

Laboratorio per l'automazione industriale 4.0 e la robotica per i processi logistici



DESCRIZIONE

Questo laboratorio è progettato per offrire agli studenti un ambiente formativo avanzato, incentrato sull'**automazione industriale e la robotica applicata alla logistica e alla gestione dei flussi produttivi**. Attraverso stazioni didattiche altamente tecnologiche, interamente gestite da PLC, gli studenti possono apprendere in modo pratico i principi dell'automazione, della movimentazione automatizzata, dello stoccaggio intelligente e dello smistamento di materiali in contesti industriali simulati. Le **tre unità operative principali (posizionamento, smistamento e stoccaggio verticale)** riproducono fedelmente le fasi logistiche tipiche dei processi industriali moderni e si integrano con un sistema completo di simulazione, controllo e test. Completano il laboratorio una postazione docente con monitor interattivo 4K, carrello mobile e computer ad alte prestazioni, che consente la supervisione e la programmazione centralizzata.

OBIETTIVI

- **Acquisire competenze sui sistemi di automazione industriale:** attraverso la gestione di stazioni mecatroniche PLC-based e l'interazione diretta con attuatori, sensori e valvole;
- **Sviluppare capacità di programmazione PLC e gestione HMI:** utilizzando linguaggi IEC 61131-3 e moduli software dedicati;
- **Analizzare e ottimizzare i processi logistici automatizzati:** simulando reali scenari industriali di posizionamento, smistamento e stoccaggio;
- **Promuovere la diagnosi e la risoluzione dei guasti:** grazie a moduli integrati per la simulazione degli errori e lo sviluppo di strategie di recovery.

COMPONENTI

Postazione docente

- Monitor interattivo;
- Carrello mobile con supporto regolabile per schermo interattivo;
- PC OPS;
- Notebook.

Stazioni didattiche Edibon

• Stazione di posizionamento automatizzato con PLC:

simulare una linea di produzione per il corretto posizionamento di pezzi in tre posizioni distinte, con cilindri pneumatici, sensori magnetici, valvole e torretta luminosa. PLC Siemens integrato e software di programmazione incluso.

• Stazione per la simulazione di un centro automatizzato di smistamento prodotti:

gestisce l'alimentazione, verifica e classificazione dei pezzi mediante sensori, attuatori e controllo logico, con identificazione di "pezzi buoni" e "scarti". Include compressore e unità PLC Siemens.

• Stazione di stoccaggio verticale automatizzato con PLC:

sistema su tre assi con movimentazione elettrica e pneumatica per depositare i pezzi nel primo slot disponibile. Include sistema gantry, gripper, sensori, torretta LED, PLC Siemens e software di simulazione.

Strumentazione di supporto

- Simulatore e tester di segnali analogici e digitali per esercitazioni di misura, calibrazione e test su ingressi e uscite dei PLC.

ATTIVITÀ DIDATTICHE

Automazione e controllo PLC

- programmazione di logiche sequenziali su impianti industriali simulati;
- gestione automatica delle fasi di posizionamento, smistamento e stoccaggio;
- creazione di interfacce grafiche su pannelli HMI;
- simulazione di guasti e implementazione di strategie di recovery.

Pneumatica ed elettropneumatica

- riconoscimento e connessione di componenti pneumatici;
- calibrazione delle valvole e regolazione dei flussi;
- attivazione di cilindri a doppio effetto in modalità manuale e automatica;
- lettura e interpretazione di schemi funzionali pneumatici.

Gestione logistica dei processi industriali

- simulazione di linee FMS (Flexible Manufacturing Systems);
- analisi dei tempi ciclo e ottimizzazione delle prestazioni;
- classificazione automatica dei prodotti in base a criteri dimensionali o di qualità;
- deposito automatico in magazzini verticali simulati.

Controllo e test dei segnali

- verifica degli stati logici (ON/OFF) e segnali analogici su ingressi/uscite PLC;
- simulazione di segnali da sensori e attuatori per test di sistema;
- esercizi di diagnostica su segnali digitali/analogici tramite simulatore esterno;
- calibrazione dei parametri e confronto dei valori misurati.

Attenzione a spazi di apprendimento inclusivi e accessibili

Il laboratorio è caratterizzato da flessibilità, adattabilità, multifunzionalità e mobilità, connessione continua con informazioni e persone, accesso alle tecnologie, alle risorse educative aperte, al cloud, apprendimento attivo e collaborativo, creatività, utilizzo di molteplici metodologie didattiche innovative.

