



PIRAMIDE CIM DELL'INFORMAZIONE

UN'INTRODUZIONE ALLE RETI DI COMUNICAZIONE AZIENDALE

FONTI:

- Alessandro De Luca, presentazione «CIM: Computer Integrated Manufacturing», Università la Sapienza Roma
- G. Licata, «Sistemi di controllo» vol.3, Techna



INDICE:

- Introduzione al Computer Integrated Manufacturing (CIM)
 - Caratteristiche del Computer Integrated Manufacturing
 - Reti informatiche che supportano il Computer Integrated Manufacturing
- 
- 
- 

PROCESSI AZIENDALI DI SUPPORTO ALLA PRODUZIONE

- **Business**: sono le principali attività di contatto con il cliente, punto di partenza e di arrivo del processo; includono gestione ordini, marketing, vendita, bilancio, budget, ecc.
- **Progettazione**: sono attività volte alla progettazione del prodotto sulla base delle esigenze del cliente (o del mercato)
- **Planning**: sulla base delle funzioni di business e di progettazione, viene pianificata la produzione; si determinano le sequenze di lavorazione, le politiche di stoccaggio e di rifornimento
- **Controllo**: sono le attività di gestione e supervisione del processo di produzione; includono il controllo dei flussi produttivi e la verifica della qualità di processi e prodotti

APPLICAZIONI DI SUPPORTO ALLE ATTIVITÀ DI BUSINESS: ERP

Enterprise Resource Planning (ERP): è un insieme di applicazioni informatiche volte all'automazione di attività di amministrazione, logistica, gestione della produzione, risorse umane, ecc.

- contabilità, controllo di gestione, gestione del personale
- gestione degli acquisti, dei magazzini
- gestione della produzione, dei progetti
- gestione delle vendite, della distribuzione
- gestione della manutenzione impianti
 - WebSphere (IBM), Oracle Fusion Project (Oracle), SAP (NetWeaver)

APPLICAZIONI DI SUPPORTO ALLE ATTIVITÀ DI BUSINESS: ERP

Enterprise
Resource
Planning (ERP)

Asset
management
(gestione
risorse)

