

# SOLUZIONI DI AUTOMAZIONE INDUSTRIALE

CON I PRODOTTI H/W E S/W DI CJB

GENNAIO 2011

---

Questo documento illustra in modo sintetico le possibili soluzioni di Automazione & Controllo, utilizzando i prodotti CJB (H/W e S/W) in luogo dei normali prodotti commerciali (PLC, CNC).

Il confronto NON vuol essere nè definitivo nè assoluto. È solo un suggerimento volto a migliorare considerevolmente l'architettura del vostro Sistema di Controllo.

## PREMESSA

Normalmente un Sistema di Controllo (bordo macchina o di processo) prevede i seguenti elementi:

1. **PLC** → per gestione logica di I/O analogici e digitali  
Nota: gli I/O possono essere moduli PLC oppure I/O di campo (field-bus) di vario tipo, come ad esempio ProfiBus, DeviceNet, CANbus CanOpen, TCP-Modbus, Modbus-RTU, EtherCat, I/O con protocolli proprietari
2. **Controllo Numerico** o Controllo Assi per gestione assi e movimenti
3. **Terminale HMI** "Human-Machine Interface" detto anche "Terminale Operatore" per visualizzare su display (LCD) il processo, con sinottico, allarmi, input ricette, etc.

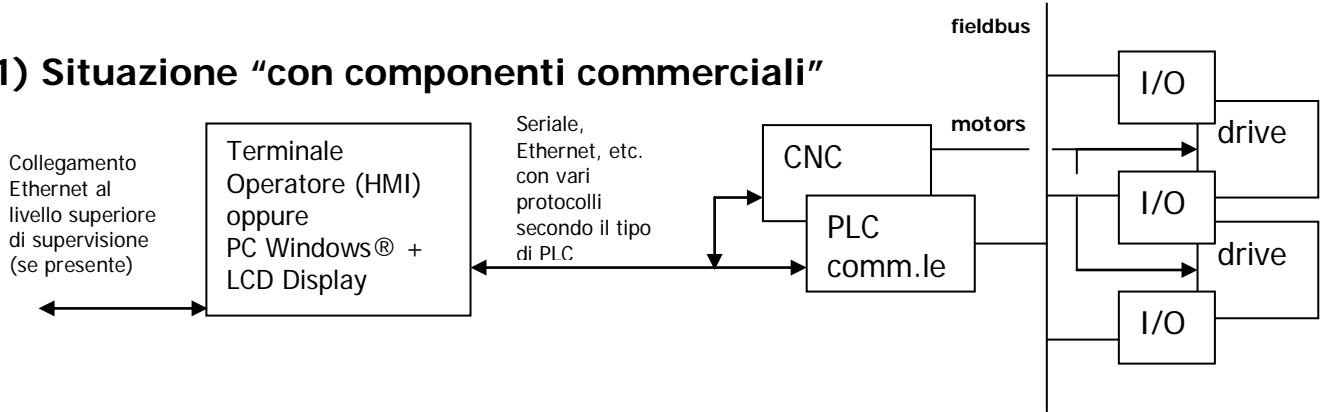
L' elemento # 1 è l' unico indispensabile. La maggior parte dei sistemi di Automazione è composta da #1 + #3 (senza assi). Se ci sono movimentazioni, viene aggiunto anche l' elemento #2.

Questa architettura presenta sovente notevoli svantaggi:

- è difficile da mantenere: la programmazione dei PLC commerciali è poco flessibile e complessa se il sistema richiede una funzionalità molto evoluta
- diventa costosa se le funzionalità richiedono PLC potenti
- la movimentazione degli assi puo` essere impossibile da gestire con le normali primitive di un CNC commerciale
- Il Terminale Operatore costa, ed è legato (come comunicazione) alla marca di PLC scelta
- Se si usa un PC come Terminale Operatore & Supervisione, occorre acquistare anche la licenza del programma SCADA, normalmente costosa.
- L' architettura difficilmente si presta con facilità a personalizzazioni spinte (es.: quando ogni impianto è diverso dall' altro)

La soluzione CJB con PowerPLC-Bridge IEC-1131-3 risolve elegantemente tutte le problematiche citate sopra. Nei paragrafi che seguono illustriamo le tipiche configurazioni (ottimizzate) possibili.

