



Trimble SX12

Stazione Totale a Scansione

Revisione A
Gennaio 2021
Codice articolo 57117032-ITA

Note legali

Trimble Inc.
10368 Westmoor Drive
Westminster CO 80021
USA
www.trimble.com

Copyright e marchi di fabbrica

© 2021, Trimble Inc. Tutti i diritti riservati.
Autolock, Trimble, il logo Globe e Triangle sono marchi di Trimble Inc., registrati nell'Ufficio marchi e brevetti degli Stati Uniti e in altri paesi. Access, MagDrive e SurePoint sono marchi commerciali di Trimble Inc. Tutti gli altri sono marchi registrati dei rispettivi proprietari.

Nota sull'edizione

Questa è la versione Gennaio 2021 revisione A del *Guida utente Stazione Totale a Scansione Trimble SX12*, P/N 57117032-ITA. Si riferisce alla stazione totale a scansione Trimble SX12.

Il documento originale è scritto in inglese. Tutti i documenti in altre lingue sono traduzioni dal documento originale in inglese.

Informazioni sulla garanzia del prodotto

Per le informazioni relative alla garanzia del prodotto, si prega di fare riferimento alla scheda garanzia inclusa nella confezione del presente prodotto Trimble o di consultare il proprio rivenditore Trimble.

REGOLAMENTAZIONE

Per le informazioni sulla regolamentazione, fare riferimento al documento normativo della stazione totale a scansione Trimble SX12 fornito con il presente prodotto Trimble o consultare il proprio rivenditore Trimble.

Registrazione

Per ricevere informazioni in merito agli aggiornamenti e ai nuovi prodotti, contattare il proprio rivenditore locale o visitare www.Trimble.com/register. Durante la registrazione è possibile selezionare la newsletter, l'aggiornamento o le informazioni dei prodotti.

Informazioni sulla sicurezza

Per le informazioni inerenti alla sicurezza, si prega di fare riferimento al documento informativo sulle normative della stazione totale a scansione Trimble® SX12 fornite con il prodotto.

Indice

Note legali	2
Informazioni sulla sicurezza	3
1 Introduzione	6
Informazioni in merito alla stazione totale a scansione Trimble SX12	7
Informazioni correlate	7
Supporto tecnico	7
2 Descrizione strumento	8
Funzionalità	9
Accessori	10
Cura e manutenzione	11
Pulizia dello strumento	11
Condensa	12
Immagazzinaggio	12
Regolazioni e Calibrazioni	12
Regolazioni	12
Calibrazioni	12
Trasporto	13
Posizionamento tracolte trasporto	13
Servizio	14
3 Installazione	15
Installazione	16
Stabilità installazione	16
Stabilità di misurazione	16
Installazione sopra un punto	17
Misurare altezza strumento	18
Collegare la batteria interna	20
Collegare la batteria esterna	21
Accendere/spegnere lo strumento	21
Accendere lo strumento	21
Spegnere lo strumento	21
Tasto LED On/Off	21
Collegarsi al controller	22
Sicurezza	24
Codice PIN	24
Codice PUK	24
Calibrazioni eseguite dall'operatore	24
Controlli pre-misurazione	25

4 Tecnologia strumento	26
Tecnologia di misurazione angolare	27
Correzione di errori di dislivello.	27
Correzione degli errori di collimazione	27
Correzione per l'asse di rotazione	28
Misurazioni medie per ridurre gli errori di mira.	28
Tecnologia di misurazione	29
Tecnologia misurazione distanza	29
Tecnologia scansione	29
Tecnologia servocomandi	29
Tecnologia Autolock	29
Tecnologia immagini	30
Fotocamera panoramica	30
Fotocamera principale	30
Telecamera.	30
Fotocamera piombino	33
Tecnologia puntatore laser	33
Impostazioni luminosità puntatore laser.	33
Collimazione.	36
Tecnologia radio	38
Direzione segnale antenna	38
Linea della mira	39
Ambiente.	40

Introduzione

- ▶ [Informazioni in merito alla stazione totale a scansione Trimble SX12](#)
- ▶ [Informazioni correlate](#)
- ▶ [Supporto tecnico](#)

Il presente manuale descrive la Stazione totale a scansione Trimble SX12. Anche se gli utenti hanno utilizzato le stazioni totali in precedenza, Trimble consiglia di dedicare un po' di tempo alla lettura di questo manuale per conoscere le funzioni speciali di questo prodotto.

Nella presente guida utente la stazione totale a scansione Trimble SX12 viene chiamata “strumento”.

Informazioni in merito alla stazione totale a scansione Trimble SX12

La stazione totale a scansione Trimble SX12 è uno strumento che combina i rilevamenti, la tecnologia immagini e le scansioni ad alta - velocità.



Figura 1.1 Stazione totale a scansione Trimble SX12

Informazioni correlate

Per ulteriori informazioni su questo prodotto, visitare www.Trimble.com.

Supporto tecnico

Se si è in difficoltà e non si riesce a trovare le informazioni necessarie nella documentazione del prodotto, contattare il rivenditore locale o richiedere il supporto tecnico su www.trimble.com.

Descrizione strumento

- ▶ Funzionalità
- ▶ Accessori
- ▶ Cura e manutenzione
- ▶ Regolazioni e Calibrazioni
- ▶ Trasporto
- ▶ Servizio

Questa sezione descrive le funzioni dello strumento e le etichette poste sullo strumento.

Funzionalità

Trimble consiglia di dedicare un po' di tempo a familiarizzare con i nomi e le posizioni delle funzioni dello strumento. Vedere [Figura 2.1](#) e [Figura 2.2](#).

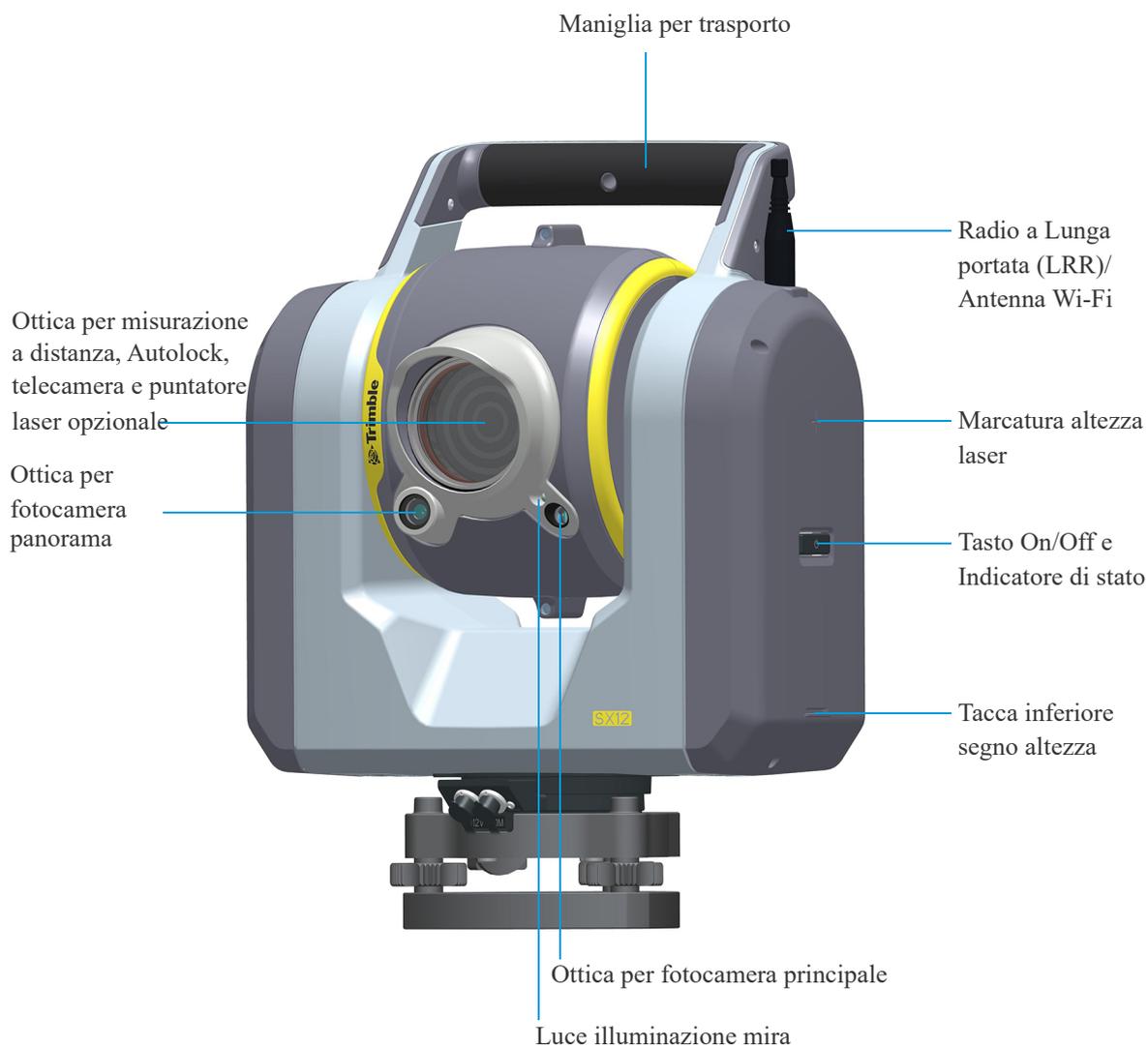


Figura 2.1 Vista frontale strumento



Figura 2.2 Vista frontale strumento

Accessori

Fare riferimento a <https://geospatial.trimble.com/Optical-Accessories> per informazioni riguardo gli accessori disponibili per lo strumento.

Cura e manutenzione

⚠ AVVERTENZA – Non rimuovere la copertura dello strumento. Lo strumento è stato progettato per resistere ai normali disturbi elettromagnetici dell'ambiente ma contiene circuiti sensibili all'elettricità statica. Se una persona non autorizzata apre la copertura dello strumento, il funzionamento dello strumento non è garantito e la garanzia non è più valida.

