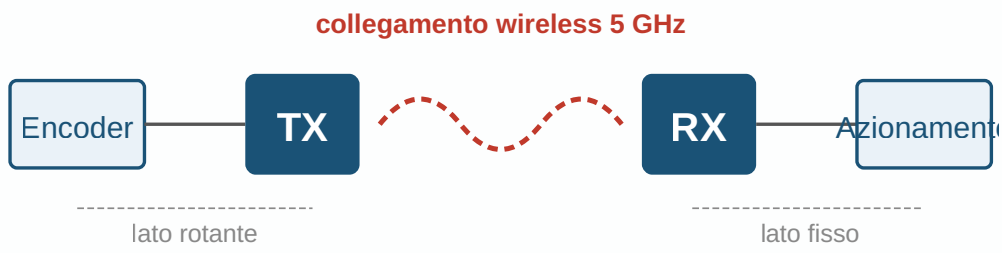
W E N C 2

Sistema di Trasmissione Encoder Wireless

Trasmissione encoder senza slip-ring per motori rotanti

Automazione di macchine per cavi e fili dal 2001 · elettronica e automazione dal 1994



WENC2 è un sistema a due dispositivi che trasmette i segnali di encoder incrementale in quadratura dalla parte rotante o in movimento di una macchina tramite un collegamento wireless a 5 GHz. **TX** legge gli ingressi encoder; **RX** rigenera gli stessi segnali come vere uscite in quadratura. Dal punto di vista dell'azionamento, RX appare come un encoder fisicamente collegato; sul lato azionamento non è richiesta alcuna modifica hardware o software.

Modelli

WENC2-MONO
1 canale encoder. Applicazioni con una singola bobina o un singolo asse rotante.

WENC2-DUO
2 canali encoder. Svolgitore o avvolgitore più motore capstan o traslatore.

WENC2-TRI
3 canali encoder. Sistemi di cordatura / avvolgimento multiasse (capstan + avvolgitore + traslatore).

Inseguimento di posizione (position follower)

- Nessun impulso perso: gli impulsi mancanti vengono completati dopo una breve interruzione
- 4 modalità di uscita selezionabili per canale encoder
- Trasferimento di velocità e inseguimento di posizione sicuro, predittivo e servo
- Adatto a metraggio, conteggio e azionamenti inseguitori di posizione

Problematica Tecnica

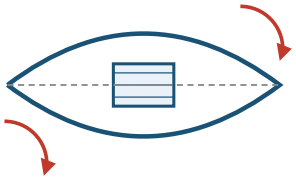
Integrità del segnale	Le disconnessioni momentanee del contatto spazzola-superficie causano perdita di impulsi; l'ossidazione e il rumore indotto da scariche possono generare impulsi spuri.
Usura meccanica	Spazzole e superfici ad anello richiedono manutenzione periodica; intervalli non rispettati portano a fermi non pianificati.
Closed-loop limitato	Poiché il segnale di retroazione non è affidabile, il motore interno non può essere controllato in vero anello chiuso. Per compensare, vengono aggiunte alla linea apparecchiature ausiliarie di regolazione del traino / tensione come caterpillar, capstan o dancer; questo allunga la linea e aumenta l'investimento.

Approccio WENC2

Invece di far passare il segnale encoder attraverso uno slip-ring, viene posizionato un TX sul lato rotante e un RX sul lato fisso. Il segnale viene trasmesso in modalità wireless e rigenerato sul lato RX. Di conseguenza, l'azionamento vede un encoder reale e può funzionare in vero closed-loop; le fonti di usura meccanica vengono eliminate; e in alcune applicazioni il bisogno di apparecchiature ausiliarie di regolazione tensione/traino viene ridotto o rimosso del tutto.

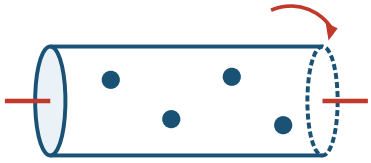
Applicazioni nella Produzione di Cavi e Fili

Le macchine elencate di seguito includono sistemi motore / encoder situati all'interno di un corpo rotante, di un arco o di una bobina. La soluzione classica è uno slip-ring. WENC2 elimina lo slip-ring sul percorso di retroazione dell'encoder in ciascun esempio.



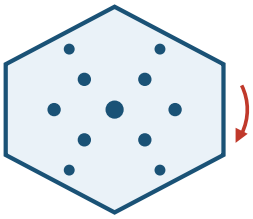
Cordatrice a Doppia Torsione

La bobina di avvolgimento, il capstan e i motori di traslazione si trovano all'interno dell'arco rotante; per ogni giro del rotore vengono prodotte due torsioni. L'encoder dell'avvolgitore fornisce una tensione più stabile in modalità coppia, l'encoder del capstan fornisce un passo di avvolgimento preciso tramite closed-loop, e l'encoder del traslatore consente un pattern di avvolgimento preciso in closed-loop. Tutti i segnali encoder sono trasportati tramite WENC2.



