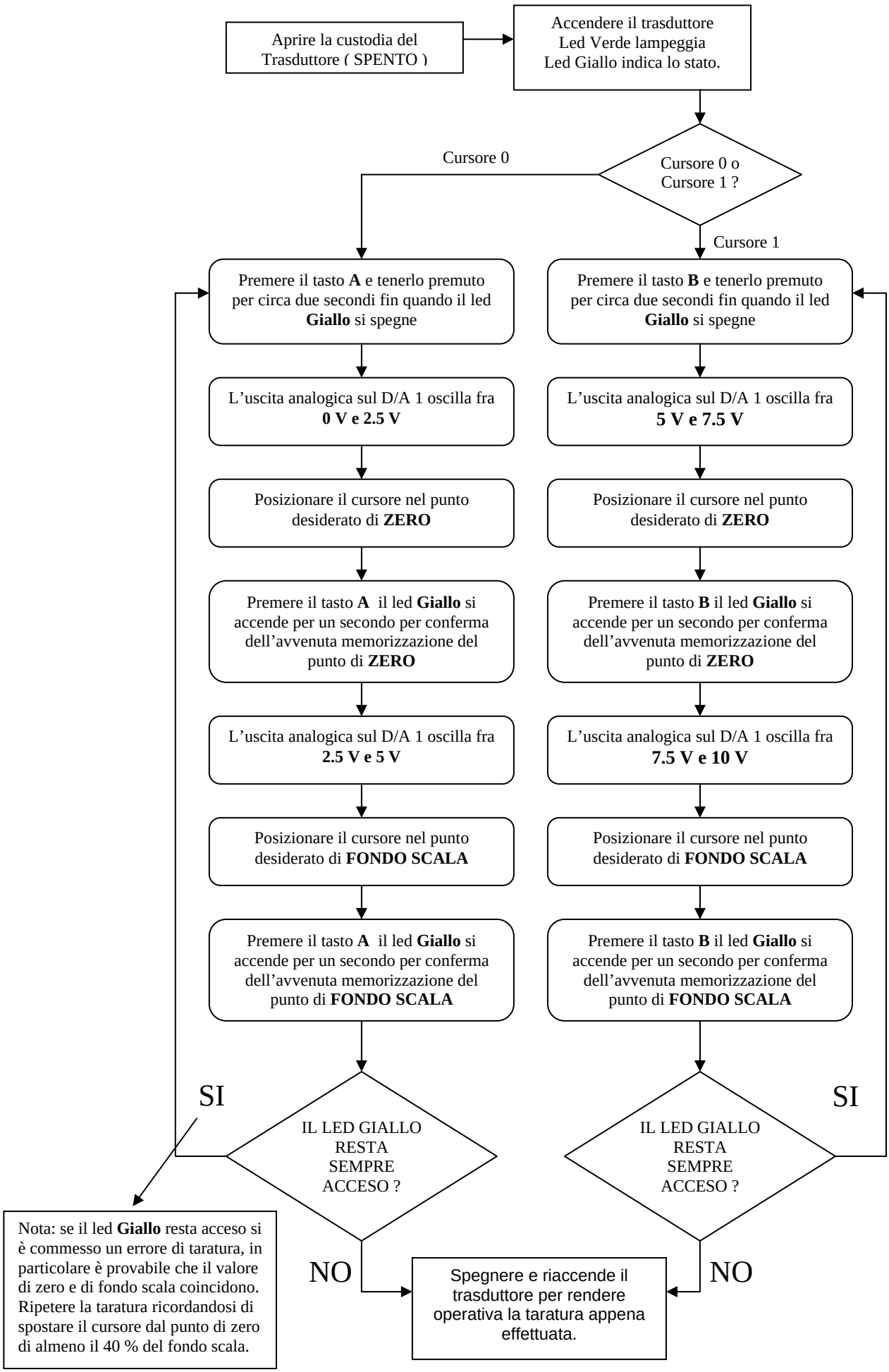
13.2.1. Cursore 0

1. Premere il *tasto A*, mantenendolo premuto (circa 2 secondi), finché il *LED GIALLO SI SPEGNE*. Questa e' l'indicazione che si sta iniziando a impostare il *cursore 0*.
2. Posizionare il *cursore 0* (interno) sul punto di *zero* l'uscita del D/A converter 1 comincia a oscillare tra 0 V e 2.5 V circa (onda quadra con frequenza di circa 0,25 Hz), premere il *tasto A, il LED GIALLO si accende per un secondo ad indicare l'avvenuta memorizzazione del valore di ZERO*.
3. Spostare il cursore sul punto di *fondo scala* desiderato almeno il 40% del fondo scala, l'uscita del D/A converter 1 comincia a oscillare tra 2.5 V e 5 V circa, premere nuovamente il *tasto A, il LED GIALLO si accende per un secondo ad indicare l'avvenuta memorizzazione del valore di FONDO SCALA*.
4. Se il *LED GIALLO* resta spento tutta l'operazione è stata effettuata correttamente, quindi per rendere operativa la taratura appena effettuata spegnere e accendere il trasduttore.
5. Se il *LED GIALLO* resta acceso è stato commesso un errore, quindi per rientrare nella modalità di taratura premere il tasto A.

13.2.2. Cursore 1

6. Premere il *tasto B*, mantenendolo premuto (circa 2 secondi), finché il *LED GIALLO SI SPEGNE*. Questa e' l'indicazione che si sta iniziando a impostare il *cursore 0*.
