



WENC2

Guida di Installazione e Messa in Servizio



Versione Documento: 2.0 — Marzo 2026

ionia automation technologies

ionia-automation.com

WENC2 Guida di Installazione e Messa in Servizio

Questa guida è destinata al tecnico di automazione che installa, mette in servizio e manutiene sul campo il sistema di trasmissione encoder wireless WENC2. Si applica a tutti i modelli (MONO, DUO, TRI).

1. Panoramica del Sistema

WENC2 è un sistema a due dispositivi che trasmette segnali di encoder incrementale in quadratura dalla parte rotante o in movimento di una macchina al lato fisso in modalità wireless nella banda a 5 GHz. **TX** è installato sul lato rotante e legge l'encoder; **RX** è installato sul lato fisso e rigenera gli stessi segnali come vere uscite in quadratura. Dal punto di vista dell'azionamento, RX appare come un encoder fisicamente collegato — non è richiesta alcuna modifica hardware o software sull'azionamento.

Modelli

Modello	Canali	Morsetti Attivi
WENC2-MONO	1	ENC0
WENC2-DUO	2	ENC0 + ENC1
WENC2-TRI	3	ENC0 + ENC1 + ENC2



Caratteristiche Elettriche Principali

Proprietà	Valore
Alimentazione (TX e RX)	10-30 V DC
Uscita alimentazione encoder (TX Morsetto 3)	+23,5 V filtrata
Ingresso encoder (TX)	Quadratura incrementale A/B/~A/~B, 2 o 4 fili, isolata otticamente
Uscita encoder (RX)	HTL 24 V, protezione da sovracorrente e corto circuito
Intervallo velocità motore	0-3600 RPM @ encoder 1024 ppr
Temperatura di esercizio	-20 °C ... +60 °C

Importante: L'uscita completa dell'encoder di RX viene prodotta solo in **modalità di funzionamento normale**. In modalità di servizio l'uscita viene aggiornata a intervalli di

circa **100 ms** (aggiornamento di stato), ma **non è adatta al funzionamento in closed-loop**. L'azionamento non può tracciare in modo affidabile l'encoder mentre è in modalità di servizio.

2. Cablaggio

2.1 TX — Lato Motore

Morsetto	Funzione	Modello
1	Ingresso alimentazione +24V	Tutti
2	GND	Tutti
3	Alimentazione encoder +23,5V	Tutti
4	GND (encoder)	Tutti
5	ENC0.A	Tutti
6	ENC0./A	Tutti
7	ENC0.B	Tutti
8	ENC0./B	Tutti
9	ENC1.A	DUO, TRI
10	ENC1./A	DUO, TRI
11	ENC1.B	DUO, TRI
12	ENC1./B	DUO, TRI
13	ENC2.A	TRI
14	ENC2./A	TRI
15	ENC2.B	TRI
16	ENC2./B	TRI

2.2 RX — Lato Azionamento

Morsetto	Funzione	Modello
1	Ingresso alimentazione +24V	Tutti
2	GND	Tutti
3	GND	—
4	ENC0.A	Tutti
5	ENC0./A	Tutti
6	ENC0.B	Tutti
7	ENC0./B	Tutti
8	GND	—
9	ENC1.A	DUO, TRI
10	ENC1./A	DUO, TRI
11	ENC1.B	DUO, TRI
12	ENC1./B	DUO, TRI
13	ENC2.A	TRI
14	ENC2./A	TRI
15	ENC2.B	TRI
16	ENC2./B	TRI

Le uscite RX sono a **livello HTL (24 V)** e si collegano direttamente all'ingresso encoder dell'azionamento. Sull'azionamento, il tipo di encoder viene impostato su **HTL / push-pull**, la

selezione del segnale su **solo A/B** (Z/index non viene utilizzato); il parametro PPR viene inserito con il **valore PPR dell'encoder sul campo**.

2.3 Tipi di Collegamento Encoder

4 fili (differenziale) — consigliato. A, /A, B, /B sono tutti collegati. Massima immunità ai disturbi.

