



# EduVillage

idee innovative per l'apprendimento

## Laboratorio per l'applicazione di tecnologia digitale per la produzione intelligente

EV-LADTIM



# Panoramica

**L'Internet of Things (IoT)** è una tecnologia che consente di connettere oggetti fisici a Internet, in modo che possano raccogliere e scambiare dati.

Nell'ambito industriale, l'utilizzo dell'IoT viene definito come "Industrial Internet" e mira a trasformare la produzione tradizionale attraverso l'integrazione della tecnologia dell'informazione nella produzione manifatturiera. Questo porta a una gestione più efficiente, monitoraggio intelligente, diagnosi e controllo da remoto e tracciabilità della filiera produttiva. L'installazione e il committente dell'IoT nell'ambito della produzione intelligente utilizzano la piattaforma che si basa su attrezzature tecniche come macchine utensili CNC, robot industriali, sensori intelligenti, edge computing e piattaforme cloud.

Questa piattaforma è costruita utilizzando tecnologie come IoT, comunicazione di rete industriale, gemello digitale e visualizzazione. Gli ingegneri e i tecnici devono essere in grado di conoscere e sviluppare le conoscenze e le abilità necessarie, attraverso la pratica aziendale, l'insegnamento universitario e lo stato dell'arte della tecnologia digitale di produzione intelligente. La coltivazione di talenti di alta qualità nel campo della produzione intelligente e del miglioramento tecnologico è fondamentale per il successo di questa applicazione tecnologica.

## Contenuti didattici

Tecnologia di applicazione dei sensori

Programmazione PLC e tecnologia applicativa

Configurazione touch screen e tecnologia di programmazione

Programmazione robot e tecnologia applicativa

Programmazione del sistema CNC e tecnologia applicativa

Applicazione del motore passo-passo e dell'azionamento

Utilizzo e applicazioni di database

Tecnologia applicativa dell'interconnessione industriale

Tecnologia delle applicazioni di simulazione virtuale

Tecnologia di sviluppo low-code

## Utilizzando questo laboratorio, **gli studenti** **apprenderanno** le seguenti abilità:

**1** Installazione e la messa in funzione delle principali apparecchiature di rete, come sensori e apparecchiature intelligenti come PLC, e la configurazione della rete.

**2** Costruzione di scenari di applicazioni Internet industriali: aggiungere dispositivi applicativi Internet perimetrali industriali alle apparecchiature CNC per realizzare la raccolta, il monitoraggio, l'analisi e l'ottimizzazione dei dati chiave del processo di lavorazione CNC e realizzare dati tra il bordo e attrezzature CNC. Trasmissione in streaming di applicazioni a circuito chiuso e creazioni di scenari applicativi di tecnologia Internet industriale basati su produzione e visualizzazione reali.

**3** Applicazione completa della tecnologia digitale industriale: basata sulla raccolta, elaborazione e trasmissione dei dati di scenari di applicazione della tecnologia digitale di produzione industriale e attività di preordine, in un determinato ambiente (cloud privato), con l'aiuto di una piattaforma low-code , per eseguire lo sviluppo corrispondente di APP industriali, il debug, realizzazione della gestione collaborativa e il monitoraggio delle apparecchiature principali in loco e visualizzazione dei dati di produzione e controllo corrispondenti tramite software e hardware visivi.

**3** Applicazione della tecnologia di sicurezza di Internet industriale: sulla base della rete industriale consolidata, simula tipici scenari di sicurezza della rete industriale, identifica i dati pericolosi, traccia le fonti di dati e proponi soluzioni per le comuni vulnerabilità della sicurezza della rete.

## Composizione del sistema

Il sistema di produzione intelligente è composto da un processo di produzione e assemblaggio del tetto apribile dell'automobile, con due scene: la scena produttiva e la scena di assemblaggio.

La scena produttiva consiste in un centro di lavoro CNC e un dispositivo di acquisizione del bordo, mentre la scena di assemblaggio include un sistema di trasmissione passo-passo, un robot industriale SCARA e una piattaforma di test di assemblaggio di automobili. Il sistema è composto da tre sottosistemi: sistema di acquisizione dei bordi, sistema di controllo elettrico e sistema di sicurezza della rete.

