

UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto

A.A. 2022/23

Metodi di rappresentazione tecnica e CAD

Lezione 0

Presentazione, organizzazione e gestione del corso

Come partecipare?



Clicca sullo schermo di proiezione per avviare la domanda

[Copiare il link di partecipazione](#)

wooclap

100



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

Università
LABORATORIO di DISEGNO e METODI dell'INGEGNERIA INDUSTRIALE

R. Meneghello

Contenuti della lezione

Lezione 0

- ✓ Obiettivi, contenuti e lezioni
- ✓ La lezione e le consegne: organizzazione, svolgimento e consegne
- ✓ Materiali e strumenti
- ✓ Piattaforma MOODLE
- ✓ Esame, appelli, iscrizione, svolgimento, voto finale e registrazione



Non puoi più votare

Da quale scuola provengo ?

- 1 Istituto Professionale 0% 0
- 2 Istituto Tecnico 50% 12
- 3 Liceo Classico 10% 1
- 4 Liceo Scientifico 42% 10
- 5 Altro 4% 1

Clicca sullo schermo di proiezione per avviare la domanda

wooclap



100

24



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

Università
LABORATORIO di DISEGNO e METODI dell'INGEGNERIA INDUSTRIALE

R. Meneghello

Obiettivi e contenuti



Non puoi più votare

Quali sono i miei interessi riguardo al corso ?



wooclap



100

22



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

Universi
LABORATORIO di DISEGNO e METODI dell'INGEGNERIA INDUSTRIALE

R. Meneghello

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

Avete conoscenze di utilizzo di uno o più applicativi
CAD ?

1 Sì



Clicca sullo schermo di proiezione per avviare la domanda

2 No

wooclap

100

0



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

Universi
LABORATORIO di DISEGNO e METODI dell'INGEGNERIA INDUSTRIALE

R. Meneghello

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

Avete avuto esperienze di disegno tecnico ?

1

SI



Clicca sullo schermo di proiezione per avviare la domanda

2

NO

wooclap

100

0



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

Avete mai redatto un disegno tecnico per fini industriali ?

1 Sì



Clicca sullo schermo di proiezione per avviare la domanda

2 No

wooclap

100

0



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

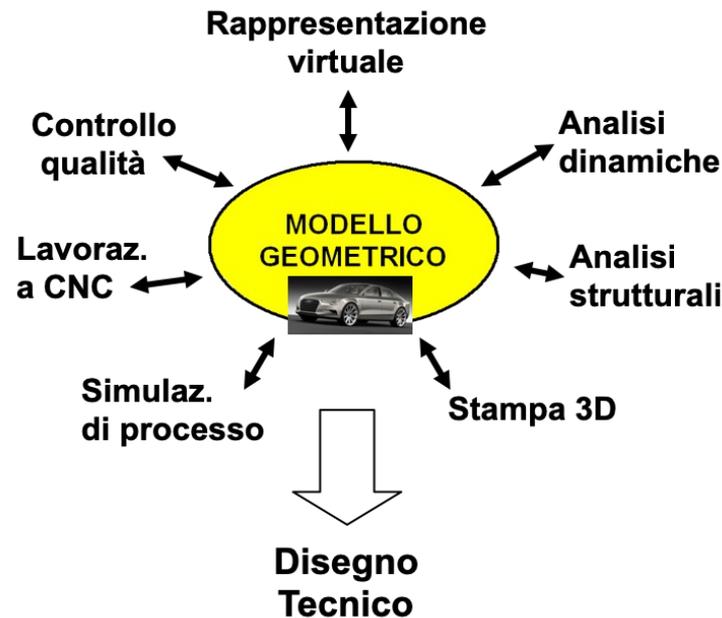
Universi
LABORATORIO di DISEGNO e METODI dell'INGEGNERIA INDUSTRIALE

R. Meneghello

il CAD e il percorso di formazione in Ingegneria

Perché conoscere il CAD...per il mio corso di studi ???