2 fili (single-ended). Solo A e B sono collegati:

- **Sul lato TX**, i morsetti /A e /B vengono **ponticellati a GND** (altrimenti l'ingresso TX fluttua e la lettura è instabile).
- **Nessun ponticello sul lato RX** — /A e /B sono le uscite complementari differenziali prodotte da RX.

L'integrità della quadratura è obbligatoria. L'hardware e gli algoritmi interni di correzione errori, conteggio accurato e reiezione dei disturbi richiedono che i segnali A e B vengano letti insieme. **Gli impulsi solo di A o solo di B non possono essere utilizzati o trasmessi da soli.**

2.4 Impostazione Parametri sul Lato Azionamento

Quando si configura l'interfaccia encoder sull'azionamento:

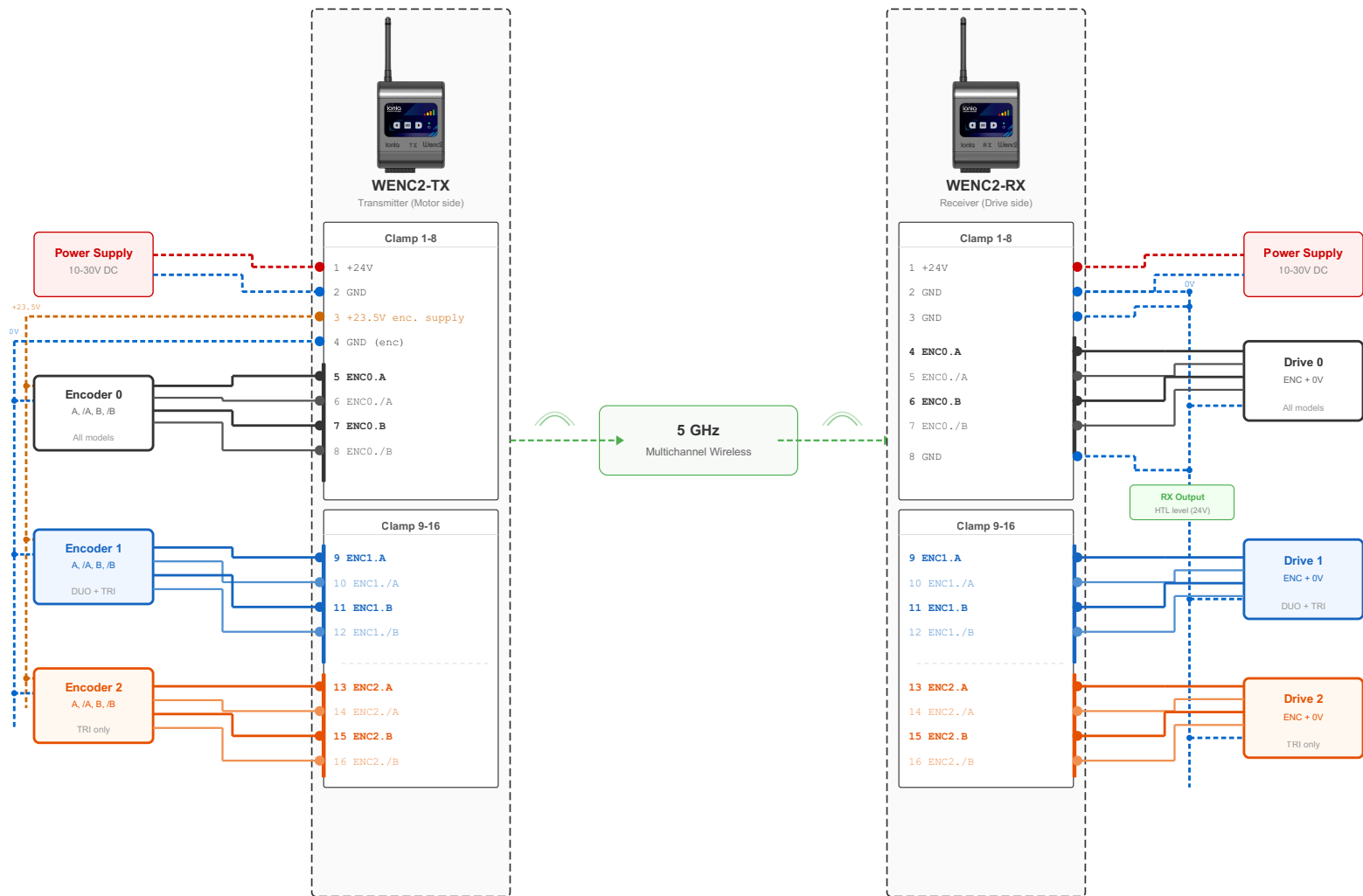
Parametro	Valore
Tipo encoder	HTL / push-pull (24 V)
Selezione segnale	A/B (quadratura); l'uscita a 4 fili è disponibile ed è più immune ai disturbi. Se desiderato, è consentito il funzionamento a 2 fili con /A, /B scollegati — lasciare le estremità aperte non è un problema
PPR / CPR	Il valore PPR dell'encoder sul campo (WENC2 è trasparente e non lo modifica)
Direzione	Come richiesto dal processo; se invertita, scambiare A-B o invertire la direzione nel parametro dell'azionamento

