FLUKE®

726

Multifunction Process Calibrator

Manuale d'Uso

September 2005 (Italian)
© 2005 Fluke Corporation, All rights reserved.
All product names are trademarks of their respective companies.

sales@prom-elec.com / ООО ПРОМЭЛЕКТРОНИКА

GARANZIA LIMITATA E LIMITAZIONE DI RESPONSABILITÀ

Si garantisce che ogni prodotto Fluke è esente da difetti nei materiali e nella manodopera per normali situazioni di uso. Il periodo di garanzia è di tre anni a decorrere dalla data di spedizione. La garanzia sulle parti sostituite, sulle riparazioni e sugli interventi di assistenza è di 90 giorni. La garanzia è valida solo per l'acquirente originale o l'utente finale che abbia acquistato il prodotto presso un rivenditore Fluke autorizzato. Sono esclusi i fusibili, le pile monouso e i prodotti che, a parere della Fluke, siano stati adoperati in modo improprio, alterati, trascurati, contaminati o danneggiati in seguito a incidente o condizioni anomale d'uso e maneggiamento. La Fluke garantisce che il software funzionerà sostanzialmente secondo le specifiche per un periodo di 90 giorni e che è stato registrato su supporti non difettosi. Non garantisce che il software sarà esente da errori o che funzionerà senza interruzioni.

I rivenditori autorizzati Fluke estenderanno la garanzia sui prodotti nuovi o non usati esclusivamente ai clienti finali, ma non potranno emettere una garanzia differente o più completa a nome della Fluke. La garanzia è valida solo se il prodotto è stato acquistato attraverso la rete commerciale Fluke o se l'acquirente ha pagato il prezzo internazionale pertinente. La Fluke si riserva il diritto di fatturare all'acquirente i costi di importazione per la riparazione/sostituzione delle parti nel caso in cui il prodotto acquistato in un Paese sia sottoposto a riparazione in un altro.

L'obbligo di garanzia è limitato, a scelta della Fluke, al rimborso del prezzo d'acquisto, alla riparazione gratuita o alla sostituzione di un prodotto difettoso che sia inviato ad un centro di assistenza autorizzato Fluke entro il periodo di garanzia.
Per usufruire dell'assistenza in garanzia, rivolgersi al più vicino centro di assistenza autorizzato Fluke per ottenere informazioni sull'autorizzazione alla restituzione, quindi spedire il prodotto al centro di assistenza, allegando una descrizione del difetto, franco destinatario e assicurato. La Fluke declina ogni responsabilità di danni durante il trasporto. Una volta eseguite le riparazioni in garanzia, il prodotto sarà restituito all'acquirente, franco destinatario. Se la Fluke stabilisce che il guasto è stato causato da negligenza, uso improprio, contaminazione, alterazione, incidente o condizioni anomale di uso o maneggiamento (comprese le sovratensioni causate dall'uso dello strumento oltre la portata nominale e l'usura dei componenti meccanici dovuta all'uso normale dello strumento), la Fluke darà una stima dei costi di riparazione e attenderà l'autorizzazione dell'utente prima di procedere con la riparazione. A seguito della riparazione, il prodotto sarà restituito all'acquirente con addebito delle spese di riparazione e di spedizione.

LA PRESENTE GARANZIA È L'UNICO ED ESCLUSIVO RICORSO DISPONIBILE ALL'ACQUIRENTE ED È EMESSA IN SOSTITUZIONE DI OGNI ALTRA GARANZIA, ESPRESSA O IMPLICITA, COMPRESA , MA NON LIMITATA A ESSA, QUALSIASI GARANZIA IMPLICITA DI COMMERCIABILITÀ O DI IDONEITÀ PER SCOPI PARTICOLARI. LA FLUKE NON SARÀ RESPONSABILE DI NESSUN DANNO O PERDITA SPECIALI, INDIRETTI O ACCIDENTALI, DERIVANTI DA QUALUNQUE CAUSA O TEORIA.

Poiché alcuni Paesi non consentono di limitare i termini di una garanzia implicita né l'esclusione o la limitazione di danni accidentali o indiretti, le limitazioni e le esclusioni della presente garanzia possono non valere per tutti gli acquirenti. Se una clausola qualsiasi della presente garanzia non è ritenuta valida o attuabile dal tribunale o altro foro competente, tale giudizio non avrà effetto sulla validità delle altre clausole.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
U.S.A.

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
Paesi Bassi

11/99

Indice

Titolo **Pagina**

Introduzione 1
Per rivolgersi alla Fluke 1
Accessori standard 3
Informazioni sulla sicurezza 3
Simboli 7
Descrizione del calibratore 8
Terminali di ingresso e uscita 8
Tasti 10
Display 13
Menu di configurazione 14
Regolazione del contrasto 14
Modalità Spegnimento 15
CJC 15
Gradi Celsius e Fahrenheit (°C e °F) 15
Tensione di uscita frequenza impulsi 15
Frequenza di uscita a impulsi 15

Attivazione/disattivazione del resistore HART® 16
Operazioni preliminari 16
Prova di tensione in ingresso e in uscita 16
Uso della modalità di misura 18
Misura di grandezze elettriche (display superiore) 18
Misura di corrente con alimentazione di anello 18
Misura di grandezze elettriche (display inferiore) 20
Misura della temperatura 21
Con termocoppie 21
Uso di termoresistori (RTD) 24
Curve PRT personalizzate 24
Misura della pressione 27
Azzeramento di moduli per la pressione assoluta 28
Uso della modalità di generazione 30
Generazione di una corrente da 4 a 20 mA 30
Simulazione di un trasduttore da 4 a 20 mA 30
Generazione di altre grandezze elettriche 32
Simulazione di termocoppie 34
Simulazione di termoresistori (RTD) 36
Generazione di pressione 38
Impostazione delle grandezze di uscita 0% e 100% 41
Funzione di errore percentuale 41
Regolazione a incrementi e a rampa dell'uscita 41
Regolazione manuale a incrementi dell'uscita in mA 42
Regolazione automatica a rampa dell'uscita 42
Memorizzazione e richiamo delle impostazioni 42
Memorizzazione di un'impostazione 42
Richiamo di un'impostazione 43

Memorizzazione e richiamo dei dati 43
Memorizzazione dei dati 43
Richiamo dei dati 44
Generazione/lettura di un treno di impulsi 44
Taratura di un trasduttore 45
Taratura di un trasduttore di pressione 47
Taratura di uno strumento I/P 49
Prova dell'interruttore di pressione 51
Prova di uno strumento di uscita 51
Comandi per il controllo a distanza 52
Funzionalità HART® 52
Manutenzione 53
Sostituzione delle pile 53
Pulizia del calibratore 54
Taratura e riparazioni presso i centri di assistenza 54
Ricambi 54
Accessori 56
Compatibilità dei moduli di pressione Fluke esterni 56
Dati tecnici 59
Misure e generazione di tensione in c.c. 59
Misure e generazione di mA in c.c. 59
Misure di resistenza 60
Generazione di resistenza 60
Misure di frequenza 60
Generazione di frequenza 61
Temperatura - Termocoppie 61
Precisione termoresistori (lettura e generazione) (ITS-90) 63
Alimentazione di anello 64

Lettura e generazione di impulsi 64
Misure di pressione 64
Dati tecnici generali 65

Indice analitico

Elenco delle tabelle

Tabella	Titolo	Pagina
1.	Sommario delle funzioni di generazione e misura	2
2.	Simboli internazionali	7
3.	Connettori e terminali di ingresso/uscita	9
4.	Funzioni dei tasti	11
5.	Termocoppie compatibili	22
6.	Termoresistori compatibili	25
7.	Valori degli incrementi in mA	42
8.	Ricambi	54
9.	Compatibilità dei moduli di pressione Fluke	56
10.	Moduli di pressione	57

Elenco delle figure

Figura	Titolo	Pagina
1.	Accessori standard	6
2.	Connettori e terminali di ingresso/uscita	8
3.	Tasti	10
4.	Elementi di un tipico display	13
5.	Regolazione del contrasto	14
6.	Prova di tensione in ingresso e in uscita	17
7.	Misura dell'uscita di tensione e corrente	18
8.	Connessioni per l'alimentazione della corrente di anello	19
9.	Misura delle grandezze elettriche	20
10.	Misura della temperatura con una termocoppia	23
11.	Misura di temperatura con un termoresistore (RTD), misura di una resistenza a 2, 3 e 4 fili	26
12.	Moduli per la pressione relativa e differenziale	27
13.	Connessioni per la misura della pressione	29
14.	Connessioni per la simulazione di un trasduttore da 4 a 20 mA	31
15.	Connessioni per la generazione di grandezze elettriche	33
16.	Connessioni per la simulazione di una termocoppia	35

17. Connessioni per la simulazione di un termoresistore a 3 e 4 conduttori 37
18. Connessioni per la generazione di pressione..... 40
19. Menu SAVE DATA: misura memorizzata all'indirizzo 3, punto 1..... 44
20. Taratura di un trasduttore a termocoppia 46
21. Taratura di un trasduttore di pressione/corrente (P/I)..... 48
22. Taratura di un trasduttore di corrente/pressione (I/P)..... 50
23. Taratura di un registratore grafico 52
24. Sostituzione delle pile 53
25. Ricambi 55

Multifunction Process Calibrator

Introduzione

Il calibratore di processo multifunzione Fluke 726 (in seguito denominato semplicemente “il calibratore”) è uno strumento palmare, alimentato a pile, che serve a misurare e a generare grandezze elettriche e fisiche (vedi Tabella 1). Oltre alle funzioni descritte nella Tabella 1, il calibratore presenta le seguenti caratteristiche:

- Schermo diviso. Il display superiore serve esclusivamente per le misure di tensione, corrente e pressione. Il display inferiore è destinato invece alla misura e alla generazione di tensione, corrente, pressione, frequenza e resistenza, oltre alla misura e alla simulazione di termoresistori e termocoppie.
- Terminale di ingresso/uscita per termocoppie (TC) e blocco interno isotermico con compensazione automatica in temperatura della giunzione di riferimento.
- Capacità di memorizzare e richiamare le impostazioni.
- Funzioni di regolazione a rampa/a incrementi manuale e automatica.
- Memorizzazione e richiamo degli schermi di taratura.
- Comando a distanza, tramite un PC che esegua un programma di emulazione di terminale.

Per rivolgersi alla Fluke

Per ordinare accessori, richiedere assistenza tecnica od ottenere l’indirizzo dei distributori Fluke e dei centri di assistenza locali, telefonare ai seguenti numeri:

U.S.A.: 1 888 44 FLUKE (1 888 443 5853)
Canada: 1 800 36 FLUKE (1 800 363 5853)
Europa: +31 402 675 200
Giappone: +81 3 3434 0181
Singapore: +65 738 5655
In tutti gli altri Paesi: +1 425 446 5500

Assistenza negli U.S.A.: 1 888 99 FLUKE (1 888 993 5853)

Oppure visitare il sito Web della Fluke all’indirizzo www.fluke.com.
Per registrare il prodotto, andare al sito register.fluke.com.

Tabella 1. Sommario delle funzioni di generazione e misura

Funzione	Misura	Generazione
c.c. V	Da 0 V a 30 V	Da 0 V a 20 V
c.c. mA	Da 0 a 24 mA	Da 0 a 24 mA
Frequenza	2 CPM a 15 kHz	2 CPM a 15 kHz
Resistenza	Da 0 Ω a 4000 Ω	Da 5 Ω a 4000 Ω
Termocoppia	Tipi E, J, K, T, B, R, S, L, U, N, C, XK, BP	
Termoresistori (RTD)	Pt100 Ω (385) Pt100 Ω (3926) Pt100 Ω (3916) Pt200 Ω (385) Pt500 Ω (385) Pt1000 Ω (385) Ni120 (672) CU10	
Pressione	29 moduli, con portate comprese tra 1 pol. H_2O e 10.000 psi	
Impulsi	1-100.000 Frequenza max: 10 kHz	1-10.000 Portata di frequenza: 2 CPM a 10 kHz
Altre funzioni	Alimentazione di anello, resistore HART, prova di un interruttore di pressione, schermo di salvataggio, regolazione a incrementi, rampa, memoria, compensazione del giunto freddo.	

Accessori standard

Se il calibratore è danneggiato o manca qualcosa, rivolgersi immediatamente al rivenditore. Per ordinare accessori o ricambi, vedere la Tabella 8. Il calibratore è dotato dei componenti elencati qui di seguito (vedi Figura 1).

- Cavetti TL75
- Morsetti a coccodrillo AC72
- Cavetti di prova sovrapponibili, a coccodrillo
- Guida al prodotto *726 Product Overview* (non illustrata nella Figura 1).
- *CD-ROM 725/726* (contenente il Manuale d'uso; non illustrato nella Figura 1)
- 4 pile stilo (AA) (installate)

Informazioni sulla sicurezza

Il calibratore è stato realizzato secondo le norme CAN/CSA-C22.2 N. 61010-1-04, UL 61010-1 e ISA 82.02.01.

⚠⚠ Avvertenza

Per prevenire scosse elettriche o infortuni, usare il calibratore esclusivamente nel modo indicato in questo manuale; in caso contrario, si rischia di compromettere l'efficacia della protezione da esso offerta.

La parola **Avvertenza** indica condizioni o azioni che mettono a rischio l'incolumità dell'utente. La parola **Attenzione** indica condizioni o azioni che potrebbero danneggiare il calibratore o le apparecchiature sottoposte a prova.

⚠⚠ Avvertenza

Per prevenire scosse elettriche o infortuni:

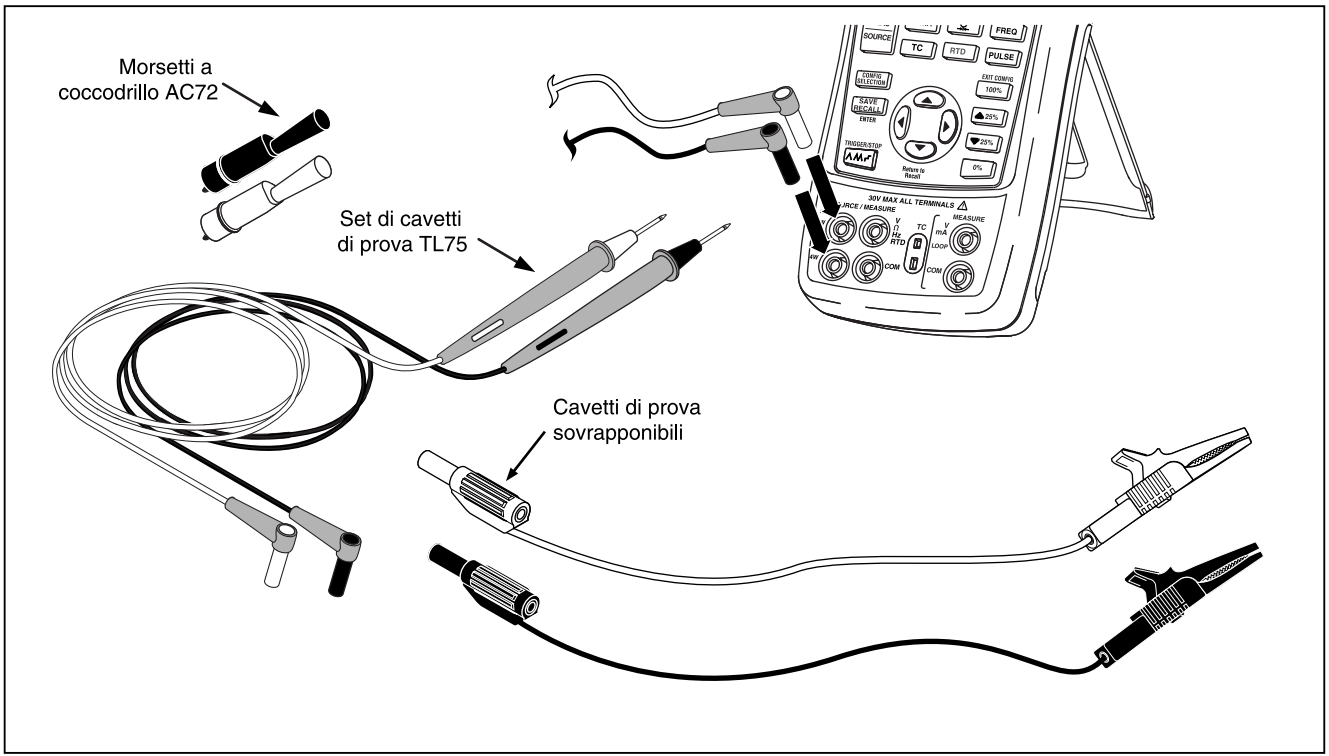
- **Usare lo strumento solo nel modo descritto nel Manuale d'uso; altrimenti, si rischia di diminuire l'efficacia della protezione da esso offerta.**
- **Non applicare una tensione maggiore di quella nominale, riportata sul calibratore, tra i terminali dello strumento o tra uno dei terminali e la terra (30 V, 24 mA max, su tutti i terminali).**
- **Ogni volta prima dell'uso, controllare il funzionamento del calibratore misurando una tensione nota.**
- **Seguire tutte le procedure di sicurezza relative alle apparecchiature.**
- **Usare sempre i terminali adatti, la modalità corretta e la portata appropriata per le misure da effettuare o per le grandezze da generare.**
- **Non toccare mai con la sonda una sorgente di tensione se i cavetti di prova sono inseriti nei terminali della corrente.**
- **Non usare il calibratore se è danneggiato. Prima di usarlo, ispezionarne l'involucro. Verificare che non vi siano incrinature e che non manchino parti di plastica. Esaminare con particolare attenzione il rivestimento isolante dei connettori.**
- **Selezionare la funzione e la portata adatte alle misure da eseguire.**
- **Prima di usare il calibratore, accertarsi che lo sportello del vano portapile sia chiuso e bloccato.**
- **Scollegare i cavetti dal calibratore prima di aprire il coperchio del vano portapile.**
- **Controllare che i cavetti non presentino danni al rivestimento isolante o al metallo esposto. Verificare la continuità dei cavetti. Prima di usare il calibratore, sostituire i cavetti se sono danneggiati.**
- **Se si adoperano sonde, tenere le dita lontano dai contatti. Tenere le dita dietro le apposite protezioni situate sul puntale.**
- **Collegare il cavetto di misura comune prima di collegare quello sotto tensione. Al termine, scollegare per primo il cavetto sotto tensione.**