Lo strumento è stato progettato e collaudato per resistere alle condizioni sul campo ma, come tutti gli strumenti di precisione, richiede cura e manutenzione. Eseguire la seguente procedura per ottimizzare le prestazioni dello strumento

- Non sottoporre lo strumento a contraccolpi, scossoni o utilizzo non curante.
- Mantenere le lenti e i riflettori sempre puliti. Utilizzare solo panni per lenti forniti con lo strumento o altro materiale specifico per la pulizia delle attrezzature ottiche.
- Mantenere lo strumento protetto e in posizione verticale, preferibilmente all'interno della custodia.
- Non trasportare lo strumento quando è montato sul treppiede. Questo può danneggiare lo strumento e il tribraco.
- Non trasportare lo strumento mantenendolo dal teleobiettivo. Usare il manico.
- Quando si necessitano misurazioni di estrema precisione, assicurarsi che lo strumento si sia adattato alla temperatura dell'ambiente circostante. Variazioni significative in temperatura possono influenzare la precisione delle misurazioni.
- Se lo strumento subisce variazioni estreme in temperatura (da molto freddo a caldo), lasciare lo strumento dentro la custodia per almeno 15 minuti in modo che non si formi condensa all'interno. Quindi, aprire la custodia e lasciarla aperta fino a che tutta la condensa sia evaporata.

Pulizia dello strumento

⚠ ATTENZIONE – Le sostanze chimiche possono danneggiare lo strumento. Non utilizzare mai detergenti quali benzene o diluenti sullo strumento o sulla custodia.

Pulizia lenti

Fare attenzione quando si puliscono le lenti.

1. Se è presente sabbia o polvere sulle lenti, bagnare abbondantemente la sabbia e la polvere con acqua utilizzando un nebulizzatore spray.
2. Togliere la sabbia e la polvere con cura utilizzando un panno morbido. Non strofinare.
3. Pulire con cura le lenti con un movimento circolare dal centro al bordo delle lenti, utilizzando i panni forniti con lo strumento. Non strofinare.

Pulizia dello strumento

Eccetto per le lenti, si consiglia di utilizzare un panno imbevuto d'acqua per pulire lo strumento.

Condensa

Se lo strumento è stato utilizzato in condizioni di forte umidità, portarlo in un ambiente interno ed estrarlo dalla custodia. Lasciare che lo strumento si asciughi naturalmente. Se si forma della condensa sulle lenti, aspettare che la condensa evapori naturalmente. Lasciare la custodia dello strumento aperta fino a che tutta la condensa sia evaporata.

Immagazzinaggio

- Riporre lo strumento ad una temperatura tra i -40°C e i $+70^{\circ}\text{C}$ in ambiente asciutto.
- Togliere la batteria dallo strumento prima di riporre lo strumento.

Regolazioni e Calibrazioni

Regolazioni

Trimble raccomanda di effettuare le seguenti regolazioni regolarmente:

- Regolazione della livella circolare sul tribracco
- Serraggio di tutte le viti del tripode.

Calibrazioni

Lo strumento è testato per determinare e compensare gli errori dello strumento prima della spedizione.

Questi errori possono comunque cambiare durante il trasporto e con cambi di temperatura. Per questa ragione, Trimble raccomanda di effettuare le calibrazioni nelle situazioni seguenti:

- Immediatamente prima di una misurazione angolare ad alta-precisione su una faccia.
- Ogni volta che si pensa che lo strumento sia stato maneggiato in modo non accurato durante il trasporto.
- Dopo lunghi periodi di lavoro o stoccaggio.
- Se ci sono stati cambiamenti di temperatura significanti dalla calibrazione precedente.

 **Suggerimento** – Gli errori di misurazione introdotti dagli errori di collimazione, inclinazione e rotazione dell'asse, vengono cancellati quando vengono utilizzate misurazioni a due facce.

Le calibrazioni sul campo sono disponibili per:

- Compensatore
- Autolock™
- Calibrazione auto focus fotocamera
- Collimazione fotocamera panorama, primaria e telecamera.
- Calibrazione piombino fotocamera
- Collimazione (Optional) laser (puntatore)
- Calibrazione auto focus (Optional) laser (puntatore)

Trasporto

Si consiglia sempre di trasportare lo strumento chiuso nella propria custodia. Durante i viaggi lunghi, si consiglia di trasportare lo strumento nella propria custodia e dentro la scatola originale di spedizione.

Togliere sempre la batteria interna dallo strumento prima del trasporto.

Quando si trasportano le batterie, assicurarsi di seguire tutte le normative nazionali e internazionali. Contattare il proprio corriere prima della spedizione.

Posizionamento tracolle trasporto

Durante il trasporto le tracolle non vengono utilizzate e possono essere riposte nel compartimento apposito della custodia strumento.

 **Suggerimento** – Inserire nel vano tracolle prima la cintura e poi le tracolle.

Per estrarre ed utilizzare le tracolle di trasporto:

1. Premere il gancio del vano verso il basso e quindi aprire il vano tracolle di trasporto. Vedere [Figura 2.3](#).



Figura 2.3 Custodia strumento con tracolle di trasporto dentro il vano

2. Togliere le tracolle dal vano. Le tracolle sono già allacciate alla custodia strumento. Vedere [Figura 2.4](#).



Figura 2.4 Tracolle fuori dal vano

3. Chiudere il coperchio del vano e assicurarsi che le tracolle siano libere. Vedere [Figura 2.5](#).



Figura 2.5 Custodia strumento con tracolle di trasporto pronte per l'uso

Servizio

NOTA – Nello strumento non vi sono parti riparabili dall'utente.

Quando si spedisce lo strumento in un centro manutenzione, scrivere chiaramente il nome del mittente e del destinatario sulla custodia dello strumento. Se sono necessarie riparazioni, includere una nota sulla custodia dello strumento. La nota dovrebbe chiaramente descrivere eventuali errori o sintomi e indicare l'assistenza richiesta.

Installazione

- ▶ Installazione
- ▶ Misurare altezza strumento
- ▶ Collegare la batteria interna
- ▶ Collegare la batteria esterna
- ▶ Accendere/spengere lo strumento
- ▶ Sicurezza
- ▶ Calibrazioni eseguite dall'operatore
- ▶ Controlli pre-misurazione

Installazione

È importante eseguire un'installazione stabile per ottenere delle misurazioni di alta precisione.

Stabilità installazione

Quando si esegue l'installazione dello strumento è importante tenere in considerazione:

1. Posizionare le gambe del cavalletto ben aperte, per aumentare la stabilità dell'installazione. Per esempio, un'installazione in cui una gamba è posizionata sull'asfalto e le altre due sul terreno può essere stabile se le gambe del cavalletto sono fissate sufficientemente distanti l'una dalle altre. Se non è possibile installare le gambe del treppiede distanti a causa di ostacoli, si consiglia di abbassare il cavalletto per aumentare la stabilità.

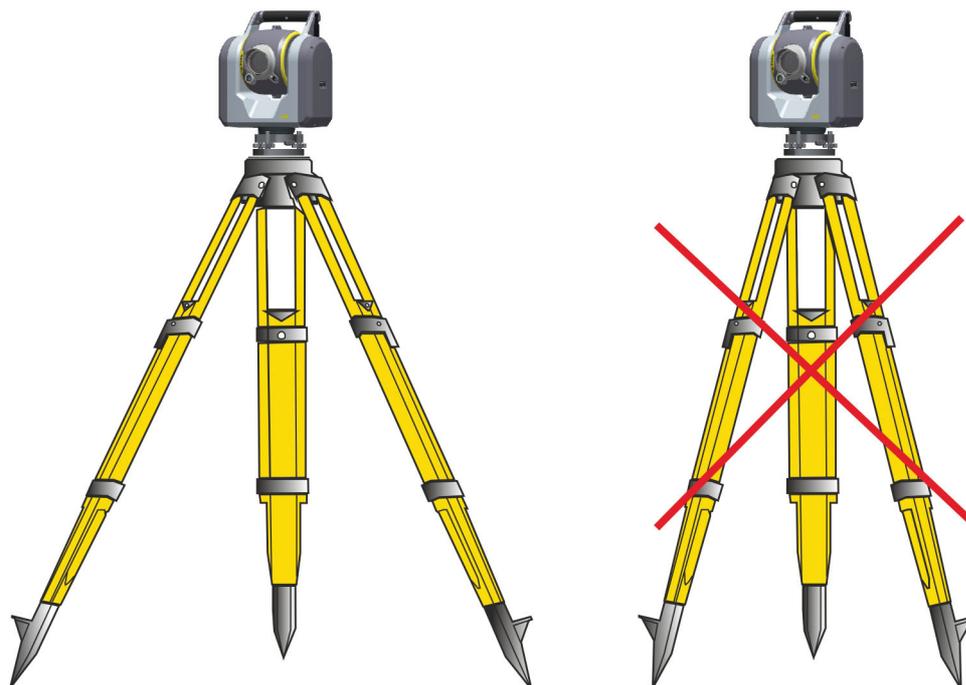


Figura 3.1 Corretta installazione dello strumento

2. Stringere tutte le viti del treppiede ed assicurarsi che non ci sia gioco.
3. Utilizzare treppiedi e tribracci di alta qualità. Trimble consiglia l'utilizzo di un treppiede con testine in acciaio, alluminio o altri materiali simili. Evitare di usare treppiedi con testine in vetroresina o altri materiali compositi.

Per ulteriori informazioni [Vedere Tecnologia strumento a pagina 26](#).

Stabilità di misurazione

Ricordarsi che lo strumento richiede un certo lasso di tempo per regolarsi con la temperatura dell'ambiente circostante. Per le misurazioni di precisione si applicano le linee guida generali:

- Celsius: Differenza di temperatura in gradi Celsius ($^{\circ}\text{C}$) $\times 2 =$ durata in minuti prevista per la regolazione dello strumento alla temperatura ambiente.
- Fahrenheit: Differenza di temperatura in gradi Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$) = durata in minuti prevista per la regolazione dello strumento alla temperatura ambiente.

Evitare di misurare campi con riverbero di calore causato dalla luce e dal calore solare, ad esempio a mezzogiorno.

