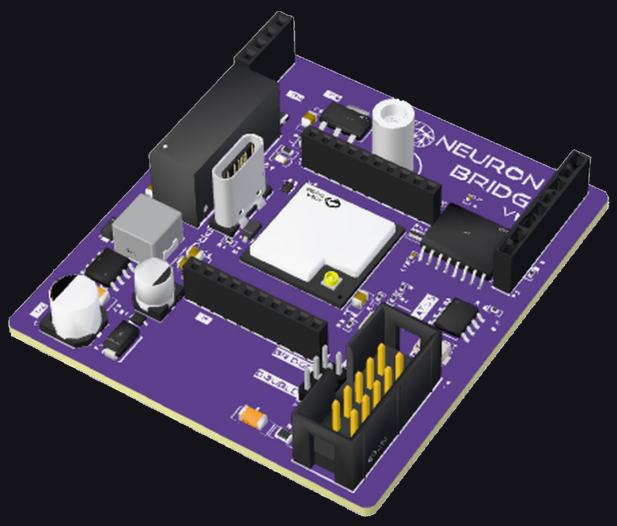
LINEA NEURON BRIDGE · SCHEDA BASE

Neuron Bridge

Scheda base isolata con ESP32-S3 per l'acquisizione dati e la comunicazione in ambito industriale.



HW V1.0 · 12–36 V DC · Wi-Fi + Bluetooth LE

Bus di campo Modbus RTU / CAN

ESP32-S3	12–36 V DC	5000 Vrms	54,5×60 mm
DUAL-CORE 240 MHZ	ALIMENTAZIONE DI CAMPO	ISOLAMENTO I/O DIGITALI	DIMENSIONI SCHEDA

PANORAMICA

Neuron Bridge è la scheda base della piattaforma modulare Cortex per l'acquisizione dati e la comunicazione in ambito industriale. Viene alimentata direttamente dalla linea di campo a 12–36 V DC e garantisce l'isolamento galvanico tra la sezione di campo e la logica di controllo.

L'architettura separa la funzione dal protocollo: lo **shield** definisce l'interfaccia verso il processo, per misura o attuazione; il **modulo di comunicazione** definisce il protocollo sul bus di campo. Combinando scheda base, shield, modulo e contenitore si ottengono dispositivi diversi su un'unica piattaforma hardware.

Il microcontrollore ESP32-S3 integra Wi-Fi 2,4 GHz e Bluetooth LE: oltre al bus cablato, il dispositivo rende disponibili i dati in rete tramite MQTT, Modbus TCP, WebSocket e API.

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

- **MCU ESP32-S3** dual-core, 8 MB flash, Wi-Fi 2,4 GHz e Bluetooth 5 LE, antenna esterna
- **Alimentazione di campo 12–36 V DC** con TVS e protezione da inversione di polarità
- **Isolamento galvanico** tra campo e logica: alimentazione, I/O digitali e I²C
- **Multiprotocollo**: Modbus RTU e CAN su cavo; MQTT, Modbus TCP, WebSocket e API in rete
- **Slot modulo di comunicazione** con 6 linee configurabili e identificazione automatica
- **Interfaccia shield**: 3 ingressi e 3 uscite digitali isolati, I²C; in alternativa SPI 5 V
- **Bus di campo su IDC 10 vie**, topologia punto-punto o entra-esci
- **USB-C** per programmazione e debug JTAG integrato

01 · DATI TECNICI

Specifiche tecniche

Dati riferiti alla revisione hardware V1.0 della scheda base.

ELABORAZIONE

Modulo	Espressif ESP32-S3-MINI-1U-N8
CPU	Xtensa LX7 dual-core, fino a 240 MHz
Memoria	512 KB SRAM, 8 MB flash Quad SPI

CONNETTIVITÀ WIRELESS

Wi-Fi	IEEE 802.11 b/g/n, 2,4 GHz
Bluetooth	Bluetooth 5 LE
Antenna	Esterna, connettore I-PEX MHF III (W.FL)
Protocolli in rete	MQTT, Modbus TCP, WebSocket, API

ALIMENTAZIONE

Ingresso	12–36 V DC
Protezioni	TVS bidirezionale 40 V / 400 W, inversione di polarità, PTC su uscita isolata
Uscita +5 V (campo)	fino a 2 A complessivi
Uscita +5 V ISO	600 mA (convertitore DC/DC)
Da USB	5 V, sola sezione logica

ISOLAMENTO

I/O digitali	5000 Vrms, isolatore digitale rinforzato
Bus I²C	2500 Vrms
Alimentazione	Convertitore DC/DC isolato
CMTI (I/O digitali)	≥ 85 kV/µs

