

a.a. 2007 / 2008

---

## 10° Capitolo

### SVILUPPO TECNICO DEL PRODOTTO

- >Costo
- >Progettazione di sistema
- >Progettazione di dettaglio
- >Prototipi
- >Engineering

## CREATIVITA', INNOVAZIONE E DESIGN

Docente A.Federico Giua

**FASE 2**  
**DESIGN E**  
**PROGETTAZIONE**  
**DI SISTEMA****■** Architettura

Partendo dal concept, definisce le principali caratteristiche strutturali del nuovo prodotto.

**■** Design

Ricerca forme, materiali e colori adatti al mercato di riferimento, cercando di far comunicare il prodotto.

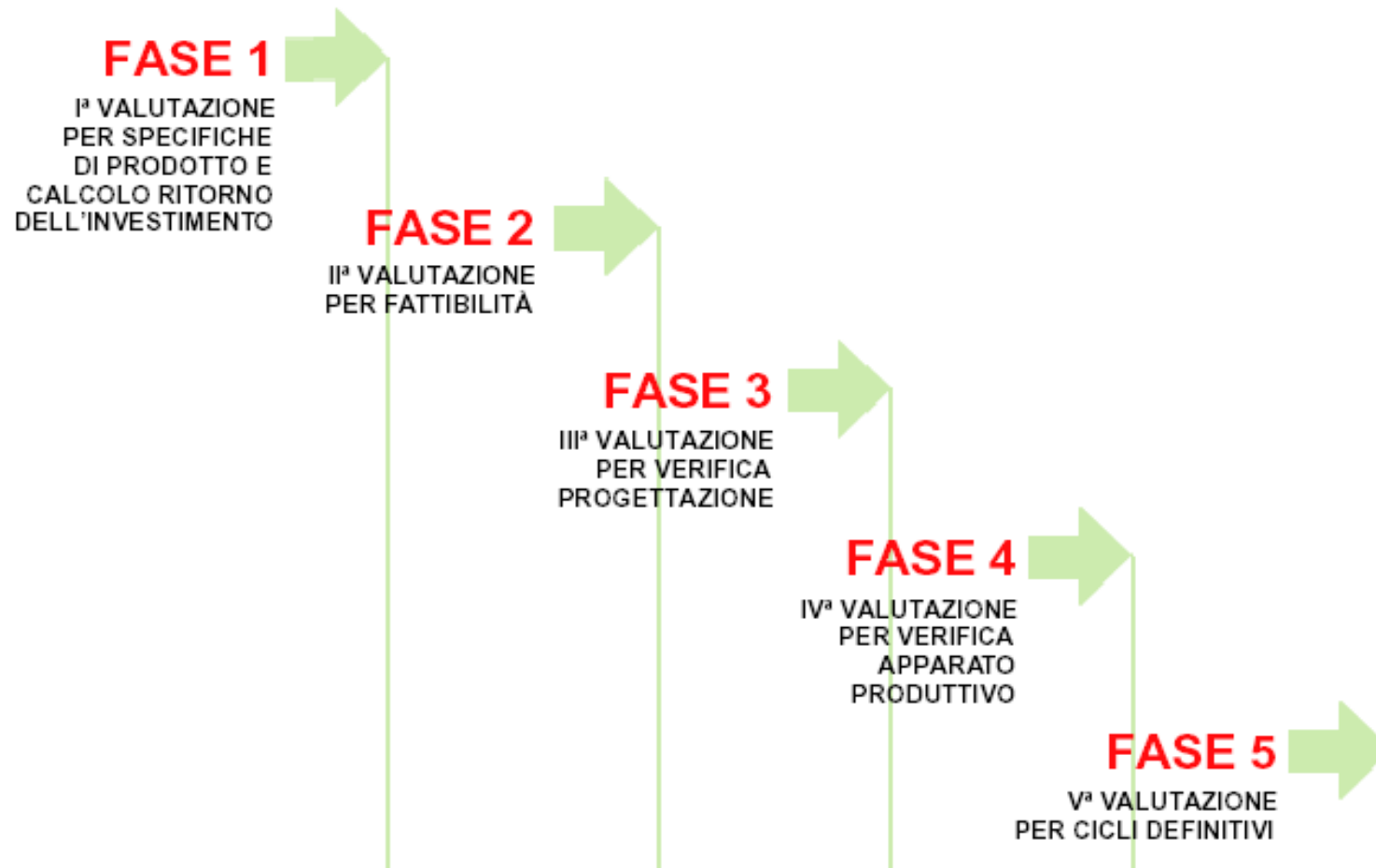
**■** Costi

**Il target cost deve essere sempre presente in ogni considerazione di progettazione.**

**■** Progettazione di Sistema

Prima progettazione a livello di macrosistemi per la verifica delle ipotesi fatte.

NELLO SVILUPPO DI UN PRODOTTO ESISTONO PIÙ MOMENTI DI VALUTAZIONE DEL COSTO.



Fonte: MR&D Institute

**CON IL TERMINE “COSTO” SI PUO’ FAR RIFERIMENTO A DIVERSE FASI DELLO SVILUPPO; BISOGNA QUINDI SEMPRE SPECIFICARE LA TIPOLOGIA, PER NON INCORRERE IN PERICOLOSI ERRORI.**

**CON IL TERMINE COSTO SI PUO’ INTENDERE:**

- COSTO DEL PRODOTTO A REGIME
- COSTO DEL PRODOTTO IN FUNZIONE DEL VOLUME
- COSTO DEL PRODOTTO PER IL LANCIO



**CURVA DI  
APPRENDIMENTO  
COSTI**

**ANCHE GLI INVESTIMENTI RELATIVI ALLO SVILUPPO DEVONO ESSERE SPECIFICATI IN FUNZIONE DELLA FASE CUI SI RIFERISCONO:**

- **INVESTIMENTO PER LO SVILUPPO TECNICO**
- **INVESTIMENTO PER L'APPARATO PRODUTTIVO DEDICATO**
- **INVESTIMENTO PER L'APPARATO PRODUTTIVO COLLEGATO**
- **INVESTIMENTO PER LA MANUTENZIONE DEL PRODOTTO**

---

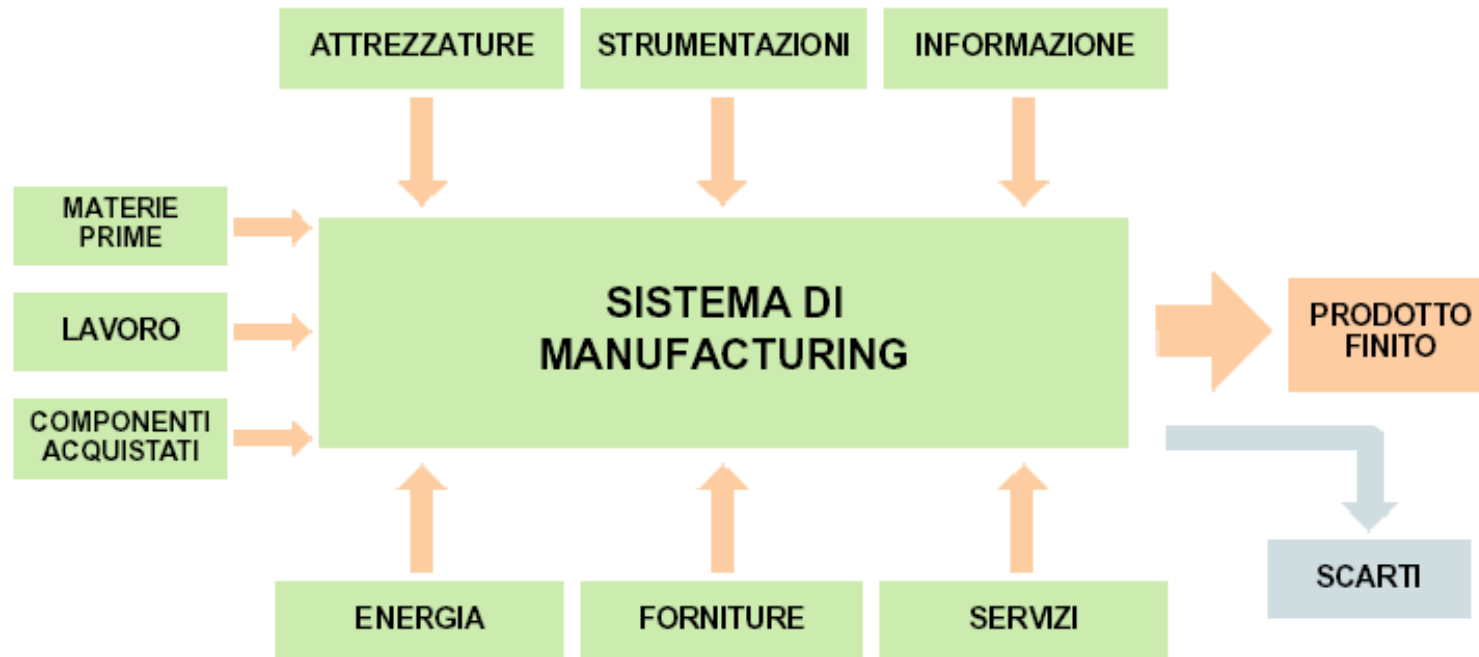
**OVVIAMENTE ESISTONO POI DIVERSI TIPI DI COSTO, IN FUNZIONE DEI CONTENUTI. NON ESISTE UNA REGOLA FERREA PER L'ATTRIBUZIONE DEI CONTENUTI DI UN COSTO E DELLA LORO APPLICAZIONE NELLA CONTABILITA' INDUSTRIALE: TROVIAMO INFATTI TERMINI UGUALI PER SPECIFICARE CONTENUTI DIVERSI E VICEVERSA.**

