

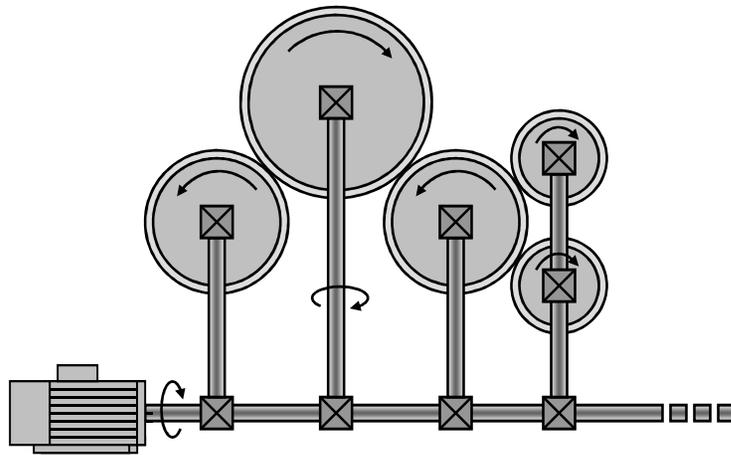
**ANIE**  
AUTOMAZIONE



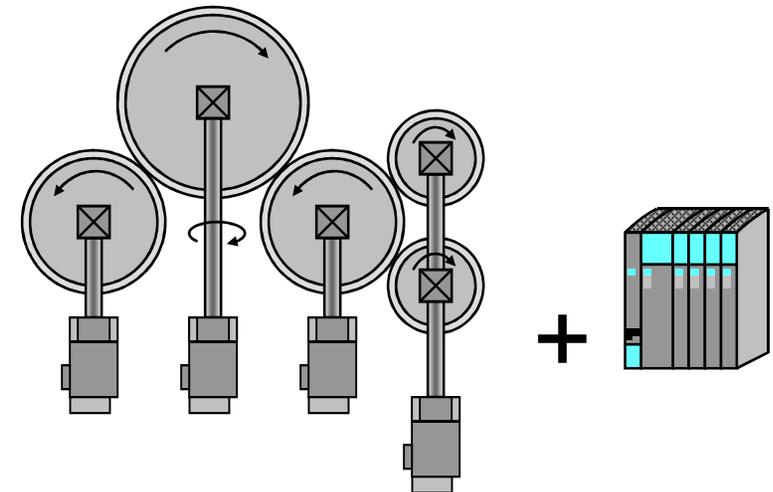
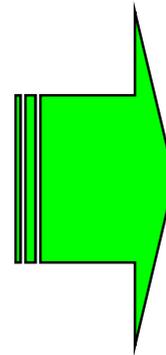
# Supporto meccatronico alla progettazione di macchine

Dall'esigenza del costruttore al prototipo virtuale

## L'evoluzione: dal motore principale ...



**Motore principale**  
**Trasmissione meccanica**  
**Camme meccaniche**



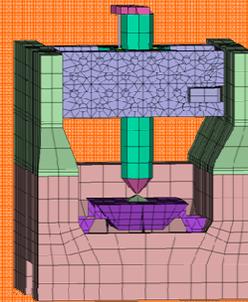
**Servoazionamenti elettrici**  
**Assi indipendenti**  
**Camme elettroniche**  
**Sincronismi (asse elettrico)**  
**→ Flessibilità, Modularità, Prestazioni**

Mechatronics is the science of **controlled movement sequences performed by mechanical systems** using microcomputers and their integration into information technology networks. [Lückel]

# Una moderna macchina automatica è un sistema meccatronico

## Meccanica

- Organi di trasmissione
- Elementi Strutturali
- Riduttori
- Sistemi di Guida
- Assi