...ad **affrontare i successivi insegnamenti** con abilità superiori alle attuali e quindi a sviluppare in autonomia un metodo di studio che si avvale della modellazione geometrica tridimensionale (3D).



La conoscenza specifica sui formati e requisiti di portabilità dei modelli 3D consente di affrontare con cognizione i corsi **che prevedono l'utilizzo di ulteriori strumenti CA- e numerici (CAD, FEM, CFD, CAM, ecc.)**.

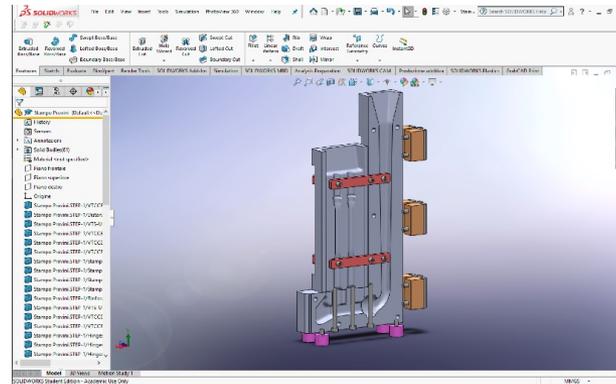
il CAD e l'attività professionale

Perché conoscere il CAD...in ambito professionale ???

...a rispondere alle esigenze del mondo industriale, nel quale il CAD è uno strumento di lavoro quotidiano, e

diventare nell'immediato una risorsa proattiva, anche a partire dalla esperienza di tirocinio.

Il corso prevede l'utilizzo di un applicativo software (**SolidWorks**) molto diffuso sul territorio ma nel contempo in grado di predisporre l'allievo ad un eventuale passaggio su altre piattaforme CAD (*SolidEdge, Catia, Inventor, Creo, Siemens NX, Rhinoceros,...*).



Nota Proattivo agg. [comp. di pro e (re)attivo – Nel linguaggio aziendale, di chi opera con il supporto di metodologie e strumenti utili a percepire anticipatamente i problemi, le tendenze o i cambiamenti futuri, al fine di pianificare le azioni opportune in tempo: *essere p.*; *avere un approccio p.*; *un manager proattivo.*

Il CAD è il 'linguaggio' di Industria 4.0.

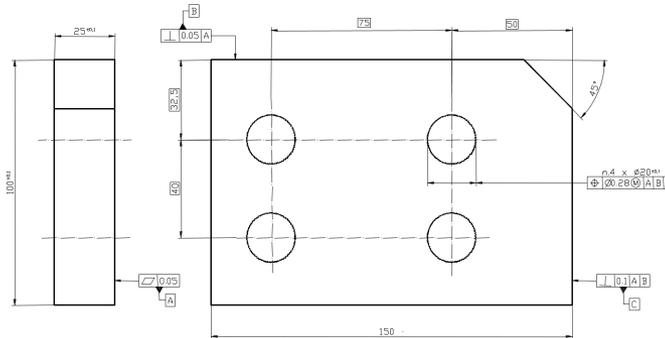


il disegno tecnico e l'attività professionale

Perché conoscere il disegno tecnico...in ambito professionale ???

...a **comunicare dati progettuali**, sia come strumento/linguaggio di **sintesi (scrittura)** sia come strumento di **comprensione (lettura e interpretazione)**.

Il disegno tecnico è un linguaggio in continua e profonda evoluzione, il cui lessico e relativa sintassi sono definiti in documenti normativi definiti a livello internazionale (UNI, ISO).



E' di fondamentale rilevanza contrattuale nel regolare gli scambi commerciali tra le aziende (cliente e fornitore) di una filiera produttiva.

Nota

In qualità di **PROGETTISTA** sarà più interessato alla modalità **scrittura**. Come **TECNOLOGO** o **METROLOGO** sarà più interessato alla modalità **lettura**.