- **Non usare il calibratore se funziona in modo anomalo. I dispositivi interni di protezione potrebbero essere danneggiati. In caso di dubbi, far controllare il calibratore presso un centro di assistenza.**
- **Non adoperare il calibratore in ambienti in cui siano presenti polvere, vapore o gas esplosivi.**
- **Se si adopera un modulo di pressione, controllare che la linea della pressione dell'impianto sia chiusa e depressurizzata prima di collegarla al modulo o di scollegarla da esso.**
- **Per alimentare il calibratore, usare solo 4 pile stilo (AA), installate nell'apposito vano.**
- **Prima di passare a una funzione diversa di misura o di generazione, scollegare i cavetti.**
- **Per la manutenzione e le riparazioni, usare esclusivamente i ricambi indicati.**
- **Per evitare letture errate, che potrebbero comportare il rischio di folgorazioni e lesioni, sostituire la pila non appena si accende l'indicatore (▬) di pila scarica.**
- **Togliere alimentazione al circuito prima di collegarvi i terminali mA e COM del calibratore. Inserire lo strumento in serie con il circuito.**
- **Fare attenzione a non fare entrare acqua nell'involucro.**

⚠Attenzione

Per evitare di danneggiare il calibratore o le apparecchiature in prova:

- **Prima di eseguire una misura di resistenza o una prova di continuità, scollegare l'alimentazione e fare scaricare tutti i condensatori ad alta tensione.**
- **Usare sempre i connettori di ingresso adatti, la funzione corretta e la portata appropriata per le misure da effettuare o per le grandezze da generare.**



bef01f.eps

Figura 1. Accessori standard

Simboli

I simboli che appaiono sul calibratore e in questo manuale sono descritti nella Tabella 2.

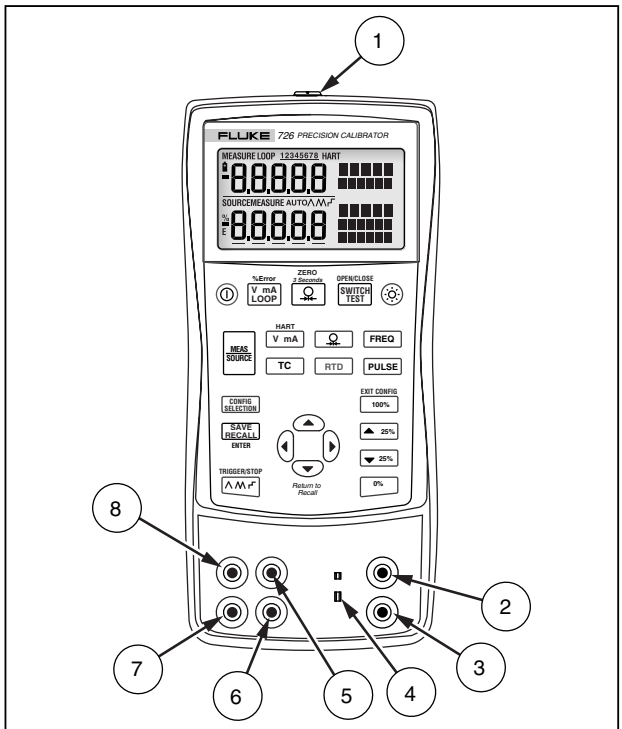
Tabella 2. Simboli internazionali

~	Corrente alternata	⧈	Isolamento doppio
⎓	Corrente continua	▬	Pila
⏚	Potenziale di terra	⚠	Pericolo. Informazioni importanti. Consultare il manuale. Precede le avvertenze.
	Pressione	⏻	Alimentazione
CE	Conforme alle direttive della UE	⚠	Tensione pericolosa. Precede le avvertenze.
c SP us	Conforme alle direttive della Canadian Standards Association.		

Descrizione del calibratore

Terminali di ingresso e uscita

La Figura 2 mostra i terminali di ingresso e uscita del calibratore. Il loro uso è spiegato nella Tabella 3.



bec05f.eps

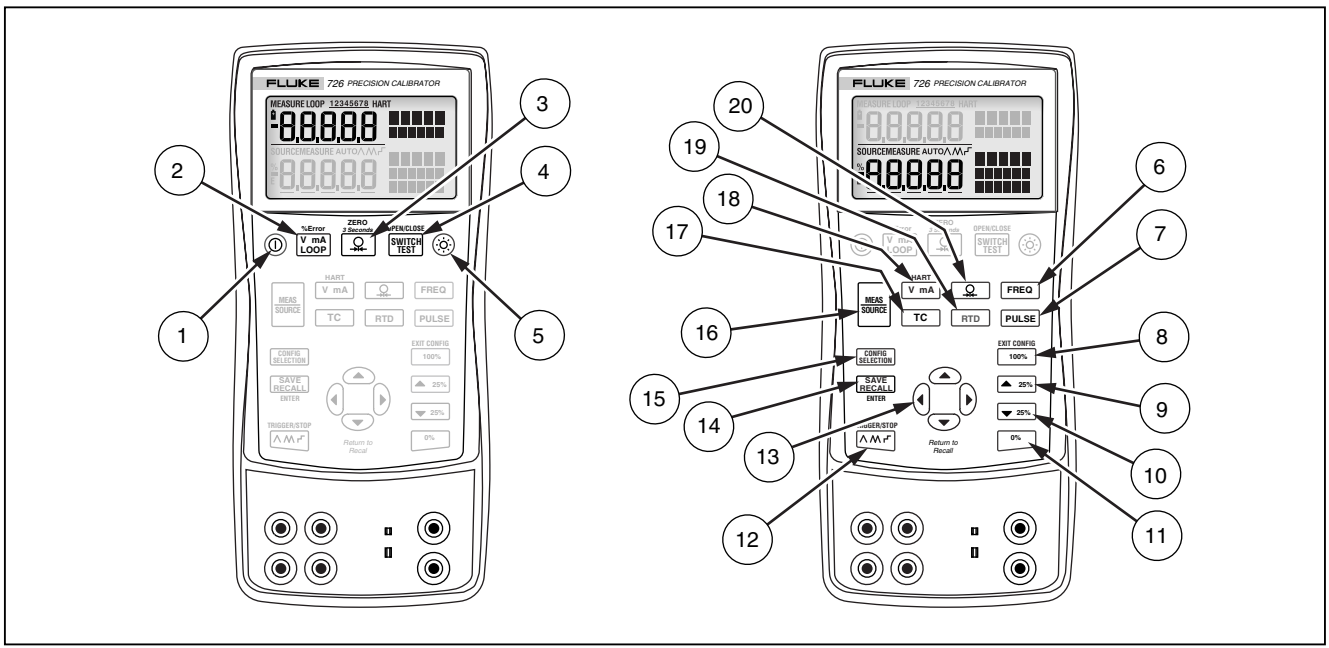
Figura 2. Connettori e terminali di ingresso/uscita

Tabella 3. Connettori e terminali di ingresso/uscita

N.	Nome	Descrizione
1	Connettore per il modulo di pressione/connettore seriale	Collega il calibratore a un modulo di pressione, oppure a un PC per il comando a distanza del calibratore tramite collegamento seriale.
2, 3	Terminali MEASURE V, mA	Terminali di ingresso per le misure di tensione, corrente, alimentazione di anello, resistenza HART e opzioni per la prova dell'interruttore.
4	Ingresso/uscita termocoppia (TC)	Terminale per la misura o la simulazione di termocoppie. È compatibile con una minispina polarizzata per termocoppie, a lame piatte polarizzate distanti 7,9 mm tra un centro e l'altro.
5, 6	Terminali SOURCE/ MEASURE V, RTD, Pulse, Hz, Ω	Terminali per la generazione e la misura di tensione, resistenza, impulsi e frequenza, e per termoresistori (RTD).
7, 8	Terminali SOURCE/ MEASURE mA, 3W e 4W	Terminali per la generazione e la misura della corrente, e per le misure con termoresistori a 3 e a 4 fili. Opzione per il resistore HART nella scala mA.

Tasti

La Figura 3 mostra i tasti del calibratore. Il loro uso è spiegato nella Tabella 4.



bec41f.eps

Figura 3. Tasti

Tabella 4. Funzioni dei tasti

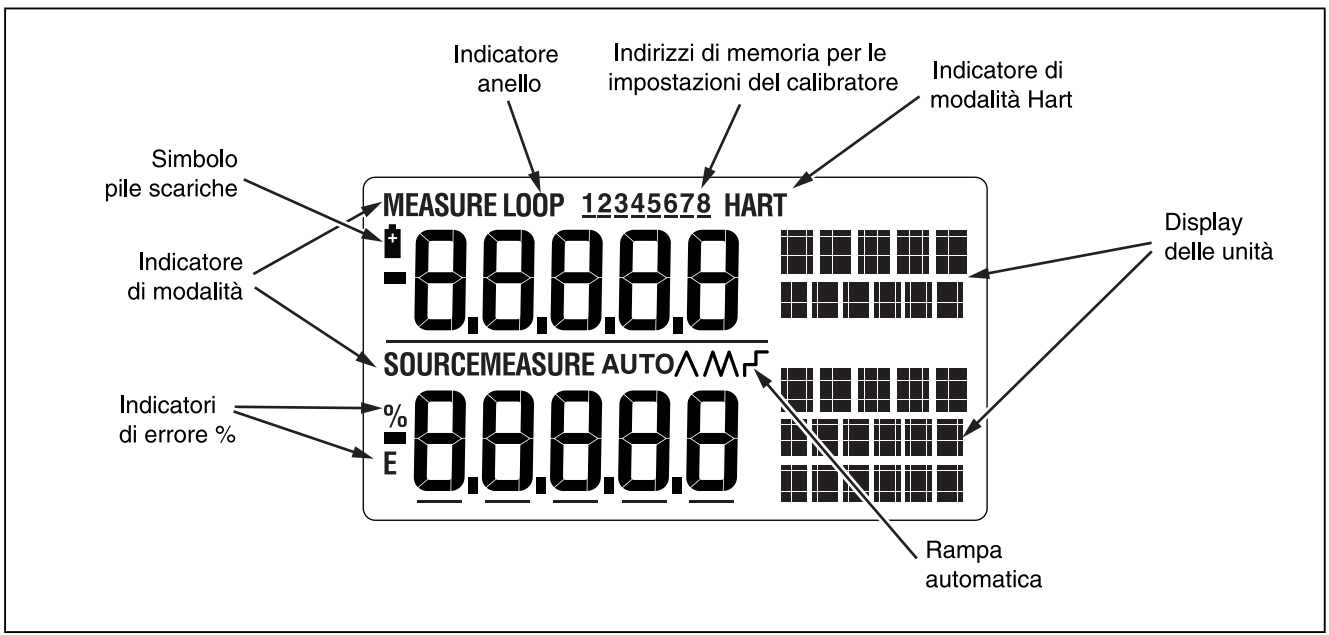
N.	Nome	Descrizione
1	⏻	Accensione/spegnimento dello strumento.
2	%Error V mA LOOP	Consente di selezionare le funzioni di misura di tensione, mA o alimentazione di anello e percentuale di errore nel display superiore.
3	ZERO *3 Seconds*	Consente di selezionare la funzione di misura della pressione, nel display superiore. Premendo ripetutamente il tasto si passa tra le diverse unità di misura della pressione. Azzera la pressione se tenuto premuto per 3 secondi.
4	OPEN/CLOSE SWITCH TEST	Attiva la prova dell'interruttore.
5	☼	Accende o spegne la retroilluminazione.
6	FREQ	Seleziona la generazione o la misura della frequenza.
7	PULSE	Seleziona la generazione o la misura degli impulsi.
8	EXIT CONFIG 100%	Richiama dalla memoria un valore generato corrispondente al 100% dell'intervallo e lo usa come tale. Tenendo premuto il tasto, si archivia in memoria questo valore come impostazione predefinita di fondoscala. Esce dal menu di configurazione.
9	▲ 25%	Aumenta l'uscita in incrementi del 25%.
10	▼ 25%	Diminuisce l'uscita in decrementi del 25%.
11	0%	Richiama dalla memoria un valore generato corrispondente allo 0% dell'intervallo e lo usa come tale. Tenendo premuto il tasto, si archivia in memoria questo valore come impostazione dello 0%. Tenendolo premuto durante l'accensione, permette di visualizzare la versione del firmware sul display superiore per circa 1 secondo dopo l'inizializzazione.

Tabella 4. Funzioni dei tasti (segue)

N.	Nome	Descrizione
⑫	TRIGGER/STOP	Passa tra: ⋀ Rampa periodica lenta, 0% - 100% - 0% ⋀⋀ Rampa periodica veloce, 0 % - 100% - 0% ⌐⌐ Regolazione periodica, 0% - 100% - 0% in incrementi del 25% Usato per le funzioni treno di impulsi e totalizzatore.
⑬	*Return to Recall*	Aumenta o riduce l'uscita del valore generato. Consente di passare tra le selezioni a 2, 3 e 4 conduttori. Si sposta tra gli indirizzi della memoria in cui sono archiviate le impostazioni del calibratore. Si sposta fra i menu di configurazione.
⑭	SAVE RECALL ENTER	Salva e richiama impostazioni e dati. Il tasto ENTER è utilizzato nei menu di configurazione.
⑮	CONFIG SELECTION	Usato per accedere e navigare nei menu di configurazione.
⑯	MEAS SOURCE	Consente di passare tra le modalità MEASURE e SOURCE nel display inferiore.
⑰	TC	Seleziona le funzioni di misura o di simulazione di una termocoppia (TC) nel display inferiore. Premendo ripetutamente il tasto si passa tra i vari tipi di termocoppia.
⑱	HART V mA	Consente di passare tra la generazione di tensione, mA, o le funzioni di simulazione di mA nel display inferiore. Nella scala mA, inserisce un resistore da 250 Ω.
⑲	RTD	Consente di selezionare le funzioni di misura o di simulazione di un termoresistore (RTD) nel display inferiore. Premendo ripetutamente il tasto si passa tra i vari tipi di termoresistore. Seleziona la modalità di resistenza.
⑳		Consente di selezionare le funzioni di misura o di simulazione della pressione. Premendo ripetutamente il tasto si passa tra le diverse unità di misura della pressione.

Display

La Figura 4 mostra gli elementi di un tipico display.



bef07f.eps

Figura 4. Elementi di un tipico display

Menu di configurazione

Usare i menu di configurazione per impostare o modificare i parametri del calibratore.

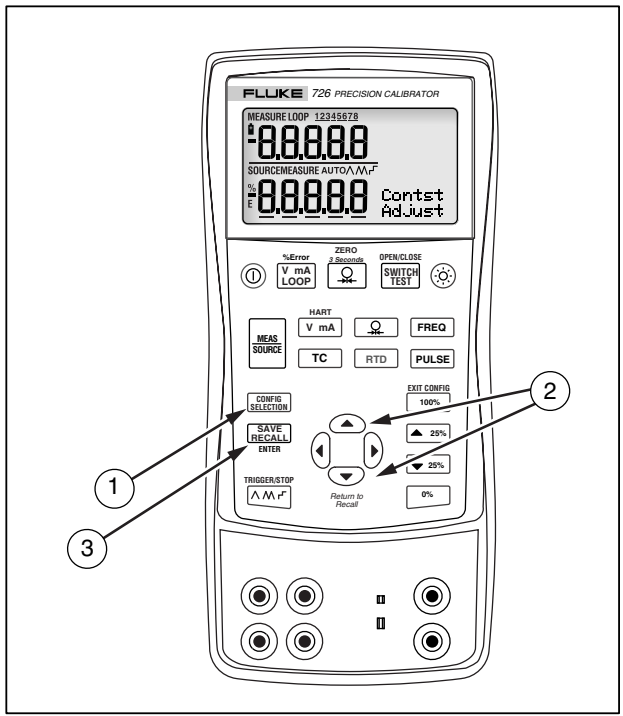
- Regolazione del contrasto
- Modalità Spegnimento
- Attivazione/disattivazione CJC
- °C/°F
- Tensione di uscita frequenza/impulsi
- Frequenza di uscita a impulsi
- Attivazione/disattivazione resistore HART

Per accedere ai menu di configurazione, premere [CONFIG SELECTION]. Premere [SAVE RECALL] per salvare la nuova configurazione. Premere [100%]/**EXIT CONFIG** per uscire dalla configurazione.
I menu di configurazione sono descritti di seguito.