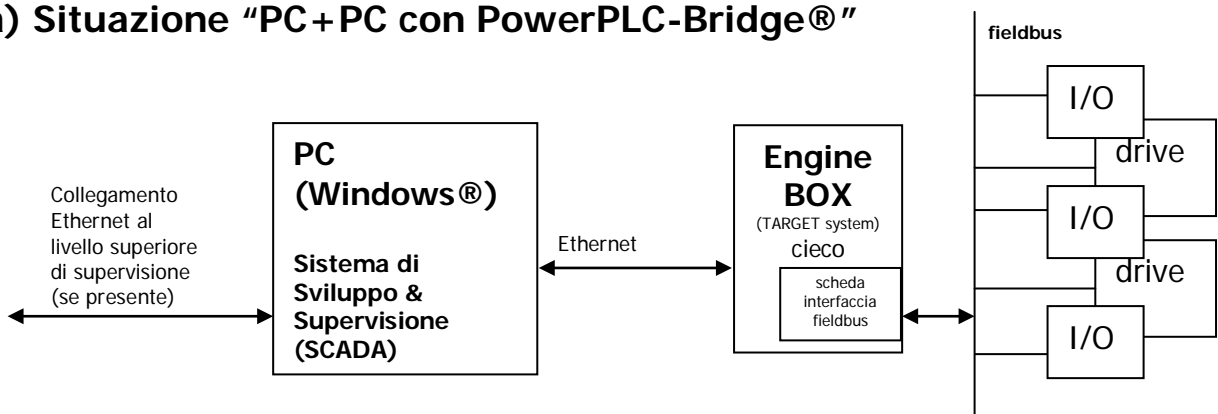
## 1) Situazione "con componenti commerciali"



1. L' I/O è gestito dal PLC direttamente, o è un bus di campo (Profibus, Devicenet, CANbus, etc.)
2. Se come HMI c'è un terminale Operatore, questo si programma in modo grafico ed è inscindibilmente legato alla marca del PLC
3. Se come HMI si usa un PC, questo solitamente ospita il s.o. Windows® con varie applicazioni:
  1. Interfaccia Operatore (proprietaria oppure con SCADA commerciale)
  2. CAD 3D
  3. altri programmi applicativi del mondo Windows®

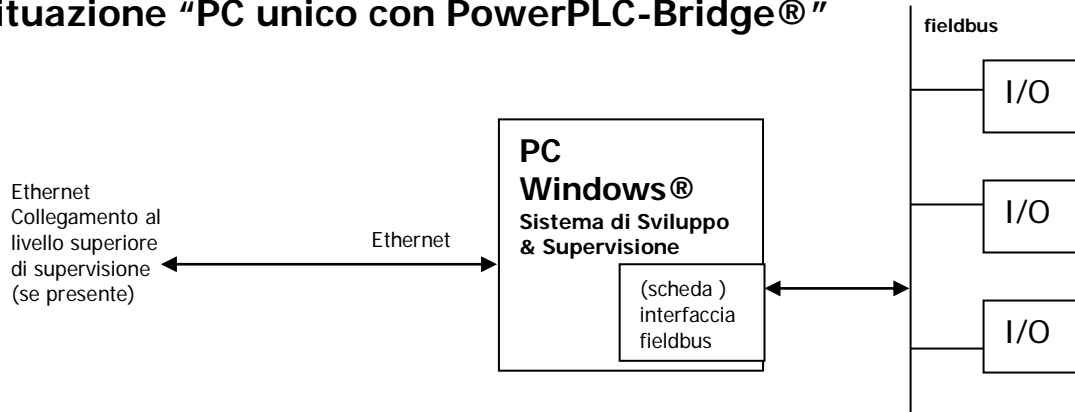
Dalla situazione 1) vista sopra, si passa ad una architettura 2) basata su PowerPLC-Bridge® (PPB) con differenti possibilità:

## 2a) Situazione "PC+PC con PowerPLC-Bridge®"



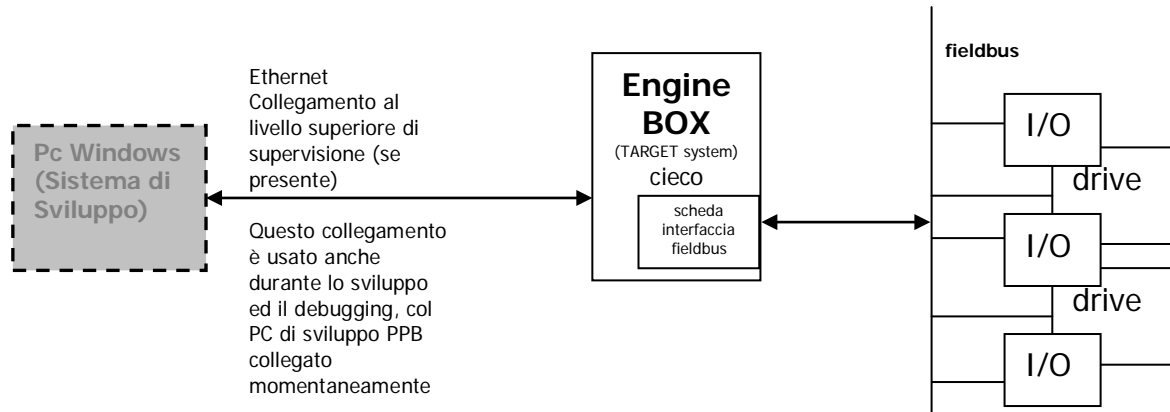
1. **Il PC Windows** può essere un PC qualsiasi collegato ad un Display TFT, ma può anche essere un PC Industriale con un TFT-monitor industriale, o addirittura un PanelPC con display integrato.  
 ➔ QUESTA È LA SITUAZIONE PIU` GENERALE PER UNA AUTOMAZIONE REAL-TIME COMPLETA
2. **Il PC Windows ospita:**
  - a. Sistema Operativo Windows
  - b. Applicativo di Visualizzazione (SCADA)
  - c. Altri programmi applicativi del mondo Windows
  - d. ➔ Eventualmente si lascia installato il Sistema di Sviluppo PowerPLC-Bridge
3. **Il PC Engine-Box** è un box cieco con la seguente struttura h/w:
  - a. EngineBox CJB Fanless (con uP, RAM, FlashDisk)
  - b. Interfaccia per il Fieldbus
4. **Il PC Engine-Box** ospita il seguente software:
  - a. Sistema Operativo Real-Time: Linux-RTAI, eventualmente Windows CE®
  - b. Run-Time di PPB (è il motore IEC-1131 che esegue l' applicativo di controllo e automazione realizzato con il Sistema di Sviluppo PPB)
  - c. Eventuali altri applicativi (custom servers) proprietari del Cliente.

