



# WENC2

Scheda Tecnica



Versione documento: 2.0 — Marzo 2026

ionia automation technologies

**ionia-automation.com**

# Indice

1. Descrizione Prodotto
2. Specifiche Chiave
3. Parametri Elettrici
4. Prestazioni / Temporizzazione
5. Specifiche Meccaniche
6. Condizioni Ambientali
7. Modalità Operative
8. Assegnazione Morsetti
9. Copertura PPR / RPM
10. Indicatori LED e Modalità di Avvio
11. Funzioni Web UI
12. Aggiornamento Sicuro (Anti-Rollback)
13. Conformità e Certificazioni
14. Ordinazione e Contenuto Confezione
15. Riferimento Risoluzione Problemi

**Appendice A** — Schema di Cablaggio (ultima pagina, orizzontale)

*Riferimento tecnico applicabile a tutti i modelli (MONO, DUO, TRI).*

In questo documento, i valori contrassegnati con — saranno definiti tramite misurazioni in fase di produzione. Contattare il produttore per la versione aggiornata.

## 1. Descrizione Prodotto

WENC2 è un sistema trasmettitore-ricevitore wireless che trasporta i segnali dell'encoder motore in ambienti industriali. Il TX (trasmettitore) legge gli ingressi dell'encoder, il RX (ricevitore) riproduce i segnali come uscita quadratura per l'azionamento.

Sostituisce il cavo dell'encoder in applicazioni in cui il passaggio del cavo è difficile o impossibile (bobina rotante, tavola rotante, sistemi slip-ring, macchine multi-asse).

### Modelli

Modello	Canali Encoder	Descrizione
<b>WENC2-MONO</b>	1	Canale singolo encoder
<b>WENC2-DUO</b>	2	Doppio canale encoder
<b>WENC2-TRI</b>	3	Tre canali encoder

## 2. Specifiche Chiave

---

Parametro	Valore
Comunicazione	Protocollo robusto 5 GHz conforme alla licenza Wi-Fi 6ax
Sicurezza collegamento	Verifica MAC accoppiato + framework di cifratura CCMP
Topologia	Punto-punto (peer-to-peer), hopping canale automatico
Tensione di alimentazione	RX: 10–32 V DC • TX: 15–32 V DC (vedi §3.1)
Tipo encoder	Incrementale quadratura (A/B/~A/~B)
Connessione encoder	4 fili (differenziale) o 2 fili (single-ended)
Uscita alimentazione encoder (TX)	+23,5 V filtrata
Livello uscita RX	HTL (24 V), protetta da sovracorrente e cortocircuito
Isolamento ingresso encoder	Otticamente isolato
Interfaccia azionamento	HTL / push-pull, A/B (Z / index non utilizzato)
Intervallo RPM motore (1024 ppr)	0–3600 RPM
Distanza operativa (linea di vista)	> 100 m LOS (area aperta); portata reale dipende dall'ambiente
Potenza uscita RF	≤ 17 dBm (5 GHz, dichiarato)
Guadagno antenna	1,1 dBi (2 × antenna esterna in confezione)
Temperatura operativa	–20 °C ... +60 °C

## 3. Parametri Elettrici

---

### 3.1 Alimentazione

TX e RX hanno intervalli di alimentazione diversi. **Il limite inferiore TX è impostato dalla soglia logica DI** (vedi §3.2, Nota). **Sul lato RX il livello di uscita HTL segue la tensione di alimentazione** ( $V_{out} \approx V_{supply} - 1 V$ ).

### 3.1.1 Alimentazione TX

Parametro	Valore
Tensione di alimentazione	<b>15 - 32 V DC</b> (nominale 24 V)
Alimentazione minima	15 V ( <i>a causa della soglia logica DI</i> )
Absolute Max (picco di breve durata)	42 V
Corrente tipica @ 24 V (modalità normale, escl. corrente encoder)	28 mA
Corrente media / picco @ 24 V	29 mA media / 32 mA picco
Corrente media / picco @ 15 V	42 mA media / 59 mA picco
Protezione inversione polarità	Resiste fino a -32 V
Protezione sovratensione	Varistore 35 V + fusibile (Abs Max picco: 40 V)

