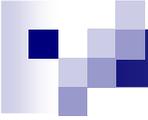


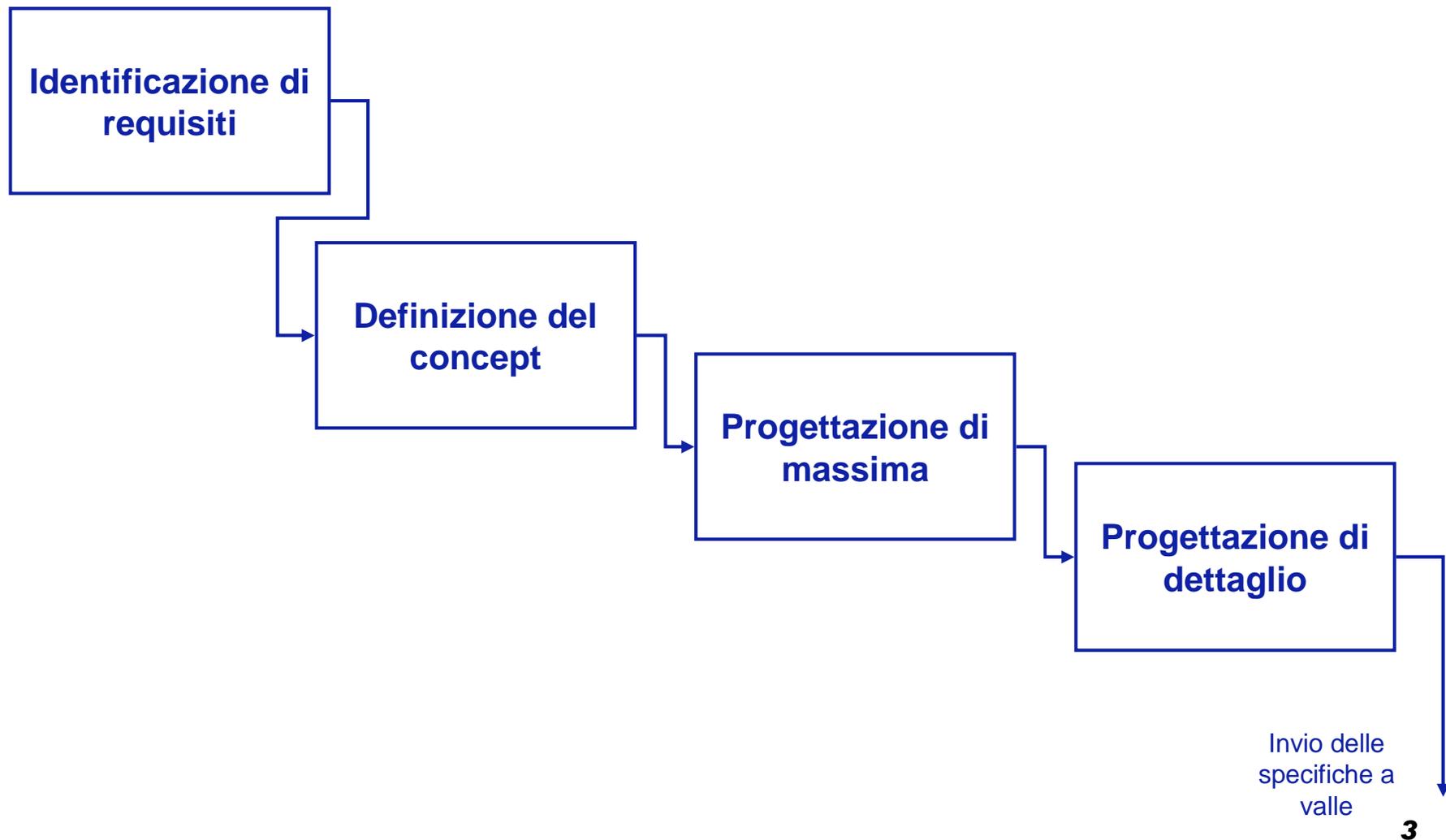
# **Progettazione dei Sistemi di Produzione**



