

# MODELLAZIONE GEOMETRICA CON CATIA

## *Features, Body, Geometrical set*

**Giuseppe Di Gironimo,  
Andrea Tarallo**

**Dipartimento di Ingegneria Industriale  
Università degli Studi di Napoli Federico II**



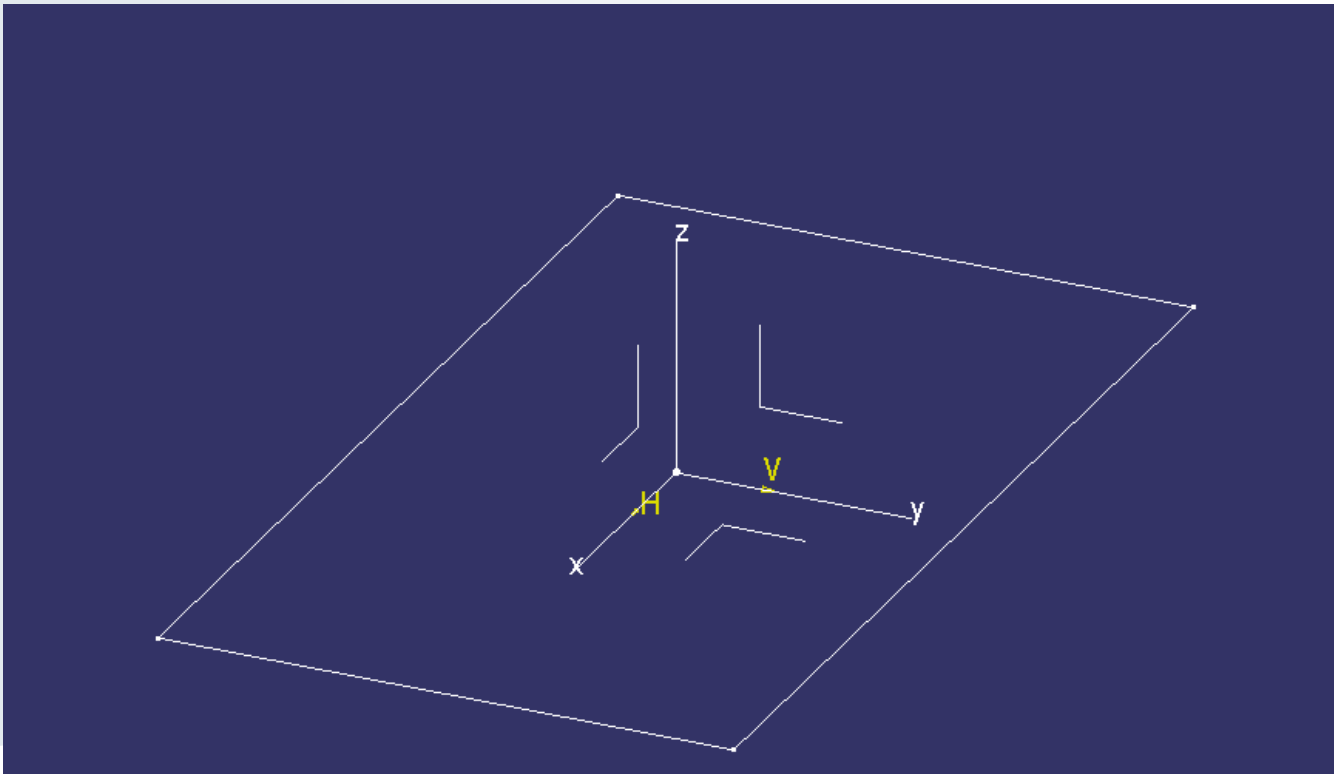
# Feature

Una ***feature*** è un'operazione che concorre a costituire una parte (non necessariamente solida)

- Feature **basate su schizzo** (estrusione, rivoluzione, ecc.)
- Feature **di dettagliatura** (raccordo, smusso, sformo, ecc.)
- Feature **basate su superfici** (taglio, unione, estrazione, ecc.)
- Feature **di trasformazione** (simmetrie, matrici, ecc.)
- Feature **booleane** (unione, intersezione, ecc.)

# Feature

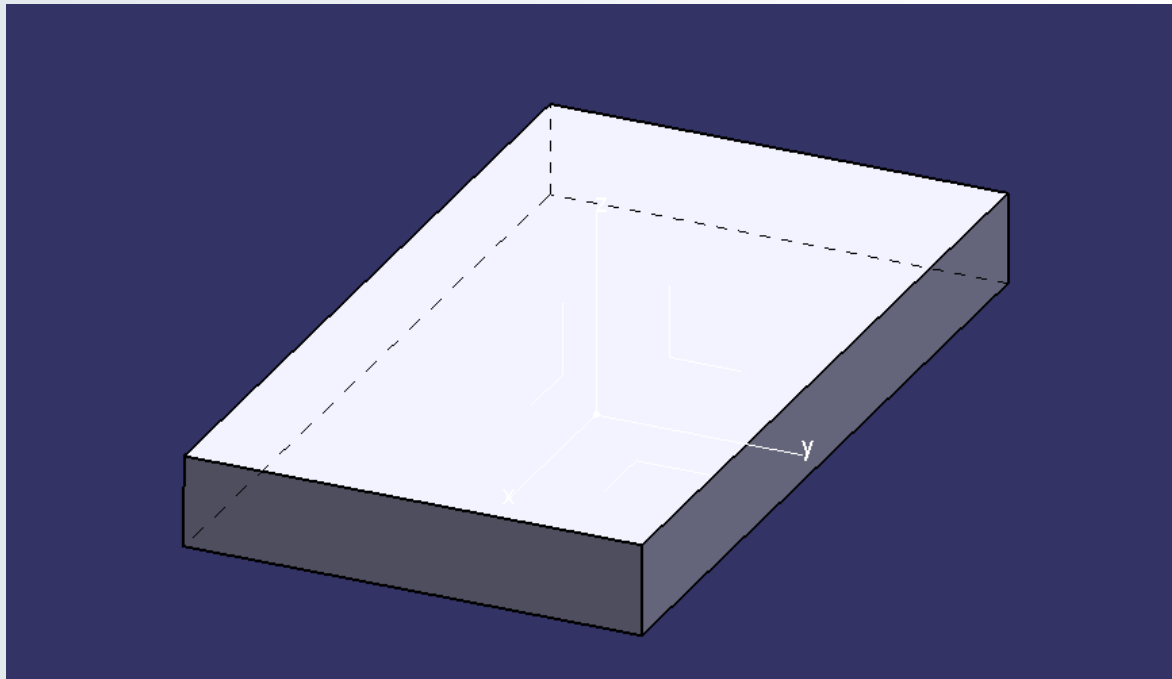
Una **feature** è un'operazione che concorre a costituire una parte (non necessariamente solida)



