

UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA

Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto

A.A. 2022/23

**Metodi di rappresentazione tecnica e CAD**

## **Lezione 1**

# **Progettazione, CAD e disegno tecnico**

# Contenuti della lezione

## Lezione 1

- ✓ Il processo di progettazione
- ✓ CAD
- ✓ Il disegno tecnico

*Vol.2, cap.2, par.  
1,2, pp. 57-62*

*Vol.2, cap.2, par.  
7, pp. 77-79*



---

## Il processo di progettazione



Vai su **wooclap.com** e usa il codice **MFIURP**



Ciclo di vita di un prodotto: associa fasi e contenuti

IDEAZIONE

1

A

Produrre-...

PROGETTAZIONE

2

B

Dove, come

PIANIFICAZIONE

3

C

Utilizzatore e ...

PRODUZIONE

4

D

Bisogno-mercato-...

CONTROLLO

5

E

Cosa produrre-come...

DISTRIBUZIONE

6

F

Dove-mezzi di ...

UTILIZZO

7

G

Collaudo prod.-...

SMALTIMENTO/RICI...

8

H

Funzione-forma-...



Clicca sullo schermo di proiezione per avviare la domanda

wooclap



100 %



0 / 93



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA

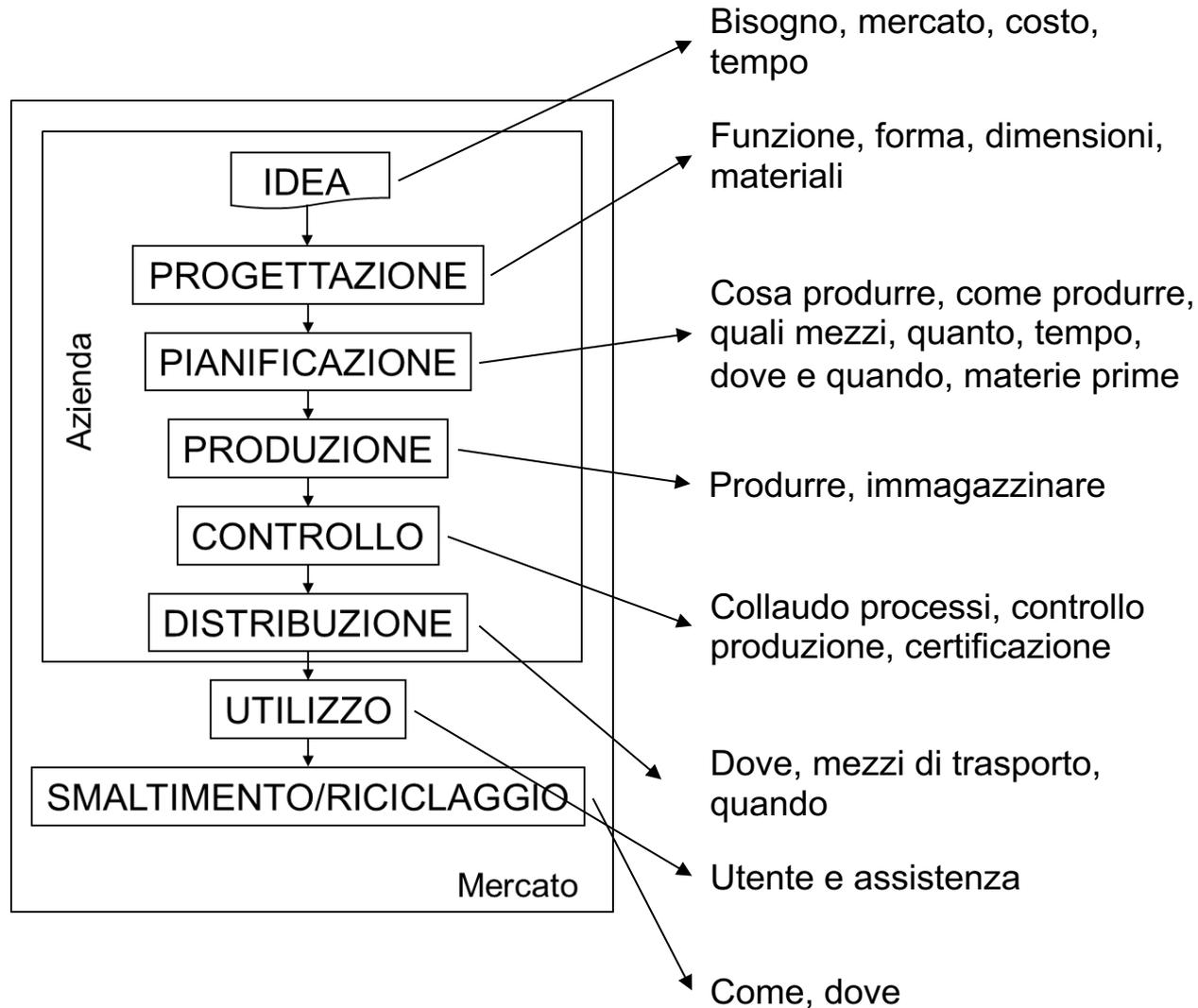
Universi

LABORATORIO di DISEGNO e METODI dell'INGEGNERIA INDUSTRIALE

R. Meneghello

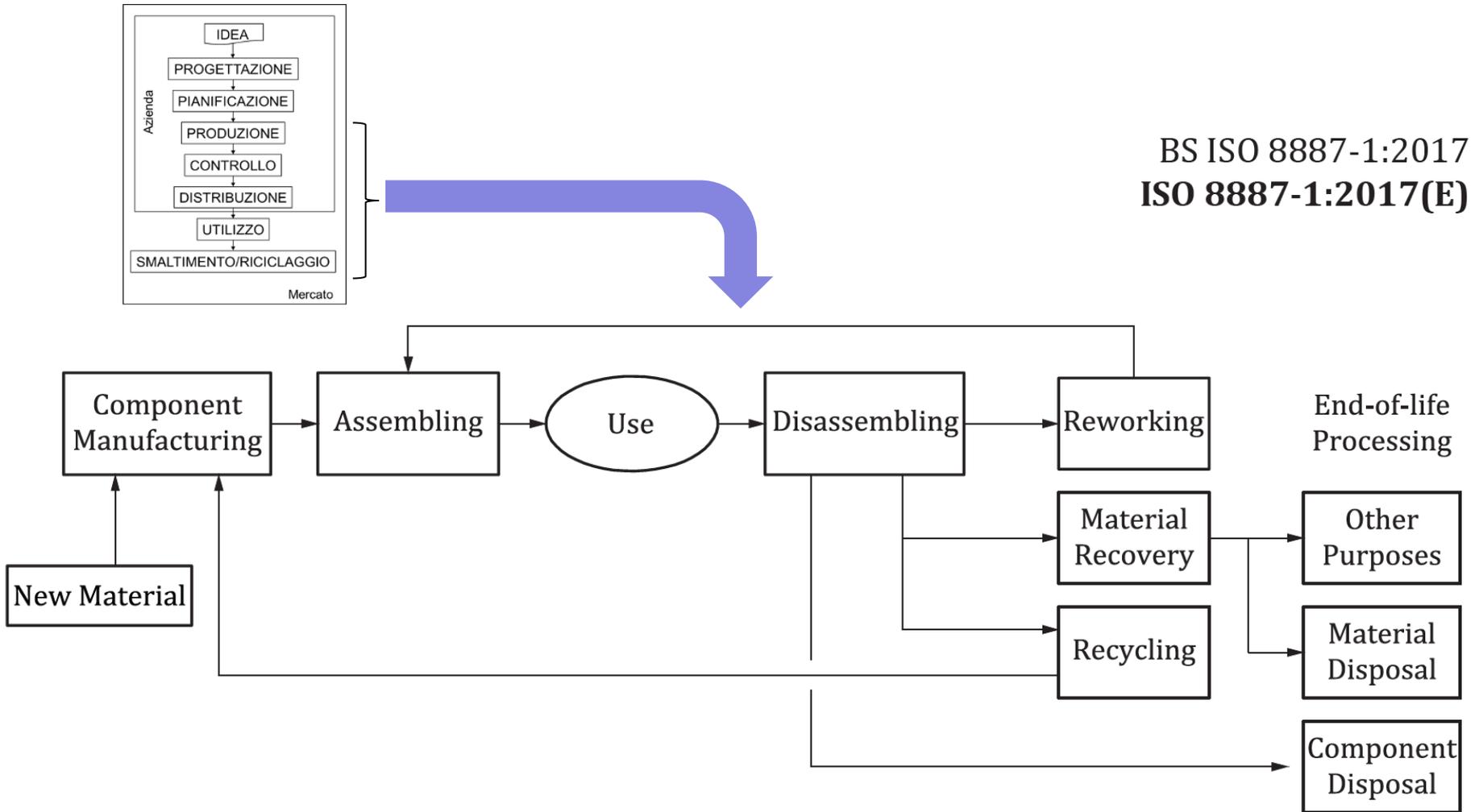
# Ciclo di vita di un prodotto

Il processo di progettazione





# Ciclo di vita di un prodotto



BS ISO 8887-1:2017  
ISO 8887-1:2017(E)

Figure 1 — Basic stages in the life cycle of a product

Definizioni Reworking, Disposal, Recovery, Recycling

Vai su **wooclap.com** e usa il codice **MFIURP**



In una o due parole, cosa significa per te progettare ?



Votiamo!



