

Indice degli appunti:

- Funzionalità di base di un CAD
- Introduzione alla modellazione solida:
  - concetto di feature geometrica
  - disegno di profili
  - parametrizzazione della forma del profilo attraverso vincoli geometrici
  - estensione volumetrica della feature e opzioni di parametrizzazione del volume

I sistemi CAD sono software che assistono lo sviluppo di un progetto lungo l'iter di progettazione.

In genere suddivisi in (numerosi) moduli, o ambienti, nell'ambito della meccanica sono moduli imprescindibili quelli di:

- *Modellazione della parte*
- *Creazione degli assiemi*
- *Messa in tavola*

Queste tre ambienti rientrano nelle cosiddette **capacità di disegno** del sistema CAD. Prodotti commerciali specifici possono avere altri ambienti dedicati, sviluppati per applicazioni CAE quali ad es. saldatura, stampaggio, disegno di condutture, ergonomia, calcolo FEM.

Un'altra proprietà importante del CAD è **l'associatività dei disegni**. Il disegno del componente è collegato ai suoi file di messa in tavola o di assieme per cui ogni sua modifica si ripercuoterà in maniera "automatica" sui file derivati. Questo riduce i tempi di esecuzione durante la fase di sviluppo di un progetto.

La modellazione solida di parti o assiemi gode dell' **automazione delle funzioni di disegno** consentendo di evitare operazioni ripetute attraverso l'uso di comandi di :

- traslazione,
- rotazione,
- simmetria,
- duplicazione secondo percorsi, ...

Con le **funzioni di interrogazione** si possono ottenere indicazioni di posizione, distanza, geometria delle masse, ...

Mentre con la **manipolazione delle viste**, attraverso i comandi di:

- *zoom*,
- *pan (=inquadramento panoramico) e proiezione*,
- *visualizzazione in modalità wireframe (=solo spigoli in vista) oppure solid (=visione del volume)*
- *rotazione vista del solido*

si possono esplorare i modelli in modo interattivo e sotto ogni angolazione.

Attraverso il *rendering* è possibile creare immagini realistiche del modello attribuendogli le caratteristiche visive della superficie (una *texture* ovvero un' immagine realistica relativa al tipo di materiale) ed inserendolo in un ambiente illuminato.

Come ultima proprietà di base si cita la strutturazione del disegno (a strati, ad albero, referenziata). La strutturazione indica i legami tra le diverse entità geometriche del disegno.

I CAD meccanici sono generalmente strutturati ad *albero gerarchico*: le forme solide derivano una dall'altra (genitori e figli). Se si modifica il padre, nei limiti del possibile, il cambiamento non si ripercuote sui figli a meno che la definizione di questi ultimi non si basi sulla geometria del padre che è stata modificata.

Esempio: modificando una figura di base, per quanto possibile le rifiniture (smussi, raccordi, ...) già presenti non devono essere modificate.

# La modellazione solida

La modellazione solida costruisce modelli 3D  
mediante “*feature*”

“*feature*”  
→ **Geometria/Costruzione  
caratteristica**

Il disegno inizia da una *feature base* (un blocco o un cilindro), su cui si costruiscono le altre geometrie necessarie a caratterizzare la parte

Le feature aggiungono oppure tolgono materiale:

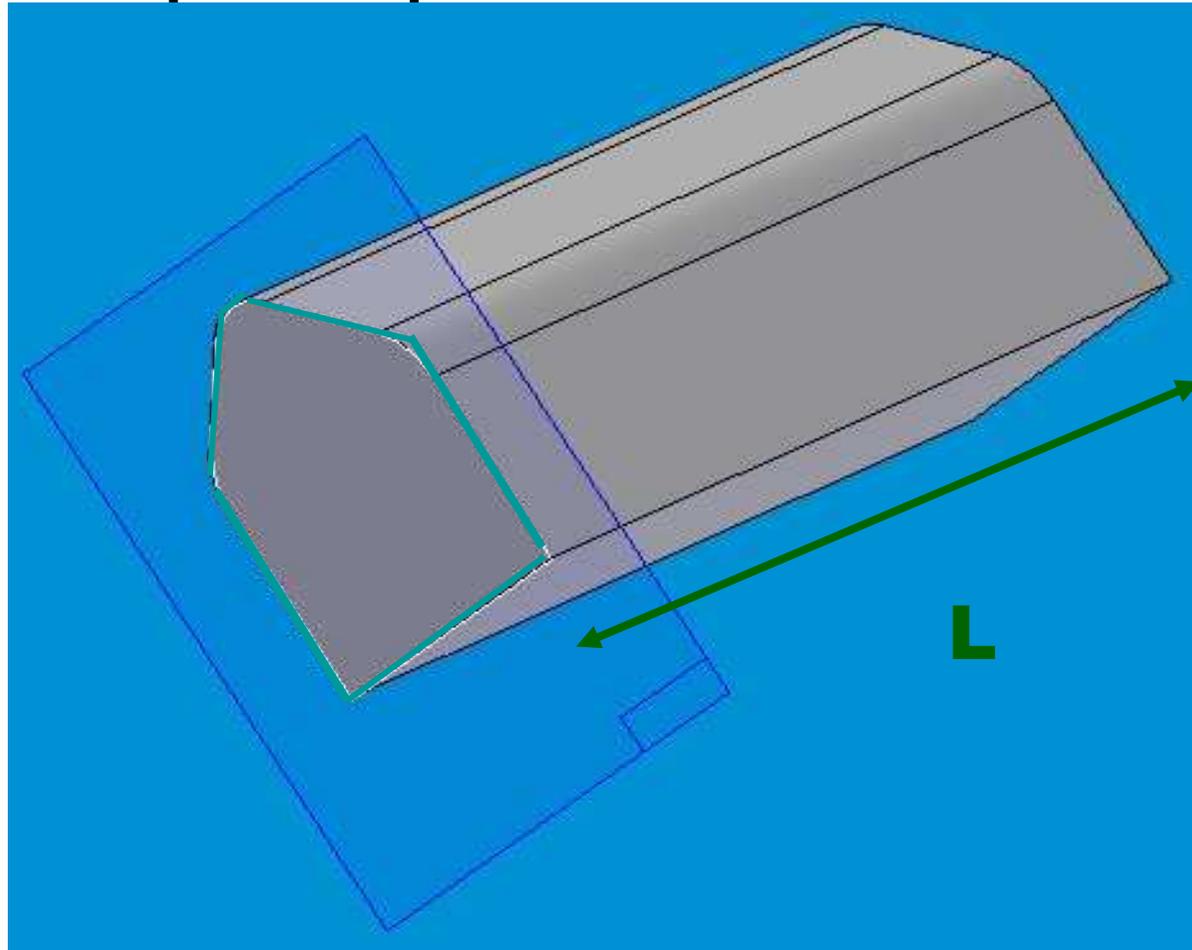


Feature di dettaglio: raccordi, squadri e smussi

# Tipologie di Feature

L'Estrusione è la funzione più semplice

Un **profilo** scorre in direzione ortogonale al piano su cui è stato definito



L'estrusione richiede: un profilo, un verso di estrusione ed una profondità (**L**)

# Il disegno dei profili

Ogni feature di base richiede un **profilo di partenza** da disegnare su un **piano di riferimento**.

I **piani di riferimento** possono essere:

- uno dei piani coordinati (xy, yz, zx),
- oppure un piano comunque localizzato rispetto ad essi,
- oppure un piano appartenente ad una faccia del pezzo.

Le funzioni di disegno consentono

- il tracciamento di linee e figure geometriche,
- la verifica di vincoli reciproci tra gli elementi di disegno,
- operazioni di taglio, simmetria, delimitazione ed estensione, scalatura.

# Il disegno dei profili

Le relazioni di vincolo consentono una maggiore rapidità di disegno e fanno sì che il profilo sia chiuso.