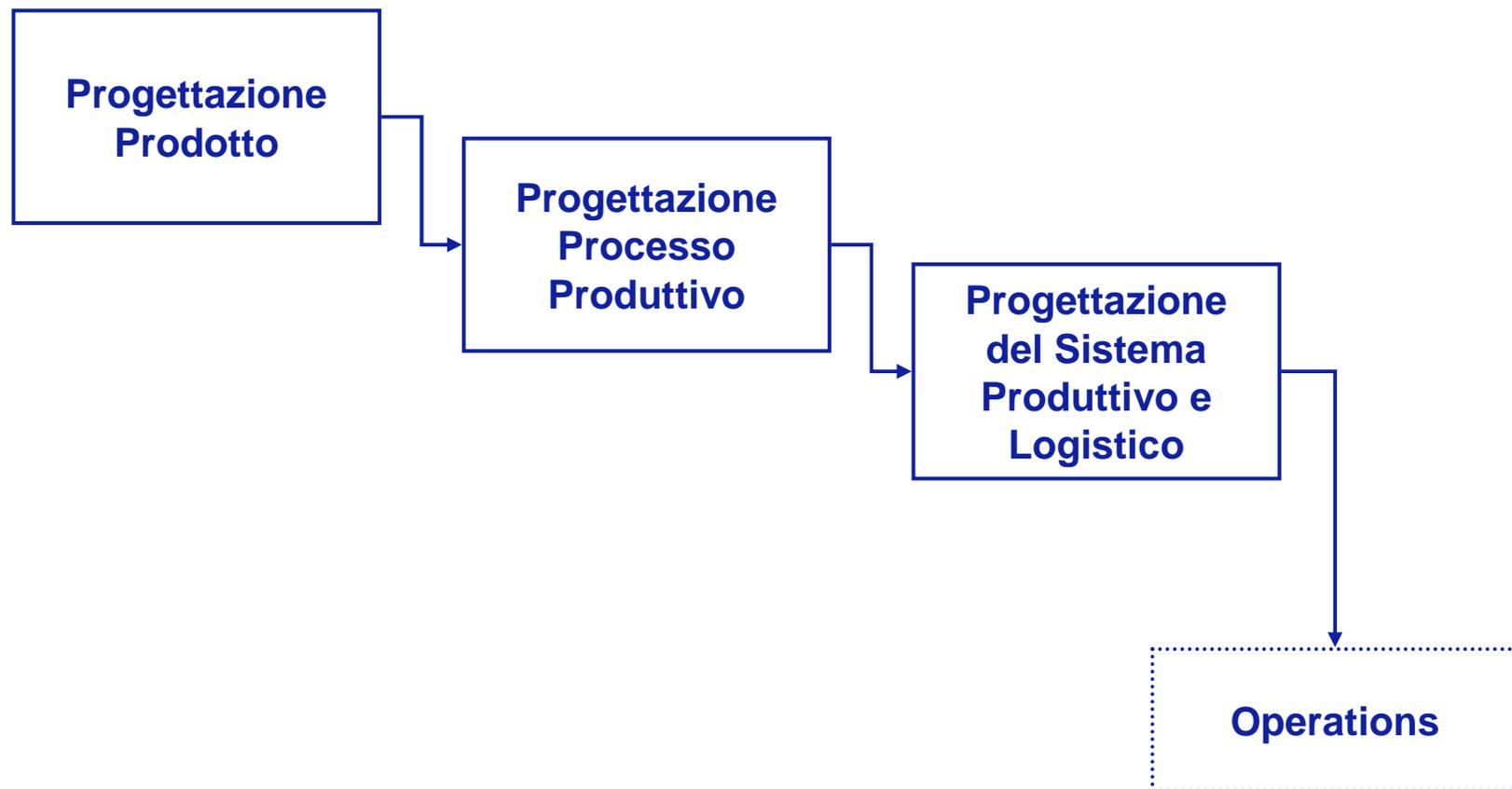
# Progettazione

- La progettazione è un processo iterativo che permette di definire le specifiche di implementazione per passare dall'idea di un sistema alla sua realizzazione
- La progettazione implica
  - definire, prevedere, analizzare, confrontare, scegliere, specificare, documentare...

