WORLD-BEAM QS18 Expert con IO-Link

Manuale di istruzioni

Traduzione delle istruzioni originali
196872 Rev. F
2021-5-18
© Banner Engineering Corp. Tutti i diritti riservati

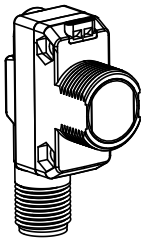
ПРОМЭЛЕКТРОНИКА/ sales@prom-elec.com

Sommario

1 Descrizione prodotto 3
1.1 Modelli 4
1.2 Introduzione 5
1.3 Modelli in modalità emettitore/ricevitore: immunità al rumore e alle interferenze 5
2 Installazione 6
2.1 Montare il dispositivo 6
2.2 Schemi elettrici 6
3 Configurazione del sensore 8
3.1 Interfaccia IO-Link 11
3.2 Pulsante abilita/disabilita 12
4 Selezione del metodo TEACH/SET 14
5 Configurazione di TEACH/SET 15
6 TEACH/SET 17
7 Specifiche 19
7.1 Modelli completi di elettronica: specifiche 19
7.2 Modelli in modalità emettitore/ricevitore: specifiche 20
7.3 Dimensioni 21
7.4 Modelli completi di elettronica: curve di rendimento 22
7.5 Modelli in modalità emettitore/ricevitore: curve caratteristiche 24
8 Accessori 26
8.1 Set cavo 26
8.2 Staffe 26
8.3 Catarifrangenti 27
9 Assistenza e manutenzione del prodotto 29
9.1 Contatti 29
9.2 Banner Engineering Corp. - Dichiarazione di garanzia 29

1 Descrizione prodotto

Sensore Expert™ con IO-Link



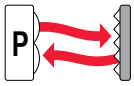
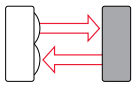
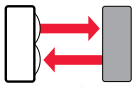
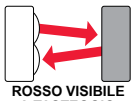
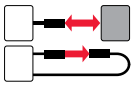
- **Modelli completi di elettronica:**
  - Comunicazioni IO-Link per il monitoraggio dell'integrità del sensore e la configurazione remota
  - Modalità TEACH statica con impostazione di due posizioni e TEACH dinamica facili da usare e di tipo professionale, più SET buio, luce e finestra, utilizzo di IO-Link, tramite pulsante o input remoto
  - Algoritmo di controllo intelligente della potenza per massimizzare le prestazioni in applicazioni e basso contrasto
- **Modelli in modalità emettitore/ricevitore:**
  - Coppie emettitore/ricevitore di raggi infrarossi e visibili con una portata di 20 m
  - Robusta immunità alla luce ambientale per prevenire l'attivazione involontaria
  - La sincronizzazione ottica consente di evitare le interferenze con tre canali di frequenza per la configurazione di montaggio con sensori affiancati.
  - Modalità TEACH statica a due posizioni e TEACH dinamica, più SET buio, luce e finestra e modalità opaca per il rilevamento affidabile a lungo raggio di bersagli molto scuri
  - Dati sullo stato di integrità disponibili su IO-Link
- L'algoritmo di compensazione automatica assicura un funzionamento duraturo e affidabile compensando l'accumulo di polvere e le variazioni della temperatura ambiente.
- Elevata rapidità di risposta per applicazioni ad alta velocità
- Percentuale di offset della soglia selezionabile dall'utente per il tipo di oggetto rilevato
- Configurazione facile del sensore tramite IO-Link, ingresso remoto o pulsante
- Pratiche opzioni di montaggio disponibili su asta cilindrica da 18 mm o con montaggio laterale
- LED luminosi che segnalano lo stato operativo e sono visibili a 360°
- IEC IP67 custodia in ABS

AVVERTENZA:

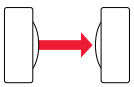
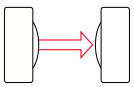
- **Non utilizzare questo dispositivo in applicazioni per la protezione del personale**
- L'uso di questo dispositivo per la protezione del personale potrebbe comportare gravi lesioni o morte.
- Questo dispositivo non è dotato dei circuiti di autodiagnostica ridondanti necessari per permetterne l’uso in applicazioni di sicurezza del personale. Guasti o cattivi funzionamenti del sensore possono provocare variazioni del segnale in uscita.

1.1 Modelli

Modelli completi di elettronica

Modello	Modalità di rilevamento	Portata	Uscita
QS18EK6LPQ8	 A RIFLESSIONE POLARIZZATA	3,5 m [1]	Uscita IO-Link push/pull e ingresso/uscita multifunzione
QS18EK6DQ8	 A TASTEGGIO DIFFUSO	800 mm [2]	
QS18EK6DVQ8	 DIFFUSE	600 mm [2]	
QS18EKCV15Q8	 ROSSO VISIBILE A TASTEGGIO FOCALIZZATO	16 mm [2]	
QS18EK6CV45Q8		43 mm [2]	
QS18EK6FPQ8	 FIBRA DI PLASTICA	Varia in base alla modalità e alle fibre ottiche impiegate	

Modelli in modalità emettitore/ricevitore

Modello	Modalità emettitore/ricevitore	Portata	Portata compatibile con procedura di apprendimento	Uscita
QS18EK6EVQ8 (Luce luce rossa visibile, 625 nm)	 EMETTITORE/ RICEVITORE	Impostazione emettitore ad alta potenza: 20 m	Impostazione emettitore ad alta potenza: da 1 m a 20 m	IO-Link e ingresso multifunzione
QS18EK6RVQ8				Uscita IO-Link push/pull e ingresso/uscita multifunzione
QS18EK6EQ8 (Infrarosso, 940 nm)	 EMETTITORE/ RICEVITORE	Impostazione emettitore a bassa potenza: 4 m	Impostazione emettitore a bassa potenza: da 0 m a 4 m	IO-Link e ingresso multifunzione
QS18EK6RQ8				Uscita IO-Link push/pull e ingresso/uscita multifunzione

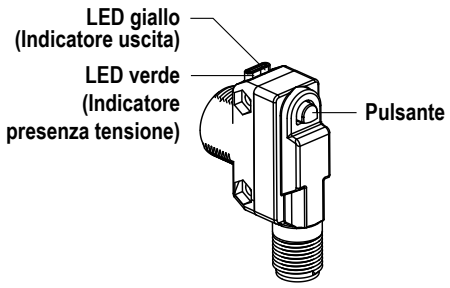
Modelli a sgancio rapido integrali M12 a 4 pin/tipo europeo

- Per ordinare il modello con cavo in PVC 150 mm con sgancio rapido M12 a 4 pin/tipo europeo, sostituire il suffisso "Q8" con "Q5" nel numero del modello. Per esempio, QS18EK6LPQ5.
- Per ordinare il modello con sgancio rapido integrale da M8 4 pin/tipo Pico, sostituire il suffisso "Q8" con "Q7" nel numero del modello. Per esempio, QS18EK6LPQ7.
- Per ordinare il modello con cavo in PVC di 150 mm M8 con 4 pin/tipo Pico, sostituire il suffisso "Q8" con "Q" nel numero del modello. Per esempio, QS18EK6LPQ.
- I modelli con connettore a sgancio rapido richiedono un set cavo abbinato

1 Con l'uso di un riflettore BRT-84.
2 Con un bersaglio bianco con riflettanza del 90%.

1.2 Introduzione

Il dispositivo Banner QS18E è un sensore fotoelettrico ad alte prestazioni con IO-link e ingresso/uscita multifunzione configurabile. Per modelli in modalità emettitore/ricevitore, il ricevitore ha un ingresso/uscita multifunzione configurabile e l'emettitore ha un ingresso multifunzione configurabile.



Modelli completi di elettronica e ricevitori in modalità emettitore/ricevitore		
Condizione del sensore (modalità di funzionamento)	**LED verde**	**LED giallo**
Uscita OFF	ON	OFF
Uscita ON	ON	ON
Modelli completi di elettronica Notifica—Per l'affidabilità del rilevamento occorre riconfigurare il sensore ***Modelli in modalità emettitore/ricevitore*** Notifica—Per l'affidabilità del rilevamento occorre riconfigurare il sensore O L'emettitore è impostato sull'alta potenza e il ricevitore è saturo. Impostare l'emettitore sulla bassa potenza.	Lampeggiante	ON/OFF
Notifica—Il pulsante è stato escluso	Lampeggia quattro volte e ritorna fisso su On dopo che viene premuto il pulsante	ON/OFF

Emettitore in modalità emettitore/ricevitore		
Condizione del sensore	**LED verde**	**LED giallo**
Accensione	ON	OFF
Notifica—Il pulsante è stato escluso	Lampeggia quattro volte e ritorna fisso su On dopo che viene premuto il pulsante	OFF

1.3 Modelli in modalità emettitore/ricevitore: immunità al rumore e alle interferenze

La sincronizzazione ottica tra l'emettitore e il ricevitore assicura l'immunità alla luce ambientale ed evita le interferenze, due protezioni generalmente non disponibili nel rilevamento in modalità emettitore/ricevitore. Il sensore è molto resistente alla luce ambientale generata da fonti luminose ad alta efficienza o da altri sensori industriali che emettono luce. Inoltre, ci sono tre canali di frequenza selezionabili dall'utente (A, B o C) per evitare le interferenze nella configurazione con i sensori affiancati. Il canale predefinito in fabbrica è la frequenza A.

2 Installazione

2.1 Montare il dispositivo

1. Se è richiesta una staffa, montare il dispositivo direttamente sulla staffa.
2. Montare il dispositivo (o il dispositivo e la staffa) sulla macchina o apparecchiatura, nel punto desiderato. Non serrare le viti di fissaggio in questa fase.
3. Verificare l'allineamento del dispositivo.
4. Serrare le viti di fissaggio in modo da bloccare il dispositivo (o il dispositivo e la staffa) nella posizione allineata.

2.2 Schemi elettrici

Utilizzare lo schema di cablaggio adatto alla specifica applicazione.

Modelli in modalità emettitore/ricevitore: i seguenti schemi di cablaggio si applicano ai ricevitori. I tre schemi di cablaggio che includono l'ingresso remoto si applicano agli emettitori.