Codice colore: Nero ENC0 (tutti i modelli) · **Blu** ENC1 (DUO + TRI) · **Arancione** ENC2 (solo TRI). Collegare i fili nei colori corrispondenti al proprio modello; lasciare inutilizzati gli altri.

2.5 Schema di Cablaggio

WENC2 System Wiring Diagram

All models (MONO / DUO / TRI) — Connect according to color code



Connection by Model:

■ **MONO:** Black cables only (ENC0)

■ **DUO:** Black + blue (ENC0 + ENC1)

■ **TRI:** Black + blue + orange (ENC0 + ENC1 + ENC2)

--- +24V supply

--- 0V (GND)

--- +23.5V enc. supply

* 2-wire encoder: On TX side, bridge /A and /B clamps to GND (no bridging on RX side)

ionia Automation technologies

3. Montaggio

3.1 TX — Lato Rotante

- TX viene montato sul motore o sulla piattaforma rotante, **il più vicino possibile all'encoder**. Mantenere corto il cavo dell'encoder.
- L'antenna TX deve rimanere **al di fuori di qualsiasi involucro metallico**. Una scatola metallica chiusa attenua notevolmente i segnali a 5 GHz.
- Se il lato rotante è alimentato tramite slip-ring, lo slip-ring trasporta solo le linee di alimentazione TX (+24 V / GND) — nessun segnale encoder passa attraverso di esso.
- In posizioni con vibrazioni, fissare il cavo in modo che il carico non venga trasferito ai connettori.

3.2 RX — Lato Fisso

- RX viene montato all'interno del quadro elettrico o vicino all'azionamento.
- Se il quadro è **metallico**, posizionare l'antenna RX fuori dal quadro (quadro con finestra in plastica o antenna portata all'esterno).
- Le antenne TX e RX vengono posizionate in modo da **vedersi reciprocamente**; non dovrebbero esserci grandi ostacoli metallici sulla linea di vista.
- **Nei sistemi a involucro metallico come i buncher, anche RX deve essere posizionato all'interno dell'involucro** — l'effetto Faraday del guscio esterno blocca il segnale; mantenere RX nello stesso volume elettromagnetico mantiene il collegamento in buono stato.

3.3 Messa a Terra e Cablaggio

- I GND di TX e RX insieme al GND encoder dell'azionamento sono collegati a un **riferimento comune**.
- Il cavo dell'encoder deve essere un **doppino schermato e intrecciato**. Collegare lo schermo al telaio solo a un'estremità (consigliato: lato RX / quadro).
- Se le tratte di alimentazione sono lunghe, utilizzare un fusibile separato ma mantenere il GND comune con l'azionamento.
- Posare il cavo encoder il più lontano possibile da cavi di potenza, uscite VFD e inverter di frequenza.

3.3.1 Isolamento dell'Alimentazione — Critico

È importante per la salute del processo e del sistema che l'alimentazione 24 V DC sia **realmente isolata** (isolata galvanicamente) da terra, fase e neutro.

Gli alimentatori scarsamente isolati sono comuni sul mercato — un sintomo tipico è la misurazione di **~90 V AC tra terra e +24 V o 0 V (DC GND)**. Questo tipo di alimentazione:

- Provoca disturbi irreparabili sulle linee dell'encoder.
- Può indurre guasti elettronici permanenti (danno cumulativo simile a ESD).