# Progettazione prodotto, processo, sistema



# Progettazione prodotto, processo, sistema





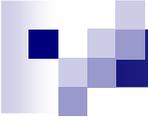
Progettazione prodotto,  
processo, sistema

Per condurre correttamente un  
processo integrato di progettazione  
occorre seguire metodi consolidati



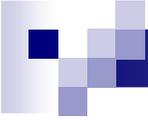
# Progettazione prodotto, processo, sistema

- Progettazione del prodotto
- Scelta (progettazione) dei processi per la fabbricazione del prodotto e dei suoi componenti.
- Progettazione (scelta) dei sistemi di produzione del prodotto e dei suoi componenti



# Progettazione del Prodotto

- **Metodo di base per la progettazione del prodotto**
  1. *Concept* (prima concretizzazione dell'idea iniziale, prototipo concettuale)
  2. Studi e ricerche sulla realizzabilità del prodotto (identificazione dei requisiti)
  3. Disegno di assieme
    - Scomposizione del prodotto in sottoassiemi
    - Scomposizione dei sottoassiemi nei componenti
    - Sviluppo dei componenti
    - Sviluppo dei sottoassiemi
    - Sviluppo dell'assieme
  4. Produzione di distinte base, distinte di produzione e montaggio, disegni realizzativi
- Lo sviluppo di componenti, sottassiemi e assiemi può comportare la realizzazione di prototipi



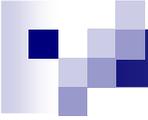
# Progettazione del Prodotto

- **Le fasi critiche del metodo sono segnatamente le prime 2; le successive, pur essendo importanti e potendo portare all'abbandono del progetto, ne sono una conseguenza 'meccanica'.**
- Lo sviluppo della *concept idea* consiste nell'analisi del target, dei bisogni da soddisfare, delle caratteristiche tecniche fondamentali,....nella generazione di alternative e nella loro selezione.
- Gli studi e le ricerche sulla realizzabilità del prodotto conducono alla verifica della fattibilità in relazione a tutto il ciclo di vita del prodotto, alla stima dei flussi di cassa per un periodo stabilito, alla definizione del piano di progetto e all'affinamento delle specifiche



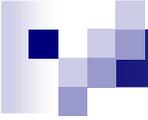
# Realizzazione di un prodotto

- Metodo di base per la realizzazione di un prodotto
  - Prototipazione (funzionale e tecnica)
  - Pre-serie/produzione pilota
  - *Rump up*
  - Produzione
- Le fasi sono tra loro necessariamente sequenziali
  - Posto che le fasi di *rump up* e produzione si compiano con lo stesso sistema di produzione, ogni altra fase richiede normalmente processi e sistemi di produzione differenti



# Progettazione del Processo

- Metodo di base per la scelta del processo produttivo
  - Individuazione delle alternative tecnologiche
  - Confronto economico/strategico tra le alternative
    - Individuazione delle tecnologie a maggior potenziale
    - Prove pilota
    - Riduzione delle alternative
    - Installazioni sperimentali
  - Scelta della tecnologia



# Progettazione del Processo

- Metodo di base per la progettazione del processo produttivo
  - Ricerche sulle modalità di conseguimento di determinati risultati
  - Individuazione delle tecnologie a maggior potenziale
  - Prove pilota
  - Riduzione delle alternative
  - Installazioni sperimentali
  - Scelta della tecnologia
  - Diffusione

# Scelta del tipo di sistema di produzione

Modo di rispondere alla

**DOMANDA**

**ASSE DI MERCATO**

Modo di realizzare  
il **VOLUME**

**ASSE GESTIONALE**

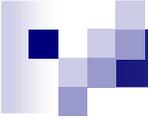
Modo di realizzare il **PRODOTTO**

**ASSE TECNOLOGICO**



# Progettazione del Sistema di Produzione

- Metodo di base per la progettazione del sistema produttivo
  - Individuazione delle alternative offerte dal mercato
  - Confronto economico/strategico tra le alternative
  - Verifica delle opportunità/capacità
  - Scelta



# Progettazione del Sistema di Produzione

- Metodo di base per la progettazione del sistema produttivo
  - Dimensionamento
  - Risoluzione dei problemi dei servizi di impianto
  - Risoluzione dei problemi della logistica industriale
  - Definizione del *lay-out*
  - Implementazione del sistema



# Dimensionamento del Sistema di Produzione

- Individuazione del mix produttivo di riferimento
- Sviluppo dei cicli di lavorazione dei pezzi
- Individuazione delle risorse necessarie
- Somma dei carichi di lavoro per tipo-pezzo/risorsa
- Calcolo fabbisogno ore produttive
- Calcolo delle ore disponibili
- Calcolo del numero di risorse
- Calcolo dell'orario di apertura (numero di turni) più conveniente