Clicca sullo schermo di proiezione per avviare la domanda

0

risposte ricevute



wooclap



100 %



0



i



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA

Universi  
LABORATORIO di DISEGNO e METODI dell'INGEGNERIA INDUSTRIALE

R. Meneghello

# Progettazione

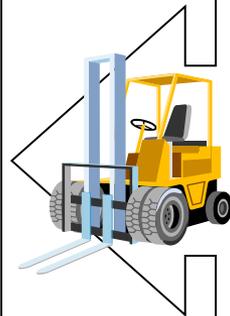
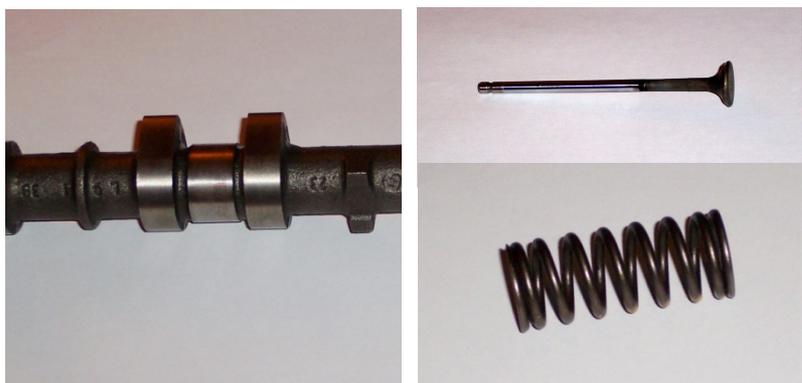
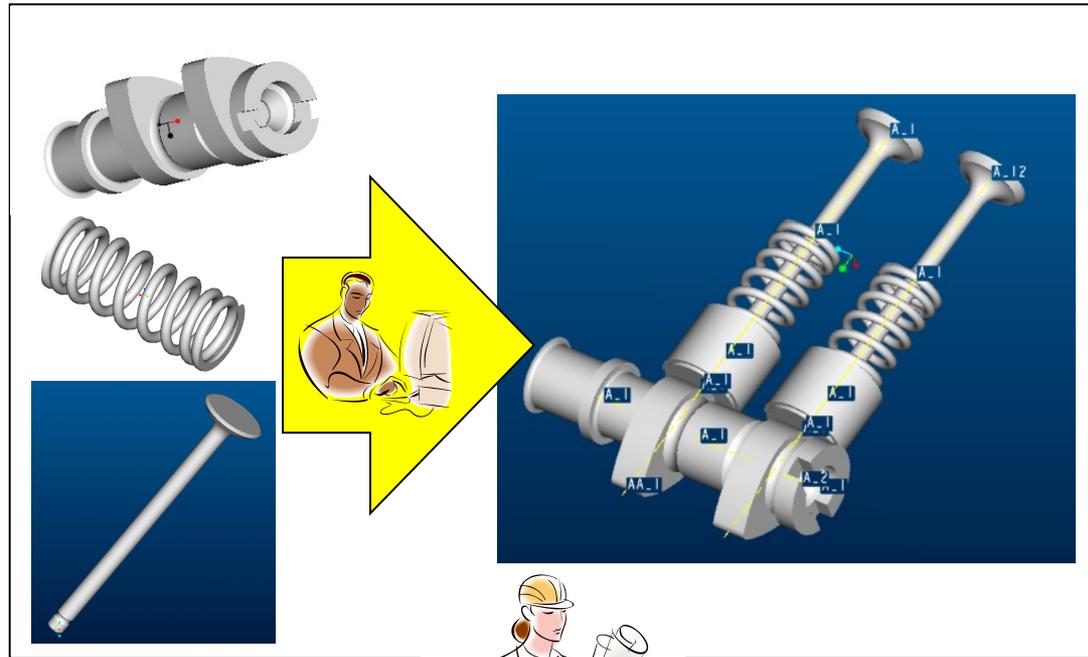
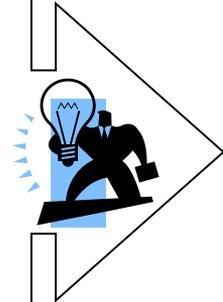
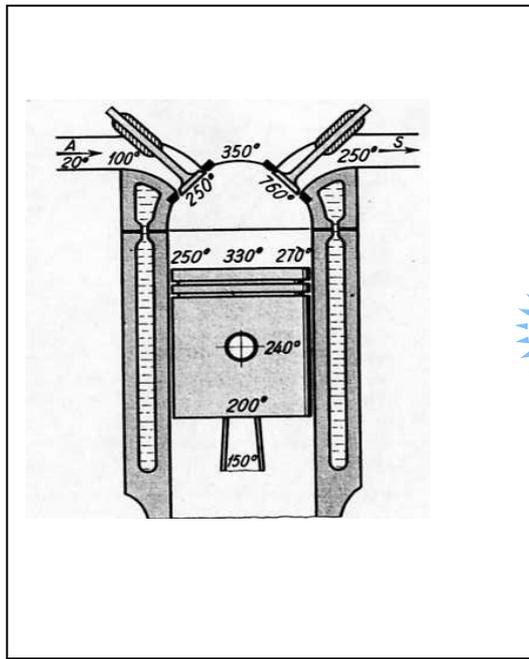
---



*«La progettazione ingegneristica è la sistematica e intelligente generazione e valutazione delle specifiche per prodotti la cui forma e funzione raggiunge gli obiettivi stabiliti e soddisfa specifiche condizioni.»*

Dym C.L.

# Concezione – Progettazione – Produzione – (Controllo)



# Il processo di progettazione

da G. Pahl and W. Beitz

Il processo di progettazione



caratteristiche **funzionali**  
aspetti **commerciali**  
implicazioni **tecnologiche**

leggi **funzionali**  
proprietà/principi **fisici**  
vincoli **spaziali**  
vincoli **strutturali**  
implicazioni **tecnologiche**

**materiali**  
**dimensioni e forma**  
**processi tecnologici**  
**costi**

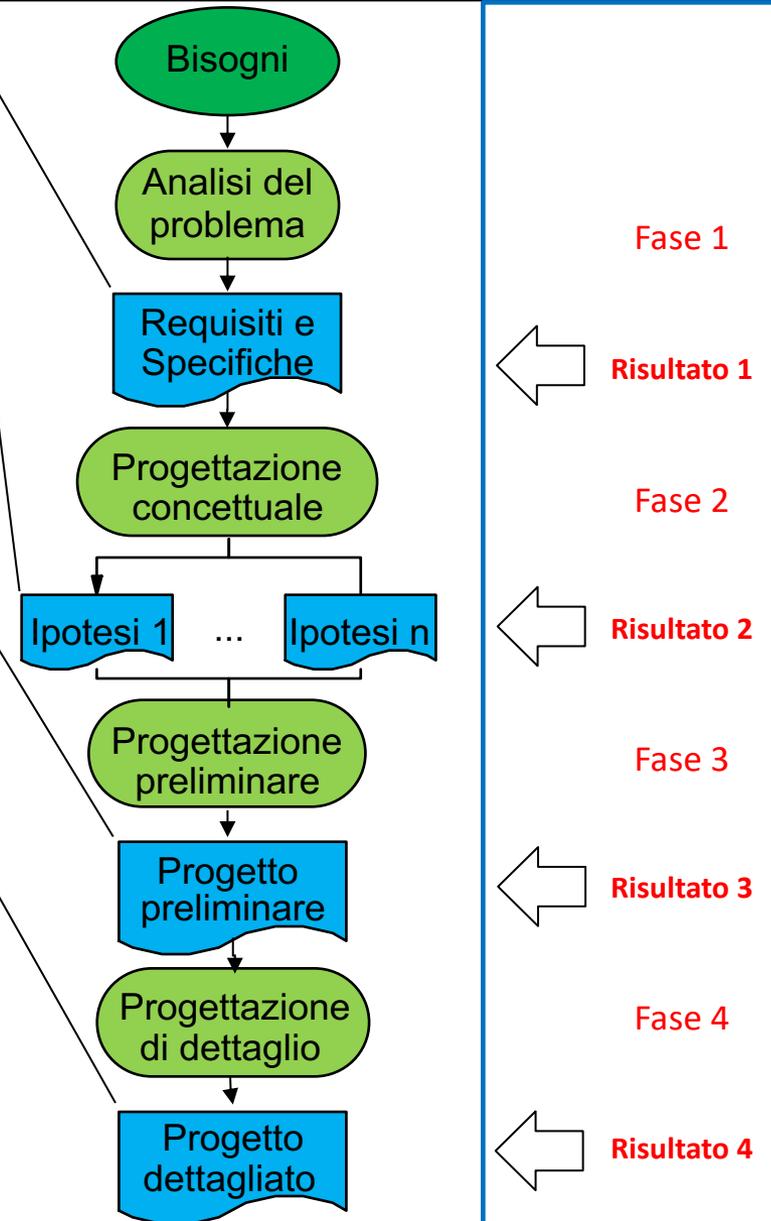
componenti:

- **dimensioni e forma**
- **tolleranze dim. e geom.**

assiemi/sequenza di assem.

validazione **funzionale**

**disegni tecnici**



# Il processo di progettazione

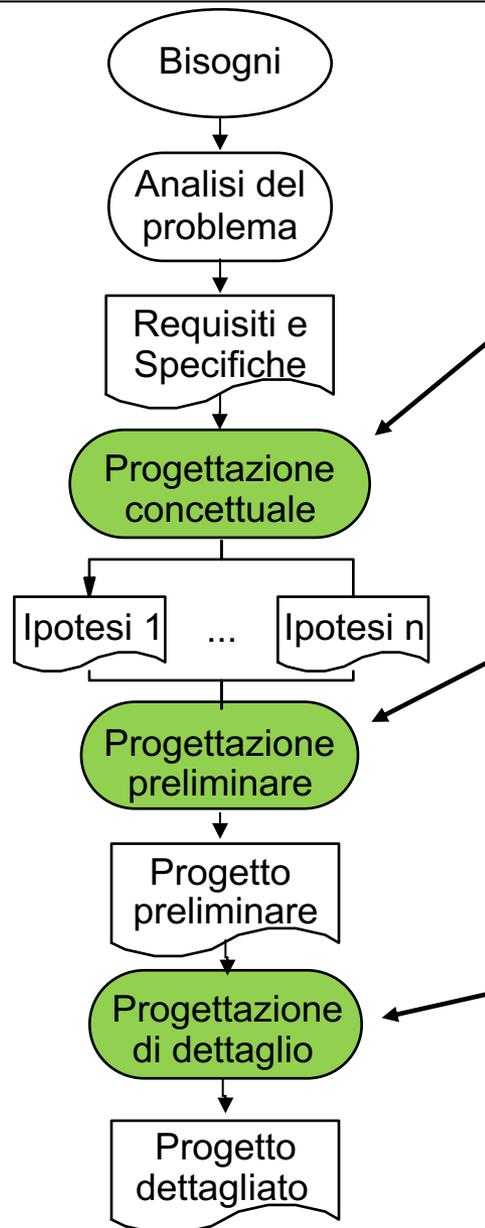
Il processo di progettazione



Fase 2 →

Fase 3 →

Fase 4 →



a) **PROGETTAZIONE CREATIVA:** attività rivolta alla realizzazione di prodotti completamente nuovi ed originali, in cui la mancanza di chiari riferimenti preesistenti e di soluzioni consolidate impone di ripercorrere tutte le fasi del processo progettuale, da quella concettuale fino a quella di dettaglio.

b) **PROGETTAZIONE DI VARIANTI O INNOVATIVA:** progettazione di un prodotto già sviluppato che deve essere modificato più o meno profondamente per essere adattato a diverse condizioni operative o a nuovi requisiti e vincoli, oppure per tener conto di nuove metodologie di progettazione e di produzione, ...

c) **PROGETTAZIONE DI ROUTINE:** progettazione di sistemi "maturi" le cui caratteristiche, già ben definite e consolidate nel corso degli anni, devono però essere adattate alle esigenze dello specifico committente.

Progetto Apollo



Euro 6

EURO 6 SCHEMATIC



Turbina



Vai su **wooclap.com** e usa il codice **MFIURP**



Classificare i prodotti in elenco in funzione del tipo ...  
attività di progettazione più adeguata