Installazione sopra un punto

Lo strumento è fornito di una fotocamera con piombino utilizzata per posizionare lo strumento sopra un punto. L'immagine dalla fotocamera con piombino viene visualizzata nel software del controller. La fotocamera è posizionata al centro dello strumento e segue la rotazione della stessa, ma il reticolo nel software del controller rimane fisso.

Per posizionare lo strumento sopra un punto, mettersi dietro lo strumento con il telescopio puntato in avanti e posizionare il controller accanto allo strumento come illustrato in [figura 3.2](#).

Spostare lo strumento in relazione al punto in modo che il reticolo nel software del controller si trovi direttamente sopra di esso.

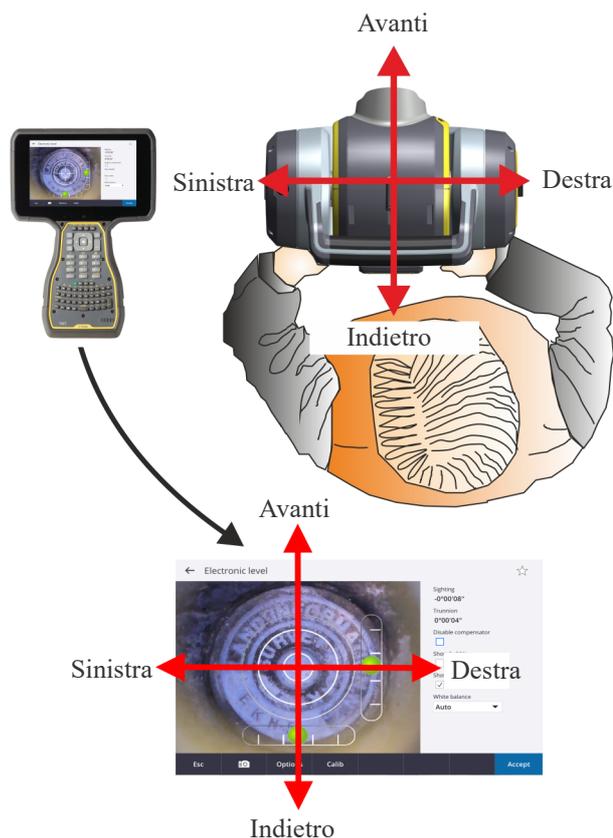


Figura 3.2 Installazione sopra un punto con fotocamera piombino

Misurare altezza strumento

Vi sono due segni di misurazione sul lato dello strumento. Il segno altezza effettiva corrisponde all'asse di inclinazione dello strumento. La tacca inferiore del segno altezza è di 0,138 m sotto l'altezza effettiva. Misurare dal segno altezza della tacca inferiore al segno dell'altezza effettiva, vedere [Figura 3.3](#).



Figura 3.3 Segno altezza effettiva e segno altezza tacca inferiore

Il software da campo *calcola automaticamente* l'altezza effettiva dell'asse di rotazione quando si utilizza il metodo di misurazione tacca inferiore. Vedere [Figura 3.4](#).

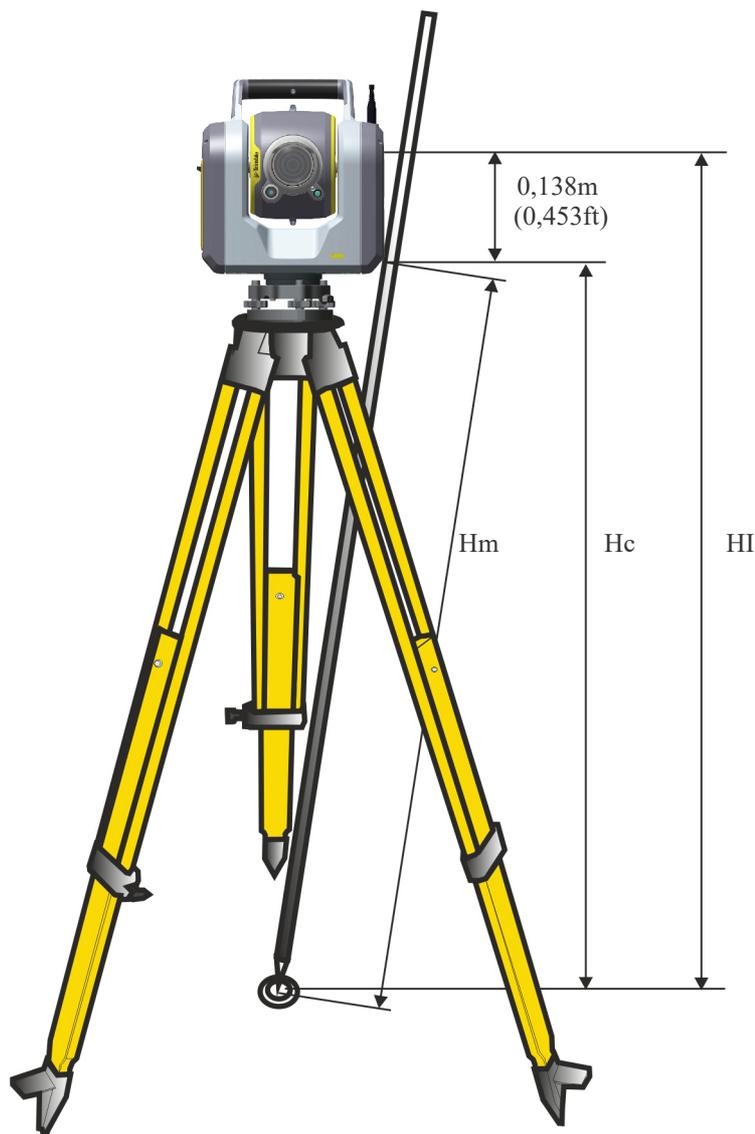


Figura 3.4 Misurazione altezza strumento

La distanza misurata (H_m) viene corretta per quanto riguarda la pendenza della misurazione per ottenere una misurazione verticale fino al segno altezza (H_c) della tacca inferiore. La costante tra il segno altezza della tacca inferiore e il segno altezza effettiva (0,138 m/0.453 ft.) viene aggiunto al valore H_c per ottenere l'altezza verticale dello strumento dal segno del terreno all'asse di inclinazione (H_I). Per ulteriori informazioni, consultare la documentazione del software da campo.

In alternativa, per ottenere misurazioni accurate dal segno altezza effettiva (H_I), è possibile misurare manualmente la distanza pendenza dal terreno al segno altezza della tacca inferiore (H_m). Per calcolare l'altezza totale strumento (H_I), inserire la distanza inclinata misurata (H_m) nella formula sotto:

$$H_I = 0.138 + \sqrt{H_m^2 - 0.1398^2}$$

Collegare la batteria interna

La batteria interna dello strumento si adatta nel vano batteria posto sul lato dello strumento. Questa batteria può facilmente essere rimossa e sostituita.

NOTA – La batteria al litio non è fornita con lo strumento e deve essere ordinata separatamente.

NOTA – Per lo strumento utilizzare solamente una batteria interna approvata da Trimble.

Per informazioni riguardo la batteria interna dello strumento. Fare riferimento a <https://geospatial.trimble.com/Optical-Accessories>

Per inserire la batteria:

1. Premere il gancio chiusura del vano batteria in basso per sganciarlo.
2. Aprire il vano batteria.
3. Far scivolare la batteria dentro il vano, vedere [Figura 3.5](#).
4. Chiudere il vano batteria.



Figura 3.5 Come inserire o togliere la batteria interna

Collegare la batteria esterna

Lo strumento possiede due connettori esterni posti alla base della stessa. Entrambi i connettori possono essere utilizzato per collegare l'alimentazione esterna allo strumento. Trimble raccomanda di collegare l'alimentatore esterno al connettore segnalato con PWR per mantenere il connettore di comunicazione segnalato con COM libero per motivi di comunicazione.

Per informazioni riguardo l'alimentatore esterno dello strumento. Fare riferimento a <https://geospatial.trimble.com/Optical-Accessories>

NOTA – Per lo strumento utilizzare solamente un alimentatore approvato da Trimble.

Accendere/spegnere lo strumento

Accendere e spegnere lo strumento utilizzando il tasto On/Off.

⚠ ATTENZIONE – Se l'apparecchio viene utilizzato in modo non specificato da Trimble, la protezione fornita dall'apparecchio può essere compromessa.

Accendere lo strumento

Solo con la batteria interna collegata, accendere lo strumento premendo brevemente il tasto On/Off. Con la batteria esterna o con l'alimentazione connessa al connettore di alimentazione, lo strumento si accende automaticamente.

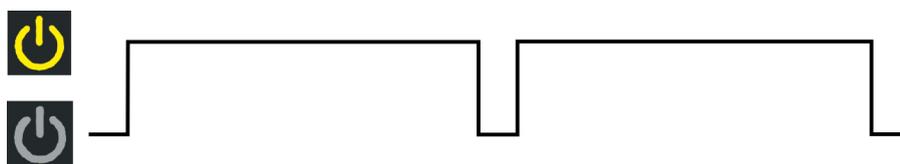
Spegnere lo strumento

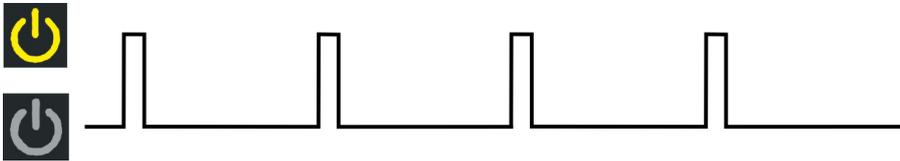
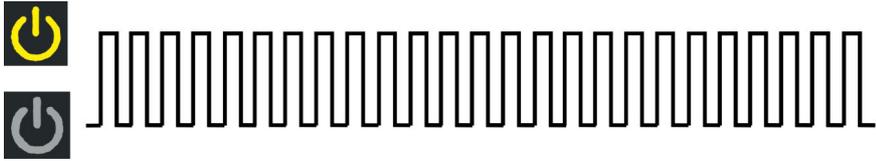
Per spegnere lo strumento, premere e mantenere premuto il tasto On/Off fino a che il LED del tasto On/Off inizia a lampeggiare velocemente, quindi rilasciare il tasto On/Off. Il LED del tasto On/Off continua a lampeggiare velocemente fino a che lo strumento si spegne.