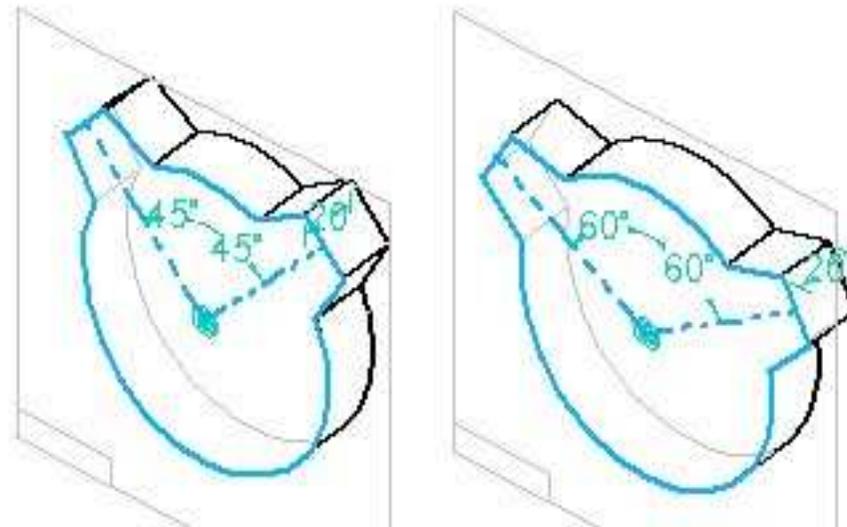
Per creare la feature infatti il profilo deve essere chiuso, ovvero le estremità delle linee e degli archi che si succedono devono coincidere.

Esempio:

*Attraverso i vincoli di relazione angolare rispetto a due linee di costruzione si associa il disegno a grandezze geometriche che durante il progetto possono variare*



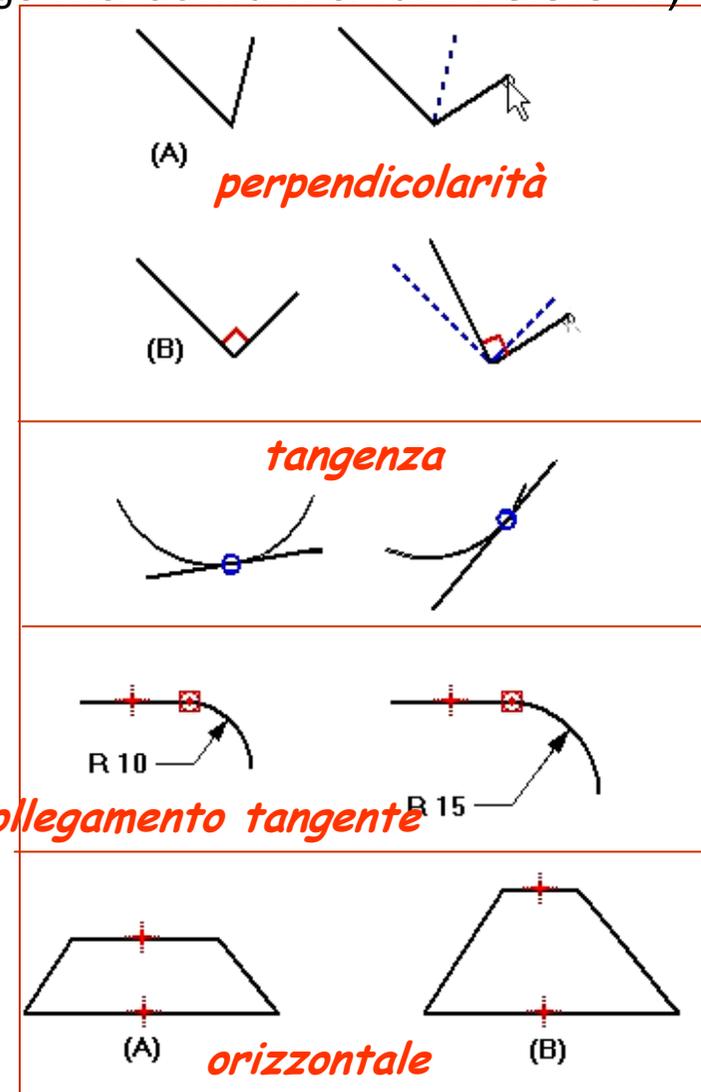
*linea di costruzione*



# Possibili vincoli geometrici

(presi da IntelliSketch di Solid Edge ma comuni a tutti I sistemi)

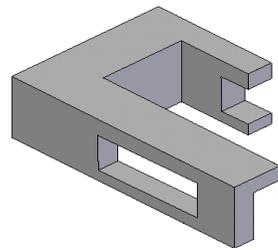
Relationship	Handle
Colineare	
Collega	
Concentrico	
Uguale	
Orizzontale/verticale	
Tangente	
Simmetrico	
Parallela	
Perpendicolare	
Collegamento al layout	