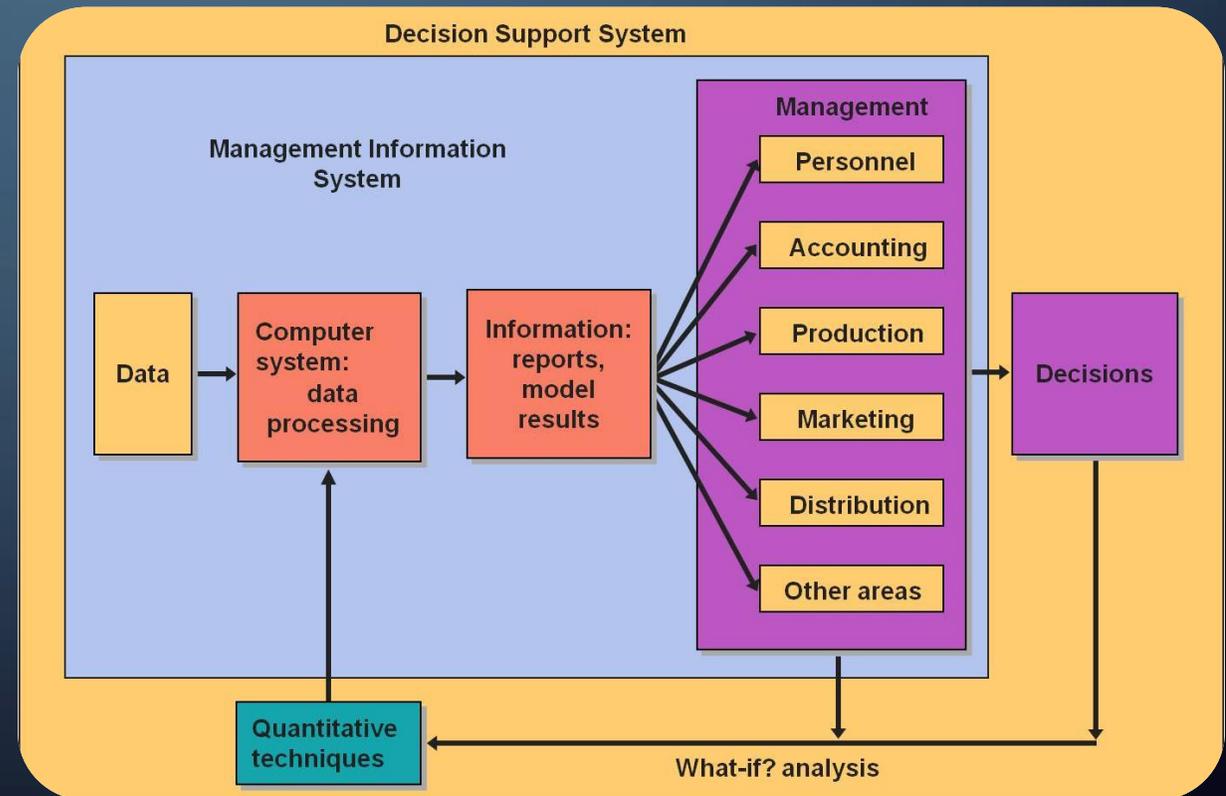


Supply chain
management
(gestione della
catena di
distribuzione)

APPLICAZIONI DI SUPPORTO ALLE ATTIVITÀ DI BUSINESS: DSS

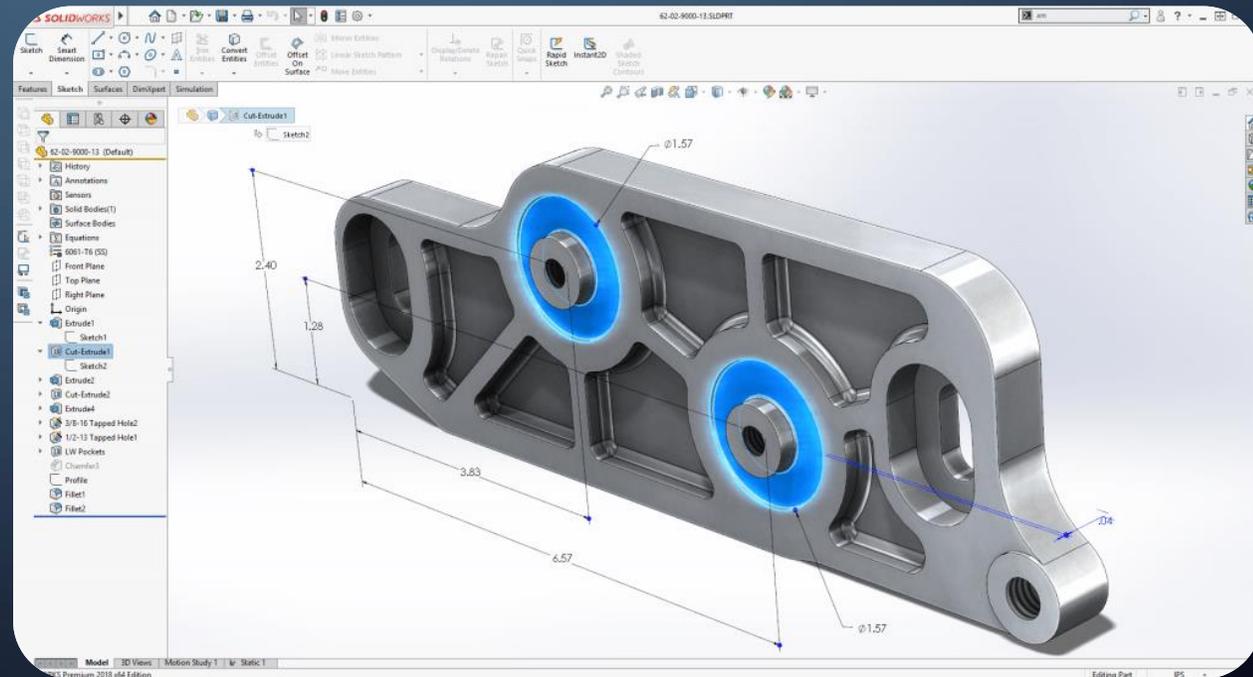
Decision Support System (DSS): sistema software che rende disponibili una serie di funzionalità di supporto (analisi di “big data”, modelli di valutazione) per migliorare il processo decisionale