Tasto LED On/Off

Il LED On/Off indica le diverse modalità dello strumento, vedere tabella sotto.

Tasto LED On/Off	Modalità strumento	Descrizione
Off	Off	
Giallo fisso	On	Lo strumento è connesso al controller e lo stato strumento è al LAVORO.
Lampeggio lento e giallo	Ricerca controller con LRR	Lo strumento cerca il controller con LRR (Long Range Radio). Commutare a Wi-Fi con un tocco breve sul tasto On/Off.



Tasto LED On/Off	Modalità strumento	Descrizione
Lampeggio breve e giallo	Ricerca controller con Wi-Fi	Lo strumento cerca il controller con il Wi-Fi. Commutare a LRR con un tocco breve sul tasto On/Off.
		
Lampeggio veloce e giallo	Cambio stato in corso	Lo strumento sta cambiando stato.
		

Collegarsi al controller

Per utilizzare lo strumento si deve essere connessi a un controller con in esecuzione il software da campo.

Quando si avvia lo strumento, questo è automaticamente pronto per la connessione al controller. Lo strumento può essere impostato per la connessione al controller tramite LRR (Long Range Radio) o Wi-Fi. In alternativa, per la connessione è possibile utilizzare il cavo USB 2.0.

Connessione con LRR (long range radio)

Quando si utilizza la connessione LRR (Long Range Radio) per collegarsi al controller, LRR deve essere impostato sia nello strumento che nel controller. Per poter stabilire il collegamento, le impostazioni del canale radio e dell'ID rete devono essere uguali sia nello strumento che nel controller.

Per cambiare il canale radio e/o l'ID rete, lo strumento deve essere collegato al controller tramite un cavo o la Wi-Fi. Per commutare da LRR a Wi-Fi, esercitare una leggera pressione sul tasto On/Off. Il LED del tasto On/Off continua a lampeggiare velocemente fino alla avvenuta commutazione.

Per commutare la comunicazione a via cavo, collegare il cavo dal controller al connettore COM dello strumento

NOTA – A causa delle limitazioni inerenti alla larghezza di banda della radio LRR, le immagini vengono trasferite dallo strumento al controller ad una velocità più lenta rispetto alle altre modalità di comunicazione. Trimble consiglia di trasferire solo immagini singole, e non panoramiche multi-immagine di grandi dimensioni, utilizzando la modalità LRR. Per un più veloce trasferimento di immagini e scansioni, Trimble consiglia di utilizzare la Wi-Fi o il cavo.

Connettersi tramite Wi-Fi

Quando si utilizza la Wi-Fi per connettersi al controller, il numero seriale dello strumento viene visualizzato come dispositivo nel controller con il numero seriale in qualità di ID. Selezionare il dispositivo da collegare al controller. È necessario un lasso di tempo prima che lo strumento venga visualizzato in qualità di dispositivo dopo che questa è stata avviata.

Per commutare da Wi-Fi a LRR, esercitare una leggera pressione sul tasto On/Off. Il LED del tasto On/Off continua a lampeggiare velocemente fino alla avvenuta commutazione.

Per commutare la comunicazione a via cavo, collegare il cavo dal controller al connettore COM dello strumento.

Collegarsi con cavo

Quando un controller è collegato con un cavo al connettore COM dello strumento nell'unità base, questo viene automaticamente selezionato come comunicazione primaria.

Se il cavo viene sconnesso, lo strumento si avvia e cerca il controller utilizzando l'LRR o la Wi-Fi.

NOTA – Utilizzare solamente cavi di comunicazione approvati da Trimble.



Figura 3.6 Strumento connesso con cavo al controller

Sicurezza

Per evitare l'uso non autorizzato dello strumento, è possibile attivare un codice PIN.

Codice PIN

Il codice PIN è un codice a quattro cifre da 0 a 9, per esempio "1234". Il codice PIN può essere attivato e modificato dall'utente nel software di campo. Per ulteriori informazioni, si prega di far riferimento alla documentazione del software di campo.

Il codice PIN predefinito è "0000". Con il presente codice impostato, la sicurezza non è attivata e all'utente non viene richiesto di inserire il codice PIN al momento dell'avvio.

NOTA – Se si inserisce il codice PIN errato per più di 10 volte, lo strumento si blocca ed è necessario inserire il codice PUK.

Codice PUK

Il codice PUK (Personal Unblocking Key) è un codice a dieci cifre da 0 a 9, per esempio "0123456789". Se si inserisce il codice PIN errato 10 volte, inserire il codice PUK per sbloccare lo strumento.

Il codice PUK viene impostato dal costruttore e non può essere cambiato. Il codice PUK è disponibile nel software da campo prima di impostare il codice PIN. Si consiglia di annotare il codice PUK da qualche parte e tenerlo in un luogo sicuro.

NOTA – Se si perde il codice PUK, si prega di contattare il proprio rivenditore autorizzato Trimble per recuperare il medesimo.

Calibrazioni eseguite dall'operatore

L'operatore può eseguire i seguenti tipi di calibrazione:

- Collimazione Autolock
- Calibrazione compensatore
- Collimazione fotocamera panorama, primaria e telecamera.
- Calibrazione fotocamera piombino
- Collimazione (Optional) laser (puntatore)

Questi tipi di calibrazione vengono eseguiti dal software da campo nel controller. Per ulteriori informazioni, si prega di far riferimento alla documentazione del software da campo.

Trimble consiglia di eseguire la calibrazione periodicamente in modo da ottenere la migliore precisione dallo strumento.

In aggiunta, Trimble consiglia di eseguire i seguenti tipi di calibrazione:

- Immediatamente prima di una misurazione angolare ad alta-precisione su una faccia.
- Ogni volta che si pensa che lo strumento sia stata maneggiato in modo non accurato durante il trasporto.
- Dopo lunghi periodi di lavoro o stoccaggio.
- Se ci sono stati cambiamenti di temperatura significanti dalla calibrazione precedente.

Controlli pre-misurazione

Prima di avviare le misurazioni o il picchettamento, verificare le seguenti:

- Le lenti sono pulite
- Lo strumento è messo in bolla correttamente
- Errore di collimazioni tracciatore
- Il canale radio è corretto e l'ID rete è selezionato (solo LRR)
- Misurazione altezza strumento
- Aspettare che lo strumento si adatti alla temperatura ambiente. Vedere [Stabilità di misurazione](#), pagina 16.

Tecnologia strumento

- ▶ Tecnologia di misurazione angolare
- ▶ Tecnologia di misurazione
- ▶ Tecnologia servocomandi
- ▶ Tecnologia Autolock
- ▶ Tecnologia immagini
- ▶ Tecnologia puntatore laser
- ▶ Tecnologia radio

Tecnologia di misurazione angolare

Il principio della misurazione angolare si basa sulla lettura di un segnale integrato su due aree opposte del sensore angolare e sulla creazione di un valore angolare medio. Questo elimina le imprecisioni provocate dall'eccentricità e dalla pendenza.

Inoltre, il sistema di misurazione angolare compensa le seguenti correzioni automatiche:

- Dislivello strumento (deviazione dell'asse del filo a piombo).
- Errore di collimazione orizzontale e verticale.
- Inclinazione asse di rotazione, vedere [pagina 28](#)

Correzione di errori di dislivello

Lo strumento corregge automaticamente le messe in bolla errate fino a $\pm 6''$. Lo strumento avverte tempestivamente l'operatore in merito a tutte le messe in bolla in eccesso di $\pm 6''$ ($\pm 0,11$ gon).

Lo strumento, inoltre, utilizza la tecnologia di precisione SurePoint™ per correggere automaticamente il puntamento del telescopio per tutti gli errori della messa in bolla e dell'inclinazione asse di rotazione in tempo reale durante il funzionamento.

Le correzioni per l'angolo orizzontale, l'angolo verticale e la distanza inclinata vengono calcolate nel software di applicazione da campo e sono applicate a tutte le misurazioni.

Correzione degli errori di collimazione

Collimazione AO/AV

L'errore di collimazione orizzontale è la deviazione dell'asse di mira dalla sua posizione predefinita ad angolo retto (perpendicolare) rispetto all'asse di rotazione.

L'errore di collimazione verticale è la differenza tra lo zero del cerchio verticale e l'asse della messa a piombino dello strumento.

Tradizionalmente, gli errori di collimazione vengono eliminati tramite l'osservazione degli angoli in entrambe le facce dello strumento. Nello strumento, viene eseguito un test di pre-misurazione collimazione per determinare gli errori di collimazione. Le misurazioni angolari vengono osservate su entrambe le facce dello strumento, gli errori di collimazione vengono calcolati e i rispettivi valori di correzione vengono memorizzati nello strumento. I valori di correzione collimazione vengono quindi applicati a tutte le successive misurazioni. Gli angoli osservati in una singola faccia vengono corretti per gli errori di collimazione.

Tecnologia Autolock

Lo strumento è fornito di tecnologia Autolock la quale automaticamente si aggancia al prisma target o lo traccia.

Per correggere gli errori di collimazione del localizzatore, eseguire un test di collimazione. Il test di collimazione del tracciatore Autolock osserva le misurazioni angolari su entrambe le facce, gli errori di collimazione vengono calcolati e i rispettivi valori di correzione vengono memorizzati nello strumento. I valori di correzione di collimazione vengono quindi applicati a tutte le successive misurazioni angolari osservate quando LockNGo viene attivato. Gli angoli osservati in una singola faccia vengono corretti per gli errori di collimazione, che eliminano la necessità di eseguire la misurazione su entrambe le facce dello strumento.

Correzione per l'asse di rotazione

L'errore di inclinazione dell'asse di rotazione è la deviazione dell'asse di rotazione del telescopio dalla posizione perpendicolare richiesta all'asse della messa a piombo dello strumento. Vedere [Figura 4.1](#).

