



Facoltà di Ingegneria

IL PROCESSO DI FABBRICAZIONE (sviluppo nuovo prodotto)

Carlo Noè

Università Carlo Cattaneo
Istituto di Tecnologie

e-mail: cnoe@liuc.it

❖ IL PROCESSO DI SVILUPPO NUOVO PRODOTTO

Il processo di sviluppo di un nuovo prodotto implica:

1. Lo sviluppo compiuto di tutte le fasi del processo.
2. L'applicazione sistematica di metodi per la progettazione che possono prevedere l'impiego di diversi criteri operativi e/o tecniche per il raggiungimento degli obiettivi.
3. L'impiego delle tecnologie che meglio si adattano all'applicazione dei metodi.
4. L'integrazione tra le varie fasi dello sviluppo per poter prevenire l'insorgere di problemi o attenuarne gli effetti.
5. La considerazione che l'innovazione, insita sia nel nuovo prodotto sia in tutto quanto vi è correlato, può produrre effetti non desiderati e scarsamente prevedibili.
6. La necessità di organizzare al meglio il *team* di progettazione.
7. La necessità di organizzare e controllare al meglio il flusso delle informazioni

❖ IL PROCESSO DI SVILUPPO NUOVO PRODOTTO

Sviluppo di un nuovo prodotto manifatturiero

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

❖ IL PROCESSO DI SVILUPPO NUOVO PRODOTTO

Metodo di base per lo sviluppo di un prodotto manifatturiero

1. Prototipazione (funzionale e tecnica)
 2. Pre-serie/produzione pilota
 3. *Rump up*
 4. 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 fase richiede normalmente processi e sistemi di produzione differenti

❖ IL PROCESSO DI SVILUPPO NUOVO PRODOTTO

Metodo di base per la progettazione del prodotto

1. Avanzoprogetto (prima concretizzazione dell'idea iniziale, prototipo concettuale)
 2. Studi e ricerche sulla realizzabilità del prodotto
 3. Disegno di assieme
 4. Scomposizione del prodotto in sottoassiemi
 5. Scomposizione dei sottoassiemi nei componenti
 6. Sviluppo dei componenti
 7. Sviluppo dei sottoassiemi
 8. Sviluppo dell'assieme
 9. Produzione di distinte base, distinte di produzione e montaggio, disegni realizzativi
- **Il processo è ricorsivo tra le fasi 4 e 8**
 - **Lo sviluppo di componenti, sottoassiemi e assieme può comportare la realizzazione di prototipi per eventuali *test*.**

❖ IL PROCESSO DI SVILUPPO NUOVO PRODOTTO

Metodo di base per la progettazione del prodotto

Le fasi critiche sono segnatamente le prime 2; le successive, pur essendo importanti e potendo portare all'abbandono del progetto, ne sono una conseguenza 'meccanica'

L'avanprogetto va inteso sostanzialmente come lo sviluppo della *concept idea* che 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.

❖ IL PROCESSO DI SVILUPPO NUOVO PRODOTTO

Metodo di base per la scelta del processo per la fabbricazione del prodotto

1. Individuazione delle alternative tecnologiche
2. Confronto economico/strategico tra le alternative
3. Valutazione di opportunità legate alle alternative
4. Verifica delle capacità di chi dovrà impiegare la tecnologia
5. Scelta

Le fasi 2, 3 e 4 del processo possono essere in realtà condotte parallelamente

❖ IL PROCESSO DI SVILUPPO NUOVO PRODOTTO

Metodo di base per la progettazione del sistema di produzione

1. Dimensionamento
2. Risoluzione dei problemi dei servizi di impianto
3. Risoluzione dei problemi della logistica industriale
4. Definizione del *lay-out*
5. Implementazione del sistema

**Il processo è ricorsivo tra le fasi 1 e 4
Occorre prestare attenzione anche alla gestione operativa del sistema di produzione**

❖ IL PROCESSO DI SVILUPPO NUOVO PRODOTTO

Tecnologie per la progettazione del prodotto

Da diverso tempo ormai la progettazione del prodotto è supportata generalmente dal calcolatore. Fanno eccezione alcuni prodotti di nicchia per i quali si fanno ancora preferire mezzi più tradizionali e manuali.

Lo strumento informatico per progettare è genericamente definito come *Computer Aided Design* (CAD).

Ogni *software* CAD ha in realtà una precisa specificità che è funzione del settore di impiego e della capacità di rappresentare oggetti più o meno complessi.