### 3.1.2 Alimentazione RX

Parametro	Valore
Tensione di alimentazione	<b>10 - 32 V DC</b> (nominale 24 V)
Absolute Max (picco di breve durata)	35 V
Corrente tipica / picco @ 24 V (senza carico)	50 mA media / 57 mA picco
Corrente tipica / picco @ 15 V (senza carico)	55 mA media / 64 mA picco
Corrente tipica / picco @ 10 V (senza carico)	66 mA media / 85 mA picco
Livello uscita HTL (tracking alimentazione)	23 V <sub>pp</sub> @ 24 V • 14 V <sub>pp</sub> @ 15 V • 9 V <sub>pp</sub> @ 10 V
Protezione inversione polarità	Resiste fino a -32 V
Protezione sovratensione	35 V varistor + fuse

**Relazione alimentazione-uscita RX:** La tensione di uscita HTL del RX segue la tensione di alimentazione. Affinché le soglie HTL 24 V dell'azionamento siano rispettate, si raccomanda **alimentazione RX nominale 24 V**. Al di sotto di 15 V, il livello di uscita può scendere sotto le soglie HTL standard.

### 3.2 Ingresso Encoder (TX)

Parametro	Valore
Segnale ingresso	A, /A, B, /B (quadratura incrementale)
Livello	HTL (24 V tollerante)
Soglia DI logic LOW	$V_{in} < 13,8 \text{ V}$
Soglia DI logic HIGH	$V_{in} > 14,0 \text{ V}$
Corrente ingresso A/B	Sink / source @ 24 V, $\pm 2 \text{ mA}$ (tipica)
Tipi di connessione	4 fili differenziale o 2 fili single-ended
Isolamento	Otticamente isolato
Uscita alimentazione encoder (Morsetto 3)	$V_{supply} - 0,5 \text{ V}$ (nominale +23,5 V @ 24 V alim.)
Limite corrente alimentazione encoder (Morsetto 3)	500 mA continuativi; protezione oltre 1000 mA

**Nota — Alimentazione minima TX:** Poiché la soglia DI HIGH è 14 V, la tensione di alimentazione TX non può scendere sotto questo livello. Per questo **l'alimentazione minima TX è fissata a 15 V** (con margine di sicurezza pratico). La stessa soglia spiega perché l'uscita di alimentazione encoder è legata a  $V_{supply}$ .

### 3.3 Uscita Encoder (RX)

Parametro	Valore
Segnale uscita	A, /A, B, /B (quadratura)
Livello	HTL / push-pull (tracking alimentazione, vedi §3.1.2)
Corrente continuativa per canale	100 mA sink / 100 mA source
Absolute Max per canale	1000 mA (protetto PTC)
Protezione cortocircuito	Basata su PTC; risposta $\approx 300 \text{ ms}$ , auto-ripristino
Segnale index (Z)	<b>Non utilizzato</b> (WENC2 trasmette solo A/B)

**L'integrità della quadratura è obbligatoria.** I segnali A e B devono essere letti insieme affinché i meccanismi di recupero errori, conteggio corretto e rimozione del rumore funzionino correttamente. **Impulsi solo A o solo B non possono essere utilizzati o trasmessi da soli.**

### 3.4 Protezione e Sicurezza della Connessione

Parametro	Valore
Ingresso TX — isolamento ottico	Isolamento galvanico tra morsetti ed elettronica interna
Uscita RX — protezione sovracorrente	Sì, auto-ripristino
Uscita RX — protezione cortocircuito	Sì
Robustezza ESD (morsetto)	$\pm 4$ kV contatto / $\pm 8$ kV aria (IEC 61000-4-2 Level 2 obiettivo) (tutti gli I/O: varistore 40 V + pulldown GND 10 k $\Omega$ )

## 4. Prestazioni / Temporizzazione

Parametro	Valore
Tempo boot — dispositivo non accoppiato (alim. → AP servizio aperto)	$\approx 5$ s
Tempo boot — dispositivo accoppiato (alim. → modalità normale attiva)	$\approx 12$ s
Frequenza impulso encoder max	$> 64$ kHz
Intervallo aggiornamento stato modalità servizio	$\approx 100$ ms (status update)

**Uscita in modalità servizio:** L'uscita encoder RX completa è prodotta solo in **modalità operativa normale**. In modalità servizio l'uscita funziona a intervalli di  $\sim 100$  ms (status update) — **non adatta al funzionamento in anello chiuso**.

## 5. Specifiche Meccaniche

TX e RX sono prodotti nello stesso contenitore. Le dimensioni meccaniche sono identiche; la differenza è solo nella stampa / etichettatura dei morsetti.