Figura 1. Canale 1 = IO-Link, Canale 2 = Uscita PNP (impostazione predefinita di fabbrica)

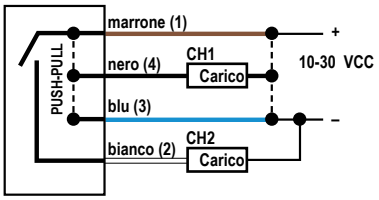
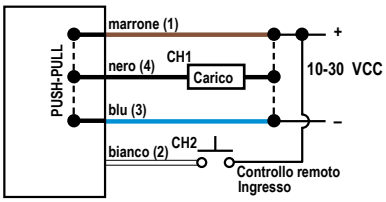


Figura 2. Canale 1 = IO-Link, Canale 2 = Ingresso remoto PNP



Legenda

1. Marrone
2. Bianco
3. Blu
4. Nero [3]

Nota: Le configurazioni degli ingressi remoti e NPN/PNP sono programmabili tramite IO-Link.

Nota: La linea di controllo remoto deve essere abilitata tramite IO-Link. L'impostazione predefinita per la funzione della linea di ingresso remoto è Uscita di rilevamento.

Figura 3. Canale 1 = Uscita NPN, Canale 2 = Uscita NPN

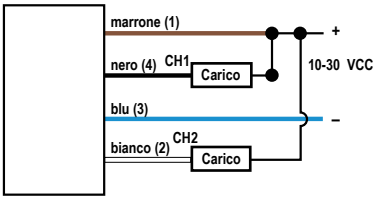


Figura 4. Canale 1 = Uscita PNP, Canale 2 = Uscita PNP

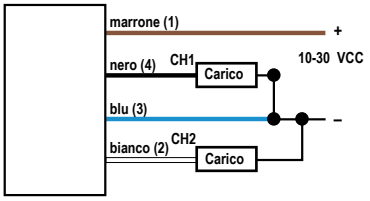


Figura 5. Canale 1 = Uscita NPN, Canale 2 = ingresso remoto NPN

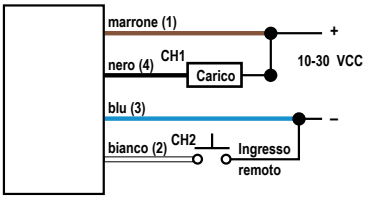
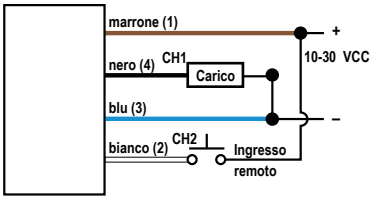


Figura 6. Canale 1 = Uscita PNP, Canale 2 = ingresso remoto PNP



[3] Modelli in modalità emettitore/ricevitore: IO-Link solo sugli emettitori.

Figura 7. Piedinatura del sensore M12/modelli tipo europeo (maschio)

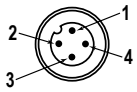


Figura 8. Piedinatura del sensore M8/modelli tipo Pico (maschio)



3 Configurazione del sensore

Configurare il sensore utilizzando i metodi TEACH o SET per definire i limiti di rilevamento. Utilizzare la procedura di impostazione per abilitare un ritardo dalla diseccitazione di 30 ms o per cambiare l'impostazione Modalità luce/buio.

Le opzioni di configurazione del limite di rilevamento includono:

- Funzione TEACH statica a due posizioni: una soglia di commutazione, determinata da due condizioni apprese
- Funzione TEACH dinamica: una soglia di commutazione, determinata da molteplici condizioni campionate
- SET finestra: una finestra di rilevamento, centrata attorno a una singola condizione di rilevamento
- SET luce e SET buio: una singola soglia di commutazione, con scostamento rispetto a una singola condizione di rilevamento
- Modelli in modalità emettitore/ricevitore: modalità opaca – una soglia di commutazione impostata sul massimo guadagno in eccesso

L'uscita del sensore è disabilitata durante tutte le procedure TEACH e SET ed è abilitata quando si ritorna alla modalità Run.

Vedere i diagrammi di flusso di ingresso per informazioni sulla configurazione.

- Modelli completi di elettronica: Figura 9 (pagina 9)
- Emettitori in modalità emettitore/ricevitore: Figura 10 (pagina 10)
- Ricevitori in modalità emettitore/ricevitore: Figura 11 (pagina 11)

Seguendo una qualsiasi procedura TEACH o SET diversa dalla modalità TEACH statica a due posizioni, la condizione ON dell'uscita (in modalità luce o buio) rimarrà invariata rispetto all'ultima configurazione. Per cambiare questa impostazione o l'impostazione del ritardo alla diseccitazione, vedere il diagramma di flusso degli ingressi.

Configurazione del pulsante

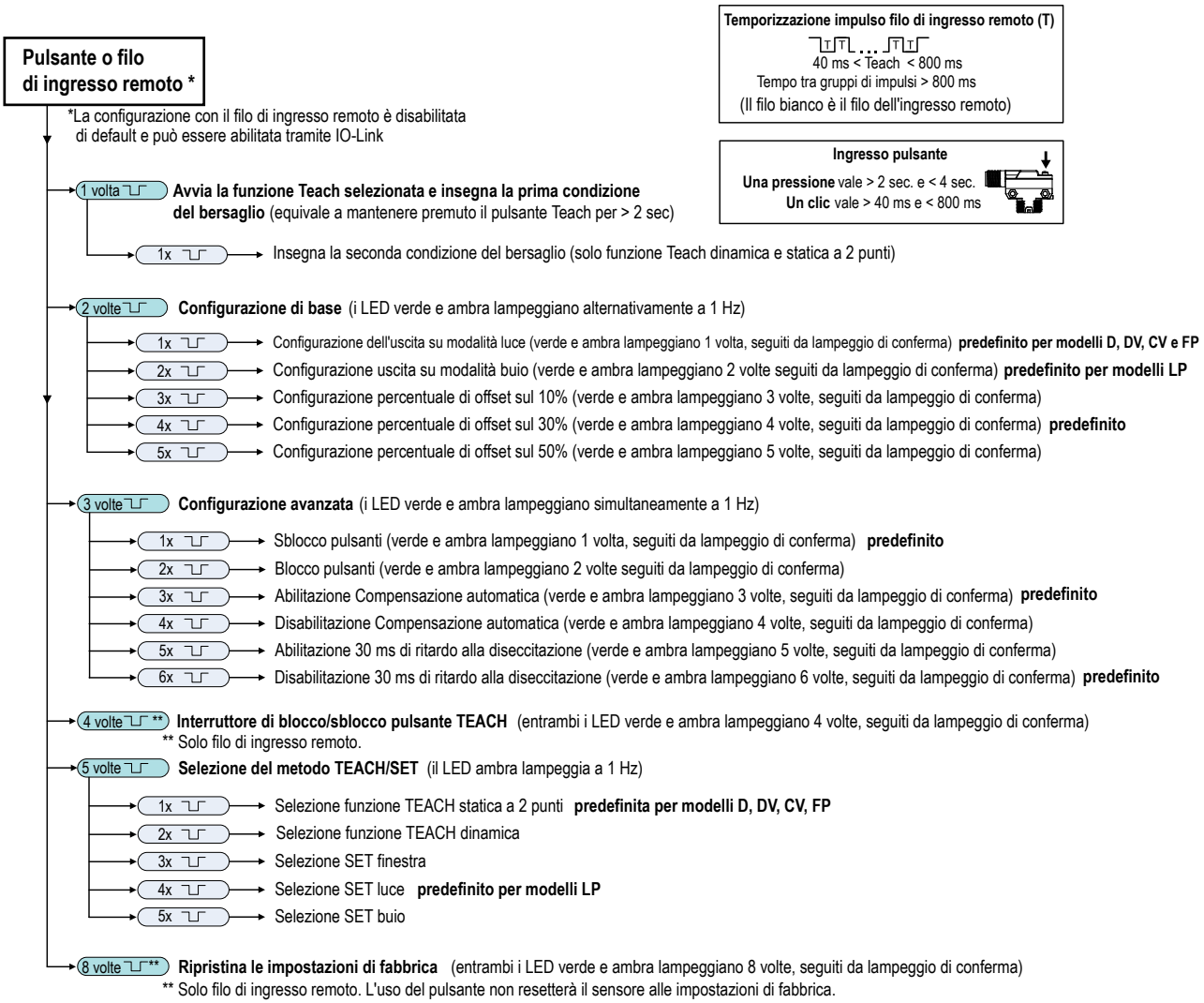
Utilizzare il pulsante per configurare il sensore. Fare clic sul pulsante secondo il diagramma di flusso degli ingressi.

Configurazione ingresso remoto

Per impostazione predefinita, l'ingresso remoto è disabilitato. Abilitare il filo dell'ingresso remoto usando IO-Link. Utilizzare la funzione di ingresso remoto per configurare il sensore in remoto. Collegare il filo bianco del sensore come mostrato nello schema elettrico. Dare impulso alla linea remota secondo diagramma di flusso degli ingressi.

Figura 9. Diagramma di flusso degli ingressi modelli completi di elettronica

MODELLI COMPLETI DI ELETTRONICA



Nota: è necessaria la riconfigurazione prima che una nuova modalità TEACH/SET entri in funzione.