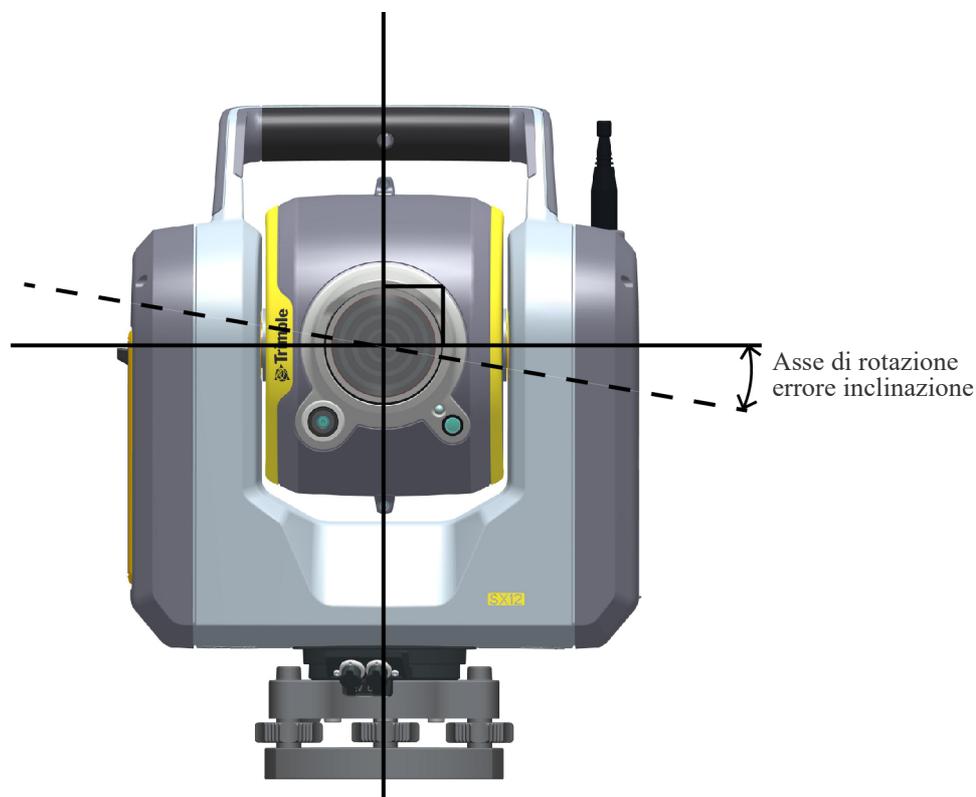


Figura 4.1 Errore inclinazione asse di rotazione

L'errore d'inclinazione asse di rotazione viene misurato durante la fabbricazione e memorizzato nello strumento in qualità di valore di correzione. Viene quindi applicato questo valore di correzione per correggere il valore angolo orizzontale e il telescopio viene automaticamente ri-mirato utilizzando la tecnologia Surepoint.

Misurazioni medie per ridurre gli errori di mira

Lo strumento riduce automaticamente gli errori di mira causati dal disallineamento dello strumento rispetto al target o causati dallo spostamento dell'asta durante la misurazione. Possono essere utilizzate le tecniche seguenti:

- Utilizza Autolock. Quando Autolock è attivato, lo strumento si aggancia automaticamente al target e lo traccia. Gli errori causati dalla mira manuale vengono ridotti.
- Mediare automaticamente gli angoli durante una misurazione di distanza. Quando si esegue una misurazione in modalità Standard, lo strumento necessita di 1,2 secondi per misurare la distanza. Nei 1,2 secondi di elaborazione, agli angoli re-inviati allo strumento a 2.000 Hz, viene calcolata la media per ottenere una misurazione angolare media.

Tecnologia di misurazione

Lo strumento è fornito di un'unità, misurazione distanza in grado di funzionare in diverse modalità. Questo significa che lo strumento può misurare in modalità prisma, riflesso diretto (DR) e scansione.

Tecnologia misurazione distanza

L'EDM è un'unità di misurazione distanza laser modulata che determina le distanze misurando con precisione il tempo di reazione della modulazione della luce trasmessa. L'unità distanza genera una breve modulazione laser che viene trasmessa al target attraverso il telescopio. La modulazione viene riflessa dalla superficie del target e ritorna allo strumento dove l'unità determina la differenza di tempo tra la modulazione trasmessa e la modulazione ricevuta. L'unità utilizza la differenza di tempo per calcolare la distanza dal target.

Tecnologia scansione

Durante la scansione l'EDM è in modalità scansione. Lo strumento misura la distanza e gli angoli mentre si gira sugli assi orizzontale e verticale per eseguire una panoramica sopra l'area selezionata. Nel tragitto ottico del fascio di misurazione viene aggiunto un terzo asse con un prisma di rotazione. Il prisma di rotazione devia il fascio di misurazione per aumentare la velocità con cui il raggio laser si sposta sopra l'area oggetto di scansione. Questa tecnologia aumenta il numero delle posizioni misurate nella scansione.

Tecnologia servocomandi

Lo strumento è fornito di servocomandi controllati da motori per posizionare lo strumento.

NOTA – Siccome i servocomandi sono molto veloci, è importante utilizzare un treppiede e un tribraco di alta-qualità.

Inoltre è importante posizionare il treppiede in modo stabile e sicuro. Se il treppiede o il tribraco non sono stabili, i servocomandi dello strumento potrebbero oscillare leggermente per cercare di compensare l'instabilità.

Un'installazione non stabile potrebbe influenzare negativamente la precisione della misurazione risultante. Vedere [Installazione, pagina 15](#).

La tecnologia servocomandi Trimble MagDrive™ è un sistema di guida elettromagnetica diretta che fornisce velocità di rotazione e precisione elevate. Il movimento senza frizione toglie il rumore dei servocomandi e riduce l'usura dello strumento.

Tecnologia Autolock

Autolock controlla i servocomandi dello strumento e mette lo strumento correttamente in mira verso il target.

Lo strumento è fornito di tecnologia Autolock basata su immagini la quale viene utilizzata per le misurazioni robotiche o convenzionali con Autolock che si aggancia al prisma e lo traccia.

Le ottiche Autolock sono coassiali con le ottiche per la misurazione distanza e la telecamera.

NOTA – La fotocamera primaria e panoramica non è coassiale con le ottiche Autolock. Questa produce un effetto ottico sulle distanze molto ravvicinate. Anche se la fotocamera panoramica mostra che lo strumento sta mirando direttamente verso il prisma, Autolock non si aggancia al prisma. La ragione per cui succede questo è che il fascio piccolo del trasmettitore Autolock non viene riflesso indietro al ricevitore Autolock. Per agganciarsi al prisma, spostare leggermente il prisma lateralmente.

⚠ ATTENZIONE – Per le misurazioni di precisione eseguite quando si utilizza un prisma a 360 gradi, i risultati migliori si ottengono quando uno dei prismi mira direttamente allo strumento.

Tecnologia immagini

Lo strumento è fornito di quattro fotocamere: fotocamera panoramica, fotocamera principale, telecamera e telecamera piombino. Ognuna delle fotocamere esegue una funzione diversa.

Fotocamera panoramica

La fotocamera panoramica è posizionata parallela all'asse EDM ma con un offset. Ha la messa a fuoco fissa con visualizzazione di campo pari a 54°.

La fotocamera panorama è utilizzata per i seguenti livelli di zoom:

- Livello zoom 1-2 quando il puntatore laser è spento.
- Livello zoom 1-2 quando il puntatore laser è on.

Fotocamera principale

La fotocamera principale è posizionata parallela all'asse EDM ma con un offset. Ha la messa a fuoco fissa con visualizzazione di campo pari a 12°.

La fotocamera primaria è utilizzata per i seguenti livelli di zoom:

- Livello zoom 3-4 quando il puntatore laser è spento.
- Livello zoom 3-6 quando il puntatore laser è on.

Telecamera

La telecamera è posizionata in modo coassiale rispetto all'asse EDM. È fornita di messa a fuoco automatica con visualizzazione di campo pari a 2°.

La telecamera è utilizzata per i seguenti livelli di zoom:

- Livello zoom 5-8 quando il puntatore laser è spento.
- La telecamera non è utilizzata quando il puntatore laser è acceso. La telecamera e il puntatore laser condividono lo stesso tragitto ottico, quindi se ne può utilizzare solo uno alla volta.



	Livello zoom	
	Puntatore laser spento	Puntatore laser on
Livello zoom 5:	Telecamera 	Fotocamera principale
	Telecamera 	Fotocamera principale
Livello zoom 7:	Telecamera 	N/A
	Telecamera 	N/A

Fotocamera piombino

La fotocamera di messa in piombo è una soluzione che si basa sulla fotocamera e sostituisce il piombino ottico. Ha la messa a fuoco fissa con visualizzazione di campo pari a 6°. La fotocamera piombino può essere utilizzata per documentare la preparazione. Cliccare sul simbolo fotocamera dello schermo per scattare un'istantanea.

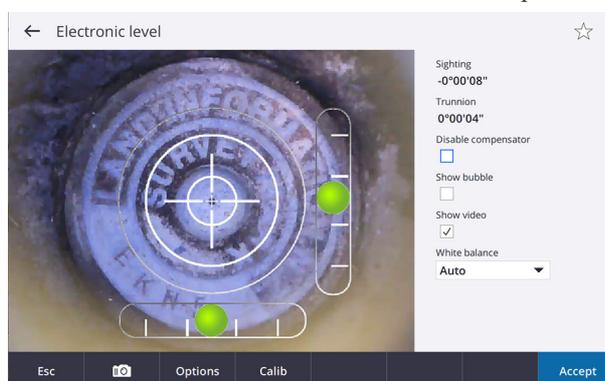


Figura 4.2 Fotocamera piombino

NOTA – L'orientamento della fotocamera piombino è allineato all'utente che sta in piedi dietro al lato posteriore dello strumento. Vedere [Installazione sopra un punto](#), pagina 17.

Tecnologia puntatore laser

Come opzione lo strumento può avere un puntatore laser verde attivato. Il puntatore laser mette a fuoco automaticamente per fornire una dimensione punto piccola a distanze differenti. Il puntatore laser può inoltre essere messo a fuoco manualmente, fare riferimento alla documentazione del software da campo per ulteriori informazioni.