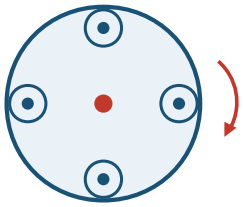
Cordatrice / Buncher Tubolare

Più bobine all'interno di un tubo rotante con back-twist al 100%. Il segnale dell'encoder del motore di tensione di ciascuna bobina viene trasmesso in modalità wireless.



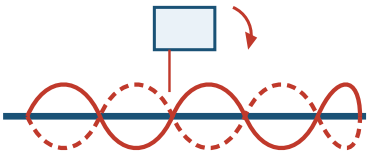
Cordatrice Rigida / a Gabbia

Bobine fisse all'interno di un telaio rotante (configurazioni a 19 / 37 / 61 bobine). Gli encoder di back-tension e lunghezza sono trasportati tramite WENC2.



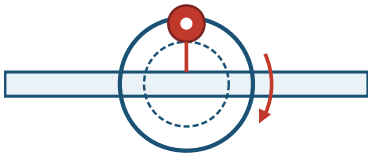
Cordatrice Planetaria

Le bobine gabbia e planetarie hanno due assi di rotazione indipendenti. Per conduttori di grande sezione, vengono trasmessi sia i segnali encoder del motore planetario sia quelli del motore gabbia.



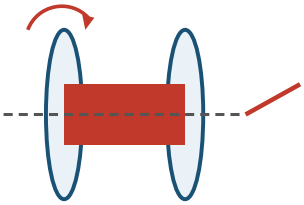
Linea di Armatura

Bobine rotanti di tipo a forcella o planetarie per l'avvolgimento di armatura in filo GI / nastro. Un passo di avvolgimento preciso viene prodotto senza un caterpillar rotante, utilizzando la velocità dell'avvolgitore, il diametro della bobina e il calcolo dei giri; il motore di traslazione garantisce un pattern di avvolgimento preciso in closed-loop. Si ottiene un traino più stabile con motori più piccoli; costi di installazione, manutenzione ed energia si riducono notevolmente. I segnali encoder delle bobine vengono trasmessi tramite WENC2 al controllore fisso.



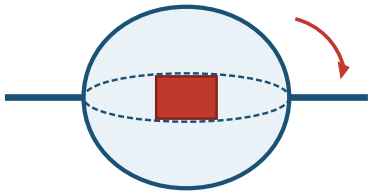
Linea di Nastratura / Avvolgimento

Testa rotante di nastratura / avvolgimento (nastro isolante, mica, carta, foglio). Posizione testa e tensione sono controllate in modalità wireless.



Avvolgitore / Svolgitore Rotante

Bobina di avvolgimento o svolgimento rotante. Il segnale encoder di velocità e lunghezza della bobina, insieme all'encoder del traslatore che garantisce un pattern di avvolgimento preciso in closed-loop, raggiunge l'azionamento centrale senza livello slip-ring. Si ottengono tensione e velocità stabili.



Drum Twister

Cordatura di cavi MT / AT all'interno di un grande tamburo rotante. Un passo di avvolgimento preciso viene prodotto senza caterpillar rotante, basandosi su velocità dell'avvolgitore, diametro della bobina e calcolo dei giri; il motore di traslazione mantiene inoltre un pattern di avvolgimento preciso in closed-loop. Costi di installazione, manutenzione ed energia si riducono notevolmente. I segnali encoder dei motori all'interno del tamburo vengono trasmessi all'esterno del tamburo tramite il collegamento a 5 GHz.

Tipologie di Prodotto Tipiche

Cavi di potenza BT / MT / AT · Cavi di segnalazione e controllo ferroviari · Cavi automotive · Funi metalliche · Cavi coassiali e in fibra ottica · Cavi di controllo e comunicazione armati.

Altri Settori Industriali

WENC2 può essere considerato anche come soluzione alternativa in applicazioni dove i segnali encoder vengono trasportati tramite slip-ring o una connessione rotante equivalente. L'elenco seguente mostra esempi di utilizzo con motori asincroni (azionati da inverter AC).