Approfondire i concetti:

- Fornitore
- Filiera produttiva

Contenuti del corso

G - Ciclo di vita del prodotto e disegno tecnico

Applicativi

G - Principali schemi/strumenti di modellazione geometrica 3D

C - Modellazione di parti

C - Modellazione di assiemi

C - Messa in tavola

C - Formati di interscambio

Teorico-normativi

G - Sistemi di rappresentazione e costruzioni geometriche

N - Specifiche generali di normativa dei disegni tecnici

N - Tagli e sezioni

N - Quotatura

N - Tolleranze dimensionali

N - Tolleranze geometriche (cenni)

N - Stato della superficie (cenni)

GN - Elementi di Disegno di Macchine (cenni)

Nota

G (*generale*)

C (*calcolatore*)

N (*normativo*)

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

Quali sono obiettivi/finalità del corso ?

- 1 Conoscere in modo approfondito un sistema CAD
- 2 Conoscere le funzionalità di base di un sistema CAD e le tecniche di rappresentazione normale
- 3 Clicca sullo schermo di proiezione per avviare la domanda sistema CAD
- 4 Conoscere la codifica nazionale di rappresentazione e i principi di utilizzo di un sistema CAD
- 5 Nessuno dei precedenti

wooclap

100

0



Lezioni e consegne



La lezione e lo studio: organizzazione, svolgimento e consegne

La lezione **teorica** è supportata da una **dispensa** e prevede lo svolgimento di una **tavola** a casa.

La lezione **applicativa** (CAD) prevede l'utilizzo di Solidworks, è supportata da un **tutorial**, **eventualmente** da un video, e prevede lo svolgimento di una **esercitazione**, da svolgere a casa.

Tavola (n.8-12)	<ul style="list-style-type: none">- consiste in un esercizio di disegno a mano, libera o con gli strumenti di disegno, svolto a casa- deve essere caricata su Moodle sottoforma di immagine scansionata La consegna delle tavole è obbligatoria e prevede una scadenza (circa 10gg)
Tutorial (n.5-7)	<ul style="list-style-type: none">- consiste in un esercizio guidato al CAD, iniziato in aula e completato a casa- deve essere caricato su Moodle sottoforma di file del modello CAD La consegna dei tutorial è obbligatoria e prevede una scadenza (circa 7gg)
Esercitazione (n.5-7)	<ul style="list-style-type: none">- consiste in un esercizio al CAD da svolgere a casa- deve essere caricata su Moodle sottoforma di file del modello CAD La consegna delle esercitazioni è obbligatoria e prevede una scadenza (circa 15-20gg)

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

Cosa è utile sapere riguardo alle consegne per casa ?

- 1 Che sono facoltative ma verranno valutate
- 2 Che preparano all'esame
- 3 Che le tavole sono obbligatorie ma le esercitazioni
- 4 Che sono obbligatorie
- 5 Che possono essere consegnate quando si vuole
- 6 Che pregiudicano l'accesso all'esame
- 7 Che posso inviarle via mail al docente

Clicca sullo schermo di proiezione per avviare la domanda

wooclap

100

0



Materiali e strumenti

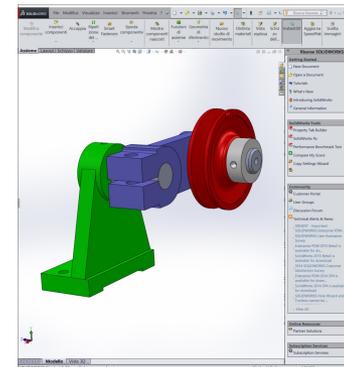


Testi obbligatori:

1. Dispense delle lezioni
Moodle - <https://elearning.unipd.it/dtg/>
2. E. Chirone, S. Tornincasa,
Disegno Tecnico Industriale, vol.1 e 2
Il Capitello, Torino, *ultima edizione*

Applicativo software obbligatorio:

3. Solidworks (*Dassault Systemes*)
Il software è scaricabile gratuitamente
nella versione STUDENT
ENGINEERING KIT
con le modalità descritte in seguito



Nota
Durante le prove
di esame E'
CONSENTITO
l'uso del testo
(obbligatorio
averlo con sé)
MA NON l'uso
delle dispense

Materiali consigliato per il disegno a mano:

- n. **2 portamine** con mina più tenera per linee spesse e più dura per linee fini (es. grado B ed F)
- n. **2 squadre** (30° e 45°)
- n. **1 gomma** da matita (bianca)
- n. **1 compasso**
- **fogli bianchi** (A4) per stampanti (per lo svolgimento delle tavole)
- **calibro ventesimale a nonio...** per il rilievo di pezzi



Piattaforma Moodle



Consegna dei lavori in MOODLE

Per effettuare le consegne, per ogni scadenza:

- **denominare i file** come da esempio:

cognome_nome_tavola_n.pdf oppure

cognome_nome_tutorial_n.pdf oppure

cognome_nome_esercitazione_n.pdf

- caricare le tavole svolte in **un unico file**

(esclusivamente in formato pdf previa scansione - **B/N, 300÷600dpi**)

- caricare i **modelli CAD relativi a tutorial o a**

esercitazioni in un unico file compresso (es. zip)

- selezionare AGGIUNGI CONSEGNA

- confermare la consegna per non lasciare la consegna in stato di bozza



L'esame



Contenuti

L'esame prevede 4 **modalità di svolgimento**:

- Prova pratica di utilizzo del CAD, da svolgere in presenza, su pc dell'aula o portatile personale (Certificazione CSWA)
- Prova a domande (quiz) e esercizi di rappresentazione/calcolo da svolgere in presenza in MOODLE, su pc dell'aula o portatile personale
- Esercizi di rappresentazione/calcolo, da svolgere in presenza a mano
- Orale (breve) sulle consegne per casa

Struttura

L'esame si sviluppa in **tre parti**: I, II e III.

Ciascuna parte può prevedere **una o più modalità**.

*Nota
Per superare
l'esame bisogna
ottenere una
valutazione
sufficiente in
ciascuna parte.*

L'esame: singole Parti e Appello completo

Parte	Tema	Modalità e contenuti (esempi non vincolanti)	Durata
I	Rappresentazione	Quiz: 15 domande a valutazione automatica.	30'
		Esercizi di rappres.: Assonometria, terza vista in PO, viste metodi E ed A	45'
II	CAD e suo utilizzo	Quiz: 15 domande a valutazione automatica	30'
		Certificazione SolidWorks CSWA	180'
III	Specificazione (Tolleranze)	Quiz: 15 domande a valutazione automatica	30'
		Calcolo: Tolleranze dimensionali.	45'
		Esercizi di rappres.: Quotatura/tolleranze geometriche e stato della superficie	60'
-	Consegne per casa	Orale: domande di verifica su tavole, tutorial e esercitazioni	20'
I + II + III	Tutto	<i>Insieme delle singole parti</i>	180'+260'

Nota: Il superamento del Quiz consente l'accesso alle prove successive.