Impostazioni luminosità puntatore laser

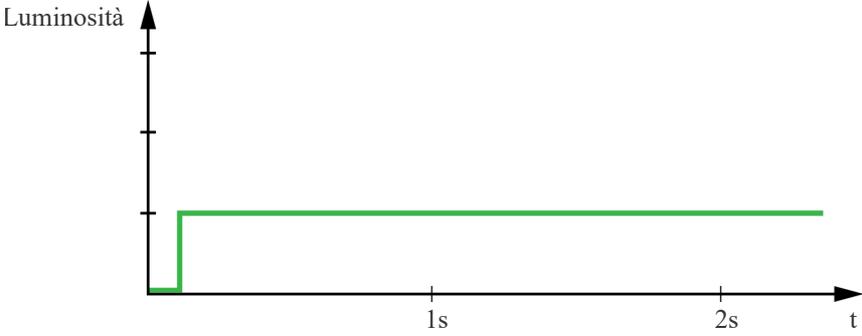
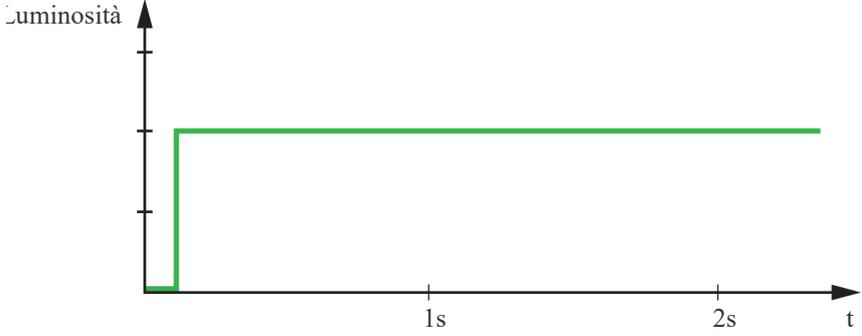
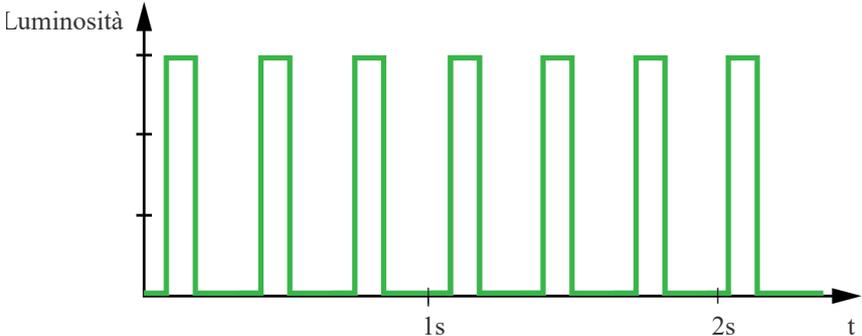
La luminosità del riflesso del punto laser può essere percepita in maniera diversa a seconda della luce ambiente, riflesso dall'oggetto e/o portata dell'oggetto. Per compensare questa differenza nella luminosità percepita, l'utente può selezionare impostazioni diverse nel software da campo Trimble Access™.

- Poca luce Questa impostazione è adatta alla situazione seguente:
 - **Al coperto**
 - **In condizioni di luce tenue (luce ambiente bassa).**
 - **Quando si punta a superfici altamente riflettenti.**
 - **A portata ravvicinata.**
- Standard. L'impostazione standard è adatte per l'utilizzo in condizioni normali.
- Lampeggi lunga portata. L'impostazione Flash lunga portata può essere utilizzata per trovare il punto laser in condizioni difficili. È adatta alle situazioni seguenti:
 - **Esterno**
 - **In condizioni di luce luminosa (luce ambiente alta).**
 - **Quando si punta a superfici non o poco riflettenti.**
 - **A lunga portata**

Il livello di luminosità e il modello di lampeggi per queste impostazioni dipendono dalla modalità EDM dello strumento.

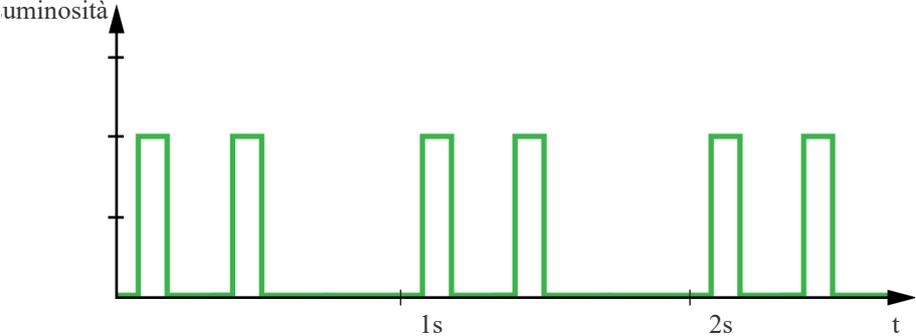
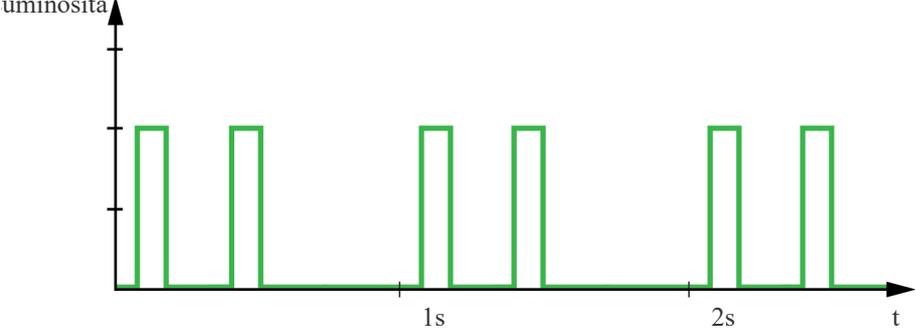
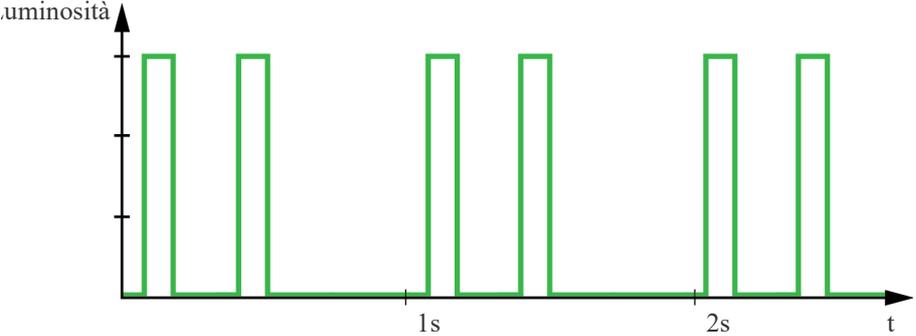
EDM in modalità standard (STD)

Quando l'EDM è in modalità standard (STD), il livello di luminosità e modello di lampeggi per queste tre impostazioni possibili sono descritte nella tabella sotto.

Impostazioni in Trimble Access	Descrizione
Poca luce	 <p>The graph shows 'Luminosità' on the vertical axis and 't' on the horizontal axis. A green line starts at a low level, rises sharply to a slightly higher constant level, and remains there until the end of the time period. The horizontal axis has markers for 1s and 2s.</p>
Standard	 <p>The graph shows 'Luminosità' on the vertical axis and 't' on the horizontal axis. A green line starts at a low level, rises sharply to a medium constant level, and remains there until the end of the time period. The horizontal axis has markers for 1s and 2s.</p>
Lampeggi lunga portata	 <p>The graph shows 'Luminosità' on the vertical axis and 't' on the horizontal axis. A green line consists of a series of regular, narrow pulses of equal height and width, with equal intervals between them. The horizontal axis has markers for 1s and 2s.</p>

EDM in modalità tracciamento (TRK)

Quando l'EDM è in modalità tracciamento (TRK), il livello di luminosità e modello di lampeggi per queste tre impostazioni possibili sono descritte nella tabella sotto.

Impostazioni in Trimble Access	Descrizione
Poca luce	 <p>The graph shows a series of rectangular pulses representing light intensity over time. The pulses are relatively narrow and have a low height. There are two pulses in the first 0.5-second interval, two in the next 0.5-second interval, and then a longer gap of 1 second before the next two pulses. This pattern repeats, with another 1-second gap before the final two pulses. The x-axis is labeled 't' and has markers at 1s and 2s. The y-axis is labeled 'uminosità'.</p>
Standard	 <p>The graph shows a series of rectangular pulses representing light intensity over time. The pulses are wider and taller than those in the 'Poca luce' setting. The timing is similar, with two pulses in the first 0.5-second interval, two in the next 0.5-second interval, and a 1-second gap before the next two pulses. This pattern repeats, with another 1-second gap before the final two pulses. The x-axis is labeled 't' and has markers at 1s and 2s. The y-axis is labeled 'uminosità'.</p>
Lampeggi lunga portata	 <p>The graph shows a series of rectangular pulses representing light intensity over time. The pulses are the widest and tallest of the three settings. The timing is similar, with two pulses in the first 0.5-second interval, two in the next 0.5-second interval, and a 1-second gap before the next two pulses. This pattern repeats, with another 1-second gap before the final two pulses. The x-axis is labeled 't' and has markers at 1s and 2s. The y-axis is labeled 'uminosità'.</p>

Collimazione

Ci può essere una piccola differenza nell'allineamento ottico del puntatore laser in riferimento al mirino e all'EDM che non possono essere fisicamente compensati. La misurazione sarà comunque effettuata nella posizione dove puntano il puntatore laser e mirino.

Lo strumento compensa questa piccola differenza dell'allineamento utilizzando i valori di collimazione.

La collimazione del puntatore laser può essere misurata sul campo. Per ulteriori informazioni, si prega di far riferimento alla documentazione del software da campo.

Come lo strumento compensa la differenza nell'allineamento dipende dalla modalità EDM in cui si trova lo strumento.

 **Suggerimento** – Utilizzare la modalità standard (STD) quando si esegue una misurazione di alta precisione.

EDM in modalità standard (STD)

Quando l'EDM è in modalità standard (STD) il mirino della fotocamera è allineato con il puntatore laser.