Regolazione del contrasto

Per regolare il contrasto, procedere come segue (vedi Figura 5).

1. Premere [CONFIG SELECTION] finché il display non visualizza Contst Adjust (Regolazione contrasto).
2. Usare i tasti ⌃ e ⌄ per regolare il contrasto.
3. Premere [SAVE RECALL] per salvare l'impostazione.



bec06f.eps

Figura 5. Regolazione del contrasto

Modalità Spegnimento

Il calibratore viene fornito con la modalità Spegnimento abilitata per una durata di 30 minuti (visualizzata per circa 1 secondo all'accensione). Quando è abilitata la modalità Spegnimento, il calibratore si spegne automaticamente se rimane inattivo per il periodo di tempo prestabilito a partire dall'ultimo tasto premuto.

1. Premere [CONFIG SELECTION] finché il display non visualizza SHUT DOWN (Spegnimento).
2. Usare i tasti ⌃ e ⌄ per aumentare o diminuire l'intervallo.
3. Premere [SAVE RECALL] per salvare l'impostazione.

CJC

La funzione di compensazione del giunto freddo (CJC) è un valore usato per l'estremità fredda della termocoppia collegata allo strumento.

1. Premere [CONFIG SELECTION] finché il display non visualizza SELECT CJC (Seleziona CJC).
2. Usare i tasti ◀ e ▶ per selezionare ON (attivata) o OFF (disattivata).
3. Premere [SAVE RECALL] per salvare l'impostazione.

Gradi Celsius e Fahrenheit (°C e °F)

1. Premere [CONFIG SELECTION] finché il display non visualizza SELECT UNIT (Seleziona unità) °C o °F.
2. Usare i tasti ⌃ e ⌄ per selezionare °C o °F.
3. Premere [SAVE RECALL] per salvare l'impostazione.

Tensione di uscita frequenza impulsi

1. Premere [CONFIG SELECTION] finché il display non visualizza FREQ OUTPUT V Adjust (Regolazione volt uscita frequenza).
2. Usare i tasti ⌃, ⌄, ◀ e ▶ per regolare la tensione di uscita frequenza impulsi da 1 a 20 V.
3. Premere [SAVE RECALL] per salvare l'impostazione.

Frequenza di uscita a impulsi

1. Premere [CONFIG SELECTION] finché il display non visualizza PULSE OUTPUT Hz FREQ Adjust (Regolazione frequenza Hz uscita a impulsi).
2. Usare i tasti ⌃, ⌄, ◀ e ▶ per regolare la frequenza dell'uscita a impulsi da 2 CPM a 15 kHz.
3. Premere [SAVE RECALL] per salvare l'impostazione.

Attivazione/disattivazione del resistore HART®

1. Premere [CONFIG SELECTION] finché il display non visualizza SELECT HART (Seleziona Hart) ON o OFF.
2. Usare il tasto [V mA] per passare da ON (attivato) a OFF (disattivato).
3. Premere [SAVE RECALL] per salvare l'impostazione.

Nota

Quando è selezionata la modalità HART, il resistore da 250 Ω è attivato su entrambi i canali mA.

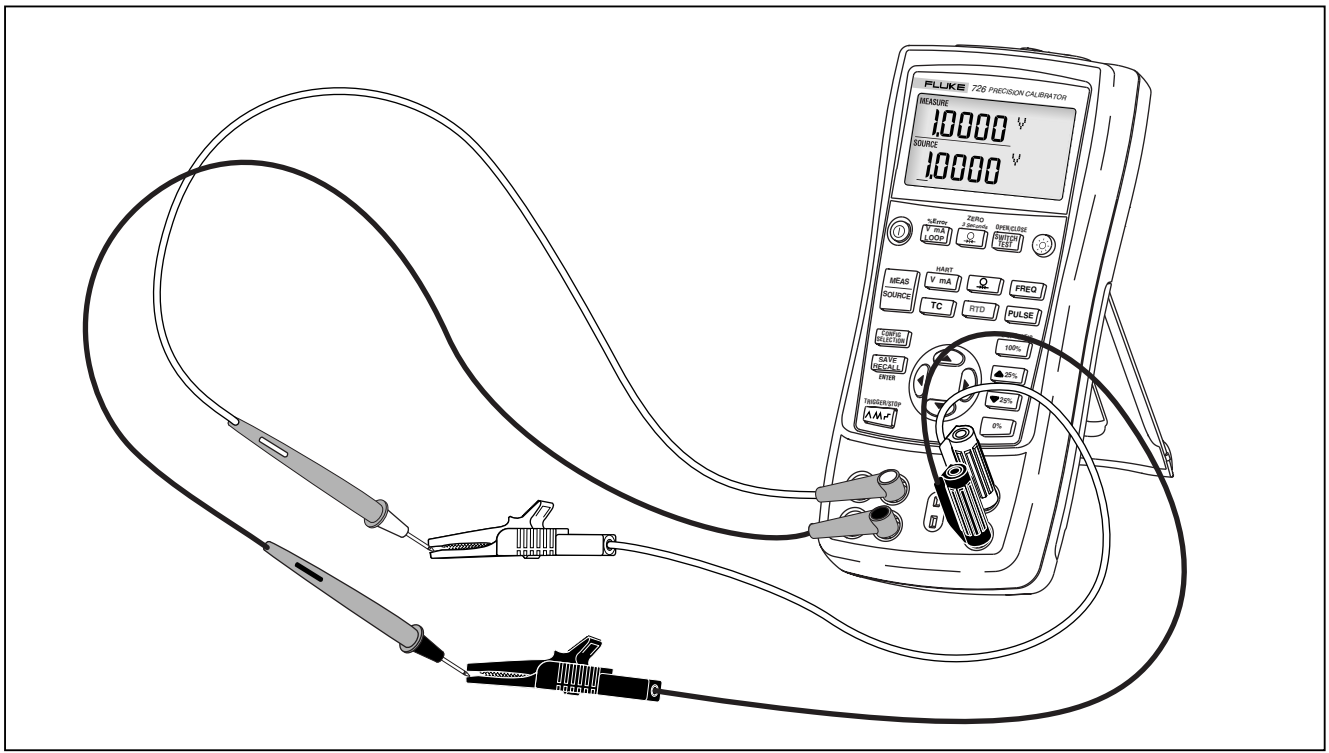
Operazioni preliminari

Questa sezione spiega in dettaglio alcune operazioni basilari del calibratore.

Prova di tensione in ingresso e in uscita

Per eseguire la prova di tensione in ingresso e in uscita, procedere come segue.

1. Collegare il terminale di uscita della tensione del calibratore a quello di ingresso della tensione, come indicato nella Figura 6.
2. Premere (⏻) per accendere il calibratore. Premere [V mA LOOP] per selezionare la tensione in c.c. (display superiore).
3. Se occorre, premere [MEAS SOURCE] per selezionare la modalità SOURCE (display inferiore). Il calibratore continua la misura della tensione in c.c. e le misure attive sono visualizzate nel display superiore.
4. Premere [V mA] per selezionare la generazione di tensione in c.c.
5. Premere (◀) e (▶) per selezionare la cifra da modificare. Premere (▲) per impostare 1 V come valore di uscita. Premere e tenere premuto [0%] per immettere 1 V come zero relativo (0%).
6. Premere (▲) per aumentare l'uscita di 5 V. Premere e tenere premuto (▲) per immettere 5 V come valore di fondoscala (100%).
7. Premere [▲25%] e [▼25%] per passare tra 0% e 100% in incrementi del 25%.



bec39f.eps

Figura 6. Prova di tensione in ingresso e in uscita

Uso della modalità di misura

Misura di grandezze elettriche (display superiore)

Per misurare l'uscita di corrente o tensione di un trasduttore, o per misurare l'uscita di un modulo di pressione serie 700, usare il display superiore e procedere come segue.

1. Premere [V mA LOOP] per selezionare tensione o corrente. LOOP non deve essere acceso.
2. Collegare i cavetti di prova come indicato nella Figura 7.

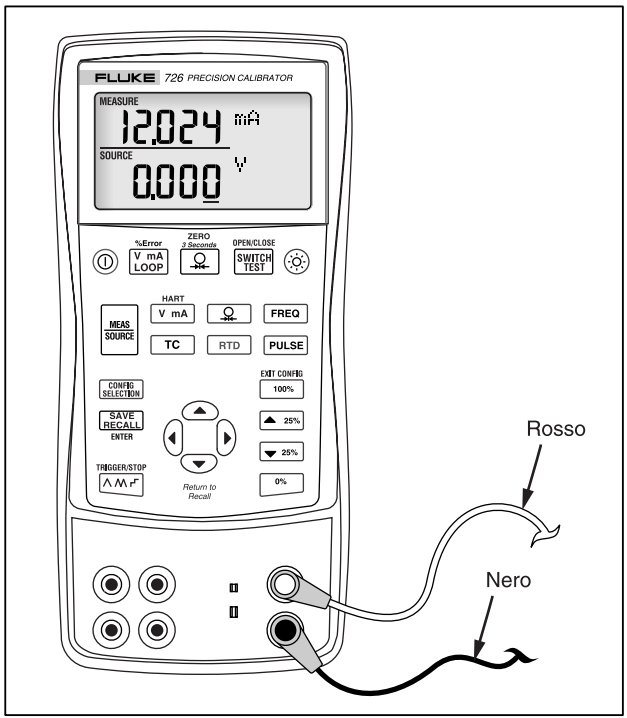
Misura di corrente con alimentazione di anello

La funzione di anello attiva un'alimentazione di 24 V, in serie con il circuito di misura della corrente, per consentire la prova di un trasduttore che sia stato scollegato dall'impianto. Per misurare la corrente con alimentazione di anello, procedere come segue.

1. Collegare il calibratore ai terminali dell'anello di corrente del trasduttore, come indicato nella Figura 8.
2. Con il calibratore in modalità di misura della corrente, premere [V mA LOOP]. Compare la parola LOOP e si attiva l'alimentazione interna di anello a 24 V del calibratore.

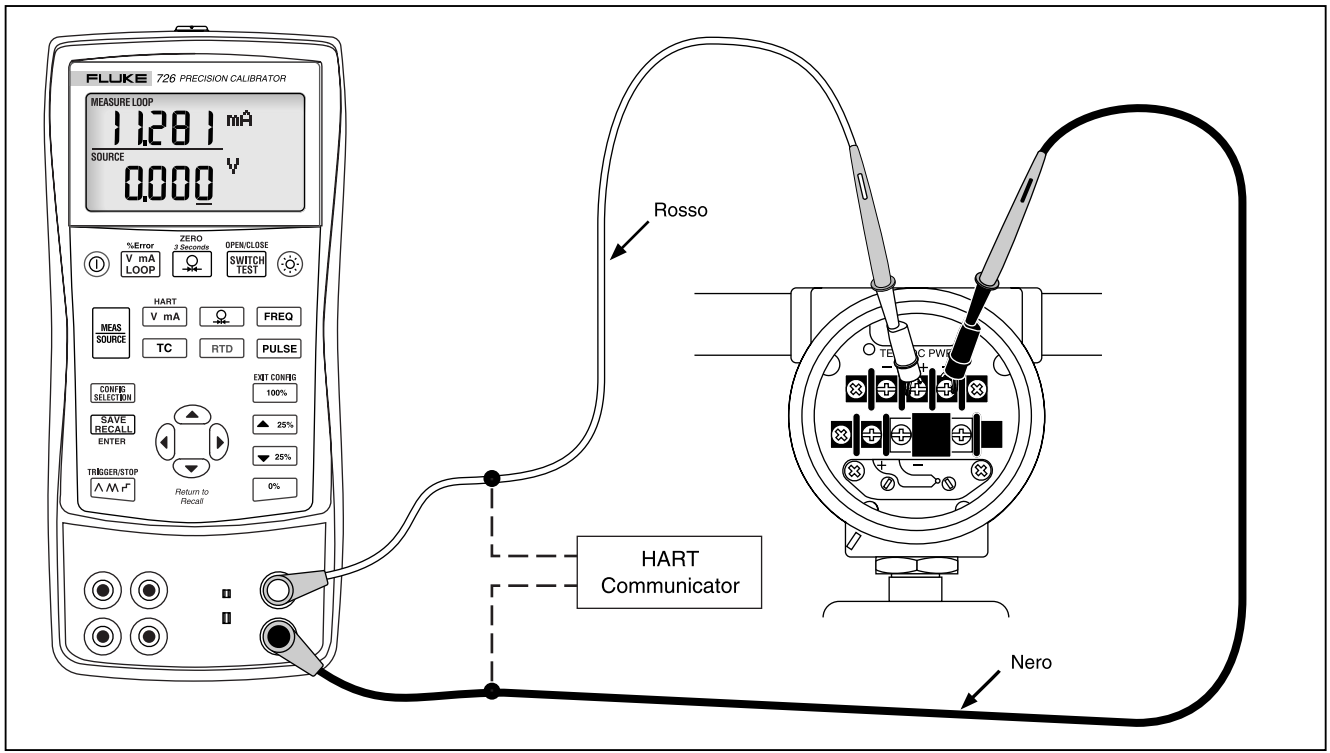
Nota

Quando è selezionata la modalità HART, il resistore da 250 Ω è attivato su entrambi i canali mA.



bef42f.eps

Figura 7. Misura dell'uscita di tensione e corrente



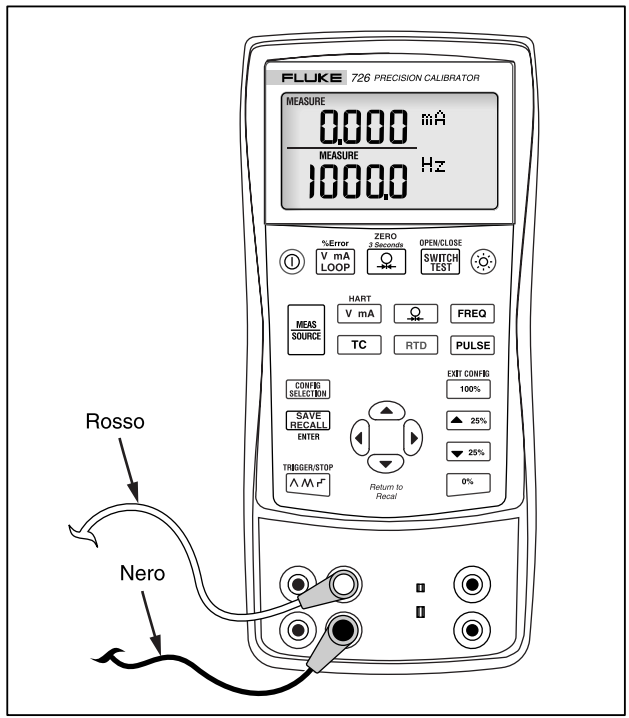
bef18f.eps

Figura 8. Connessioni per l'alimentazione della corrente di anello

Misura di grandezze elettriche (display inferiore)

Per misurare le grandezze elettriche usando il display inferiore, procedere come segue.

1. Collegare il calibratore come indicato nella Figura 9.
2. Se occorre, premere [MEAS SOURCE] per selezionare la modalità SOURCE (display inferiore).
3. Premere [V mA] per la tensione o la corrente in c.c., [FREQ] per la frequenza e [RTD] per la resistenza.



bef43f.eps

Figura 9. Misura delle grandezze elettriche

Misura della temperatura

Con termocoppie

Il calibratore supporta 13 termocoppie standard. La Tabella 5 riepiloga le portate e le caratteristiche di ciascuna di esse.

Per misurare la temperatura con una termocoppia, procedere come segue.

1. Selezionare gradi Celsius o Fahrenheit, a seconda della misura richiesta. Per maggiori informazioni, fare riferimento alla sezione “Menu di configurazione”.
2. Collegare i conduttori della termocoppia alla minispina per termocoppie e inserire quest’ultima nel terminale di ingresso/uscita TC del calibratore, come indicato nella Figura 10.

⚠ Attenzione

Tenere presente che una lama è più larga dell’altra. Pertanto, non cercare di forzarla nel foro polarizzato sbagliato.