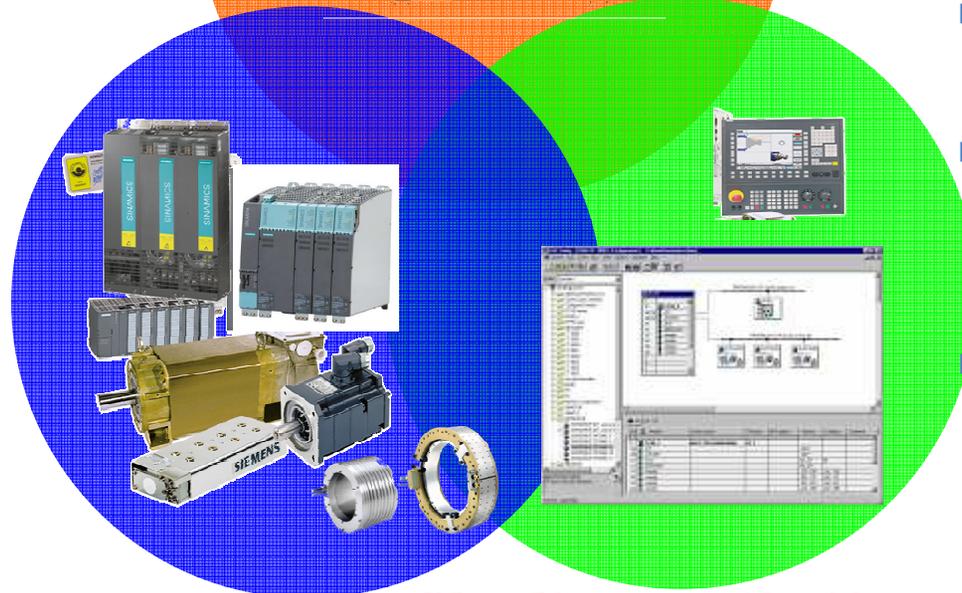
## Informatica

- HMI: Human Machine Interface
- Control software
  - CNC
  - Motion Contr
  - PLC
- Controllo anello chiuso



## Elettronica

- Controllo anello aperto
- Drives
- Motori
- Sistemi Retroazione



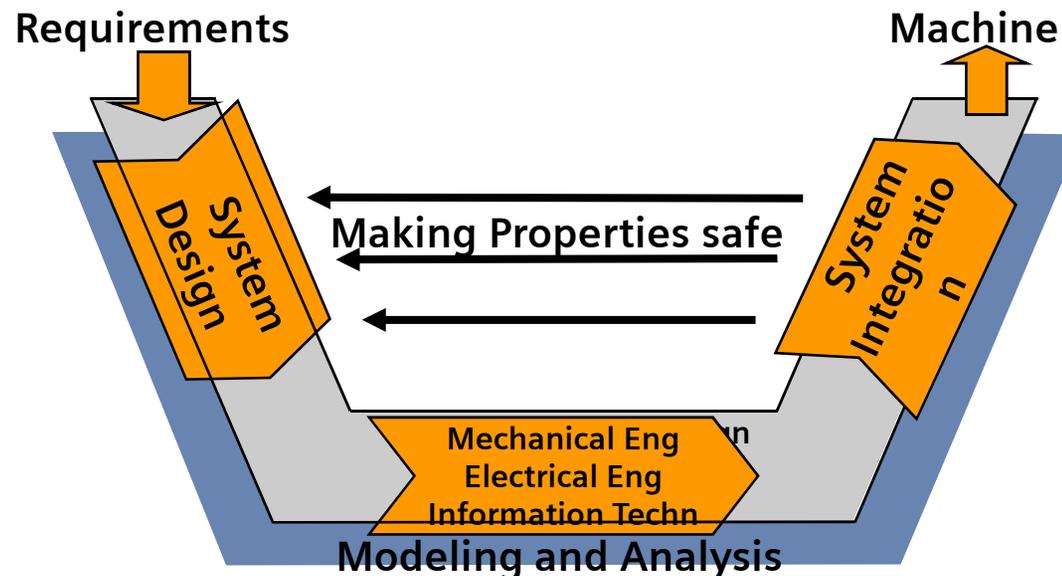
**Obiettivo: ottenere un profilo di moto il più preciso possibile**