7. Posizionare il *cursore 0* (interno) sul punto di *zero* l'uscita del D/A converter 1 comincia a oscillare tra 5 V e 7.5 V circa (onda quadra con frequenza di circa 0,25 Hz), premere il *tasto B, il LED GIALLO si accende per un secondo ad indicare l'avvenuta memorizzazione del valore di ZERO*.
8. Spostare il cursore sul punto di *fondo scala* desiderato almeno il 40% del fondo scala, l'uscita del D/A converter 1 comincia a oscillare tra 7.5 V e 10 V circa, premere nuovamente il *tasto B, il LED GIALLO si accende per un secondo ad indicare l'avvenuta memorizzazione del valore di FONDO SCALA*.
9. Se il *LED GIALLO* resta spento tutta l'operazione è stata effettuata correttamente, quindi per rendere operativa la taratura appena effettuata spegnere e accendere il trasduttore.
10. Se il *LED GIALLO* resta acceso è stato commesso un errore, quindi per rientrare nella modalità di taratura premere il tasto B.

Segnale in uscita (Zero – Fondo Scala)	**0-10 V**	**0-20 mA**	**4-20 mA**
Cursore 0, range di oscillazione D/A 1 ZERO	0 V	0 mA	4 mA
	2,5 V	5 mA	8 mA
Cursore 0, range di oscillazione D/A 1 FONDO SCALA	2,5 V	5 mA	8 mA
	5 V	10 mA	12 mA
Cursore 1, range di oscillazione D/A 1 ZERO	5 V	10 mA	12 mA
	7,5 V	15 mA	16 mA
Cursore 1, range di oscillazione D/A 1 FONDO SCALA	7,5 V	15 mA	16 mA
	10 V	20 mA	20 mA