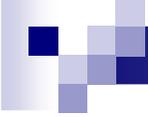
# Tecnologie per la progettazione di Sistema di Produzione

- Le tecniche da impiegarsi per la progettazione dei sistemi di produzione non si focalizzano solo sul loro dimensionamento e sui loro aspetti prettamente tecnici ma anche su quanto concerne la loro organizzazione e gestione
- Si possono impiegare alcuni specifici software CAD (p.e.: per i servizi di impianto, per il *lay-out*, ecc.)
- Ma si può sfruttare la tecnologia informatica anche per descrivere il sistema di produzione attraverso modelli (matematici o descrittivi o euristici) che consentano di simulare in tempi ridotti il funzionamento del sistema per lunghi periodi
  - Così è possibile valutare il suo comportamento tenendo conto di tutte le situazioni anomale che si potrebbero presentare e assumere le decisioni progettuali conseguenti



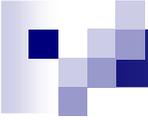
# Tecnologie per la progettazione di Sistema di Produzione

- Come in passato, la tecnologia, con i suoi *trend* di sviluppo, offre continuamente nuove opportunità e nuove risposte per le esigenze del mondo industriale
- ICT sempre più pervasiva nel sistema produttivo



# Progettazione prodotto, processo, sistema

- I metodi di progettazione non cambiano sostanzialmente nel tempo
- Le tecnologie si rinnovano in ogni campo con frequenza molto rapida
- Le esigenze del mercato variano continuamente e tumultuosamente

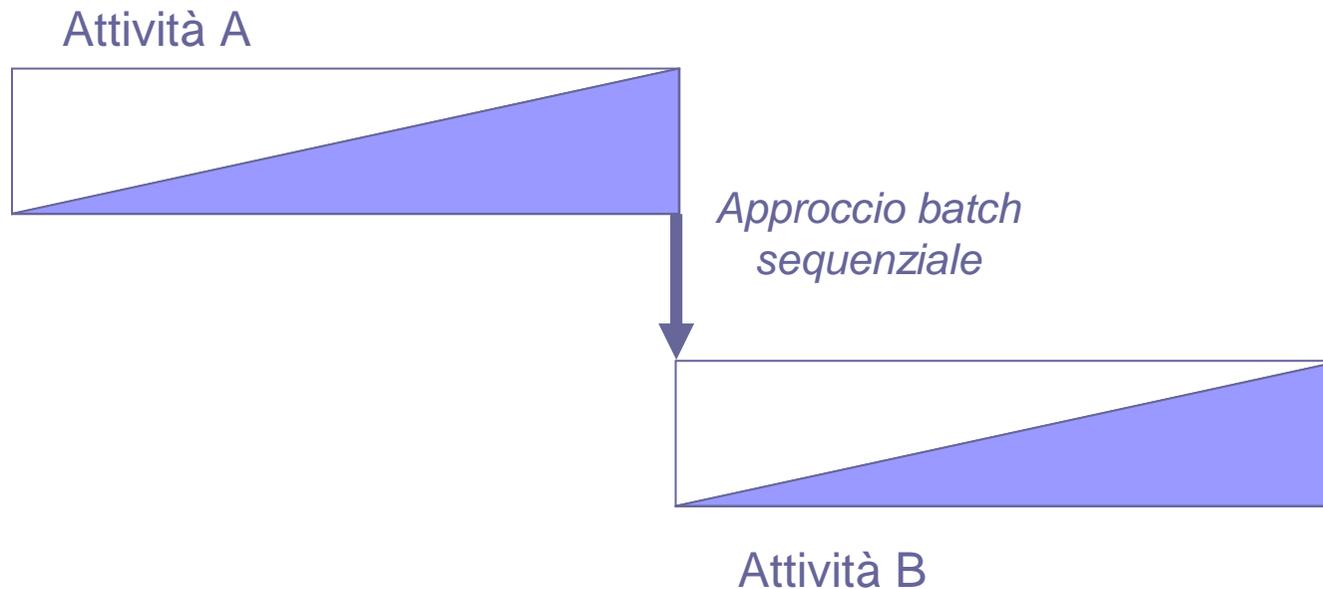


## Progettazione prodotto, processo, sistema

Le conseguenze principali di tali assunti ed evidenze sono:

- Integrazione sempre più stretta tra le fasi del processo di fabbricazione del prodotto per contrarre i tempi del processo stesso e per meglio tener conto delle loro interrelazioni
- Innovazione continua, con tutti i problemi che essa comporta, per quanto riguarda sia il prodotto sia le tecnologie e i sistemi di produzione usati

# Ingegneria Tradizionale



*Studio ed approccio ai problemi*



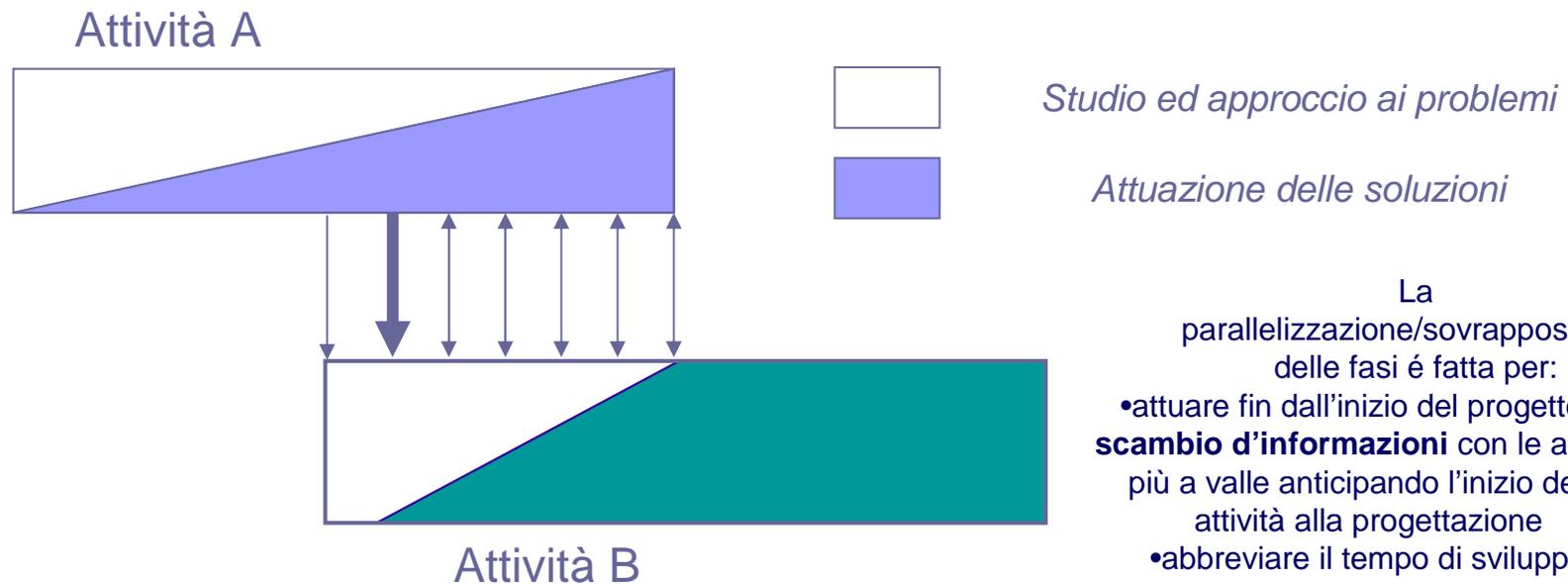
*Attuazione delle soluzioni*

Le **informazioni** vengono trasmesse da una fase a quella successiva, ma solo quando la prima si è conclusa (o quasi)

Le **persone** che partecipano alle fasi appartengono ad enti ben distinti

Vi è solo una piccola **sovrapposizione delle attività**

# Concurrent Engineering



La parallelizzazione/sovrapposizione delle fasi è fatta per:

- attuare fin dall'inizio del progetto lo **scambio d'informazioni** con le attività più a valle anticipando l'inizio delle attività alla progettazione
- abbreviare il tempo di sviluppo anticipando l'avvio delle singole fasi/attività