Elettrodomestico

1

A

Routine

Tastiera per notebook

2

B

Varianti o innovativa

Impianto  
automatizzato di  
packaging

3

C

Varianti o innovativa

Riduttore

4

D

Routine

Sistema di robotizzato  
per telechirurgia

5

E

Creativa



Clicca sullo schermo di proiezione per avviare la domanda

wooclap



100 %



0 / 93



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA

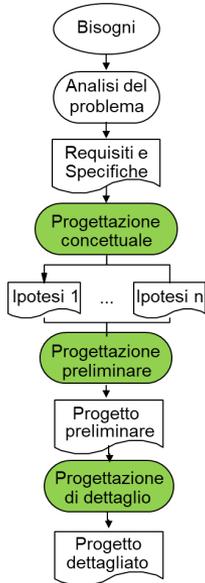
Universi

LABORATORIO di DISEGNO e METODI dell'INGEGNERIA INDUSTRIALE

R. Meneghello

# Concurrent Engineering = Progettazione Integrata di Prodotto e Processo

Il processo di progettazione



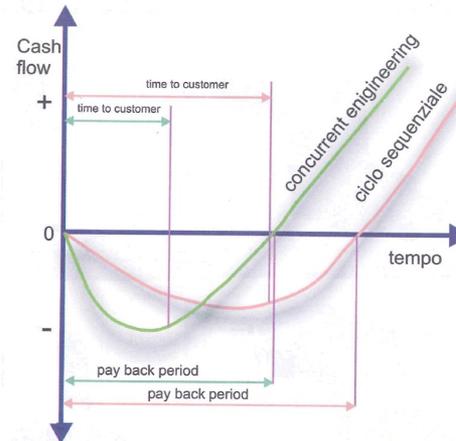
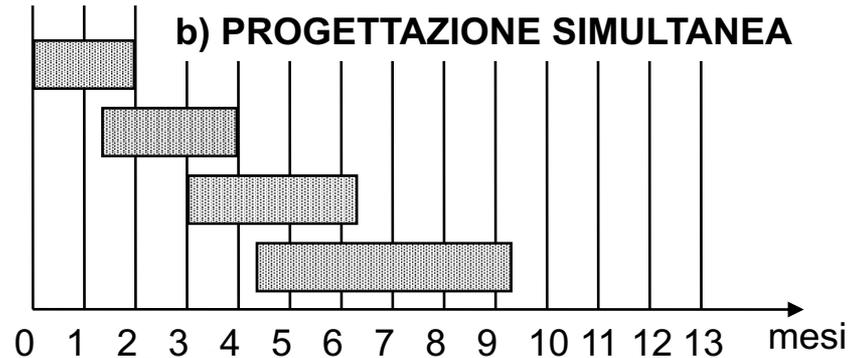
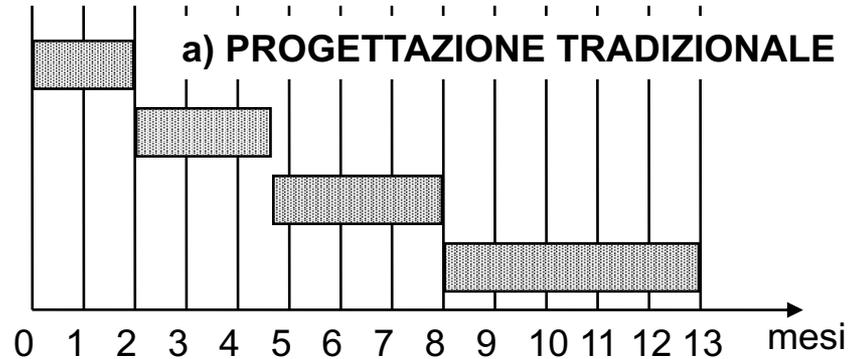
Analisi del problema  
 Progettazione concettuale  
 Progettazione preliminare  
 Progettazione di dettaglio



Analisi del problema  
 Progettazione concettuale  
 Progettazione preliminare  
 Progettazione di dettaglio



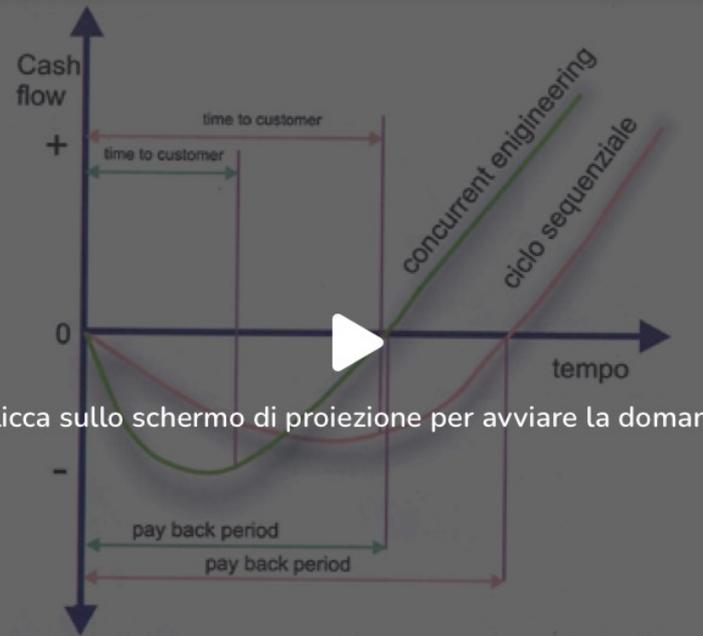
**Progettazione integrata di prodotto e processo di produzione: riduzione del ciclo di sviluppo prodotto**



*Definizioni  
 Time-to-market  
 Pay back period*

Vai su **wooclap.com** e usa il codice **MFIURP**

A quale curva corrisponde l'utilizzo di strumenti CAD-CAE ? (cliccare in corrispondenza del minimo della curva prescelta)



Clicca sullo schermo di proiezione per avviare la domanda

wooclap



100 %



0



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA

Università  
LABORATORIO di DISEGNO e METODI dell'INGEGNERIA INDUSTRIALE

R. Meneghello

---

# CAD

## Computer Aided Design



Vai su **wooclap.com** e usa il codice **MFIURP**

Il CAD è uno strumento che consente di ... modelli  
geometrici virtuali



① ...creare...

② ...modificare...



Clicca sullo schermo di proiezione per avviare la domanda

③ ...analizzare...

④ ...ottimizzare...

**wooclap**



100 %



0 / 93



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA

Universi

LABORATORIO di DISEGNO e METODI dell'INGEGNERIA INDUSTRIALE

R. Meneghello

# CAD (Computer-Aided Design) e disegno tecnico

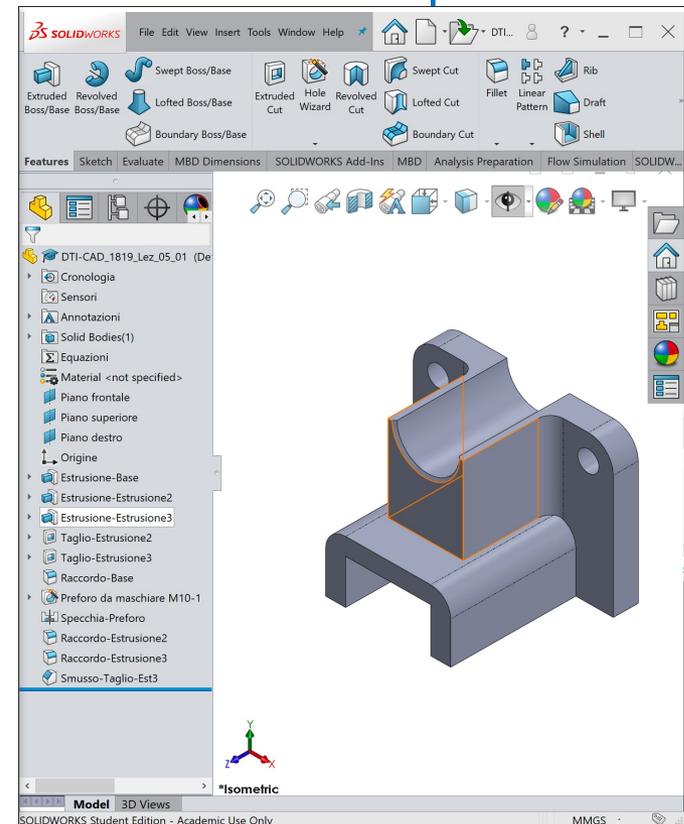
Il CAD è uno **strumento** che supporta l'attività di progettazione (design) permettendo di **creare, modificare, analizzare e ottimizzare modelli geometrici** «virtuali».