Aprire la custodia del Trasduttore (SPENTO)
Accendere il trasduttore
Led Verde lampeggia
Led Giallo indica lo stato.
Cursore 0 o Cursore 1 ?
Cursore 0
Cursore 1
Premere il tasto **A** e tenerlo premuto per circa due secondi fin quando il led **Giallo** si spegne
Premere il tasto **B** e tenerlo premuto per circa due secondi fin quando il led **Giallo** si spegne
L'uscita analogica sul D/A 1 oscilla fra **0 V e 2.5 V**
L'uscita analogica sul D/A 1 oscilla fra **5 V e 7.5 V**
Posizionare il cursore nel punto desiderato di **ZERO**
Posizionare il cursore nel punto desiderato di **ZERO**
Premere il tasto **A** il led **Giallo** si accende per un secondo per conferma dell'avvenuta memorizzazione del punto di **ZERO**
Premere il tasto **B** il led **Giallo** si accende per un secondo per conferma dell'avvenuta memorizzazione del punto di **ZERO**
L'uscita analogica sul D/A 1 oscilla fra **2.5 V e 5 V**
L'uscita analogica sul D/A 1 oscilla fra **7.5 V e 10 V**
Posizionare il cursore nel punto desiderato di **FONDO SCALA**
Posizionare il cursore nel punto desiderato di **FONDO SCALA**
Premere il tasto **A** il led **Giallo** si accende per un secondo per conferma dell'avvenuta memorizzazione del punto di **FONDO SCALA**
Premere il tasto **B** il led **Giallo** si accende per un secondo per conferma dell'avvenuta memorizzazione del punto di **FONDO SCALA**
SI
IL LED GIALLO RESTA SEMPRE ACCESO ?
SI
IL LED GIALLO RESTA SEMPRE ACCESO ?
NO
NO
Spegnere e riaccende il trasduttore per rendere operativa la taratura appena effettuata.
Nota: se il led **Giallo** resta acceso si è commesso un errore di taratura, in particolare è provabile che il valore di zero e di fondo scala coincidono. Ripetere la taratura ricordandosi di spostare il cursore dal punto di zero di almeno il 40 % del fondo scala.

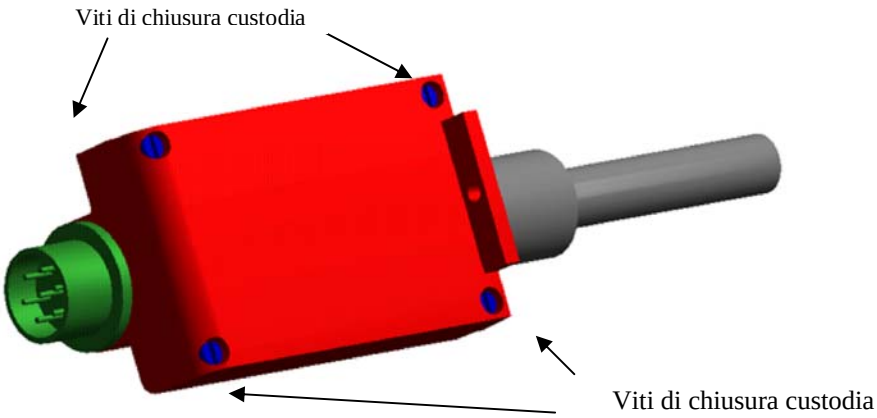


figura 14 : Vista inferiore del contenitore per l'elettronica della Serie PC

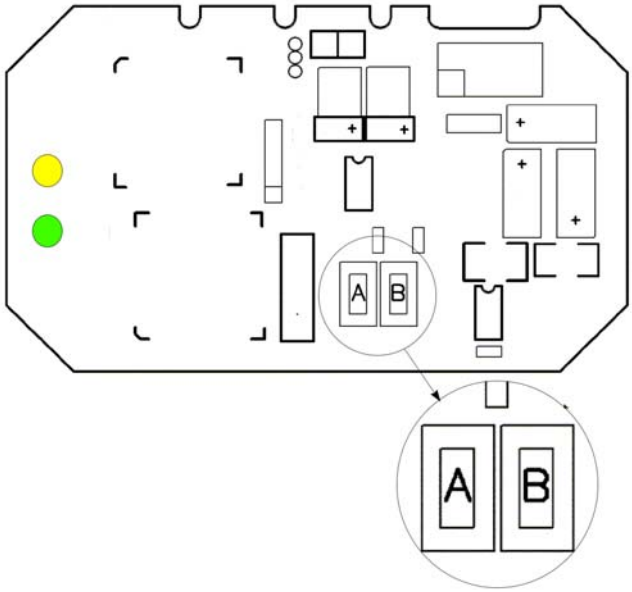


figura 15 : Vista particolare dei tasti per taratura e dei led.

Uno dei vantaggi nell'utilizzo della serie PC è la possibilità di poter utilizzare solo una parte della corsa nominale del trasduttore senza per questo variare la stabilità e la risoluzione del trasduttore.