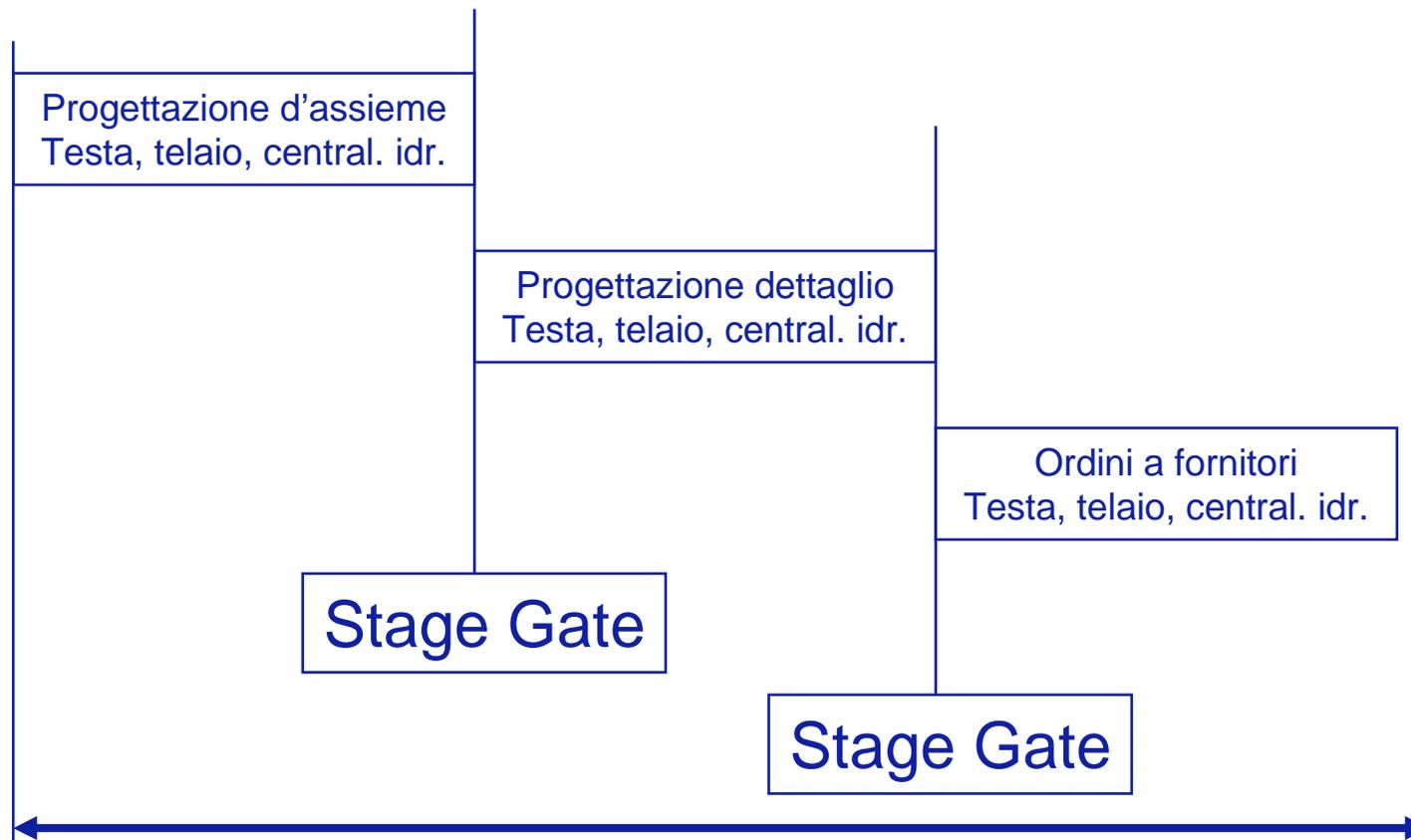
- Informazioni necessarie, ma che non innescano l'esecuzione di una attività (es. prima versione di un progetto)
- ➔ Informazione che innesci l'esecuzione di un'attività (es. versione ufficiale di un progetto)
- ↔ Informazioni che caratterizzano la sovrapposizione (es. modifiche di progetto)