MECCANICA

Dimensioni	54,5 × 60 mm
Revisione HW	V1.0

BUS DI CAMPO

Protocolli su cavo	Modbus RTU, CAN (tramite modulo di comunicazione)
Connettore	IDC 10 vie; adattatori per RJ45, D-Sub 9 e altri
Topologia	Punto-punto o entra-esci, selezionabile a ponticelli

SLOT MODULO DI COMUNICAZIONE

Linee configurabili	6, come UART RS485, SPI o GPIO
Identificazione modulo	Automatica all'accensione
Alimentazioni disponibili	+5 V di campo; +5 V ISO, +3,3 V ISO

INTERFACCIA SHIELD

Ingressi digitali	3, isolati, livello 5 V
Uscite digitali	3, isolate, push-pull, livello 5 V
Velocità I/O isolati	fino a 100 Mbps (limite dell'isolatore)
Bus I²C	Isolato, fino a 1 MHz, pull-up 4,7 kΩ su entrambi i lati
Bus SPI	5 V isolato, sulle linee I/O digitali
Alimentazioni disponibili	VCC 12–36 V, +5 V

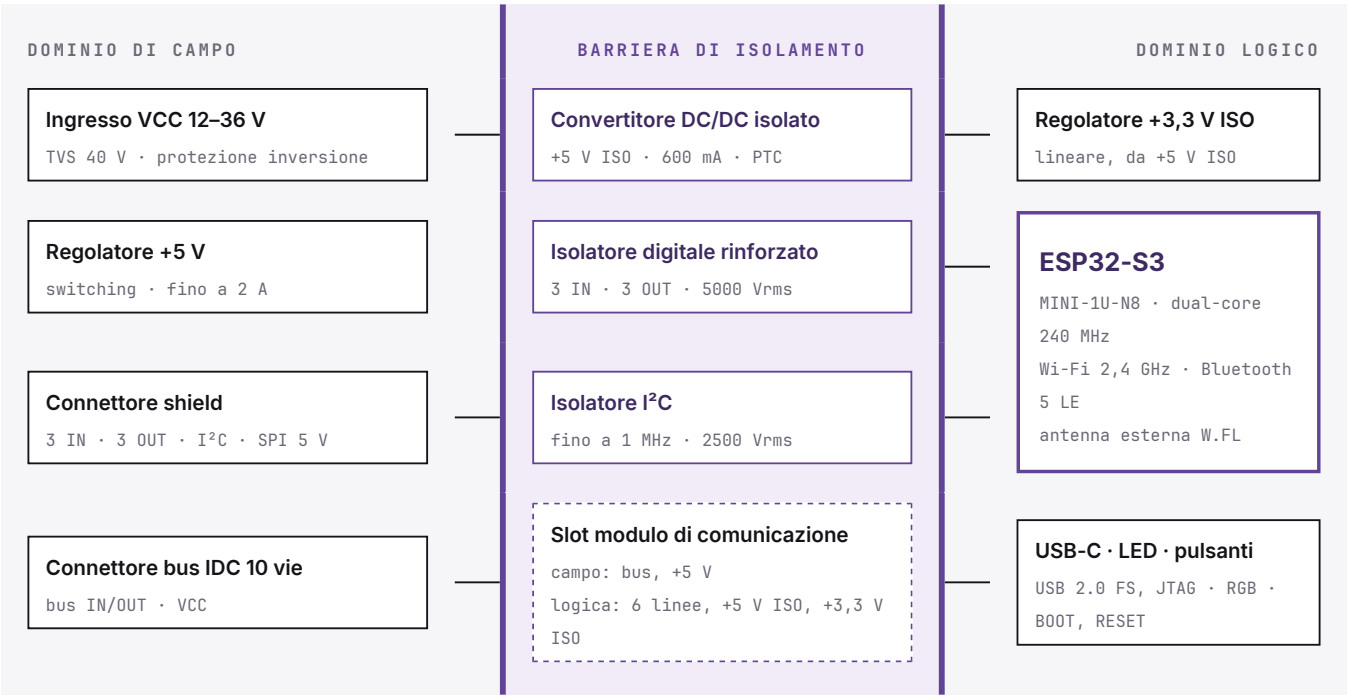
INTERFACCE DI SERVIZIO

USB	USB-C, USB 2.0 Full-Speed, protezione ESD
Debug	USB Serial/JTAG integrato
Segnalazioni	LED alimentazione, LED RGB di stato
Comandi	Pulsanti BOOT e RESET
Test point	6, su alimentazioni e masse

02 · ARCHITETTURA

Architettura e isolamento

La scheda è divisa in due domini separati galvanicamente. Alimentazione, bus e interfaccia shield restano sul lato di campo; microcontrollore e porta USB-C sono sul lato logico isolato.