Nota

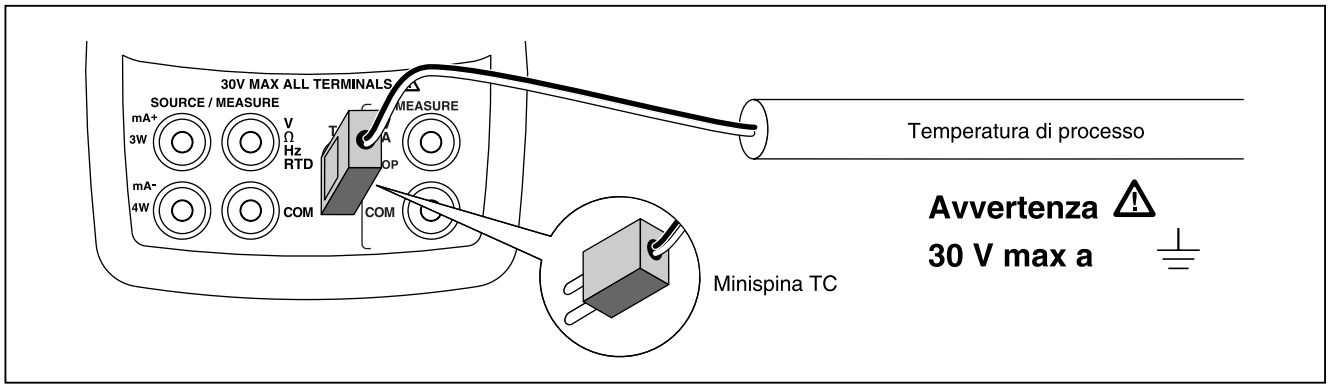
Se il calibratore e la spina della termocoppia hanno temperature diverse, dopo aver inserito la minispina nella presa di ingresso/uscita TC, attendere un minuto o più, in modo che la temperatura del connettore si stabilizzi.

3. Se occorre, premere [MEAS SOURCE] per impostare la modalità MEASURE.
4. Premere [TC] per attivare il display della termocoppia. Continuare a premere questo tasto per selezionare il tipo di termocoppia desiderato.

Tabella 5. Termocoppie compatibili

Tipo	Materiale del conduttore positivo	Colore del conduttore positivo (H)		Materiale del conduttore negativo	Portata specificata (°C)
		ANSI*	IEC**		
E	Chromel	Porpora	Viola	Costantana	da -200 a 950
N	Ni-Cr-Si	Arancione	Rosa	Ni-Si-Mg	da -200 a 1300
J	Ferro	Bianco	Nero	Costantana	da -200 a 1200
K	Chromel	Giallo	Verde	Alumel	da -200 a 1370
T	Rame	Blu	Marrone	Costantana	da -200 a 400
B	Platino (30% rodio)	Grigio		Platino (6% rodio)	da 600 a 1800
R	Platino (13% rodio)	Nero	Arancione	Platino	da -20 a 1750
S	Platino (10% rodio)	Nero	Arancione	Platino	da -20 a 1750
L	Ferro			Costantana	da -200 a 900
U	Rame			Costantana	da -200 a 400
C	Tungsteno 5% e renio	Bianco	Nessuno	Tungsteno 26% e renio	da 0 a 2316
BP	90,5% Ni + 9,5% Cr	GOST		56% Cu + 44% Ni	da -200 a 800
		Viola o nero			
XK	95% W + 5% Re	Rosso o rosa		80% W + 20% Re	da 0 a 2500

*Il conduttore negativo (L) nei dispositivi a norma dell'American National Standards Institute (ANSI) è sempre rosso.
**Il conduttore negativo (L) nei dispositivi a norma dell'International Electrotechnical Commission (IEC) è sempre bianco.



bef12f.eps

Figura 10. Misura della temperatura con una termocoppia

Uso di termoresistori (RTD)

Il calibratore è compatibile con i termoresistori elencati nella Tabella 6. I termoresistori sono classificati in base alla loro resistenza a 0 °C, denominata "punto fisso del ghiaccio" o R_0. Il valore di R_0 più comune è 100 Ω. Il calibratore accetta ingressi di misura dei termoresistori in collegamenti a due, tre e quattro fili. La configurazione a tre fili è la più comune. La configurazione a 4 fili consente la precisione massima nella misura, mentre quella a 2 fili è meno precisa.

Per misurare la temperatura con un ingresso RTD, procedere come segue.

1. Se occorre, premere [MEAS SOURCE] per impostare la modalità MEASURE.
2. Premere [RTD] per attivare il display RTD. Continuare a premere questo tasto per selezionare il tipo di termoresistore desiderato.
3. Premere ⌃ o ⌄ per selezionare la connessione a 2, 3 o 4 fili.
4. Collegare il termoresistore ai terminali di ingresso, come indicato nella Figura 11.

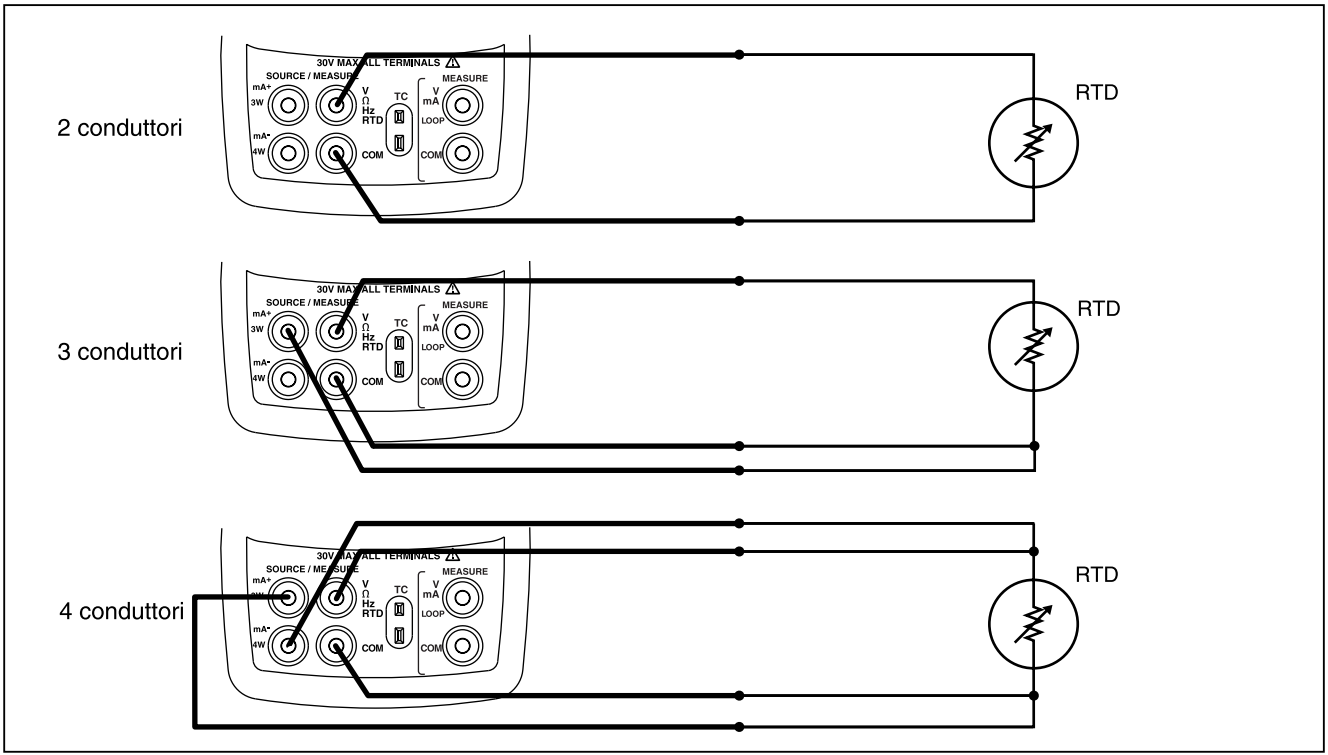
Curve PRT personalizzate

La porta seriale permette di identificare un massimo di tre curve personalizzate e di immettere un massimo di tre coefficienti CVD. I nomi non devono superare i sei caratteri. Per maggiori informazioni, leggere le note applicative sul CD 725/726.

Tabella 6. Termoresistori compatibili

Tipo di termoresistore	Punto fisso del ghiaccio (R_0)	Materiale	α	Portata (°C)
Pt100 (3926)	100 Ω	Platino	0,003926 Ω/°C	da -200 a 630
Pt100 (385)	100 Ω	Platino	0,00385 Ω/°C	da -200 a 800
Ni120 (672)	120 Ω	Nichel	0,00672 Ω/°C	da -80 a 260
Pt200 (385)	200 Ω	Platino	0,00385 Ω/°C	da -200 a 630
Pt500 (385)	500 Ω	Platino	0,00385 Ω/°C	da -200 a 630
Pt1000 (385)	1000 Ω	Platino	0,00385 Ω/°C	da -200 a 630
Pt100 (3916)	100 Ω	Platino	0,003916 Ω/°C	da -200 a 630
Il termoresistore a norma IEC più comune negli Stati Uniti per usi industriali è il tipo Pt100 (385), α = 0,00385 Ω/°C. Il tipo Pt100 (3916), α = 0.003916 Ω/°C è designato anche per la curva JIS.				

È possibile anche aggiungere termoresistori personalizzati (vedi “Curve PRT personalizzate”).



bef15f.eps

Figura 11. Misura di temperatura con un termoresistore (RTD), misura di una resistenza a 2, 3 e 4 fili

Misura della pressione

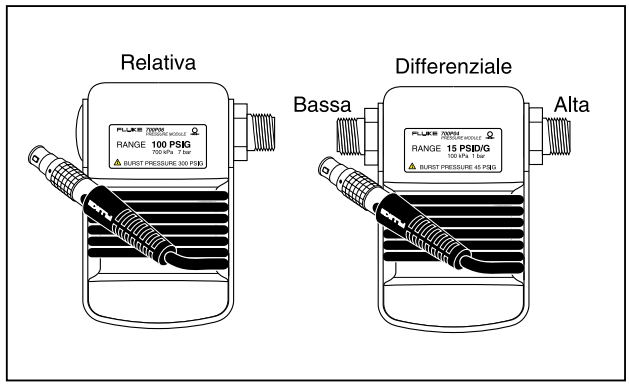
Presso la Fluke sono disponibili moduli di pressione di svariati tipi e portate (vedi “Accessori”). Prima di usare un modulo di pressione, leggere le istruzioni in dotazione. I moduli possono variare sia per tipo che per materiale e precisione.

La Figura 12 mostra due moduli, rispettivamente per la pressione relativa e differenziale. Il modulo differenziale si può adoperare anche in modalità relativa, lasciando aperto il raccordo di bassa pressione in modo che questa si sfoghi nell’atmosfera.

Per misurare la pressione, collegare il modulo adatto alla pressione dell’impianto in prova e quindi procedere come segue.

⚠ Avvertenza

Per evitare il rilascio improvviso della pressione in un impianto pressurizzato, prima di collegare il modulo alla linea della pressione, chiudere la valvola di sfogo e disareare lentamente l’impianto.



gj11f.eps

Figura 12. Moduli per la pressione relativa e differenziale

⚠ Attenzione

Per evitare danni meccanici al modulo di pressione:

- **Non applicare mai una coppia superiore a 13,5 Nm tra i raccordi del modulo o tra di essi e il corpo del modulo. Applicare sempre la coppia giusta tra il raccordo del modulo e i raccordi di connessione o gli adattatori.**

- **Non applicare mai pressione superiore al valore nominale massimo stampato sul modulo stesso.**
- **Usare il modulo di pressione solo con i materiali specificati. Per un elenco dei materiali compatibili, vedere il foglio di istruzioni del modulo o le etichette stampate su di esso.**

1. Collegare il modulo di pressione al calibratore, come indicato nella Figura 13. I filetti del modulo si accoppiano con raccordi idraulici standard da ¼ NPT. Se necessario, usare l'adattatore da ¼ NPT a ¼ ISO, in dotazione.

2. Premere [ ] o [ ]. Il calibratore rileva automaticamente il tipo di modulo di pressione collegato e seleziona automaticamente le portate.

3. Azzerare il modulo di pressione secondo quanto indicato nel relativo foglio di istruzioni. Le procedure di azzeramento variano a seconda del modulo usato. In tutti i casi occorre premere [ ] per 3 secondi.

   Premere ripetutamente il tasto [ ] per cambiare l'unità di misura delle letture di pressione. Le unità disponibili sono: psi, mmHg, inHg, cmH_2O a 4 °C, cmH_2O a 20 °C, inH_2O a 4 °C, inH_2O a 20 °C, inH_2O a 60 °F, mbar, bar, kg/cm^2 e kPa.

Azzeramento di moduli per la pressione assoluta

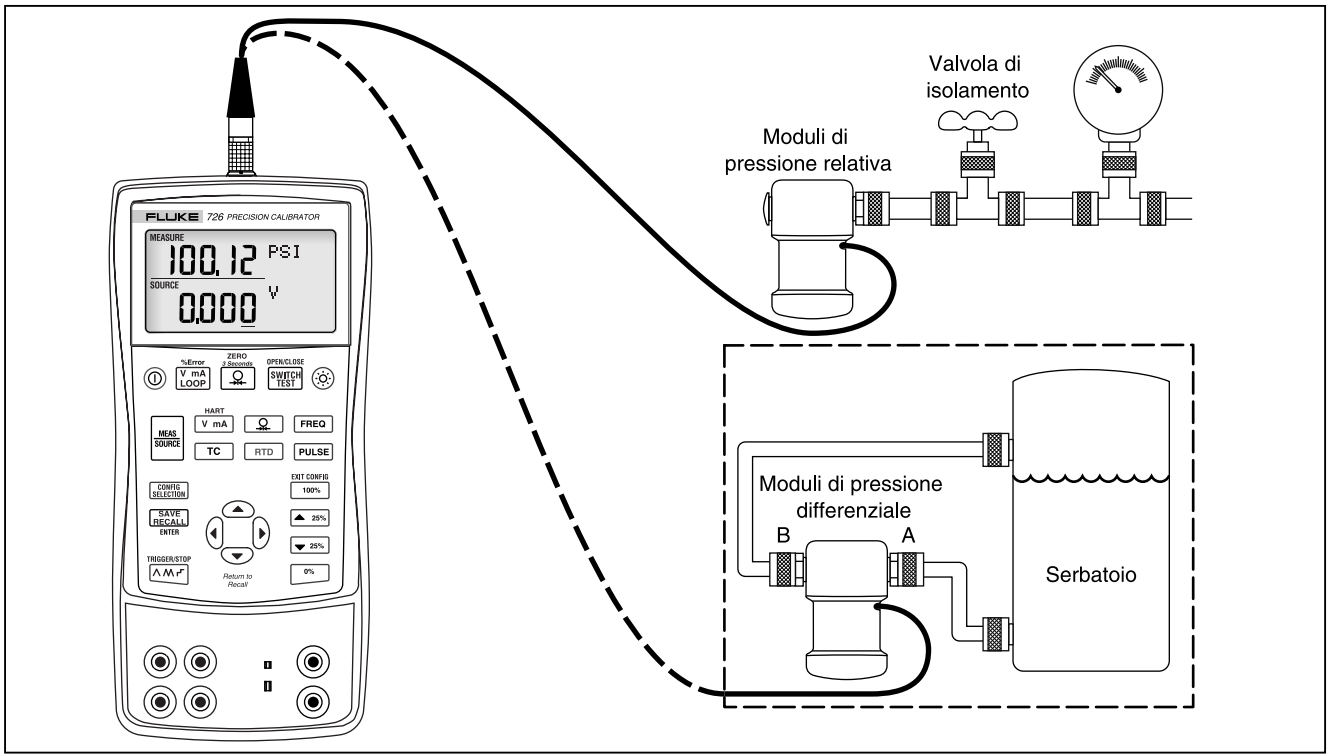
Per l'azzeramento, regolare il calibratore in modo che legga una pressione nota. Per tutti i moduli eccetto il 700PA3, la pressione nota può essere quella barometrica se è nota con precisione. La portata massima del modello 700PA3 è di 5 psi e quindi la pressione di riferimento deve essere applicata con una pompa per il vuoto. Su qualsiasi modulo per misure di pressione assoluta si può anche adoperare uno strumento standard di generazione di una pressione precisa per applicare una pressione nell'intervallo accettabile. Per regolare la lettura del calibratore, procedere come segue.

1. Premere [ ]. Sul display compare REF Adjust (Regola riferimento) alla destra della lettura di pressione.

2. Premere ⌃ per aumentare la lettura del calibratore, o ⌄ per diminuirla, sino a farla coincidere con il valore della pressione di riferimento.

3. Per uscire dalla funzione di azzeramento, premere di nuovo [ ].

Il calibratore memorizza la correzione dell'offset di un modulo per la pressione assoluta, per cui il modulo non deve essere più azzerato ogni volta che lo si adopera.



bef37f.eps

Figura 13. Connessioni per la misura della pressione

Uso della modalità di generazione

In modalità di generazione SOURCE, il calibratore:

- genera segnali calibrati per la verifica e la taratura di strumenti per processi;
- fornisce tensioni, correnti, frequenze e resistenze;
- simula l'uscita elettrica di termoresistori e termocoppie
- misura la pressione dei gas provenienti da una sorgente esterna, permettendo la taratura di quest'ultima.