- Business Intelligence, Sistemi Esperti, modelli di supporto decisionale
- SAP



APPLICAZIONI DI SUPPORTO ALLE ATTIVITÀ DI PROGETTAZIONE

- **Computer Aided Design (CAD):** insieme di software tools che assistono i progettisti nelle attività di progettazione
- **Computer Aided Engineering (CAE):** software tools per la verifica delle funzionalità del progetto
 - Solidworks, AutoCAD, SolidEdge, VariCAD Pro/Engineering



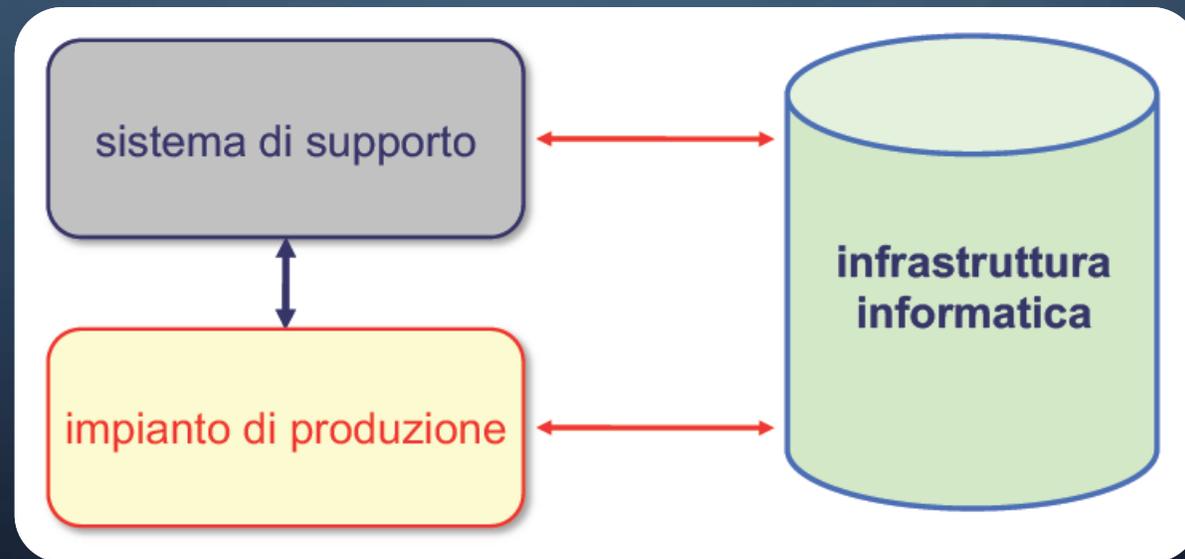
APPLICAZIONI DI SUPPORTO ALLE ATTIVITÀ DI PLANNING E CONTROLLO

- **Computer Aided Manufacturing (CAM):** software che permette di automatizzare le prove di fattibilità del processo di produzione e di organizzare la produzione stessa (spesso integrato nel CAD)
 - dal modello CAD si ottiene il programma macchina CNC
 - caricamento di un modello CAD
 - impostazione del sistema di coordinate usato dalla macchina utensile
 - impostazione dei parametri di lavorazione
 - generazione delle istruzioni per la macchina utensile, salvate in un file
 - invio dei dati al controllo numerico della macchina
- **Computer Aided Process Planning (CAPP):** software che permette di automatizzare/ottimizzare il planning della produzione

IL COMPUTER INTEGRATED MANUFACTURING (CIM)