13.3. TARATURA DA UNITA' REMOTA

Tutte le impostazioni relative alla taratura dei trasduttori della serie PC sono memorizzate in una memoria interna EEPROM.
Questo tipo di memoria rende la memorizzazione dei dati indipendente dalla presenza dell'alimentazione al trasduttore, non richiede batterie tampone.
Una delle caratteristiche delle memorie EEPROM, da tenere presente durante l'utilizzo del trasduttore, è che il numero massimo dei cicli di memorizzazione su queste memorie è un numero molto alto ma finito (massimo 10.000 cicli tipici di memorizzazione, secondo quanto dichiarato dai Costruttori delle memorie).
Per un impiego tipico del trasduttore le caratteristiche di queste memorie sono generalmente più che sufficienti.

La procedura di taratura con computer remoto é descritta nel manuale del software per la Serie PC fornito a corredo (questo software si basa su una completa implementazione del protocollo di comunicazione seriale descritto nel capitolo 13).

14. IL PROTOCOLLO DI COMUNICAZIONE SERIALE

La serie PC può anche essere utilizzata mediante il collegamento remoto con un computer o con un PLC.

Si potranno:

- utilizzare le funzioni di misura del trasduttore in “remoto”;
- eseguire la personalizzazione del trasduttore;
- configurare le uscite analogiche;

Mediante il semplice protocollo di comunicazione implementato, il trasduttore può far parte di una linea di trasmissione seriale multi-drop RS 485 composta da un computer (operante da *master*) ed uno o più sensori che opereranno da *slaves*. Durante la trasmissione seriale la funzione del protocollo è quella di garantire l’integrità dei dati trasmessi, siano essi comandi, misure, o risposte del trasduttore.
Tutte le operazioni sopra indicate vengono eseguite stabilendo una comunicazione tra il computer ed il trasduttore mediante l’utilizzo di una serie di comandi.
Questi ultimi devono essere integrati in una stringa di comando ASCII con un formato ben preciso.

14.1. FORMATO DEL PROTOCOLLO

Il protocollo considera due formati diversi di messaggio da inviare al trasduttore della serie PC: uno per comandi generici ed uno per comandi di configurazione del trasduttore.

14.2. STRUTTURA DEL MESSAGGIO DI COMANDO

La struttura dei messaggi da computer al PCS/PCR, per i comandi, è la seguente:

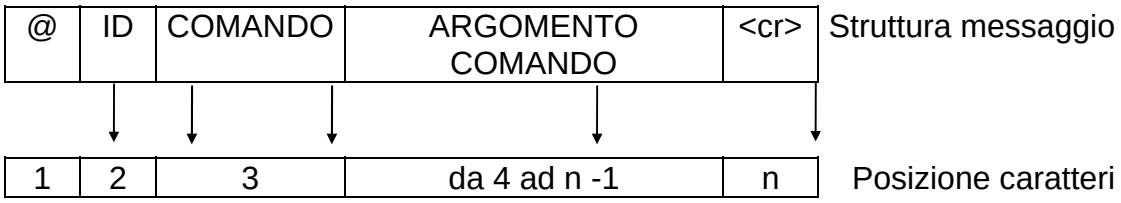
Ogni *comando* deve essere iniziato da un carattere ASCII di inizio messaggio, @ (0x40).
Questo carattere “@” occuperà sempre la prima posizione nella costruzione del messaggio.
Successivamente deve essere inserito l’identificativo (ID) del trasduttore a cui il comando è indirizzato. L’identificativo deve essere espresso da un carattere che può essere compreso tra “0” e “9”, oppure da “A” a “Z” (maiuscole), oppure dal punto di domanda “?” qualora si desideri inviare un messaggio ad un trasduttore di cui non sia noto l’identificativo.
Il punto di domanda, con connessioni seriali multi-drop RS 485 (più PCS/PCR sulla stessa linea seriale), deve essere utilizzato avendo collegato sulla linea seriale soltanto uno trasduttore alla volta, al fine di evitare che tutti quelli presenti rispondano al computer contemporaneamente, creando una situazione ingestibile.
La tipica applicazione del “?” consiste nel poter stabilire il collegamento con un trasduttore che non abbia identificativo, per potergliene quindi assegnare uno.