## 5.1 Meccanica TX

Parametro	Valore
Dimensioni contenitore (L × P × A, antenna esclusa)	70 × 103 × 60 mm
Peso (con antenna, morsetto escluso)	120 g
Grado di protezione IP	IP20 ( <i>contenitore aperto con fori di ventilazione</i> )
Tipo di montaggio	Clip DIN TS35 (35 mm) + fori per viti a croce
Tipo morsetto	Morsetto a vite (estraibile / pluggable), 2 × 8 pin
Passo morsetto	3,81 mm
Punta cacciavite	2,5 mm piatto
Sezione conduttore	0,22 - 0,75 mm <sup>2</sup> (AWG 24 - 18)
Tipo antenna	Esterna, connettore a vite
Banda antenna	5 GHz
Guadagno antenna	1,1 dBi

## 5.2 Meccanica RX

Parametro	Valore
Dimensioni contenitore (L × P × A, antenna esclusa)	70 × 103 × 60 mm
Peso (con antenna, morsetto escluso)	120 g
Grado di protezione IP	IP20 ( <i>contenitore aperto con fori di ventilazione</i> )
Tipo di montaggio	Clip DIN TS35 (35 mm) + fori per viti a croce
Tipo morsetto	Morsetto a vite (estraibile / pluggable), 2 × 8 pin
Passo morsetto	3,81 mm
Punta cacciavite	2,5 mm piatto
Sezione conduttore	0,22 - 0,75 mm <sup>2</sup> (AWG 24 - 18)
Tipo antenna	Esterna, connettore a vite
Banda antenna	5 GHz
Guadagno antenna	1,1 dBi

**Applicazioni con alta richiesta IP:** Per installazioni che richiedono conformità a polvere, umidità o lavaggio, WENC2 può essere fornito in un contenitore sigillato personalizzato su richiesta.

## 6. Condizioni Ambientali

---

Parametro	Valore
Temperatura operativa	-20 °C ... +60 °C ( <i>componenti di grado industriale</i> )
Temperatura stoccaggio	-40 °C ... +85 °C
Umidità operativa	10 - 95 % RH (senza condensa)
Altitudine operativa	≤ 2000 m
Immunità EMC (obiettivo progetto)	IEC 61000-4-2 (ESD) / 4-4 (EFT) / 4-5 (Surge) — per report di campo contattare il produttore
Vibrazione (obiettivo progetto)	EN 60068-2-6 (10 - 500 Hz, 2 g)
Urto (obiettivo progetto)	EN 60068-2-27 (15 g, 11 ms)

I parametri ambientali si basano sulle dichiarazioni di grado industriale dei componenti utilizzati. Questa sezione sarà aggiornata al completamento dei test di laboratorio accreditati.

## 7. Modalità Operative

---

### 7.1 Modalità Normale

I dispositivi accoppiati si avviano automaticamente in modalità normale quando alimentati.

- TX e RX si collegano automaticamente (usando il MAC del peer memorizzato)
- I dati encoder sono trasmessi in tempo reale
- RX riproduce un segnale quadratura identico all'azionamento
- Il punto di accesso WiFi è **spento** (Web UI non raggiungibile)
- I LED mostrano la potenza del segnale

### 7.2 Modalità Servizio

Utilizzata per accoppiamento, monitoraggio, impostazioni e aggiornamenti OTA.

- RX apre un punto di accesso WiFi → accesso Web UI da tablet/telefono
- I valori encoder possono essere monitorati live nella Web UI
- La diagnostica A/B rileva guasti al cavo
- Le impostazioni del dispositivo (nome, password) possono essere modificate
- È possibile eseguire l'aggiornamento firmware OTA
- **L'uscita encoder RX funziona come status update di ≈100 ms** — non adatta ad anello chiuso

## 8. Assegnazione Morsetti

---

### 8.1 TX (Trasmittitore — Lato Motore)

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

**Encoder a 2 fili:** Vengono collegati solo A e B. Sul lato TX i morsetti /A e /B vengono ponticellati a **GND**. Sul lato RX non si effettua alcuna ponticellatura.

## 8.2 RX (Ricevitore — Lato Azionamento)

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

Le uscite RX sono a **livello HTL (24 V)** e si collegano direttamente all'ingresso encoder dell'azionamento.

## 9. Copertura PPR / RPM

WENC2 lavora in modo **trasparente** con l'azionamento — inoltra gli impulsi encoder senza modificarli. La copertura di sistema è definita su **3600 RPM @ 1024 ppr** (larghezza di banda impulsi).