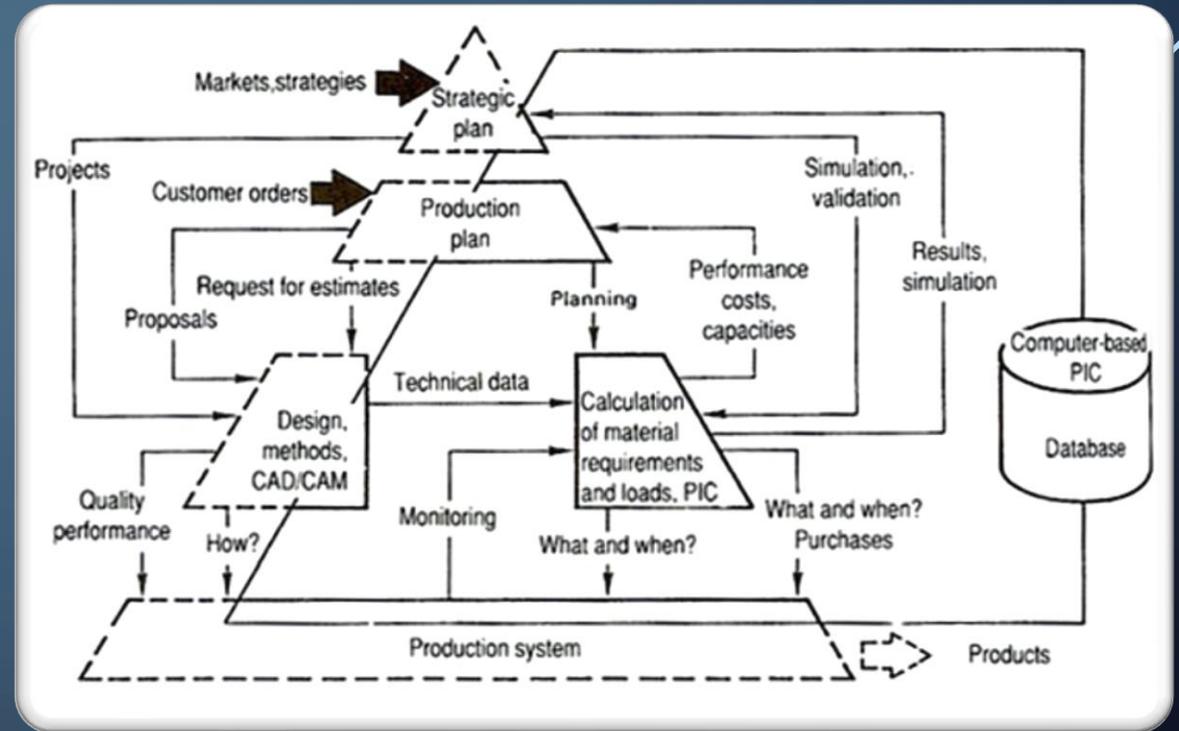
Computer Integrated Manufacturing (CIM) è un modello teorico di sistema di produzione che prevede l'integrazione dei processi produttivi con i sistemi di automazione e con i sistemi informativi gestionali.

Quindi un'unica infrastruttura informatica integra l'automazione dei processi produttivi con quella delle attività di supporto.



CIM: VANTAGGI

- Miglioramento della qualità di produzione
- Riduzione di tempi e costi
- Aumento della flessibilità della produzione
- Diminuzione degli scarti
- Fondamentale per conformarsi a leggi e regolamenti su sicurezza del processo produttivo, qualità del prodotto finale e riduzione dell'impatto energetico e ambientale



STRUTTURA DEL MODELLO CIM

- Il modello CIM è gerarchico. I livelli superiori sovrintendono a quelli inferiori
- Per esempio: l'automazione di un passo produttivo (ad es. la rotazione di un mandrino) è a un livello inferiore rispetto all'automazione di tutta la macchina (sequenze di azioni); questa a sua volta è a un livello inferiore rispetto al planning della produzione



STRUTTURA DEL MODELLO CIM

Il modello CIM è suddiviso in 5 livelli

1. Azienda
2. Stabilimento
3. Cella
4. Macchina
5. Campo

In ciascun livello l'automazione coinvolge funzioni di:

- acquisizione, manipolazione, trasferimento di informazioni
- elaborazione di strategie
- attuazione delle strategie elaborate



MODELLO CIM: LIVELLO DI CAMPO

È il livello più basso della gerarchia e comprende i componenti hardware che eseguono le attività di produzione e il loro controllo