schizzo

# Feature

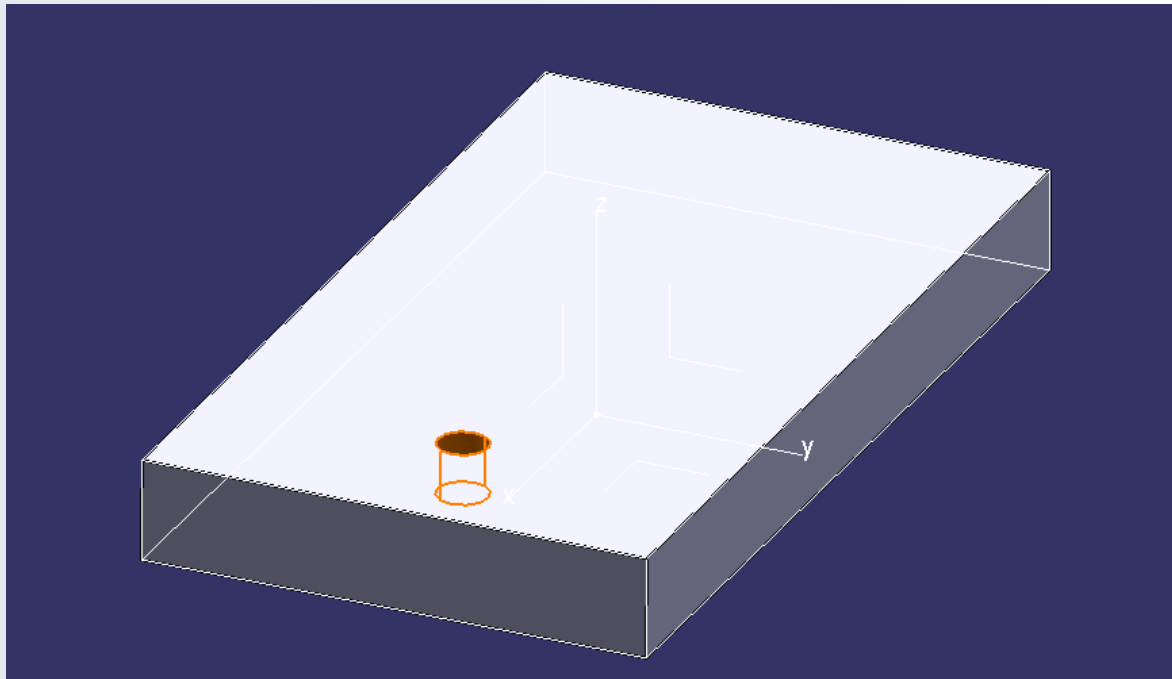
Una ***feature*** è un'operazione che concorre a costituire una parte (non necessariamente solida)



estrusione

# Feature

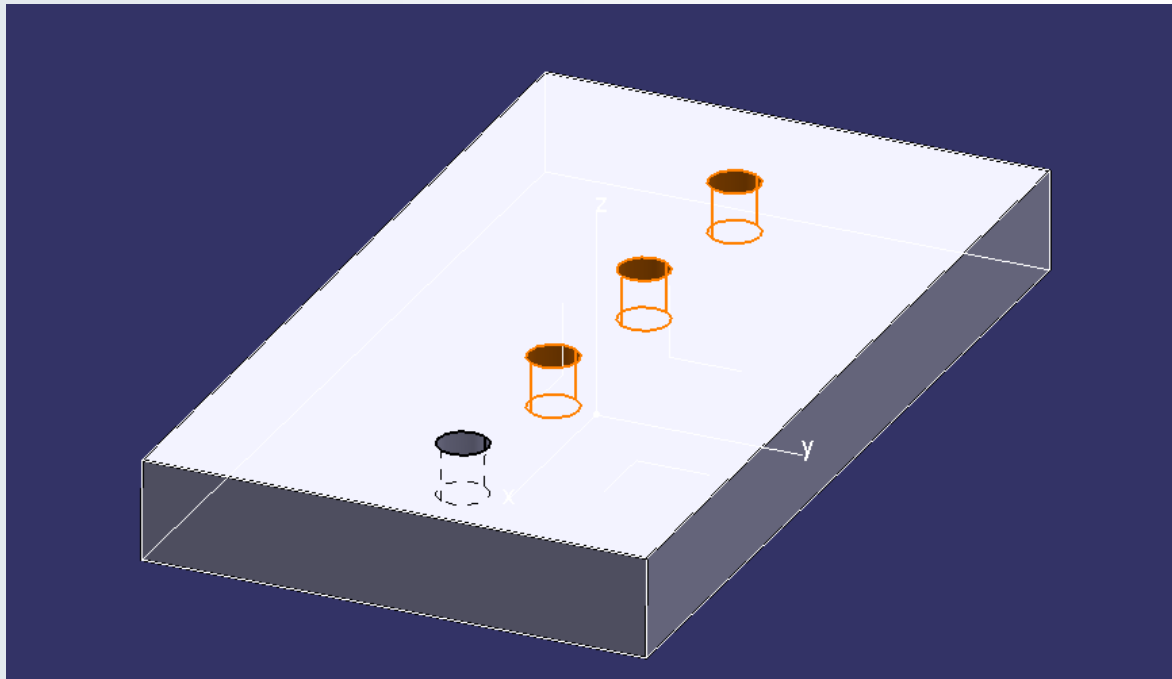
Una ***feature*** è un'operazione che concorre a costituire una parte (non necessariamente solida)