L'esame: esempi di domande delle Parti I, e II

1. Cos'è il "Disegno Tecnico"?
2. Quando disegniamo un oggetto in proiezione ortogonale, la prima vista da rappresentare è ..., ricordandosi di iniziare sempre dal disegno di/dei ...
3. Associare le caratteristiche corrette ai metodi di proiezione
4. Ciclo di vita del prodotto
5. Quali sono gli obiettivi della fase di Progettazione?
6. Caratteristica dell'assonometria cavaliera
Enti normatori nazionale, europeo ed internazionale per il settore meccanico
Piegatura dei fogli secondo normativa
7. Spessori consigliati per linea grossa
Tipi di linee secondo normativa
8. Processo di Progettazione
9. Tipologie di progetti
10. La progettazione di varianti o innovativa interessa?
11. Progettazione Integrata
12. Qual è il principale beneficio derivante dalla Progettazione Integrata di prodotto e processo produttivo?
13. Viste consigliate in proiezione ortogonale
14. Quali viste si usano tipicamente in una proiezione ortogonale?
15. Caratteristiche delle proiezioni ortogonali
16. Definizione di scala dimensionale Definizione di Scala dimensionale
17. Calcolo di scala dimensionale Data una rappresentazione in scala $\{x\}:\{y\}$, se il valore della quota è pari a ...
18. Associare tipo e categoria di quota alle quote riportate in figura
19. Quale è la dimensione lineare corrispondente alla definizione di default di quota?
20. Teoria della quotatura. Completare le seguenti affermazioni...
21. Quotatura funzionale. Completare la sequenza operativa di quotatura
22. Tolleranze dimensionali. Per attribuire le tolleranze dimensionali, devo identificare...
23. Dimensioni nelle tolleranze dimensionali. Associare i termini corrispondenti...
24. Definizione di scostamento
25. Definizione di tolleranza dimensionale. La tolleranza dimensionale è...
26. La posizione H o h della zona di tolleranza...
27. Accoppiamento H/h...
28. Modificatore di involuppo
29. Modificatori delle tolleranze dimensionali...
30. Tolleranze dimensionali generali
31. ...

L'esame: esempi delle Parti I, II e III

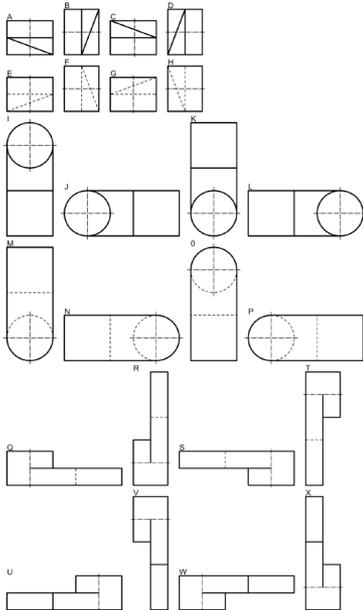


This certifies **FILIPPO FERRARI**
has successfully completed the requirements for
SolidWorks Associate - Mechanical Design
and is entitled to receive the recognition
and benefits so bestowed
AWARDED on July 17 2014

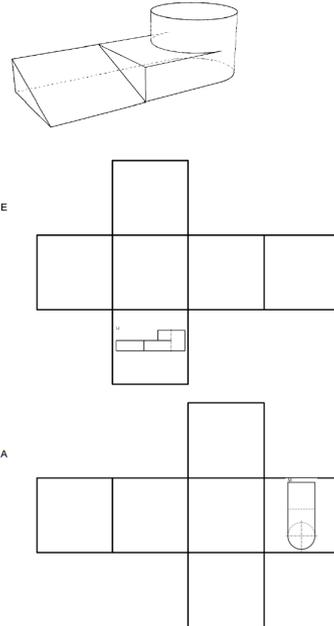


Bertrand SICOT
CEO SOLIDWORKS

3) Date le viste dell'oggetto nella pagina accanto, inserire le lettere corrette negli schemi di proiezione ortogonale secondo i metodi E ed A.



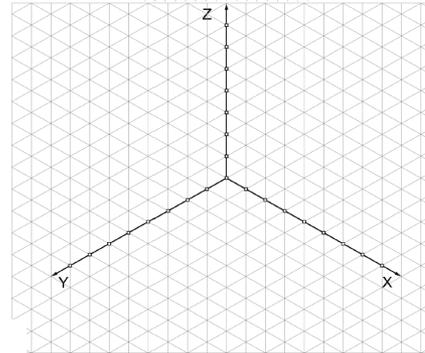
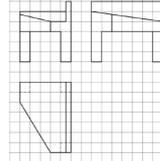
Metodo E



Metodo A

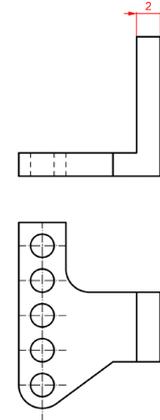
Studente: _____ COGNOME _____ NOME _____ Matr. _____ Canale: _____

1) Rappresentare, a mano libera, in assonometria isometrica l'oggetto sotto riportato in P.O.