- sensori, attuatori, componenti dell'impianto
- segnali ingresso/uscita interfacciati con il livello superiore al processo fisico
- ridotta complessità, anche se cresce la tendenza a dotare sensori ed attuatori di un'intelligenza dedicata al pre-processamento dell'informazione, alla gestione della interfaccia di comunicazione e all'auto-diagnosi dei guasti
- i dispositivi di campo sono raggruppati in semplici sistemi di controllo
 - esempio: l'asservimento di posizione del motore di un giunto di un robot viene visto dal livello superiore come un attuttore ideale
- **usa hardware di controllo: dedicato, real-time, con sistemi digitali a microprocessore (controllori embedded)**



MODELLO CIM: LIVELLO DI MACCHINA

Il livello raggruppa gli elementi del livello di campo per formare gruppi di componenti atti a fornire una determinata funzionalità

- ad esempio: una macchina utensile o un robot
- questi componenti sono organizzati in sistemi di controllo
 - Per la regolazione di variabili analogiche (per esempio temperatura e pressione di un serbatoio)
 - Per realizzazione sequenziale di operazioni
 - Esempio: a livello di campo si controllano le posizioni dei singoli motori; a livello di macchina viene pianificato il movimento del robot nello spazio operativo e la sequenza delle azioni che deve effettuare
- il controllo a livello di macchina viene visto come un attuatore dal livello superiore, che lo utilizza per il coordinamento tra le macchine
- **usa hardware di controllo: dedicato, real-time, controllori logici programmabili (PLC) e controllori embedded**



MODELLO CIM: LIVELLO DI CELLA

Il livello raggruppa gli elementi del livello di macchina per formare celle di produzione

- una cella di produzione è un insieme di macchine interconnesse fisicamente da un sistema locale di trasporto e stoccaggio materiali, controllate in maniera coordinata in modo da portare a termine un ben definito processo produttivo
- i sistemi di controllo costituenti questo livello regolano e supervisionano il funzionamento coordinato di tutte le macchine facenti parte della cella
- le operazioni svolte a questo livello sono analoghe a quelle del livello di macchina risultando soltanto più complesse
- **usa hardware di controllo: real-time, controllori logici programmabili (PLC)**



MODELLO CIM: LIVELLO DI STABILIMENTO

Il livello raggruppa tutte le celle o le linee produttive facenti parte di un impianto industriale; riceve le istruzioni dal livello gestionale (planning, gestione degli ordini, ecc.) e le attua sotto forma di piani operativi per la produzione

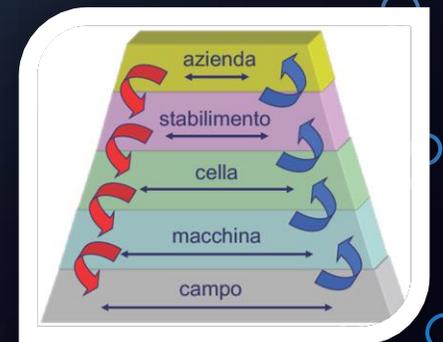
- il sistema di controllo a questo livello è costituito dal sistema di supervisione, controllo e acquisizione dati (Supervisory Control And Data Acquisition - SCADA)
- le apparecchiature su cui sono implementate le piattaforme software sono tipicamente workstation con struttura client/server
- da questo livello in su i requisiti di elaborazione real-time sono fortemente ridotti, se non inesistenti



MODELLO CIM: LIVELLO DI AZIENDA

Nel livello avvengono i processi gestionali di supporto a tutti i livelli inferiori

- non si parla più di sistema di controllo ma di sistema decisionale
- l'infrastruttura software è implementata su workstation con struttura client/server connesse al mainframe aziendale
- **non esistono vincoli di tipo temporale**