foro

# Feature

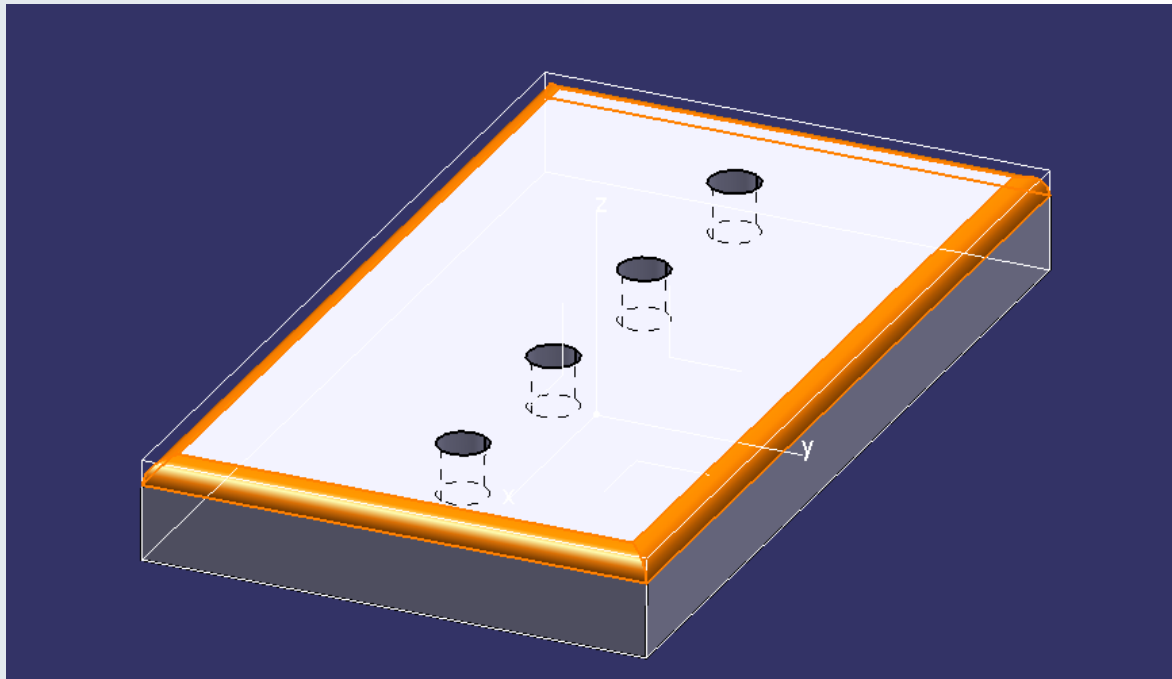
Una ***feature*** è un'operazione che concorre a costituire una parte (non necessariamente solida)



matrice

# Feature

Una ***feature*** è un'operazione che concorre a costituire una parte (non necessariamente solida)



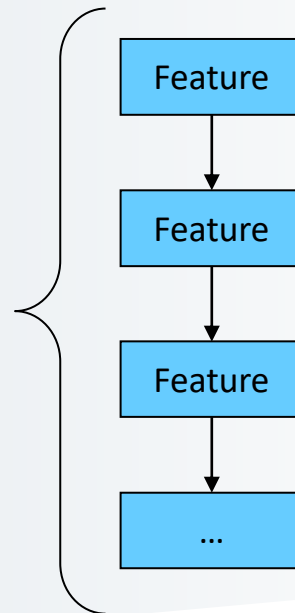
raccordo

# Insieme di feature ordinato

Quando un insieme di *feature* è ordinato, le operazioni sono legate da un rapporto **univoco** del tipo padre-figlio. Questo implica che una nuova operazione può **assorbire** quella precedente.