Il sistema di acquisizione dei bordi raccoglie i dati di produzione in tempo reale, migliorando l'efficienza di lavorazione, mentre il sistema di controllo elettrico garantisce la continuità e il controllo automatico dell'intero processo. Il sistema di sicurezza della rete include router, switch a tre strati e switch a due strati per garantire l'accesso unidirezionale o bidirezionale a diverse reti.

## Funzionamento

Il processo consiste nella produzione di un tetto apribile per un modello di auto tramite un centro di lavoro CNC. Il tetto apribile viene posizionato sul nastro trasportatore e incollato e afferrato da un robot, che lo porta alla piattaforma di assemblaggio. Il sistema di assemblaggio viene testato con il software di simulazione virtuale Siemens NX e l'APP per la visualizzazione e il controllo dei dati viene sviluppata con il software Mendix a basso codice. Il sistema di sicurezza della rete utilizza router, switch a tre strati, switch a due strati e armadi di rete per garantire la sicurezza delle informazioni di rete.

## Parametri tecnici

Potenza in ingresso	Sistema a tre fili monofase, AC220V±10%, 50HZ; Sistema trifase a cinque fili AC380V ±10%, 50HZ
Potenza in uscita	DC24V
Capacità della macchina	Circa 20 KW
Ambiente di lavoro	Temperatura 0 °C - 40 °C, umidità relativa <85% (25 °C), nessuna condensa di gocce d'acqua sopra il livello del mare <4000 m
Pressione dell'aria di lavoro consigliata	0,3-0,7 MPa
Dimensioni	circa 50m2. (Fare riferimento alle dimensioni effettive del progetto).

# Caratteristiche dell'apparecchiatura

## 1. Applicazione di sensori multipli avanzati

Questo sistema integra sensori in fibra ottica, sensori fotoelettrici, sensori di posizione, sensori di temperatura e sensori di vibrazione e raccoglie dati per fornire un supporto di base per la gestione e l'analisi dei dati.

## 2. Visualizzazione innovativa del processo di produzione

Utilizzando software di sviluppo a basso codice, con funzioni come la visualizzazione digitale, l'elaborazione dei dati, la visualizzazione a livello di rete e la visualizzazione del flusso di dati attraverso un gateway IoT e la tecnologia della piattaforma cloud. La sincronizzazione in tempo reale della gestione, dell'ispezione e della manutenzione delle apparecchiature viene effettuata sia sul sito dell'apparecchiatura che al di fuori di esso.

## 3. Modalità di produzione intelligente matura

La modalità di produzione intelligente utilizza sistemi software industriali avanzati, tecnologia di controllo numerico, tecnologia di comunicazione e strumenti di produzione avanzati per trasformare digitalmente le apparecchiature di produzione esistenti, costruire modelli digitali che simulano la progettazione, la produzione e altri scenari industriali reali di R&S e realizzare processi di R&S e produzione.

Il flusso incrociato, la raccolta, l'analisi e l'ottimizzazione dei dati relativi alle condizioni operative delle apparecchiature consente metodi di produzione intelligenti come la mappatura digitale, il monitoraggio in tempo reale e l'ottimizzazione dinamica, la percezione delle prestazioni delle apparecchiature, l'ottimizzazione dei processi e la programmazione intelligente della produzione di specifici scenari industriali in spazio virtuale.

Nella modalità di produzione intelligente, le macchine aziendali e l'hardware open source vengono completati attraverso il software di controllo e la catena di controllo intelligente viene estesa a tutti gli aspetti della produzione attraverso la tecnologia Internet, promuovendo l'ottimizzazione dei processi di produzione e la configurazione intelligente, risparmiando manodopera ed evitando risorse lo spreco e l'ozio realizzano un'allocazione flessibile delle risorse.