Il sistema ideale: Far passare **220 V AC** attraverso lo slip-ring verso il lato rotante, posizionare un **trasformatore di isolamento** sul lato rotante, seguito da un alimentatore **220 V AC → 24 V DC**. Ciò impedisce che archi di alta tensione da contaminazione al

carbonio sullo slip-ring, disturbi e disturbi di anelli di terra si propagano nella linea dell'encoder.

3.4 Distanza e Linea di Vista

- La distanza di lavoro tipica varia da pochi metri a decine di metri; fintanto che la linea di vista è libera, **l'assenza di ostacoli** conta più della distanza stessa.
- Pareti in cemento, involucri metallici e porte di quadri sono forti attenuatori a 5 GHz.
- In condizioni favorevoli, è stata raggiunta una comunicazione funzionante **oltre i 50 metri**; tuttavia, variabili ambientali (densità di metallo, altre sorgenti RF, pareti) possono ridurre sensibilmente questa distanza.
- Per la verifica, utilizzare il **misuratore di intensità del segnale** nella Web UI della modalità di servizio — effettuare una misurazione durante la messa in servizio per confermare che la distanza/il posizionamento sia adeguato.

4. Messa in Servizio Iniziale

I dispositivi di fabbrica sono non associati ed entrano automaticamente in modalità di servizio all'accensione.

4.1 Passo per Passo

1. Verificare cablaggio e messa a terra.
2. Applicare alimentazione a TX e RX. Entrambi i dispositivi entrano automaticamente in modalità di servizio (LED: animazione Knight Rider).
3. Connettersi alla rete WiFi da un tablet o telefono:
 - **SSID:** WENC_XXXXXX (gli ultimi 6 caratteri sono gli ultimi 3 byte del MAC del dispositivo)
 - **Password:** 12345678 (predefinita)
 - **Disattivare i dati mobili sul telefono** — per garantire la priorità WiFi.
4. Aprire `http://192.168.10.1` nel browser. Si carica la Web UI di RX.
5. Premere "**Scansiona Dispositivi**". TX appare nell'elenco (MAC, canali encoder, intensità segnale).
6. Premere "**Associa**" e confermare. LED: riempimento dal basso → 3× lampeggio → fisso — associazione riuscita.
7. Premere "**Torna al Funzionamento Normale**". Entrambi i dispositivi si riavviano e passano al funzionamento normale.

4.2 Verifica sul Lato Azionamento

1. L'interfaccia encoder sull'azionamento deve essere configurata come HTL (24 V) con il PPR corretto (vedere §2.4).
2. Ruotare il motore manualmente o lentamente. Il contatore dell'encoder sull'azionamento dovrebbe aumentare o diminuire.
3. **Se la direzione è invertita** — tre opzioni:
 - Invertire la direzione nel parametro dell'azionamento (preferibile), **oppure**
 - In un collegamento a 4 fili, semplicemente **scambiare A con /A** (la più pratica — scambio di due fili), **oppure**
 - Sul lato TX, scambiare ENC.A ed ENC.B (usare questo metodo per collegamenti a 2 fili).
4. **Se la posizione oscilla tra +1 / -1**, il cablaggio è difettoso (vedere §7).

- Prima di mettere la linea sotto carico di produzione, confermare che l'uscita dell'encoder sia stabile (nessuna oscillazione dei RPM sotto carico costante).

4.3 Campo di Validità PPR / RPM

WENC2 funziona in modo **trasparente** con l'azionamento — trasmette inalterato ciò che proviene dall'encoder. Il campo di validità del sistema è definito su **3600 RPM @ 1024 ppr** (banda di impulsi).

Possono essere utilizzati valori PPR diversi; il limite superiore dei RPM scala inversamente con la frequenza degli impulsi:

PPR Encoder	Limite Superiore RPM (appross.)
1024	3600
512	7200
2048	1800

Quando l'encoder viene modificato, solo il **parametro PPR / conteggio impulsi dell'azionamento** viene aggiornato; non è necessaria alcuna modifica sul lato WENC2.