Dopo l’identificativo (sempre nella seconda posizione nella costruzione del messaggio) deve seguire un carattere equivalente al comando che si desidera impartire al PCS/PCR.
Questo carattere ASCII occuperà sempre la terza posizione nella costruzione del messaggio.
Per la descrizione dei comandi si rimanda al paragrafo 14.3.

Al comando inviato al trasduttore deve seguire, qualora sia presente, il suo argomento che

può essere formato da uno o più caratteri ASCII a partire dalla quarta posizione del messaggio.
A chiusura del messaggio deve essere sempre posto “<cr>” (Carriage Return, 0x0D).

STRUTTURA MESSAGGIO DI COMANDO



14.3. I COMANDI AMMESSI

NOTA: Il trasduttore riconoscerà il carattere di comando inviato, indipendentemente dal fatto che la lettera ad esso equivalente sia maiuscola o minuscola.

Supponendo di collegarsi ad un trasduttore il cui identificavo sia “0”, saranno utilizzabili i seguenti comandi:

14.3.1. COMANDO “A”

Il comando “A” consente di modificare, od assegnare, l’identificativo (ID) del trasduttore.
I valori ammessi sono da “0” a “9” oppure da “A” a “Z” (maiuscole).

Esempio:

@	0	A	1	<cr>

A conferma dell’esecuzione del comando inviato, cioè la sostituzione dell’ID da 0 a 1, il trasduttore risponderà con un punto esclamativo “!”.
Se non si ricorda l’identificativo del trasduttore è comunque possibile collegarsi con esso utilizzando il ?.

Esempio:

@	?	A	1	<cr>

14.3.2. COMANDO “D”

Il comando “D” permette di impostare il byte di configurazione dei D\A converters, caratterizzandone quindi il funzionamento.
Il comando può essere riassunto dal formato “Dbbbbbbbb”, dove “D” è il comando vero e proprio e “bbbbbbbb” sono gli 8 bit che compongono il byte (ciascuna “b” può assumere solamente il valore “0” od il valore “1”). I bit sono numerati da destra a sinistra.
Il primo a destra è il numero 0 (sequenza 7-6-5-4-3-2-1-0).

BIT	D\A	Valore bit = 0	Valore bit = 1
0	1	CURSORE 0	CURSORE 1
1	1	SPOSTAMENTO	VELOCITA’
2	1	DRITTO	INVERSO
3	1	SPENTO	ACCESO
4	2	CURSORE 0	CURSORE 1
5	2	SPOSTAMENTO	VELOCITA’
6	2	DRITTO	INVERSO
7	2	SPENTO	ACCESO

Tabella 3 : byte di configurazione D\A.

Esempio :

@	0	D	10011000	<cr>

Nell'esempio il convertitore D/A 2 (1001) viene configurato come acceso, diritto, rappresenta la misura di spostamento per il cursore 1 mentre il D/A 1 (1000) viene configurato come acceso, diritto, rappresentando la misura di spostamento per il cursore 0.
Le impostazioni sulle uscite analogiche hanno effetto solo se sono stati installati, a seguito di ordine del Cliente, i relativi convertitori D/A. Qualora i convertitori non fossero presenti l'impiego del comando "D" non ha effetto sulla funzionalità del trasduttore.

14.3.3. COMANDO "L"

Il comando "L" permettere di impostare il valore numerico dei riferimenti di ZERO e FONDO SCALA dei due cursori esprimendoli in millimetri (*od altre unità di misura*) in modo da ottenere per il dato digitale (RS485) una misura di spostamento, o di livello, espressa in unità meccaniche.
Il comando deve avere il formato riportato negli esempi, ovvero "L" seguito dal numero del cursore (0 od 1) a cui si riferisce l'impostazione che si intende eseguire, seguito infine da "L" se si desidera impostare il valore di ZERO od "H" se si desidera impostare il valore di FONDO SCALA.
L'argomento del comando deve essere un numero composto da 6 cifre, positivo (senza segno).
Nel caso in cui due cursori siano utilizzati sullo stesso stelo di misura per cursore "0" si intende quello più vicino all'elettronica (uscita cavo o connettore) mentre il cursore "1" indica quello più lontano (vedi figura 13).