## 4. Applicazione della tecnologia scientifica del gemello digitale

Attraverso il software MCD, viene costruito un gemello digitale 3D del sistema di elaborazione e assemblaggio del tetto apribile del modello automobilistico e i dati fisici reali raccolti dal gateway industriale guidano il funzionamento del gemello 3D, in modo da realizzare il funzionamento sincrono del virtuale realtà ed entità fisiche reali, monitoraggio dei viaggi e manutenzione preventiva e altre funzioni.

# Composizione dell'apparecchiatura principale e funzionamento

## Centro di lavoro CNC

Il centro di lavoro CNC completa il processo di lavorazione e produzione del tetto apribile dell'automobile.

## Caratteristiche dell'attrezzatura

**Corpo principale:** L'attrezzatura è fissata da una colonna e la slitta trasversale è mobile, garantendo elevata rigidità, stabilità e affidabilità. Ha una funzione di lavaggio trucioli di grandi dimensioni e un design completamente chiuso con un aspetto attraente e una facile manutenzione.

**Scatola mandrino:** L'attrezzatura utilizza un'unità mandrino ad alta velocità con specifica BT40 e ha la funzione di soffiaggio d'aria centrale.

**Magazzino utensili:** è dotato di un manipolatore per il rapido cambio degli utensili, con una capacità di 24 utensili e un tempo di cambio utensile rapido.

**Azionamento:** Il motore a tre assi è direttamente collegato ed azionato dalla vite a ricircolo di sfere ad alta precisione, che è prestirata per migliorare la rigidità della trasmissione e la precisione di posizionamento. Le guide di rotolamento lineari sono utilizzate per tutti i tre assi di coordinate lineari, riducendo le vibrazioni durante l'alimentazione ad alta velocità e prevenendo lo scorrimento durante l'alimentazione a bassa velocità, garantendo elevata precisione e stabilità..

## Parametri tecnici

Nome	Unità	Parametro
<b>Ambito di elaborazione</b>		
Corsa su tre assi (X/Y/Z)	mm	650/420/500
Distanza dal mandrino	mm	485
Distanza dal naso del mandrino a	mm	120-620
<b>Tavolo da lavoro</b>		
Dimensioni del tavolo (lunghezza x larghezza)	mm	750 x 420
Carico massimo	kg	350
Numero di scanalature a T x scanalatura		3 x 14 x 125
<b>Mandrino</b>		
Velocità del mandrino	Giri/min	10000
Foro conico del mandrino		BT40
Potenza motore mandrino	KW	5,5 / 7,5
<b>Velocità</b>		
Velocità di spostamento rapido (X/Y/Z)	mm	40/40/30
Avanzamento di taglio	mm	1-1000

Nome	Unità	Parametro
<b>ATC Automatic Cambio utensile automatico</b>		
Numero di strumenti	Panino	20
Diametro/lunghezza/peso dell'utensile		-80mm / 300mm /8
Diametro massimo utensile (n0)	mm	-120
Metodo di selezione degli strumenti		Scegli qualsiasi coltello
Tempo di cambio utensile	S	1.7
<b>Precisione macchina utensile</b>		
Precisione di posizionamento (X/Y/Z)	mm	0.008
Precisione di posizionamento ripetuto	mm	0.005
<b>Capacità in lavorazione</b>		
Diametro massimo di foratura	mm	-30
Diametro massimo di maschiatura	mm	M16
Capacità di fresatura	cm <sup>3</sup>	150
<b>Altro</b>		
Fonte d'aria/pressione dell'aria		280L / min 6-8 bar
Capacità elettrica della macchina utensile	kVA	20
Volume della scatola di raffreddamento	l	200
Dimensioni della macchina (lunghezza × larghezza × altezza)	mm	2000 x 2530 x 2650
Peso della macchina	kg	4000

## Sistema di test IoT automobilistico



Il sistema di test IoT automobilistico completa il processo di assemblaggio del tetto apribile dell'auto, composto principalmente da motore passo-passo, cinghia di trasmissione, encoder, sensore di temperatura, sensore di vibrazione, robot industriale S CARA, PLC e touch screen.