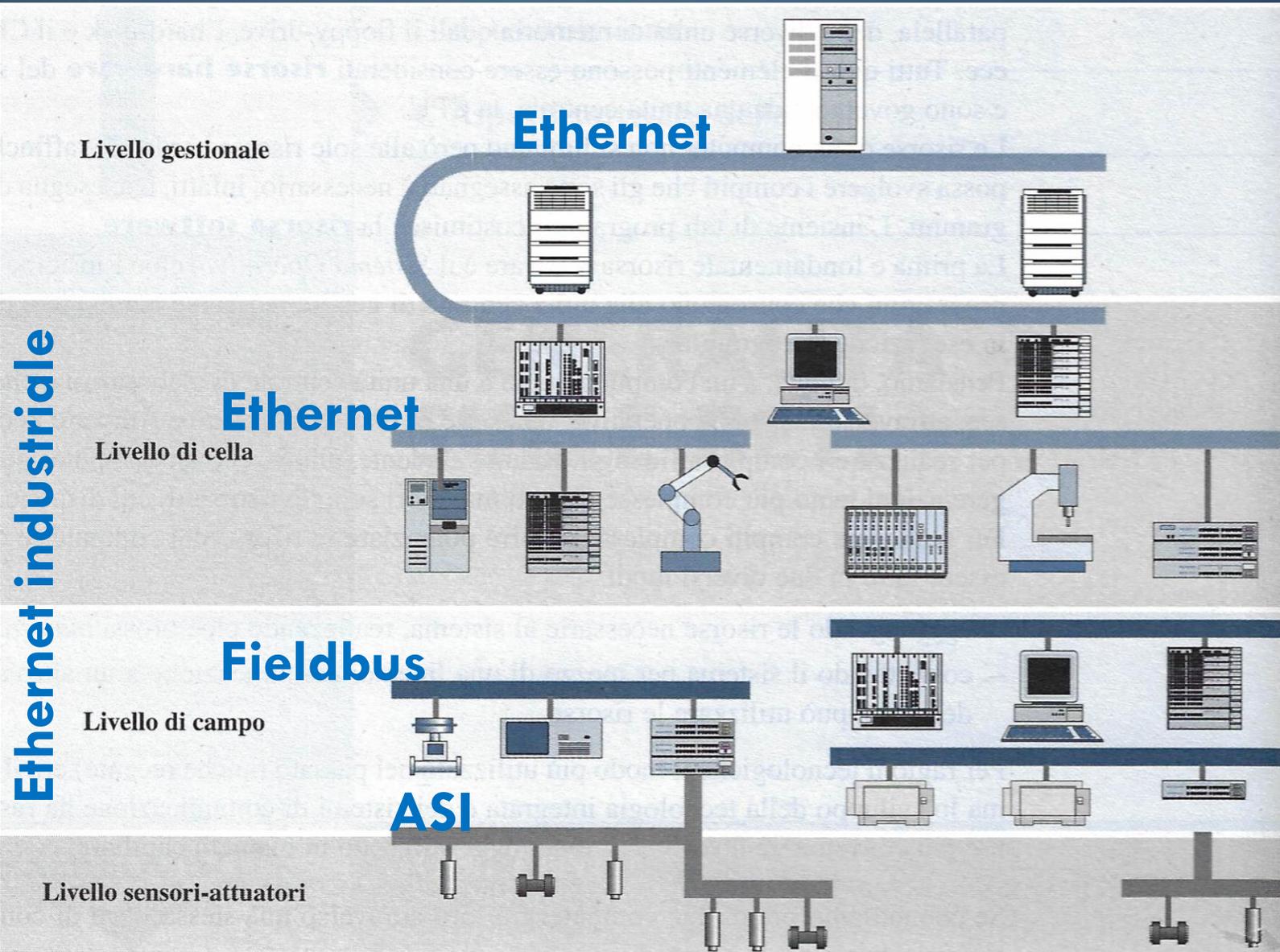


TIPOLOGIE DI RETE PER LO SCAMBIO DI INFORMAZIONI

SUPERVISIONE

CONTROLLO

CAMPO



Quantità di informazioni

Real-time

CONCLUSIONI

- Il Computer Integrated Manufacturing ha bisogno di reti informatiche per poter essere realizzato
- Le informazioni transitano su reti di tipo diverso a seconda del livello della piramide CIM
- Le reti del livello di campo prendono il nome di fieldbus (bus di campo) e devono convogliare piccoli pacchetti di informazione in modo real-time; esistono vari standard e protocolli proprietari utilizzati in questo tipo di applicazione
- Le reti dei livelli di controllo e supervisione non necessitano di real-time e si basano praticamente ovunque sullo standard Ethernet