Settore	Esempio di Applicazione
Gru e carroponti	Carrello rotante, cabina rotante, encoder tamburo di sollevamento
Centrifughe	Cestello ad alta velocità, velocità decanter (azionato da motore AC)
Essiccatoio / fermentatore rotante	Monitoraggio velocità e posizione tamburo rotante
Mescolatori e reattori	Velocità / posizione agitatore rotante (azionamento AC)
Tessile	Avvolgitore di bobine, avvolgimento con traslatore
Macchinari pesanti / minerario	Testa fresante rotante, vaglio, dati sensori TBM

> **Nota applicativa:** WENC2 funziona con motori asincroni (ACIM / azionati da inverter AC) ed encoder in quadratura a 2 o 4 fili di livello HTL.

Specifiche Tecniche

Comunicazione Wireless	
Banda	5 GHz
Topologia	Punto-punto (peer-to-peer)
Gestione canale	Commutazione canale automatica
Protocollo	Protocollo robusto 5 GHz conforme a Wi-Fi 6ax

Elettrico	
Alimentazione	15–30 V DC
Uscita alimentazione encoder (TX)	+23,5 V filtrata
Temperatura di esercizio	-20 °C … +70 °C
Morsettiera	16 morsetti (TX e RX)

Interfaccia Encoder	
Tipo di ingresso	Quadratura incrementale (A/B/ ~A/~B)
Cablaggio	4 fili (differenziale) o 2 fili
Numero di canali	1 / 2 / 3 (dipende dal modello)
Intervallo RPM motore	0–6000 RPM @ 1024 ppr (102,4 kHz); teorico ≈ 8800
Isolamento ingresso TX	Isolato otticamente
Livello uscita RX	HTL (24 V), protezione da sovracorrente e corto circuito

Messa in Servizio	
Associazione	Web UI o pulsante singolo (doppia pressione su entrambe le unità)
IP Web UI	192.168.10.1
Aggiornamento OTA	Wireless, firmata e cifrata (RX e TX)
Inseguimento di posizione	4 modalità di uscita senza perdita di impulsi
Aggiornamento sicuro	Anti-rollback
Indicazione LED	4 LED segnale + POWER; barra di intensità del segnale

Confronto con Soluzioni Alternative

Soluzione	Qualità del Segnale	Manutenzione	Closed-loop	Investimento Iniziale
Slip-ring a spazzole di carbone	Bassa	Periodica	Limitato	Basso
Slip-ring a contatto oro / argento	Media	Periodica	Limitato	Medio
Collegamento IoT generico 2,4 GHz	Bassa (latenza)	Bassa	No	Basso
WENC2 (collegamento dedicato 5 GHz)	**Alta**	**Nessuna**	**Sì**	**Medio**

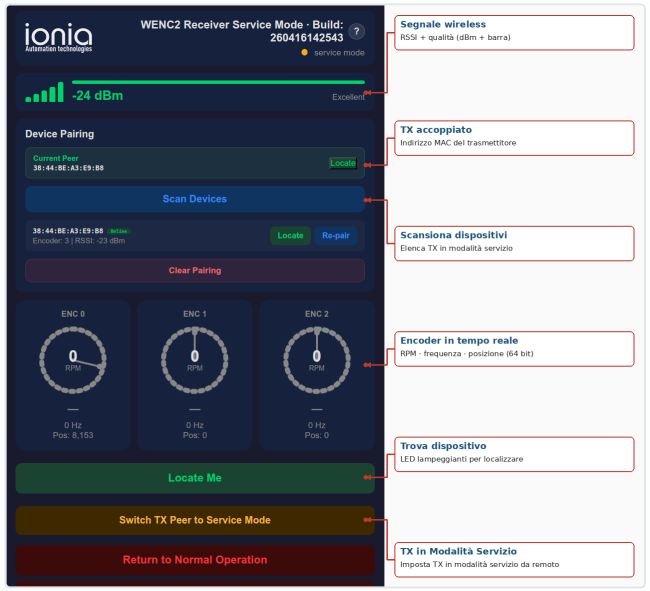
Informazioni per l'Ordine

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

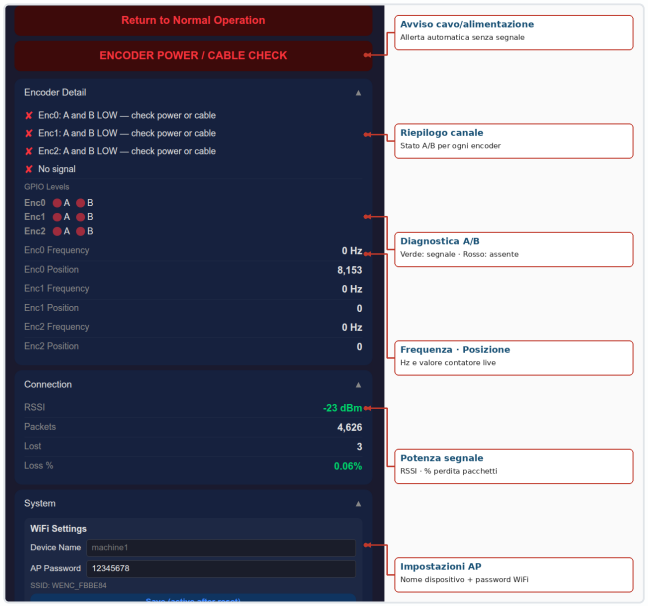
Gli aggiornamenti del firmware sul campo sono possibili tramite OTA.

