



Radiotrigger

Manuale
d'istruzioni



Indice

Indice	3
1. Avviso importante	5
2. Limitazioni d'uso	6
Buone pratiche	6
3. Informazioni sulla garanzia e note sulla sicurezza	7
4. Introduzione	8
5. Specifiche tecniche	9
Specifiche del Modulo Radio	9
Specifiche della batteria e informazioni sulla ricarica	9
6. Descrizione del dispositivo	11
Pannello superiore	12
Pannello inferiore	12
Connettori	14
Connettore trigger	14
Connettore di ricarica	15
Connettore antenna	15
7. Installazione	16
Componenti standard	16
Linee guida per l'installazione e la configurazione	16
8. Istruzioni per l'uso	18
Interfaccia utente e stati operativi	18
Guida rapida	20
Modifica della potenza e del canale di trasmissione	20
Modalità multi-ricevitore	21
9. Posizionamento del sistema	22
Fattori che influenzano la qualità e la distanza della connessione radio	22

10.	Appendice A	24
	Come montare lo starter piezoeletttrco sulla mazza	24
11.	Appendice B	25
	Come collegare un circuito normalmente chiuso come trigger.....	25

1. Avviso importante

Tutti i diritti di questo manuale sono di proprietà esclusivamente della PASI srl. Tutti i diritti riservati. La copia di questo manuale (senza il permesso scritto del proprietario) per la stampa, la copia, la registrazione o con qualsiasi altro mezzo, la traduzione completa o parziale del manuale in qualsiasi altra lingua, compresi tutti i linguaggi di programmazione, utilizzando qualsiasi dispositivo elettrico, meccanico, magnetico, ottico, manuale o altri metodi è proibito.

PASI si riserva il diritto di modificare le specifiche tecniche o le funzioni dei propri prodotti, o di interrompere la produzione di uno dei suoi prodotti o di interrompere il supporto di uno dei suoi prodotti, senza alcun annuncio scritto ed esorta i suoi clienti di garantire che le informazioni in loro disposizione è valida.

Software e programmi PASI vengono forniti "così come sono". Il produttore non concede alcun tipo di garanzia tra cui quella sulla idoneità e l'applicabilità di una certa applicazione. In nessun caso il produttore o lo sviluppatore di un programma è responsabile di eventuali danni causati dall'uso di un programma. Prodotti P.A.S.I. non sono stati progettati per essere utilizzati in qualsiasi modo o applicati in modi diversi da quelli menzionati.

Questa guida fa riferimento a "Radio Trigger" versione Hardware REVB02 e versione Software 1.X

Torino, ITALIA 2026

Copyright: 2022-2026 PASI srl

2. Limitazioni d'uso

Il Radio Trigger è progettato per funzionare nella banda ISM europea 869,4–869,65 MHz, che è libera da licenze e non richiede il pagamento di tasse governative.

Tuttavia, gli utenti devono essere consapevoli che le normative sulle trasmissioni radio possono variare tra regioni e paesi.

In alcune aree, potrebbe essere necessaria un'autorizzazione specifica dalle autorità locali per operare nella banda 869 MHz.

Per informazioni dettagliate, contattare l'autorità locale per la gestione delle frequenze.

Buone pratiche

Per ridurre al minimo il tempo di trasmissione radio e rispettare i limiti di duty-cycle, si consiglia di attivare il Radio Trigger solo per la durata minima necessaria, sufficiente a eseguire l'operazione di trigger.

Il trasmettitore radio è attivo solo mentre il dispositivo è armato.