NOTA IMPORTANTE : dopo aver inviato i nuovi parametri, perché questi abbiano effetto, è necessario spegnere e riaccendere il trasduttore in modo da permettere il ricalcolo dei coefficienti interni.

Esempio 1:

@	0	L0L	000000	<cr>

Si imposta il riferimento inferiore (ZERO) del *cursore 0* ad un valore di 0 (mm).

Esempio 2:

@	0	L0H	001300	<cr>

Si imposta il riferimento superiore (FONDO SCALA) del *cursore 0* ad un valore di 1300 (mm).

Esempio 3:

@	0	L1L	000100	<cr>

Si imposta il riferimento inferiore (ZERO) del *cursore 1* ad un valore di 100 (mm).

Esempio 4:

@	0	L1H	001500	<cr>

Si imposta il riferimento superiore (FONDO SCALA) del *cursore 1* ad un valore di 1500 (mm).

14.3.4. COMANDO "R"

Il comando "R" richiede, da computer remoto o PLC, il valore misurato per i cursori 0 ed 1.
L'argomento del comando "R" è un carattere ASCII che può assumere i seguenti valori:

"R0" qualora si richieda al trasduttore il valore del primo cursore (cursore 0, vicino all'elettronica).

Esempio 1:	@	0	R	0	<cr>

"R1" qualora si richieda al trasduttore il valore del secondo cursore (cursore 1).

Esempio 2:	@	0	R	1	<cr>

14.3.5. COMANDO "V"

Il comando "V" richiede la revisione del firmware installato a bordo del trasduttore.

Esempio:	@	0	V	<cr>

Esempio di risposta: PC V.01.00 S/N xxxxxx

Alla ricezione del comando il trasduttore risponde inviando una stringa ASCII contenente la versione del firmware, la data di riferimento ed il suo numero di serie.

14.3.6. COMANDO "T"

Il comando "T" consente la taratura del trasduttore: memorizza quanto misurato dal trasduttore, quando il cursore è posizionato in corrispondenza del riferimento di ZERO o di FONDO SCALA, abbinando le misure ai riferimenti numerici impostati con i comandi "L".

Esempio 1 :	@	0	T0Z	<cr>

Misura e memorizza la posizione del *cursore 0* nel punto di ZERO.

Esempio 2 :	@	0	T0F	<cr>

Misura e memorizza la posizione del *cursore 0* nel punto di FONDO SCALA.

Esempio 3 :	@	0	T1Z	<cr>

Misura e memorizza la posizione del *cursore 1* nel punto di ZERO.

Esempio 4 :	@	0	T1F	<cr>

Misura e memorizza la posizione del *cursore 1* nel punto di FONDO SCALA.

NOTA IMPORTANTE : dopo aver memorizzato le nuove posizioni, perché queste abbiano effetto, è necessario spegnere e riaccendere il trasduttore in modo da permettere il ricalcolo dei coefficienti interni.

Per il corretto funzionamento del trasduttore è quindi necessario tarare il trasduttore in modo da rispettare gli abbinamenti qui riassunti:

	ZERO		**FONDO SCALA**	
	Imposta Riferimento	Memorizza Misura	Imposta Riferimento	Memorizza Misura
Cursore 0	@0L0Lxxxxxx	@0T0Z	@0L0Hxxxxxx	@0T0F
Cursore 1	@0L1Lxxxxxx	@0T1Z	@0L1Hxxxxxx	@0T1F

Nota 1: "xxxxxx" indica l'argomento a 5 cifre da inviare al trasduttore con il comando relativo.

