



*Dispense di Laboratorio di Disegno Assistito dal Calcolatore
corso di laurea in Ingegneria Energetica a.a. 2008/2009*

Laboratorio di Disegno Assistito dal Calcolatore

Luca Cortese

*c/o Dipartimento di Meccanica ed Aeronautica
Ufficio n° 20, via Eudossiana 18
tel. 06 44 585 236
e-mail: luca.cortese@uniroma1.it*

SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA





*Dispense di Laboratorio di Disegno Assistito dal Calcolatore
corso di laurea in Ingegneria Energetica a.a. 2008/2009*

Laboratorio di Disegno Assistito dal Calcolatore

LEZIONE 4

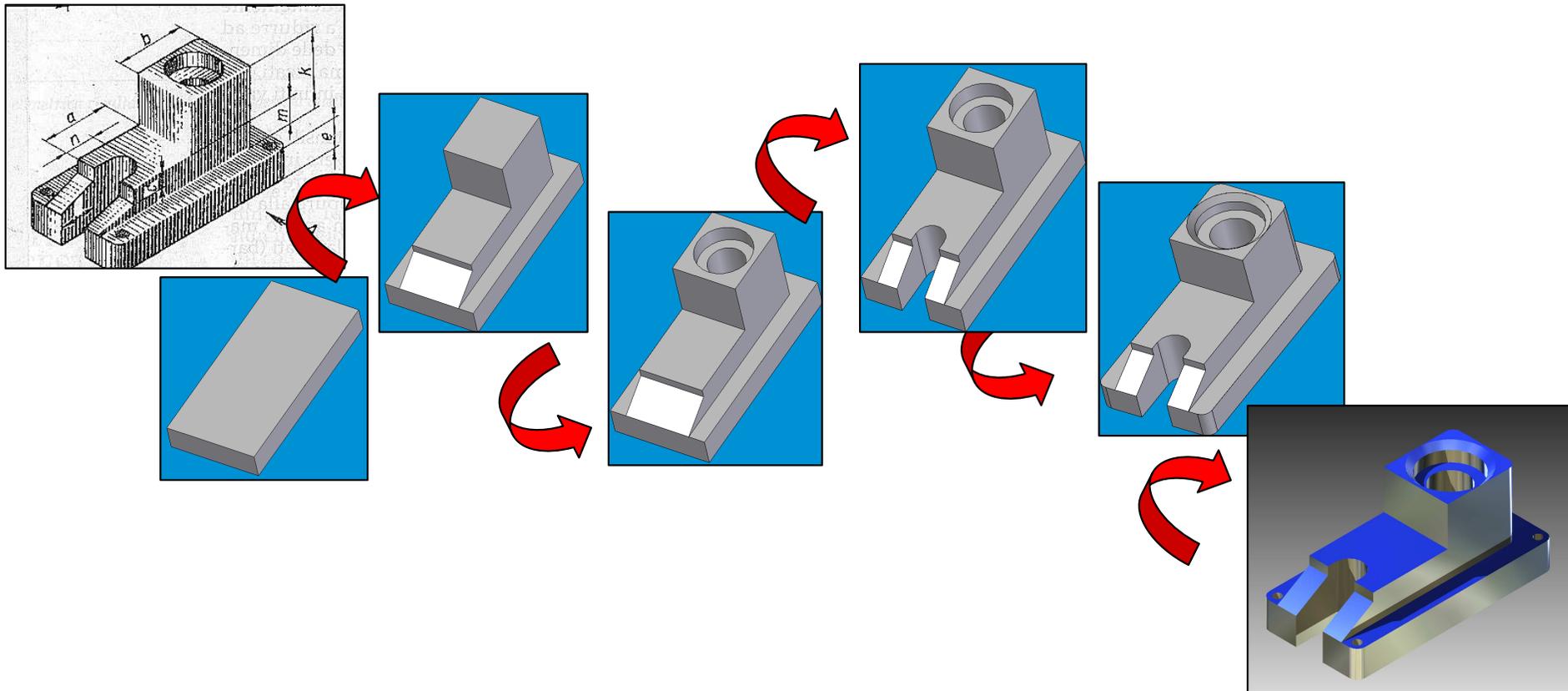
La modellazione solida (parte I)

SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



La modellazione solida (Part Design)

I sistemi CAD si basano sul concetto della **modellazione solida**, ovvero ricreano virtualmente il componente nelle sue tre dimensioni mediante un processo di costruzione e manipolazione progressiva di volumi: generalmente si parte da un blocco su cui si **toglie** o si **aggiunge** materiale.