Possono essere utilizzati valori PPR differenti; il limite RPM superiore scala inversamente con il tasso di impulsi:

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

In caso di cambio encoder, viene aggiornato solo il **parametro PPR / conteggio impulsi nell'azionamento**; nessuna impostazione richiesta sul lato WENC2.

## 10. Indicatori LED e Modalità di Avvio

### 10.1 Barra LED (D1-D4)

4 LED segnale + 1 LED power (sempre acceso).

### 10.2 Modalità Normale — Potenza Segnale

LED	Soglia
D4 (25%)	RSSI $\geq$ -85 dBm
D3 (50%)	RSSI $\geq$ -70 dBm
D2 (75%)	RSSI $\geq$ -55 dBm
D1 (100%)	RSSI $\geq$ -40 dBm

Tutti i LED spenti = nessun collegamento.

### 10.3 Animazioni Modalità Servizio

Stato	Animazione	Descrizione
Boot (~1 s premuto)	2× blink veloce	Modalità servizio attivata
Boot (30 s premuto)	6× blink veloce	Reset di fabbrica
Servizio — non accoppiato	Knight Rider (D4↔D1)	Ricerca peer
Servizio — accoppiato	Pulsazione dal centro verso l'esterno	Collegamento stabilito
Accoppiamento riuscito	Riempimento dal basso → 3× blink → fisso	Accoppiamento completato
Trova dispositivo	Tutti i LED lampeggiano (~5 s)	Attivato dalla Web UI

## 10.4 Modalità di Avvio

Il pulsante è attivo **solo durante l'accensione** (durante il boot). Premere il pulsante durante il funzionamento normale non ha effetto.

Tempo Pressione	Comportamento
Boot senza pressione	Modalità normale (se accoppiato) o modalità servizio auto (se non accoppiato)
<b>Tenere 2 s</b>	Entra in modalità servizio (LED conferma con 2× blink, poi rilasciare)
Tenere 30 s	Reset di fabbrica (tutte le impostazioni cancellate, riavvio in modalità servizio)

## 11. Funzioni Web UI (Modalità Servizio)

### Informazioni Connessione WiFi

Parametro	Valore
SSID	WENC_XXXXXX (XXXXXX = ultimi 3 byte del MAC)
Password predefinita	12345678
IP	192.168.10.1
URL Browser	http://192.168.10.1

### 11.1 Schermata Principale

- **Animazione rotazione encoder:** Visualizzazione live rotazione per encoder
- **RPM / Hz / Direzione:** Velocità e direzione istantanea (CW/CCW/Stop)
- **Indicatore RSSI:** Barra potenza segnale + valore dBm + qualità
- **Stato collegamento:** Canale, tasso perdita pacchetti

### 11.2 Diagnostica Segnale A/B

Per ogni canale encoder, i livelli dei segnali A e B sono mostrati con indicatori colorati:

- **Verde** = segnale presente (HIGH)
- **Rosso** = segnale assente (LOW)

Quando l'encoder ruota, gli indicatori devono cambiare. Questa funzione è usata per rilevare guasti al cavo (visibile solo in modalità servizio).

### 11.3 Informazioni Sistema

Info	Descrizione
Temperatura CPU	Temperatura chip TX e RX
Contatore restart	Conteggio totale restart TX e RX
Motivo reset	Motivo dell'ultimo restart
Firmware	Versione e data firmware TX e RX
MAC	Indirizzi MAC TX e RX

### Contatore Restart – Tracciamento Manutenzione Slip-Ring

Il contatore restart è stato aggiunto per rilevare interruzioni momentanee dell'alimentazione. Su sistemi alimentati tramite slip-ring, la perdita di contatto spazzola-anello causa brevi cadute di tensione che riavviano il dispositivo.

- Alto numero di restart → contatto scadente → manutenzione necessaria
- **Incremento TX alto** → contatto slip-ring lato motore scadente
- **Incremento RX alto** → problema alimentazione lato azionamento (morsetto allentato, fusibile, alimentatore)
- Registrare i contatori come valore di riferimento dopo la messa in servizio; monitorare il tasso di incremento con controlli periodici
- Il reset di fabbrica azzerà i contatori

### 11.4 Accoppiamento

- **Scansiona dispositivi:** Elenca i TX nelle vicinanze
- **Accoppia:** Crea un accoppiamento permanente con il TX selezionato
- **Trova dispositivo:** Fa lampeggiare i LED TX/RX per ~5 s per individuare fisicamente l'unità
- **Disaccoppia:** Cancella l'accoppiamento su entrambi i dispositivi