La barriera di isolamento comprende il convertitore DC/DC isolato, l'isolatore digitale rinforzato degli I/O e l'isolatore I²C. Lo slot del modulo di comunicazione si affaccia su entrambi i domini.

03 · ALIMENTAZIONE

Alimentazione

Unica tensione di campo, dal connettore bus o dal connettore shield; da questa la scheda ricava tre rail derivati (+5 V, +5 V ISO, +3,3 V ISO) nei due domini.

RAIL	DOMINIO	ORIGINE	CORRENTE	DISPONIBILE SU
VCC 12–36 V	CAMPO	Ingresso	Limitata dalla protezione d'ingresso	Connettore bus, connettore shield
+5 V	CAMPO	Regolatore switching	fino a 2 A complessivi, incluso il consumo interno	Slot modulo (lato campo), connettore shield
+5 V ISO	LOGICO	Convertitore DC/DC isolato	600 mA, uscita protetta da PTC	Slot modulo (lato logico), USB-C
+3,3 V ISO	LOGICO	Regolatore lineare da +5 V ISO	Compresa nel budget +5 V ISO	Slot modulo (lato logico)

In laboratorio la sezione logica può essere alimentata dalla sola porta USB-C, senza tensione di campo, per programmazione e debug. In questa condizione le funzioni lato campo (I/O isolati, I²C, bus) non sono attive.

04 · BUS DI CAMPO

Bus di campo e topologia

Il bus è disponibile su un connettore IDC a 10 vie. Il collegamento all'impianto avviene tramite cavi adattatori verso il connettore previsto dal cablaggio (RJ45, D-Sub 9 o altri), senza modifiche alla scheda. Con i protocolli multidrop (Modbus RTU su RS485, CAN) la topologia si seleziona tramite ponticelli.



Punto-punto · linea collegata direttamente al modulo di comunicazione; per il collegamento a un master o per il nodo di fine linea.



Entra-esci · la linea entra sui conduttori IN e riparte sugli OUT dello stesso cavo: nodi in serie sulla dorsale, senza derivazioni (stub).

05 · INTERFACCE

Connettori e interfacce

CONNETTORE	TIPO	DOMINIO	FUNZIONE
Bus di campo	`IDC 10 vie`	CAMPO	Bus IN/OUT e alimentazione VCC
Selettore topologia	`Pin header + jumper`	CAMPO	Punto-punto o entra-esci
Slot modulo – lato campo	`Header femmina 1×10`	CAMPO	Linee bus e +5 V verso il modulo di comunicazione
Slot modulo – lato logico	`Header femmina 1×10`	LOGICO	6 linee configurabili, identificazione modulo, +5 V ISO, +3,3 V ISO
Shield – segnali	`Header 1×8`	CAMPO	I²C, 3 ingressi, 3 uscite (in alternativa SPI 5 V)
Shield – alimentazione	`Header 1×4`	CAMPO	VCC, +5 V, GND, schermo
USB	`USB Type-C`	LOGICO	Programmazione, debug, alimentazione della logica
Antenna	`I-PEX MHF III (W.FL)`	LOGICO	Antenna Wi-Fi / Bluetooth LE esterna

06 · INSTALLAZIONE

Installazione e sicurezza

Indicazioni generali per tutte le configurazioni; per il cablaggio fare riferimento al manuale della configurazione.

- Non superare 36 V DC sull'ingresso VCC.
- Usare cavo schermato per il bus di campo, con schermo a terra in un solo punto dell'impianto.
- Non collegare tra loro GND di campo e GND ISO: l'isolamento verrebbe annullato.
- Maneggiare la scheda con precauzioni ESD.
- Collegare l'antenna 2,4 GHz prima di attivare Wi-Fi o Bluetooth.
- Installare o rimuovere shield e moduli solo a scheda non alimentata.
- Rispettare i limiti di corrente delle uscite +5 V e +5 V ISO.

07 · FORNITURA

Fornitura e documentazione

La scheda base è fornita esclusivamente come parte di una configurazione Neuron Bridge, composta da scheda base, shield, modulo di comunicazione e contenitore. La documentazione di installazione e integrazione è fornita con ciascuna configurazione.

08 · REVISIONI

REVISIONE	DATA	NOTE
Documento 1.0	14/11/2026	Prima emissione
Hardware V1.0	05/10/2026	Prima release

Cortex Automations si riserva il diritto di modificare le caratteristiche del prodotto e il contenuto di questo documento senza preavviso. La versione aggiornata è disponibile su cortexautomations.com. Marchi e nomi citati appartengono ai rispettivi proprietari.