3. Informazioni sulla garanzia e note sulla sicurezza

Leggere attentamente queste indicazioni prima di utilizzare il prodotto:

- Il “Radio Trigger” può essere utilizzato solo se l’uso della banda di frequenza del modulo è consentito dalle autorità locali e senza superare i limiti di potenza massima consentita. PASI e i suoi distributori non sono responsabili qualora i loro prodotti vengano utilizzati in modo non conforme alla legge.
- La garanzia decade se il prodotto viene utilizzato in modi contrari alle istruzioni riportate in questo manuale.
- La garanzia decade se il modulo radio è stato manomesso.
- Il dispositivo deve essere utilizzato esclusivamente secondo le istruzioni descritte in questo manuale. Il corretto e sicuro funzionamento del dispositivo può essere garantito solo se trasporto, stoccaggio, manipolazione e utilizzo del dispositivo sono appropriati.
- Per evitare danni, entrambi i moduli radio devono essere sempre spenti prima di collegare o scollegare il dispositivo dal sismografo.
- Una volta selezionata una posizione adatta per i moduli radio, bisogna assicurarsi che lo strumento non entri in contatto con acqua. Evitare anche l’esposizione diretta alla luce solare. Non è consigliato installare il Radio Trigger su superfici soggette a forti vibrazioni.

4. Introduzione

Il Radio Trigger è un dispositivo progettato e assemblato da PASI srl, un'azienda leader in Italia nella produzione di strumenti per geologia e geofisica.

Il Radio Trigger è un dispositivo versatile e di facile utilizzo, progettato per attivare acquisizioni sismiche in modo wireless trasmettendo nella banda europea 869,4–869,65 MHz.

Le principali caratteristiche includono:

- Portata di trasmissione a lunga distanza fino a 3 km (teorica, variabile in base alle condizioni ambientali). Portata tipica testata: circa 750 m in campo aperto;
- 7 canali selezionabili dall'utente;
- Modalità multi-ricevitore;
- 2 livelli di potenza di trasmissione selezionabili dall'utente;
- Piena compatibilità con tutti i sismografi PASI;
- Ampia gamma di segnali di ingresso: sensore piezoelettrico, geofono, segnale TTL, circuito aperto, circuito chiuso;
- Batteria ricaricabile al litio-polimero;
- Porta USB-C per la ricarica;
- Indicatori LED ad alta luminosità per un feedback visivo chiaro.

Informazioni su questo manuale

Questo manuale descrive le specifiche tecniche e fornisce istruzioni per l'uso corretto del Radio Trigger. Si prega di leggere attentamente e seguire queste linee guida per garantire un funzionamento sicuro e affidabile.

5. Specifiche tecniche

Specifiche del Modulo Radio

	Ricevitore	Trasmettitore
Banda di frequenza	869.4÷869.65MHz	869.4÷869.65MHz
Modalità di comunicazione	Half-Duplex	Half-Duplex
Modulazione	GFSK	GFSK
Sensibilità	-116dBm	-116dBm
Potenza di trasmissione	21-27dBm	21-27dBm
Consumo energetico	150mW durante la trasmissione	1.6W durante la trasmissione
Tensione di lavoro	3.3V	3.3V
Tipo di segnale emesso	TTL	-
Typo di segnale in ingresso	-	Tensione analogica, TTL, Circuito aperto, Circuito chiuso

Specifiche della batteria e informazioni sulla ricarica

Caratteristica	Valore
Tipo di batteria	LP674261 Li-Po 3.7V 2000mAh 7.4Wh
Tensione	3.7V
Tempo di ricarica	2Hrs (20C°)
Numero di cicli di ricarica	>500
Temperatura di ricarica	0C° ... +45C°
Temperatura di esercizio	0C° ... +60C°
Tensione di ricarica	5V connettore standard USB-C
Corrente di ricarica	500mA

Per caricare la batteria, utilizzare un caricatore USB standard con una corrente di uscita di almeno 500 mA.

Durante la ricarica, il LED rosso situato vicino al connettore USB rimane acceso. Quando il LED si spegne, la batteria è completamente carica.

Quando il dispositivo non è in uso, si consiglia di conservarlo con la batteria parzialmente carica, evitando di lasciarla completamente scarica. Il dispositivo viene fornito con la batteria parzialmente carica; si raccomanda di effettuare una ricarica completa prima del primo utilizzo.

Se il dispositivo non viene utilizzato per un periodo prolungato (più di un mese), ricaricare periodicamente la batteria in modo parziale per evitare la scarica completa e preservarne la durata nel tempo.