### Parametri tecnici generali

Carico	3g
Apertura del braccio	250mm
Precisione di posizionamento ripetuto	±0,3 mm
Potenza massima	500W
Dimensioni base	190 x 170 mm
Il sistema di controllo del robot	non inferiore a 8 punti IO

### Parametri tecnici del nastro trasportatore

Larghezza di banda di trasporto	70 mm
Lunghezza effettiva del trasportatore	1100 mm
Velocità di trasporto	100/240 mm/s

### Parametri tecnici dell'utensile finale

Dimensioni	20 mm diametro
Carico di presa	2g

## Parametri tecnici di base

### Generali

Dimensioni	270 x 190 x 226 mm
Materiale	Profili in alluminio 30 x 150 e 40 x 40

### Sensore di velocità (encoder)

Risoluzione	1024 P/R
Tensione di alimentazione	DC24V
Segnale di uscita	Uscita a collettore aperto NPN

### Parametri tecnici del sensore fotoelettrico

Distanza di rilevamento	15 / 100 mm
Forma	Fotoelettrica a riflessione diffusa
Tensione	DC24V

### Parametri del sensore di vibrazione

Risposta in frequenza	10-1000Hz
Frequenza naturale	10Hz
Velocità di vibrazione	0-20 mm/s
Tensione di lavoro	DC24V

## Modulo PLC



SIMATIC S7-1200, CPU 1215C, CPU compatta, DC/DC/relè, 2 porte PROFINET, periferia on-board: 14 ingressi digitali 24V DC; 10 DO Relay 2A, 2 AI 0-10V DC, 2 AO 0-20mA DC, alimentazione: DC 20,4-28,8V DC, memoria programma/memoria dati 125 KB , con SB 1222 DQ 4 x 24 V DC, 200 kHz.

### Schermo touch

KTP700 Basic: display TFT widescreen da 7" dimmerabile con 64.000 colori; 1 interfaccia Ethernet (TCP/IP, PROFINET) o 1 interfaccia RS 485/422; 1 interfaccia USB; touch screen e 8 tasti funzione aptici



# Sistema di acquisizione dati edge

## Attrezzatura per l'estremità del bordo CNC

Composizione delle specifiche	it di edge computing Gillandin e PC industriale (modello P D-DN-01) Profili in alluminio 30 x 150 e 40 x 40
-------------------------------	--

## Parametri tecnici dell'hardware del PC industriale

Touch screen	≥9,7 pollici, supporta risoluzione 1024 x 768
CPU	Adotta chip Intel, memoria ≥4GB, disco rigido ≥64G
Comunicazione	Ethernet, RS232, RS485 e altre comunicazioni
USB	2.0, 3.0
HDMI	Supportata
VGA	Supportata

## Kit di acquisizione della potenza della macchina utensile CNC

Specifiche e componenti	Sistema di elaborazione adattiva Gillandin (versione di potenza) Scheda di acquisizione della potenza (PK-GL-01) Sensore di corrente (PC-DL-01)
-------------------------	---

## Parametri tecnici del kit di raccolta energia

Corrente di attivazione	100 mA
Tempo di risposta	0,08-0,8 S
Gamma di potenza	13kW
Precisione	0,5%FS
Risoluzione	1W

## Kit di acquisizione vibrazioni per macchine utensili CNC

Specifiche e componenti	Sistema di analisi delle vibrazioni Gillandin Scheda di acquisizione delle vibrazioni (PK-ZD-01) Sensore di vibrazione (accelerazione) a tre vie (PC-ZD-05)
-------------------------	---

## Parametri tecnici della scheda di cattura delle vibrazioni

Punti I/O a 8 bit	Supportati
Frequenza di campionamento	20 KHz/CH
Precisione di campionamento	Migliore dello 0,3%
Comunicazione	Supporta la comunicazione TCP/IP
Intervallo massimo di ingresso del segnale	±10 V

## Parametri tecnici del sensore di vibrazioni a tre vie

Sensibilità alla temperatura ambiente	100 mV/g (160 Hz)
Intervallo di accelerazione	≥50g
Ampiezza non lineare	1%
Risposta in frequenza	±10%, 1-4000Hz
Sensibilità laterale	≤ 5%