*Nota  
CAD in Internet:  
cercare definizioni  
e prodotti  
commerciali*

Da questa definizione discendono i **due aspetti fondamentali** che caratterizzano l'attività del progettista, connessa all'uso dello strumento CAD:

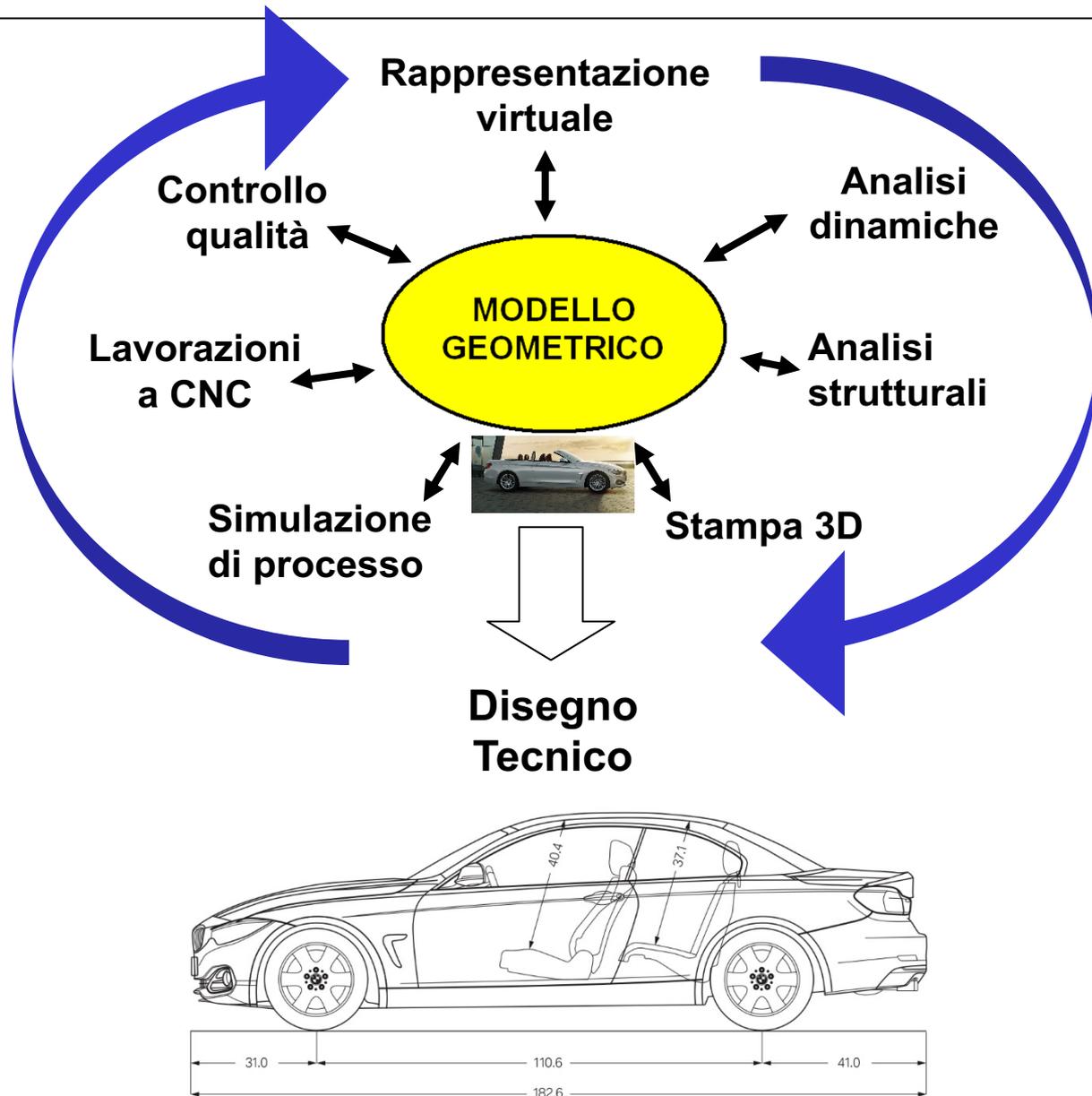
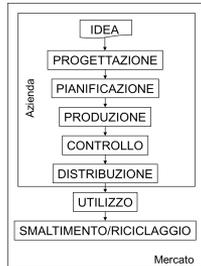
- l'attività del progettista è **la modellazione** (creazione di modelli)
- l'oggetto dell'attività è **la geometria** (forma e dimensioni)

I metodi e gli strumenti CAD-based riguardano la **Modellazione Geometrica**



# CAD (Computer-Aided Design) e disegno tecnico

Il processo di progettazione



*Nota*  
*Significato dei termini CAD, CAE, CFD, FEM, CAM nel vol. 2, cap. 2*

*Nota*  
*Unità di misura ???*

---

Il Disegno Tecnico  
*ovvero*  
la documentazione tecnica di prodotto



Go to **wooclap.com** and use the code **MFIURP**



Che cos'è un disegno tecnico?