NOTA:

Quando la batteria è completamente scarica, il LED principale sul pannello superiore lampeggerà in rosso alcune volte, dopodiché il dispositivo si spegnerà automaticamente.

*Per ulteriori informazioni sugli indicatori LED e sullo stato del livello della batteria, fare riferimento al capitolo **Istruzioni per l'uso**.*

6. Descrizione del dispositivo



FIGURA 1 – RADIO TRIGGER, RICEVITORE A SINISTRA E TRASMETTITORE A DESTRA

Il dispositivo è mostrato in Figura 1: il ricevitore si trova a sinistra, mentre il trasmettitore è a destra.

L'etichetta frontale riporta informazioni sulla funzione dei connettori, degli indicatori LED e dei pulsanti, nonché sull'identificazione dell'unità come trasmettitore o ricevitore.

Pannello superiore



FIGURA 2 – PANNELLO SUPERIORE DI TRASMETTITORE E RICEVITORE

La Figura 2 mostra il pannello superiore sia del trasmettitore sia del ricevitore (layout identico).

Sul lato destro è presente il pulsante On/Off.

Al centro si trova l'indicatore LED, che visualizza lo stato della comunicazione e il livello della batteria.

Sul lato sinistro è presente il connettore SMA per l'antenna..

Pannello inferiore



FIGURA 3 – PANNELLO INFERIORE DEL TRASMETTITORE

La Figura 4 mostra il pannello inferiore del trasmettitore.

Sono presenti due connettori: a destra l'ingresso femmina per lo starter

piezoelettrico, e a sinistra il connettore USB-C utilizzato per la ricarica della batteria interna.

Accanto al connettore USB-C è presente un indicatore LED che si accende durante la ricarica della batteria.



FIGURA 4 – PANNELLO INFERIORE DEL RICEVITORE

La Figura 5 mostra il pannello inferiore del ricevitore.

Il layout è identico a quello del trasmettitore; tuttavia, la funzione del connettore destro è diversa.

A destra è presente un connettore maschio che permette di collegare il ricevitore con il sismografo tramite l'apposito cavo fornito, mentre a sinistra si trova il connettore USB-C per la ricarica della batteria interna.

Accanto al connettore USB-C, un indicatore LED si accende durante la ricarica della batteria.