### 11.5 Impostazioni Dispositivo

Impostazione	Descrizione	Predefinito
Nome Dispositivo	Nome mostrato nella SSID WiFi	Indirizzo MAC (ultimi 3 byte)
Password AP	Password punto di accesso WiFi (min 8 caratteri)	12345678

### 11.6 Aggiornamento OTA

- **Aggiornamento RX:** Caricamento diretto del firmware
- **Aggiornamento TX (Proxy):** Trasferimento firmware wireless al TX tramite RX

- La compatibilità del modello è verificata automaticamente (modello errato viene rifiutato)
- Se il caricamento fallisce, il dispositivo ritorna al firmware funzionante precedente

## 11.7 Altro

- **Passa TX Peer in Modalità Servizio:** Imposta il TX in modalità servizio da remoto
- **Torna al Funzionamento Normale:** Entrambi i dispositivi tornano alla modalità normale
- **Aiuto:** Guida messa in servizio e risoluzione problemi

## 12. Aggiornamento Sicuro (Anti-Rollback)

---

Dopo un aggiornamento OTA, il nuovo firmware deve autovalidarsi entro 60 secondi. Se la validazione fallisce (crash, errore ecc.), il dispositivo torna automaticamente al **firmware funzionante precedente**. Questo meccanismo impedisce l'installazione di aggiornamenti difettosi sul campo.

Parametro	Valore
Tempo rollback	≤ 60 s

## 13. Conformità e Certificazioni

---

Lo strato wireless di WENC2 si basa su un modulo RF Wi-Fi 6 (IEEE 802.11ax) dual-band (2,4 / 5 GHz) certificato.

### 13.1 Standard Wireless Supportati

- IEEE 802.11 a/b/g/n/ac/ax dual-band Wi-Fi 6
- Capacità Bluetooth 5 (LE) e IEEE 802.15.4 (Thread / Zigbee)
- Framework di cifratura CCMP definito in IEEE 802.11-2012

## 13.2 Certificazioni Modulo RF

Certificazione	Autorità / Regione
FCC	USA
IC (ISED)	Canada
CE / RED	Unione Europea
MIC	Giappone
SRRC	Cina
KCC	Corea del Sud
ANATEL	Brasile
WFA (Wi-Fi Alliance)	Conformità internazionale Wi-Fi 6
BQB	Bluetooth SIG
Thread 1.4	Thread Group

Le certificazioni si applicano a livello di modulo RF. Le dichiarazioni di conformità finale del prodotto (CE / UKCA ecc.) e le registrazioni specifiche per mercato sono responsabilità di Ionia Automation Technologies.

## 14. Ordinazione e Contenuto Confezione

### 14.1 Codici di Ordinazione

Codice	Canali Encoder	Contenuto
WENC2-MONO	1	1 × TX + 1 × RX
WENC2-DUO	2	1 × TX + 1 × RX
WENC2-TRI	3	1 × TX + 1 × RX

### 14.2 Contenuto Confezione Standard

- 1 × TX trasmettitore
- 1 × RX ricevitore
- 2 × antenna esterna 5 GHz 1,1 dBi
- 4 × connettori femmina morsettiera a vite estraibile 8-pin 3,81 mm
- Imballo in cartone