**MOLTE VOLTE L'EREDITA' DI METODOLOGIE PRECEDENTI O L'ABITUDINE AZIENDALE CONSOLIDATA PORTANO ALLA NECESSITA' DI DEFINIRE IN MODO CHIARO IL CONTENUTO DI UN COSTO, OGNI VOLTA CHE QUEST'ULTIMO VIENE CONFRONTATO TRA REALTA' DIFFERENTI.**

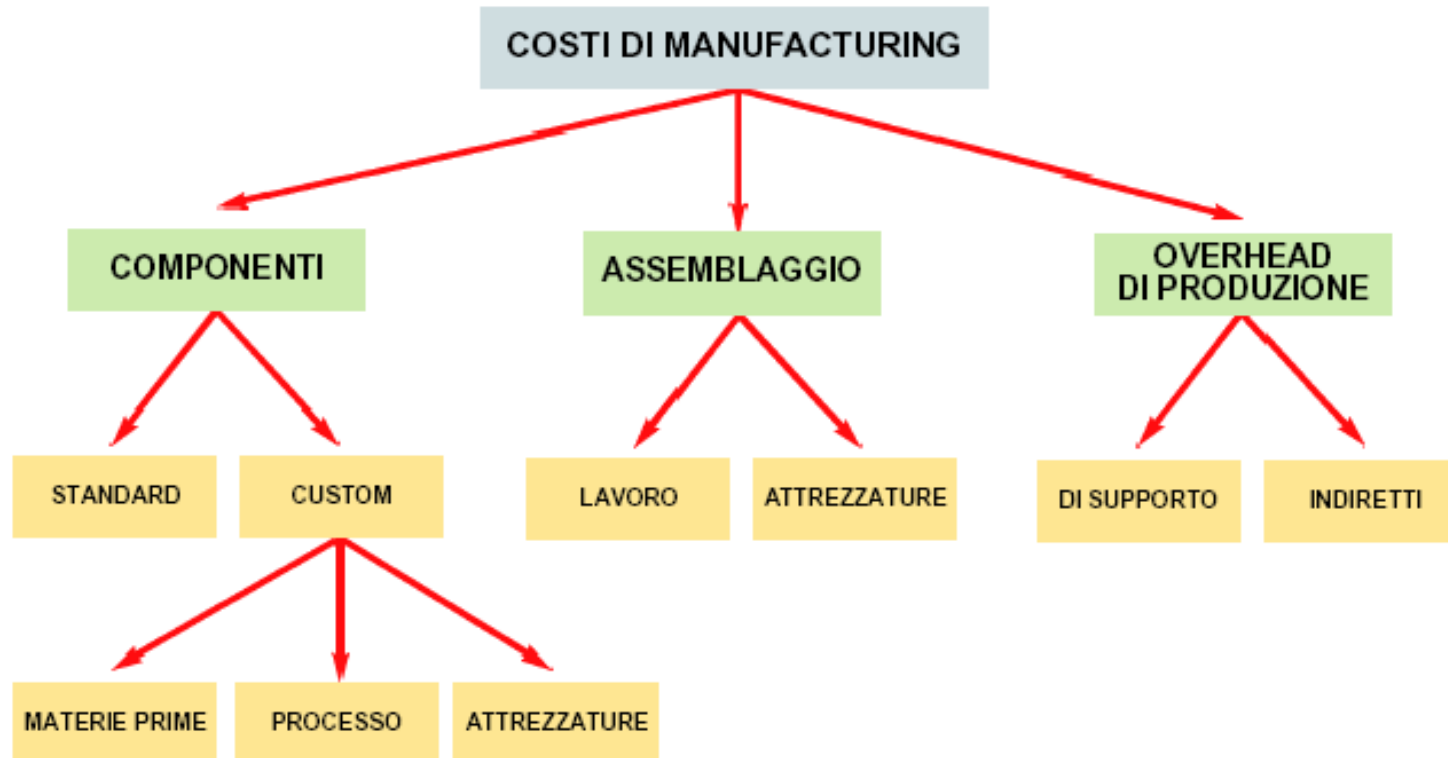
**TIPICA SCELTA LASCIATA ALLA TRADIZIONE O ALLA VOLONTA' DEL RESPONSABILE SONO:**

- **L'ATTRIBUZIONE DEGLI AMMORTAMENTO DEI MEZZI**
  - **L'INSERIMENTO DELLE SPESE GENERALI**
  - **L'INSERIMENTO DEI CONSUMI**
- ECC, ECC.**

## MODELLO DI FLUSSO DEI COSTI DI MANUFACTURING

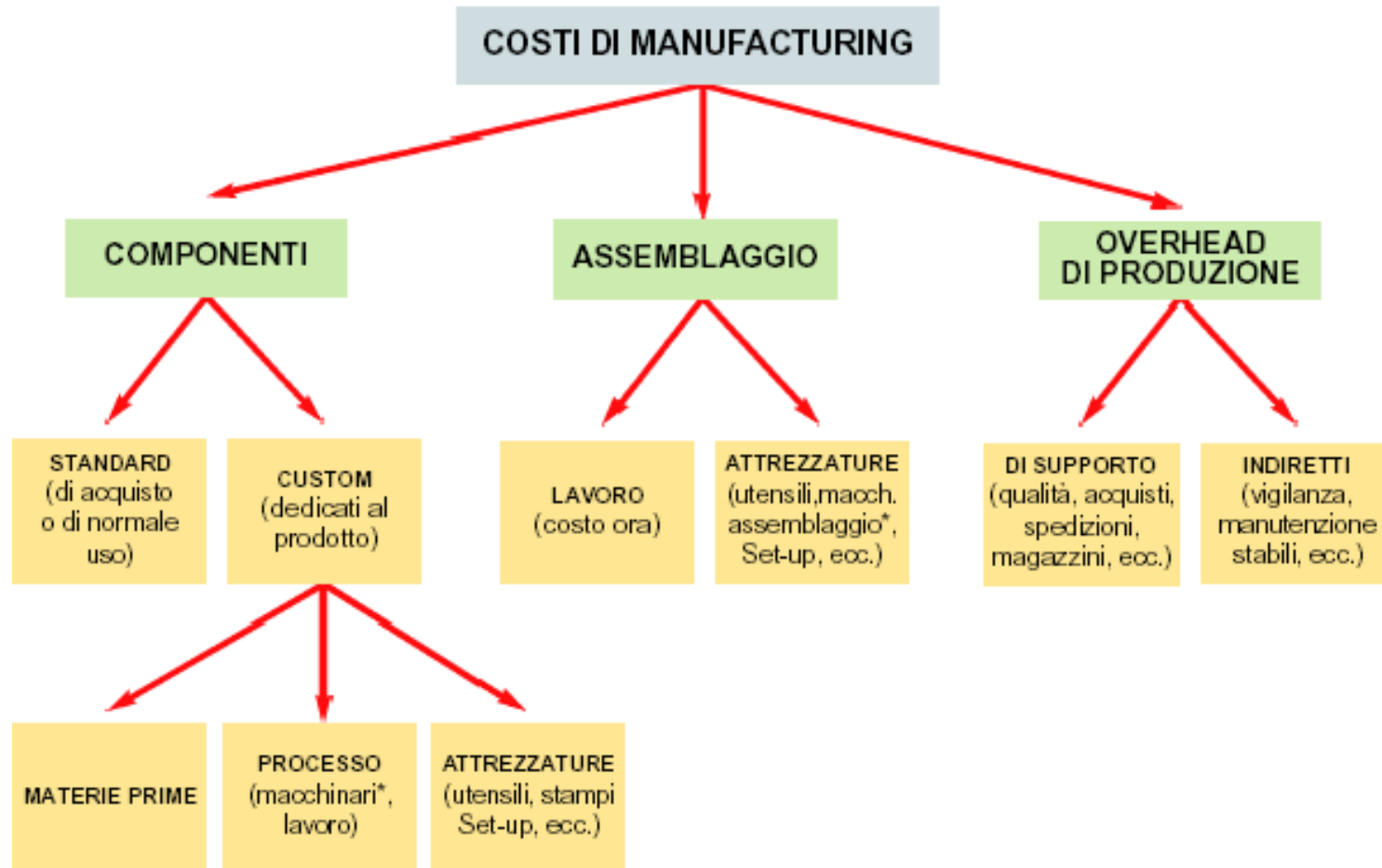


PER LE FINALITA' DELLO SVILUPPO DEL NUOVO PRODOTTO, DOVENDO LAVORARE CONFRONTANDO VALORI RICAVATI DA VALUTAZIONE SU PRODOTTI CONCORRENTI ATTRAVERSO TECNICHE DI REVERSE ENGINEERING E PER DISPORNE VELOCEMENTE, MA CON UNA CERTA PRECISIONE, SI PUO' PRENDERE COME METODO DI CALCOLO IL SEGUENTE SCHEMA:





**ELEMENTI PRINCIPALI DI COSTO  
NEL MANUFACTURING (DETTAGLIO)**



Fonte: Prod. Design Dev., Ulrich/Eppinger

\*inclusi gli ammortamenti

**E' CHIARO CHE QUESTE VALUTAZIONI SONO CARATTERIZZATE DA MARGINI DI ERRORE, VALUTABILI STATISTICAMENTE IN +/- 15%, QUINDI SONO UTILIZZATE PER VERIFICARE L'ALLINEAMENTO DEL PROGETTO AI COSTI TARGET .**

**CON L'AVANZAMENTO DELLE ATTIVITA' DI PROGETTAZIONE, QUINDI CON LA DEFINIZIONE DEI COMPONENTI COSTITUENTI IL NUOVO PRODOTTO, E' POSSIBILE DEFINIRE I CICLI PRODUTTIVI, LE MACCHINE UTILIZZATE, I TEMPI METODO, I CONSUMI, I COSTI DELLE MATERIE PRIME, ECC, ARRIVANDO AD UN AFFINAMENTO DEL COSTO SEMPRE MAGGIORE.**

**NON VA DIMENTICATO INOLTRE CHE UN COSTO E' SEMPRE COLLEGATO AD UN VOLUME, QUINDI ALLA SATURAZIONE DEI MEZZI PRODUTTIVI.**

PER QUALSIASI PRODOTTO ED INDIPENDENTEMENTE DAL LIVELLO QUALITATIVO RICHIESTO, BISOGNA ESSERE IN GRADO DI **RAGGIUNGERE SEMPRE IL COSTO MINIMO POSSIBILE.**

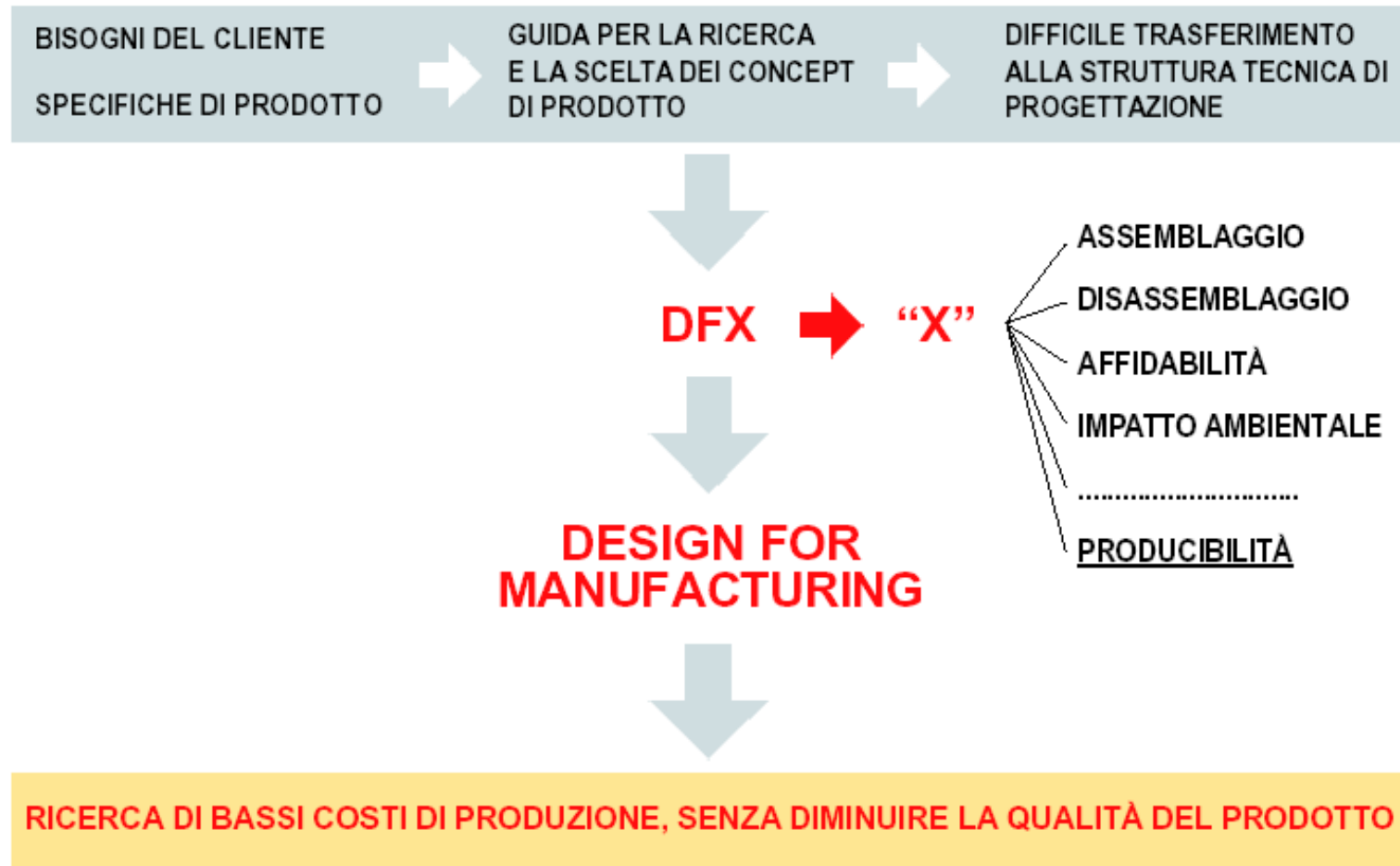
CIO' PORTA ALL'UTILIZZO DI METODI PER LA RIDUZIONE DEI COSTI GIA' NELLA FASE DI PROGETTAZIONE DEL PRODOTTO;

DUE DEI SISTEMI PIÙ USATI PER RIDURRE I COSTI, O ASSICURARSI DI RAGGIUNGERE GIÀ CON IL PROGETTO, UN OBIETTIVO DI COSTO AGGRESSIVO SONO:

- **DESIGN FOR MANUFACTURING**
  
- **ANALISI DEL VALORE**

DFM - DESIGN FOR MANUFACTURING

CREATIVITA',  
INNOVAZIONE E DESIGN

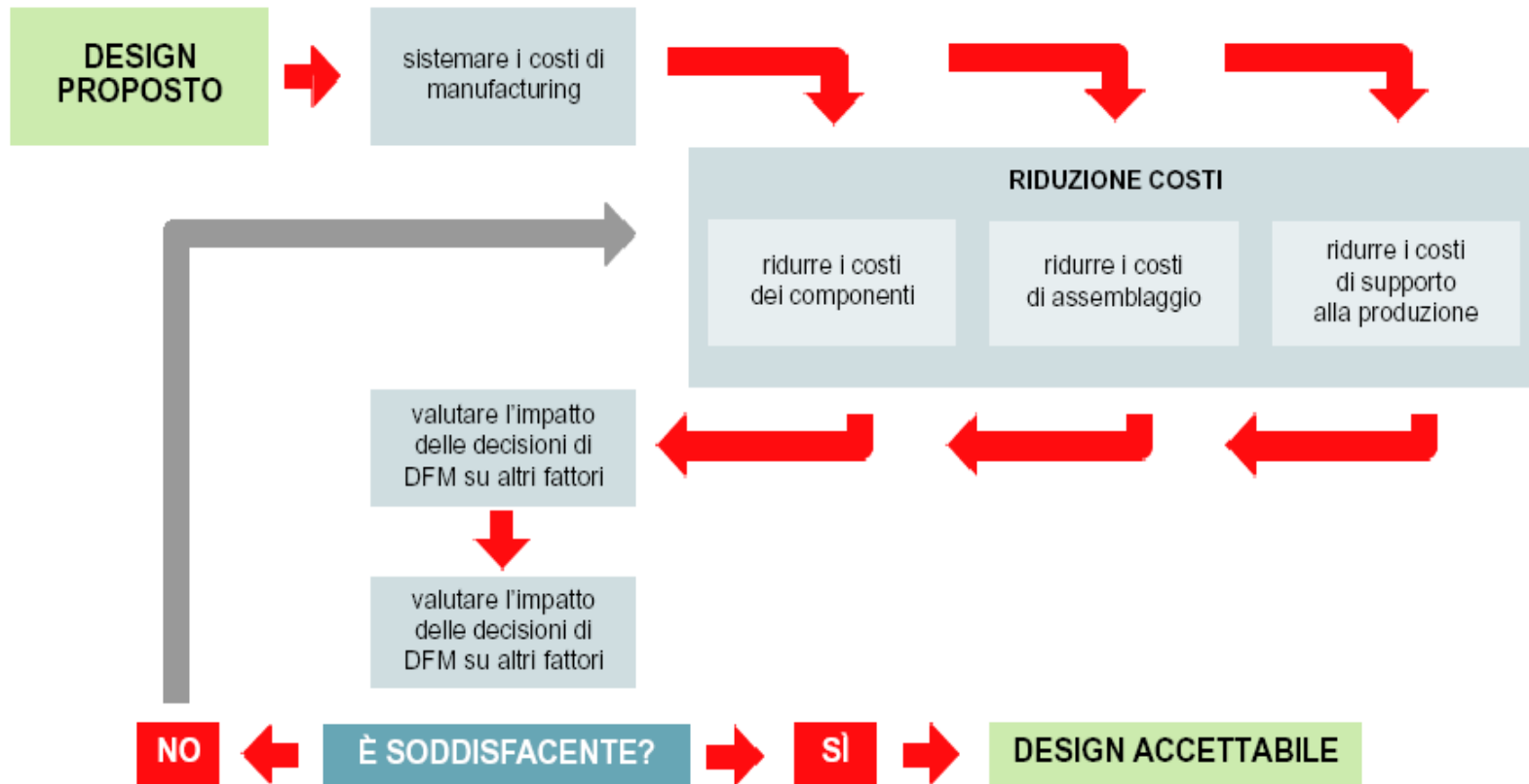


**IN PRIMA ANALISI, I PASSI PER ARRIVARE AD UNA RIDUZIONE DEL COSTO DEL  
NUOVO PRODOTTO SONO:**

- 1. STIMARE I COSTI DI MANUFACTURING**
- 2. RIDURRE IL COSTO DEI COMPONENTI**
- 3. RIDURRE IL COSTO DELL' ASSEMBLAGGIO**
- 4. RIDURRE I COSTI DI SUPPORTO ALLA PRODUZIONE**
- 5. VALUTARE L' IMPATTO DELLE DECISIONI DEL DFM SU ALTRI FATTORI**

DFM - SCHEMA A BLOCCHI

CREATIVITA',  
INNOVAZIONE E DESIGN



Fonte: Prod. Design Dev., Ulrich/Eppinger

**■ RIDUZIONE COSTI COMPONENTI**

- CAPIRE BENE I LIMITI DEL PROCESSO PRODUTTIVO
- RIPROGETTARE TENDENDO AD ELIMINARE FASI PRODUTTIVE
- SCEGLIERE PROCESSI PRODUTTIVI UTILIZZANDO LE ECONOMIE DI SCALA
- STANDARDIZZARE COMPONENTI INTERESSANDO ANCHE ALTRI SETTORI PRODUTTIVI
- UTILIZZARE CRITERI TIPO "BLACK BOX" NEL RAPPORTO CON I FORNITORI

**■ RIDUZIONE DEI COSTI DI ASSEMBLAGGIO**

- INTEGRARE DUE O PIÙ PARTI
- FACILITARE L'ASSEMBLAGGIO CON:
  - OPERAZIONI VERTICALI ALTO-BASSO
  - AUTOALLINEAMENTO
  - PARTI SENZA NECESSITÀ ORIENTAMENTO
  - PARTI CHE NON RICHIEDONO ATTREZZI DI ASSEMBLAGGIO
  - COLLEGAMENTI CON ASSEMBLAGGI A SCATTO

**■ RIDUZIONE DEI COSTI DELLE OVERHEAD**

- RIDUZIONE DELLA COMPLESSITÀ DEL SISTEMA
- PREVEDERE ED ANTICIPARE POSSIBILI ERRORI

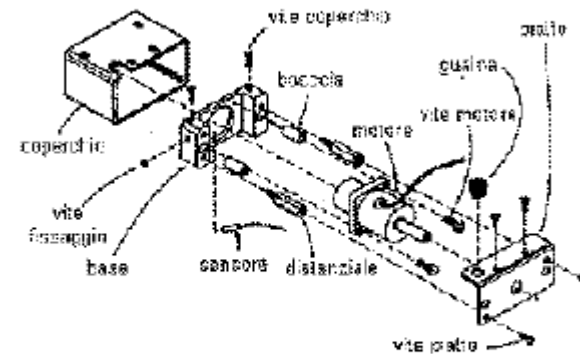
- **FORNISCE UNA PROCEDURA SISTEMATI A PER L'ANALISI DEL PROGETTO PROPOSTO DAL PUNTO DI VISTA DELL'ASSEMBLAGGIO E DELLA FABBRICAZIONE**
- **FAVORISCE IL CONFRONTO TRA IL PROGETTISTA, L'INDUSTRIALIZZATORE E GLI ALTRI SOGGETTI CHE HANNO UN RUOLO NELLA DETERMINAZIONE DEL COSTO FINALE**
- **CONSENTE IL CONSEGUIMENTO DI UN CONSISTENTE RISPARMIO NEI COSTI DI PRODUZIONE**



DFM – DISEGNO INIZIALE PROPOSTO PER GRUPPO MOTORE

CREATIVITA',  
INNOVAZIONE E DESIGN

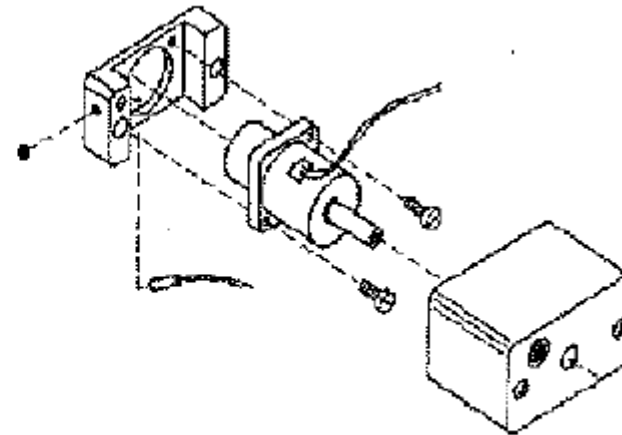
	Tempo di assemblaggio (s)	Costo di assemblaggio (\$)	Costo di fabbricazione (\$)
base	3.5	2.9	12.91
boccole(2)	12.3	10.2	2.40
motore	9.5	7.9	–
viti del motore(2)	21.0	15.5	0.2
sensore	8.5	7.1	–
viti di fissaggio	10.6	8.8	0.10
distanziali(2)	16.0	13.3	5.19
piato	8.4	7.0	5.89
viti del piatto	16.6	13.8	0.20
guaina	3.5	2.9	0.10
coperchio	9.4	7.9	8.05
viti del coperchio(4)	31.2	26.0	0.40
filettature	5.0	4.2	
rotazione assieme	4.5	3.8	
<b>TOTALE PARTI: 19</b>	<b>160.0</b>	<b>133.0</b>	<b>35.44</b>



Fonte: Boothroyd-Dewhurst-Knight

**DFM – RIPROGETTAZIONE GRUPPO MOTORE:  
RIDUZIONE DEL COSTO**CREATIVITA',  
INNOVAZIONE E DESIGN

	Tempo di assemblaggio (s)	Costo di assemblaggio (\$)	Costo di fabbricazione (\$)
base	3.5	2.9	13.43
motore	4.5	3.8	–
viti del motore	12.0	10.0	0.2
sensore	8.5	7.1	–
vite di fissaggio	8.5	7.1	0.10
coperchio	4.0	3.3	8.0
filettature	5.0	4.2	–
<b>TOTALE PARTI: 6</b>	<b>46.0</b>	<b>38.4</b>	<b>21.73</b>



---

## ANALISI DEL VALORE

- **ANALISI DEL VALORE (VALUE ANALYSIS) È UN METODO ANALITICO UTILIZZATO PER LA RIDUZIONE DEL COSTO DI UN MANUFAT TO INDUSTRIALE.**
- **NATA DURANTE LA SECONDA GUERRA MONDIALE PER APPLICAZIONI MILITARI, SI UTILIZZA NORMALMENTE PER OTTIMIZZARE UN PRODOTTO GIÀ ESISTENTE. È OGGI MOLTO UTILIZZATA IN STRUTTURE DI SVILUPPO, NELLA FASE DI ANALISI DI COSTO / FATTIBILITÀ DEL CONCEPT.**
- **SI BASA SULLARI CERCA DELLE FUNZIONI CHE OGNI COMPONENTE SVOLGE A L L'INTERNO DEL PROGETTO E SUL SUCCESSIVO DIMENSIONAMENTO ESEGUITO IN MODO TALE CHE IL COMPONENTE SIA PROGETTATO PER SVOLGERE SOLO LA SUA FUNZIONE, A L MINIMO COSTO .**
- **L'ANALISI RIGUARDA SIA COME I L COMPONENTE SVOLGE LA SUA FUNZIONE SIA LE ALTERNATIVE POSSIBILI PER LA STESSA FUNZIONE, MA CON UN CONTENUTO PROGETTISTICO DIVERSO**

**FASE 2**  
**DESIGN E**  
**PROGETTAZIONE**  
**DI SISTEMA****■ Architettura**

Partendo dal concept, definisce le principali caratteristiche strutturali del nuovo prodotto.