Let's vote!



Click on the projected screen to start the question

0

answers received



wooclap



100 %



0



i



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA

Universi  
LABORATORIO di DISEGNO e METODI dell'INGEGNERIA INDUSTRIALE

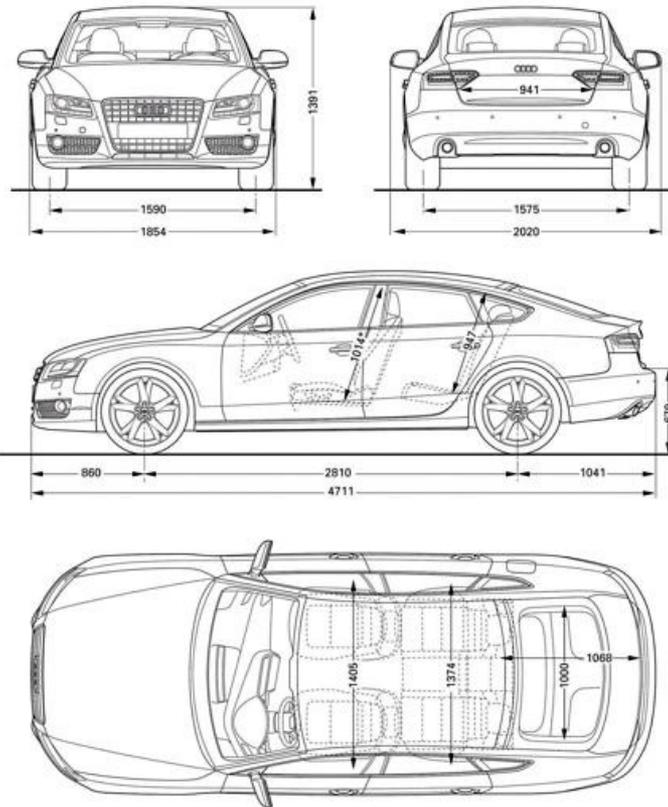
R. Meneghello

# Il Disegno Tecnico

Cos'è il “Disegno Tecnico” ?

Strumento di **sintesi** (rappresentazione) e **comunicazione** dei dati progettuali.

E' basato su un **linguaggio convenzionale e condiviso**, fondato sulla rappresentazione **bidimensionale** degli oggetti, per l'**interscambio** e l'**archiviazione** dei dati di progetto.



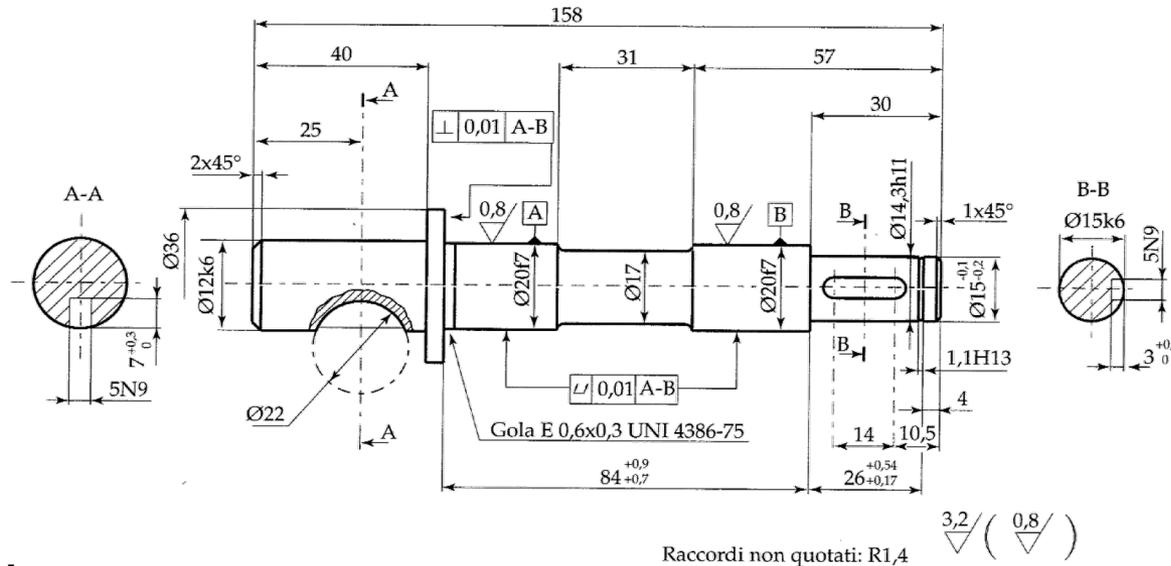
*Nota  
In analogia si  
consideri la  
relazione che  
intercorre tra  
conoscenza,  
pensiero,  
comunicazione e  
linguaggio.*

Il futuro del Disegno Tecnico è il **Digital Product Definition**

ISO 16792

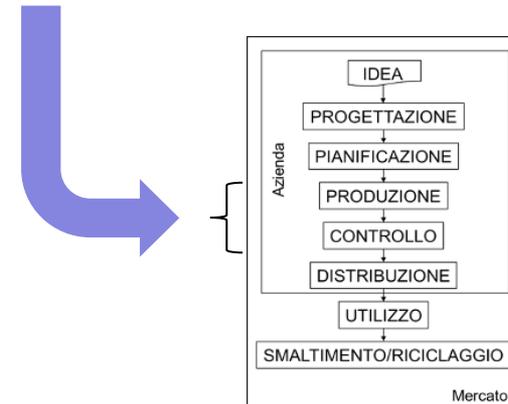
# Il Disegno Tecnico: sintesi e comunicazione dei dati di progetto

Cos'è il "Disegno Tecnico" ? Sintesi e comunicazione



Nota  
Esempio di Disegno  
Tecnico conforme ai  
requisiti normativi  
in vigore fino ai  
primi anni '90

- Forma
- Dimensioni
- Tolleranze
- Stato superficiale
- Materiale
- Elementi unificati
- Aspetti tecnologici
- .....