Messa in Servizio via Web UI

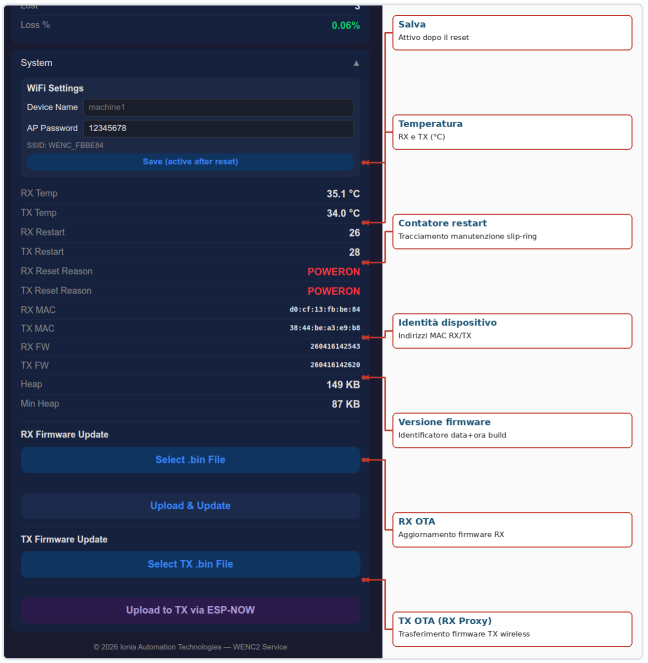
Ogni dispositivo WENC2 apre il proprio punto di accesso WiFi in modalità servizio. Un tablet o telefono si collega e apre `192.168.10.1` nel browser. Messa in servizio, diagnostica, aggiornamenti OTA e tracciamento manutenzione slip-ring avvengono tutti tramite Web UI — nessun software esterno, cavo o licenza richiesti.



Schermata Principale — Qualità segnale, accoppiamento TX, dati encoder live (RPM, frequenza, posizione 64 bit).



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



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

Storia e Sostenibilità

La timeline seguente riassume l'evoluzione della famiglia di prodotti WENC, la sua validazione sul campo e la maturità produttiva.

Fine 2012 Inizio del lavoro di progettazione del progetto WENC1.

2016 Test sul campo completati dopo cinque revisioni.

2016 – 2020 Produzione al dettaglio effettuata sulla base di ordini individuali.

Gennaio 2021 Inizio della produzione industriale in serie; il prodotto ha preso il nome **ionia WENC**.

Giugno 2021 Sono state allestite linee SMT di produzione in serie completamente indipendenti; i processi di produzione sono stati resi sistematici.

Fino al 2025 WENC1 è rimasto in produzione in serie.

Q2 2025 WENC2 è stato prodotto.

Q1 2026 WENC2 è entrato in produzione in serie.

Produciamo sulla nostra linea SMT interna senza dipendenze esterne, mantenendo sotto controllo i nostri processi di qualità in ogni fase.

Differenze di Versione

Caratteristica	WENC1	WENC2
Numero di canali encoder	1	3 (MONO / DUO / TRI)
Banda RF	2,4 GHz	5 GHz
Protocollo	Protocollo proprietario	Protocollo robusto con autenticazione MAC peer
Contatore di posizione interno	32 bit	64 bit
Modalità di servizio	—	Pulsante singolo (servizio, Trova, associazione) + Web UI (tablet / telefono)
Aggiornamento firmware	—	OTA (wireless, firmata)
Protezione uscita / alimentazione	Base	Sovratemperatura + sovracorrente
Protezione picco alimentazione	40 V	42 V Abs Max
Conversione alimentazione	SMPS	SMPS di nuova generazione ad alta efficienza
Tolleranza termica	Standard	Funzionamento fino a +70 °C

WENC2 è costruito sull'esperienza sul campo accumulata con WENC1; offre un numero maggiore di canali, una banda più ampia e una maggiore robustezza, aggiornabilità sul campo e circuiti di protezione completi.