## 2b) Situazione "PC unico con PowerPLC-Bridge®"



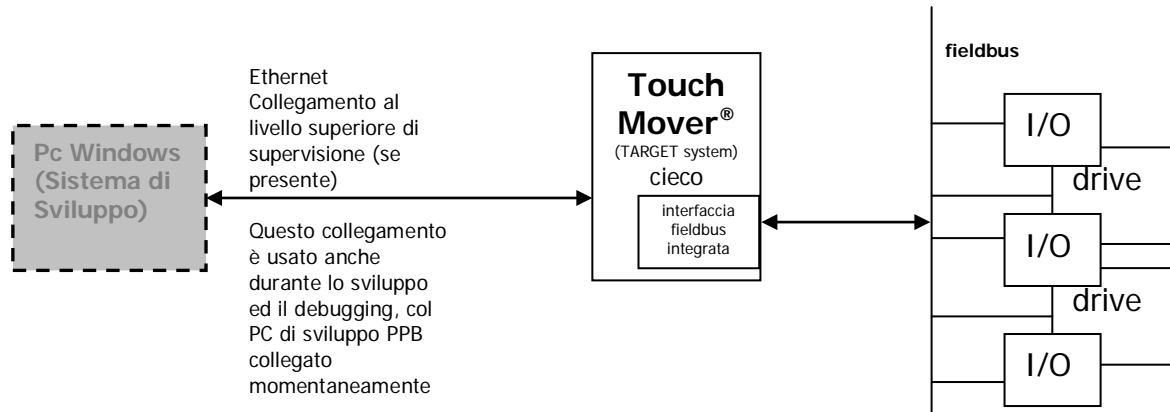
1. **Il PC Windows** può essere un PC qualsiasi collegato ad un Display TFT, ma può anche essere un PC Industriale con un TFT-monitor industriale, o addirittura un PanelPC con display integrato.  
→ QUESTA SOLUZIONE È UTILIZZABILE SOLO PER APPLICAZIONI NON-REAL-TIME
2. **Il PC Windows ospita:**
  - a. Sistema Operativo Windows (Non Real Time)
  - b. Applicativo di Visualizzazione (SCADA)
  - c. Run-Time di PPB (è il motore IEC-1131 che esegue l'applicativo di controllo e automazione realizzato con il Sistema di Sviluppo PPB)
  - d. Altri programmi applicativi del mondo Windows
  - e. Eventuali altri applicativi (custom servers) proprietari del Cliente.
  - f. → Eventualmente si lascia installato il Sistema di Sviluppo PowerPLC-Bridge
3. **Il PC Windows** è così collegato all'I/O:
  - a. Con una scheda add-on per interfaccia-fieldbus inserita nel PC (CANbus, Profibus, DeviceNet, etc.)
  - b. oppure tramite Ethernet con moduli ModBus-TCP
  - c. oppure tramite seriale con moduli ModBus-RTU
  - d. o con altri collegamenti all'I/O

## 2c) Situazione "Target PC unico con PowerPLC-Bridge®, no Video"



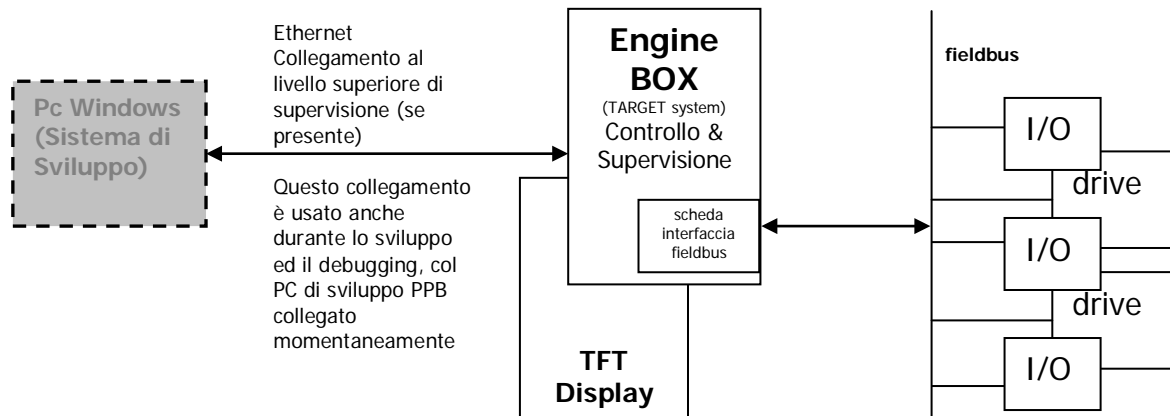
1. **Il PC Engine Box** è un PC industrial Fanless, cieco, collegato all' I/O con bus di campo e (momentaneamente, durante la fase di progetto & debugging) al Sistema di Sviluppo PowerPLC-Bridge.  
→QUESTA SOLUZIONE È UTILIZZABILE PER APPLICAZIONI REAL-TIME
2. **Il PC Engine Box ospita:**
  - a. Sistema Operativo Linux-RTAI o Windows-CE® (Real Time)
  - b. Run-Time di PPB (è il motore IEC-1131 che esegue l' applicativo di controllo e automazione realizzato con il Sistema di Sviluppo PPB)
  - c. Eventuali altri applicativi (custom servers) proprietari del Cliente.
3. **Il PC Engine Box** è così collegato all' I/O:
  - a. Con una scheda add-on per interfaccia-fieldbus inserita nel PC (CANbus, Profibus, DeviceNet, etc.)
  - b. oppure tramite Ethernet con moduli ModBus-TCP
  - c. oppure tramite seriale con moduli ModBus-RTU
  - d. oppure tramite Ethernet con protocollo EtherCAT ai moduli di I/O e Drive Motion
  - e. o con altri collegamenti all' I/O
4. **Il PC (Windows ~ es.: Notebook)** si usa solo per sviluppare l' applicazione di Controllo & Automazione, collegandolo al PC Engine Box durante lo sviluppo ed il debugging. Sarà collegato al Target PC Engine Box solo quando serve fare il download della applicazione, modificarla e/o debuggare. Il PC Windows "Sistema di Sviluppo" ospita:
  - a. Sistema Operativo Windows
  - b. L' ambiente di Sviluppo di PowerPLC-Bridge & Bridge SCADA