Generazione di una corrente da 4 a 20 mA

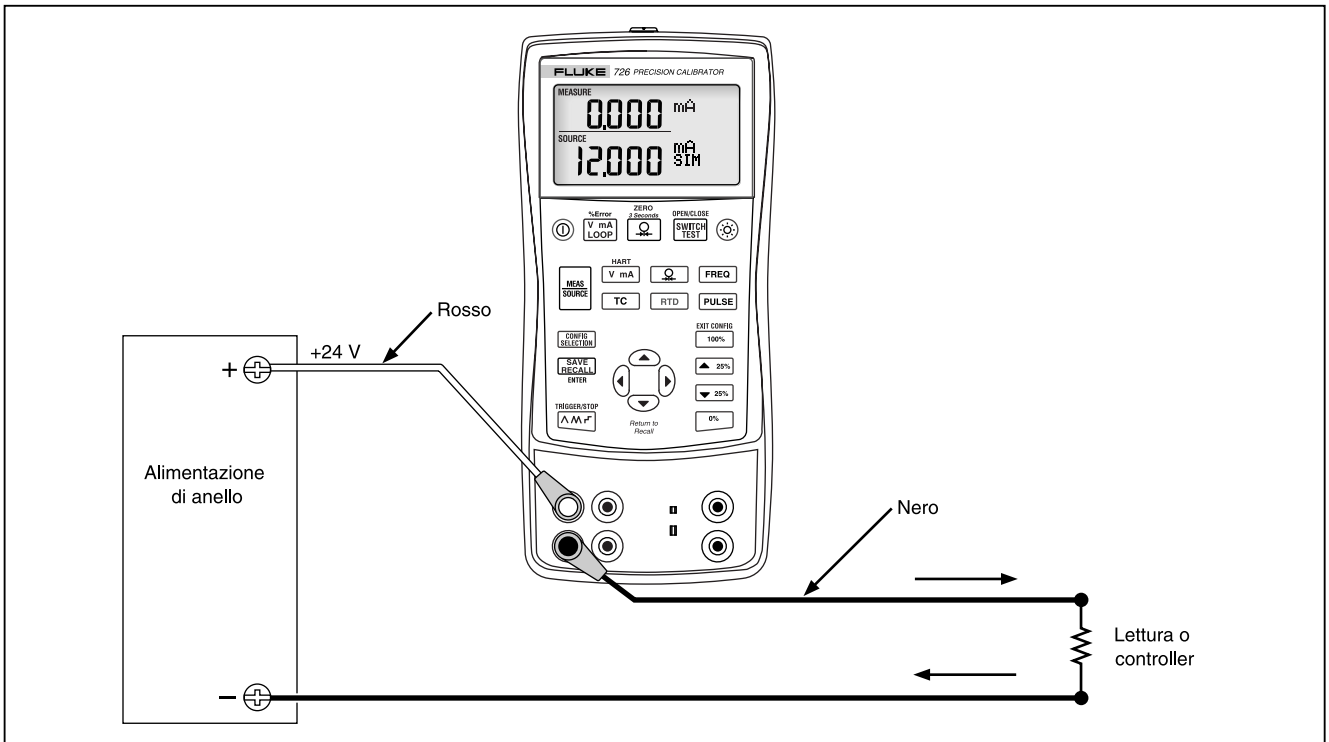
Per selezionare la modalità di generazione della corrente, procedere come segue.

1. Inserire i cavetti di prova nei terminali mA (colonna sinistra).
2. Se occorre, premere [MEAS SOURCE] per selezionare la modalità SOURCE.
3. Premere [V mA] per selezionare la corrente, quindi immettere la corrente desiderata premendo i tasti ⌃, ⌄, ◂ e ▸.

Simulazione di un trasduttore da 4 a 20 mA

In questa modalità, il calibratore viene collegato a un anello al posto del trasduttore e quindi genera una corrente di prova nota, selezionabile dall'utente. Procedere come segue.

1. Collegare la sorgente della corrente di anello da 24 V, come indicato nella Figura 14.
2. Se occorre, premere [MEAS SOURCE] per selezionare la modalità SOURCE.
3. Premere [V mA] sino a visualizzare mA e SIM.
4. Immettere la corrente desiderata premendo i tasti ⌃, ⌄, ◂ e ▸.



bef17f.eps

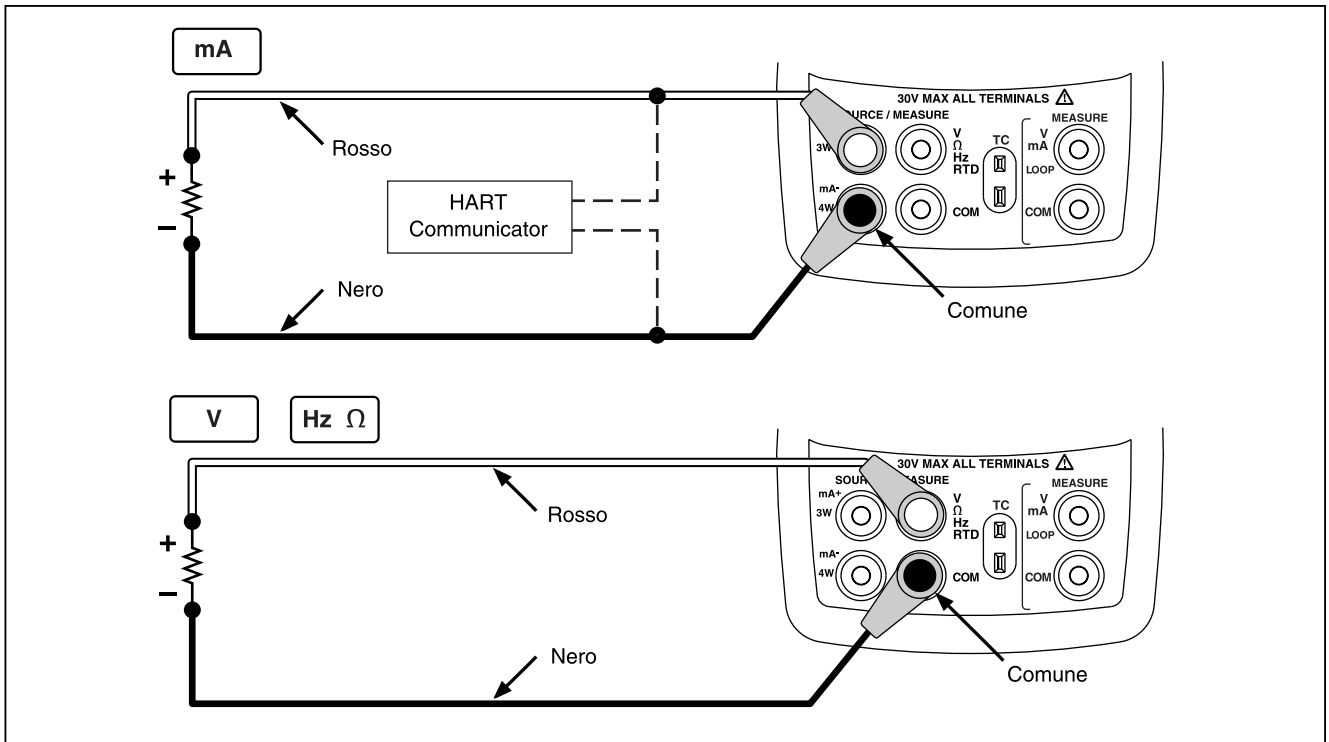
Figura 14. Connessioni per la simulazione di un trasduttore da 4 a 20 mA

Generazione di altre grandezze elettriche

Il calibratore può generare anche tensione, resistenza e frequenza, visualizzandoli nel display inferiore.

Per selezionare la generazione di una grandezza elettrica, procedere come segue.

1. Collegare i cavetti di prova come indicato nella Figura 15, secondo la grandezza che si vuole generare.
2. Se occorre, premere [MEAS SOURCE] per selezionare la modalità SOURCE.
3. Premere [V mA] per la tensione in c.c. o [FREQ] per la frequenza e [RTD] per la resistenza.
4. Immettere il valore di uscita desiderato premendo i tasti ⌃ e ⌄. Per cambiare una cifra, selezionarla premendo ⟨ e ⟩.



bef16f.eps

Figura 15. Connessioni per la generazione di grandezze elettriche

Simulazione di termocoppie

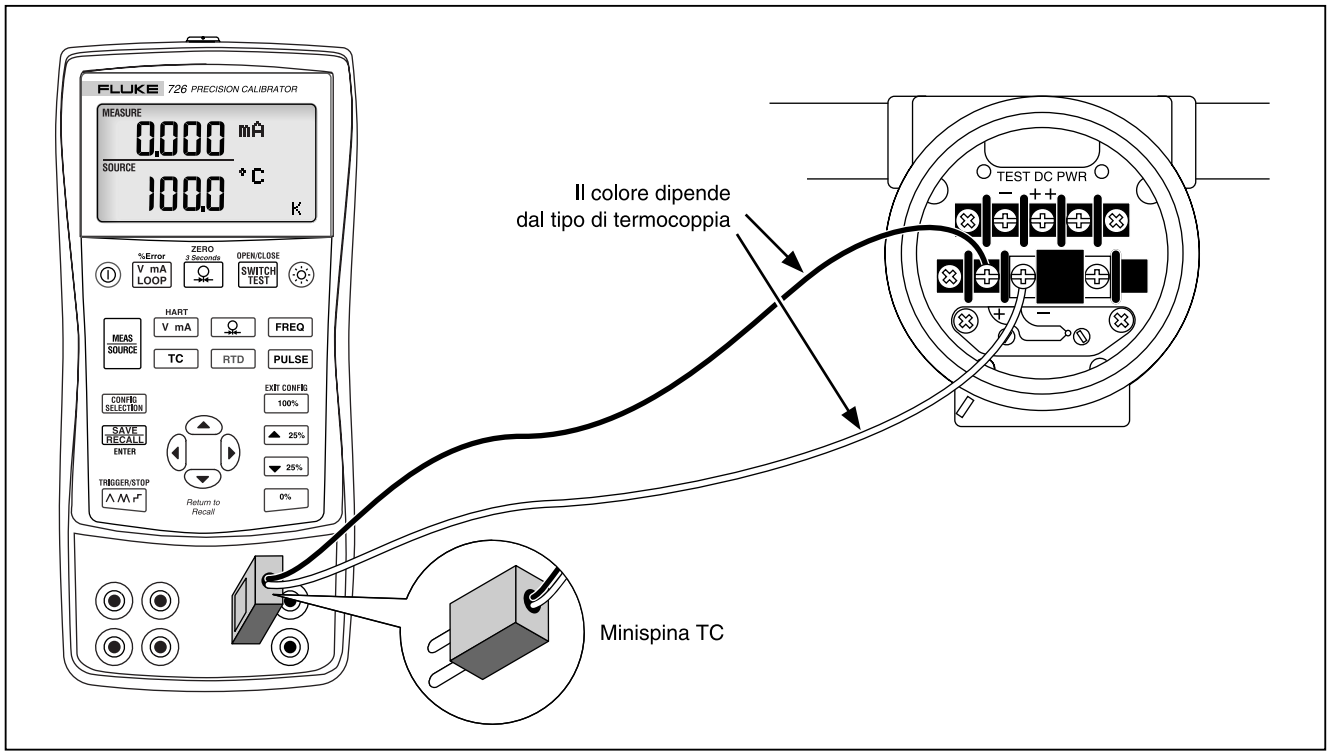
Collegare il terminale di ingresso/uscita TC del calibratore allo strumento in prova, tramite i conduttori della termocoppia e una minispina per termocoppie (a lame piatte polarizzate i cui centri distano tra di loro di 7,9 mm). *Tenere presente che una lama è più larga dell'altra.*

⚠ Attenzione

Non cercare di forzare la minispina nel foro polarizzato sbagliato.

La Figura 16 mostra questo collegamento. Per simulare una termocoppia, procedere come segue.

1. Collegare i conduttori della termocoppia alla minispina per termocoppie e inserire quest'ultima nel terminale di ingresso/uscita TC del calibratore, come indicato nella Figura 16.
2. Se occorre, premere [MEAS SOURCE] per selezionare la modalità SOURCE.
3. Premere [TC] per attivare il display TC. Continuare a premere questo tasto se si vuole selezionare il tipo di termocoppia.
4. Immettere la temperatura desiderata, premendo i tasti ⌃ e ⌄. Se si vuole cambiare una cifra, selezionarla premendo ◀ e ▶.



bef20f.eps

Figura 16. Connessioni per la simulazione di una termocoppia

Simulazione di termoresistori (RTD)

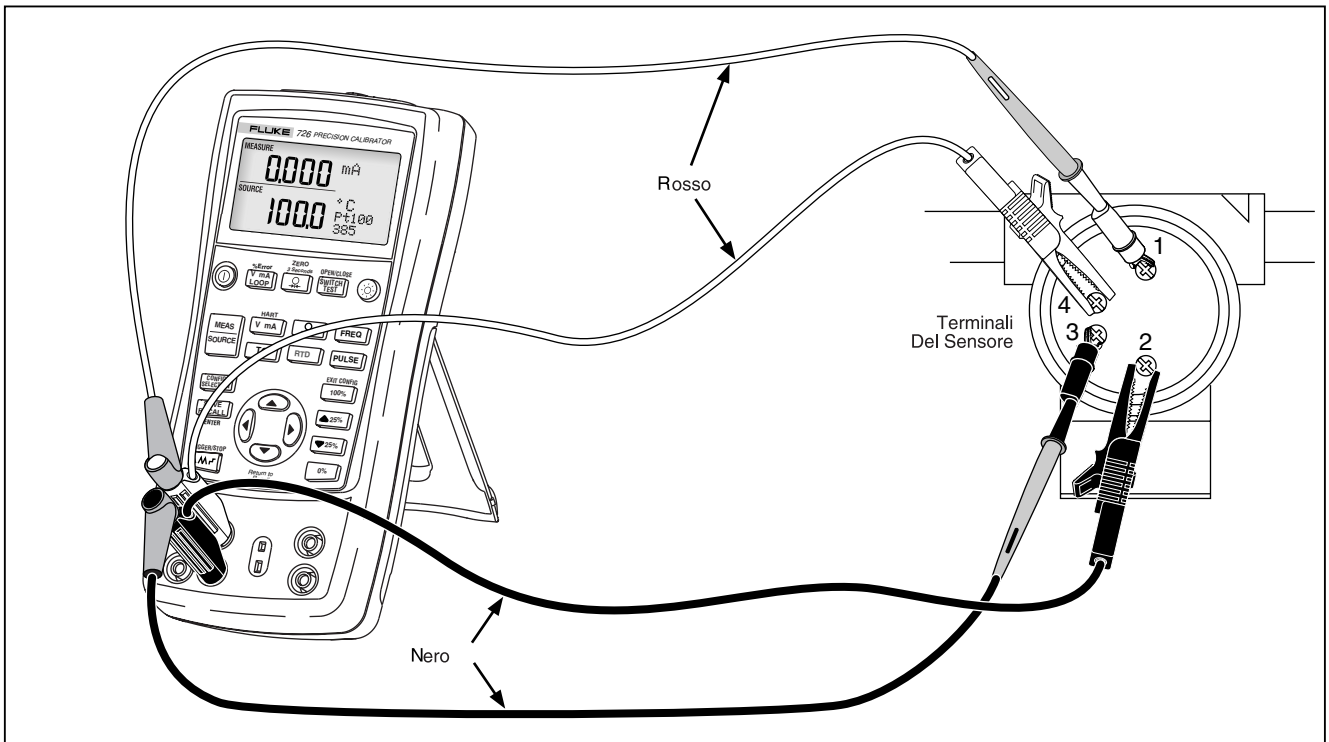
Collegare il calibratore allo strumento in prova, come indicato nella Figura 17. Per simulare un termoresistore, procedere come segue.

1. Se occorre, premere [MEAS SOURCE] per selezionare la modalità SOURCE.
2. Premere [RTD] per attivare il display RTD.

Nota

I terminali per collegamenti a 3 e 4 conduttori devono essere usati solo per le misure e non per la simulazione. La simulazione di un termoresistore a 2 conduttori avviene dal pannello anteriore del calibratore. Per simulare un trasduttore a 3 o a 4 conduttori, usare i cavetti sovrapponibili per ottenere i conduttori in più. Vedere la Figura 17.

3. Immettere la temperatura desiderata premendo i tasti ⌃ e ⌄. Se si vuole cambiare una cifra, selezionarla premendo ‹ e ›.
4. Se il display del 726 indica Exl HI, la corrente di eccitazione dal dispositivo in prova supera i limiti del 726.



bef40f.eps

Figura 17. Connessioni per la simulazione di un termoresistore a 3 e 4 conduttori

Generazione di pressione

In questa modalità il calibratore misura la pressione fornita da una pompa o altri dispositivi e la visualizza nel campo SOURCE. La Figura 18 mostra come collegare una pompa a un modulo di pressione Fluke per permetterne la taratura.

Presso la Fluke sono disponibili moduli di pressione di svariati tipi e portate (vedi "Accessori"). Prima di usare un modulo di pressione, leggere le istruzioni in dotazione. I moduli possono variare sia per tipo che per materiale e precisione.