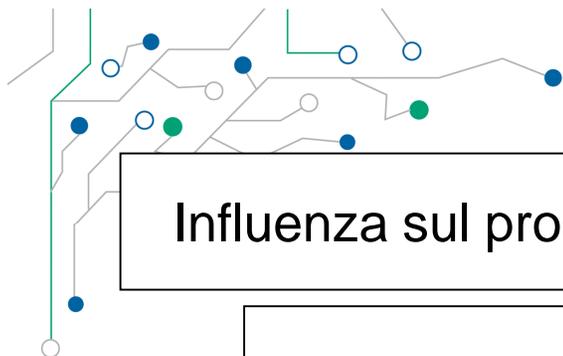
## Approccio meccatronico

### **Meccatronica: approccio interdisciplinare all'interazione ed integrazione tra meccanica, elettronica ed informatica.**

Collaborazione in cui si integra la conoscenza tecnologica specifica del costruttore con la competenza applicativa del fornitore di soluzioni di automazione.

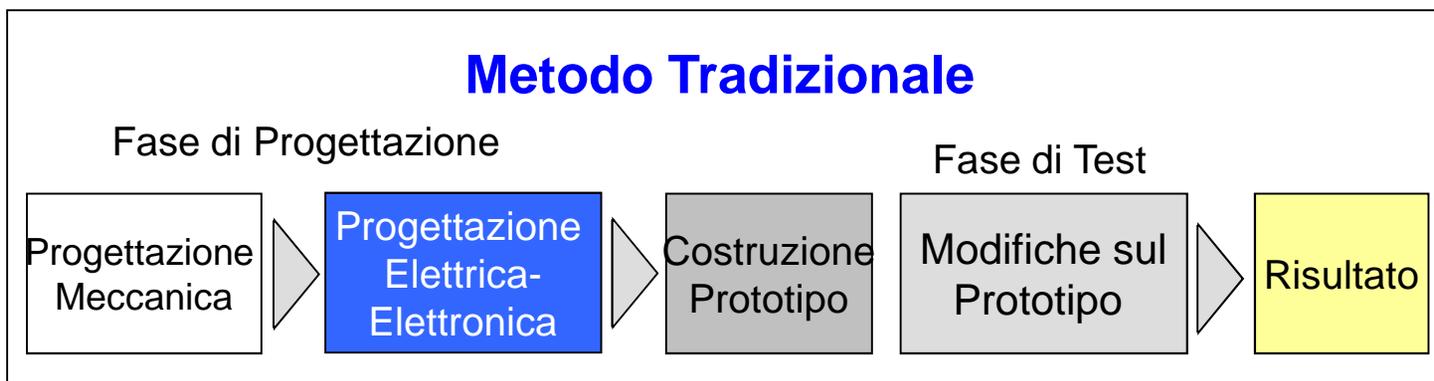
- per ottimizzare le soluzioni ed eseguire analisi dettagliate su macchine esistenti;
- Per supportare lo sviluppo di nuove macchine con la simulazione meccatronica considerando l'interazione e integrazione di tutti i vari componenti, dagli organi di trasmissione ai sistemi servocontrollati.