**■ Design**

Ricerca forme, materiali e colori adatti al mercato di riferimento, cercando di far comunicare il prodotto.

**■ Costi**

Il target cost deve essere sempre presente in ogni considerazione di progettazione.

**■ Progettazione di Sistema**

**Prima progettazione a livello di macrosistemi per la verifica delle ipotesi fatte.**

---

**LA PROGETTAZIONE DI SISTEMA E' IL PRIMO LIVELLO DI LAVORO CHE IL PROGETTISTA REALIZZA. E' GENERALMENTE ESEGUITA DAL PROGETTISTA SENIOR O RESPONSABILE DI QUESTA FASE DEL PROGETTO.**

**IN QUESTA FASE, PARTENDO DAL CONCEPT SCELTO, VENGONO DEFINITE LE LINEE GUIDA PER LO SVILUPPO DEL NUOVO PRODOTTO, IN GENERALE:**

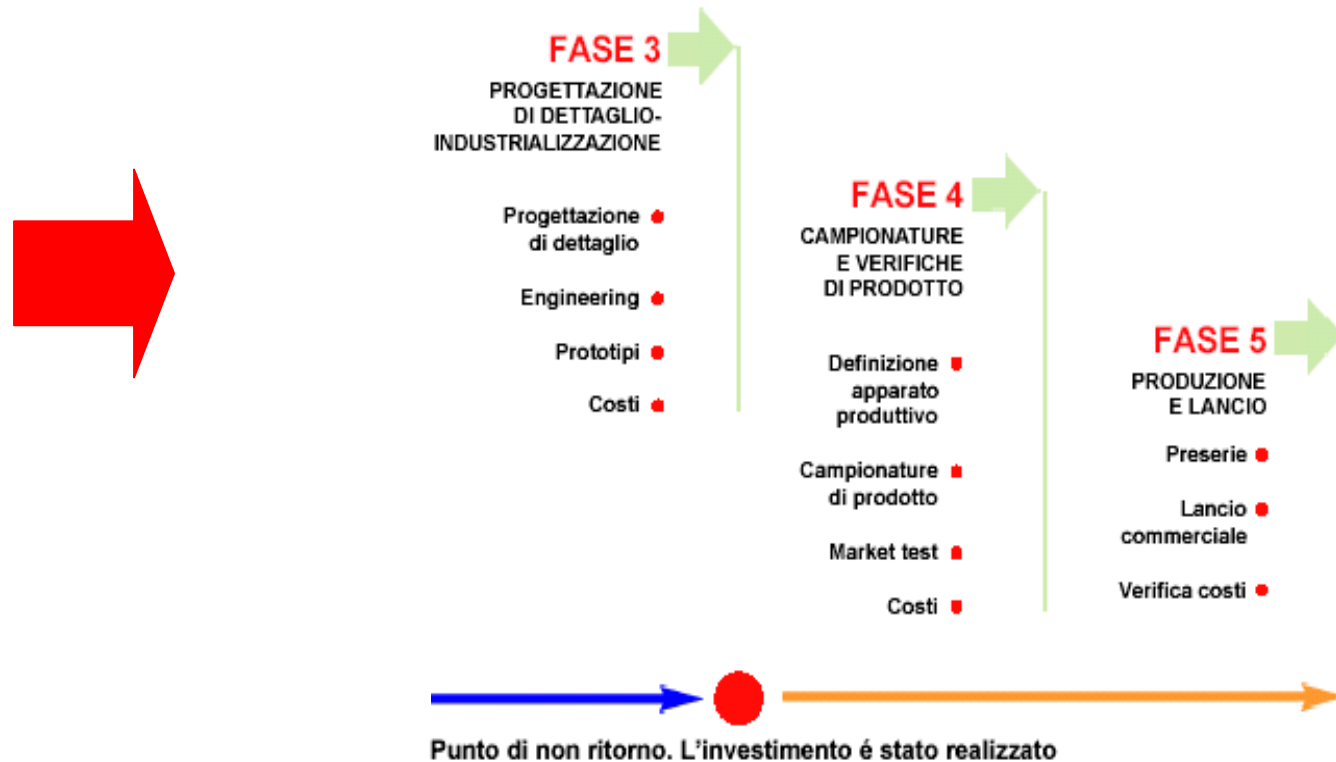
- **DIMENSIONI / PESI**
- **MATERIALI**
- **POSIZIONE DELLE FUNZIONI PRINCIPALI**
- **GAMMA DI PRODOTTO**
- **AMPLIAMENTI FUTURI**
- **ACCESSORI**
- **ECC.**

**E' IN QUESTA FASE CHE EMERGE L'ESPERIENZA E LA CAPACITA' DEL PROGETTISTA CHE, NELLO SVILUPPO DEL SUO LAVORO DIALOGA CON IL PROJECT MANAGER PER LA PRIMA IMPOSTAZIONE DEL PRODOTTO.**

**QUESTA ATTIVITA' E' NORMALMENTE ESEGUITA CON UN RIDOTTO IMPIEGO DI SISTEMI CAD E SUPPORTATA DA UNO O PIU' PROGETTISTI CON IL COMPITO DI METTERE "IN BELLA" GLI SCHIZZI ED I PENSIERI DEL CAPO PROGETTO.**

**E' UNA FASE DI GRANDE CREATIVITA' TECNICA CON LA QUALE VENGONO NORMALMENTE "TROVATE" LE SOLUZIONI INNOVALIVE, DAL PUNTO DI VISTA TECNICO, QUINDI DELLE PRESTAZIONI.**

Terminata la fase 2, si passa alla fase operativa 3, con lo sviluppo del prodotto nei minimi dettagli.



**FASE 3**  
**PROGETTAZIONE**  
**DI DETTAGLIO ED**  
**INDUSTRIALIZZAZIONE**

- **Progettazione di dettaglio** → **Partendo dalla progettazione di sistema, vengono disegnati tutti i componenti del nuovo prodotto.**
- **Engineering** → Si valuta la fattibilità tecnica dei singoli componenti, definendo la attrezzature produttive.
- **Prototipi** → Con i prototipi si valutano e si confermano o meno le ipotesi fatte in progettazione.
- **Costi** → Il target cost deve essere sempre presente in ogni considerazione di progettazione.