Go to **wooclap.com** and use the code **MFIURP**



Che cos'è il disegno tecnico?

① Uno strumento per creare rappresentazioni fotorealistiche

② Uno strumento di rappresentazione e comunicazione dei dati progettuali



Click on the projected screen to start the question



③ Una operazione al calcolatore per rappresentare oggetti tridimensionali



④ Una rappresentazione che riassume forma, dimensioni e materiali necessarie per la produzione di un oggetto

**wooclap**



100 %



0 / 63



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA

Universi  
LABORATORIO di DISEGNO e METODI dell'INGEGNERIA INDUSTRIALE

R. Meneghello



🔒 You cannot vote anymore

Quali, tra le seguenti, sono caratteristiche che deve avere un disegno tecnico?

- 1 Ha validità in ambito locale 0%
- 2 Indica le dimensioni e la forma 89% 24
- 3 E' fotorealistico 22% 6
- 4 E' anonimo 0%
- 5 E' indipendente dalle lingue 89% 24
- 6 Va eseguito a mano libera 0%

▶ Click on the projected screen to start the question

wooclap

100%

59%

27 / 63

Perché è fondamentale disporre  
di documentazione tecnica di prodotto  
**CORRETTA, COERENTE e COMPLETA ?**

- **Consolidamento** Know-How aziendale
- **Supporto all'intero ciclo di vita** del prodotto (concezione, progettazione, fabbricazione, manutenzione, smaltimento)
- **Progettazione collaborativa** con fornitori esterni
- Esternalizzazione della produzione (i.e. **outsourcing**)
- Esigenze di certificazione
- ....

Definizione  
*Know-how,*  
*outsourcing*

# Il disegno tecnico: 2D o 3D ???

CAD

Oggi ci sono gli strumenti **CAD 3D** potenti, flessibili, integrati, che permettono:

- modellazione accurata di componenti ed assiemi;

- modellazione di superfici a forma libera;

KAD

- modellazione basata sulla conoscenza (Knowledge Aided Design – KAD) per la progettazione “automatica”;

CAE

- analisi e simulazioni funzionali su prototipi virtuali: Virtual Prototyping e DMU (Digital Mock-Up) per l’ottimizzazione del progetto;

CAPP

- simulazione dei processi tecnologici e di verifica, ed

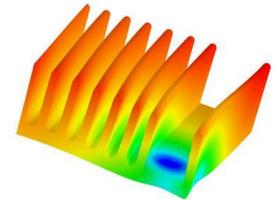
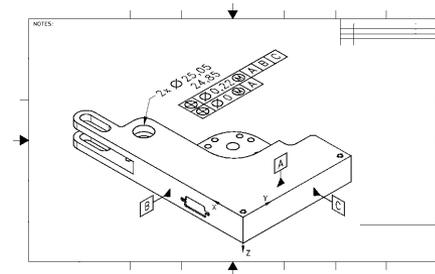
CAM

- integrazione diretta con le macchine RP, NC e CMM

...

- ...

 **Product Lifecycle Management (PLM)**

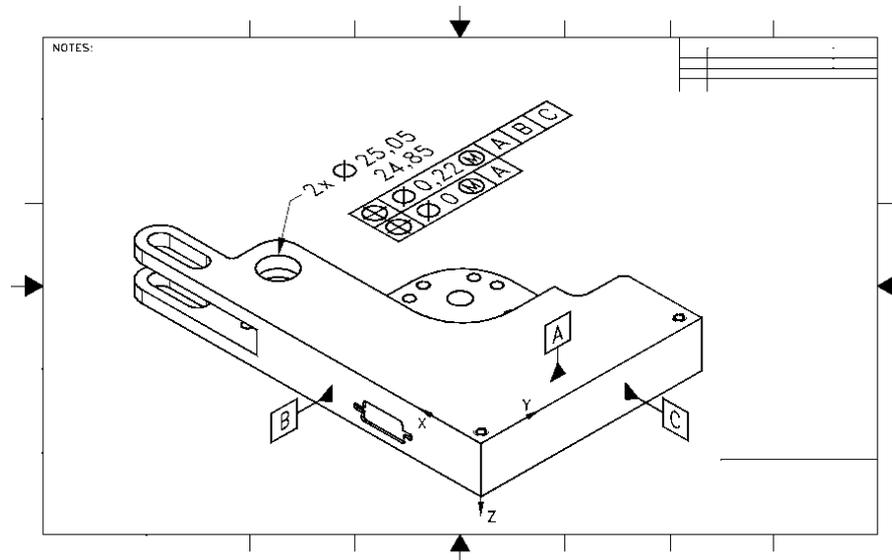


# Il disegno tecnico: 2D o 3D ???

Tuttavia, almeno per ora:

- esistono tanti “**dialetti**”
- nessuna garanzia di **supporto** nel tempo
- un modello CAD 3D 'non aveva' **valore legale**
- un modello CAD 2D/3D descrive la geometria “**ideale**” (nominale): altre informazioni (ad es. tolleranze, ecc.) sono gestite come “**annotazioni**”

Estratto da  
**ISO 16792**



Nota  
3DAM (3D  
Annotated Model)

Nota  
È in corso di  
sviluppo un corpo  
normativo per la  
gestione  
“computer based”  
dei dati di  
progetto  
(ISO 10303:  
Product Data  
Representation  
and Exchange)

Vai su **wooclap.com** e usa il codice **MFIURP**



Perché è fondamentale disporre di documentazione tecnica di prodotto CORRETTA, COERENTE e ...

Per consolidare il **1** aziendale, progettare in modo **2** produrre in **3** favorire la **4** e in definitiva supportare l'intero **5** del prodotto.



wooclap



100 %



0 / 93



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA

Universi  
LABORATORIO di DISEGNO e METODI dell'INGEGNERIA INDUSTRIALE

R. Meneghello

---

Fine