Parità di accesso e pari opportunità

L'ambiente laboratoriale che verrà realizzato rafforzerà il ruolo della scuola nella promozione della pari opportunità e nel contrasto

agli stereotipi.



Laboratorio per l'automazione e la robotica dei processi logistici

140.000,00 €

- n° 1 STAZIONE DIDATTICA DI POSIZIONAMENTO AUTOMATIZZATO CON PLC
- n° 1 STAZIONE PER LA SIMULAZIONE DI UN CENTRO AUTOMATIZZATO DI SMISTAMENTO PRODOTTI
- n° 1 STAZIONE DIDATTICA DI STOCCAGGIO VERTICALE AUTOMATIZZATO CON PLC
- n° 1 SIMULATORE E TESTER DI SEGNALI ANALOGICI E DIGITALI
- n° 1 MONITOR INTERATTIVO 4K 75" CON ANDROID 14
- n° 1 Carrello mobile per schermo interattivo
- n° 1 PC OPS CORE I5 - 32GB - SSD 500GB
- n° 1 Notebook Core i5-1335U, Display 15,6", RAM 16GB, SSD 512G, WIN 11 Pro
- n° 1 CONSEGNA, INSTALLAZIONE, COLLAUDO E FORMAZIONE

Importo Complessivo IVA 22% inclusa 170.800,00 €

Totale IVA esclusa 140.000,00 €



Laboratorio per l'automazione e la robotica dei processi logistici

Pos. **1** Q.tà **1** **STAZIONE DIDATTICA DI POSIZIONAMENTO AUTOMATIZZATO CON PLC**

La stazione consente di studiare e programmare un sistema automatico di posizionamento di pezzi, basato su cilindri pneumatici ed elettropneumatici. Simula una linea di produzione industriale in cui l'obiettivo è muovere e posizionare correttamente un componente in tre diverse posizioni, utilizzando sensori, attuatori e valvole controllate da PLC. Ideale per la formazione nei campi della meccatronica, dell'automazione industriale e dei sistemi manifatturieri flessibili (FMS), permette la programmazione del processo sia in modalità manuale che automatica. **CARATTERISTICHE PRINCIPALI** • Struttura su banco mobile con profili in alluminio e ruote frenanti; • Funzionamento controllato tramite PLC industriale e HMI (non inclusi); • Cilindri pneumatici a doppio effetto per traslazione e sollevamento; • Tre sensori magnetici per rilevamento posizione del pezzo; • Tre posizioni di lavoro con logica programmabile; • Valvole 3/2 e 5/2 montate su collettore con regolatori di flusso; • Pannello operatore con pulsanti Start/Stop, Reset, Emergenza, Selettore Manuale/Automatico; • Torretta luminosa a LED (verde/giallo/rosso) per indicazione dello stato macchina; • Blocco terminale elettrico con accesso a tutti i segnali I/O, codificati per colore; • Compatibile con i principali PLC industriali (Siemens, Omron, Allen Bradley, Mitsubishi, Panasonic); • Sistema cablato e pronto all'uso; Software per la programmazione PLC; Modulo per la simulazione dei guasti. **DIMENSIONI E PESI** • Dimensioni complessive: cm 94,5x 111 x 165 h; • Peso: 80 kg circa. **ESERCITAZIONI E POSSIBILITÀ PRATICHE CON I COMPONENTI FORNITI** Studio del funzionamento di una linea di posizionamento automatica; Attivazione dei cilindri pneumatici con logiche programmate; Programmazione del posizionamento in modalità sequenziale; Studio del rilevamento pezzo tramite sensori magnetici; Simulazione e correzione di errori nella sequenza di posizionamento; Integrazione con interfaccia HMI per gestione e visualizzazione del processo; Analisi dei tempi ciclo e ottimizzazione della logica di comando; Monitoraggio dello stato del sistema con torretta LED. **ELEMENTI NECESSARI (inclusi)** Sono necessari, per il corretto funzionamento dell'intero sistema, un'unità PLC e un compressore. In questa configurazione sono integrati e inclusi: • Unità base PLC: (Siemens); • Compressore silenzioso 10L. **KIT CONSIGLIATI (non inclusi)** L'unità base PLC SIEMENS è compatibile con i seguenti kit di espansione opzionali: Modulo di Test. Modulo di Ingressi/Uscite Analogiche SIEMENS. Modulo HMI Compatto SIEMENS. Modulo HMI di Grande Formato SIEMENS. Modulo di Comunicazione Modem. **UNITÀ BASE PLC IN ALTERNATIVA A SIEMENS (non incluse):** Questo trainer è compatibile con sistemi PLC di diverso tipo, oltre SIEMENS si può scegliere tra: PANASONIC - unità base PLC. ALLEN BRADLEY. • MITSUBISHI. • OMRON. N.B.: ogni unità base PLC è poi compatibile con i suoi KIT opzionali corrispondenti, per maggiori informazioni **ULTERIORI APPLICAZIONI DIDATTICHE** • Programmazione PLC secondo lo standard IEC 61131-3 nei linguaggi: LD, ST, IL, SFC, FBD; • Simulazione avanzata con software per gestione test, esami, valutazioni e tracciamento progressi; • Utilizzo software per la simulazione 2D/3D di sistemi pneumatici, elettrici e logici. **SERVIZI ED ELEMENTI RICHIESTI (non inclusi)** • Alimentazione elettrica monofase 200–240 VAC / 50 Hz o 110–127 VAC / 60 Hz; • PC per programmazione PLC e HMI.

