

Corso di laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni
Misure Elettroniche per le Telecomunicazioni II

LabVIEW
BUS IEEE-488

Gianfranco Miele
g.miele@unicas.it

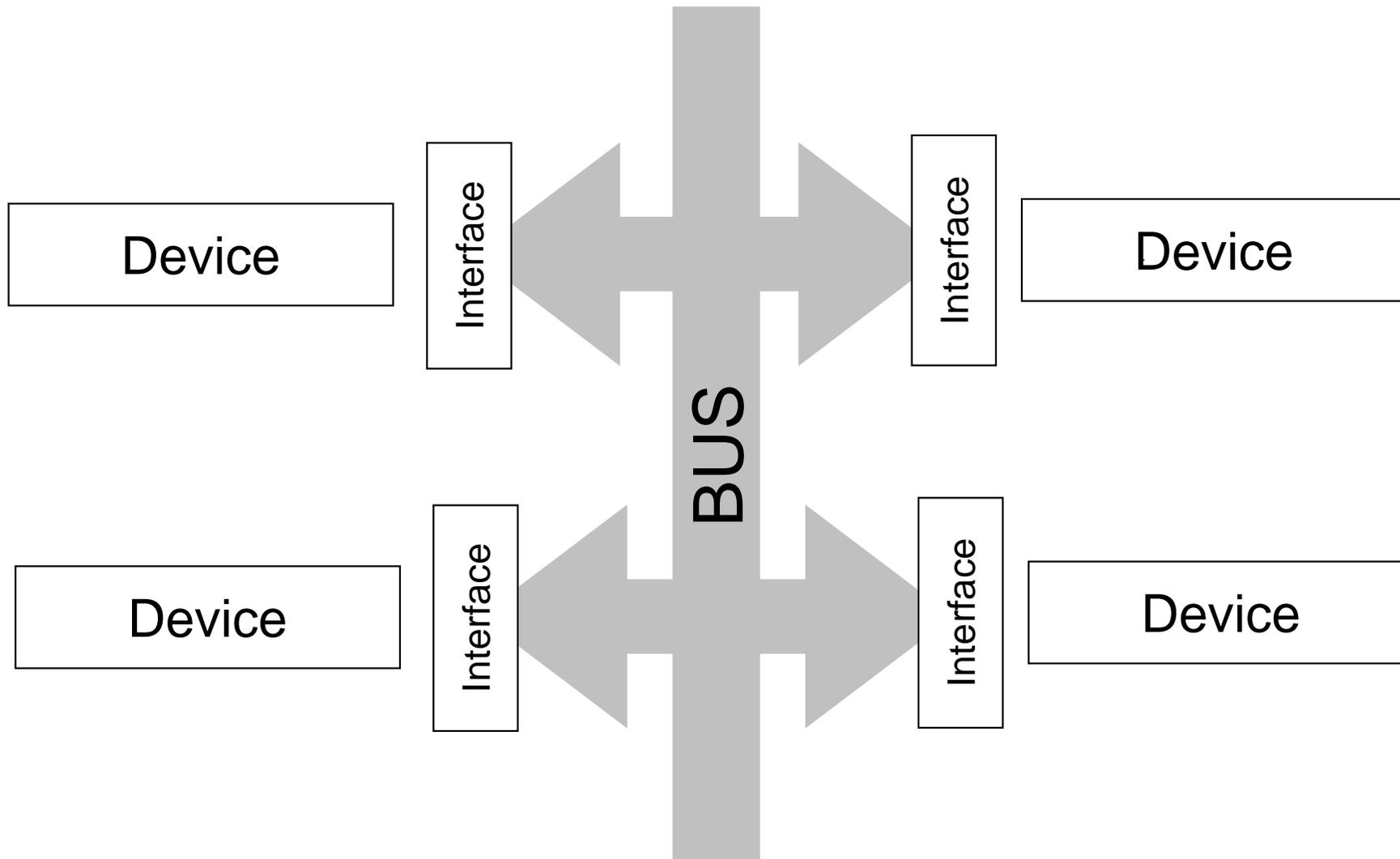
Standard IEEE-488



Interfaccia standard per il controllo della strumentazione

- Nasce da una proposta Hewlett-Packard del 1965
- Pubblicato come standard IEEE 488 (poi 488.1) nel 1975
- Equivalente agli standard IEC 621-1 e 621-2, e ANSI MC 1.1
- Sinonimi: **HPIB** (Hewlett-Packard Interface Bus) e **GPIB** (General Purpose Interface Bus)
- Successiva estensione: ANSI / IEEE 488.2 del 1987
- Specifiche **SCPI** (Standard Commands for Programmable Instruments) nel 1990