In una relazione padre- figlio, il figlio può assorbire una caratteristica del padre

Body  
/  
ordered geometrical set



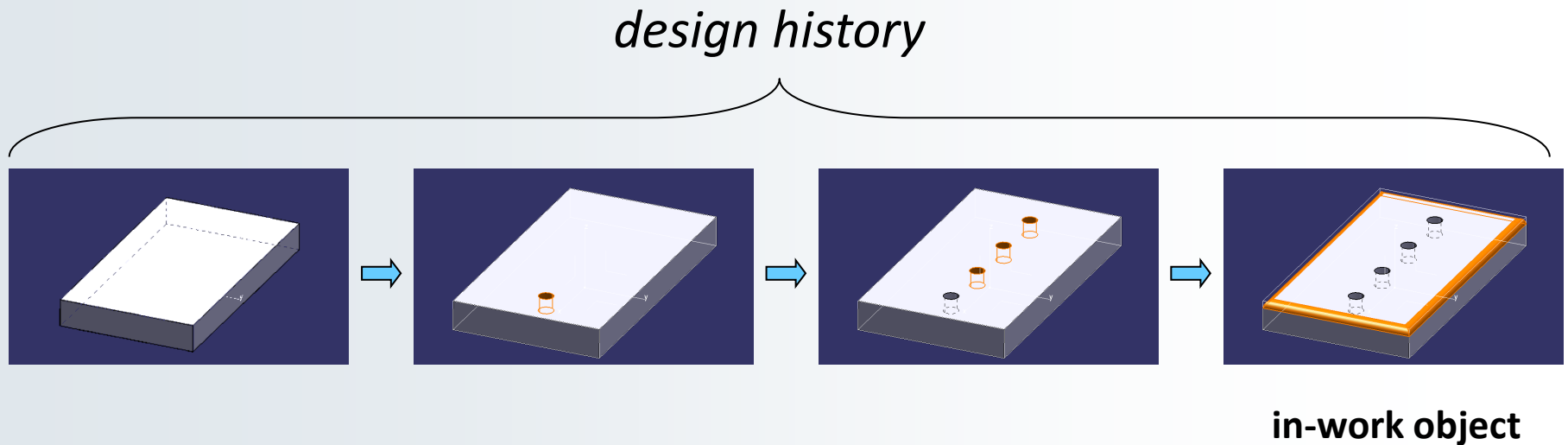
se l'insieme di feature è ordinato, possiamo risalire alla storia della lavorazione attraverso l'albero della lavorazione

**Una struttura ordinata ammette un solo risultato (oggetto di lavoro corrente – *In Work object*)**



## Insieme di feature ordinato

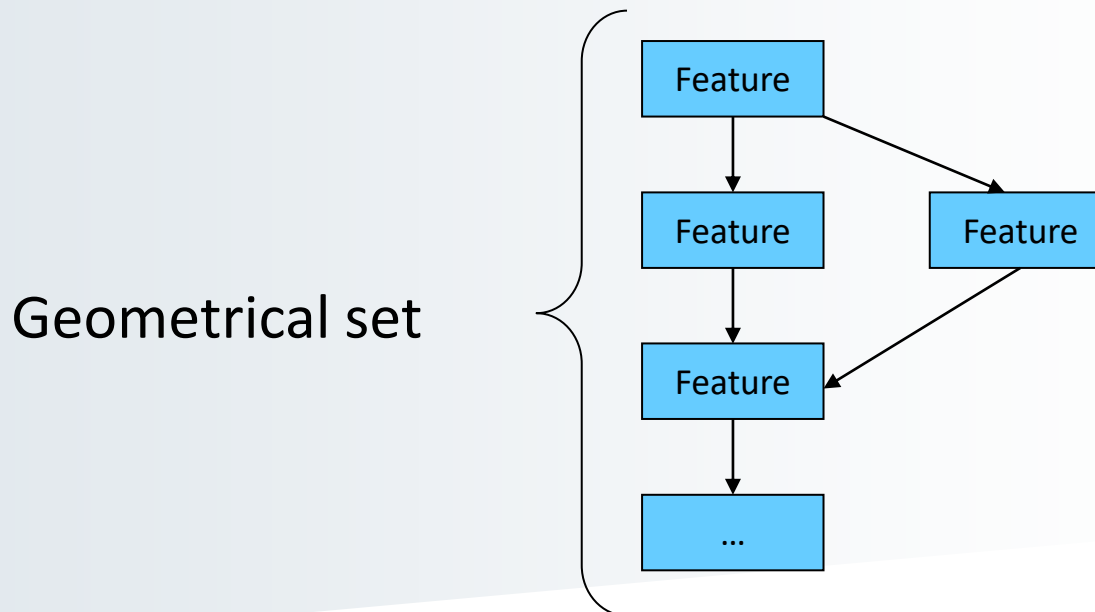
Quando un insieme di *feature* è ordinato, le operazioni sono legate da un rapporto **univoco** del tipo padre-figlio. Questo implica che una nuova operazione può **assorbire** quella precedente.



**L'assorbimento “copre” l'operazione precedente.** Ad esempio, dopo l'operazione di raccordo (dettagliatura) non è più possibile operare direttamente sullo spigolo originario, a meno di non cambiare l'oggetto di lavoro corrente

## Insieme di feature non ordinato

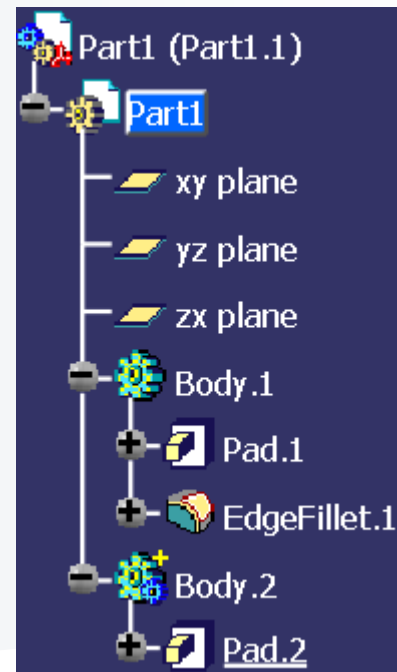
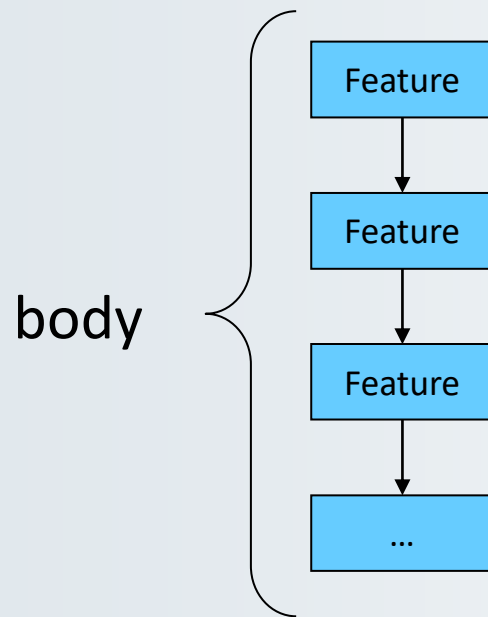
Quando un insieme di *feature* fa parte di una struttura non ordinata, le diverse *operazioni* non sono mai **assorbite**. In questo modo i risultati intermedi possono essere riutilizzati per applicarvi nuove *features*.