L'allineamento dell'EDM può essere leggermente diverso dal puntatore laser a seconda della temperatura dello strumento e la portata (fino a 20 mm a 50 m).

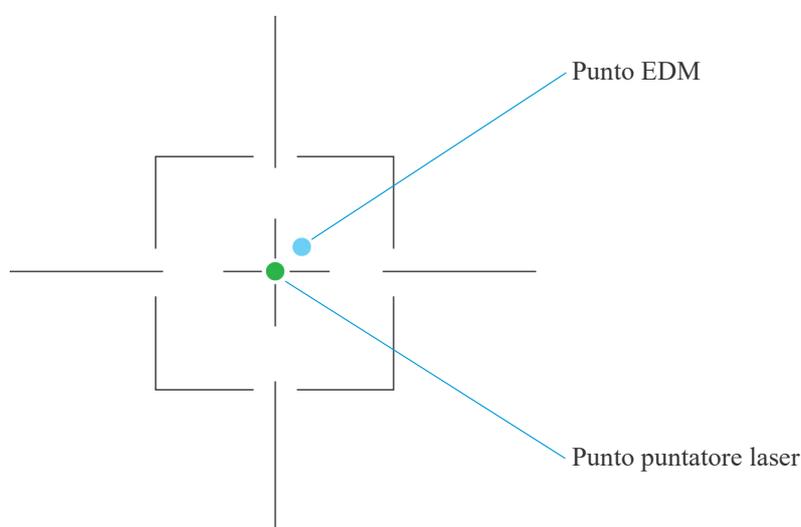


Figura 4.3 In modalità TRK il mirino è allineato con il puntatore laser. La posizione del punto EDM in riferimento al mirino e puntatore laser viene modificato leggermente a seconda della temperatura dello strumento, faccia strumento e portata. Per uno strumento freddo in faccia 1 il punto EDM è in alto e sulla destra del puntatore laser, come mostrato in figura. Per uno strumento caldo in faccia 1, il punto EDM è in basso e sulla destra relativamente al puntatore laser. Nella faccia 2 è vero l'opposto.

La compensazione è automatico e quando viene effettuata una misurazione STD:

1. Il puntatore laser è spento.
2. Il mirino è allineato con l'EDM utilizzando i valori di collimazione.
3. Il servo regola lo strumento in modo da avere il mirino e l'EDM puntati sul punto da misurare.
4. La misurazione è effettuata.
5. Il mirino è allineato con il puntatore laser utilizzando i valori di collimazione.
6. Il servo regola lo strumento in modo da avere il mirino e il puntatore laser puntati sul punto misurato.
7. Il puntatore laser è acceso.

EDM in modalità tracciamento (TRK)

Quando l'EDM è in modalità tracciamento (TRK) il mirino della fotocamera è allineato con l'EDM. L'allineamento del puntatore laser può essere leggermente diverso dall'EDM a seconda della temperatura dello strumento e la portata (fino a 20 mm a 50 m).

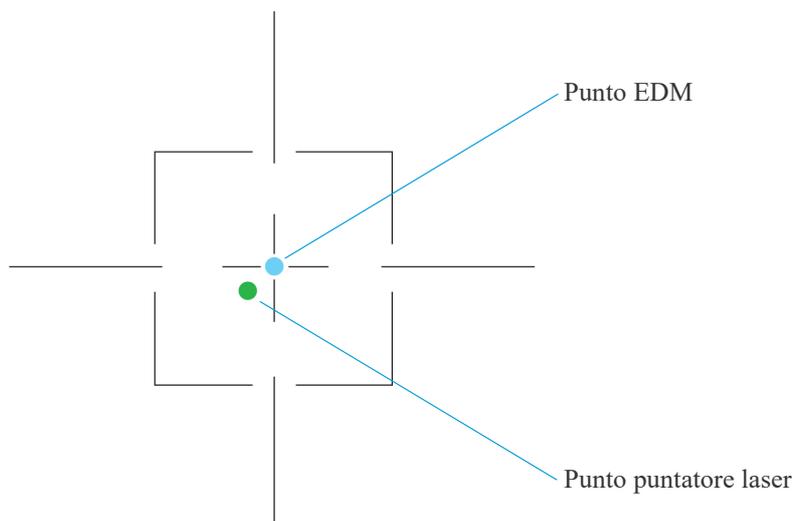


Figura 4.4 In modalità TRK il mirino è allineato con l'EDM. La posizione del punto EDM in riferimento al mirino e puntatore laser viene modificato leggermente a seconda della temperatura dello strumento, faccia strumento e portata. Per uno strumento freddo e in faccia 1 il punto EDM è in alto e sulla destra del puntatore laser, come mostrato in figura. Per uno strumento caldo in faccia 1, il punto EDM è in basso e sulla destra relativamente al puntatore laser. Nella faccia 2 è vero l'opposto.

Per indicare che il puntatore laser non è allineato con il mirino, il puntatore laser lampeggia in modalità speciale.

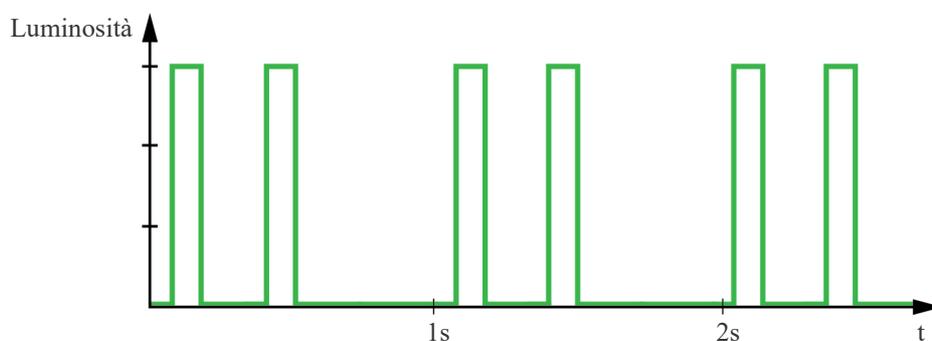


Figura 4.5 Il modello di lampeggi del puntatore laser indica che il puntatore laser non è allineato con il mirino.

 **Suggerimento** – Per ulteriori informazioni o funzionalità, si prega di far riferimento alla documentazione del software da campo.

Tecnologia radio

Lo strumento è fornito di due radio da 2.4 GHz, una radio a lungo raggio Radio (LRR) e una Wi-Fi.

Trimble consiglia di utilizzare la radio LRR quando si preferisce il raggio radio alla velocità di trasferimento dati, per esempio nei rilevamenti robotici, o la radio Wi-Fi quando si preferisce la velocità di trasferimento dati al raggio radio, per esempio nelle scansioni.

Direzione segnale antenna

L'antenna irradia in tutte le direzioni eccetto dall'alto al basso. Vedere [figura 4.6](#).

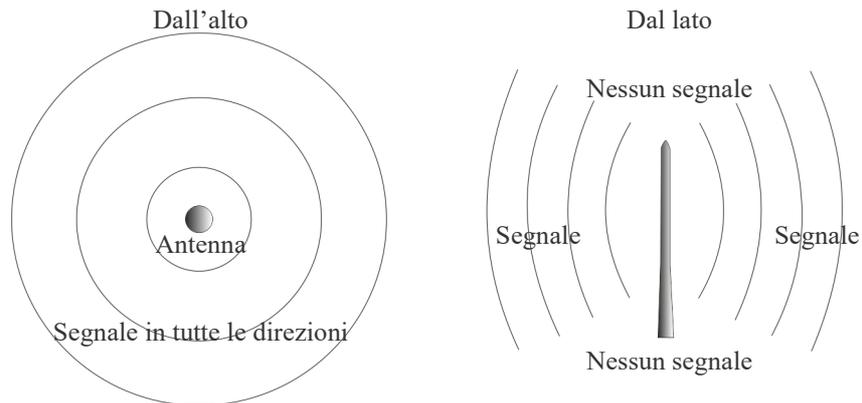


Figura 4.6 Segnale radio da antenna

Per ottenere un buon raggio radio è importante che le antenne siano orientate nella stessa direzione. Siccome l'antenna strumento è fissata in posizione verticale, assicurarsi di posizionare l'antenna inclinabile del controller nella stessa posizione verticale dell'antenna strumento. Vedere [figura 4.7](#) e [figura 4.8](#).

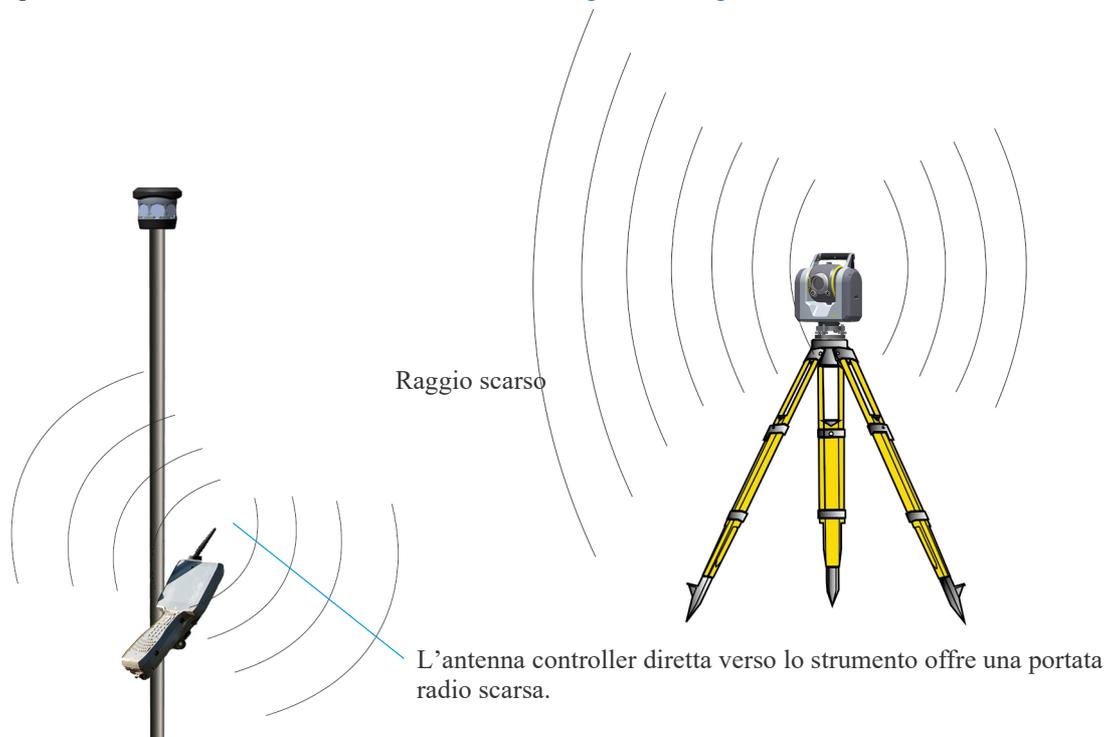


Figura 4.7 Raggio radio scarso e l'antenna controller non è nella stessa posizione verticale dell'antenna strumento



Figura 4.8 Raggio radio buono e l'antenna controller è nella stessa posizione verticale dell'antenna strumento

Linea della mira

Quando si utilizzano le radio a 2.4 GHz, le antenne devono avere una linea di visibilità per ottenere una buona comunicazione e un raggio radio massimo. Gli oggetti posti tra le antenne creano un'ombra radio che diminuisce il raggio radio il quale comporta il rischio di perdere la connessione radio.