Pos. **2** Q.tà **1** **STAZIONE PER LA SIMULAZIONE DI UN CENTRO AUTOMATIZZATO DI SMISTAMENTO PRODOTTI**

La stazione didattica consente di apprendere il funzionamento di un sistema automatizzato per lo smistamento di prodotti, utilizzando tecnologie pneumatiche ed elettropneumatiche. Ideale per lo studio delle tecnologie dei sistemi manifatturieri flessibili (FMS), consente la programmazione tramite PLC e l'integrazione con pannelli HMI. Il sistema include sensori, cilindri pneumatici e un pannello di controllo completo, simulando un processo industriale di alimentazione, verifica e classificazione automatica dei pezzi. **CARATTERISTICHE PRINCIPALI** • Struttura su banco con ruote frenanti e profili in alluminio; • Sistema programmato per il funzionamento automatico con PLC e HMI; • Alimentazione pezzi tramite cilindro pneumatico doppio effetto; • Modulo di verifica dei pezzi con sensori per rilevamento foro; • Cilindri pneumatici con regolatori di flusso e valvole pilotate; • Classificazione automatica in zona "pezzi buoni" e "pezzi scartati"; • Pannello di controllo con pulsanti Start/Stop, reset, emergenza e selezione modalità manuale/automatica; • Blocco valvole pneumatiche (3/2 e 5/2) montate su collettore; • Blocco terminale elettrico con segnali di input/output codificati per colore; • Torretta luminosa con LED verde/giallo/rosso a 360° per indicare lo stato del sistema; • Compatibile con i principali PLC industriali (Siemens, Omron, Allen Bradley, Panasonic, Mitsubishi); • Sistema cablato e pronto all'uso, con 10 pezzi di test (5 con foro e 5 senza); Software per la programmazione PLC; Modulo per la simulazione dei guasti. **DIMENSIONI E PESI** • Dimensioni complessive: cm 120x110x150h. • Peso: 85 kg circa. **ESERCITAZIONI E POSSIBILITÀ PRATICHE CON I COMPONENTI FORNITI** Identificazione dei componenti di un sistema manifatturiero flessibile; Configurazione e regolazione di un'applicazione pneumatica industriale; Alimentazione manuale con verifica dei pezzi; Alimentazione automatica con verifica e classificazione; Ottimizzazione delle tempistiche e della logica di smistamento. **ELEMENTI NECESSARI (inclusi)** Sono necessari, per il