Struttura di un sistema automatico di misura basato su standard IEEE-488



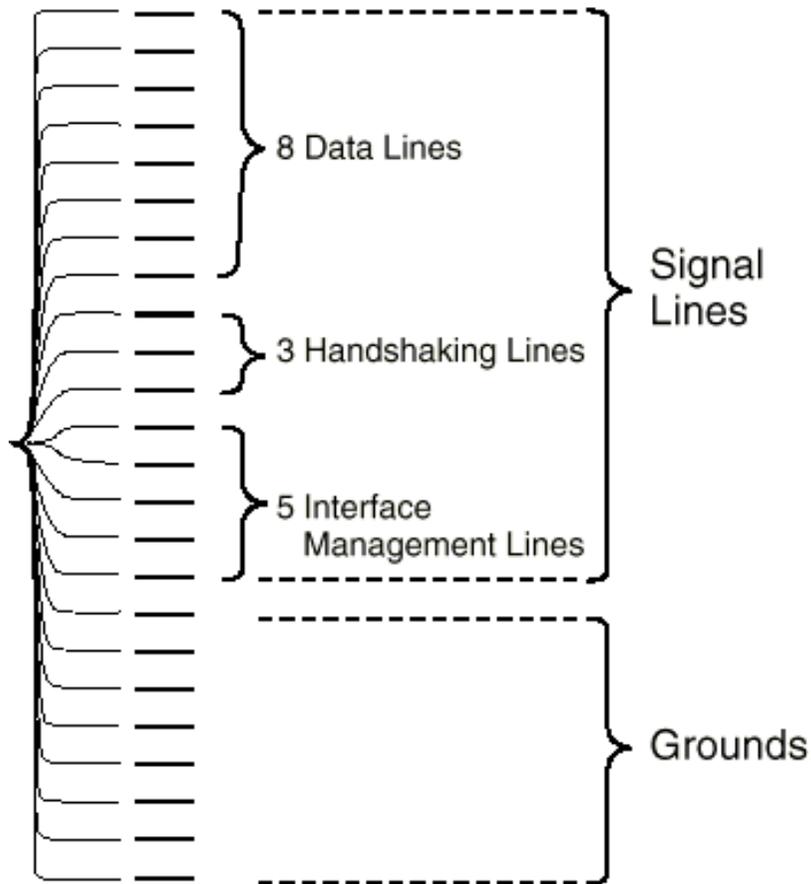
Struttura di un sistema automatico di misura basato su standard IEEE-488



- **Periferiche (Devices):** strumenti autonomi (dotati di alimentazione, pannello, display, ingressi e uscite propri, in grado di funzionare senza bus 488). Almeno una periferica deve essere in grado di operare come *controller* del bus.
- **Interfacce (Interfaces):** circuiti in grado di collegare le periferiche al bus.
- **Bus:** mezzo fisico di comunicazione, che collega le diverse interfacce. E' costituito da 24 linee.

Su un bus 488 possono essere presenti fino a 15 periferiche.

BUS



- 7 linee di **massa** per i segnali (*twisted pair* con altre linee)
- 1 linea di **massa** per la schermatura dell'intero bus cable

- **8 linee dati:**

trasmissione parallela di 1 byte

DI01, DI02, . . . , DI08

- **3 linee per il Data Byte Transfer Control:**

gestione della comunicazione asincrona di un byte sulle linee dati (handshake)