Si hanno pertanto differenti CAD (p.e.: meccanico, impiantistico, elettronico, architettonico, tessile, ecc) dedicati ai relativi settori e con modellatori in grado di compiere calcoli e analisi (cinematiche, termiche, di deformazione, di apparenza, ecc.) più o meno di dettaglio.

Tecnologie per la progettazione del prodotto

I CAD si sono integrati via via con altri strumenti di impiego più generale volti a favorire:

- la circolazione delle informazioni tra tutti coloro che sono coinvolti nella progettazione (PDM – *Product Data Management*, PLM – *Product Lifecycle Management*)
- la verifica in tempi rapidi attraverso modelli di alcuni dei risultati della progettazione (*rapid prototyping*)
- stime di massima dell'impatto economico di certe scelte (PLM)
- l'interfaccia con le altre fasi dell'intero processo (PLM)
- ecc.

❖ IL PROCESSO DI SVILUPPO NUOVO PRODOTTO

Tecnologie funzionali ai processi di fabbricazione del prodotto

Il calcolatore svolge un ruolo fondamentale anche per favorire il processo di fabbricazione. Esistono numerosi *software* che consentono, tra l'altro di:

- generare automaticamente i cicli di lavorazione,
- ottimizzare l'impiego dei materiali,
- generare automaticamente i programmi per le macchine operatrici con la verifica in tempi rapidi dei tempi e dei risultati della programmazione,
- controllare il processo di fabbricazione
- far circolare le informazioni tra tutti coloro che sono coinvolti nella produzione
- stimare l'impatto economico di certe scelte
- ecc.

Progettazione del sistema di produzione

Anche per la progettazione del sistema di produzione la tecnologia informatica è di grande supporto.

Si possono, infatti 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.

❖ IL PROCESSO DI SVILUPPO NUOVO PRODOTTO

Assunto

I metodi di progettazione/scelta di prodotto - processo - sistema di produzione non cambiano nella sostanza.

Evidenza

Cambiano continuamente e tumultuosamente le esigenze del mercato e, sempre con frequenza rapida, le tecnologie si rinnovano in ogni campo.

Conseguenze principali

1. 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.
2. Innovazione continua, con tutti i problemi che essa comporta, per quanto riguarda sia il prodotto sia le tecnologie e i sistemi di produzione usati.

❖ IL PROCESSO DI SVILUPPO NUOVO PRODOTTO

L'integrazione tra le fasi

Concurrent Engineering

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, 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.

Definizione dell'*American Institute for Defense Analysis*

Principali vantaggi della *Concurrent Engineering*

Riduzione del *time to market*

Il *time to market* si riduce del 50% almeno rispetto a un processo rigorosamente sequenziale

Anticipo della evidenziazione di eventuali problemi conseguenti alla progettazione e alla produzione

I problemi conseguenti alla progettazione e alla produzione si correggono nelle fasi iniziali della progettazione (quando è meno costoso) e vengono risolti quasi totalmente prima di iniziare la produzione per il mercato

❖ IL PROCESSO DI SVILUPPO NUOVO PRODOTTO

Principali “svantaggi” della *Concurrent Engineering*

Estrema importanza della fase di primo sviluppo dell'idea originale (*concept*)

Il tempo da dedicare alla fase di sviluppo del *concept* è per lo meno doppio (ma si riducono in misura maggiore i tempi delle fasi successive e i maggiori costi dovuti a interventi più tardivi)

Dover operare in un processo nell'incertezza dell'*output* derivante da fasi precedenti

L'incertezza dell'*output* derivante da fasi precedenti impone di procedere in modo da tener aperte diverse soluzioni alternative

Principali “svantaggi” della *Concurrent Engineering*

Sistema informativo che consente di rendere partecipi tutte le persone interessate

Necessità di un buon sistema per la circolazione delle informazioni. Il *team* di progettazione deve poter utilizzare *data base* alimentati dalle varie funzioni che avranno utilizzato tecniche atte a migliorare le soluzioni progettuali per ogni aspetto del problema

Principali “svantaggi” della *Concurrent Engineering*

Il successo di un progetto sviluppato in *Concurrent Engineering* dipende dalle risorse dedicate e da come vi vengono dedicate.

Notevole impegno organizzativo. Il *team* di progettazione si forma per ogni nuovo progetto che viene lanciato con persone provenienti da diverse funzioni. Un *product manager*, di peso correlato con l'importanza del progetto, ne coordina lo svolgimento.