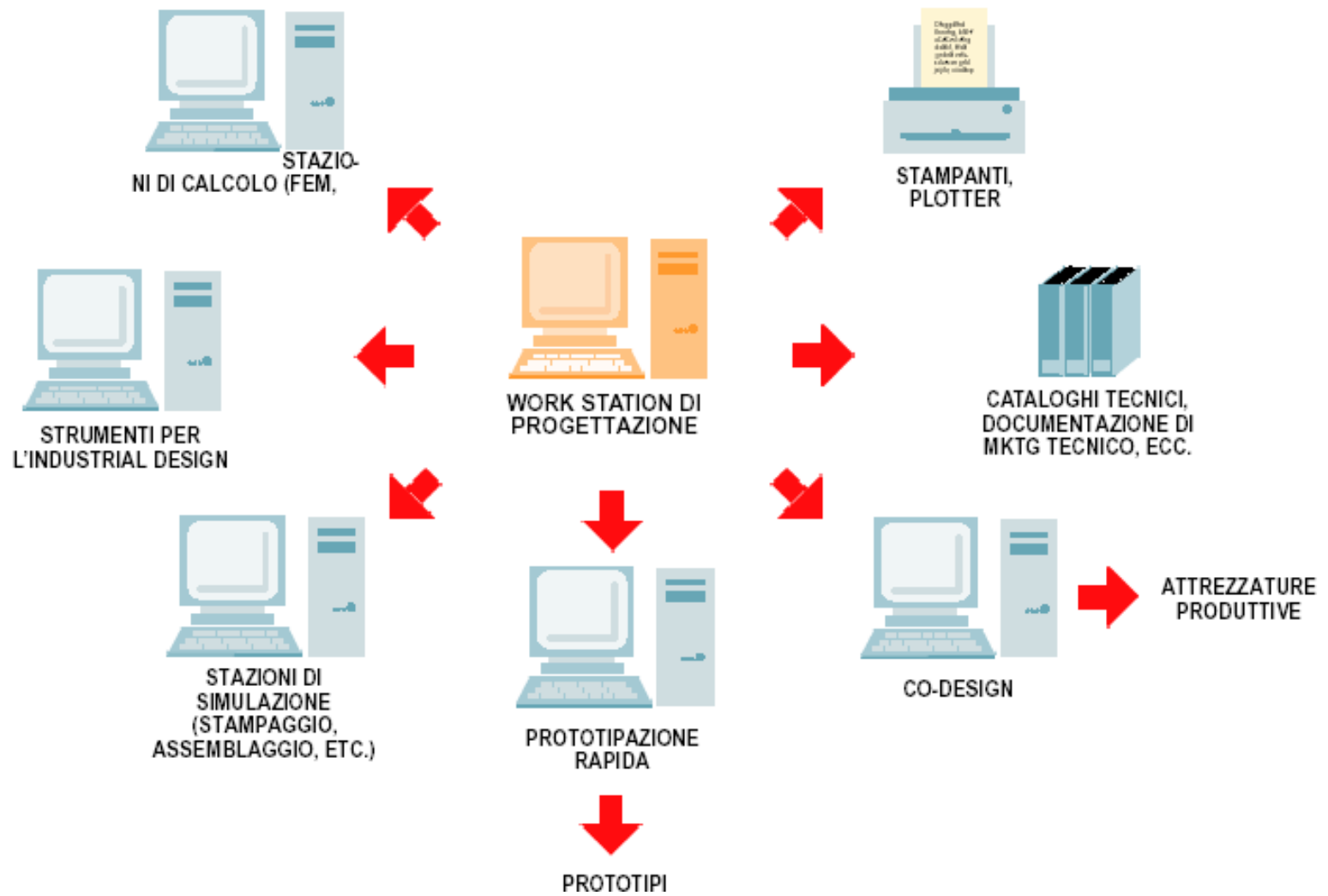


**PROGETTAZIONE (DI DETTAGLIO)**

- È IL SETTORE AZIENDALE IN CUI IL PRODOTTO, CHE NASCE DALLE SPECIFICHE TECNICHE, PRENDE FORMA. È QUINDI IL MOMENTO DI RICERCA E DI DEFINIZIONE DELLE SOLUZIONI TECNICHE CHE SONO ALLA BASE DELLA QUALITÀ GLOBALE DEL PRODOTTO.
- DA SEMPRE AREA CRITICA DELL'AZIENDA, VEDE NEL METODO DI LAVORO E NELLA CAPACITÀ CREATIVA DEI SUOI COMPONENTI I PUNTI DI FORZA PRINCIPALI.
- NEGLI ULTIMI 20 ANNI QUEST'AREA TECNICA È STATA CARATTERIZZATA DA RADICALI MUTAMENTI NEGLI STRUMENTI DI LAVORO CON IL PASSAGGIO DELLE TECNICHE DIDISEGNO MANUALE (TECNIGRAFO) AI SISTEMI CAD (COMPUTER AID DESIGN).

PRINCIPALI STRUMENTI DI PROGETTAZIONE

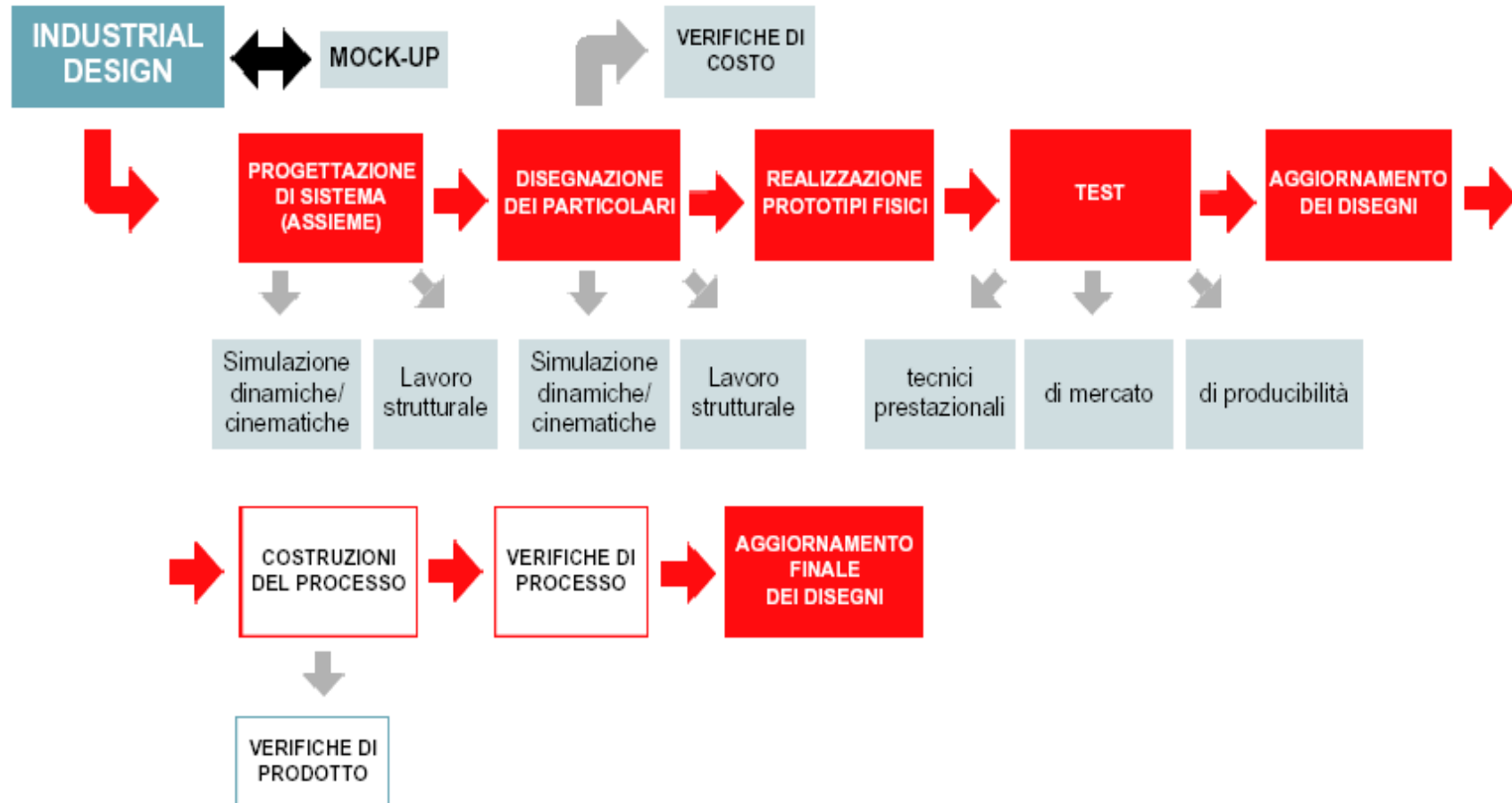
CREATIVITA',  
INNOVAZIONE E DESIGN



Fonte: MR&D Institute

**CICLO COMPLETO DI PROGETTAZIONE  
(PRODOTTO INDUSTRIALE/BENI DI CONSUMO)**

CREATIVITA',  
INNOVAZIONE E DESIGN



Fonte: MR&D Institute

**PROGETTAZIONE:  
DIMENSIONAMENTI, CALCOLI E SIMILAZIONI**

---

**CREATIVITA',  
INNOVAZIONE E DESIGN**

**PER LE PROGETTAZIONI PIU' COMPLESSE E' SEMPRE PRESENTE LA COMPONENTE DI DIMENSIONAMENTO O CALCOLO. QUESTA ATTIVITA' RICHIEDE UNA PREPARAZIONE SPECIFICA ED UNA SPECIALIZZAZIONE CHE E' GENERALMENTE DI SETTORE.**

**I SETTORI IN CUI IL DIMENSIONAMENTO DEI COMPONENTI E' NORMALMENTE PRESENTE SONO QUELLI CARATTERIZZATI DALLE TECNOLOGIE PIU' SOFISTICATE:**

- **AEROSPAZIO**
- **AERONAUTICA**
- **AUTOMOTIVE E TRASPORTI IN GENERALE**
- **TRASMISSIONI**
- **MECCANICA FINE**

**IN MODO PARTICOLARE IL CALCOLO E' FONDAMENTALE IN QUEI PRODOTTI IN CUI LE PRESTAZIONI RAGGIUNGONO VALORI LIMITE E/O IL PESO E' UNA COMPONENTE DETERMINANTE.**