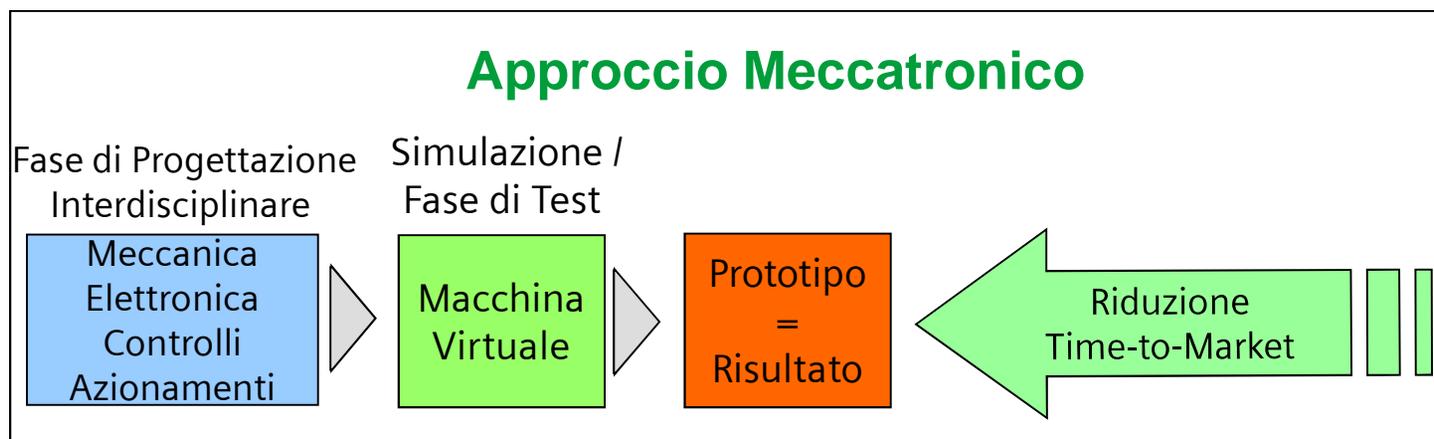


## Influenza sul processo di sviluppo della macchina

### Metodo Tradizionale



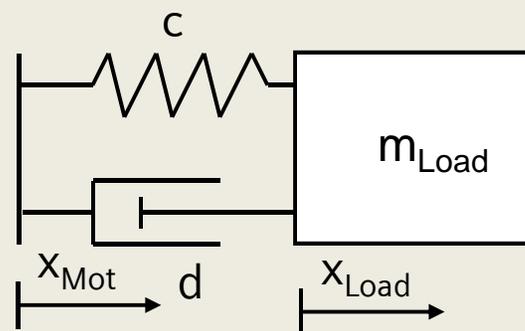
### Approccio Meccatronico



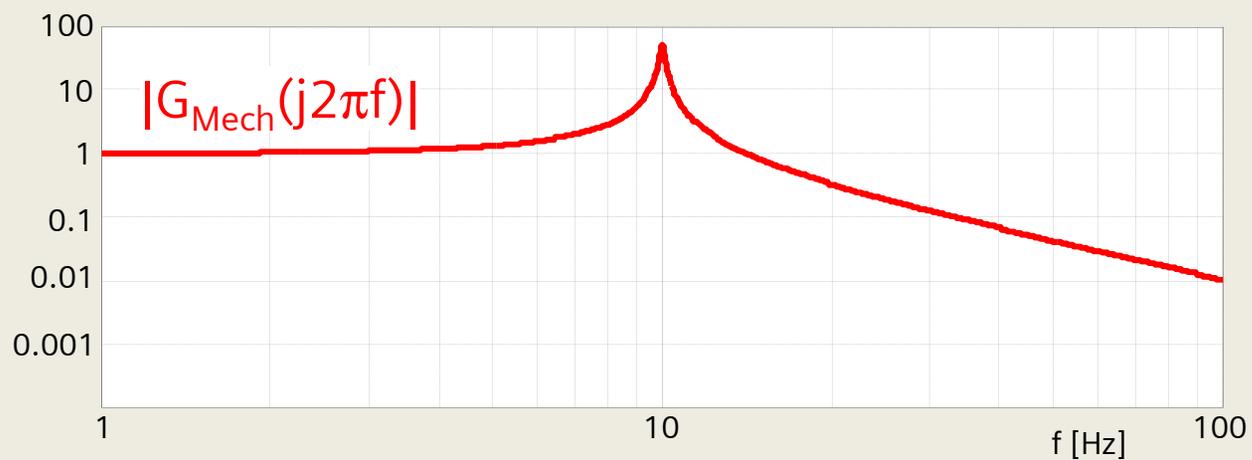
**La nuova macchina può essere testata, validata e ottimizzata durante la Simulazione, senza dover realizzare alcun Prototipo.**