## 2d) Situazione "TouchMover® con PowerPLC-Bridge®, no Video"



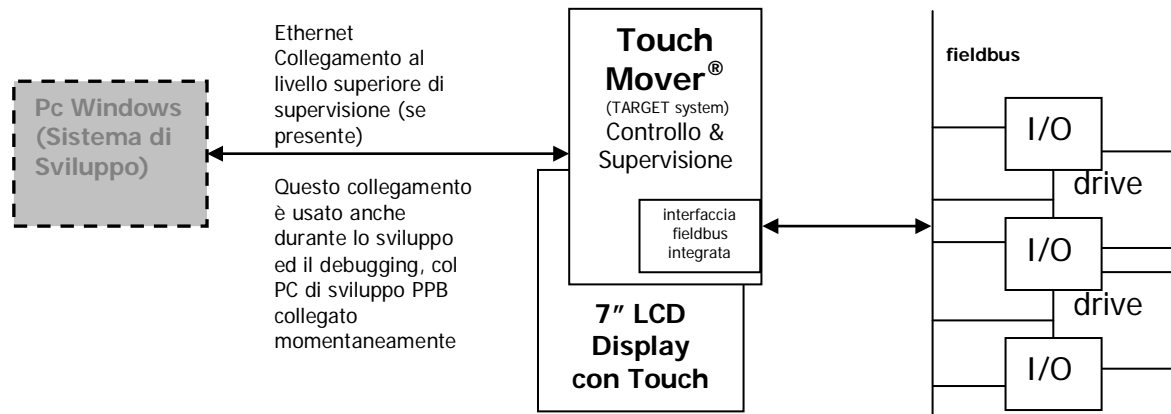
- Il TouchMover** è una **micro-board basata su moduli ARM Cortex o Xscale**, da 200Mhz a 1Ghz, dal consumo ridottissimo e con ottime prestazioni. Il Sistema Operativo è Linux oppure Android oppure Windows CE®. Va collegato all' I/O con bus di campo e (momentaneamente, durante la fase di progetto & debugging) al Sistema di Sviluppo PowerPLC-Bridge®.  
➔QUESTA SOLUZIONE È UTILIZZABILE PER APPLICAZIONI SOFT-REAL-TIME (CE® fornisce discrete prestazioni in tal senso)
- Il TouchMover ospita:**
  - Sistema Operativo Linux o Android o Windows-CE® (Soft Real Time)
  - Run-Time di PPB (è il motore IEC-1131 che esegue l' applicativo di controllo e automazione realizzato con il Sistema di Sviluppo PPB)
  - Eventuali altri applicativi (custom servers) proprietari del Cliente da realizzare con strumenti di sviluppo Microsoft per Windows CE.
- Il TouchMover** è così collegato all' I/O:
  - Con l' interfaccia-fieldbus integrata nella scheda TouchMover (CANbus)
  - oppure tramite Ethernet con moduli ModBus-TCP
  - oppure tramite seriale con moduli ModBus-RTU
  - oppure tramite l' I/O locale (TouchMover dispone di 32 I/O digitali e di 3+3 I/O analogici) con apposita scheda AUX di condizionamento-segnali
- Il PC (Windows ~ es.: Notebook)** si usa solo per sviluppare l' applicazione di Controllo & Automazione, collegandolo al TouchMover durante lo sviluppo ed il debugging. Sarà collegato al TouchMover solo quando serve fare il download della applicazione, modificarla e/o debuggare. Il PC Windows "Sistema di Sviluppo" ospita:
  - Sistema Operativo Windows
  - L' ambiente di Sviluppo di PowerPLC-Bridge & Bridge SCADA