Connettori

Connettore trigger

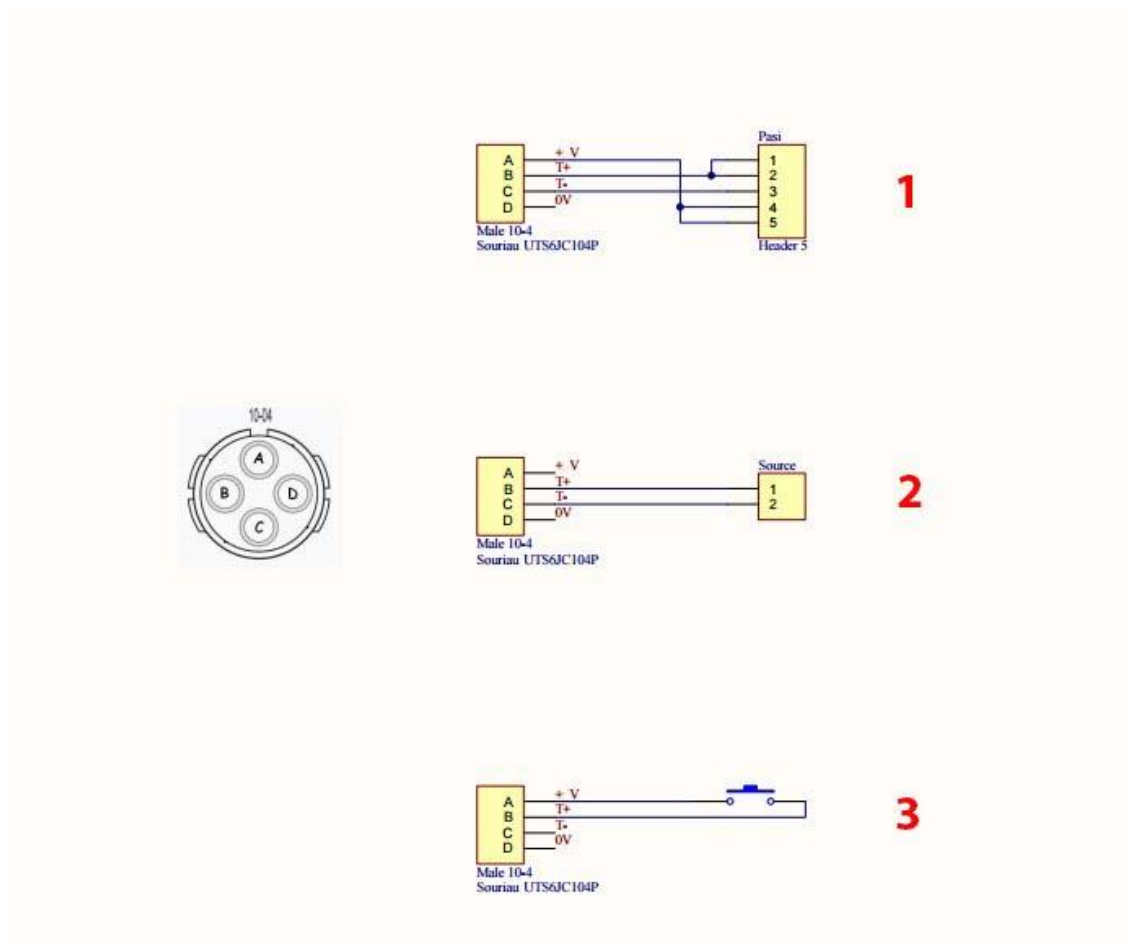


FIGURA 5 – CONNETTORE TRIGGER

Figura 5 – schema 1: collegamento elettrico per l'utilizzo con sismografi PASI meno recenti.

Figura 6 – schema 2: collegamento elettrico di un sensore di shock generico (piezoelettrico o geofono) al trasmettitore radio-trigger.

Figura 6 – schema 3: collegamento elettrico di un dispositivo generico normalmente aperto o normalmente chiuso al trasmettitore radio-trigger.

NOTA:

The transmitter is equipped with a female connector, while the receiver uses a male connector.

On the receiver, only pins B and C are internally connected, corresponding to the T+ and T- output signals, respectively.

Connettore di ricarica

Il connettore di ricarica è una porta USB-C. Supporta qualsiasi caricatore USB standard da 5V con una corrente di uscita di almeno 500 mA.

Connettore antenna

Il connettore dell'antenna è un connettore SMA femmina standard (50 Ω), al quale deve essere collegata l'antenna appropriata.

Si raccomanda di utilizzare l'antenna fornita da PASI per garantire prestazioni ottimali ed evitare problemi di trasmissione.

Qualsiasi antenna dotata di connettore SMA maschio diritto e in grado di operare nelle bande 868 MHz e 915 MHz dovrebbe funzionare correttamente. L'antenna deve essere sempre collegata e saldamente avvitata prima di accendere il dispositivo.

La rimozione dell'antenna mentre il trasmettitore è acceso può danneggiare l'amplificatore di potenza interno.

7. Installazione

Componenti standard

Il sistema Radio Trigger è composto dai seguenti componenti:

- Modulo trasmettitore del Radiotrigger;
- Modulo ricevitore del Radiotrigger;
- Starter piezoelettrico con cavo da 3 m e connettore maschio — da collegare al Trasmettitore;
- Cavo di collegamento (60 cm) per connettere il Ricevitore allo strumento:
 - Il connettore maschio deve essere collegato al Ricevitore.
 - Il connettore femmina deve essere collegato all'ingresso trigger del sismografo.
- Antenne diritte o a 90° (a seconda della configurazione).