**PROGETTAZIONE:  
DIMENSIONAMENTI, CALCOLI E SIMILAZIONI**

---

**CREATIVITA',  
INNOVAZIONE E DESIGN**

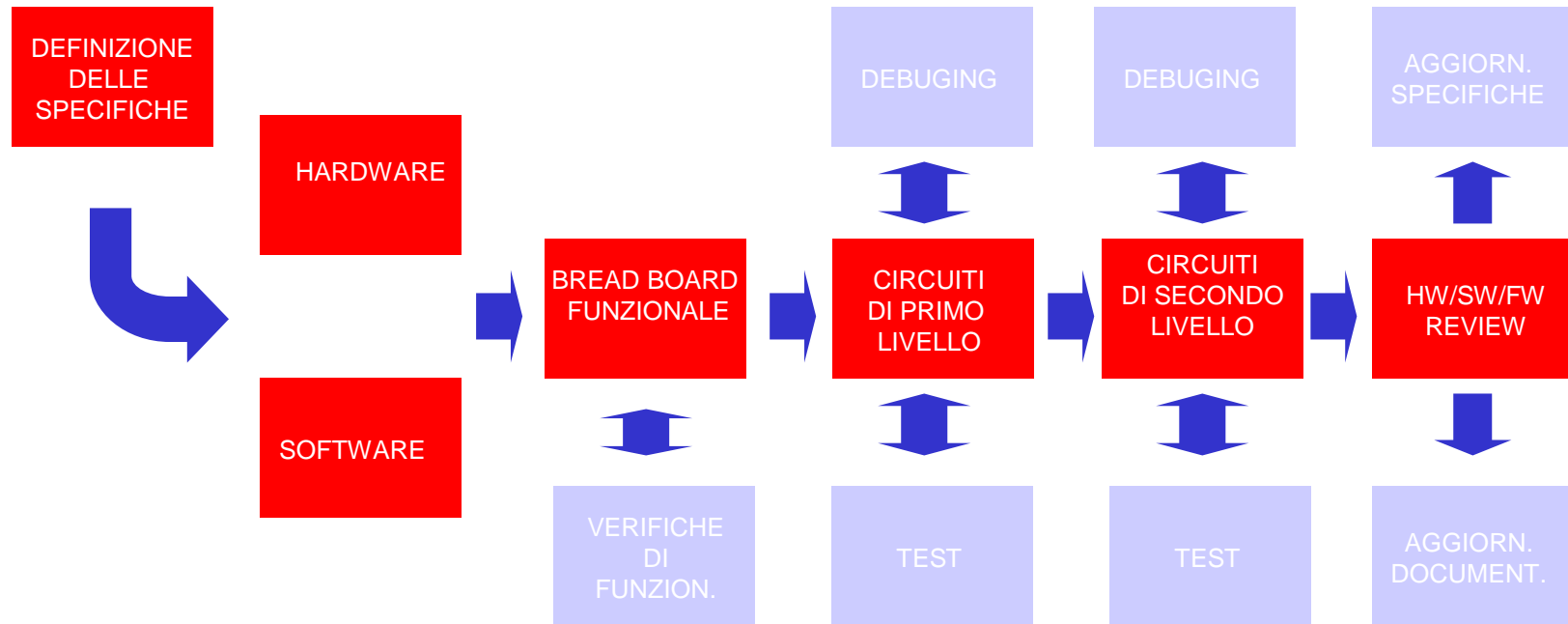
**PER QUESTE PROGETTAZIONI VENGONO IMPIEGATI STRUMENTI DI CALCOLO  
SOFISTICATI SUPPORTATI DALLA CAPACITA' DI ELABORAZIONE DEI COMPUTER.  
TRA I SISTEMI PIU UTILIZZATI:**

**LA PERCENTUALE DI COMPONENTE ELETTRONICA E' SEMPRE PIU' IMPORTANTE IN TUTTI I NUOVO PRODOTTI: DIFFICILE OGGI PENSARE AD UN PRODOTTO NEL QUALE NON SIA PREVISTA UNA PARTE ELETTRONICA PRINCIPALE O SECONDARIA.**

**LA PROGETTAZIONE ELETTRONICA HA ASSUNTO QUINDI UNA DIMENSIONE FONDAMENTALE NELLO SVILUPPO DELPRODOTTO; QUESTE ATTIVITA' SONO SVILUPPATE IN PARALLELO ED A STRETTO CONTATTO CON LE PIU' CLASSICHE PROGETTAZIONI MECCANICHE.**

**IL CICLO DELLA PROGETTAZIONE ELETTRONICA E' DIVERSO DA QUELLI PRIMA PRESENTATI E SI SVILUPPA SU TRE ATTIVITA' PRINCIPALI:**

- **DEFINIZIONE DELLE SPECIFICHE**
- **PROGETTAZIONE HARWARE**
- **PROGETTAZIONE SOFTWARE**



**FASE 3**  
**PROGETTAZIONE**  
**DI DETTAGLIO ED**  
**INDUSTRIALIZZAZIONE**

- **Progettazione di dettaglio** → Partendo dalla progettazione di sistema, vengono disegnati tutti i componenti del nuovo prodotto.
- **Engineering** → **Si valuta la fattibilità tecnica dei singoli componenti, definendo la attrezzature produttive.**
- **Prototipi** → Con i prototipi si valutano e si confermano o meno le ipotesi fatte in progettazione.
- **Costi** → Il target cost deve essere sempre presente in ogni considerazione di progettazione.



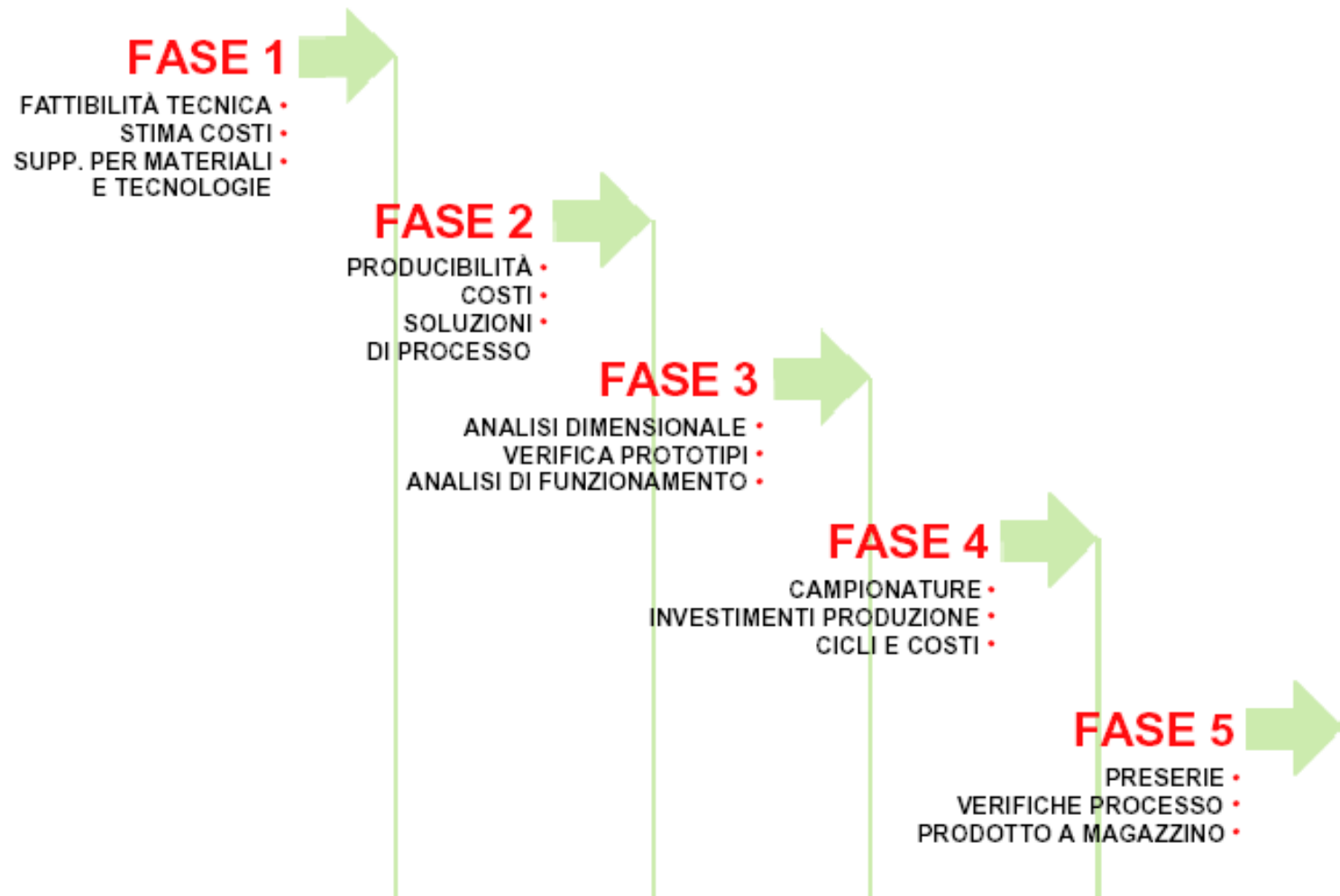
---

## ENGINEERING

- **L'ENGINEERING (O INDUSTRIALIZZAZIONE) HA SOSTITUITO LE STRUTTURE "TEMPI E METODI", IN PASSATO INCARICATE DI SVOLGERE SIA ATTIVITÀ SUL PRODOTTO CHE SUL PROCESSO .**
- **L'ENGINEERING AFFIANCA IL PROGETTISTA GIÀ NELLA FASE DI DISEGNAZIONE DEL SISTEMA, LO SUPPORTA CON INFORMAZIONI RELATIVE A TECNOLOGIE, MATERIALI, FATTIBILITÀ E COSTI. LE FASI DI ENGINEERING E PROGETTAZIONE GENERALMENTEPROCEDONO IN PARALLELO.**
- **L'ENGINEERING, CHIUSA LA FASE DI PROGETTAZIONE, DIVIENE IL " PILOTA DEL PROGETTO", DEFINENDO IL PROCESSO, LE ATTREZZATURE ED I CICLI DI PRODUZIONE DEFINITIVI.**
- **È LA FASE IN CUI SI EFFETTUANO GLI INTERVENTI SUL PROCESSO (SIA MACCHINARI GENERICI CHE DEDICATI)**
- **L'ENGINEER SEGUE TUTTE LE VERIFICHE SUI MEZZI, GESTISCE, SPESSO IN PRIMA PERSONA, LE CAMPIONATURE DEL PRODOTTO ED ARRIVA FINO ALLA PRESERIE.**

PUNTI PRINCIPALI SVILUPPATI DALL' ENGINEER

CREATIVITA',  
INNOVAZIONE E DESIGN



**FASE 3**  
**PROGETTAZIONE  
DI DETTAGLIO ED  
INDUSTRIALIZZAZIONE**

- **Progettazione di dettaglio** → Partendo dalla progettazione di sistema, vengono disegnati tutti i componenti del nuovo prodotto.
- **Engineering** → Si valuta la fattibilità tecnica dei singoli componenti, definendo la attrezzature produttive.
- **Prototipi** → **Con i prototipi si valutano e si confermano o meno le ipotesi fatte in progettazione.**
- **Costi** → Il target cost deve essere sempre presente in ogni considerazione di progettazione.