## Software di analisi dati macchina utensile

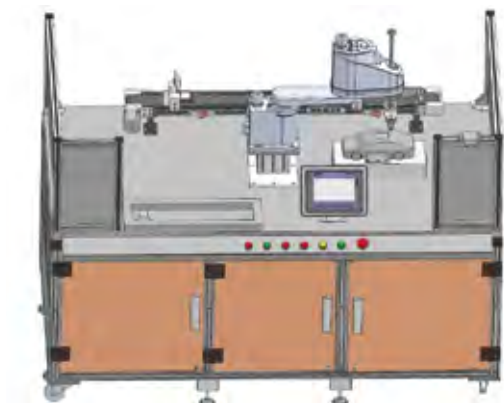
Specifiche	Gelantin Adaptive Machining System (IGT-AM-P11)
	Gelantin Collision Buffer System IGT-CB-V01
	Gelandin Equipment Predictive Maintenance System IGT-PM-P01
	Gelandin General Data Acquisition (IGT-GAS)
	Gellantin preelaborazione dei dati (IGT-PPS)

## Funzioni software

1. Supporta la raccolta in tempo reale del segnale di carico, dei dati sulle vibrazioni, dei dati del mandrino della macchina utensile, ecc. durante l'elaborazione;
2. Supporta l'apprendimento della tecnologia di elaborazione esistente della macchina utensile, controlla la velocità di avanzamento tramite un algoritmo intelligente e migliora l'efficienza di elaborazione;
3. Supporta la regolazione in tempo reale dei parametri di elaborazione, accorcia i tempi di inattività dell'elaborazione ed evita la collisione;
4. Supporta la trasmissione dei dati di processo e dei record di sicurezza al cloud, consentendo la manutenzione predittiva delle macchine utensili.