La modellazione solida

La modellazione solida realizza modelli 3D mediante “feature”

FEATURE



Geometria/Costruzione caratteristica

Il modello tridimensionale inizia sempre da una feature di base (protrusione, solido di rivoluzione, etc), su cui si costruiscono o si scavano le altre geometrie necessarie a caratterizzare la parte





La modellazione solida

Breve panoramica delle feature delle parti:

- Schizzi (profili 2D)
 - Protrusioni e scavi
 - Fori semplici e filettati
 - Raccordi e smussi
 - Nervature
 - Spessoramenti per modellare pareti sottili
 - Superfici di scorrimento, estrusione e rivoluzione
- di estrusione,
di rivoluzione,
di scorrimento

Durante il corso verranno affrontate in dettaglio le feature soprariportate in “giallo”.





La modellazione solida

Operazioni ausiliarie o mirate ad accelerare il disegno:

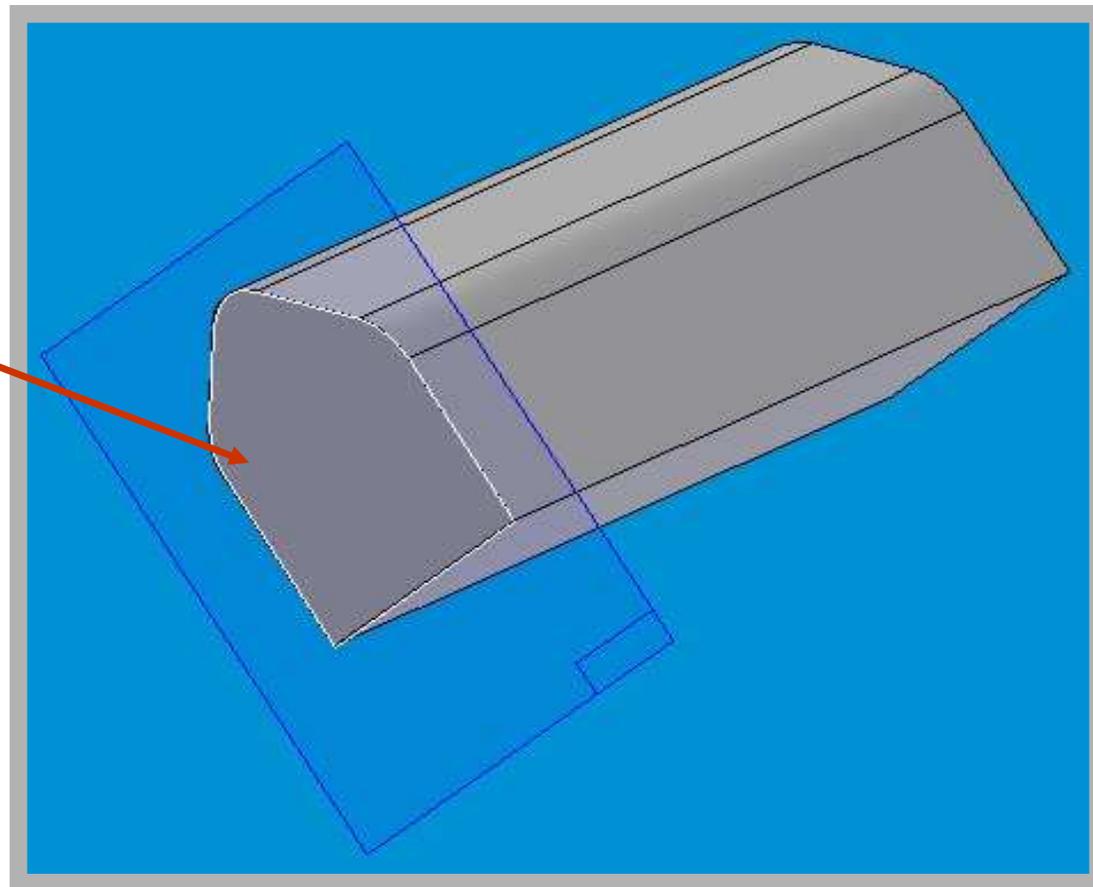
- **Traslazioni e rotazioni**
- Operazioni di **scalatura**
- Operazioni di **copia**  
 - normale
 - per simmetria
 - Secondo percorsi a griglia o circolari
- **Creazione di piani ausiliari** (paralleli ai piani coordinati, coincidenti ad una superficie di una feature, angolati, perpendicolari ecc.)