Una struttura non ordinata ammette tanti risultati quante sono le feature che essa contiene

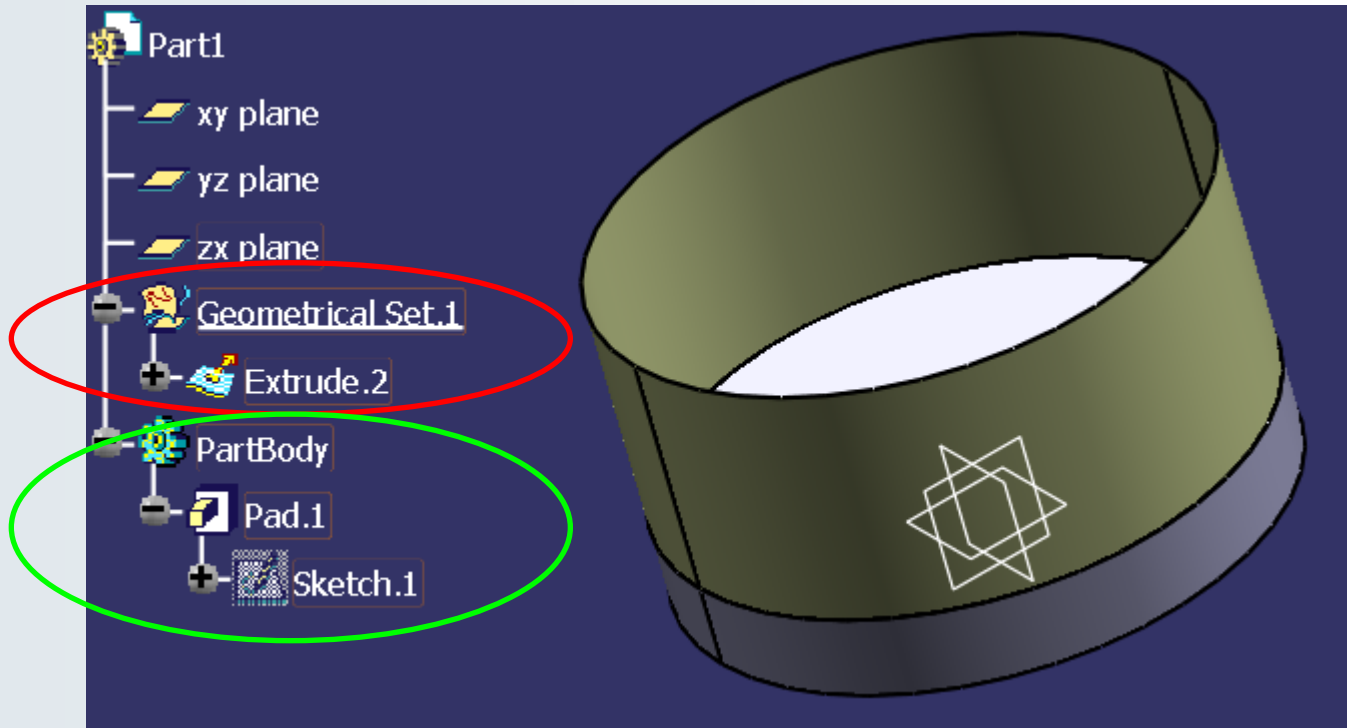
# Body

Insieme ordinato di *feature* che *concorre* a formare una **parte solida**.  
Una *parte solida* può contenere un qualunque numero di *body*, ma è possibile operare solo su un body alla volta.