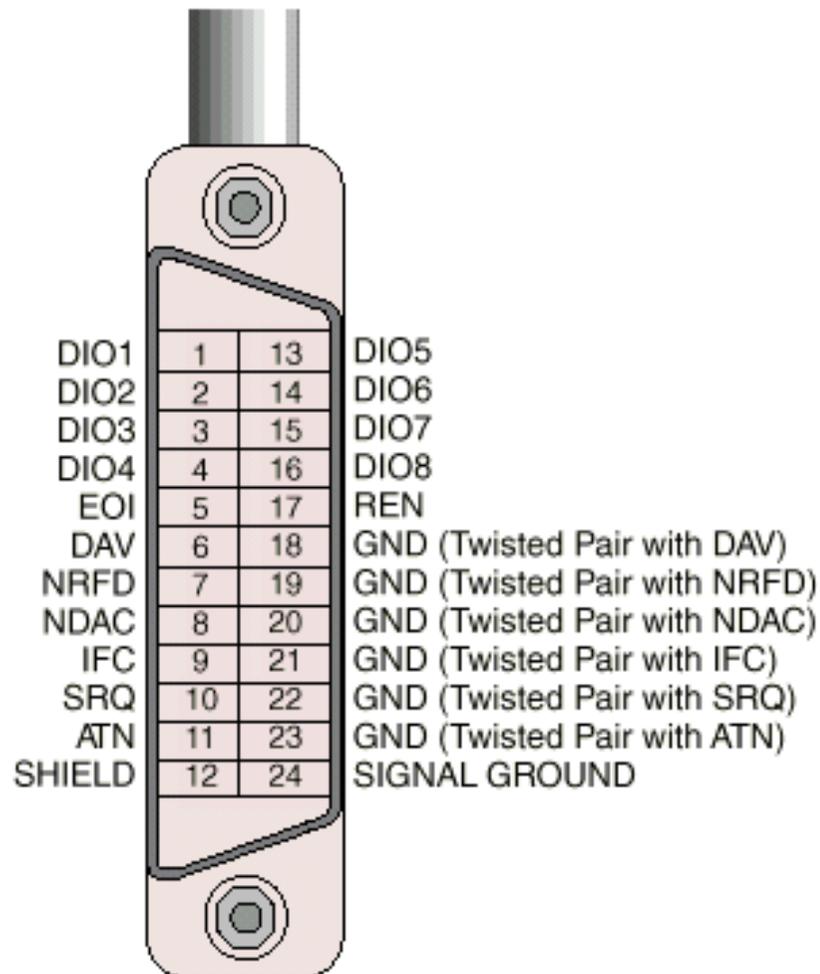
DAV, NRFD, NDAC

- **5 linee di General Interface Management:**

trasferimento di particolari messaggi da/verso le interfacce

ATN, IFC, SRQ, REN, EOI

Il connettore



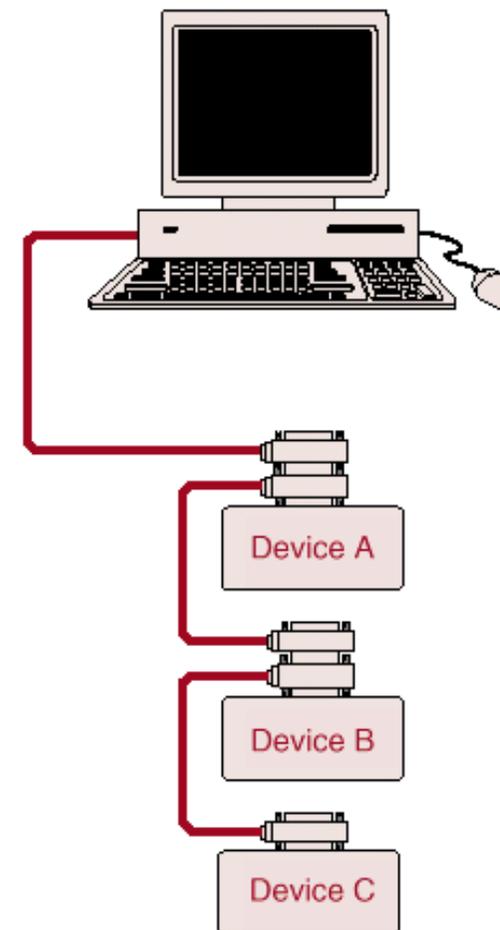
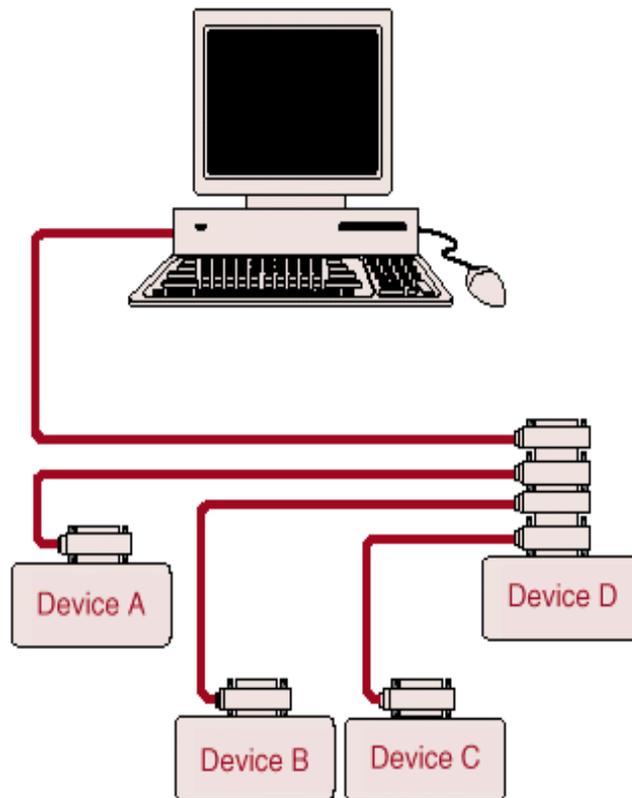
- Ogni estremità di uno spezzone di cavo 488 è dotata di un connettore dotato di doppio attacco, per il collegamento di più spezzoni alla stessa interfaccia