La modellazione solida: protrusione normale

Protrusione: estrusione normale

Un **profilo** 2D, creato su un piano di riferimento, scorre in direzione ortogonale al piano su cui è stato definito per generare il volume

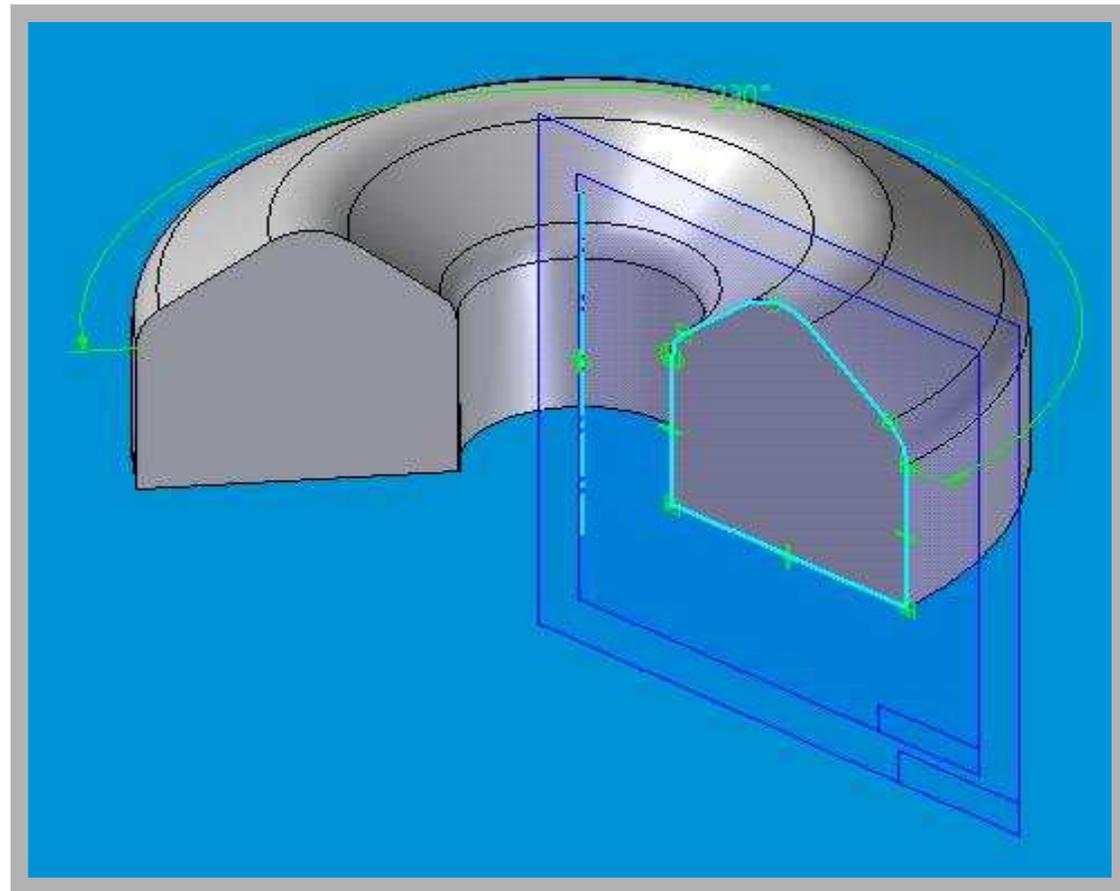


Operazioni richieste: creazione di un profilo, scelta di un verso di estrusione e della profondità (L)