## Software di debug della simulazione virtuale

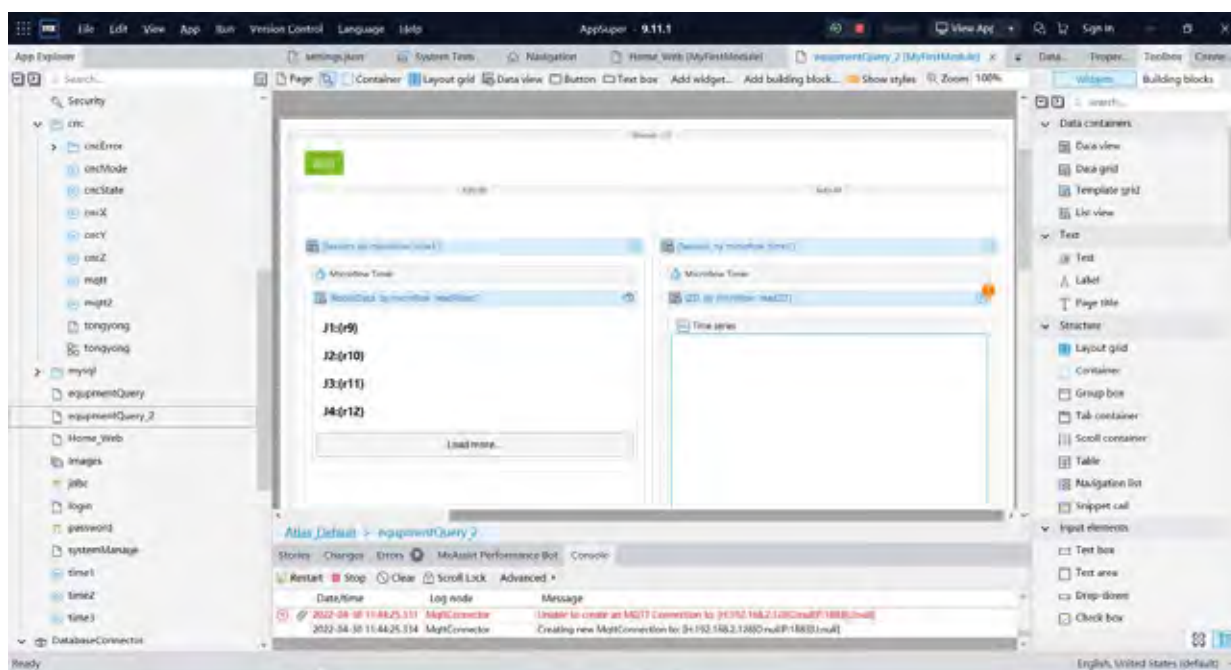
### Tecnologia Digital Twin



Il software Siemens NX MCD è una piattaforma di progettazione parallela mecatronica. Può sostituire le apparecchiature fisiche con la modellazione elettromeccanica digitale mediante gemelli digitali, simulare ed eseguire il debug di prototipi digitali, accelerare l'integrazione tra progettazione virtuale e produzione fisica e ridurre i costi. rischio di complessità.

1. Supporta modelli CAD in più formati e può importare modelli CAD con estensioni come stp, igs, stl, ecc., per creare modelli di simulazione dell'Internet of Things per la produzione di robot e automobili;
2. Dispone di una ricca libreria di modelli di meccanismi elettromeccanici, che supporta gli utenti nella creazione di meccanismi di movimento corrispondenti in base al modello 3D e può aggiungere sensori tra cui velocità, posizione, inclinazione, accelerazione, potenza, ecc.;
3. Supporta la simulazione del movimento fisico in tempo reale, calcola il processo di movimento della forza della struttura meccanica attraverso il motore e fornisce feedback su vari parametri dell'oggetto in movimento in tempo reale;
4. Supporta una varietà di comuni protocolli di comunicazione industriale come OPC, TCP/IP, PROFINET, ecc., che possono realizzare comunicazioni in tempo reale tra i dati del sensore e i dati di controllo esterni;
5. Supporta la comunicazione e il debug congiunto di varie apparecchiature di controllo reale tra cui PLC, microcomputer a chip singolo, controller di robot, sistema di controllo numerico, ecc. ;
6. Fornisci potenti funzioni API basate su Python, C++, C#, ecc., supporta lo sviluppo secondario basato su Python, C++, C#, ecc., può realizzare un'espansione personalizzata delle funzioni software e può realizzare l'espansione del docking con altri sistemi.

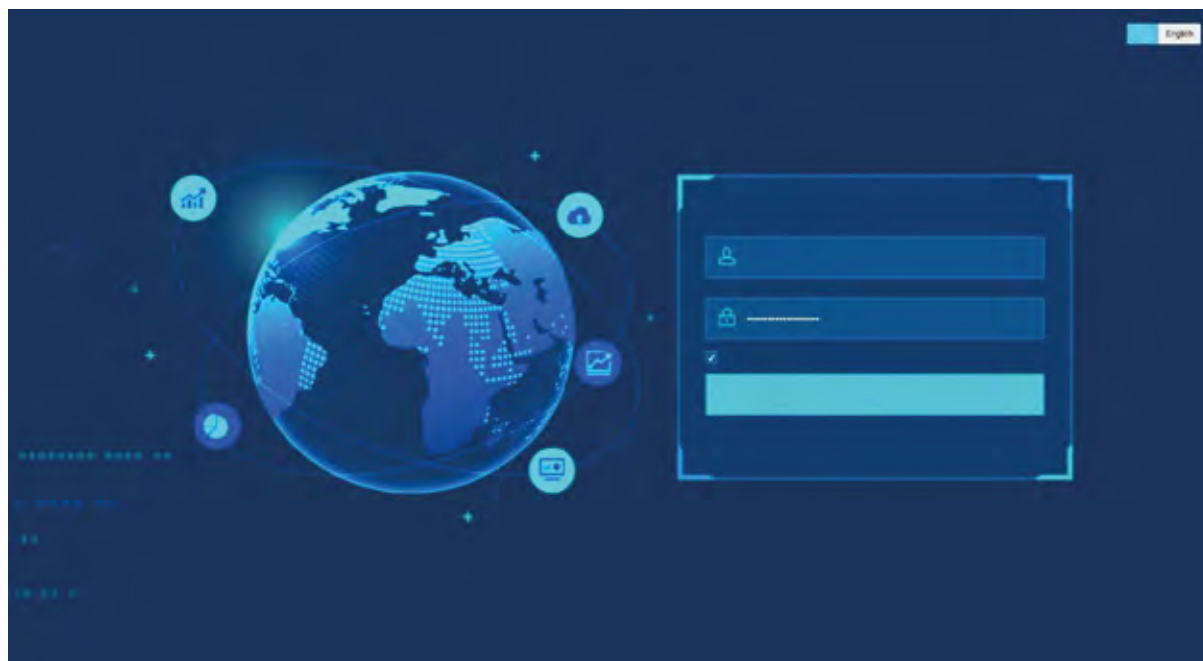
## Software applicativo per lo sviluppo di APP industriali Tecnologia low code