5. Modalità di Servizio

La modalità di servizio viene utilizzata per associazione, monitoraggio tramite Web UI, impostazioni dispositivo e aggiornamenti OTA. In modalità di servizio **l'uscita encoder di RX non viene prodotta** (per sicurezza).

5.1 Attivare la Modalità di Servizio (3 modi)

Metodo	Come
Automatico	Un dispositivo non associato (nuovo di fabbrica o dopo un reset di fabbrica) si avvia direttamente in modalità di servizio all'accensione
Pulsante	Con alimentazione spenta, tenere premuto il pulsante e applicare l'alimentazione; rilasciare dopo 2 s (il LED conferma con 2× lampeggi rapidi)
Remoto	Mentre RX è già in modalità di servizio, il pulsante " Metti TX Partner in Modalità di Servizio " nella Web UI sposta TX in modalità di servizio in modalità wireless

Il pulsante ha effetto solo durante l'applicazione dell'alimentazione. Premerlo durante il funzionamento normale non produce alcun effetto.

5.2 Reset di Fabbrica

Quando l'alimentazione viene applicata mentre il pulsante è tenuto premuto **per 30 secondi**:

- I LED eseguono 6× lampeggi rapidi
- Tutte le impostazioni vengono cancellate (associazione, nome dispositivo, password AP)
- Il dispositivo torna allo stato di fabbrica e si riavvia in modalità di servizio

5.3 Funzioni della Web UI

Apirla durante ogni messa in servizio. La Web UI presenta dati encoder dal vivo, misurazione qualità segnale, diagnostica segnale A/B e diagnostica di sistema in un'unica schermata — la verifica del cablaggio fisico, il controllo della direzione e la valutazione distanza/posizionamento vengono eseguiti tutti qui. La messa in servizio non è considerata completa senza accedere alla Web UI.

Funzione	Descrizione
Monitoraggio encoder	Animazione rotazione dal vivo, RPM/Hz, direzione (CW/CCW/Stop), contatore di posizione
Diagnostica Segnale A/B	Indicatori segnale A e B per canale (verde = segnale presente, rosso = segnale assente). Rilevamento guasti cavi
Intensità segnale	Barra + dBm + qualità + rapporto perdita pacchetti
Info sistema	Temperatura TX/RX, contatore riavvii, versione firmware, MAC
Trovami	Fa lampeggiare i LED di TX e RX per ~5 s — identificazione posizione fisica
Modalità Servizio TX	Mette TX in modalità di servizio da remoto
Disassocia	Cancela l'associazione su entrambi i dispositivi
Funzionamento Normale	Riavvia entrambi i dispositivi e li riporta alla modalità normale
Aggiornamento OTA	Caricamento firmware RX e TX (compatibilità modello verificata)
Impostazioni Dispositivo	Modifica del nome del dispositivo e della password AP

Schermate Web UI

Messa in servizio e manutenzione si svolgono interamente tramite Web UI. I campi principali di ogni schermata sono annotati di seguito.

Schermata Principale — Qualità segnale, accoppiamento TX, dati encoder live (RPM · frequenza · posizione), controlli modalità servizio.

- Segnale wireless: RSSI + qualità (dBm + barra)
- TX accoppiato: Indirizzo MAC del trasmettitore
- Scansiona dispositivi: Elenco TX in modalità servizio
- Encoder in tempo reale: RPM · frequenza · posizione (64 bit)
- Trova dispositivo: LED lampeggianti per localizzare
- TX in Modalità Servizio: Imposta TX in modalità servizio da remoto

Diagnostica Segnale A/B — Stato A/B per canale (cavo/alimentazione), statistiche pacchetti e perdita.

- Avviso cavo/alimentazione: Allerta automatica senza segnale
- Riepilego canale: Stato A/B per ogni encoder
- Diagnostica A/B: Verde: segnale - Rosso: assente
- Frequenza - Posizione: Hz e valore contatore live
- Potenza segnale: RSSI - % perdita pacchetti
- Impostazioni AP: Nome dispositivo + password WiFi

Sistema e OTA — Aggiornamento firmware RX/TX, contatore restart (manutenzione slip-ring), identità dispositivo.