Collegare il modulo adatto alla pressione dell'impianto in prova.

Per generare una pressione, procedere come segue.

⚠Avvertenza

Per evitare il rilascio improvviso della pressione in un impianto pressurizzato, prima di collegare il modulo alla linea della pressione, chiudere la valvola di sfogo e disareare lentamente l'impianto.

⚠Attenzione

Per evitare danni meccanici al modulo di pressione:

- **Non applicare mai una coppia superiore a 13,5 Nm tra i raccordi del modulo o tra di essi e il corpo del modulo. Applicare sempre la coppia giusta tra il raccordo del modulo e i raccordi di connessione o gli adattatori.**
- **Non applicare mai pressione superiore al valore nominale massimo stampato sul modulo stesso.**
- **Usare il modulo di pressione solo con i materiali specificati. Per un elenco dei materiali compatibili, vedere il foglio di istruzioni del modulo o le etichette stampate su di esso.**

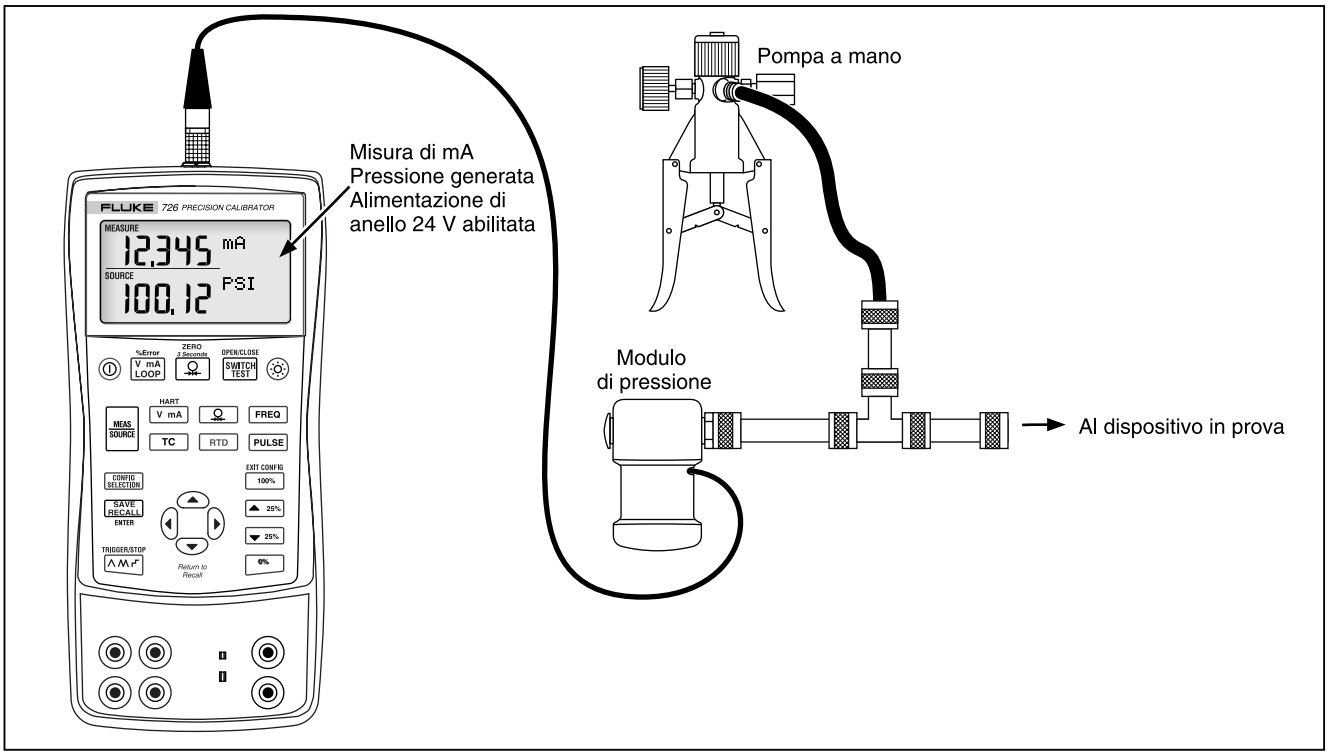
1. Collegare il modulo di pressione al calibratore, come indicato nella Figura 18. I filetti del modulo si accoppiano con raccordi idraulici standard da ¼ NPT. Se necessario, usare l'adattatore da ¼ NPT a ¼ ISO, in dotazione.

2. Premere [Ω] (display inferiore). Il calibratore rileva automaticamente il tipo di modulo di pressione collegato e seleziona automaticamente le portate.

3. Azzerare il modulo di pressione secondo quanto indicato nel relativo foglio di istruzioni. Le procedure di azzeramento variano a seconda del modulo usato.

4. Servendosi della sorgente di pressione, pressurizzare la linea al livello desiderato, indicato sul display.

   Premere ripetutamente il tasto [Ω] per selezionare l'unità di misura desiderata per le letture di pressione. Le unità disponibili sono: psi, mmHg, inHg, cmH_2O a 4 °C, cmH_2O a 20 °C, inH_2O a 4 °C, inH_2O a 20 °C, inH_2O a 60 °C, mbar, bar, kg/cm^2 e kPa.



bef47f.eps

Figura 18. Connessioni per la generazione di pressione

Impostazione delle grandezze di uscita 0% e 100%

Per l'uscita di corrente, il calibratore presume che lo zero corrisponda a 4 mA e che il fondoscala corrisponda a 20 mA. Per le altre grandezze, prima di poter usare le funzioni a incrementi e rampa occorre impostare i valori per lo 0% e il 100%. Procedere come segue.

1. Se occorre, premere [MEAS SOURCE] per selezionare la modalità SOURCE.
2. Selezionare la funzione di generazione desiderata e usare i tasti a freccia per immetterne il valore. L'esempio seguente illustra la generazione di temperatura con valori fra 100 °C e 300 °C.
3. Immettere 100 °C, quindi premere e tenere premuto il tasto [0%] per memorizzare il valore.
4. Immettere 300 °C, quindi premere e tenere premuto il tasto [100%] per memorizzare il valore.

   Queste impostazioni si possono usare:

   - per aumentare manualmente un'uscita in incrementi del 25%;
   - per passare tra i valori 0% e 100% (premendo rispettivamente [0%] e [100%]).

Funzione di errore percentuale

La funzione di errore percentuale è disponibile per tutte le portate del display inferiore. I calcoli si basano su una deviazione percentuale di mA rispetto al valore in corso di misura o di generazione, visualizzato sul display inferiore. I valori mA a zero e a fondoscala sono fissi su 4 mA e 20 mA. La gamma di valori tra 0% e 100% per il display inferiore viene impostata in modalità di generazione usando i tasti [0%] e [100%] (consultare la sezione "Impostazione delle grandezze di uscita 0% e 100%").

Regolazione a incrementi e a rampa dell'uscita

I valori delle funzioni di generazione possono essere regolati in due modi ulteriori:

- a incrementi, aumentando l'uscita manualmente (tramite i tasti [▲25%] e [▼25%]) o in modalità automatica
- a rampa.

Le modalità a incrementi e rampa possono essere usate per tutte le funzioni tranne per quelle relative alla pressione, per le quali occorre usare una sorgente esterna di pressione.

Regolazione manuale a incrementi dell'uscita in mA

Per regolare manualmente a incrementi l'uscita di corrente, procedere come segue.

- Usare il tasto [▲25%] o [▼25%] per aumentare o diminuire la corrente in incrementi del 25%.
- Premere il tasto [0%] per passare allo 0% o [100%] per passare al 100%.

Regolazione automatica a rampa dell'uscita

La funzione di regolazione automatica a rampa permette di applicare uno stimolo variabile dal calibratore a un trasduttore, mantenendo le mani libere per verificarne la risposta.

Quando si preme il tasto [⋀⋀⋀⌐], il calibratore genera una forma d'onda periodica a rampa, 0% - 100% - 0%, selezionabile tra le seguenti tre forme d'onda disponibili:

- ⋀ rampa semplice 0% - 100% - 0% di 40 secondi
- ⋀⋀ rampa semplice 0% - 100% - 0% di 15 secondi
- ⌐ rampa 0% - 100% - 0% a incrementi del 25%, con pause di 5 secondi ad ogni incremento. Gli incrementi sono riportati nella Tabella 7.

Per uscire da questa funzione, premere un tasto qualsiasi.

Tabella 7. Valori degli incrementi in mA

Incremento	Da 4 a 20 mA
0%	4,000
25%	8,000
50%	12,000
75%	16,000
100%	20,000

Memorizzazione e richiamo delle impostazioni

Lo strumento permette di archiviare un massimo di otto impostazioni in una memoria non volatile, le quali possono essere richiamate in un secondo momento. La memorizzazione non viene compromessa se si sostituiscono le pile o se queste sono quasi scariche.

Memorizzazione di un'impostazione

Per memorizzare un'impostazione, procedere come segue.

1. Creare l'impostazione desiderata.
2. Premere [SAVE RECALL]. La parte destra del display visualizza SAVE SETUP (Salva impostazione) e SAVE DATA (Salva dati).

3. Premere [SAVE RECALL] per selezionare SAVE SETUP.
4. Premere ◀ o ▶ per selezionare l'indirizzo di memoria desiderato (display superiore).
5. Premere [SAVE RECALL] per immettere l'impostazione.

Richiamo di un'impostazione

Per richiamare un'impostazione, procedere come segue.

1. Premere [SAVE RECALL] due volte. La parte destra del display visualizza RECL SETUP (Richiama impostazione) e RECL DATA (Richiama dati).
2. Premere [SAVE RECALL] di nuovo per selezionare RECL SETUP.
3. Premere ▶ per selezionare l'indirizzo di memoria desiderato (display superiore).
4. Premere [SAVE RECALL] per richiamare l'impostazione dall'indirizzo di memoria scelto.

Memorizzazione e richiamo dei dati

Lo strumento permette di archiviare un massimo di 40 campioni di dati in una memoria non volatile, i quali possono essere richiamati in un secondo momento. La memorizzazione non viene compromessa se si sostituiscono le pile o se queste sono quasi scariche.

Memorizzazione dei dati

Per memorizzare i dati di misura, fare riferimento alla Figura 19 e procedere come segue.

1. Eseguire la misura desiderata.
2. Premere [SAVE RECALL]. La parte destra del display visualizza SAVE SETUP (Salva impostazione) e SAVE DATA (Salva dati).
3. Premere ▼ per selezionare SAVE DATA.
4. Premere nuovamente [SAVE RECALL]. Il punto di dati aperto lampeggia (angolo inferiore destro del display).
5. Usare i tasti ◀ e ▶ per cambiare l'indirizzo del punto di dati (da 1a 8).
6. Premere [SAVE RECALL] per memorizzare il dato e tornare alla modalità di misura. La Figura 19 illustra una lettura memorizzata all'indirizzo 3, punto dati 1.

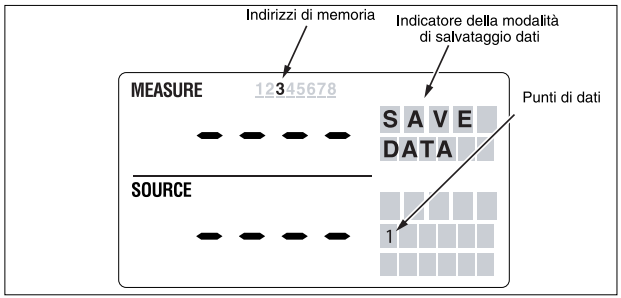


Figura 19. Menu SAVE DATA: misura memorizzata all'indirizzo 3, punto 1

Richiamo dei dati

Per richiamare i dati, procedere come segue.

1. Premere [SAVE RECALL] due volte. La parte destra del display visualizza RECL SETUP (Richiama impostazione) e RECL DATA (Richiama dati).
2. Premere ⊖ per evidenziare RECL DATA (angolo inferiore destro del display).
3. Premere [SAVE RECALL].
4. Premere ⊕ per selezionare l'indirizzo di memoria desiderato (display superiore).

   I dati salvati in quel primo indirizzo di memoria compaiono sul display. Ogni indirizzo (da 1 a 8) può contenere da 1 a 5 misure diverse.
5. Premere ⊖ o ⊕ per selezionare l'indirizzo dati corretto (angolo inferiore destro del display).
6. Premere [SAVE RECALL] per richiamare i dati dall'indirizzo di memoria scelto.
7. Premere ⊖ per tornare allo stesso indirizzo RECL DATA e visualizzare la successiva misura memorizzata.

Generazione/lettura di un treno di impulsi

La funzione di generazione/lettura di un treno di impulsi conta gli impulsi in ingresso o genera impulsi in uscita. Usare i menu di configurazione per impostare la frequenza e la tensione di uscita. Fare riferimento alla sezione "Menu di configurazione", più indietro nel manuale. Il limite del conteggio è impostato nel display principale e non può essere modificato durante la generazione degli impulsi. [∧∧∧] agisce da tasto di trigger e di arresto in questa modalità poiché le funzioni di rampa e regolazione a incrementi non sono rilevanti durante il treno di impulsi.

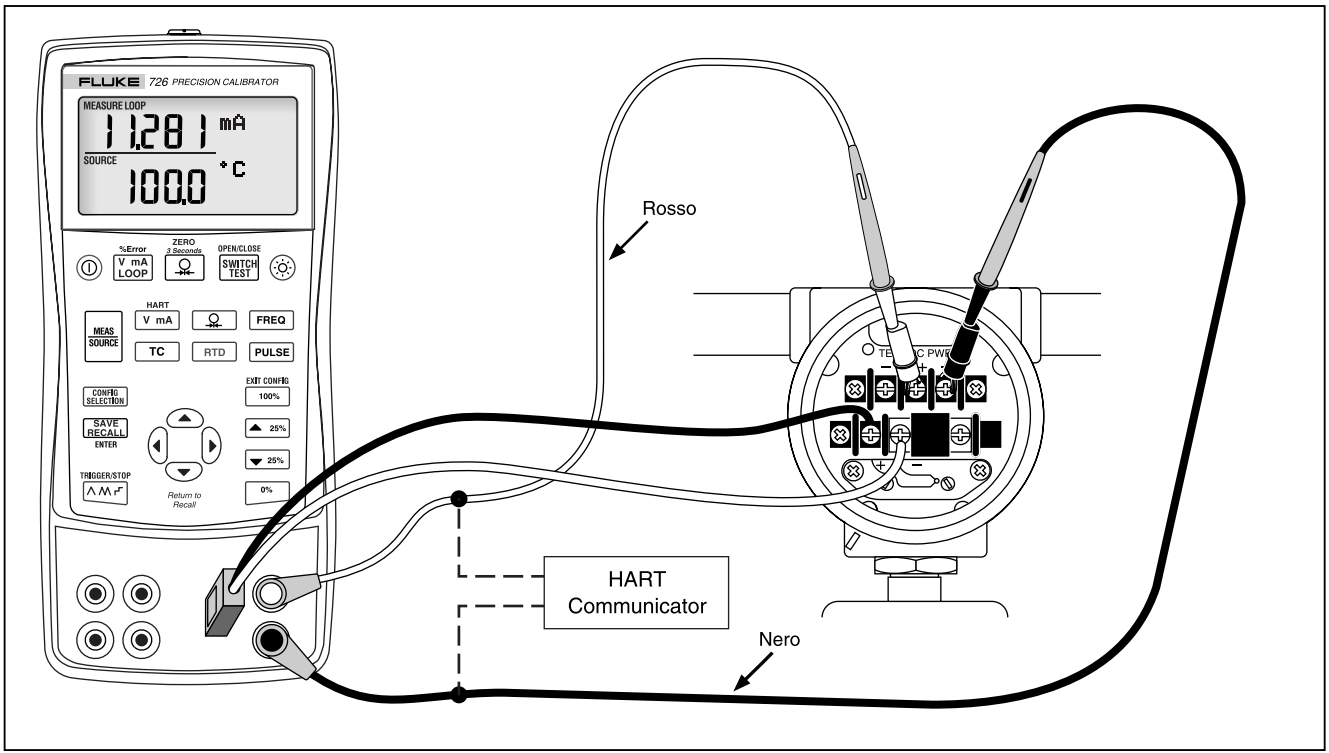
Taratura di un trasduttore

Per la taratura di un trasduttore, usare le modalità di misura (display superiore) e generazione (display inferiore). Questa selezione vale per tutti i trasduttori tranne per quelli della pressione. Il seguente esempio illustra la taratura di un trasduttore di temperatura.

1. Collegare il calibratore allo strumento in prova, come indicato nella Figura 20.
2. Premere [V mA LOOP] per selezionare la corrente (display superiore). Se occorre, premere [V mA LOOP] nuovamente questo tasto per attivare la corrente di anello.
3. Premere [TC] (display inferiore). Continuare a premere questo tasto se si vuole selezionare il tipo di termocoppia.
4. Se occorre, premere [MEAS SOURCE] per selezionare la modalità SOURCE.
5. Impostare lo zero e i parametri del fondoscala premendo i tasti ⌃ e ⌄. Immettere questi parametri tenendo premuti [0%] e [100%]. Per ulteriori impostazioni sull'impostazione dei parametri, vedere "Impostazione delle grandezze di uscita 0% e 100%".
6. Eseguire le verifiche di prova a 0, 25, 50, 75 e 100% premendo [▲25%] o [▼25%]. Regolare il traduttore secondo necessità.