La modellazione solida: protrusione di rivoluzione

Protrusione di rivoluzione: estrusione di un solido di rivoluzione

Un profilo ruota attorno ad un **asse** complanare al piano del profilo

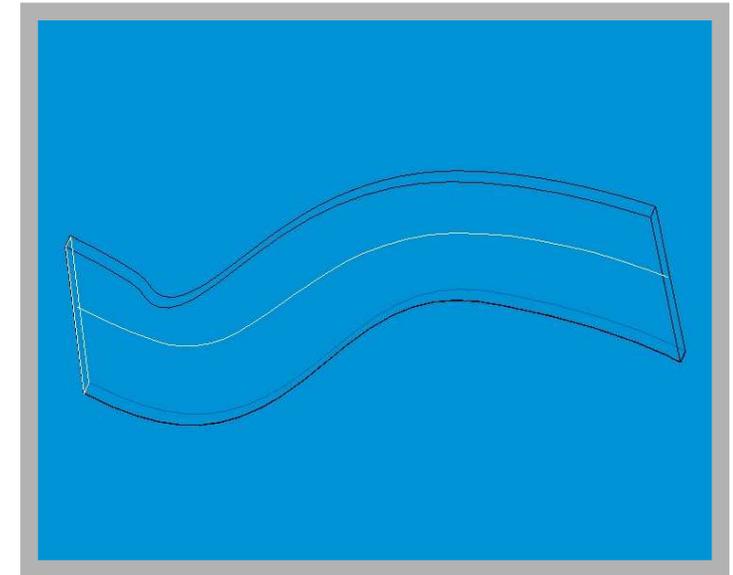
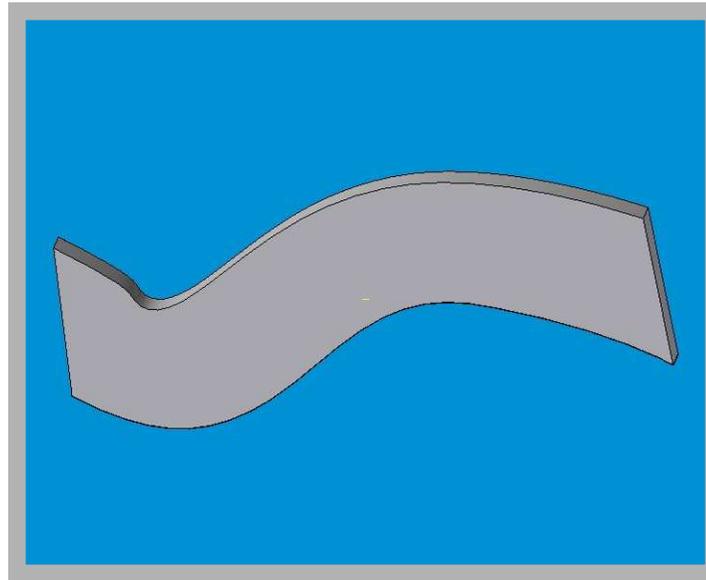


Operazioni richieste: creazione di un profilo, scelta di un asse di rotazione e dell'angolo che identifica l'estensione del solido generato



La modellazione solida: protrusione di scorrimento

La feature di **scorrimento** consiste in uno o più profili che scorrono (perpendicolarmente) lungo una linea curva



Operazioni richieste (funzionalità di base) : una sezione trasversale e una dorsale in generale curvilinea





La modellazione solida: procedura per la creazione di feature

La procedura generale per realizzare le costruzioni caratteristiche richiede:

- La selezione del **tipo di feature**
- La selezione/definizione del **piano di riferimento** su cui disegnare il profilo
- Il disegno del **profilo** (con le sue dimensioni)
- L'imposizione delle **caratteristiche dimensionali della feature** tridimensionale