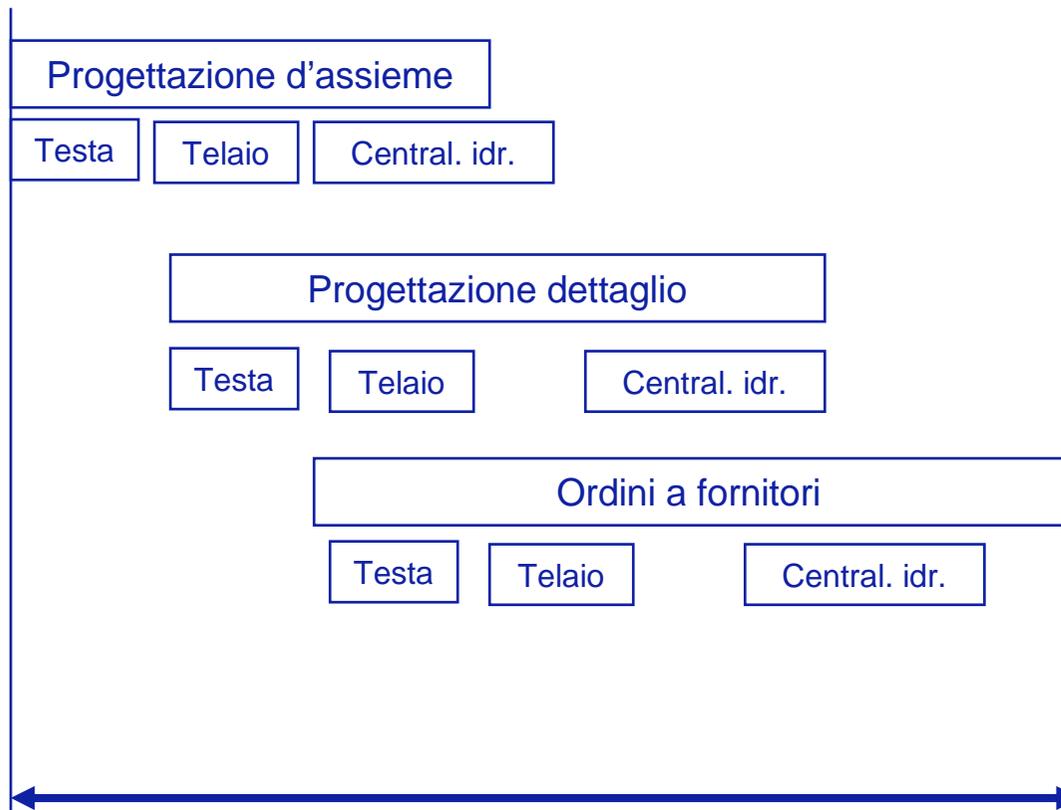
# Concurrent Engineering

- Definizione dell'American Institute for Defense Analysis
  - “Approccio sistematico allo sviluppo congiunto del prodotto, del processo di produzione e del supporto logistico occorrente per mantenerlo operativo”
  
- L'obiettivo di questo approccio è di far considerare ai progettisti, fin dalle prime fasi dello sviluppo, tutti gli elementi del ciclo di vita, dalla sua concezione fino alla sua alienazione, compresi qualità, costi, programmi di produzione e requisiti dell'utente
  
- Sinonimi noti nel mercato
  - Simultaneous Engineering
  - Integrated product and process design
  - Systems Engineering