corretto funzionamento dell'intero sistema, un'unità PLC e un compressore. In questa configurazione sono integrati e inclusi: • Unità base PLC: (Siemens); • Compressore silenziato 10L. KIT CONSIGLIATI (non inclusi) L'unità base PLC SIEMENS è compatibile con i seguenti kit di espansione opzionali: • Modulo di Test. • N-ESA-SIE: Modulo di Ingressi/Uscite Analogiche SIEMENS. • N-HMIB-SIE: Modulo HMI Compatto SIEMENS. • N-HMIA-SIE: Modulo HMI di Grande Formato SIEMENS. • N-MOD: Modulo di Comunicazione Modem. UNITÀ BASE PLC IN ALTERNATIVA A SIEMENS (non incluse): Questo trainer è compatibile con sistemi PLC di diverso tipo, oltre SIEMENS si può scegliere tra: • PANASONIC - unità base PLC. • ALLEN BRADLEY- unità base PLC. • MITSUBISHI- unità base PLC. • OMRON - unità base PLC. N.B.: ogni unità base PLC è poi compatibile con i suoi KIT opzionali corrispondenti, per maggiori informazioni: ULTERIORI APPLICAZIONI DIDATTICHE • Programmazione PLC secondo lo standard IEC 61131-3 nei linguaggi: LD, ST, IL, SFC, FBD; • Simulazione avanzata con software (opzionale, non incluso) per gestione test, esami, valutazioni e tracciamento progressi; • Utilizzo software (opzionale, non incluso) per la simulazione 2D/3D di sistemi pneumatici, elettrici e logici; ELEMENTI E SERVIZI RICHIESTI (non inclusi) • Alimentazione elettrica monofase: 200–240 VAC / 50 Hz oppure 110–127 VAC / 60 Hz; • PC con sistema operativo Windows per programmazione PLC e HMI;

Pos. **3** Q.tà **1** **STAZIONE DIDATTICA DI STOCCAGGIO VERTICALE AUTOMATIZZATO CON PLC**

La stazione è progettata per simulare un **sistema di stoccaggio verticale automatizzato controllato da PLC**. Permette di gestire in autonomia l'alimentazione, la verifica e il posizionamento dei pezzi su tre assi, attraverso l'uso combinato di attuatori elettrici e pneumatici, sensori industriali e logiche programmabili. Il sistema verifica i materiali e le dimensioni dei pezzi in ingresso e li colloca in modo intelligente nello stoccaggio verticale, tracciando le posizioni disponibili.

L'unità è suddivisa in più sezioni operative (smistamento pezzi, spostamento, stoccaggio), ed è corredata da una torretta luminosa di segnalazione e da un pannello di controllo completo. Ideale per l'apprendimento pratico di tecniche di automazione, pneumatica, programmazione PLC e sistemi FMS, grazie a una struttura modulare e all'accesso ai segnali tramite morsettiera codificata.

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

- Sistema di stoccaggio automatico verticale su tre assi con attuatori elettrici e attuatore pneumatico;
- Controllo tramite PLC industriale con CPU, moduli I/O e compatibilità con HMI touch screen (non inclusi);
- Gripper pneumatico a doppio effetto per la movimentazione dei pezzi;
- Pannello di controllo con pulsanti Start, Stop, Reset, emergenza e indicatori luminosi;
- Circuito pneumatico completo con elettrovalvole 5/2 monostabili e bistabili;
- Torretta di segnalazione a LED (verde, giallo, rosso) per stato macchina;
- Morsettiera elettrica con terminali codificati per l'accesso a tutti i segnali I/O della macchina, identificati con etichette;
- Sistema di trattamento aria con filtro-regolatore, trappola per condensa, valvola di arresto e manometro a doppia scala;
- Rampa inclinata di alimentazione pezzi con cilindro a doppio effetto e valvole di regolazione flusso per la velocità;
- Sezione di spostamento pezzi con piattaforma mobile su gantry motorizzato (DC motor) e cilindro pneumatico con valvole di non ritorno;
- Sezione di stoccaggio pezzi con controllo dello stato degli slot e deposito automatico nel primo spazio libero disponibile;
- Struttura industriale in alluminio anodizzato e acciaio verniciato con ruote piroettanti frenanti; • Compatibile con i principali PLC industriali (Siemens, Omron, Allen Bradley, Mitsubishi, Panasonic);
- Sistema cablati e pronto all'uso;
- Software per la programmazione PLC;
- Modulo per la simulazione dei guasti;
- **Installazione, collaudo e formazione inclusi.**

DIMENSIONI E PESI

- Dimensioni complessive: **cm 94,5x 105 x 147 h**;
- Peso: **80 kg circa**.