Tutte le feature partono da un profilo bi-dimensionale

Le feature che aggiungono “volumi” devono partire da **profili chiusi**



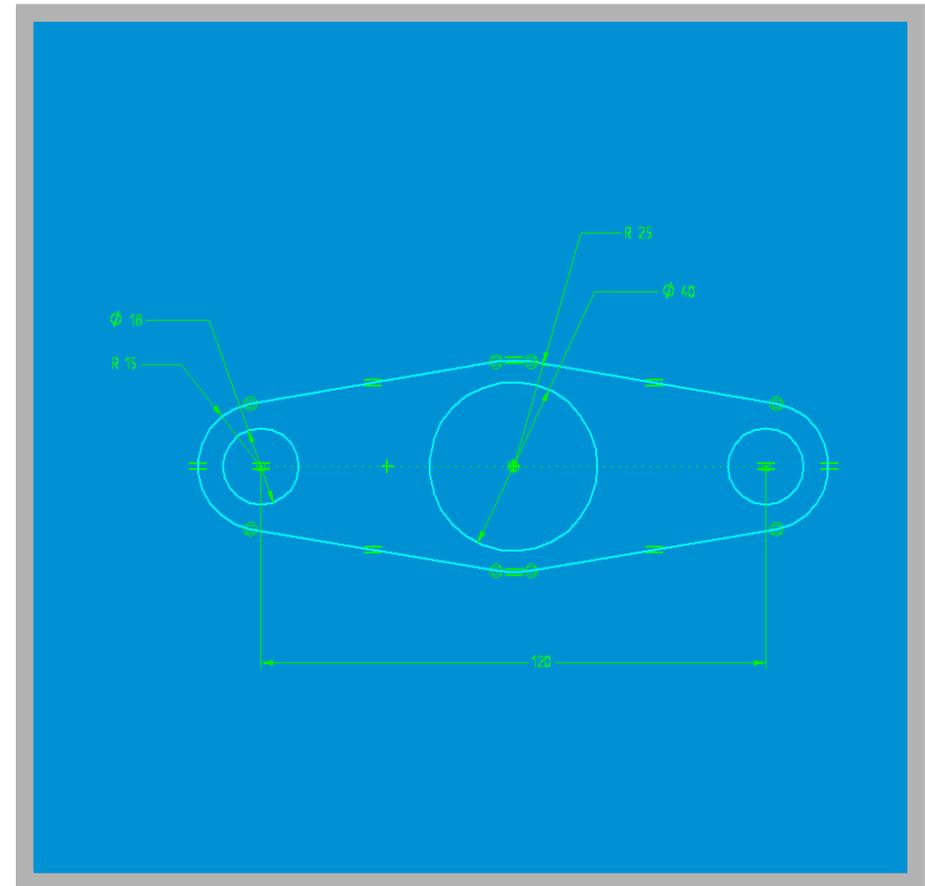
La modellazione solida: il disegno dei profili

Il profilo di partenza è sempre un profilo piano creato su un **piano di riferimento**.

I piani di riferimento possono essere:

- Uno dei piani coordinati (xy, yz, zx)
- Un piano comunque localizzato rispetto ad essi
- Un piano appartenente ad una faccia del pezzo

Una volta definito il piano si procede al disegno del profilo attraverso i **comandi di disegno 2D**





La modellazione solida: il disegno dei profili

Le funzioni di disegno 2D consentono:

- Il tracciamento di **linee e figure geometriche**
- La **verifica di vincoli** reciproci tra gli elementi di disegno (vedi relazioni di vincolo)
- Operazioni di **taglio, simmetria, delimitazione ed estensione, scalatura.**

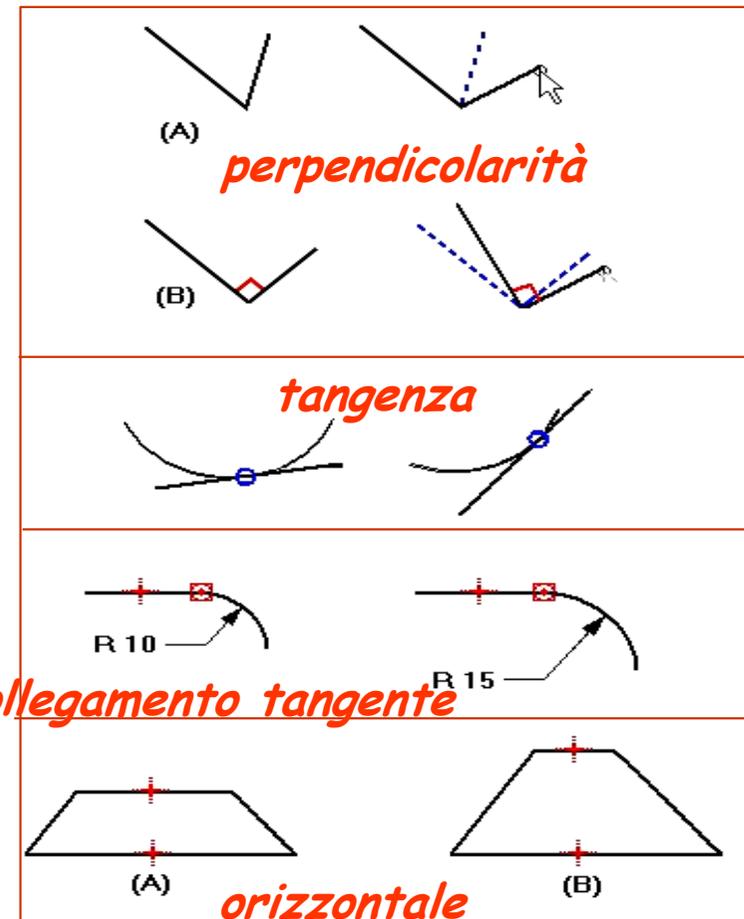
I vincoli possono essere imposti attraverso comandi specifici oppure si possono attivare interattivamente durante il disegno.