- Non è consigliabile collegare più di 4 spezzoni alla stessa interfaccia

- Le linee del bus funzionano in **logica negata**: tensione bassa (0.5V) indica 1 o “vero”, e alta (2.4V) indica 0 o “falso” (livelli Low-power Schottky TTL).

Configurazione del bus

- Al massimo 15 dispositivi connessi
- Lunghezza massima del cavo: 20 m, e non superiore a 2m per dispositivo
- Le interfacce sono connesse alle linee mediante circuiti detti *bus driver*



Una stessa interfaccia può assumere funzioni diverse in momenti diversi

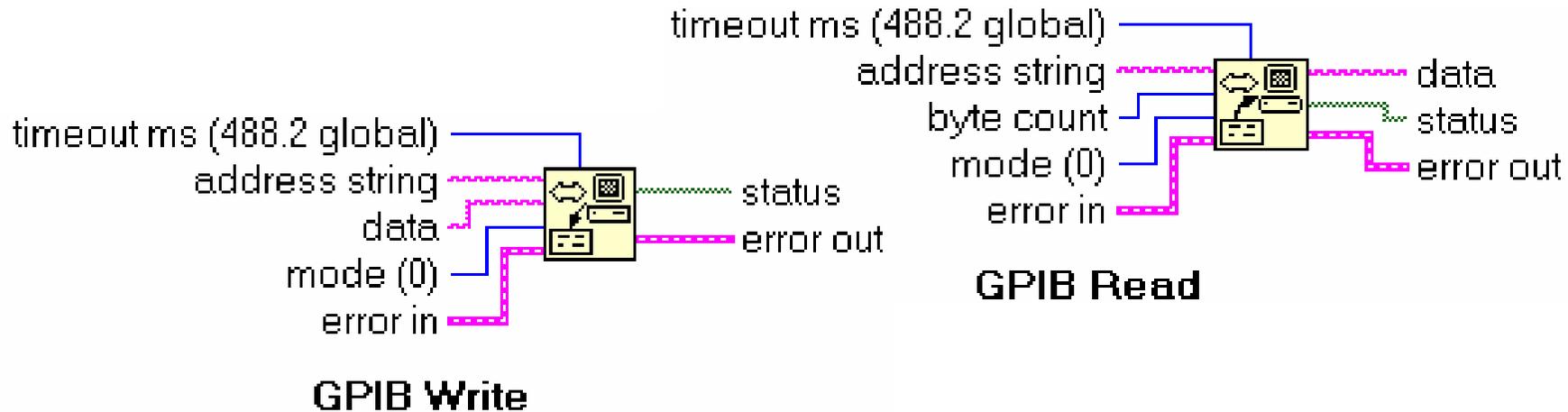
- **Talker:** la periferica è in grado di inviare dati sul bus
- **Listener:** la periferica è in grado di ricevere dati dal bus
- **Controller:** è in grado di inviare comandi alle interfacce delle altre periferiche.

La funzione di controller

- Il componente che opera come controller presiede al funzionamento di tutto il sistema automatico di misura
- Stabilisce, mediante l'invio di comandi a tutte le periferiche collegate al bus, la sequenza di azioni da compiersi
- Usualmente è un calcolatore dotato di scheda di interfaccia 488, e la sequenza delle operazioni è stabilita da un programma (ad es. scritto in LabView o C)
- Un *controller* può cedere la funzione di *controller in charge* (CIC) ad un'altra interfaccia
- Una sola interfaccia ha la funzione di *system controller*, in grado di rilevare autonomamente la funzione di CIC.