Linee guida per l'installazione e la configurazione

Durante l'installazione e la configurazione del Radio Trigger, è necessario tenere conto dei seguenti aspetti per garantire prestazioni ottimali:

1. Posizionamento e ambiente

- a. L'antenna deve essere installata in un'area aperta, il più lontano possibile da potenziali fonti di interferenza elettromagnetica.
- b. Il Radio Trigger non deve essere montato su superfici soggette a vibrazioni.
- c. Evitare l'installazione del modulo radio in luoghi esposti alla luce solare diretta o a eccessiva umidità.
- d. Le migliori prestazioni si ottengono quando trasmettitore e ricevitore sono sollevati di almeno 1,5 m dal suolo.

- e. Non trasportare il trasmettitore in tasca quando è armato; posizionarlo ad almeno 1 metro dall'operatore e garantire sempre la linea di vista tra trasmettitore e ricevitore.
- f. Nel posizionare la strumentazione, evitare la presenza di ostacoli come edifici o muri tra trasmettitore e ricevitore per massimizzare la qualità del segnale e la distanza di trasmissione.
- g. In caso di utilizzo su un pendio, mantenere le antenne il più possibile perpendicolari al terreno.
- h. Evitare di posizionare i dispositivi in punti ostruiti da elementi del terreno come colline o avvallamenti. La configurazione ottimale si ha quando il ricevitore è visibile dal trasmettitore. (Vedere Figura 7 per un esempio di corretto posizionamento del ricevitore rispetto al trasmettitore).

2. Installazione dell'antenna

L'antenna deve essere installata seguendo le istruzioni fornite in questo manuale.

3. Configurazione radio

Tutti i dispositivi Radio Trigger appartenenti allo stesso sistema devono essere configurati con lo stesso canale radio e lo stesso livello di potenza di trasmissione.

4. Posizionamento del sensore di shock

Assicurarsi che il sensore di shock (piezoelettrico, geofono o dispositivo normalmente aperto/chiuso) sia correttamente posizionato e saldamente collegato. Fare riferimento all'Appendice A per istruzioni dettagliate sul corretto posizionamento del sensore di shock piezoelettrico.

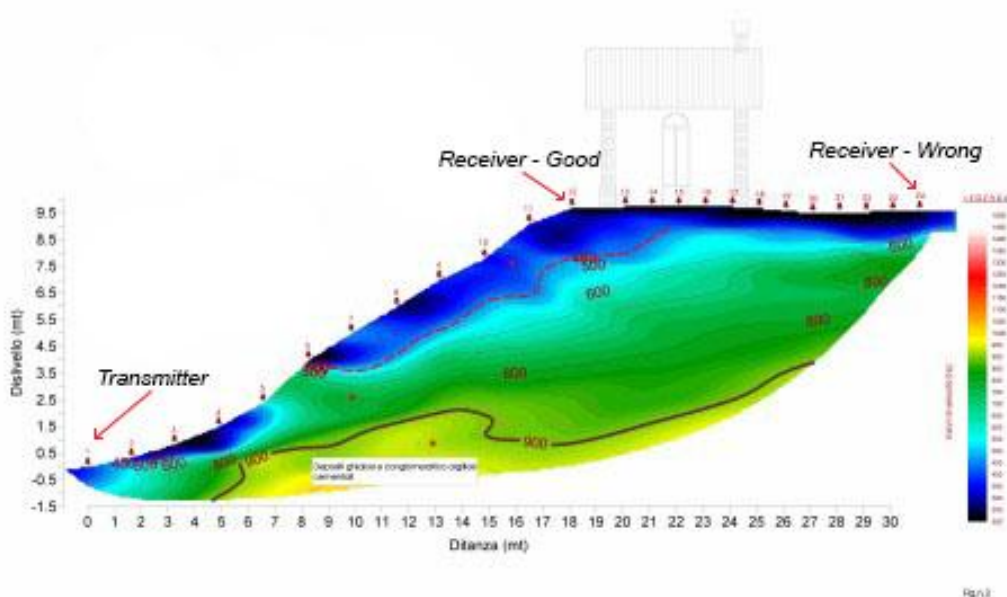


FIGURA 6 – POSIZIONAMENTO DELLO STRUMENTO

8. Istruzioni per l'uso

Interfaccia utente e stati operativi

Il Radio Trigger è dotato di un pulsante multifunzione e di un LED RGB di stato utilizzati per controllare e indicare lo stato operativo del dispositivo.