## 15. Riferimento Risoluzione Problemi

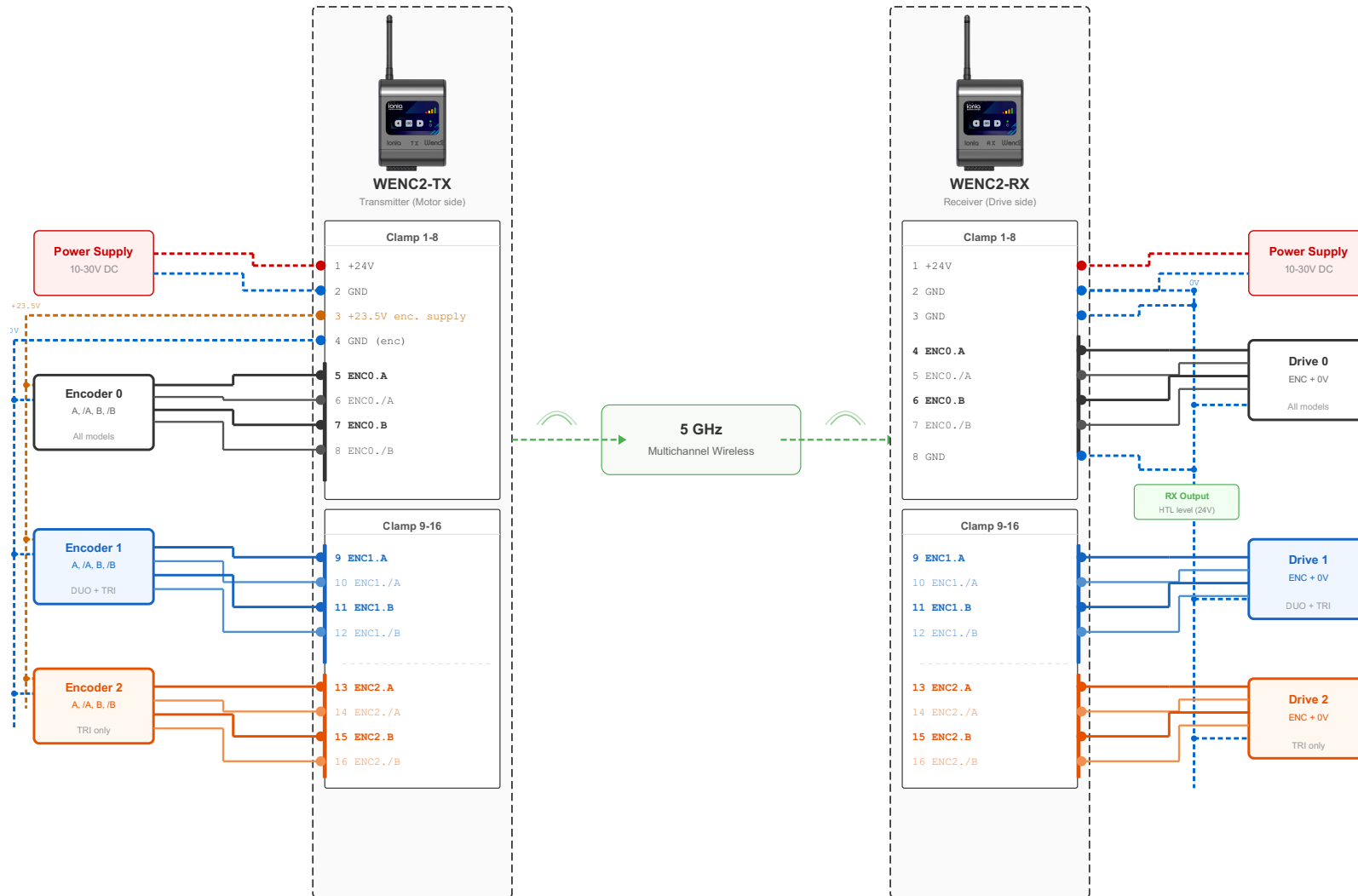
Sintomo	Causa Possibile	Soluzione
LED non accesi	Nessuna alimentazione o nessun segnale	Verificare alimentazione (10–30 V). In modalità normale i LED sono spenti in assenza di segnale
L'accoppiamento non funziona	I dispositivi non sono in modalità servizio	Impostare entrambi i dispositivi in modalità servizio (animazione Knight Rider)
La Web UI non si apre	WiFi errato o dati mobili attivi	Connettersi alla SSID che inizia con WENC_ e disattivare i dati mobili
Encoder ruota, nessun conteggio sull'azionamento	Guasto cavo o RX in modalità servizio	Usare la diagnostica A/B nella Web UI. Se RX è in modalità servizio, tornare al funzionamento normale
Direzione invertita sull'azionamento	Ordine A/B invertito	Invertire tramite parametro azionamento; <b>oppure</b> su connessione a 4 fili scambiare A con /A (più pratico); <b>oppure</b> su connessione a 2 fili scambiare ENC.A con ENC.B sul TX
Tutti gli indicatori rossi	Encoder senza alimentazione	Cavo interrotto o ponticello /A, /B → GND dimenticato su connessione a 2 fili
Gli indicatori non cambiano	Cavo segnale interrotto	Controllare la linea A o B corrispondente
Posizione oscilla tra +1/–1	Cablaggio errato	Controllare l'ordine della connessione A/B/ ~A/~B
Restart frequenti	Contatto slip-ring scadente o problema alimentazione	Confrontare i contatori restart — incremento TX → manutenzione slip-ring; incremento RX → verifica alimentazione lato azionamento
Non funziona dopo OTA	Firmware difettoso	Rollback automatico ripristina la versione precedente (entro 60 s)

© 2026 ionia automation technologies — Soggetto a modifiche tecniche.

# Appendice A — 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