Figura 10. Diagramma di flusso degli ingressi dell'emettitore – Modelli in modalità emettitore/ricevitore

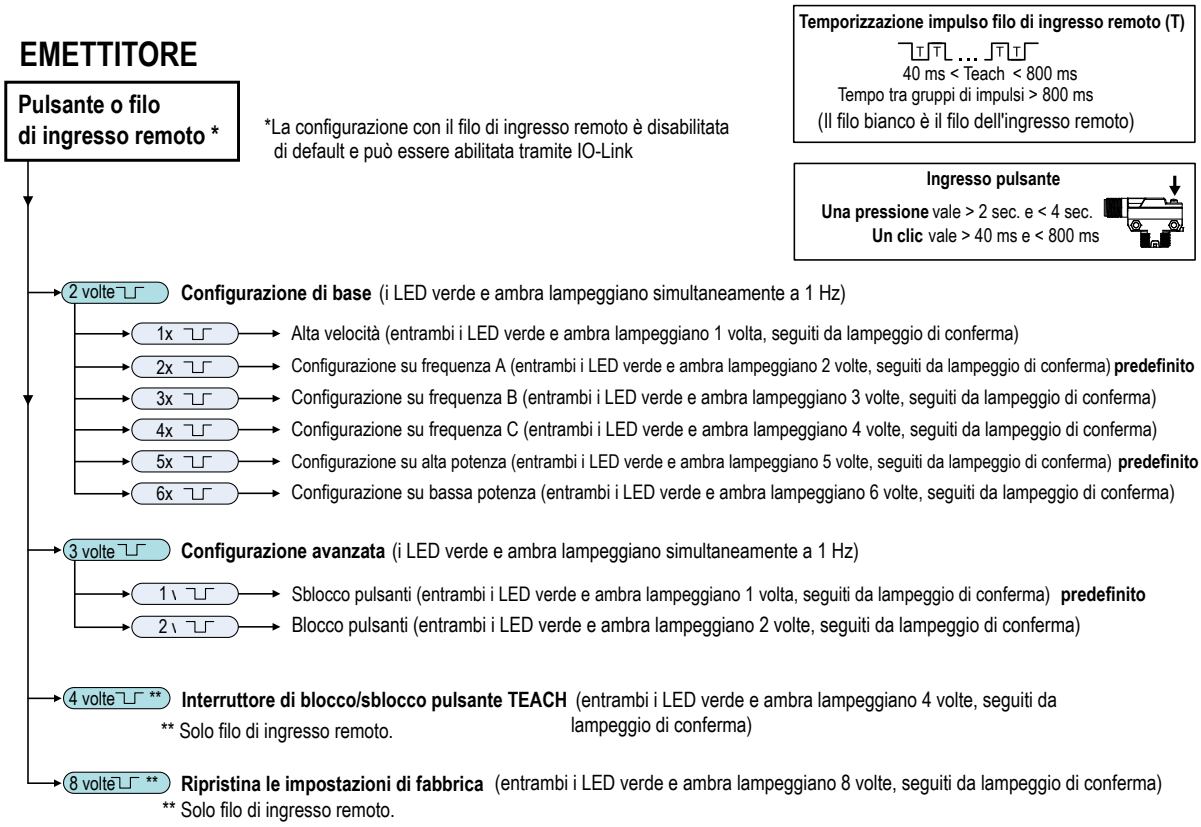
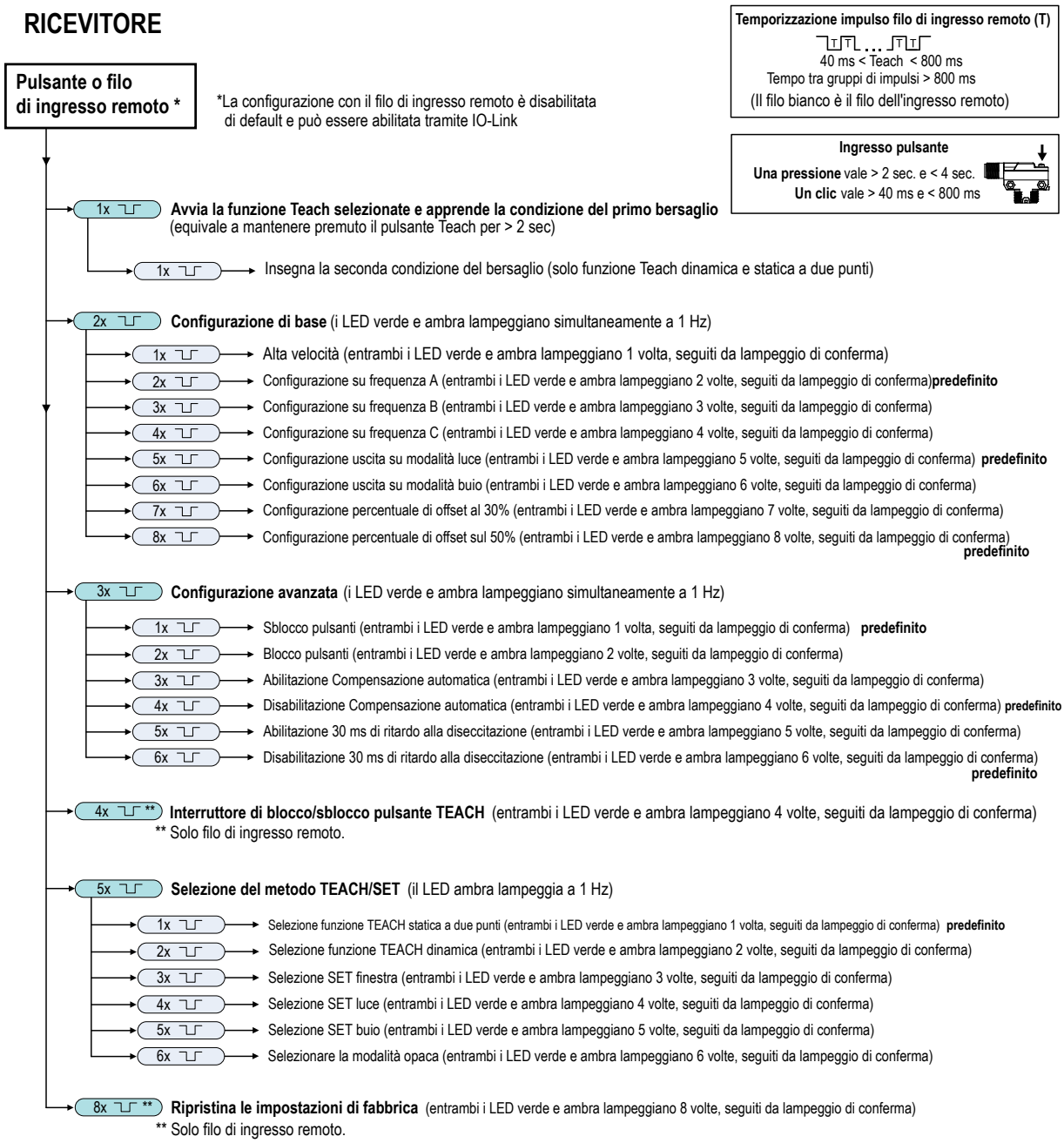


Figura 11. Diagramma di flusso degli ingressi – Modelli emettitore/ricevitore



3.1 Interfaccia IO-Link

IO-Link è un link di comunicazione punto-punto tra un dispositivo master e il sensore. IO-Link può essere utilizzato per parametrizzare automaticamente i sensori e trasmettere automaticamente i dati di processo.

Per informazioni sul protocollo e sulle specifiche IO-Link più recenti, vedere www.io-link.com.

Ogni dispositivo IO-Link presenta un file IODD (IO Device Description) che contiene informazioni su produttore, numero di articolo, funzionalità ecc. Queste informazioni possono essere facilmente lette ed elaborate dall'utente. Ogni dispositivo può essere identificato in modo inequivocabile tramite l'IODD e un ID interno del dispositivo. Scaricare il pacchetto IO-Link IODD di QS18E dal sito web di Banner Engineering all'indirizzo www.bannerengineering.com.

Codici dei pacchetti IODD:

- Modelli completi di elettronica: 199851
- Emettitore modalità emettitore/ricevitore: 209310
- Ricevitore modalità emettitore/ricevitore: 209311

Banner ha inoltre sviluppato i file Add On Instruction (AOI) per assicurare una maggiore facilità d'uso tra il QS18E, i master IO-Link di altre marche e il pacchetto software Logix Designer per i PLC di Rockwell Automation. Di seguito sono elencati tre tipi di file AOI per i PLC Rockwell Allen-Bradley. Questi file e altre informazioni sono disponibili su www.bannerengineering.com.

Process Data AOI: questi file possono essere utilizzati da soli, senza la necessità di altri IO-Link AOI. Il compito di un AOI di dati di processo è analizzare in modo intelligente le parole dei dati di processo come pezzi di informazione separati. Tutto ciò che è richiesto per utilizzare AOI è una connessione EtherNet/IP al master IO-Link e l'indirizzo presso cui si trovano i registri dei dati di processo di ogni porta.

Parameter Data AOI: questi file richiedono l'uso di un master IO-Link AOI associato. Il compito di un Parameter Data AOI, utilizzato in combinazione con l'IO-Link Master AOI, è fornire un accesso in lettura/scrittura quasi in tempo reale a tutti i dati dei parametri IO-Link del sensore. Ogni Parameter Data AOI è specifico di un dato sensore o dispositivo.

IO-Link Master AOI: questi file richiedono l'uso di uno o più master IO-Link AOI associato. Il compito di un IO-Link Master AOI è tradurre le richieste di lettura/scrittura IO-Link desiderate, inviate dal Parameter Data AOI, nel formato richiesto da uno specifico IO-Link Master. Ogni IO-Link Master AOI è personalizzato per una marca specifica di IO-Link Master.

Aggiungere e configurare prima il Banner IO-Link Master AOI rilevante nel proprio programma a logica ladder; poi aggiungere e configurate i Banner IO-Link Device AOI, in base alle necessità, collegandole al Master AOI come mostrato nella documentazione AOI pertinente.

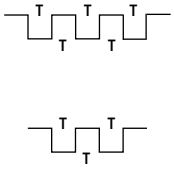
Banner ha sviluppato anche dei blocchi funzione per semplificare l'uso tra il QS18E, diversi master IO-Link di terzi e il pacchetto software Siemens TIA Portal per PLC Siemens. Di seguito sono elencati due tipi di file di blocchi funzione per TIA Portal. I file e maggiori informazioni sono disponibili all'indirizzo www.bannerengineering.com.

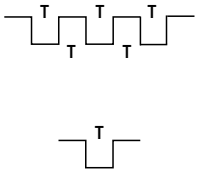
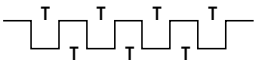
Blocchi funzione dei dati di processo— Questi file possono essere utilizzati da soli, senza bisogno di altri blocchi funzione IO-Link. Un blocco funzione di dati di processo esamina i byte dei dati di processo in modo intelligente, come elementi di dati separati. Per utilizzare questo blocco funzione, occorre una connessione Profinet al master Io-Link ed è necessario sapere dove è ubicata ogni porta.