ESERCITAZIONI E POSSIBILITÀ PRATICHE CON I COMPONENTI FORNITI

1. **Introduzione ai sistemi FMS:** identificazione dei componenti e configurazione della stazione;
2. **Studio di pneumatica ed elettropneumatica:** riconoscimento dei componenti e lettura degli schemi;
3. **Configurazione di un'applicazione pneumatica completa;**
4. **Funzionamento del sistema pneumatico:** studio degli attuatori e loro comportamento;

5. **Studio della rilevazione con sensori:** IR, reed, capacitivi;
6. **Controllo manuale del sistema gantry** e gestione delle traiettorie;
7. **Controllo automatico del sistema gantry** tramite PLC e logiche programmabili;
8. **Simulazione di una tipica applicazione industriale di stoccaggio;**
9. **Ottimizzazione del sistema:** taratura dei parametri per aumentare l'efficienza operativa;
10. **Analisi dei guasti inseriti:** uso del modulo a chiave per diagnosi e risoluzione;
11. **Integrazione in sistemi FMS complessi;**
12. **Modifica dei parametri del processo di movimentazione;**
13. **Ottimizzazione del tempo di processo e cicli di lavoro;**
14. **Studio avanzato delle condizioni di guasto e strategie di recovery.**

ELEMENTI NECESSARI (*inclusi*)

Sono necessari, per il corretto funzionamento dell'intero sistema, **un'unità PLC** e un **compressore**. In questa configurazione sono integrati e inclusi:

- **Unità base PLC:** (Siemens);
- Compressore silenziato 10L.

KIT CONSIGLIATI (*non inclusi*)

L'unità base PLC SIEMENS è compatibile con i seguenti kit di espansione opzionali:

- Modulo di Test.
- Modulo di Ingressi/Uscite Analogiche SIEMENS.
- Modulo HMI Compatto SIEMENS.
- Modulo HMI di Grande Formato SIEMENS.
- Modulo di Comunicazione Modem.

UNITÀ BASE PLC IN ALTERNATIVA A SIEMENS (*non incluse*):

Questo trainer è compatibile con sistemi PLC di diverso tipo, oltre SIEMENS si può scegliere tra:

- PANASONIC** - unità base PLC.
- ALLEN BRADLEY** - unità base PLC.
- MITSUBISHI** - unità base PLC.
- OMRON** - unità base PLC.

N.B.: ogni unità base PLC è poi compatibile con i suoi KIT opzionali corrispondenti, per maggiori informazioni:

ULTERIORI APPLICAZIONI DIDATTICHE

- Programmazione PLC secondo lo standard IEC 61131-3 nei linguaggi: LD, ST, IL, SFC, FBD;
- Simulazione avanzata con software per gestione test, esami, valutazioni e tracciamento progressi;
- Utilizzo software per la simulazione 2D/3D di sistemi pneumatici, elettrici e logici.

SERVIZI ED ELEMENTI RICHIESTI (*non inclusi*)

- Alimentazione elettrica monofase 200–240 VAC / 50 Hz o 110–127 VAC / 60 Hz;
- PC per programmazione PLC e HMI.

Pos. 4 Q.tà 1 SIMULATORE E TESTER DI SEGNALI ANALOGICI E DIGITALI

Questo è un kit addizionale da usare con l'unità base per l'automazione nel settore industriale che sfruttano i PLC (Controllori Logici Programmabili). Il kit consente la simulazione e il test di segnali digitali e analogici. **CARATTERISTICHE PRINCIPALI** Generazione di segnali digitali: 20 generatori di segnali digitali: 10 interruttori a levetta. 10 pulsanti. Ogni generatore di segnali digitali è associato a un LED verde per una chiara visualizzazione dello stato. Livelli di tensione in uscita: 0 VDC e 24 VDC. Generazione di segnali analogici: 6 generatori di segnali analogici con 6 potenziometri. Gamma di tensione in uscita: da -10 V a +10 V. Sicurezza integrata: Fusibili di protezione posizionati all'altezza della tensione di alimentazione. Tensione di alimentazione: Monofase, 230 VAC. **APPLICAZIONI DIDATTICHE** Programmazione di PLC Siemens: utilizzo del kit per sviluppare e testare programmi su PLC Siemens. Simulazione di segnali digitali e analogici: possibilità di studiare l'effetto di vari input sui sistemi controllati da PLC.

Diagnostica dei segnali: analisi della risposta del PLC a input variabili. Apprendimento delle connessioni elettriche: utilizzo del kit per imparare il cablaggio e la configurazione di sistemi PLC. Sviluppo di logiche di controllo industriale: progettazione e test di algoritmi di controllo.