- Salva: Attivo dopo il reset
- Temperatura: RX e TX (°C)
- Contatore restart: Tracciamento manutenzione slip-ring
- Identità dispositivo: Indirizzi MAC RX/TX
- Versione firmware: Identificatore data+ora build
- RX OTA: Aggiornamento firmware RX
- TX OTA (RX Proxy): Trasferimento firmware TX wireless

5.4 Ri-associazione

1. Mettere RX in modalità di servizio (pulsante o Web UI).
2. Premere "**Disassocia**" nella Web UI.
3. Entrambi i dispositivi vengono resettati e tornano in modalità di servizio.
4. Ripetere i passaggi in §4.1.

5.5 Impostazioni Dispositivo

Impostazione	Descrizione	Predefinito
Nome Dispositivo	Nome mostrato nel SSID WiFi	Indirizzo MAC (ultimi 3 byte)
Password AP	Password dell'access point WiFi (min. 8 caratteri)	12345678

Le impostazioni sono persistenti — mantenute tra i riavvii. Un reset di fabbrica ripristina i valori predefiniti.

6. Manutenzione sul Campo

6.1 Indicazione LED in Funzionamento Normale

In modalità normale, i 4 LED su RX indicano la qualità del collegamento:

Numero LED	Significato
4	Segnale eccellente
3	Segnale forte
2	Segnale moderato
1	Segnale debole
0	TX non trovato (nessun collegamento)

Se non è presente alcun segnale, i LED rimangono spenti — questo è normale (TX spento, troppo lontano o bloccato).

6.2 Contatore Riavvii — Monitoraggio Manutenzione Slip-Ring

Il contatore dei riavvii è stato aggiunto specificamente per rilevare cadute e ripristini momentanei dell'alimentazione — è lo strumento diagnostico primario per la risoluzione dei problemi. Quando il lato rotante è alimentato tramite slip-ring, la perdita del contatto spazzola-anello causa interruzioni momentanee di alimentazione che riavviano il dispositivo. La pagina "Info Sistema" della Web UI mostra i contatori di riavvio di TX e RX.

- **Conteggio riavvii elevato** → cattivo contatto → manutenzione necessaria.

• **Differenziazione TX vs RX:**

- Elevato aumento riavvii **TX** → scarso contatto slip-ring sul **lato motore** (usura spazzole, ossidazione anello).
 - Elevato aumento riavvii **RX** → problema di alimentazione sul **lato azionamento** (morsetto allentato, fusibile, alimentatore).
- Registrare i contatori alla messa in servizio come **valore di riferimento**; controllare periodicamente (es. mensilmente) per tracciare il tasso di aumento.

6.3 Controlli Periodici Consigliati

Intervallo	Azione
Mensile	Web UI → controllare intensità segnale e contatore riavvii
Trimestrale	Ispezione visiva dell'usura delle spazzole dello slip-ring
Annuale	Controllo serraggio morsetti, verifica isolamento cavi