Blocchi funzione di dati parametro— Questi file richiedono il blocco funzione IO_Link_Device di Siemens TIA Portal. È disponibile sul sito web di Siemens. Un blocco funzione di parametri fornisce un accesso in lettura/scrittura quasi in tempo reale a tutti i dati dei parametri IO-Link nel sensore. Ogni blocco funzione di parametri è specifico per un determinato sensore.

3.2 Pulsante abilita/disabilita

Il pulsante può essere disabilitato per prevenire regolazioni non autorizzate. Eseguire la procedura appropriata seguente per abilitare o disabilitare la funzione.

Azione	Metodo	Risultato
Pulsante—Disabilitazione	**Pulsante:** dalla modalità Run, fare clic tre volte sul pulsante e poi due volte per disabilitarlo. 	I LED verde e ambra lampeggiano due volte all'unisono seguiti dal lampeggio di conferma.
	Remoto: dalla modalità Run, dare tre impulsi alla linea remota e poi due per disabilitare il pulsante. 	
Pulsante—Abilitazione	**Pulsante:** dalla modalità Run, fare clic sul pulsante tre volte e poi una volta per abilitarlo. 	I LED verde a ambra lampeggiano insieme una volta, seguiti poi da un lampeggio di conferma.

Azione	Metodo	Risultato
	Remoto: dalla modalità Run, dare tre impulsi alla linea remota e poi uno per abilitare il pulsante. 	
Pulsante—Disabilitazione/Abilitazione alternativa	**Remoto:** dalla modalità Run, dare quattro impulsi alla linea remota. 	Il sensore passa alternativamente tra le impostazioni di abilitazione/disabilitazione e ritorna alla modalità Run. I LED verde a ambra lampeggiano all'unisono quattro volte, seguiti poi da un lampeggio di conferma.

4 Selezione del metodo TEACH/SET

Modelli completi di elettronica: per selezionare SET luce, SET buio, SET finestra, TEACH a due posizioni statica o dinamica, seguire questi passi.

Modelli in modalità emettitore/ricevitore: quando si utilizza il ricevitore per selezionare SET luce, SET buio, SET finestra, TEACH statica a due posizioni, TEACH dinamica oppure la modalità Opaca, seguire questi passi.

1. Avviare la selezione del metodo TEACH/SET.

Metodo	Azione	Risultato
Pulsante	Fare clic sul pulsante cinque volte	Il LED verde si spegne e il LED ambra lampeggia a 1 Hz.
Ingresso remoto	Dare cinque impulsi alla linea di ingresso remoto	

2. Selezione del metodo TEACH/SET.

Metodo	Metodo TEACH/SET	Azione	Risultato
Pulsante	Funzione TEACH statica a due posizioni	Fare clic sul pulsante una volta	Il metodo TEACH/SET selezionato è abilitato.
	Funzione TEACH dinamica	Fare clic sul pulsante due volte	
	SET finestra	Fare clic sul pulsante tre volte	
	SET luce	Fare clic sul pulsante quattro volte	
	SET buio	Fare clic sul pulsante cinque volte	
	Modelli in modalità emettitore/ricevitore: modalità opaca	Fare clic sul pulsante sei volte	
IO-Link	Funzione TEACH statica a due posizioni	Impostare la modalità BDC1 tramite IO-Link	
	Funzione TEACH dinamica		
	SET finestra		
	SET luce		
	SET buio		
	Modelli in modalità emettitore/ricevitore: modalità opaca		
Ingresso remoto	Funzione TEACH statica a due posizioni	Dare impulso alla linea remota una volta	
	Funzione TEACH dinamica	Dare impulso alla linea remota due volte	
	SET finestra	Dare impulso alla linea remota tre volte	
	SET luce	Dare impulso alla linea remota quattro volte	
	SET buio	Dare impulso alla linea remota cinque volte	
	Modelli in modalità emettitore/ricevitore: modalità opaca	Dare impulso alla linea remota sei volte	

5 Configurazione di TEACH/SET

Modelli completi di elettronica: per impostazione predefinita, il metodo TEACH/SET del sensore è la funzione TEACH statica a due posizioni. Per eseguire un TEACH/SET, utilizzare le seguenti procedure per il metodo preferito.

Modelli in modalità emettitore/ricevitore: per impostazione predefinita, il metodo TEACH/SET del ricevitore è la funzione TEACH statica a due posizioni. Per eseguire un TEACH/SET, utilizzare le seguenti procedure per il metodo preferito.

Pulsante

<table>
<tr><th>Azione</th><th></th><th>Risultato</th></tr>
<tr><td>Funzione TEACH statica a due posizioni</td><td>1. Presentare la condizione bersaglio ON all'uscita.
2. Tenere premuto il pulsante per più di 2 secondi per entrare in modalità TEACH e configurare il livello luce ON dell'uscita.
3. Presentare la condizione bersaglio OFF all'uscita.
4. Fare clic sul pulsante una volta per configurare il livello luce OFF all'uscita e tornare alla modalità Run.</td><td rowspan="5">Accettato
1. L'indicatore LED ambra è spento e l'indicatore LED verde lampeggia tre volte.
2. Gli indicatori LED verde e ambra lampeggiano rapidamente sei volte all'unisono (lampeggio di conferma).
3. Il sensore ritorna alla modalità Run con valori di soglia validi.
Condizione Teach non valida
1. Gli indicatori LED verde e ambra lampeggiano due volte all'unisono.
2. Gli indicatori LED verde e ambra lampeggiano rapidamente sei volte all'unisono (lampeggio di conferma).
3. Il sensore ritorna alla modalità Run con soglie forzate.</td></tr>
<tr><td>Funzione TEACH dinamica</td><td>1. Tenere premuto il pulsante per più di 2 secondi per avviare il processo TEACH dinamica.
2. Eseguire l'applicazione bersaglio per configurare le condizioni ON e OFF.
3. Fare clic una volta sul pulsante per fermare il processo TEACH dinamica e tornare alla modalità Run.</td></tr>
<tr><td>SET finestra</td><td rowspan="4">1. Presentare la condizione bersaglio.
2. Tenere premuto il pulsante per più di 2 secondi per configurare la condizione del bersaglio e tornare alla modalità Run.</td></tr>
<tr><td>SET luce</td></tr>
<tr><td>SET buio</td></tr>
<tr><td>Modelli in modalità emettitore/ricevitore: modalità opaca</td></tr>
</table>

IO-Link

<table>
<tr><th>Azione</th><th></th><th>Risultato</th></tr>
<tr><td>Funzione TEACH statica a due posizioni</td><td>1. Presentare la condizione bersaglio ON all'uscita.
2. Inviare il comando SP1 Two Value Teach TP1 tramite IO-Link per entrare in modalità TEACH e apprendere il livello luce ON dell'uscita.
3. Presentare la condizione bersaglio OFF all'uscita.
4. Inviare il comando SP1 Two Value Teach TP2 utilizzando IO-Link per configurare il livello luce OFF dell'uscita e tornare alla modalità Run.</td><td rowspan="2">Accettato
1. L'indicatore LED ambra è spento e l'indicatore LED verde lampeggia tre volte.
2. Gli indicatori LED verde e ambra lampeggiano rapidamente sei volte all'unisono (lampeggio di conferma).
3. Il sensore ritorna alla modalità Run con valori di soglia validi.
Condizione Teach non valida
1. Gli indicatori LED verde e ambra lampeggiano due volte all'unisono.
2. Gli indicatori LED verde e ambra lampeggiano rapidamente sei volte all'unisono (lampeggio di conferma).
3. Il sensore ritorna alla modalità Run con soglie forzate.</td></tr>
<tr><td>Funzione TEACH dinamica</td><td>1. Inviare il comando SP1 Dynamic Teach Start tramite IO-Link per avviare il processo TEACH dinamica.
2. Eseguire l'applicazione bersaglio per configurare le condizioni ON e OFF.
3. Inviare il comando SP1 Dynamic Teach Stop utilizzando IO-Link per arrestare il processo della funzionalità TEACH dinamica e ritornare alla modalità Run.</td></tr>
</table>

Azione		Risultato
SET finestra	1. Presentare la condizione bersaglio. 2. Inviare il comando SP1 Single Value Teach utilizzando IO-Link per configurare la condizione bersaglio e ritornare alla modalità Run.	
SET luce		
SET buio		
Modelli in modalità emettitore/ricevitore: modalità opaca		

Ingresso remoto

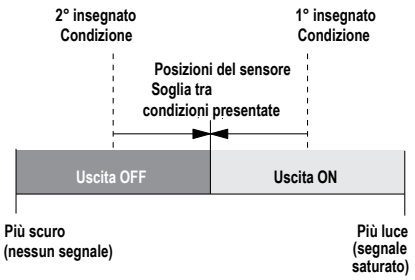
Azione		Risultato
Funzione TEACH statica a due posizioni	1. Presentare la condizione bersaglio ON all'uscita. 2. Inviare un impulso alla linea remota una volta per entrare in modalità TEACH e configurare il livello luce ON dell'uscita. 3. Presentare la condizione bersaglio OFF all'uscita. 4. Inviare nuovamente un impulso alla linea remota per configurare il livello luce OFF dell'uscita e ritornare in modalità Run.	**Accettato** 1. L'indicatore LED ambra è spento e l'indicatore LED verde lampeggia tre volte. 2. Gli indicatori LED verde e ambra lampeggiano rapidamente sei volte all'unisono (lampeggio di conferma). 3. Il sensore ritorna alla modalità Run con valori di soglia validi. **Condizione Teach non valida** 1. Gli indicatori LED verde e ambra lampeggiano due volte all'unisono. 2. Gli indicatori LED verde e ambra lampeggiano rapidamente sei volte all'unisono (lampeggio di conferma). 3. Il sensore ritorna alla modalità Run con soglie forzate.
Funzione TEACH dinamica	1. Inviare un solo impulso alla linea remota per iniziare il processo della funzione TEACH dinamica. 2. Eseguire l'applicazione bersaglio per configurare le condizioni ON e OFF. 3. Inviare nuovamente un impulso alla linea remota per arrestare il processo della funzione TEACH dinamica e ritornare alla modalità Run.	
SET finestra	1. Presentare la condizione bersaglio. 2. Inviare un solo impulso alla linea remota per configurare la condizione bersaglio e tornare alla modalità Run.	
SET luce		
SET buio		
Modelli in modalità emettitore/ricevitore: modalità opaca		

6 TEACH/SET

Funzione TEACH statica a due posizioni

- La funzione TEACH statica a due posizioni identifica una singola soglia di commutazione (punto di commutazione) centrata tra le due condizioni apprese, con la condizione Uscita ON da un lato e la condizione Uscita OFF dall'altro.
- Durante la funzione TEACH statica a due posizioni, la prima condizione appresa è la condizione ON. Le condizioni di uscita ON e OFF possono essere invertite commutando l'ordine TEACH o cambiando l'impostazione della modalità luce/buio.
- La funzione TEACH statica a due posizioni è consigliata per applicazioni in cui possono essere presentate singolarmente due condizioni.