- Circuitualmente, tutte le periferiche sono collegate in parallelo sul bus
- E', quindi, necessaria una procedura di indirizzamento che garantisca il corretto instradamento dei dati
- Ogni interfaccia collegata al bus 488 è identificata da un numero a 5 bit (da 0 a 30, il valore 31 è riservato)
- E' il *controller* che seleziona, mediante l'invio di appositi comandi di indirizzamento, il *talker* ed i *listener* tra i quali deve avvenire una trasmissione di dati
- Sono previsti comandi per la deselezione del *talker* e dei *listener*

Device message con LabVIEW



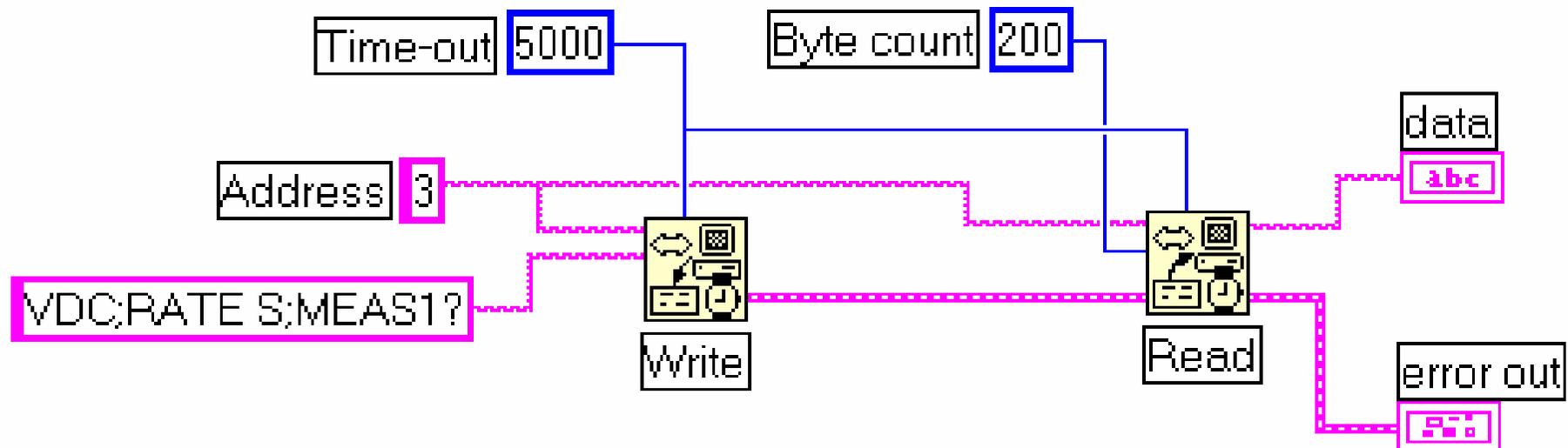
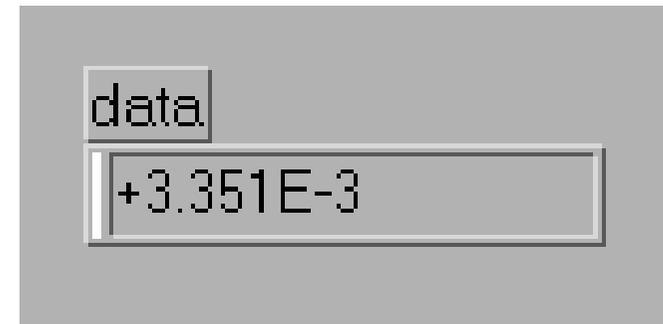
mode specifica la condizione di fine lettura quando non si raggiunge *byte count*.

- 0: Nessun carattere EOS (End of String). Solo linea EOI o *byte count*.
- 1: L'EOS è CR. La lettura termina con EOI, *byte count*, o CR.
- 2: L'EOS è LF. La lettura termina con EOI, *byte count*, o LF.
- x: Indica il codice (decimale) del carattere EOS desiderato.

Nota: l'indirizzo sul bus 488 è specificato con una stringa (ad es. "3").

Esempio di Query

Richiesta di un dato di
misura ad un Fluke 45 di
indirizzo 3



L'estensione 488.2 obbliga i costruttori di strumenti l'implementazione della risposta ad alcuni messaggi:

***IDN?** Identification query

***RST** Reset command

***TST?** Self-test query

***CLS** Clear status

...

Consultare il manuale dello strumento per conoscere dettagliatamente il comportamento in risposta ai comandi.