7. Risoluzione dei Problemi

Sintomo	Causa Probabile — Risoluzione
Nessun LED acceso	Nessuna alimentazione. Controllare 10–30 V DC. In modalità normale i LED rimangono spenti se non c'è segnale — è normale
Impossibile entrare in modalità di servizio	Tenere premuto il pulsante prima di applicare l'alimentazione ; attendere fino a quando appare la sequenza di lampeggi LED. Un dispositivo non associato è già in modalità di servizio automatica
Rete WiFi non visibile	RX è in modalità di servizio? (Animazione Knight Rider). Controllare dalle impostazioni WiFi del sistema operativo, non dal browser
La Web UI non si apre	Assicurarsi di essere connessi al SSID corretto (prefisso WENC_). Disabilitare i dati mobili sul telefono. http://192.168.10.1 (non HTTPS)
"Scansiona Dispositivi" non elenca TX	TX è acceso e in modalità di servizio? C'è un involucro/muro metallico tra TX e RX? Le antenne hanno linea di vista?
Associazione fallisce	Entrambi i dispositivi devono essere in modalità di servizio. Se il segnale è molto debole, avvicinare i dispositivi
L'encoder ruota ma nessun conteggio sull'azionamento	Cablaggio uscita RX difettoso. Se RX è in modalità di servizio, non viene prodotta alcuna uscita — tornare al funzionamento normale
Direzione invertita sull'azionamento	Invertire il parametro di direzione sull'azionamento; oppure scambiare A con /A in un collegamento a 4 fili (più pratico); oppure scambiare ENC.A con ENC.B sul lato TX per collegamenti a 2 fili
Posizione oscilla tra +1 / -1	Errore cablaggio encoder. Controllare i collegamenti A/B/~A/~B. Nei collegamenti a 2 fili, è stato fatto il ponticello /A,/B → GND sul lato TX?
Diagnostica A/B — tutti i punti rossi	Nessuna alimentazione encoder (TX Morsetto 3 → encoder +, Morsetto 4 → encoder GND) oppure ponticello /A,/B → GND dimenticato in un collegamento a 2 fili sul lato TX
I punti non cambiano mentre l'encoder ruota	Quel cavo segnale è interrotto. Controllare la linea A o B
I punti di un canale sono rossi, gli altri normali	Controllare il cablaggio di quel canale o l'encoder stesso
Riavvii frequenti	Confrontare i contatori dei riavvii (§6.2). Elevato aumento TX → manutenzione slip-ring; elevato aumento RX → verificare alimentazione lato azionamento
Il dispositivo non funziona dopo OTA	Attendere 60 secondi — il dispositivo esegue automaticamente il rollback alla versione precedente. Quindi riprovare con il firmware del modello corretto

8. Riferimento

8.1 Tabella Animazioni LED

Stato	Animazione	Descrizione
Boot — pulsante tenuto ~1 s	2× lampeggio rapido	Modalità di servizio attivata
Boot — pulsante tenuto 30 s	6× lampeggio rapido	Reset di fabbrica
Servizio — non associato	Knight Rider (D4↔D1)	Ricerca di TX
Servizio — associato	Impulso dal centro verso l'esterno	Collegamento stabilito
Associazione riuscita	Riempimento dal basso → 3× lampeggio → fisso	Associazione completata
Normale — segnale	1-4 LED (barra intensità segnale)	Qualità collegamento
Normale — nessun segnale	Tutti spenti	TX spento o fuori portata
Trovami	Tutti i LED lampeggianti (~5 s, 200 ms acceso/spento)	Attivato dalla Web UI

8.2 Collegamento Wireless

Parametro	Valore
Banda	5 GHz
Protocollo	Protocollo robusto 5 GHz conforme alla licenza Wi-Fi 6ax
Canale	Salto di canale automatico
Topologia	Punto-punto, con autenticazione MAC peer

8.3 Accesso Web UI

Parametro	Valore
SSID	WENC_XXXXXX
Password AP	12345678 (modificabile)
IP	192.168.10.1
URL Browser	http://192.168.10.1

9. Aggiornamento OTA

9.1 Aggiornamento RX (Diretto)

1. Mettere RX in modalità di servizio.
2. Accedere alla sezione OTA nella Web UI.
3. Selezionare e caricare il file firmware RX (.bin).
4. Il sistema verifica automaticamente la compatibilità del modello (modello errato viene rifiutato).
5. Al completamento, RX si riavvia.

9.2 Aggiornamento TX (RX-Proxy)

Poiché TX non ha un cavo diretto, il suo aggiornamento viene eseguito tramite RX:

1. Entrambi i dispositivi devono essere in modalità di servizio.
2. Accedere alla sezione OTA TX nella Web UI.
3. Selezionare e caricare il file firmware TX (.bin).
4. RX trasmette il firmware a TX in modalità wireless (indicatore di avanzamento mostrato).
5. Al completamento, TX si riavvia.

9.3 Aggiornamento Sicuro (Anti-Rollback)

- Il firmware del modello errato viene rifiutato automaticamente.
- Dopo un aggiornamento fallito, il dispositivo **esegue automaticamente il rollback all'ultimo firmware funzionante entro 60 secondi.**
- Questo meccanismo previene che firmware difettoso rimanga bloccato sul campo.

© 2026 ionia automation technologies — Soggetto a modifiche tecniche senza preavviso.