Nota

Quando è selezionata la modalità HART, il resistore da 250 Ω è attivato su entrambi i canali mA.



bef44f.eps

Figura 20. Taratura di un trasduttore a termocoppia

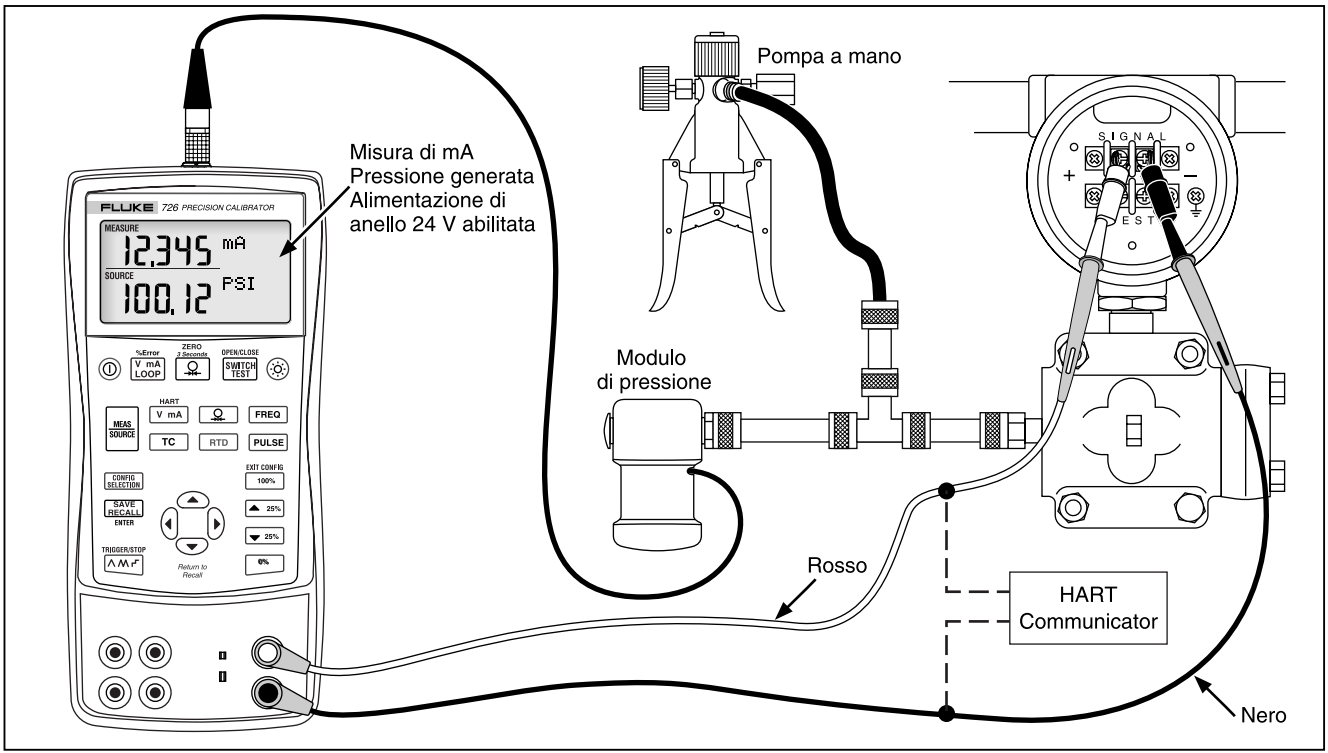
Taratura di un trasduttore di pressione

Le istruzioni seguenti spiegano come tarare un trasduttore di pressione.

1. Collegare il calibratore allo strumento in prova, come indicato nella Figura 21.
2. Premere [V mA LOOP] per selezionare la corrente (display superiore). Se occorre, premere [V mA LOOP] nuovamente questo tasto per attivare la corrente di anello.
3. Premere [Ω] (display inferiore).
4. Se occorre, premere [MEAS SOURCE] per selezionare la modalità SOURCE.
5. Azzerare il modulo di pressione.
6. Eseguire le verifiche allo 0% e al 100% dell'intervallo, regolando il trasduttore se opportuno.

Nota

Quando è selezionata la modalità HART, il resistore da 250 Ω è attivato su entrambi i canali mA.



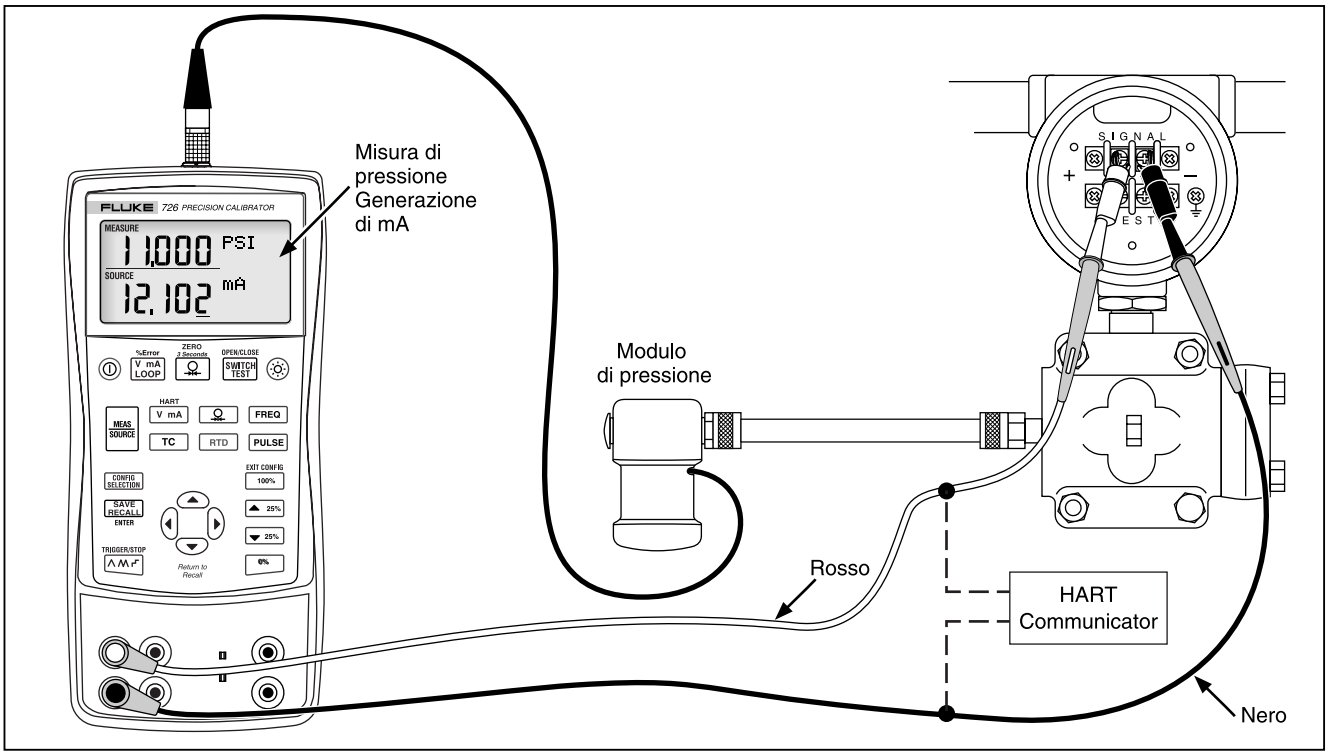
bef34f.eps

Figura 21. Taratura di un trasduttore di pressione/corrente (P/I)

Taratura di uno strumento I/P

Le istruzioni seguenti spiegano come tarare uno strumento di regolazione della pressione. Procedere come segue.

1. Collegare i cavetti di prova allo strumento in prova, come indicato nella Figura 22. Le connessioni simulano un trasduttore corrente/pressione e misurano la corrispondente pressione di uscita.
2. Premere [ ] (display superiore).
3. Premere [V mA] per la generazione di corrente (display inferiore).
4. Se occorre, premere [MEAS SOURCE] per selezionare la modalità SOURCE.
5. Immettere la corrente desiderata premendo i tasti ⌃ e ⌄. Premere ‹ e › per selezionare cifre diverse.



bef28f.eps

Figura 22. Taratura di un trasduttore di corrente/pressione (I/P)

Prova dell'interruttore di pressione

Nota

Questo esempio usa un interruttore normalmente chiuso. La procedura per un interruttore normalmente aperto è la stessa, ma il display visualizza OPEN anziché CLOSE.

Per eseguire la prova dell'interruttore, procedere come segue.

1. Collegare i terminali mA e COM del calibratore ai terminali dell'interruttore di pressione e quindi collegare la pompa all'interruttore. La polarità dei terminali non fa differenza.

2. Accertarsi che lo sfiato della pompa sia aperto e, se necessario, azzerare il calibratore. Chiudere lo sfiato dopo aver azzerato il calibratore.

3. Premere [SWITCH TEST] per accedere alla modalità di prova dell'interruttore. Il display superiore indica la pressione applicata. Alla destra della lettura, compare la scritta CLOSE ad indicare che si tratta di contatti chiusi.

4. Applicare pressione lentamente con la pompa fino ad aprire l'interruttore.

Nota

Mettere in pressione il dispositivo lentamente per garantire letture precise. Eseguire la prova diverse volte per confermarne la ripetibilità.

Quando l'interruttore è aperto, il display visualizza OPEN. Disareare lentamente la pompa fino alla chiusura dell'interruttore di pressione. Sul display compare la dicitura RECALL.

5. Premere [SWITCH TEST] per leggere i valori di pressione relativi alle fasi di apertura e chiusura dell'interruttore e relativi alla banda morta.

6. Tenere premuto [SWITCH TEST] per tre secondi per riavviare la prova. Premere [Ω] o [V mA LOOP] per uscire dalla prova.

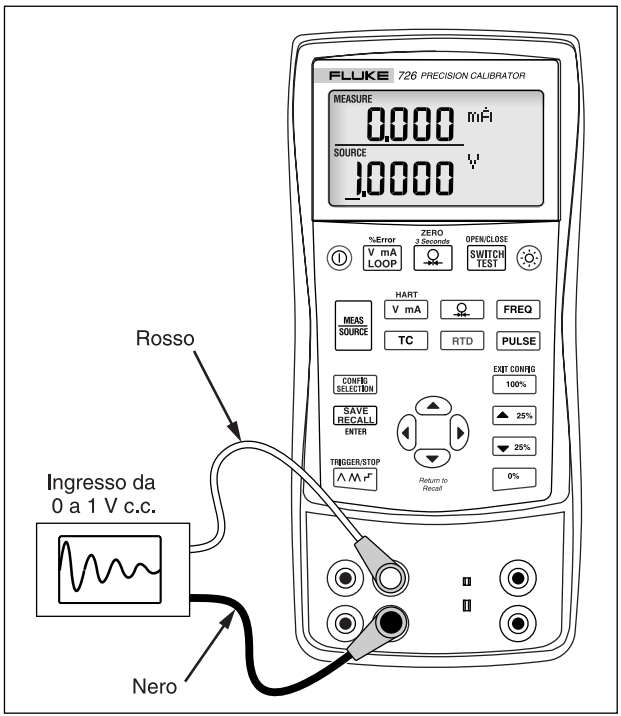
Prova di uno strumento di uscita

Usare le funzioni di generazione per la prova e la taratura di azionatori, e di dispositivi di registrazione e indicazione. Procedere come segue.

1. Collegare i cavetti di prova allo strumento in prova, come indicato nella Figura 23.

2. Premere [V mA] per selezionare corrente o tensione in c.c., [FREQ] per selezionare frequenza o resistenza (display inferiore).

3. Se occorre, premere [MEAS SOURCE] per selezionare la modalità SOURCE.



bef25f.eps

Figura 23. Taratura di un registratore grafico

Comandi per il controllo a distanza

Il calibratore può essere comandato a distanza tramite un PC che esegua un programma di emulazione di terminale. I comandi per il controllo a distanza consentono l'accesso a tutte le funzioni del calibratore, ad eccezione delle misure di pressione.

Visitare il sito Web Fluke www.fluke.com/processtools per prendere in visione la nota applicativa relativa alla programmazione remota del 726.

Funzionalità HART®

Il calibratore dispone di un resistore HART da 250 Ω, selezionabile da parte dell'utente, per agevolare l'uso dei dispositivi di comunicazione HART. Il resistore può essere attivato o disattivato dai menu di configurazione. Usare un dispositivo di comunicazione HART per misurare corrente in mA con alimentazione di anello o per generare corrente.

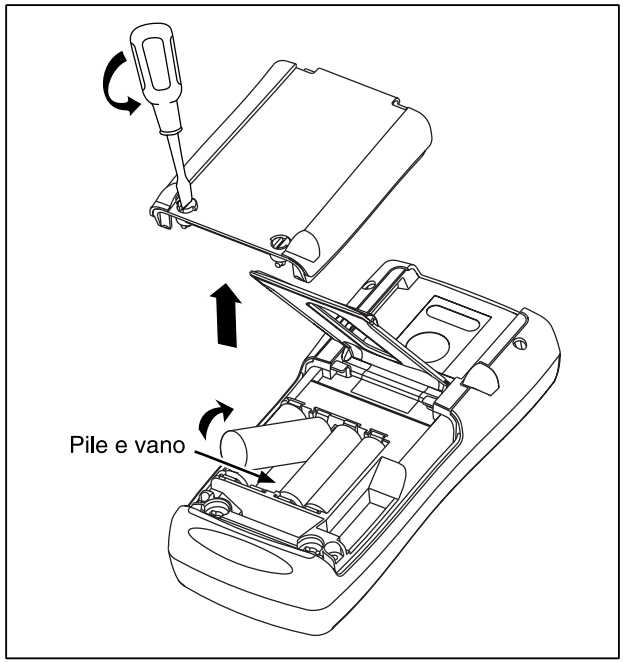
Manutenzione

Sostituzione delle pile

⚠⚠Avvertenza

Per evitare letture errate, che potrebbero comportare il rischio di folgorazioni e lesioni, sostituire le pile non appena si accende l'indicatore ▬.

La Figura 24 mostra la procedura di sostituzione delle pile.



bef38f.eps

Figura 24. Sostituzione delle pile

Pulizia del calibratore

⚠Attenzione

Per evitare di danneggiare la lente e l'involucro di plastica, non usare solventi e detersivi abrasivi.

Pulire il calibratore e i moduli di pressione con un panno morbido, inumidito con acqua o con una soluzione di acqua e sapone delicato.

Taratura e riparazioni presso i centri di assistenza

Riparazioni, tarature e interventi non descritti in questo manuale devono essere eseguiti da personale qualificato. Se il calibratore non funziona, controllare per prima cosa le pile; sostituirle se occorre.

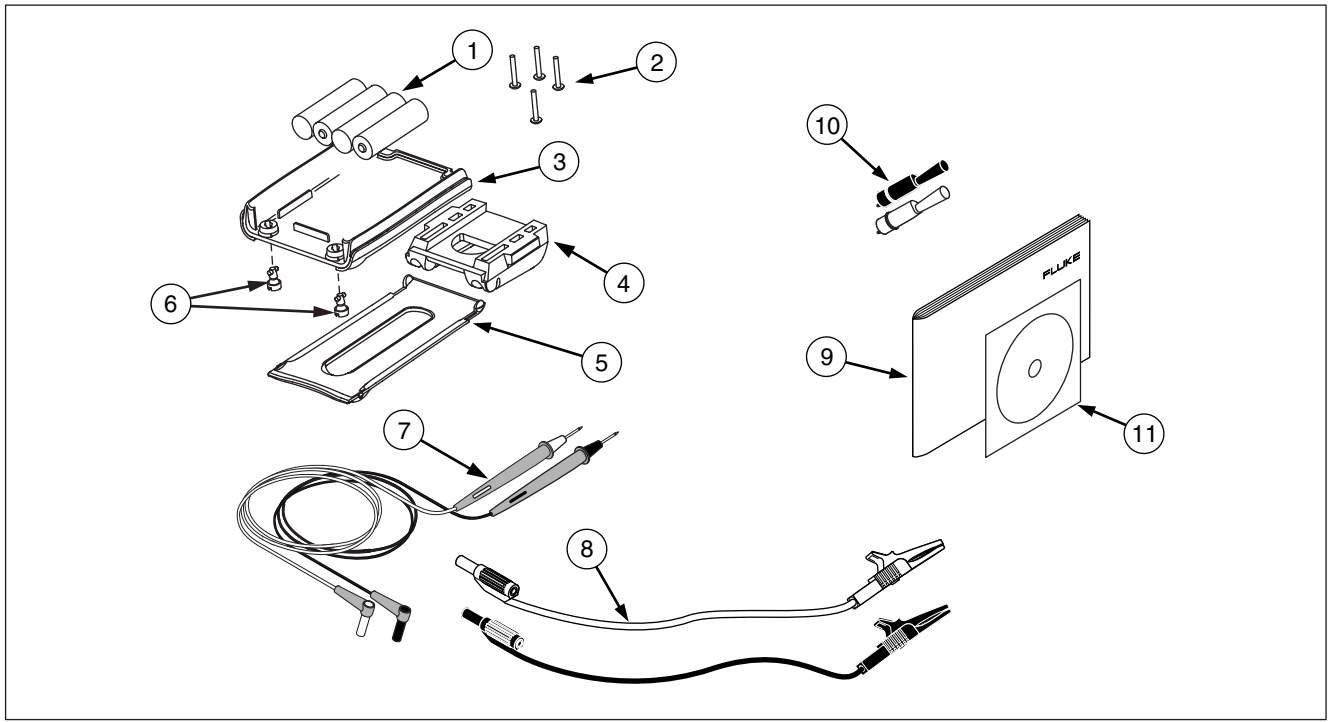
Per gli indirizzi dei centri di assistenza, vedere la sezione "Per rivolgersi alla Fluke", all'inizio del manuale.