Accensione / Spegnimento

Per accendere o spegnere il dispositivo, tenere premuto il pulsante per almeno 2 secondi.

All'accensione, il dispositivo entra nello stato **IN ATTESA**.

Stato IN ATTESA

Nello stato IN ATTESA, il modulo radio è inattivo per ridurre al minimo il consumo energetico.

Il LED RGB lampeggia con un effetto di dissolvenza (fade in / fade out) per indicare la modalità standby.

Il colore del LED indica il livello di carica della batteria:

-  Verde (lampeggio): Livello batteria alto
-  Arancione (lampeggio): Livello batteria medio (inferiore a circa 40%)
-  Rosso (lampeggio): Livello batteria molto basso — dopo alcuni lampeggi rossi, il dispositivo si spegne automaticamente

Il Radio Trigger può funzionare anche durante la ricarica.

È possibile collegarlo a una fonte di alimentazione USB o a un power bank per prolungare il tempo di funzionamento mentre la batteria interna si ricarica.

Attivazione e comunicazione

- Per attivare la comunicazione e armare il dispositivo, premere brevemente il pulsante sul Trasmettitore.
- Il LED del trasmettitore diventerà viola per alcuni secondi mentre tenta di stabilire la connessione con il ricevitore.
- Se il ricevitore è nel raggio d'azione, anche il suo LED diventerà viola.
- Una volta completato correttamente l'accoppiamento, entrambi i dispositivi entrano nello stato CONNESSO, indicato dal LED acceso bianco fisso.

Funzionamento del trigger

Nello stato CONNESSO, quando il trasmettitore rileva uno shock dal sensore collegato, invia un segnale di trigger al ricevitore e disattiva automaticamente il collegamento radio per risparmiare energia.

Funzione di trigger manuale

Il Radio Trigger è dotato anche di una funzione di trigger manuale, che consente di inviare un segnale di trigger senza collegare un sensore di shock esterno.

Per utilizzare questa funzione:

1. Armare il trasmettitore come descritto nella sezione precedente.
2. Una volta armato, premere il pulsante del trasmettitore tre volte consecutive.
3. Il trasmettitore invierà immediatamente un segnale di trigger al ricevitore.

Questa funzione è utile per test rapidi, verifica del sistema o utilizzo manuale quando non è disponibile un sensore di shock.

Spegnimento automatico

Il dispositivo è dotato di un timer di spegnimento automatico: dopo 30 minuti di inattività, si spegne automaticamente per preservare la durata della batteria.

Guida rapida

1. Installare correttamente il dispositivo (vedere capitolo “Installazione”);
2. Accendere i dispositivi (trasmettitore e ricevitore);
3. Quando si è pronti a energizzare, premere il pulsante ARM sul trasmettitore;
4. Se i dispositivi sono correttamente abbinati, energizzare.

Se è necessario ripetere l'operazione ed effettuare più stack, ripetere i punti 3 e 4 tutte le volte necessarie.

Modifica della potenza e del canale di trasmissione

Il dispositivo è dotato di 7 canali di trasmissione e 2 livelli di potenza selezionabili.

Per modificare questi parametri, rimuovere il pannello superiore del dispositivo per accedere alla scheda principale.

Il pannello superiore è fissato con quattro viti brugola.

La Figura 8 mostra il dispositivo con il pannello superiore rimosso; il rettangolo rosso indica il selettore del livello di potenza di trasmissione e del canale.