Nota 2: Ogni comando inviato al trasduttore deve essere terminato dal <cr> (Carriage Return , 0x0D)

14.3.7. COMANDO "X"

Il comando "X" consente di leggere il contenuto della memoria di impostazione EEPROM. In questa memoria vengono inseriti, in modo permanente, i parametri di configurazione del trasduttore. Questi sono modificati e memorizzati tramite i comandi sopra citati.
Il significato dei parametri e la loro locazione è indicato in Tabella 4.

INDICE	PARAMETRO	NOTE	COMANDO DI IMPOSTAZIONE
0	Limite 0 Low	Riferimento di ZERO cursore 0	*@0L0Lxxxxxx*
1	Limite 0 High	Riferimento del FONDO SCALA cursore 0	*@0L0Hyyyyyy*
2	Taratura Minimo 0	Valore di conteggio interno Minimo 0	*@0T0Z*
3	Taratura Massimo 0	Valore di conteggio interno Massimo 0	*@0T0F*
4	Limite 1 Low	Riferimento di ZERO cursore 1	*@0L1Lzzzzzz*
5	Limite 1 High	Riferimento del FONDO SCALA cursore 1	*@0L1Hwwwwww*
6	Taratura Minimo 1	Valore di conteggio interno Minimo 1	*@0T1Z*
7	Taratura Massimo 1	Valore di conteggio interno Massimo 1	*@0T1F*
8	Configurazione D/A	Bit di configurazione D/A converters	*@0Dbbbbbbbb*
9	Indirizzo seriale	ID seriale del trasduttore	*@0Ax*

Tabella 4 : tabella dei parametri in memoria

Esempio:

@	0	X	0	<cr>

Con l'esempio viene letto il contenuto del parametro 0 (Riferimento di ZERO cursore 0)

Nota: "xxxxxx", "yyyyyy", "zzzzzz", "wwwwww" sono argomenti a 6 cifre dei comandi utilizzati per impostare i parametri di configurazione del trasduttore.

14.4. RISPOSTE DEL TRASDUTTORE

Il trasduttore risponderà sempre ad un comando ad esso inviato con le seguenti stringhe di risposta, in funzione del comando inviato ed a seconda del contesto.

Risposta dall'PCS/PCR	Significato
! <cr>	Il trasduttore risponde ad un comando ad esso inviato con un punto esclamativo quando il comando viene accettato ed eseguito.
? <cr>	Il punto di domanda è la risposta del trasduttore ad un comando sconosciuto o qualora il formato utilizzato non sia corretto. Il comando che ha generato come risposta il punto di domanda non è stato eseguito.
yRxxxxxxx<cr> Es. 1: 0R0120500 Es. 2: 1R-203450	E' la risposta al comando di richiesta del valore della misura (Ry, vedi 13.3.4), dove "y" indica il numero del cursore (0 od 1) e "xxxxxxx" corrisponde al valore della misura richiesta, comprensiva di segno. Quanto misurato è espresso nelle unità meccaniche utilizzate per definire i parametri di configurazione (comando L). La misura è fornita senza punti decimali. Se, per esempio, sono stati definiti dei parametri di configurazione espressi in decimi di millimetro, il valore della misura di posizione verrà restituito in decimi di millimetro. Il programma che interroga il trasduttore, per conoscere la posizione dei cursori, dovrà effettuare la gestione del punto decimale coerentemente con le scelte effettuate in sede di configurazione.
yR9999999<cr>	E' la risposta al comando "Ry", di richiesta della misura di posizione per il cursore y, qualora il cursore in questione non venga rilevato dal trasduttore (il cursore è stato sfilato dallo stelo di misura di un trasduttore PCS) Nel caso venissero utilizzati due cursori sullo stesso stelo di misura, questa risposta può anche indicare una distanza tra i cursori inferiore a quella minima accettabile.
xXzzzzzzz<cr> Es.: 1X0001000	E' la risposta al comando "X", di richiesta della lettura di un parametro di configurazione, dove "x" indica il parametro richiesto e "zzzzzzz" corrisponde al valore del parametro (7 caratteri). Il valore del parametro, non ha spazi vuoti, e qualora questo avesse un numero di caratteri inferiore al formato definito, vengono utilizzati degli zeri di riempimento.