**Un Prototipo virtuale consente di ridurre tempi e costi**

# Risposta in frequenza



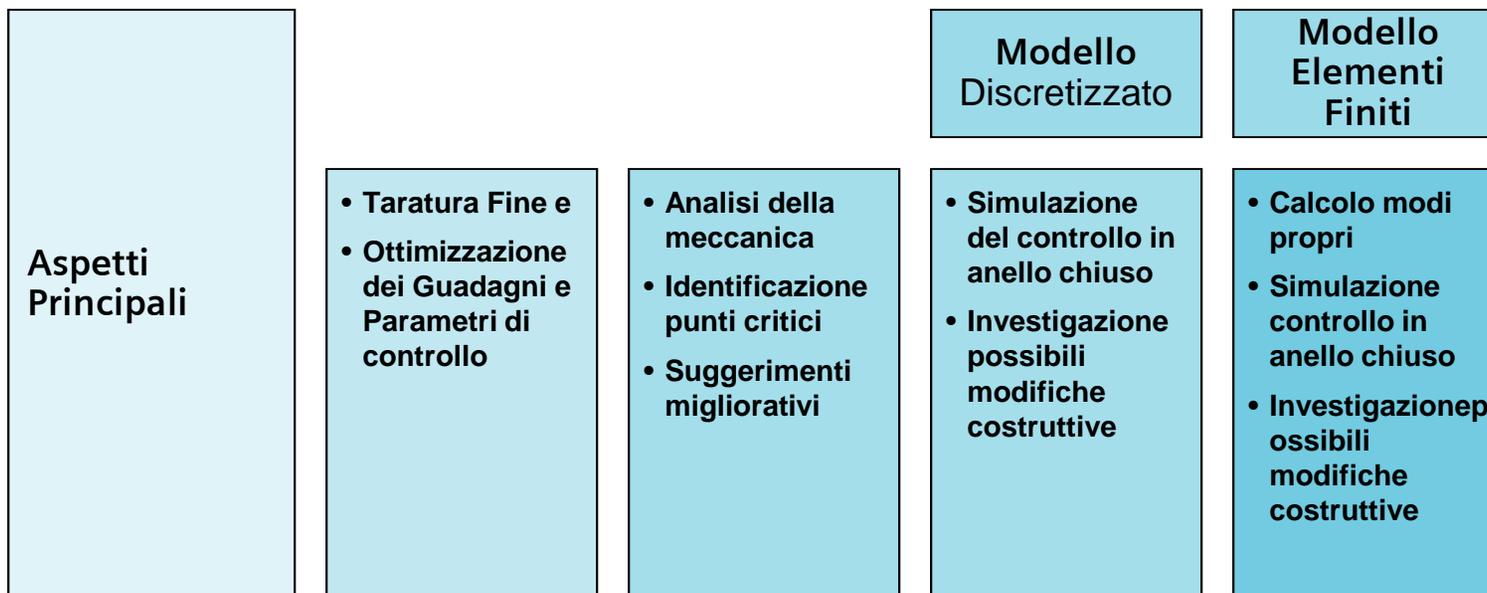
$$G_{Mech}(f) = X_{Load}(f) / X_{Mot}(f)$$





## Approccio meccatronico: attività

	Taratura / Ottimizzazione	Analisi	Simulazione
Pre-requisiti	Macchina esistente	Macchina esistente	Fase progettazione / Macchina esistente



Un valido supporto in tutte le situazioni per capire le cause e risolvere il problema o per verificare e testare già nella fase di progettazione le prestazioni della macchina.

## Peculiarità della simulazione mecatronica

### Fase 1

- Confrontare e valutare differenti concetti e layout di macchina
- Valutare ed ottimizzare la struttura della macchina ed i relativi elementi
- Studio di fattibilità

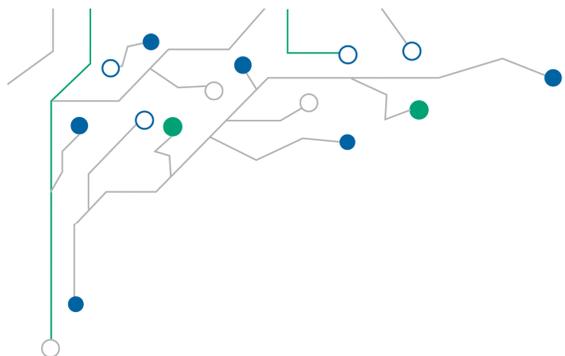
### Fase 2

- Determinare la prestazione dinamica massima della nuova macchina (Kv)
- Verifica comportamento dell'anello di Posizione / Reazione ai disturbi
- Frequenze di Risonanza e Modi di Vibrare
- Rigidezza Statica (Deformazioni) e Dinamica (possibili limitazioni)
- Influenza delle fondazioni
- Determinare ed eliminare punti critici già in fase di progettazione