Per esempio, gli oggetti quali cespugli, alberi, costruzioni e veicoli possono creare un'ombra radio, ma anche il corpo umano e le attrezzature hanno lo stesso effetto. Vedere [figura 4.9](#) e [figura 4.10](#).

Se si perde la connessione radio, provare ad creare la linea di visibilità tra le antenne per ripristinare la connessione.

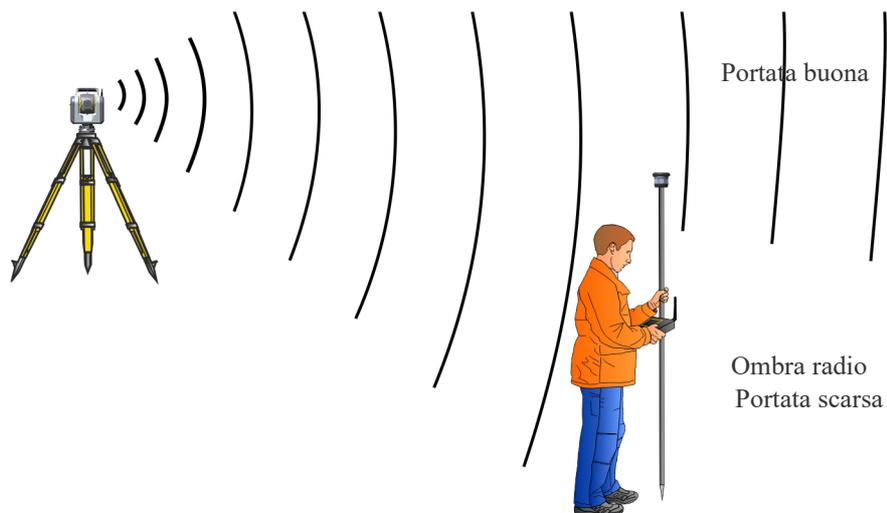


Figura 4.9 Corpo umano che crea l'ombra radio

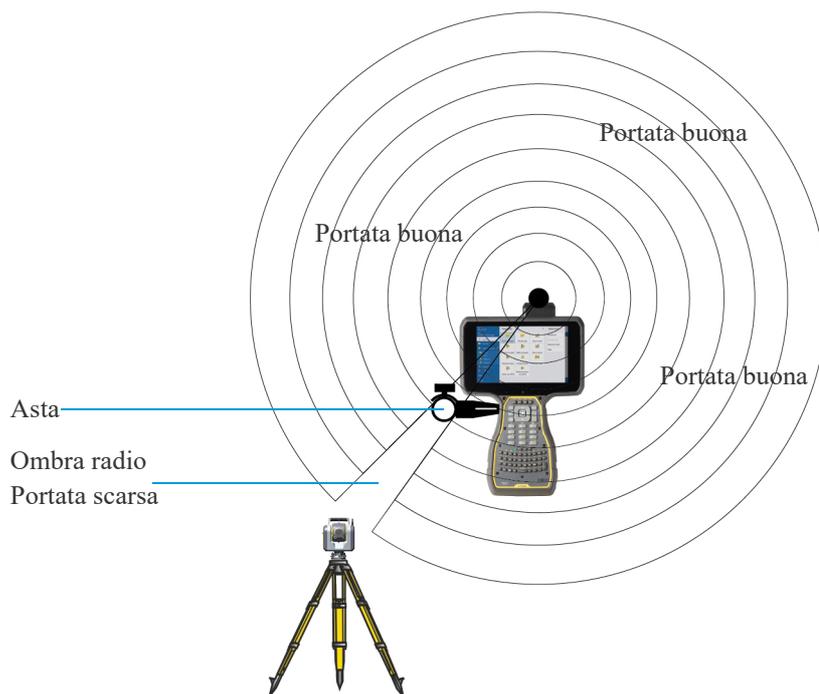


Figura 4.10 Attrezzature che creano ombra radio

Ambiente

Negli ambienti urbani il segnale radio può riflettere tra gli oggetti, per esempio palazzi e auto parcheggiate, e quindi fornire una buona copertura radio anche senza la linea di visibilità. Vedere [figura 4.11](#).

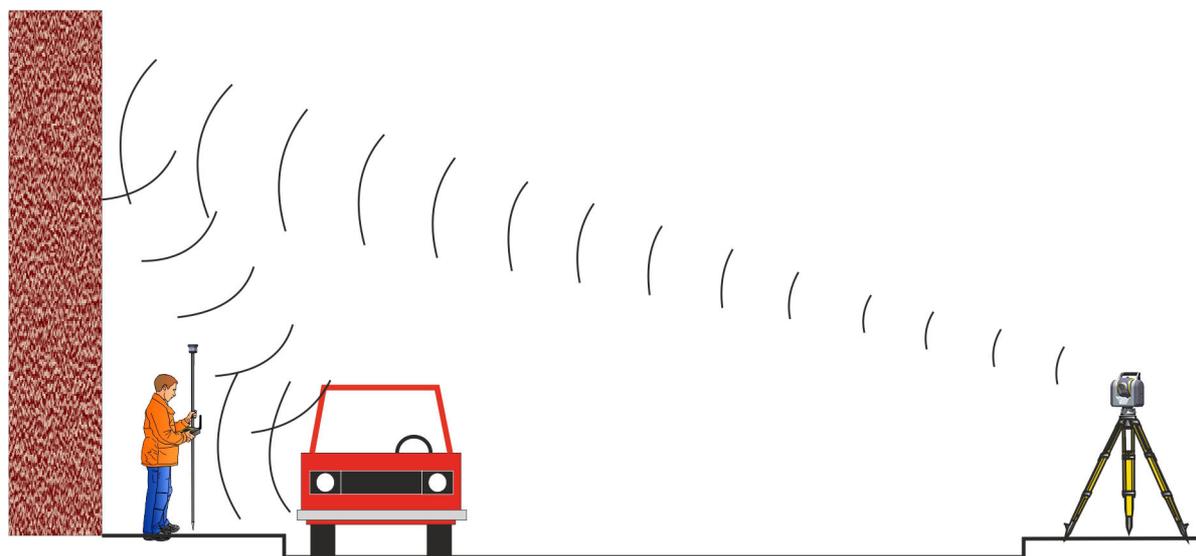


Figura 4.11 Riflettere i segnali radio in ambienti urbani

In un terreno aperto la linea di visibilità diventa più critica in quanto il segnale radio non ha niente contro cui riflettersi.

Per ottenere un buon raggio radio, provare a posizionare lo strumento il più in alto possibile rispetto al terreno circostante. Vedere [figura 4.12](#).

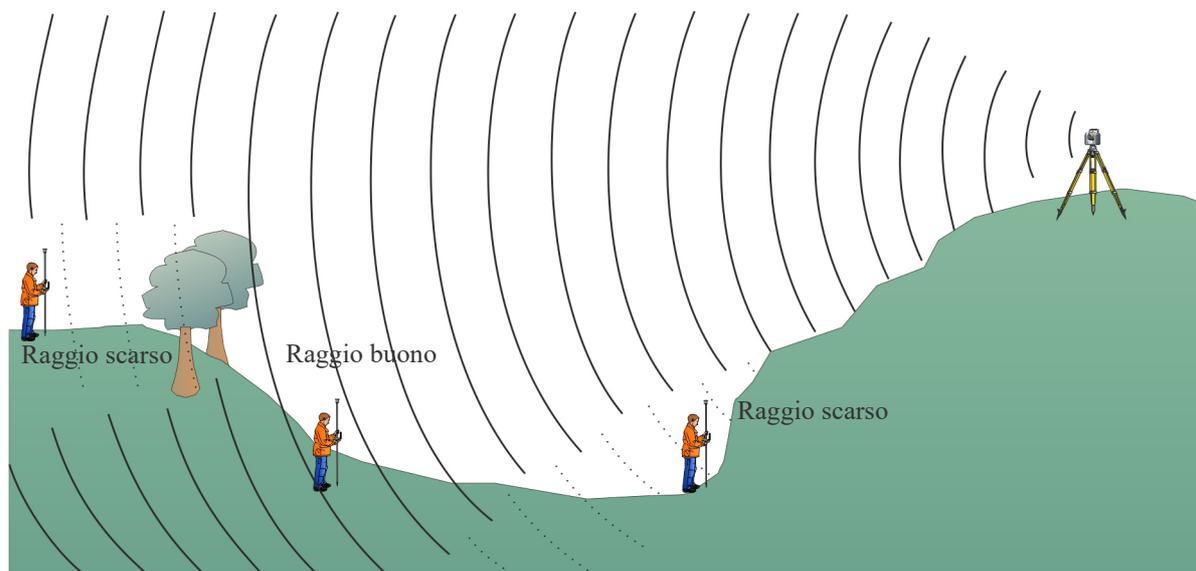


Figura 4.12 Esempio di segnali radio in terreno aperto