Il software Siemens Mendix genera automaticamente il codice operativo attraverso la visualizzazione dell'assemblaggio dei componenti funzionali del software attraverso l'azionamento modellato. Attraverso la piattaforma di sviluppo, gli studenti possono sviluppare le applicazioni corrispondenti sulla piattaforma cloud in modo più conveniente e rapido. La piattaforma di sviluppo fornisce un buon supporto per il cloud industriale e le applicazioni Internet industriali. Basata sullo sviluppo dell'Internet industriale, la piattaforma di sviluppo low-code è la piattaforma di interazione chiave, che collega il mondo fisico e il mondo digitale, convertendo i dati generati da migliaia di dispositivi connessi in valore aziendale in tempo reale e incorporando un più ampio gamma di oggetti utente nell'integrazione IT/OT nel processo.

- 1.** Supporta un ambiente di sviluppo rapido agile, che può verificare rapidamente l'effetto dello sviluppo e completare l'iterazione.
- 2.** Supporta la programmazione grafica, la visualizzazione e lo sviluppo basato su modello e può completare lo sviluppo del software applicativo attraverso il flusso di lavoro trascinando e rilasciando i modelli per migliorare l'efficienza.
- 3.** Supporta la rapida implementazione di dispositivi mobili multiplatforma. Una volta completato lo sviluppo del software, può essere rilasciato direttamente su piattaforme comuni come IOS e Android e può anche essere distribuito in vari servizi cloud.
- 4.** Può scambiare dati con vari sistemi di gestione industriale e aziendale come PLM, MES e altri sistemi ed espandere e filtrare rapidamente i dati richiesti per la gestione.

## Piattaforma cloud privata



## Requisiti dell'ambiente di distribuzione

- CPU: I7 , memoria 8GB, 1T +256 Gnvme computer o server ad alte prestazioni con SSD ad alta velocità;
- Supporta Windows Server 2016 o Windows 10 Professional Edition;
- Configurare il database di MySQL 5.7 e versioni successive;

## Sistema di sicurezza della rete industriale

- È composto da router, switch di livello 2 e switch di livello
- Consente di completare la configurazione di sicurezza della rete di produzione, della rete di fabbrica, della rete di manutenzione, ecc. Può realizzare l'integrazione di più sistemi e esigenze di sicurezza dei dati e configurare la rete. Attraverso strumenti di rete, può visualizzare e analizzare Web Simple Web Security.