### Fase 3

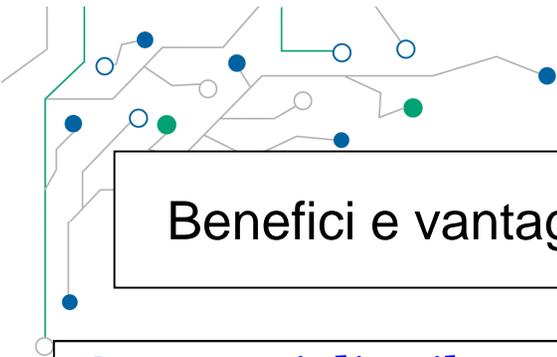
- Ridurre le masse degli elementi della macchina, senza ripercussione sulle prestazioni e caratteristiche della macchina stessa – ridurre i costi.
- Ottimizzare i servosistemi per alcune specifiche fasi di lavoro della macchina

**Grazie alla simulazione mecatronica le prestazioni della macchina possono essere verificate e testate già nella fase di progettazione, senza rischi e con la certezza del risultato.**



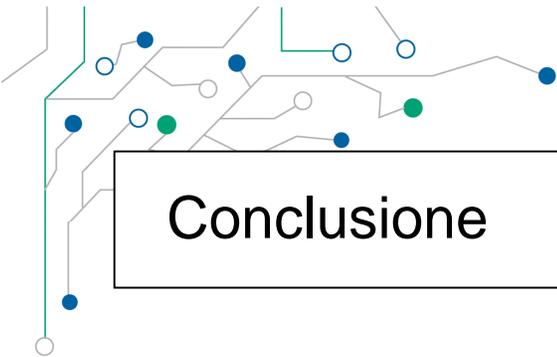
# Esempi





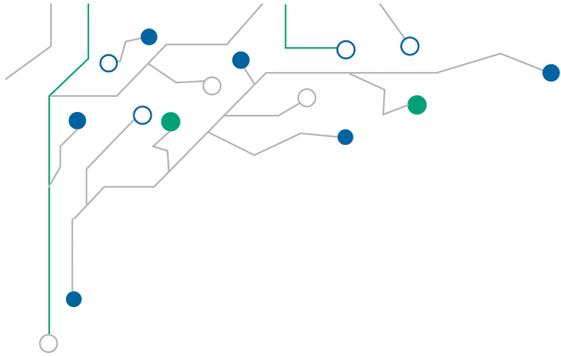
## Benefici e vantaggi competitivi

- Tempi di sviluppo e di introduzione sul mercato (time to market) notevolmente ridotti;
- Verifica e validazione senza rischi di nuovi e creativi concetti di macchina (ad es con Direct Drives) – maggior potere innovativo
- Conseguimento sicuro degli obiettivi di progetto: progettazione Goal – oriented;
- Elevata affidabilità durante lo sviluppo;
- Prototipo Virtuale: Individuazione rapida e correzione di eventuali punti critici già in fase di progettazione;
- Risparmio economico, con riduzione dei costi ed ottimizzazione delle risorse;
- Macchina già altamente ottimizzata e performante e quindi tempi di messa in servizio ridotti;
- Aumento di produttività e qualità fin dal principio con sicura soddisfazione del cliente finale.



## Conclusione

- **Esigenze utilizzatori finali: maggiore produttività, elevata qualità del prodotto finale, affidabilità elevata e costi di gestione/manutenzione ridotti.**
  - **Esigenze costruttori di macchine: flessibilità, prestazioni elevate, facile integrazione, ottimizzazione, riduzione tempi e costi di sviluppo e MIS.**
  - **Nuovi concetti di macchina, automazione sempre più spinta, azionamenti elettrici**
  - **Meccatronica come valido supporto per ottimizzazione, analisi e simulazione**
- 



# Grazie per l'attenzione

Ing. Pier Giorgio Arioldi – Siemens SpA