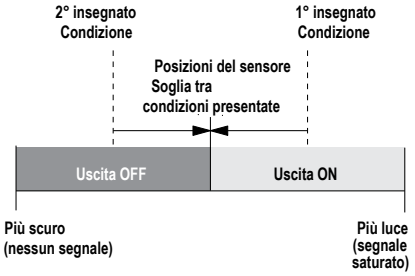
Figura 12. Funzione TEACH statica a due posizioni



Funzione TEACH dinamica

- La funzione TEACH dinamica identifica una singola soglia di commutazione (punto di commutazione) centrata tra due condizioni apprese, con la condizione Uscita ON da un lato e la condizione Uscita OFF dall'altro.
- Durante la funzione TEACH dinamica, lo stato ON dell'uscita (impostazione della modalità luce o buio) rimane quello configurato per ultimo. Modelli completi di elettronica: le condizioni di uscita ON e OFF possono essere invertite commutando l'ordine TEACH o cambiando l'impostazione della modalità luce/buio.
- La funzione TEACH dinamica è consigliata per applicazioni in cui un processo o una macchina non possono essere arrestati per eseguire la configurazione.

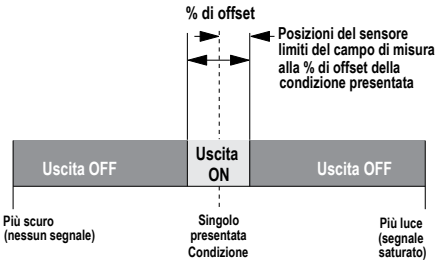
Figura 13. Funzione TEACH dinamica



SET finestra

- In SET finestra, la singola finestra della condizione ON si estende sopra e sotto la condizione presentata secondo la percentuale di offset selezionabile dall'utente:
  - Modelli completi di elettronica: 30% del valore predefinito
  - Modelli in modalità emettitore/ricevitore: 50% del valore predefinito
- È possibile invertire le condizioni di uscita ON e OFF cambiando l'impostazione della modalità luce/buio.
- Le condizioni di maggiore luce o buio al di fuori del campo di misura determinano un cambiamento di stato dell'uscita.
- La funzione SET finestra è consigliata per le applicazioni in cui il bersaglio da rilevare può non sempre apparire nella stessa posizione oppure se possono comparire altri segnali indesiderati.

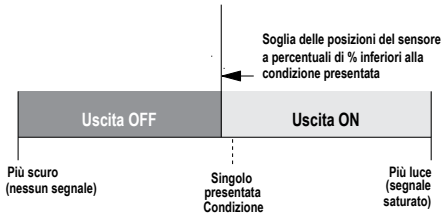
Figura 14. SET finestra



SET luce

- SET luce imposta una soglia che è al di sotto della condizione presentata della percentuale di offset selezionabile dall'utente:
  - Modelli completi di elettronica: 30% del valore predefinito
  - Modelli in modalità emettitore/ricevitore: 50% del valore predefinito
- Qualsiasi condizione più scura della soglia causa il cambiamento di stato dell'uscita.
- In modalità luce, la condizione presentata è la condizione ON dell'uscita. In modalità buio, la condizione presentata è la condizione Uscita OFF. Le condizioni di uscita ON e OFF possono essere invertite cambiando l'impostazione della modalità luce/buio.
- SET luce è l'opzione consigliata per applicazioni nelle quali è nota solo una condizione, ad esempio uno sfondo chiaro stabile con bersagli scuri di diversa intensità oppure in applicazioni in modalità a riflessione.

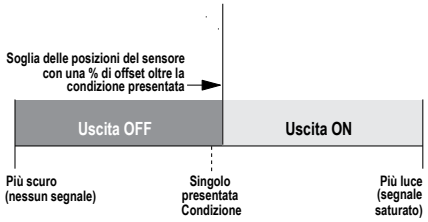
Figura 15. SET luce



SET buio

- La funzione SET buio imposta una soglia che è al di sopra della condizione presentata della percentuale selezionabile dall'utente
  - Modelli completi di elettronica: 30% del valore predefinito
  - Modelli in modalità emettitore/ricevitore: 50% del valore predefinito
- Qualsiasi condizione di luce superiore al valore di soglia determina un cambiamento di stato dell'uscita.
- In modalità luce, la condizione presentata è la condizione Uscita OFF. In modalità buio, la condizione presentata è la condizione Uscita ON. Le condizioni di uscita ON e OFF possono essere invertite cambiando l'impostazione della modalità luce/buio.
- SET buio è l'opzione consigliata per applicazioni nelle quali è nota solo una condizione, ad esempio uno sfondo scuro stabile con bersagli chiari con luminosità variabile oppure quando occorre un eccesso di guadagno massimo.

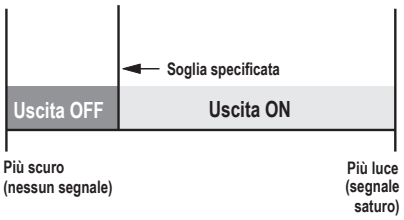
Figura 16. SET buio



Modelli in modalità emettitore/ricevitore: modalità opaca

La modalità opaca è l'opzione consigliata per il rilevamento a lungo raggio di bersagli opachi (che bloccano la luce). Quando si usa la modalità opaca, il sensore funziona al massimo campo di rilevamento a prescindere dalla condizione appresa.

Figura 17. Modalità opaca



7 Specifiche

7.1 Modelli completi di elettronica: specifiche

Tensione e corrente di alimentazione
Da 10 Vcc a 30 Vcc (ondulazione massima 10% entro i limiti specificati) a 30 mA

Circuito protezione alimentazione
Protetto contro l'inversione di polarità e i transienti di tensione

Circuito di protezione delle uscite
Protetto contro i falsi impulsi all'accensione e contro il sovraccarico continuo o il cortocircuito dell'uscita

Configurazione dell'uscita
Canale 1: IO-Link, uscita push/pull, uscita NPN o PNP configurabile
Canale 2: ingresso/uscita remoti multifunzione, NPN o PNP configurabile
Valore nominale: 50 mA max per ogni uscita a 25 °C

Tempo di risposta dell'uscita
Ritardo temporaneo all'accensione, < 0,5 s, l'uscita non è attiva durante questo intervallo di tempo
350 microsecondi ON e OFF per un tempo di risposta ad alta velocità
1 millisecondo ON e OFF per il tempo di risposta standard
2 millisecondi ON e 1 millisecondo OFF per un tempo di risposta robusto

Ripetibilità
140 microsecondi per l'alta velocità
175 microsecondi per standard e robusto

Interfaccia IO-Link
Supporta il profilo smart sensor: sì
Baud Rate: 38400 bps
Ampiezza dati di processo: 32 bit in, 8 bit out
File IODD: offre tutte le opzioni di programmazione del pulsante e del filo di ingresso remoto, oltre a ulteriori funzionalità. Vedere la Guida di riferimento dei dati IO-Link per maggiori dettagli.

LED emettitore
DV, CV, FP ed LP: Luce luce rossa visibile, 625 nm
Modelli D: Infrarosso, 940 nm

Indicatori
Due LED (1 verde, 1 giallo)
Verde acceso: indica che è presente tensione e il sensore è pronto
Verde lampeggiante: indica che il sensore funziona in stato limite ed è necessaria una riconfigurazione
Ambra acceso: indica che l'uscita è attiva

Impostazioni di fabbrica

Impostazione	Impostazione di fabbrica
TEACH/SET	Modelli D, DV, CV ed FP: funzionalità TEACH statica a due posizioni Modelli LP: SET luce
Logica uscita	Modelli D, DV, CV e FP: Modalità luce Modelli LP: modalità buio
Tempo di risposta dell'uscita	Standard
Percentuale di offset	30%
Pulsante	Sbloccato
Compensazione automatica	Abilitato
Ritardo alla diseccitazione	Disabilitato
Uscita pin 4	Uscita di rilevamento abilitata IO-Link (push-pull)
Uscita pin 2	Uscita di rilevamento: uscita ad alta velocità quando si usa IO-Link sul pin 4

Protezione da sovracorrente richiesta

AVVERTENZA: I collegamenti elettrici devono essere eseguiti da personale qualificato in conformità alle norme e ai regolamenti vigenti a livello nazionale in materia di elettricità.