## 2e) Situazione "Target PC unico con PowerPLC-Bridge®, con Video"



- Il PC Engine Box** è un PC industrial Fanless, collegato ad un display TFT, oppure può anche essere un PanelPC completo.  
È collegato all' I/O con bus di campo e (momentaneamente, durante la fase di progetto & debugging) al Sistema di Sviluppo PowerPLC-Bridge.  
➔QUESTA SOLUZIONE È UTILIZZABILE PER APPLICAZIONI REAL-TIME con video locale dove sia necessaria una soluzione compatta e mono-PC (anche se con le limitazioni di Linux o CE)
- Il PC Engine Box ospita:**
  - Sistema Operativo Linux-RTAI o Windows-CE® (Real Time)
  - Estensione MONO (se si usa Linux) per simulare .NET Framework
  - Run-Time di PPB (è il motore IEC-1131 che esegue l' applicativo di controllo e automazione realizzato con il Sistema di Sviluppo PPB)
  - Applicativo SCADA realizzato con Bridge-SCADA CJB  
oppure Applicativo di Interfaccia Operatore realizzato dal Cliente
  - Eventuali altri applicativi (custom servers) proprietari del Cliente.
- Il PC Engine Box** è così collegato all' I/O:
  - Con una scheda add-on per interfaccia-fieldbus inserita nel PC (CANbus, Profibus, DeviceNet, etc.)
  - oppure tramite Ethernet con moduli ModBus-TCP
  - oppure tramite seriale con moduli ModBus-RTU
  - oppure tramite Ethernet con protocollo EtherCAT ai moduli di I/O e Drive Motion
  - o con altri collegamenti all' I/O
- Il PC (Windows ~ es.: Notebook)** si usa solo per sviluppare l' applicazione di Controllo & Automazione, collegandolo al PC Engine Box durante lo sviluppo ed il debugging.  
Sarà collegato al Target PC Engine Box solo quando serve fare il download della applicazione, modificarla e/o debuggare. Il PC Windows "Sistema di Sviluppo" ospita:
  - Sistema Operativo Windows
  - L' ambiente di Sviluppo di PowerPLC-Bridge & Bridge SCADA