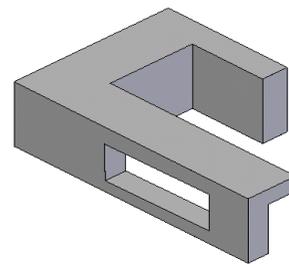
# Estensione delle feature

L'estensione (ovvero la profondità della feature) si può definire secondo le seguenti modalità:

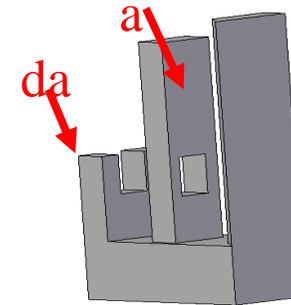
1. *passante*,
2. *fino al prossimo elemento geometrico*,
3. *finita*,
4. *estesa "da... a..."*



*scavo  
passante*



*scavo fino  
al  
prossimo*

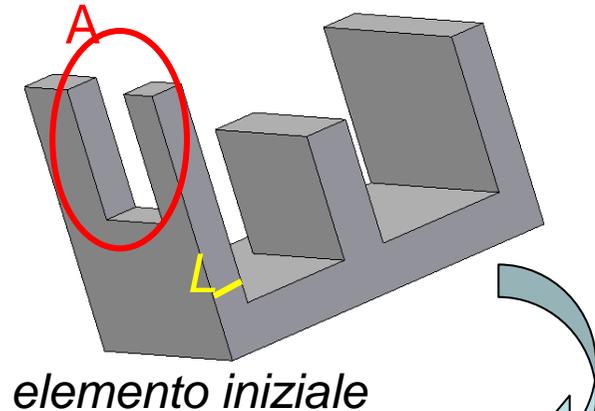


*scavo  
"da...  
a..."*

Le opzioni 1, 2 e 4 permettono di definire la geometria senza dover necessariamente impostarne la lunghezza, in questo modo l'aggiornamento delle modifiche può essere più semplice.

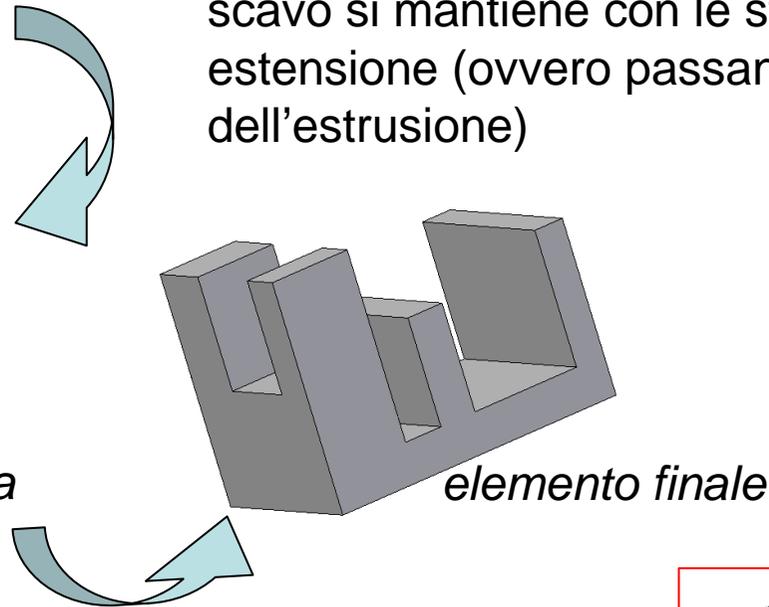
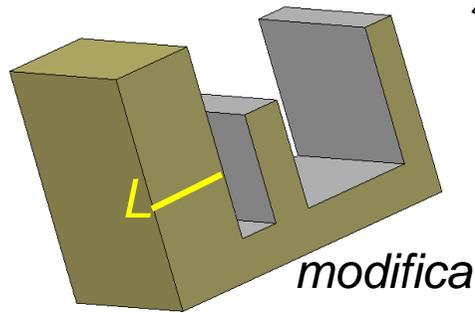
# Estensione delle feature

## Esempio



Lo scavo A sia definito come “esteso fino al prossimo”

Se modifico la lunghezza  $L$  dell’estrusione (operando sulla struttura ad albero del disegno) lo scavo si mantiene con le stesse caratteristiche di estensione (ovvero passante da lato a lato dell’estrusione)



Se invece lo scavo fosse stato definito con “estensione finita pari a XX mm”, dopo la modifica di  $L$  avremmo ottenuto