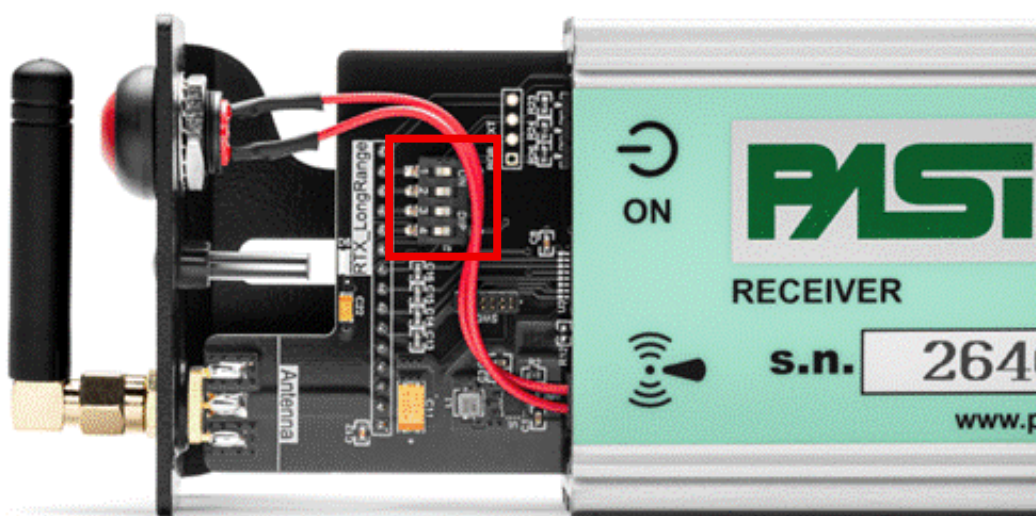


FIGURA 7 – SELETTORE DEL LIVELLO DI POTENZA E DEL CANALE DI TRASMISSIONE

Gli interruttori del selettore sono numerati da 1 a 4.

L'interruttore numero 1 serve per modificare la potenza di trasmissione:

- Off: Potenza normale;
- On: Potenza alta.

Gli interruttori 2, 3 e 4 servono per modificare il canale di trasmissione:

- 2=Off, 3=Off, 4=Off: canale 1;
- 2=Off, 3=Off, 4=On: canale 2;
- 2=Off, 3=On, 4=Off: canale 3;
- 2=Off, 3=On, 4=On: canale 4;
- 2=On, 3=Off, 4=Off: canale 5;
- 2=On, 3=Off, 4=On: canale 6;
- 2=On, 3=On, 4=On: canale 7.

NOTA:

Di default, i dispositivi sono spediti con il selettore impostato su Potenza alta e canale 1.

Modalità multi-ricevitore

È possibile eseguire acquisizioni utilizzando un singolo trasmettitore e più ricevitori collegati ad altrettanti sismografi.

Le operazioni da eseguire sono le stesse previste per un singolo ricevitore e sono descritte nei paragrafi precedenti.

Inoltre assicurarsi che:

- Il canale di trasmissione sia lo stesso per trasmettitore e ricevitori;
- Il livello di potenza di trasmissione sia lo stesso per trasmettitore e ricevitori;

Dopo aver attivato la procedura di trasmissione premendo il pulsante ARM sul trasmettitore, verificare che tutti i ricevitori siano correttamente abbinati. Non tutti i dispositivi ricevanti potrebbero risultare correttamente abbinati. In tal caso, verificare di aver completato correttamente tutte le procedure di installazione.

9. Posizionamento del sistema

Fattori che influenzano la qualità e la distanza della connessione radio

- Potenza di trasmissione;
- Sensibilità del ricevitore;
- Tolleranza alle emissioni spurie del segnale radio modulato;
- Guadagno delle antenne trasmettente e ricevente;
- Altezza dell'antenna;
- Ostacoli naturali;
- Interferenze generate da altre apparecchiature elettriche.

La potenza di trasmissione del modulo radio interno è di 12 dBm in modalità potenza normale e 27 dBm in modalità alta potenza.

La sensibilità del ricevitore è -116 dBm.