L'applicazione finale deve prevedere una protezione da sovracorrente come indicato nella tabella fornita.
La protezione da sovracorrente può essere assicurata da un fusibile esterno o mediante limitazione di corrente, con alimentazione classe II.
I conduttori di alimentazione con sezione < 24 AWG non devono essere giuntati.
Per ulteriore supporto sul prodotto andare all'indirizzo www.bannerengineering.com

Cablaggio di alimentazione (AWG)	Protezione da sovracorrenti richiesta (A)
20	5,0
22	3,0
24	2,0
26	1,0
28	0,8
30	0,5

Materiali
Custodia: ABS
Finestra: PMMA

Coppia di serraggio
Montaggio su naso: dado di montaggio di 18 mm, 20 lbf·in (2,3 N·m)
Montaggio laterale: due viti M3, 5 lbf·in (0,6 N·m)

Collegamenti
Disponibile cavo senza terminazione di 9 m o a 4 conduttori di 2 m con guaina in PVC oppure cavo a sgancio rapido M12 a 4 pin/tipo Euro o M8 a 4 pin/tipo Pico, integrale o di 150 mm.
I modelli con connettore a sgancio rapido richiedono un set cavo abbinato

Condizioni di esercizio
da –40 °C a +70 °C
Max. umidità relativa 95% a +50°C (senza condensa)

Grado di protezione
IEC IP67

Note applicative
Se il pulsante non sembra rispondere, eseguire la procedura di abilitazione del pulsante.

Certificazioni

7.2 Modelli in modalità emettitore/ricevitore: specifiche

Tensione e corrente di alimentazione

Da 10 Vcc a 30 Vcc (ondulazione massima 10% entro i limiti specificati) a 30 mA

Alimentazione e corrente assorbita, escluso il carico

Modalità Run normale: 1,2 W, Assorbimento di corrente < 50 mA a 24 Vcc

Circuito protezione alimentazione

Protetto contro l'inversione di polarità e i transienti di tensione

Circuito di protezione delle uscite

Protetto contro i falsi impulsi all'accensione e contro il sovraccarico continuo o il cortocircuito dell'uscita

Configurazione dell'uscita

Canale 1: IO-Link, uscita push/pull, uscita NPN o PNP configurabile
Canale 2: ingresso/uscita remoti multifunzione, NPN o PNP configurabile
Valore nominale: 50 mA max per ogni uscita a 25 °C

Ritardo all'accensione

Ritardo temporaneo all'accensione, < 1,5 s, l'uscita non è attiva durante questo intervallo di tempo

Guadagno

L'impostazione del guadagno può essere modificata tramite IO-Link
I valori di guadagno sono: **Auto** e le modalità fisse **alto**, **medio** e **basso**

Tempo di risposta e ripetibilità della risposta

Quando il guadagno è **Auto**, il ricevitore ottimizza il guadagno durante la modalità Run per la condizione corrente.
Quando il guadagno è **Fisso**, il ricevitore ottimizza la potenza per la condizione o le condizioni configurate presentate.

Frequenza	Modalità guadagno	Tempo di risposta (µs)	Ripetibilità della risposta (µs)
Alta velocità	Fisso	300	140
Alta velocità	Auto	350	212
A, B, C	Fisso	1000	400
A, B, C	Auto	1100	600

Potenza dell'emettitore

L'alta potenza equivale alla potenza 5.
La bassa potenza equivale alla potenza 0.
I seguenti livelli di potenza sono disponibili via IO-Link per impostare livelli di potenza intermedi quando si cerca un buon controllo del contrasto con distanze di separazione > 4 m: Potenza 5, Potenza 4, Potenza 3, Potenza 2, Potenza 1 e Potenza 0

LED emettitore

Modello EV: Luce luce rossa visibile, 625 nm
Modelli E: Infrarosso, 940 nm

Indicatori

Due LED (1 verde, 1 giallo)
Verde acceso: indica che è presente tensione e il sensore è pronto
Verde lampeggiante: indica che il sensore funziona in stato limite ed è necessaria una riconfigurazione
Ambra acceso: indica che l'uscita è attiva

Impostazioni predefinite di fabbrica—Ricevitore

Impostazione	Impostazione di fabbrica
Configurazione di base	Frequenza A
TEACH/SET	Funzione TEACH statica a due posizioni
Logica uscita	Modalità luce
Tempo di risposta dell'uscita	Standard
Percentuale di offset	50%
Pulsante	Sbloccato
Compensazione automatica	Disabilitato
Ritardo alla diseccitazione	Disabilitato
Uscita pin 4	Uscita di rilevamento abilitata IO-Link (push-pull)
Uscita pin 2	Uscita di rilevamento: uscita ad alta velocità quando si usa IO-Link sul pin 4
Guadagno	Auto

Impostazioni predefinite di fabbrica—Emettitore

Impostazione	Impostazione di fabbrica
Configurazione di base	Frequenza A
Impostazione della potenza	Alta potenza
Pulsante	Sbloccato
Uscita pin 4	IO-Link (push-pull)
Ingresso pin 2	Ingresso di rilevamento: disattivato
Alimentazione	Alta

Interfaccia IO-Link

Supporta il profilo smart sensor: sì
Baud Rate: 38400 bps
Ampiezza dati di processo: 32 bit in, 8 bit out
File IODD: offre tutte le opzioni di programmazione del pulsante e del filo di ingresso remoto, oltre a ulteriori funzionalità. Vedere la Guida di riferimento dei dati IO-Link (codice 209308) per maggiori dettagli.

Protezione da sovracorrente richiesta

AVVERTENZA: I collegamenti elettrici devono essere eseguiti da personale qualificato in conformità alle norme e ai regolamenti vigenti a livello nazionale in materia di elettricità.

L'applicazione finale deve prevedere una protezione da sovracorrente come indicato nella tabella fornita.
La protezione da sovracorrente può essere assicurata da un fusibile esterno o mediante limitazione di corrente, con alimentazione classe II.
I conduttori di alimentazione con sezione < 24 AWG non devono essere giuntati.
Per ulteriore supporto sul prodotto andare all'indirizzo www.bannerengineering.com

Cablaggio di alimentazione (AWG)	Protezione da sovracorrenti richiesta (A)
20	5,0
22	3,0
24	2,0
26	1,0
28	0,8
30	0,5

Materiali

Custodia: ABS
Finestra: PMMA

Coppia di serraggio

Montaggio su naso: dado di montaggio di 18 mm, 20 lbf·in (2,3 N·m)
Montaggio laterale: due viti M3, 5 lbf·in (0,6 N·m)

Vibrazioni e shock meccanico

Tutti i modelli sono conformi allo standard MIL-STD-202G, Metodo 201A (Vibrazione: da 10 Hz a 60 Hz, 0,06 pollici (1,52 mm) in doppia ampiezza, 2 ore ciascuno lungo gli assi X, Y e Z). Sono inoltre conformi ai requisiti della norma IEC 60947-5-2 (urti: 30 G, durata 11 ms, semionda sinusoidale).

Collegamenti

Disponibile cavo senza terminazione di 9 m o a 4 conduttori di 2 m con guaina in PVC oppure cavo a sgancio rapido M12 a 4 pin/tipo Euro o M8 a 4 pin/tipo Pico, integrale o di 150 mm.
I modelli con connettore a sgancio rapido richiedono un set cavo abbinato

Condizioni di esercizio

da –20 °C a +70 °C
Max. umidità relativa 95% a +50°C (senza condensa)
Temperatura di immagazzinamento: da –65 °C a +125 °C (da -85 °F a 257 °F)

Grado di protezione

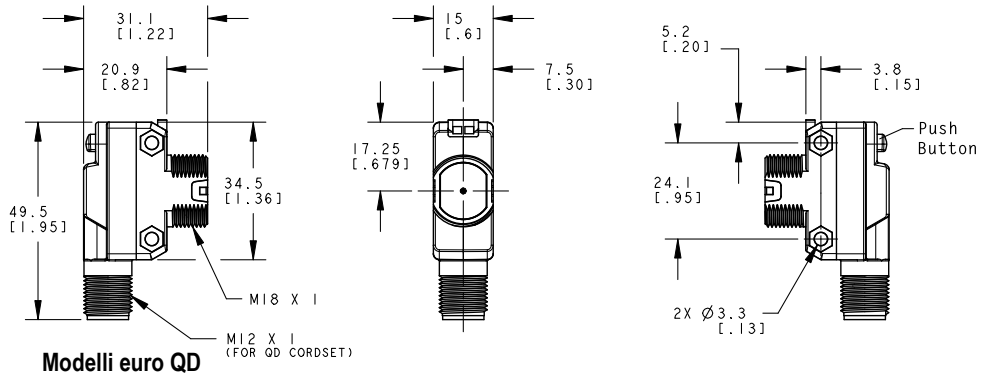
IEC IP65, IEC IP67

Note applicative

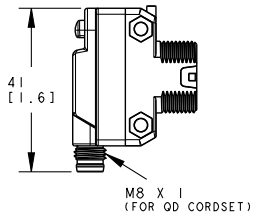
Se il pulsante non sembra rispondere, eseguire la procedura di abilitazione del pulsante.

Certificazioni

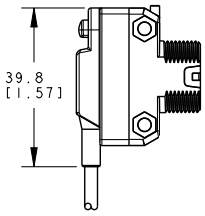
7.3 Dimensioni



Modelli euro QD

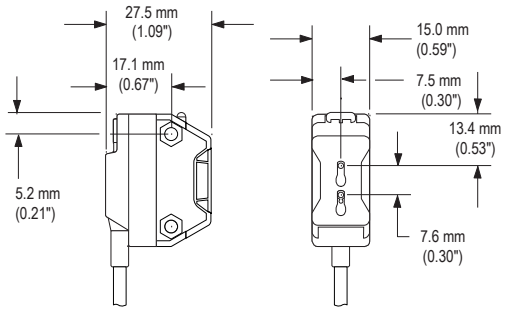


Modelli Pico



Modelli con cavo

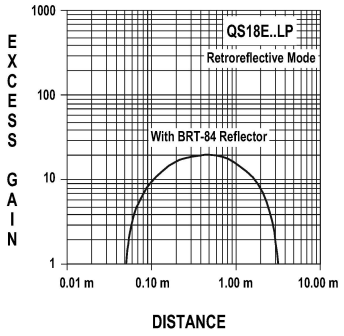
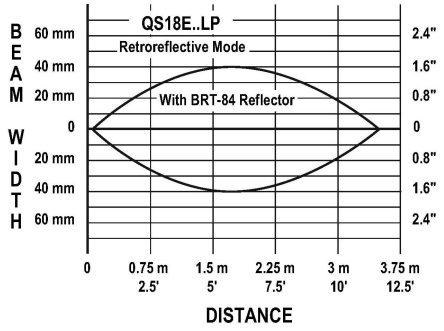
Model Suffix FP