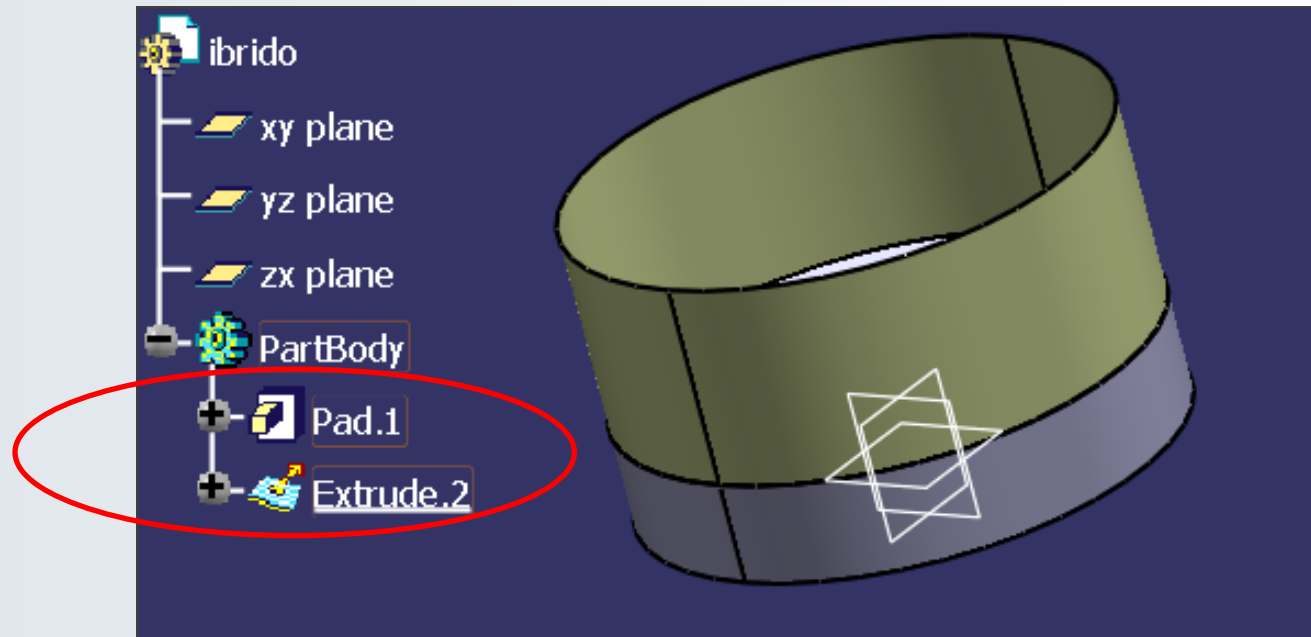
# Body solido (*solid body*)

contiene esclusivamente ***feature solide***. Le features non solide, (es. operazioni su curve e superfici) **devono** trovarsi in una struttura geometrica separata (*Geometrical Set*)



# Body ibrido (*hybrid body*)

può contenere anche *feature non solide*, come *volumi* e operazioni su curve e superfici



**NOTA:** il body è una struttura ordinata da relazioni padre-figlio: anche **le feature non solide** al suo interno risulteranno ordinate. Ciò significa che anche esse saranno soggette ad assorbimento

# Modellazione ibrida

E'una modalità di lavoro che prevede l'utilizzo di solidi ibridi

## VANTAGGI

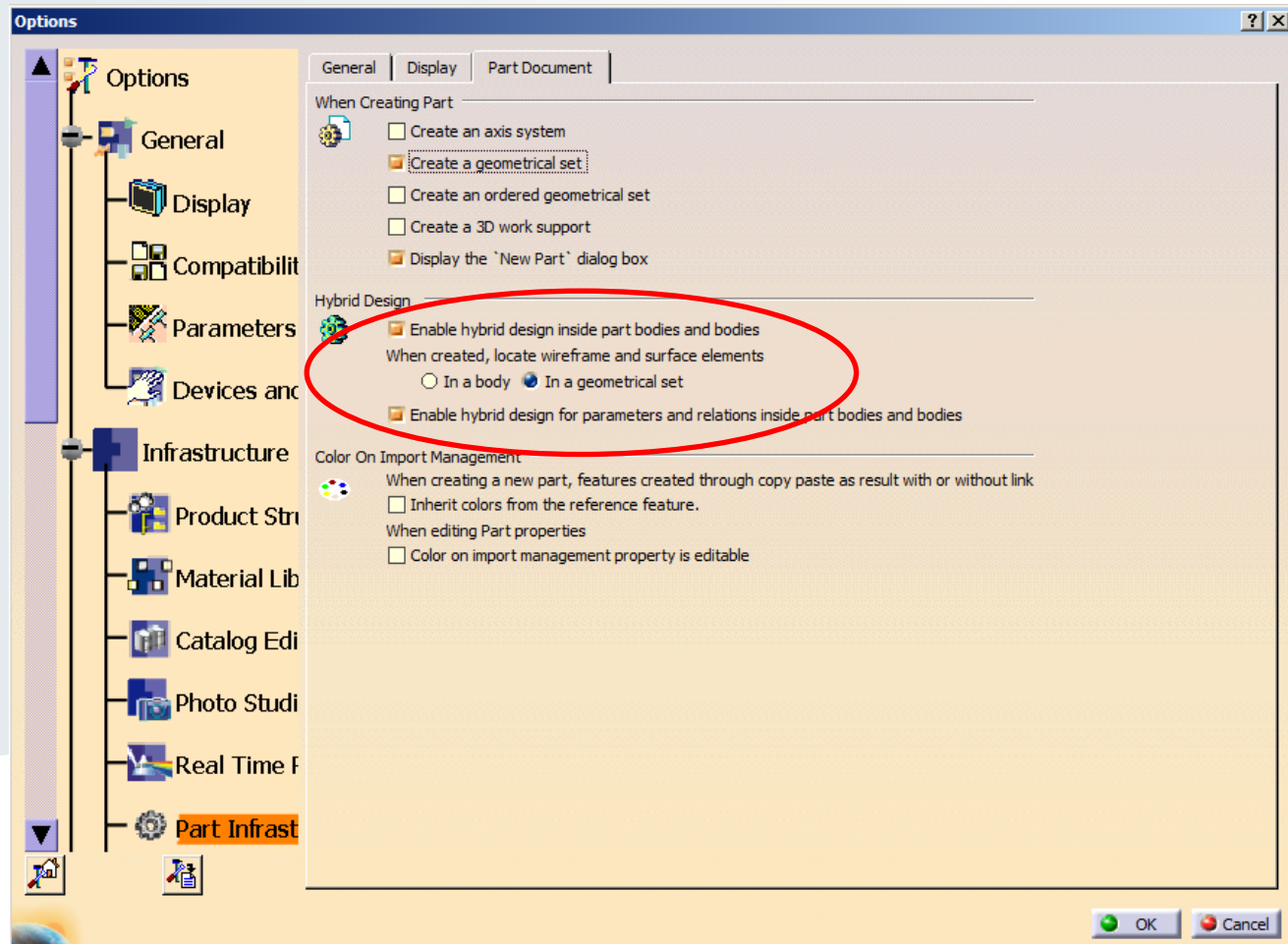
Consente interazioni avanzate fra solidi e superfici (es. creazione di body solidi da modelli di volume all'interno di *geometrical set* ordinati)