### Parametri tecnici del router AR6140-S

Prestazioni di inoltro	9Mpps-25Mpps
Capacità della macchina	600 PC
Interfaccia WAN fissa	2 x GE elettrica, 2 x GE ottica
Interfaccia LAN fissa	Luce 2 x GE, elettricità 3GE (può essere commutata sulla porta WAN)

### Parametri tecnici dello switch Layer 3 S5735-L24P4S-A

24 interfacce elettriche	PoE+ 10/100/1000BASE-T Ethernet
Tipo di interfaccia	RJ45, in linea con gli standard IEEE802.3, IEEE802.3u, IEEE802.3ab, 10/100/1000 Mbit/s adattiva
Massima distanza effettiva	100 m
Interfacce ottiche	1000BASE-X Ethernet, tipo di interfaccia L C/PC, in linea con lo standard IEEE802.3z
Interfaccia console	RJ45, in linea con lo standard RS232, duplex U RT, 9600 bit/s, 19200 bit/s, 38400 bit/s, 57600 bit/s, 115200 bit/s, l'impostazione predefinita è 9600 bit/s
Interfaccia di gestione ETH	RJ45, in linea con lo standard IEEE802.3, adattiva 10/100 Mbit/s, la distanza massima è 100 m
Interfaccia USB	Si
Interfaccia PNP	Si

### Sistema di visualizzazione e terminale

Funzione del sistema di visualizzazione	Presentazione dei dati del cloud IoT industriale
Visualizza i parametri del terminale	Vengono utilizzati due set di terminali con display da 55 pollici, noti marchi nazionali
Staffa del terminale del display	Staffa di supporto del terminale del display
Cavo display HDMI	5m ad alta definizione

### Altro

Strumenti	1 set di strumenti di supporto per il debug e l'elaborazione;
	1 set di strumenti di supporto, tra cui 1 pinza per cavi di rete e 1 tester per cavi di ret

# Tabella di configurazione delle apparecchiature principali

Modulo	Articolo	Modello	Qtà
<b>Produzione</b>			
Unità di lavoro CNC	Unità di lavoro	VM740SA	1
	Sistema CNC	FANUC	1
Sistema di acquisizione dei margini	PC	Corrispondenza con il sistema	1
	Modulo per la raccolta energia	Scheda di acquisizione potenza (PK-GL-01)	1
		Sensore di corrente (PC- DL-01)	1
	Modulo di acquisizione delle vibrazioni	Scheda di acquisizione delle vibrazioni (PK-ZD-01)	1
		Sensore di vibrazione (accelerazione) a tre vie (PC-ZD-05)	1
<b>Unità di assemblaggio</b>			
Corpo della piattaforma di montaggio	Banco di lavoro	1700 x 900 x 1540 mm	1
Gestione Robot	SCARA	IRB100-3- 40ZTI5TS3- DL	1
Pinza Robot	Micro ventosa elettromagnetica	ELE-P20-15- DC24V-3 kg	1
	Strumento di colla analogico	D40 x 58	1
Sistema di controllo elettrico	PLC e moduli di espansione	PLC: I215C DC/CD/RLY	1
		Modulo di espansione: I222 DQ 4 x 24 V CC	1
	Touch screen	KTP700 base PN	1
	Sensore di vibrazioni (incluso)	Sensore: velocità di vibrazione 0-20 mm/s	1
		Modulo: LW6041- A3	1
	Sensore di temperatura (incluso)	Sensore: WZPK2-201	1
		Modulo: LW6917-02D	1
	Encider	E6B2- CWZ6C/1024 P/R Uscita DC24V/NPN	1
	Motore passo-passo	57A1S8D (doppio asse)	1
	Autista passo-passo	R60/V2.0	1
	Interruttore	EE-SX950_W	1
	Finecorsa	KW15	2
	Interruttore fotoelettrico	E3Z- D61/NPN/CC 24V	1
<b>Software industriale</b>			
	Software per la simulazione virtuale	NX MCD	1
	Software applicativo per sviluppo APP industriali		1
	Server piattaforma Cloud	DELL 7080 MT	1
<b>Sistema sicurezza informatica indus.</b>			
	Router	AR6140-S	1
	Switch	S5735- L24P4S-A	1
	Rac	600 x 800 x 1800 mm	1
<b>Sicurezza</b>			
	Recinzione di sicurezza		
<b>Risorse educative</b>			
	Programma di esempio	Disco U	1
	Manuale utente		
<b>Sistema di visualizzazione visiva</b>			
	Monitor	55 pollici	2
<b>Altro</b>			
	Kit di strumenti	Morsetti di rete e tester di rete	1