# Concurrent Engineering



# Concurrent Engineering

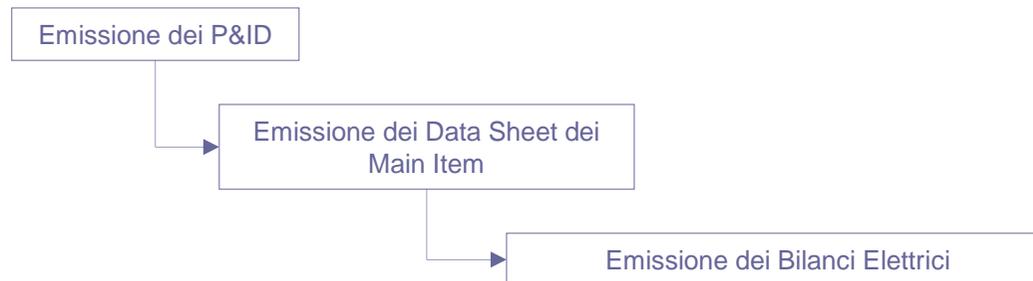


# Un esempio

## Ingegneria Tradizionale

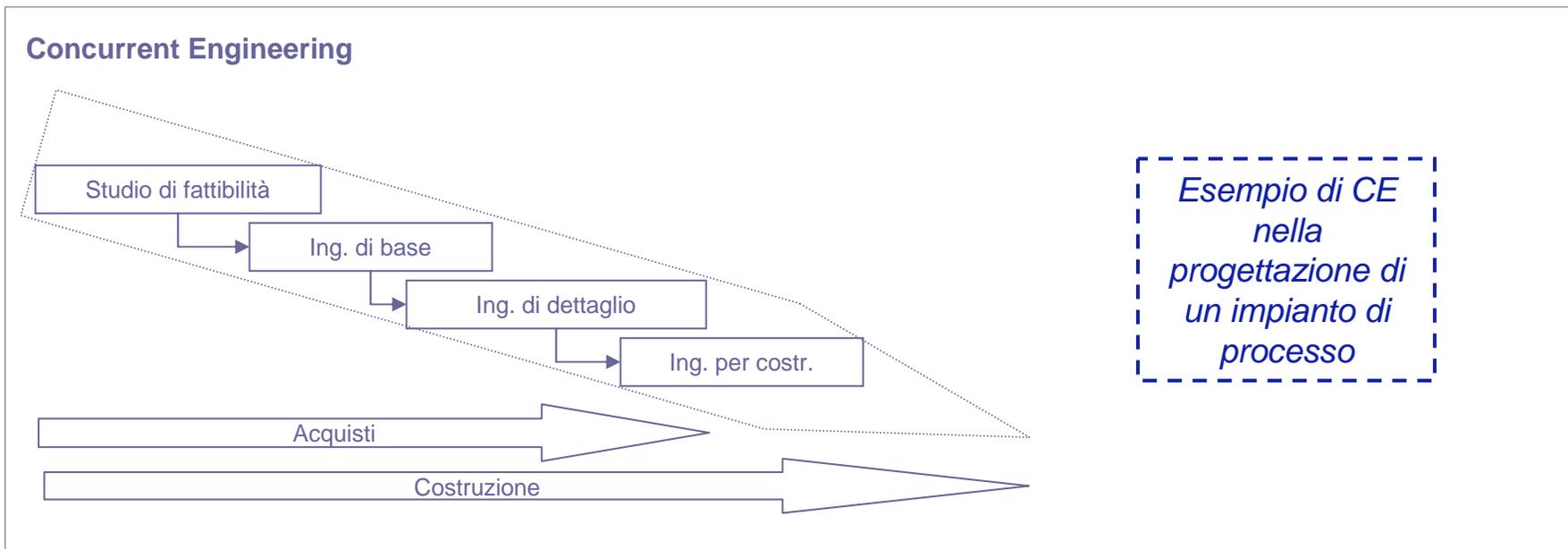
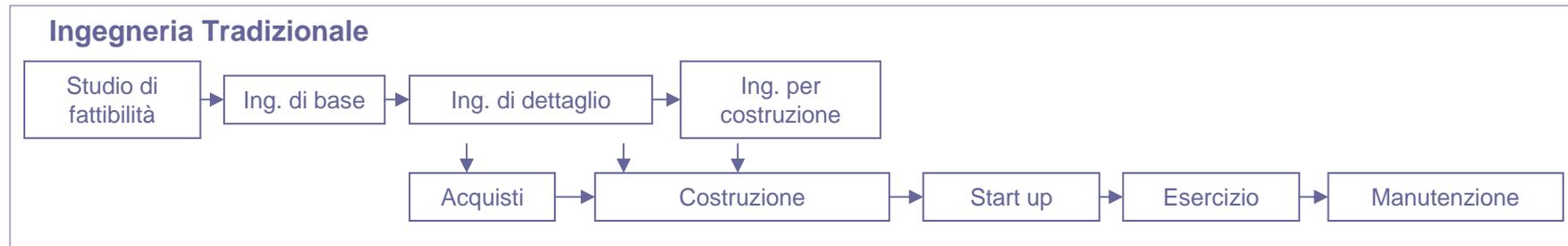


## Concurrent Engineering



*Esempio di CE  
nella  
progettazione di  
un impianto di  
processo*

# Un esempio



# Un esempio

## Ingegneria Tradizionale



## Concurrent Engineering