## SVANTAGGI

In molti scenari industriali, in cui le *feature* non solide sono utilizzate per riferimenti di lavoro, **la modellazione ibrida può contribuire a creare confusione nell'albero del modello e quindi problemi nella manutenzione del dato**

# Modellazione ibrida

In ogni caso, è sempre possibile operare in modo tradizionale e creare un *geometrical set* (ordinato o non) che contenga le feature non solide



## Modellazione ibrida

In ogni caso, è sempre possibile operare in modo tradizionale e creare un *geometrical set* (ordinato o non) che contenga le feature non solide

*geometrical set* non ordinato



*geometrical set* ordinato

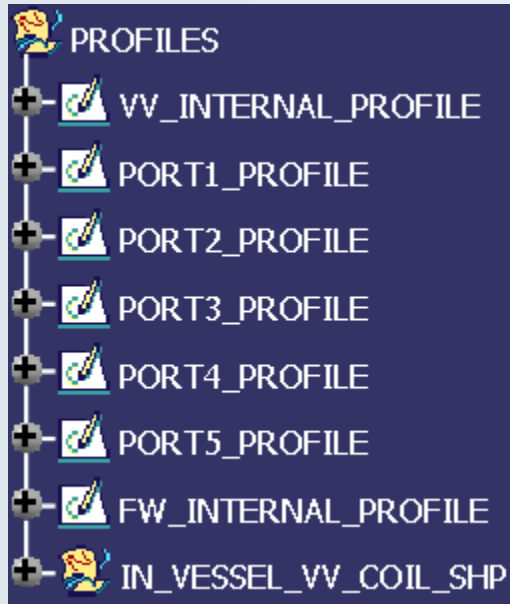




# Gruppi geometrici non ordinati



- I gruppi geometrici (*geometrical set*) non ordinati consentono di raccogliere diverse **feature non solide** in un insieme non ordinato
- Non esiste il concetto di assorbimento
- Non esistono oggetti di lavoro corrente ("in work object")
- I gruppi geometrici non ordinati servono esclusivamente ai fini dell'organizzazione logica del modello
- Le feature contenute in un gruppo geometrico non ordinato non appaiono necessariamente secondo la cronologia di creazione



# Gruppi geometrici non ordinati

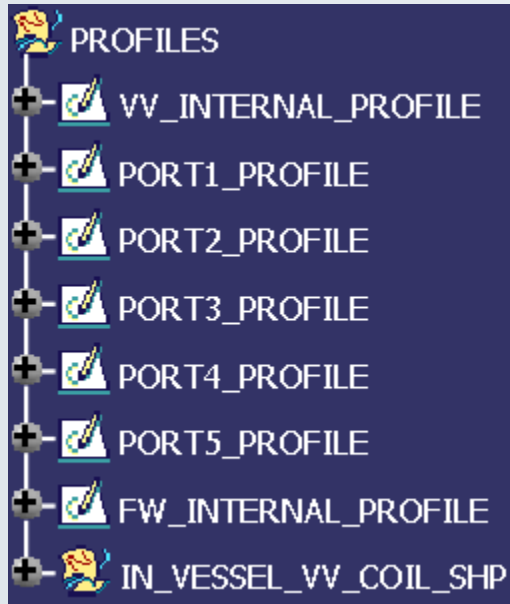


## VANTAGGI

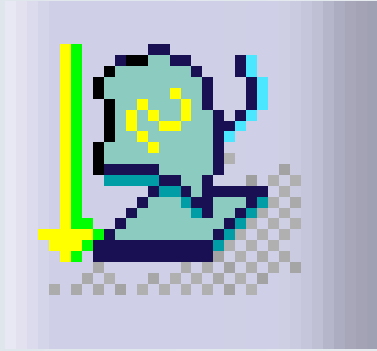
- Disattivando i collegamenti per riferimento fra parti e profili, il progettista dispone di uno strumento molto flessibile per definire le forme di un manufatto, senza essere vincolato da un ordine rigoroso nello sviluppo del design
- Non ci sono problemi di assorbimento: la stessa feature può essere utilizzata per più operazioni

## SVANTAGGI

- se non si rispettano linee guida e logiche di modellazione condivise, può diventare difficile ricostruire la *design history* del modello. Pertanto interoperabilità e manutenzione del dato possono diventare complicate



# Gruppi geometrici ordinati

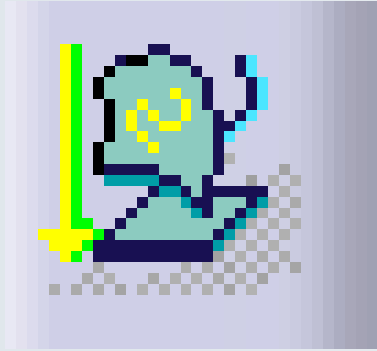


- I gruppi geometrici ordinati (*Ordered Geometrical Set*, OGS) introducono il concetto di **assorbimento** e di **oggetto di lavoro corrente** (*in-work object*) per le feature non solide