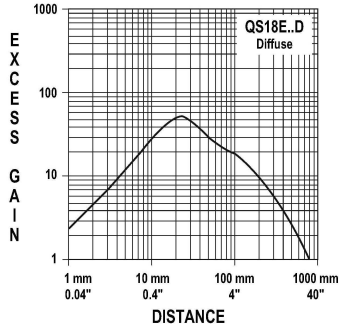
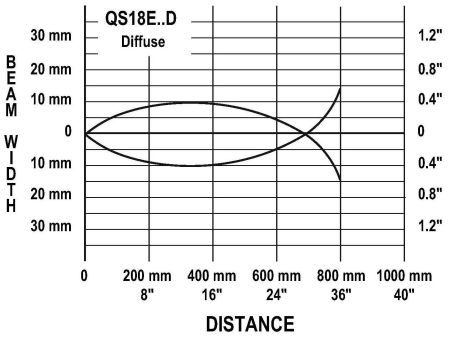
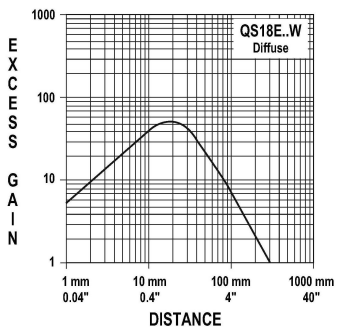
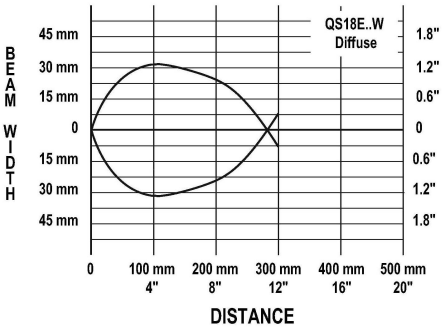
7.4 Modelli completi di elettronica: curve di rendimento

Prestazioni in modalità SET buio, verificate in assenza di luce.

Polarizzata a riflessione

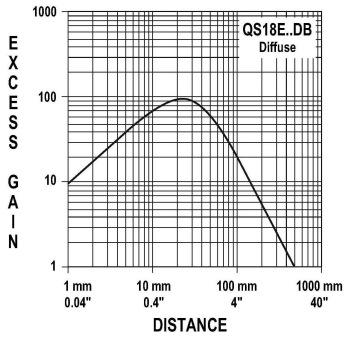
Eccesso di guadagno	Campo di visione
	

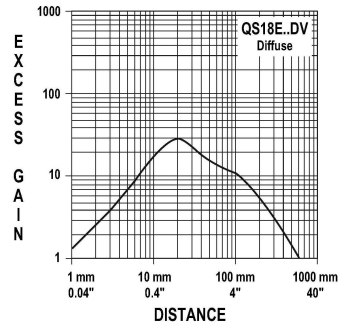
A tasteggio diffuso (utilizzando un bersaglio bianco con riflettanza del 90%)

Eccesso di guadagno	Campo di visione
	
	

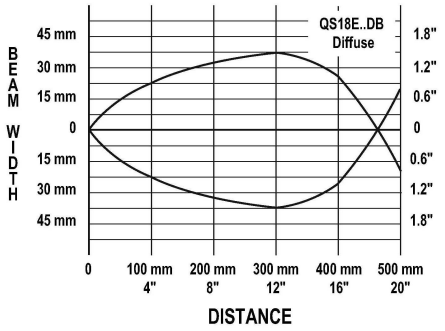
A tasteggio diffuso (utilizzando un bersaglio bianco con riflettanza del 90%)

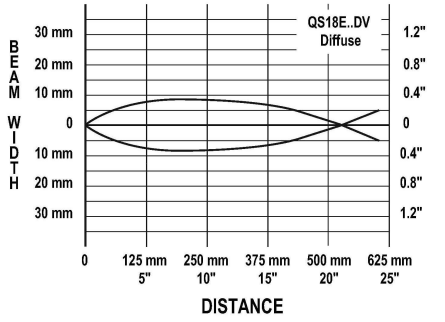
Eccesso di guadagno





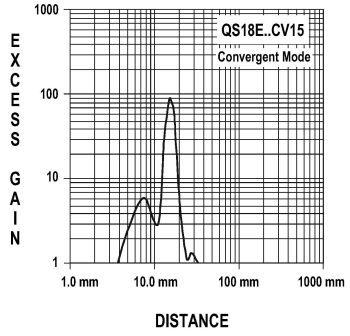
Campo di visione

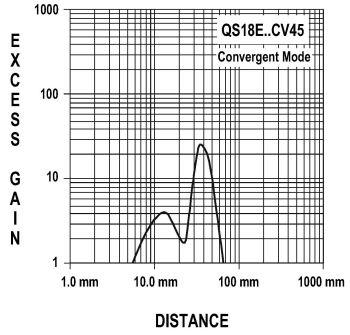




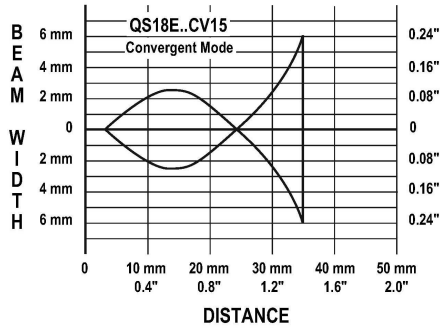
A tasteggio focalizzato

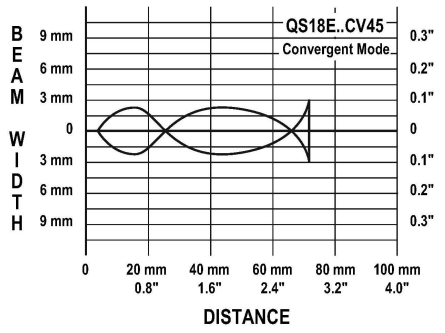
Eccesso di guadagno





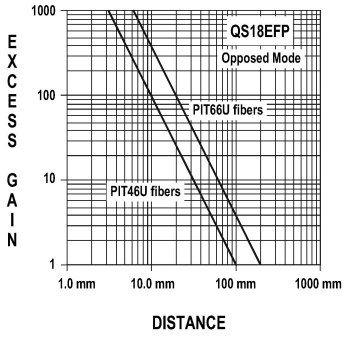
Campo di visione

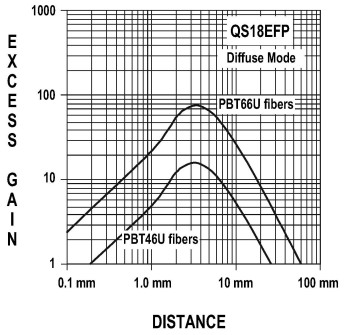




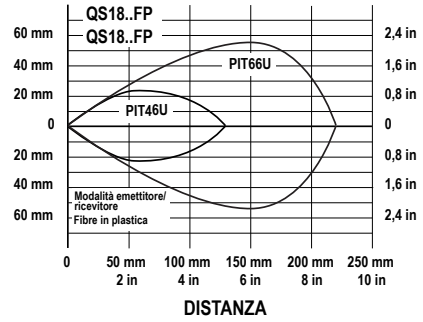
Fibra ottica – Plastica

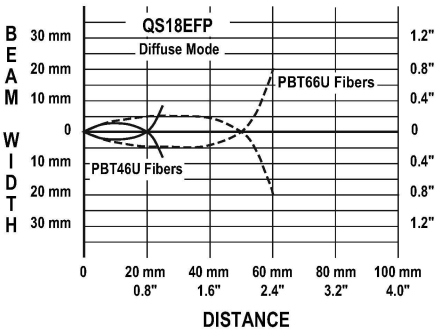
Eccesso di guadagno





Campo di visione

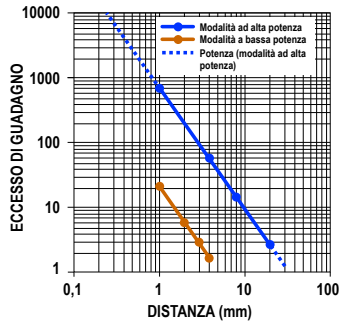




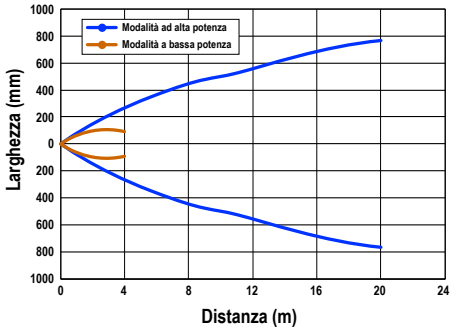
7.5 Modelli in modalità emettitore/ricevitore: curve caratteristiche

Rosso visibile—QS18EK6EV/QS18EK6RV

Curva eccesso di guadagno

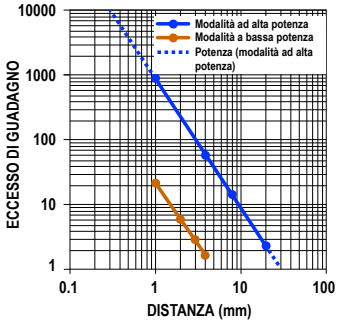


Campo di visione

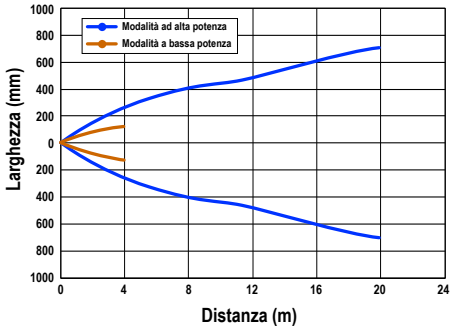


Infrared—QS18EK6E/QS18EK6R

Curva eccesso di guadagno

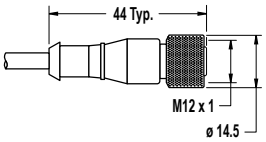
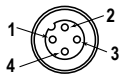
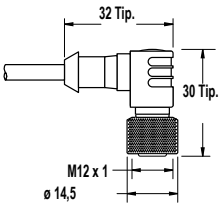