La modellazione solida: il disegno dei profili

Relazioni di vincolo geometrico

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



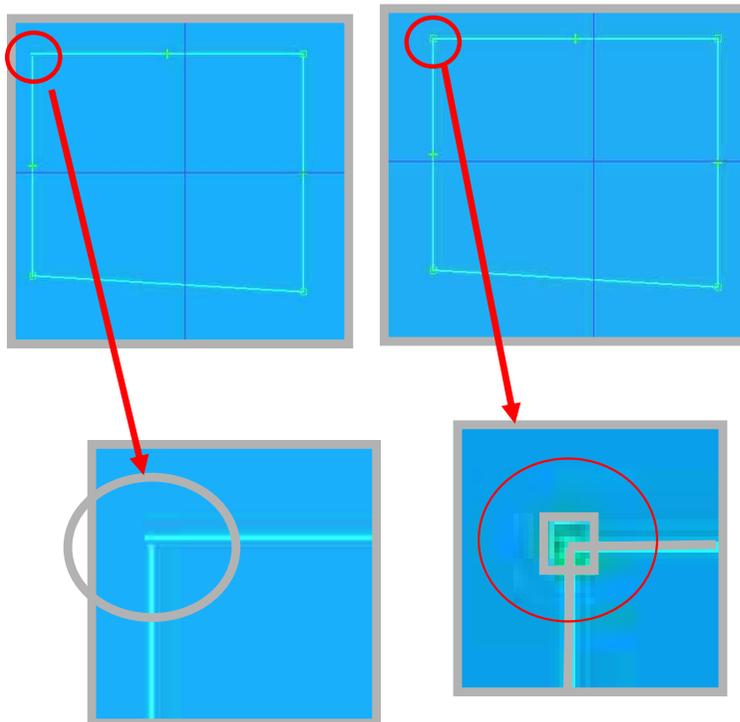


La modellazione solida: il disegno dei profili

Esempi di **profilo aperto e chiuso**

le estremità delle linee e degli archi che si succedono devono coincidere, in ogni vertice concorrono non più di due elementi.

Se manca una di queste condizioni non è possibile costruire la feature prescelta!



Verificare sempre che gli estremi delle entità geometriche coincidano (presenza del **vincolo di collegamento**)