## 2f) Situazione "TouchMover LCD + PowerPLC-Bridge®, con Display"



- Il TouchMover** è una **micro-board basata su moduli ARM Cortex o Xscale**, da 200Mhz a 1Ghz, dal consumo ridottissimo e con ottime prestazioni. E' dotato di schermo tattile da 7" 800x480. Il Sistema Operativo è Linux o Android o Windows CE®. Va collegato all' I/O con bus di campo e (momentaneamente, durante la fase di progetto & debugging) al Sistema di Sviluppo PowerPLC-Bridge.  
→QUESTA SOLUZIONE È UTILIZZABILE PER APPLICAZIONI SOFT-REAL-TIME (CE® fornisce discrete prestazioni in tal senso)
- Il TouchMover ospita:**
  - Sistema Operativo Linux o Android o Windows-CE® (Soft Real Time)
  - Compact .NET Framework → si possono quindi sviluppare interfacce operatore custom usando gli strumenti standard Microsoft per CE e relativo supporto grafico
  - Run-Time di PPB (è il motore IEC-1131 che esegue l' applicativo di controllo e automazione realizzato con il Sistema di Sviluppo PPB)
  - Applicativo SCADA realizzato o con Bridge-SCADA CJB o con l' Applicativo di Interfaccia Operatore realizzato dal Cliente per CE
  - Eventuali altri applicativi (custom servers) proprietari del Cliente.
- Il TouchMover** è così collegato all' I/O:
  - Con l' interfaccia-fieldbus integrata nella scheda TouchMover (CANbus)
  - oppure tramite Ethernet con moduli ModBus-TCP
  - oppure tramite seriale con moduli ModBus-RTU
  - oppure tramite l' I/O locale (TouchMover dispone di 32 I/O digitali e di 3+3 I/O analogici) con apposita scheda AUX di condizionamento-segnali
- Il PC (Windows ~ es.: Notebook)** si usa solo per sviluppare l' applicazione di Controllo & Automazione, collegandolo al PC Engine Box durante lo sviluppo ed il debugging. Sarà collegato al Target PC Engine Box solo quando serve fare il download della applicazione, modificarla e/o debuggare. Il PC Windows "Sistema di Sviluppo" ospita:
  - Sistema Operativo Windows
  - L' ambiente di Sviluppo di PowerPLC-Bridge & Bridge SCADA
  - Il sistema di sviluppo per le applicazioni (grafiche) Microsoft su CE

---

## La applicazione di Controllo & Automazione si realizza così :

1. Installare sul PC Windows il Sistema di Sviluppo PowerPlc-Bridge destinato allo sviluppo della applicazione
2. Progettare e/o modificare (se già esiste) l' applicazione di Controllo & Automazione, ed eventualmente SCADA, usando i linguaggi grafici e visuali del Sistema di Sviluppo PPB IEC-1131
3. Dal PC usato come Sistema di sviluppo, collegato in rete al Target Engine-Box (o TouchMover), si scarica l'applicazione sul Target Engine-Box/TouchMover
4. Si esegue il debugging ed il test dell' applicazione
5. quando tutto è ok si lascia l' eseguibile della applicazione di Controllo & Automazione nella flash del target Target Engine-Box/TouchMover.
6. Da questo momento il Target Engine-Box (o TouchMover) controlla il processo e/o la macchina, e può anche gestire direttamente l' interfaccia operatore (realizzata con Bridge Scada o con altri strumenti di sviluppo) nel caso ci sia un TFT locale o un display LCD+touch (caso del TouchMover)
7. In caso di modifiche e/o upgrade si deve tornare al punto 2

---

## La applicazione di Interfaccia Operatore (se c' è) si realizza così :

1. Se come HMI (Human Machine Interface) è usato un PC Windows:
    - a. se si usa uno SCADA Commerciale, il RunTime PPB può essere collegato tramite OPC-Server
    - b. se si usa un applicativo proprietario scritto dal Cliente (es.: Visual Basic), si usa una apposita Libreria di comunicazione fornita da CJB
    - c. se si usa lo SCADA interno al PowerPLC ("Bridge-SCADA") la comunicazione con la applicazione è automatica
  2. Se come HMI è usato lo stesso Target Engine Box (con video) oppure TouchMover+LCD:
    - a. se si usa Linux-RTAI, con l' ambiente MONO è possibile gestire l' applicazione SCADA realizzata con lo SCADA interno al PowerPLC ("Bridge-SCADA"), e la comunicazione con la applicazione è automatica, oppure è possibile scrivere una interfaccia grafica con gli strumenti di Linux
    - b. se si usa CE (caso unico se si impiega il TouchMover), è possibile sia sfruttare BridgeSCADA che scrivere la propria interfaccia grafica con gli strumenti di CE forniti da Microsoft
- ⇒ IN OGNI CASO PowerPLC-Bridge fornisce tutto il supporto per lo scambio-dati fra il l' Applicazione (che gira nel Target) e il programma di Interfaccia Operatore

La tabella che segue illustra le varie combinazioni possibili.