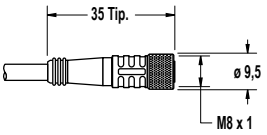
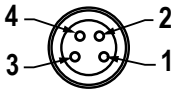
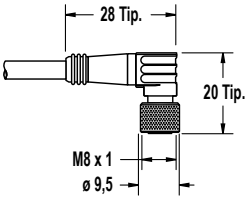
Campo di visione



8 Accessori

8.1 Set cavo

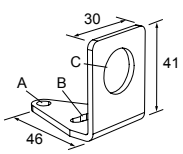
Set cavi 4 pin con filettatura M12/tipo europeo, connettore a un'estremità				
Modello	**Lunghezza**	**Stile**	**Dimensioni**	**Configurazione pin (femmina)**
MQDC-406	2 m	Diritto		 1 = Marrone 2 = Bianco 3 = Blu 4 = Nero
MQDC-415	5 m			
MQDC-430	9 m			
MQDC-450	15 m			
MQDC-406RA	2 m	A 90°		
MQDC-415RA	5 m			
MQDC-430RA	9 m			
MQDC-450RA	15 m			

Set cavi 4 pin, con filettatura, M8/stile Pico, connettore a un'estremità				
Modello	**Lunghezza**	**Stile**	**Dimensioni**	**Configurazione pin (femmina)**
PKG4M-2	2,04 m	Diritto		 1 = Marrone 2 = Bianco 3 = Blu 4 = Nero
PKG4M-5	5 m			
PKG4M-9	9,04 m			
PKW4M-2	2 m	A 90°		
PKW4M-5	5 m			
PKW4M-9	9 m			

8.2 Staffe

SMB18A

- Staffa a 90° con fessura di montaggio curva, per assicurare una maggiore versatilità di orientamento
- Acciaio inox calibro 12
- Foro di fissaggio del sensore 18 mm
- Spazio sufficiente per le viti M4 (n. 8)

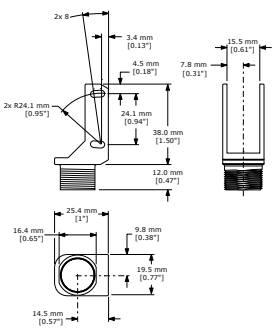


Distanza tra i fori: Da A a B = 24,2 **Diametro foro:** A = ø 4,6, B = 17,0 × 4,6, C = ø 18,5

SMBQS18Y

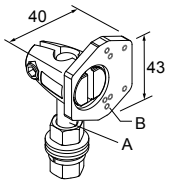
- Staffa in lega pressofusa per fori da 18 mm
- Dado esagonale in metallo e rondella di bloccaggio inclusi
- Consente ± 8° per sensori con cavo

Dimensione fori: A=ø 15,3



SMBQ4X..

- Staffa girevole con regolazione di precisione orizzontale e verticale
- Facile montaggio del sensore su guide a T estruse
- Viti disponibili sia in mm che in pollici
- Montaggio laterale di alcuni sensori con le viti da 3 mm in dotazione al sensore

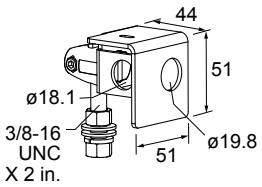


B = 7 × M3 × 0,5

Modello	Filettatura vite (A)
SMBQ4XFA	3/8 - 16 × 2¼ in
SMBQ4XFAM10	M10 - 1.5 × 50
SMBQ4XFAM12	n/a; nessun bullone in dotazione. Si installa direttamente su cilindri da 12 mm (½ in)

SMB18AFA..

- Staffa girevole di protezione con regolazione di precisione orizzontale e verticale
- Facile montaggio del sensore su guide a T estruse
- Viti disponibili sia in mm che in pollici
- Foro di fissaggio per sensori da 18 mm

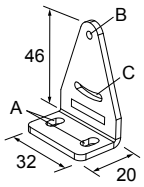


Dimensione fori: B=ø 18,1

Modello	Filettatura vite (A)
SMB18AFA	3/8 - 16 × 2 in
SMB18AFAM10	M10 - 1,5 × 50

SMB312S

- Staffa a 2 assi per montaggio laterale in acciaio inox



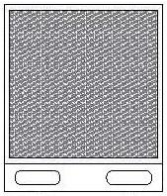
A = 4,3 × 7,5, B = diam. 3, C = 3 × 15,3

8.3 Catarifrangenti

Per l'uso con i modelli LP completi di elettronica.

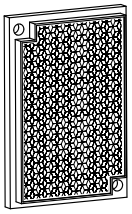
BRT-51X51BM

- Catarifrangente in acrilico, quadrato
- Fattore di riflettività: 1.5
- Temperatura: da −20 °C a +50 °C
- Superficie a microprismi
- Sono disponibili staffe opzionali
- Dimensione approssimativa: 51 mm × 51 mm



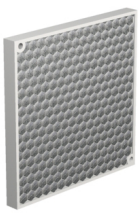
BRT-60X40C

- Catarifrangente in acrilico, rettangolare
- Fattore di riflettività: 1.4
- Temperatura: da −20 °C a +60 °C
- Sono disponibili staffe opzionali
- Dimensione approssimativa: 40 mm × 60 mm



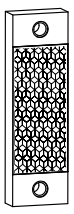
BRT-92X92C

- Catarifrangente in acrilico, quadrato
- Fattore di riflettività: 3.0
- Temperatura: da −20 °C a +60 °C
- Sono disponibili staffe opzionali
- Dimensione approssimativa: 92 mm × 92 mm



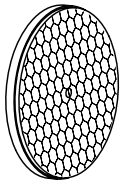
BRT-40X19A

- Catarifrangente in acrilico, rettangolare
- Fattore di riflettività: 1.3
- Temperatura: da −20 °C a +60 °C
- Dimensione approssimativa: 19 mm × 60 mm complessivi; catarifrangente 19 mm × 40 mm



BRT-84

- Catarifrangente circolare in acrilico
- Fattore di riflettività: 1,4
- Temperatura: da −20 °C a +60 °C
- Sono disponibili staffe opzionali
- Dimensione: Diametro 84 mm
- Foro di fissaggio: Diametro 4,5 mm



Nastro catarifrangente da 2 pollici, lunghezza 2,5 m

Modello	Fattore di riflettività	Temperatura massima	Dimensione
BRT-THG-2-100	0,7	+60 °C (+140 °F)	Larghezza 50 mm, lunghezza 2,5 m

9 Assistenza e manutenzione del prodotto

9.1 Contatti

La sede centrale di Banner Engineering Corp. è ubicata in:

9714 Tenth Avenue North Minneapolis, MN 55441, USA - Tel.: + 1 888 373 6767

Per le sedi e i rappresentanti locali, visitare la pagina www.bannerengineering.com.

9.2 Banner Engineering Corp. - Dichiarazione di garanzia

Per un anno dalla data di spedizione, Banner Engineering Corp. garantisce che i propri prodotti sono privi di qualsiasi difetto, sia nei materiali che nella lavorazione. Banner Engineering Corp. riparerà o sostituirà gratuitamente tutti i propri prodotti di propria produzione riscontrati difettosi al momento del reso al costruttore, durante il periodo di garanzia. La presente garanzia non copre i danni o le responsabilità per l'uso improprio, abuso o applicazione o installazione non corretta del prodotto Banner.

QUESTA GARANZIA LIMITATA È ESCLUSIVA E SOSTITUISCE QUALSIASI ALTRA GARANZIA ESPLICITA O IMPLICITA (IVI COMPRESE, A TITOLO ESEMPLIFICATIVO MA NON LIMITATIVO, LE GARANZIE DI COMMERCIABILITÀ O IDONEITÀ PER UNO SCOPO PARTICOLARE), SIANO ESSE RICONDUCIBILI AL PERIODO DI ESECUZIONE DEL CONTRATTO, DELLA TRATTATIVA O A USI COMMERCIALI.

La presente garanzia è esclusiva e limitata alla riparazione o, a discrezione di Banner Engineering Corp., alla sostituzione del prodotto. **IN NESSUN CASO BANNER ENGINEERING CORP. POTRÀ ESSERE RITENUTA RESPONSABILE VERSO L'ACQUIRENTE O QUALSIASI ALTRA PERSONA O ENTE PER EVENTUALI COSTI AGGIUNTIVI, SPESE, PERDITE, LUCRO CESSANTE, DANNI ACCIDENTALI, CONSEQUENZIALI O SPECIALI IN CONSEGUENZA DI QUALSIASI DIFETTO DEL PRODOTTO O DALL'USO O DALL'INCAPACITÀ DI UTILIZZARE IL PRODOTTO, DERIVANTI DA CONTRATTO, GARANZIA, REQUISITO DI LEGGE, ILLECITO, RESPONSABILITÀ OGGETTIVA, COLPA O ALTRO.**

Banner Engineering Corp. si riserva il diritto di cambiare, modificare o migliorare il design del prodotto, senza assumere alcun obbligo o responsabilità in relazione a ciascuno dei prodotti precedentemente prodotti dalla stessa. L'uso improprio, l'applicazione non corretta o l'installazione di questo prodotto, oppure l'utilizzo del prodotto per applicazioni di protezione del personale qualora questo sia identificato come non adatto a tale scopo, determineranno l'annullamento della garanzia. Eventuali modifiche al prodotto senza il previo esplicito consenso di Banner Engineering Corp. determineranno l'annullamento delle garanzie sul prodotto. Tutte le specifiche riportate nel presente documento sono soggette a modifiche. Banner si riserva il diritto di modificare le specifiche dei prodotti o di aggiornare la documentazione in qualsiasi momento. Le specifiche e le informazioni sul prodotto in inglese annullano e sostituiscono quelle fornite in qualsiasi altra lingua. Per la versione più recente di qualsiasi documento, visitare il sito Web: www.bannerengineering.com.

Per informazioni sui brevetti, consultare la pagina www.bannerengineering.com/patents.