In condizioni ideali — in un'area pianeggiante e priva di ostacoli, utilizzando un'antenna a $\frac{1}{4}$ d'onda — la distanza massima teorica di trasmissione può raggiungere fino a 3 km.

Nei test sul campo eseguiti da PASI, il sistema è stato collaudato con successo fino a 750 m in condizioni di campo aperto. Distanze maggiori non sono state testate, ma potrebbero essere raggiungibili in condizioni favorevoli.

La distanza di trasmissione può ridursi significativamente in ambienti non ottimali, come aree con strutture metalliche, pareti o altri materiali che ostacolano la propagazione delle onde radio.

Durante operazioni su lunghe distanze, aumentare l'altezza dell'antenna può spesso aiutare a superare ostacoli naturali e migliorare la qualità del segnale.

Il Radio Trigger è progettato per tollerare livelli normali di interferenza radio. Tuttavia, interferenze eccezionalmente intense possono comunque compromettere la comunicazione e causare occasionali errori di trasferimento dati.

Le migliori prestazioni si ottengono in aree aperte e con bassa umidità dell'aria. Va inoltre considerato che anche spazi aperti apparentemente simili possono presentare condizioni ambientali ed esterne differenti, che possono influenzare la qualità della trasmissione radio.

Superfici del terreno, conformazione del suolo ed edifici possono causare attenuazione del segnale (perdita di energia per assorbimento) e riflessione delle onde radio.

10. Appendice A

Come montare lo starter piezoelettrico sulla mazza



FISSARE LO STARTER AL MANICO DELLA MAZZA TENENDO LE 4 VITI DI CHIUSURA RIVOLTE VERSO IL MANICO. DURANTE LA BATTUTA MANTENERE LA MAZZA IN POSIZIONE COME DA IMMAGINE PER EVITARE EVENTUALI DANNEGGIAMENTI DELLO STARTER

BY USING ADHESIVE TAPE, FIX THE HAMMER SWITCH ON THE SLEDGE HAMMER HANDLE WITH THE 4 SCREWS TOWARDS THE HANDLE ITSELF. WHEN YOU HIT THE GROUND, KEEP THE HANDLE IN THE POSITION INDICATED IN THE PICTURE TO AVOID ANY POSSIBLE ACCIDENTAL DAMAGE OF THE HAMMER SWITCH

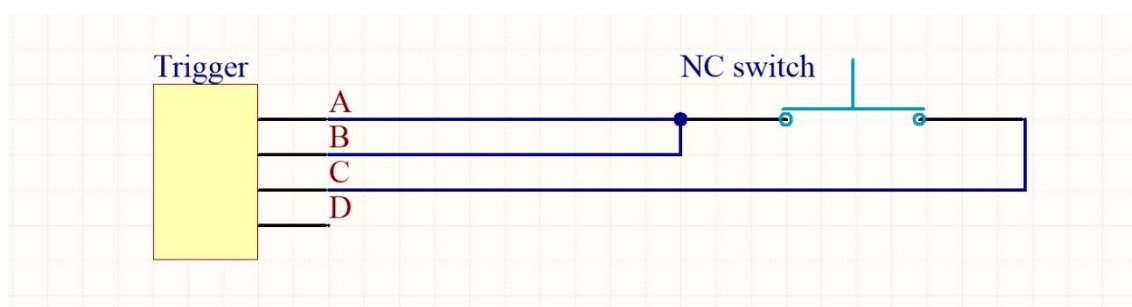


RICOPRIRE LO STARTER CON NASTRO ADESIVO E FISSARE IL CAVO LUNGO IL MANICO IN MODO CHE NON VENGA "PIZZICATO" DURANTE LE BATTUTE

WITH ADHESIVE TAPE, COVER THE HAMMER SWITCH AND ALSO FIX ITS CABLE ALONG THE HANDLE TO AVOID ACCIDENTAL BREAKING

11. Appendice B

Come collegare un circuito normalmente chiuso come trigger



NOTA:

Il collegamento di un interruttore normalmente chiuso deve essere effettuato esclusivamente sul lato trasmettitore.