**COMBINAZIONI POSSIBILI PER METTERE IN COMUNICAZIONE  
POWERPLC-BRIDGE CON IL S/W DI VISUALIZZAZIONE (SCADA)**

#	PC usato per Interfaccia Operatore (se esiste)	Tipo di Software usato per Intefaccia Operatore	Come si Comunica col Target	PC Target (Engine Box o TouchMover®)	Collegamento all' I/O e ai Drive dei Motori
1	PC Windows	Applicativo proprietario (es.: scritto in Visual Basic)	tramite DLL fornita da CJB, collegamento Ethernet al Target	PC con Linux RTAI (o eventualmente anche CE) o TouchMover. RTAI-Linux è indispensabile se il sistema è x86 e include Controllo di Assi	EtherCAT (solo x86) CANbus Modbus-TCP Modbus-RTU Profibus etc.
2	PC Windows	Applicativo SCADA con SCADA commerciale (es.: Movicon®, Iconics® etc)	tramite OPC-Server presente nel PowerPLC, collegamento Ethernet al Target	PC con Linux RTAI (o eventualmente anche CE) o TouchMover. RTAI-Linux è indispensabile se il sistema è x86 e include Controllo di Assi	EtherCAT (solo x86) CANbus Modbus-TCP Modbus-RTU Profibus etc.
3	PC Windows	Applicativo SCADA con BridgeSCADA® CJB, già incluso nel pacchetto CJB IEC-1131	Comunicazione nativa da BridgeSCADA a PowerPLC, collegamento Ethernet al Target	PC con Linux RTAI (o eventualmente anche CE) o TouchMover. RTAI-Linux è indispensabile se il sistema è x86 e include Controllo di Assi	EtherCAT (solo x86) CANbus Modbus-TCP Modbus-RTU Profibus
4	PC Windows	Applicativo proprietario (es.: scritto in Visual Basic) <b>oppure</b> Applicativo SCADA con SCADA commerciale (es.: Movicon®, Iconics® etc) <b>oppure</b> Applicativo SCADA con BridgeSCADA® CJB, già incluso nel pacchetto CJB IEC-1131	In questo caso il RunTime IEC-1131 risiede sullo stesso PC Windows  La comunicazione fra il RunTime IEC-1131 e il s/w di interfaccia operatore avviene con una connessione software nell' ambito della stessa memoria di sistema del PC	<b>Il Target PC è lo stesso PC Windows</b>  <b>Solo per applicazioni NON-Real-Time!</b>	CANbus Modbus-TCP Modbus-RTU Profibus etc.  Si usa eventualmente una scheda PCI da inserire nel PC Windows
5	PC Linux-RTAI (con ambiente MONO)  <b>oppure</b>  PC Windows-CE (con .NET compact-framework)  <b>Oppure</b>  TouchMover  <i>È lo stesso PC usato come target Real-Time</i>	Applicativo SCADA con BridgeSCADA® CJB, già incluso nel pacchetto CJB IEC-1131  Sfrutta l' ambiente MONO di Linux  oppure  Windows-CE Compact Framework	In questo caso il RunTime IEC-1131 risiede sullo stesso PC Windows  La comunicazione fra il RunTime IEC-1131 e il s/w di interfaccia operatore avviene con una connessione software nell' ambito della stessa memoria di sistema del PC	<b>Il Target è lo stesso PC Linux-RTAI</b>  <b>oppure</b>  <b>lo stesso PC Windows-CE</b>  <b>oppure</b>  <b>TouchMover+LCD</b>  <b>Per applicazioni Real-Time!</b>	EtherCAT (solo x86) CANbus Modbus-TCP Modbus-RTU Profibus
6	Nessun PC di interfaccia Operatore Locale	nulla	Con un collegamento di supervisione (remoto, tramite Ethernet o radio Modem)	Il Target è cieco, usato come controller stand-alone. Può essere PC x86 o TouchMover. Ideale per applicazioni distribuite Real-Time	EtherCAT (solo x86) CANbus Modbus-TCP Modbus-RTU Profibus etc.