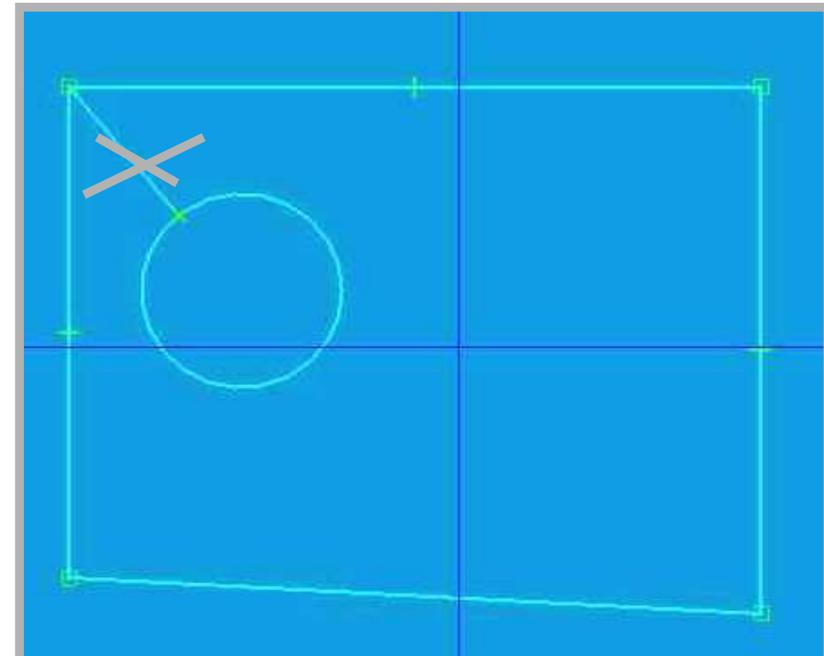
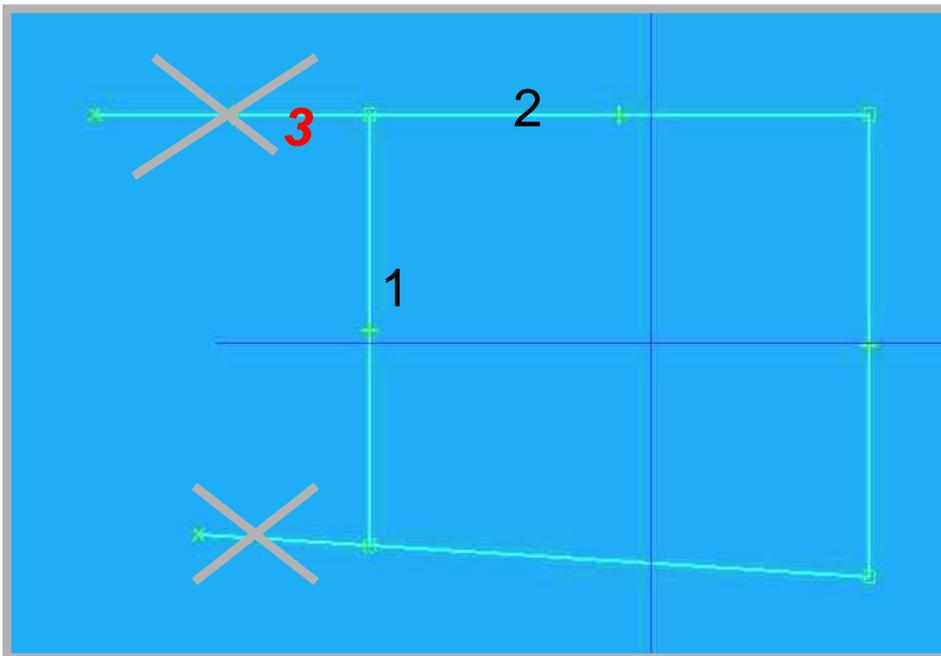
La modellazione solida: il disegno dei profili

Esempi di profilo aperto e chiuso

Verificare che non ci siano linee (archi, ...) diverse da linee di costruzione esterne al profilo.

Verificare che non ci siano entità sovrapposte.

Verificare che nei vertici concorrano solo due elementi.





La modellazione solida: il disegno dei profili

Osservazioni sul tracciamento di profili e sulla **logica di disegno**:

- Il profilo rappresenta la sezione della feature che si vuole realizzare. Per far sì che il disegno possa essere modificato con la massima facilità vale la pena di studiare l'imposizione dei vincoli più opportuna.
- I vincoli fin qui illustrati sono di tipo geometrico ovvero bloccano la forma del profilo a prescindere dalle sue dimensioni. In questo caso cambiamenti di lunghezza successivi non producono variazioni di forma.
- I vincoli dimensionali, invece definiscono le misure effettive del profilo. Questi vincoli impongono le distanze tra elementi (punto/punto, linea/punto, linea/linea, ...) o le misure di entità specifiche (la lunghezza di un arco, di una linea, un raggio, un angolo...)



La modellazione solida: il disegno dei profili

Osservazioni sul tracciamento di profili e sulla **logica di disegno**:

Una via rapida per disegnare il profilo consiste nel definire la forma geometrica vincolando gli elementi chiave e solo successivamente specificando i vincoli dimensionali.

Es.: disegnare un rettangolo di dimensioni 120 mm (H) x 40 mm (V):

- Tracciare un rettangolo attivando i vincoli di orizzontale e verticale
- Imporre le misure di lunghezza della base e dell'altezza