Pos. **5** Q.tà **1** **MONITOR INTERATTIVO 4K 75" CON ANDROID 14**

Monitor Touch Interattivo, 4K UHD, fino a 50 tocchi simultanei. Formato 65" in 16:9 con tecnologia di illuminazione DLED, vetro antiriflesso temperato con spessore 4mm (MOHS 7) Garanzia per le scuole di 5 anni garantita dal produttore. (3 anni di garanzia che si vanno ad aggiungere ai 2 standard, previa compilazione form sul sito del produttore) Area di scrittura: 1650x960 mm Tecnologia LCD ADS-IPS con retroilluminazione Direct LED. Risoluzione UHD-4K 3840x2160 px, luminosità 450 cd/m², Contrasto 1200:1 (5000:1 dinamico), Angolo Visuale 178°/178°, 1.07 miliardi di colori (10 bit). Refresh rate 60Hz, Tempo di risposta <8 ms. Durata media 50.000 h. Tecnologia V-SENSE touch con 50 tocchi contemporanei e accuratezza 1mm. Riconoscimento dei gesti (scrivo con dita o oggetto, cancello con palmo della mano, allargo e stringo oggetti con tre dita). Refresh rate 60HZ@UHD. Tempo di risposta 4ms accuratezza ±1mm Sensori : Movimento e luminosità Audio: Altoparlanti integrati 2x20 Watt + 1x Subwoofer 25 Watt (totale 65W). Sistema Operativo Android 14 certificato con Google EDLA. Il sistema è compatibile con Windows, Android, macOS, iOS. CPU: 8 core (4x Cortex-A72 + 4x A53), GPU Mali G52 MC3. RAM 8 GB, ROM 64 GB (espandibile via microSD). CONNESSIONI: Connessioni audio/video dati e di rete Ingresso Audio/Video digitale: 3x HDMI 2.1 (con ARC su HDMI1), 1x DisplayPort 1.2, 2x USB-C (65W + 15W), 1x SPDIF. Ingresso Audio/Video analogico: 1xVGA (DE-15 maschio)+ Jack audio (3,5mm TRS) Uscita audio analogica: 1x audio jack (3,5mm TRS connector) Uscita Audio/Video digitale: 1x HDMI 2.1. Uscita audio digitale: 1xS/PDIF USB: 4x USB 3.0 tipo A, 1x USB 2.0 tipo A, 1x USB 2.0 tipo B (touch), 1x USB 3.0 tipo B (touch). Slot OPS per PC : (JAE TX24 connector) 4K@60Hz Ingresso di controllo: 1xCOM DE-9 (RS-232 standard) Connessioni di rete: 2x LAN RJ-45. Connessioni di rete: Wi-Fi 6 (802.11ax) Connessioni di rete: Bluetooth 5.2. Tasto multifunzione frontale.

Pos. **5.1** Q.tà **1** **Carrello mobile per schermo interattivo**

Carrello con portata 150kg. Attacco VESA standard fino a 800x600. Ruote piroettanti di cui due con freno. Base con dimensioni minimo 100x50 cm. Ripiano per apparati audio video dimensioni minimo 60x25 cm.

Pos. **6** Q.tà **1** **PC OPS CORE I5 - 32GB - SSD 500GB**

PC per montaggio interno agli schermi interattivi, Processore Core i5 di 12° generazione, RAM 32GB, SSD 500GB SATA, Gigabit LAN 10/100/1000, WiFi.

Pos. **7** Q.tà **1** **Notebook Core i5-1335U, Display 15,6", RAM 16GB, SSD 512G, WIN 11 Pro**

Processore Intel Core i5-1335U, Display LED 15.6" FHD (1920x1080), Memoria RAM 16GB, SSD 512 GB PCIe, Lettore Memory Card MicroSD fino a 2 TB (micro SD, micro SDHC, micro SDXC), 2 porte USB 3.2 + 2 porte USB-C + 1 porta HDMI 1.4b + 1 supporto MicroSD + Jack audio da 3.5 mm, Wi-Fi 6 802.11 a/b/g/n/ac/ax, Antenna 2x2, Bluetooth v5.2, RJ-45 (LAN) 10/100/1000M, Caricabatterie 45 W USB Type-C, Struttura in metallo, **Peso 1.55 kg**, Sistema operativo Windows 11 Pro

Pos. **8** Q.tà **1** **CONSEGNA, INSTALLAZIONE, COLLAUDO E FORMAZIONE**

Consegna, installazione, collaudo e corso di formazione all'utilizzo delle apparecchiature fornite della durata di due ore da tenersi contestualmente al collaudo.