- L'ordine di apparizione delle feature nell'albero logico delle specifiche è congruente con i passi che hanno generato il design

# Gruppi geometrici ordinati



## VANTAGGI

- Il dato è più facilmente interoperabile poiché è possibile rileggere passo-passo l'insieme delle operazioni (*design history*) che hanno portato ad un certo risultato (*design intent*)

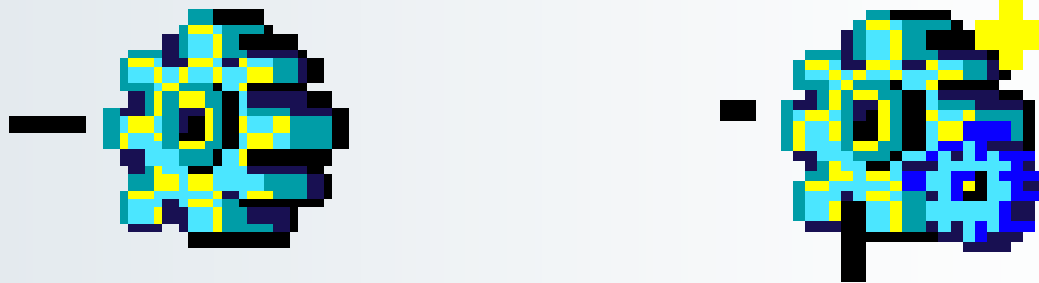


## SVANTAGGI

- Alcuni risultati intermedi potrebbero non essere disponibili a causa dell'assorbimento da parte di feature di trasformazione o dettagliatura

# Designazione del body nell'albero logico

Quando la tipologia di body (ibrido o solido) è **coerente** con la modalità di modellazione corrente (ibrida o solida) esso è designato con una **rotella verde**



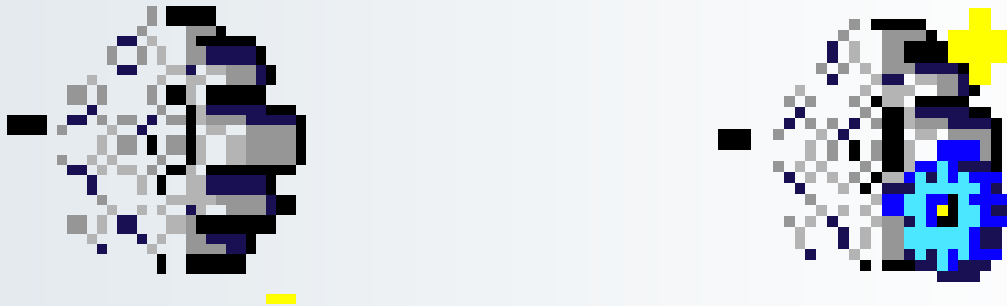
- Body ibrido in un ambiente di modellazione ibrida
- Body solido in un ambiente di modellazione solida

I successivi body potranno essere additivi o sottrattivi (contrassegnati con + o - )

# Designazione del body nell'albero logico

Quando la tipologia di body (ibrido o solido) **non è coerente** con la modalità di modellazione corrente (ibrida o solida) vi sono 2 casi:

- **Body solido** visualizzato in un ambiente di **modellazione ibrida** (rotella grigia)

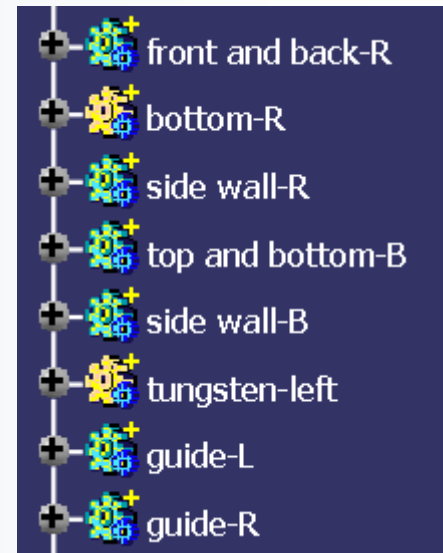


- **Body ibrido** visualizzato in un ambiente di **modellazione solida** (rotella gialla)



# Modellazione multi-body

E' possibile inserire diversi body all'interno dello stesso file di parte (***parte multi-body***)



# Modellazione multi-body

I diversi body si comportano come solidi indipendenti, dunque il contesto di assorbimento è limitato al singolo body.

I body possono essere operati da **feature booleane** (addizione, sottrazione, intersezione, assemblaggio, relimitazione, ecc.)

Non tutti i CAD prevedono la modellazione multibody, e non tutti prevedono operazioni booleane



Differenza tra assemblaggio e unione: l'unione (?) non tiene conto del segno (ovvero di oggetto additivo o sottrattivo)





# Modellazione multi-body

La modellazione multi-body in generale è utilizzata per:

- Utilizzo di **primitive complesse** per matrici e operazioni booleane
- Disegno di semplici **parti saldate** (staffe, flange, ecc.)
- **Modelli concettuali** (per semplicità, al posto degli assiemi)
- Modelli per analisi **FEM/CFD** (ogni body identifica un dominio)
- Modelli di **catalogo** (singola parte multi-body a partire da assieme)

Dominio fisico: quando ho un modello geometrico ogni regione spaziale ha uno (scopo) (analisi strutturale ,  
termodinamica, elettromagnetica etc.) ?

Domini fisici su cui faccio le varie analisi      analisi multi-dominio

Catalogo: cataloghi di oggetti standard integrati anche nel CAD

*Any  
questions?*