Ricambi

Nella Tabella 8 sono elencati i numeri di catalogo dei ricambi disponibili. Vedere anche la Figura 25.

Tabella 8. Ricambi

Voce	Descrizione	N. Fluke	Qtà.
1	Pile alcaline stilo (AA)	376756	4
2	Viti dell'involucro	832246	4
3	Coperchio vano portapile	664250	1
4	Supporto accessorio	658424	1
5	Sostegno inclinabile	659026	1
6	Viti di fermo dello sportello del vano portapile (a 1/4 giro)	948609	2
7	Cavetti di prova serie TL75	855742	1
8	Cavetto misura, rosso Cavetto misura, nero	688051 688066	1 1
9	*Guida al prodotto (726 Product Overview Manual)*	2441588	1
10	Coccodrillo AC70A, rosso Coccodrillo AC70A, nero	1670641 1670652	1 1
11	*CD-ROM 725/726* (contenente il Manuale d'uso)	1549615	1



bec45f.eps

Figura 25. Ricambi

Accessori

Per ulteriori informazioni su questi accessori, rivolgersi al rappresentante Fluke di zona. Le caratteristiche di compatibilità dei moduli di pressione Fluke sono elencate nella Tabella 9. I moduli di pressione e i numeri di modello Fluke sono elencati nella Tabella 10. Per informazioni sugli ultimi modelli non compresi nell'elenco, rivolgersi al rappresentante Fluke.

- Pompa 700HTP da 0 a 10.000 PSI
- Pompa 700PTP da -11,6 a 360 PSI
- Kit di minispine per termocoppie 700TC1 e 700TC2

Compatibilità dei moduli di pressione Fluke esterni

L'uscita dei moduli di pressione Fluke 700P può provocare l'overflow del display a 5 cifre del calibratore 726 oppure, se si selezionano unità non appropriate, può produrre valori troppo bassi e quindi impossibili da rilevare. Per evitare questi inconvenienti, il display visualizza la dicitura OL in base a quanto illustrato nella seguente tabella.

Tabella 9. Compatibilità dei moduli di pressione Fluke

Unità di pressione	Compatibilità dei moduli
psi	Disponibile su tutte le portate di pressione
inH_2O	Tutte le portate fino a 3000 psi
cmH_2O	Tutte le portate fino a 1000 psi
bar	15 psi e oltre
Mbar	Tutte le portate fino a 1000 psi
Kpa	Disponibile su tutte le portate di pressione
inHg	Disponibile su tutte le portate di pressione
mmHg	Tutte le portate fino a 1000 psi
kg/cm^2	15 psi e oltre

Tabella 10. Moduli di pressione

Numero di modello Fluke	Portata	Tipo di pressione e mezzo
Fluke-700P00	da 0 a 1 pol. H_2O	differenziale, asciutto
Fluke-700P01	da 0 a 10 pol. H_2O	differenziale, asciutto
Fluke-700P02	da 0 a 1 psi	differenziale, asciutto
Fluke-700P22	da 0 a 1 psi	differenziale, bagnato
Fluke-700P03	da 0 a 5 psi	differenziale, asciutto
Fluke-700P23	da 0 a 5 psi	differenziale, bagnato
Fluke-700P04	da 0 a 15 psi	differenziale, asciutto
Fluke-700P24	da 0 a 15 psi	differenziale, bagnato
Fluke-700P05	da 0 a 30 psi	relativa, bagnato
Fluke-700P06	da 0 a 100 psi	relativa, bagnato
Fluke-700P27	da 0 a 300 psi	relativa, bagnato
Fluke-700P07	da 0 a 500 psi	relativa, bagnato
Fluke-700P08	da 0 a 1.000 psi	relativa, bagnato
Fluke-700P09	da 0 a 1.500 psi	relativa, bagnato

Tabella 10. Moduli di pressione (segue)

Numero di modello Fluke	Portata	Tipo di pressione e mezzo
Fluke-700P29	da 0 a 3.000 psi	relativa, bagnato
Fluke-700P30	da 0 a 5.000 psi	relativa, bagnato
Fluke-700P31	da 0 a 10.000 psi	relativa, bagnato
Fluke-700PA3	da 0 a 5 psi	assoluta, bagnato
Fluke-700PA4	da 0 a 15 psi	assoluta, bagnato
Fluke-700PA5	da 0 a 30 psi	assoluta, bagnato
Fluke-700PA6	da 0 a 100 psi	assoluta, bagnato
Fluke-700PV3	da 0 a –5 psi	vuoto, asciutto
Fluke-700PV4	da 0 a –15 psi	vuoto, asciutto
Fluke-700PD2	±1 psi	doppia gamma, asciutto
Fluke-700PD3	±5 psi	doppia gamma, asciutto
Fluke-700PD4	±15 psi	doppia gamma, asciutto
Fluke-700PD5	–15/+30 psi	doppia gamma, bagnato
Fluke-700PD6	–15/+100 psi	doppia gamma, bagnato
Fluke-700PD7	–15/+200 psi	doppia gamma, bagnato

Dati tecnici

I dati tecnici si basano su un ciclo di taratura di un anno, sono validi a temperature fra +18 °C e +28 °C, se non specificato diversamente, e presuppongono un riscaldamento di 5 minuti.

Misure e generazione di tensione in c.c.

Portata	Minimo	Massimo	Precisione, (% della lettura + livello base)
30 V (display superiore)	0,000	30,000	0,010% + 2 mV
20 V (display inferiore)	0,000	20,000	0,010% + 2 mV
20 V (generazione)	0,000	20,000	0,010% + 2 mV
100 mV (generazione)	0,000	100,000	0,010% + 10 µV
90 mV (lettura)	0,000	90,000	0,010% + 10 µV
L'uscita di corrente massima nelle portate di tensione è di 1 mA con un'impedenza in uscita di ≤ 1 Ω.			

Misure e generazione di mA in c.c.

Portata	Minimo	Massimo	Precisione, (% della lettura + livello base)
mA (lettura; display superiore)	0,000	24,000	0,010% + 2 µA
mA (lettura; display inferiore)	0,000	24,000	0,010% + 2 µA
mA (generazione)	0,000	24,000	0,010% + 2 µA
Con carico massimo, la generazione di mA è di 1 kΩ. Con il resistore HART attivo, il carico massimo è di 750 Ω. La portata di tensione in ingresso in modalità di simulazione è di 5 – 30 V.			

Misure di resistenza

Portata	Minimo	Massimo	Precisione, (% della lettura + conteggi)
Ohm (lettura, bassa)	0,00	400,00	0,015% + 0,05 Ω
Ohm (lettura, alta)	401,0	4000,0	0,015% + 0,5 Ω

Generazione di resistenza

Portata	Minimo	Massimo	Corrente di eccitazione dallo strumento di misura	Precisione, (% della lettura + conteggi)
Ohm (generazione, bassa)	5,0	400,0	da 0,1 a 0,5 mA	0,015% + 0,1 Ω
	5,0	400,0	da 0,5 a 3 mA	0,015% + 0,05 Ω
Ohm (generazione, alta)	400	1500	da 0,05 a 0,8 mA	0,015% + 0,5 Ω
	1500	4000	da 0,05 a 0,4 mA	0,015% + 0,5 Ω
Il dispositivo è compatibile con trasmettitori smart e PLC. La risposta in frequenza è di ≤ 5 ms.				

Misure di frequenza

Portata	Minimo	Massimo	Precisione, (% della lettura + conteggi)
CPM (lettura)	2,0	1000,0	0,05% + 0,1 CPM
Hz (lettura)	1,0	1000,0	0,05% + 0,1 Hz
kHz (lettura)	1,00	15,00	0,05% + 0,01 kHz

Generazione di frequenza

Portata	Minimo	Massimo	Precisione
CPM (generazione)	2,0	1000	0,05%
Hz (generazione)	1,0	1000,0	0,05%
kHz (generazione)	1,0	10,00	0,25%
	10,00	15,00	0,50%

Temperatura - Termocoppie

Tipo	Minimo	Massimo	Precisione con CJC attivata	Precisione con CJC disattivata
J	-210	0,0	0,6	0,4
	0,0	800	0,4	0,2
	800	1200	0,5	0,3
K	-200	0,0	0,8	0,6
	0,0	1000	0,5	0,3
	1000	1372	0,7	0,5
T	-250	0,0	0,8	0,6
	0,0	400	0,4	0,2
E	-250	-100	0,8	0,6
	-100	1000	0,4	0,4
R	-20	0,0	2,0	1,8
	0,0	1767	1,4	1,2
L'errore di compensazione del giunto freddo a temperature oltre 23 °C ±5 °C è di 0,05 °C/°C.				

Tipo	Minimo	Massimo	Precisione con CJC attivata	Precisione con CJC disattivata
S	-20	0,0	2,0	1,8
	0,0	1767	1,4	1,2
B	600	800	1,4	1,2
	800	1000	1,5	1,3
	1000	1820	1,7	1,5
C	0,0	1000	0,8	0,6
	1000	2316	2,5	2,3
L	-200	0,0	0,45	0,25
	0,0	900	0,4	0,2
U	-200	0,0	0,7	0,5
	0,0	600	0,45	0,25
N	-200	0,0	1,0	0,8
	0,0	1300	0,6	0,4
XK	-200	800	0,4	0,2
BP	0,0	800	1,1	0,9
	800	2500	2,3	2,1
			Portata	**Precisione**
Termocoppia in lettura mV			da -10 °C a 75 °C	0,015% + 10 µV (% della lettura + livello base)
Termocoppia in generazione mV			da -10 °C a 75 °C	0,015% + 10 µV (% della lettura + livello base)
L'uscita di corrente massima nelle portate di tensione è di 1 mA con un'impedenza in uscita di ≤ 1 Ω.				

Precisione termoresistori (lettura e generazione) (ITS-90)

Portata	Minimo	Massimo	Precisione
Ni120 (672)	-80,00	260,00	0,15
Pt100 (385)	-200,00	100,00	0,15
	100,00	300,00	0,25
	300,00	600,00	0,35
	600,00	800,00	0,45
Pt100 (3926)	-200,00	100,00	0,15
	100,00	300,00	0,25
	300,00	630,00	0,35
Pt100 (3916)	-200,00	100,00	0,15
	100,00	300,00	0,25
	300,00	630,00	0,35
Pt200 (385)	-200,00	100,00	0,75
	100,00	300,00	0,85
	300,00	630,00	0,95
Pt500 (385)	-200,00	100,00	0,35
	100,00	300,00	0,45
	300,00	630,00	0,55
Pt1000 (385)	-200,00	100,00	0,15
	100,00	300,00	0,25
	300,00	630,00	0,35
CU10	-10,00	250,00	1,8

Note – La precisione delle letture si basa su un ingresso a 4 conduttori. Per gli ingressi a 3 conduttori, aggiungere ±0,05 Ω, presumendo l'abbinamento di tutti i cavetti RTD.

La precisione della generazione si basa su una corrente di eccitazione di 0,5 – 3,0 mA (0,1 mA per la portata del PT1000).

Alimentazione di anello

Tensione: 24 V
Corrente massima: 22 mA
con protezione da cortocircuiti.

Lettura e generazione di impulsi

Impulsi	Minimo	Massimo	Precisione	Frequenza
Generazione	1	10.000	1 conteggio	2 CPM a 10 kHz
Lettura		100.000		

Misure di pressione

Portata	Risoluzione	Precisione	Unità	Modalità
Determinata dal modulo di pressione	5 cifre	Determinata dal modulo di pressione	psi, inH_2O a 4 °C, inH_2O a 20 °C, kPa, cm H_2O a 4 °C, cmH_2O a 20 °C, bar, mbar, kg/cm$_2$, mmHg, inHg	Premendo [Ω] per 3 secondi, il dispositivo memorizza il valore di pressione presente come offset e lo sottrae dal valore visualizzato.

Dati tecnici generali

Temperatura di esercizio	da -10 °C a 50 °C
Temperatura di immagazzinaggio	da -20 °C a 70 °C
Stabilità	±0,005% della portata/°C a temperature oltre 23 °C ±5 °C
Altitudine d'esercizio	3000 metri sopra il livello del mare
Umidità relativa di esercizio percentuale, senza condensa	90% (da 10 a 30 °C) 75% (da 30 a 40 °C) 45% (da 40 a 50 °C) 35% (da 50 a 55 °C) non controllata a < 10 °C
Vibrazioni	casuale, 2 g, da 5 a 500 Hz
Sicurezza	EN50082-1:1992 e EN55022: 1994 Classe B Criteri A o B CSA C22.2 No 1010.1:1992
Alimentazione	4 pile alcaline di tipo AA (stilo)
Classe di protezione	Grado di inquinamento II
Dimensioni	96 mm x 200 mm x 47 mm
Peso	650 g

Indice analitico

—A—

Accessori, 56
alimentazione di anello, 18
Alimentazione di anello
  simulazione, 30
Azzeramento moduli di pressione, 28

—C—

Comandi
  controllo a distanza, 52
compensazione del
  giunto freddo (CJC), 15
Componenti di serie, 3
configurazione, menu, 14
Connessioni
  generazione di pressione, 39
Connettori e terminali di ingresso e
  uscita (tabella), 9
Controllo a distanza, 52

—D—

Dati
  richiamo, 44
Dati tecnici, 59
display
  regolazione del contrasto, 14
Display, 13
Dispositivo di uscita, prova, 51
Dispositivo I/P, taratura, 49

—E—

Elenco ricambi, 54
Errore percentuale, 41

—F—

fondoscala d'uscita, impostazione, 41
Funzioni dei tasti (tabella), 11
Funzioni di generazione,
  sommario (tabella), 2
Funzioni di misura,
  sommario (tabella), 2

—G—

Generazione
  da 4 a 20 mA, 30
  grandezze elettriche, 32
  pressione, 38
  termocoppie, 34

Generazione/lettura
di un treno di impulsi, 44
Gradi Celsius e Fahrenheit, 15
Grandezze elettriche
generazione, 32
misura, 20

—H—

HART
menu di configurazione, 16

—I—

Impostazioni
memorizzazione, 42, 43
richiamo, 42, 43
Informazioni di contatto, 1
Informazioni sulla sicurezza, 3
Ingresso, terminali, 8

—M—

Manutenzione e riparazioni, 54
Memorizzazione delle
impostazioni, 42, 43
menu
configurazione, 14
Misura
pressione, 27
temperatura con termocoppia, 21
temperatura con termoresistori, 24
Modalità di generazione, 30
Modalità di misura, 18
modalità Spegnimento, 15
Moduli di pressione
compatibilità, 56
Moduli di pressione disponibili, 56
Moduli di pressione, azzeramento, 28

—O—

Operazioni preliminari, 16

—P—

Pile, sostituzione, 53
Pressione
generazione, 38
misure, 27
Prova dell'interruttore di pressione, 51
prova di tensione in
ingresso e in uscita, 16
Pulizia del calibratore, 54

—R—

rampa, 41
regolazione a incrementi, 41
Regolazione a incrementi
dell'uscita, 42
Regolazione automatica
a rampa dell'uscita, 42
Richiamo delle impostazioni, 42, 43
Riparazioni, 54
RTD
misura, 24
tipi, 24

—S—

Salvataggio
misure, 43
simboli, 7
Simulazione
alimentazione di anello, 30
termocoppie, 34
termoresistori, 36
trasduttore da 4 a 20 mA, 30

—T—

Taratura, 54
Tasti, 10
Temperatura
  misura con termocoppia, 21
  misura con termoresistori, 24
tensione di uscita frequenza, 15
Terminali
  ingresso, 8
  uscita, 8
Termocoppia
  generazione, 34
  misura, 21
  misura della temperatura, 21
  simulazione, 34
  tipi, 21
Termocoppie
  tipi compatibili, 22
Termoresistori
  simulazione, 36
  tipi compatibili (tabella), 25
Trasduttore
  da 4 a 20 mA, simulazione, 30
Trasduttore di pressione, taratura, 47
Trasduttore, taratura, 45

—U—

Uscita, terminali, 8

—Z—

zero relativo d’uscita, impostazione, 41