**■ VERIFICARE**

- funzionerà?
- risponde alle richieste del cliente?
- è quello che ci si aspettava, avendo visto i disegni?
- indirizzare e facilitare le scelte del manufacturing

**■ COMUNICARE**

- al top management
- ai venditori
- ai componenti il team di sviluppo
- al cliente

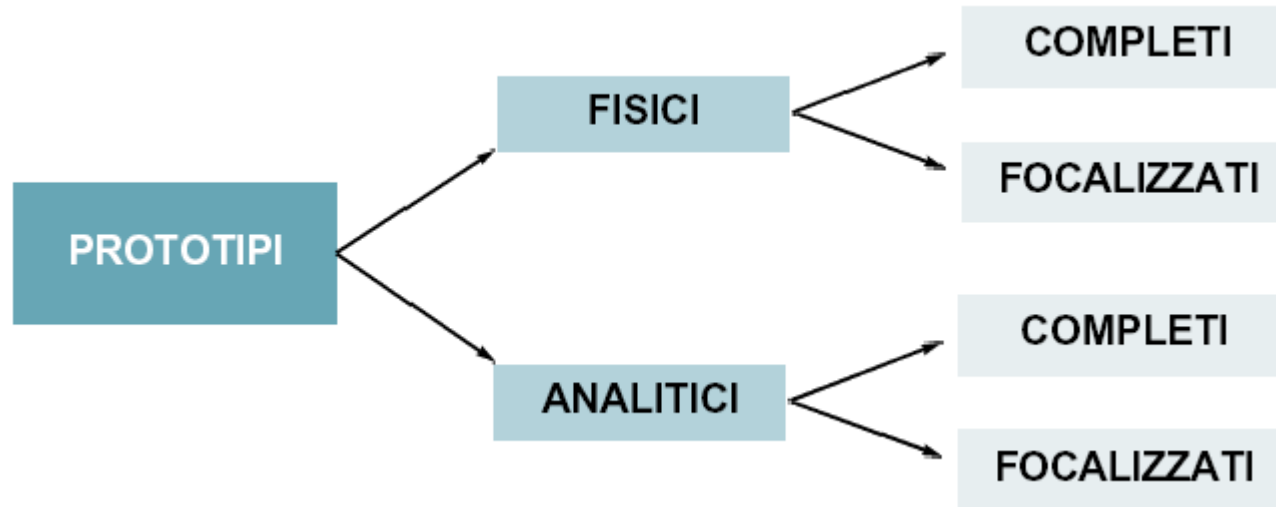
**■ INTEGRARE**

- per l'assemblaggio con altri componenti
- per una valutazione del sistema
- per provare il funzionamento reciproco

**■ DECIDERE**

- procedere o meno nello sviluppo
- cambiare le specifiche di prodotto
- approvare uno sviluppo esterno

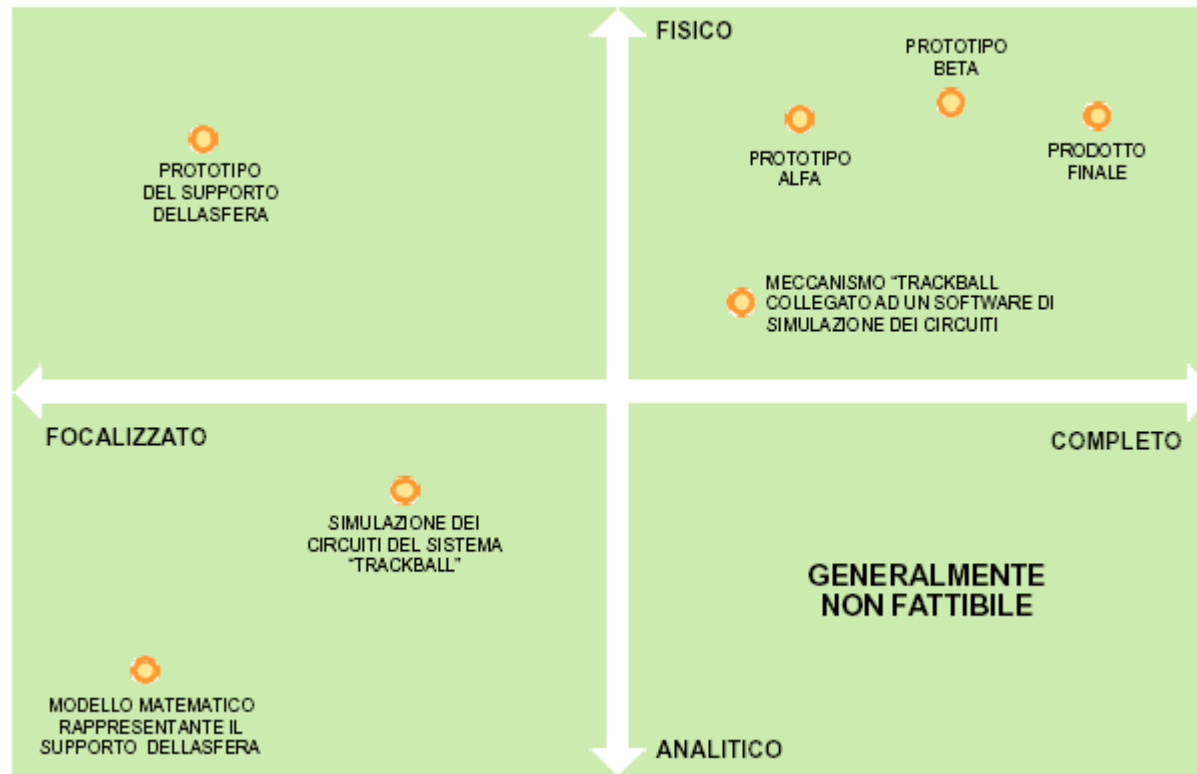
CLASSIFICAZIONE DEI PRODOTTI



Fonte: MR&D Institute

POSSIBILI REALIZZAZIONI DI PROTOTIPI  
PER UNO STESSO PRODOTTO

CREATIVITA',  
INNOVAZIONE E DESIGN



Fonte: Boothroyd-Dewhurst-Knight

LA PROTOTIPAZIONE RAPIDA

CREATIVITA',  
INNOVAZIONE E DESIGN

NEGLI ULTIMI DIECI ANNI LA PROTIPAZIONE HA FATTO UN IMPORTANTE SALTO TECNOLOGICO CON LE NUOVE TECNICHE DI PROTOTIPAZIONE RAPIDA, CHE HANNO PERMESSO UNA SIGNIFICATIVA RIDUZIONE DEI TEMPI DI SVILUPPO DEL NUOVO PRODOTTO. LE TECNOLOGIE PIU' USATE SONO:



■ STEREOLITOGRAFIA (STL)



■ SINTERIZZAZIONE (SLA)



■ STAMPI SILICONE  
(VACUUM CASTING)

### **LIMITI ATTUALI DELLA PROTOTIOPAZIONE RAPIDA**

- **IMPIEGO DI MATERIALI CON PERFORMANCE LIMITATE, SOPRATTUTTO PER TEST CON TEMPERATURE MEDIO/ALTE E CON VERIFICHE FUNZIONALI**
- **ALTO INVESTIMENTO IN ATTREZZATURE**
- **NECESSITA' DI PERSONALE MOLTO SPECIALIZZATO**

**MENTRE LE NUOVE TECNICHE DI PROTOTIPAZIONE RAPIDA ENTRANO SEMPRE PIU' ATTIVAMENTE NELLO SVILUPPO DEL NUOVO PRODOTTO CON L'IMPIEGO DI NUOVI MATERIALI AD ALTE PRESTAZIONI E CON UNA RIDUZIONE DEGLI INVESTIMENTI PER L'ACQUISTO DELLE MACCHINE, STA VENENDO AVANTI UNA NUOVA TECNICA DI PROTOTIPAZIONE CHE PERCORRE LA STRADA DEL MONDO VIRTUALE.**

**QUESTE NUOVE APPLICAZIONI SI BASANO SULLA COSTRUZIONE E SULLA VISUALIZZAZIONE DI UN PROTOTIPO VIRTUALE, CHE CONSENTE VERIFICHE DI TIPO DIMENSIONALE, ESTETICO ED ERGONOMICO.**