15. Dichiarazione CE di conformità

Direttive del consiglio applicate: 89/336/CEE modificata con le direttive 92/31/CEE, 93/68/CEE

Standard al quale si dichiara la conformità:

EMC:	EN 50081-2: 1994 - Norma generica sull'emissione EN 55011 EN 50082-2: 1995 - Norma generica sull'immunità ENV 50140 ENV 50141 EN 61000-4-4 EN 61000-4-5 EN 61000-4-2 EN 61000-4-8 ENV 50204
Costruttore:	DS Europe srl
Indirizzo:	via F. Russoli, 6 Milano (Italia)
Tipo di apparecchiatura:	Trasduttori di posizione e di livello magnetostrittivi
Modelli:	Serie PC (Mod. PCS – Mod. PCP – Mod. PCR – Mod. PCM) con uscite analogiche e digitali.
Anno di apposizione del marchio:	1999

L'apparecchiatura è stata provata nella configurazione tipica di installazione, così come prescritto dal manuale d'istruzione del prodotto.

La DS Europe srl dichiara che l'apparato sopra definito soddisfa i requisiti della Direttiva EMC sopra specificata.

Milano, 21/09/99

DS Europe srl
Direzione Tecnica

16. PROVE PER L'APPLICAZIONE DEL MARCHIO CE

16.1. CENTRO PROVE ED ELENCO DELLE PROVE

Le prove sono state eseguite presso un Centro prove "competent body" riconosciuto internazionalmente.

Per prove di compatibilità sono state applicate le più severe normative per applicazioni industriali: EN 50081-2 (per fenomeni di emissione) ed EN 50082-2 (per fenomeni di immunità).
Esse comprendono le seguenti normative principali: EN 55011; ENV 50140; ENV 50141 (DC I/O); ENV 50141 (signal: lines); EN 61000-4-4 (DC I/O); EN 61000-4-4 (signal: lines); EN 61000-4-2; EN 61000-4-8; EN 61000-4-5; ENV 50204.

16.2. RISULTATO DELLE PROVE ED OBBLIGO DI RISERVATEZZA

Tutte le prove hanno dato esito positivo.

Il Centro prove e le normative CE impongono riservatezza dei documenti e sui dati delle prove che non possono essere né pubblicati, né fotocopiati e sono a disposizione per consultazione nella nostra Fabbrica *soltanto per gli Enti competenti preposti.*

G A R A N Z I A

I numerosi controlli meccanici ed elettrici durante la produzione ed i collaudi finali assicurano che le unità consegnate siano esenti da difetti del materiale, di lavorazione e di funzionamento.
Le unità che, malgrado i controlli di cui sopra, dovessero presentare difetti saranno riparate o sostituite gratuitamente dalla DS Europe, a condizione che di esse sia stato fatto un uso normale o proprio o comunque compatibile con l'utilizzo descritto nel presente manuale, e le unità verranno consegnate presso la sede della DS Europe, a cura del Cliente (a carico del quale rimarranno le relative spese di trasporto, assicurazione , sdoganamento, ecc.), nel termine perentorio di 6 mesi dalla spedizione per la vendita dalla DS Europe al Cliente.
Il Cliente prende atto, esonerando DS Europe da ogni responsabilità al riguardo, che le unità restituite in quanto apparentemente difettose potranno essere manomesse allo scopo di eseguire i controlli necessari; pertanto, ove si tratti di unità per le quali non operi la garanzia di cui sopra, la DS Europe restituirà al Cliente, a cura e spese di questi, l'unità la quale, a seguito dell'effettuazione dei suddetti controlli, potrà anche non essere più integra.

Manuale d'istruzioni N°280200-I.Tutte le informazioni di questo manuale sono riservate e non possono essere diffuse in tutto od in parte senza autorizzazione scritta della DS Europe srl.
Questo manuale, anche dopo la vendita del trasduttore, è ceduto in visione e resta di proprietà della DS Europe.