2) Data la seguente proiezione ortogonale, realizzata con il metodo E:

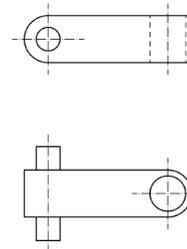
- identificare la scala e indicarla nella posizione prevista;
- disegnare la terza vista;
- definire uno schema completo di quotatura, indicando almeno una quota ausiliaria, coerente con la scala derivata dalla quota visibile (arrotondare le dimensioni rilevate con il righello al millimetro e le dimensioni angolari al grado). Curare in particolare la quotatura degli elementi ripetuti.



2) Tolleranze geometriche e rugosità

Con riferimento all'oggetto sotto rappresentato, si chiede di:

- proporre uno schema di quotatura completo, con riferimento ad una scala 5:1.
- indicare le specificazioni:
 - Tolleranze bilaterale simmetrica per i pemi inferiore e superiore, nella vista in pianta, grado di tolleranza a scelta
 - Tolleranza foro base per foro, grado di tolleranza a scelta
 - Riferimento A: asse comune dei pemi
 - Riferimento B: piano mediano delle superfici ortogonali (nella vista in pianta) ai pemi
 - Riferimento C: superficie piana inferiore nella vista principale
 - Tolleranze sul riferimento A: rettilineità dell'asse comune pari a 0,005mm (zona di tolleranza cilindrica)
 - Tolleranze sul riferimento B: perpendicolarità pari a 15µm rispetto al riferimento A
 - Tolleranze sul riferimento C: parallelismo pari a 20µm rispetto ad A, B
 - Asse dei fori: toll. di posizione (zona di tolleranza cilindrica) rispetto ad A, B, C: 0,025mm
 - Superficie cilindrica laterale sinistra (coassiale ai pemi nella vista principale): tolleranza di coassialità rispetto al riferimento A pari a 0,1mm
 - Per le restanti quote/elementi: applicare tolleranze generali dimensionali e geometriche
 - Tutte le superfici: senza asportazione di truciolo, rugosità Ra = 0,025mm, lunghezza di base pari a 8,0 mm, e criterio del massimo
 - Superficie dei fori e dei pemi: rugosità Rz = 0,030 mm, lavorazione con asportazione di truciolo di lapatura, banda di trasmissione 0,0025-0,25 mm e lunghezza di valutazione pari a 1,25 mm, criterio del 16%, solchi multidirezionali.



Studente: _____ COGNOME _____ NOME _____ Matr. _____ Canale: _____

1) Tolleranze dimensionali

- a) Per ciascun accoppiamento foro/albero indicato in tabella, indicare, separatamente per il foro e per l'albero, i valori effettivi con il proprio segno di:
- ampiezza della zona di tolleranza (grado di tolleranza normalizzato);
 - scostamento fondamentale, scostamento inferiore e scostamento superiore;
 - dimensione minima e dimensione massima.
- Calcolare inoltre, a seconda del tipo di accoppiamento, il valore di gioco/interferenza minima e di gioco/interferenza massima.

Designazione Tipo di accoppiamento	Ø27 H6/h5		Ø80 P8/js7	
	Foro	Albero	Foro	Albero
Ampiezza zona di toll. [µm]				
Scostamento fondamentale [µm]				
Scostamento inferiore [µm]				
Scostamento superiore [µm]				
Dimensione minima [mm]				
Dimensione massima [mm]				
Gioco minimo [µm]				
Interferenza minima [µm]				
Interferenza massima [µm]				

- b) Sempre per i medesimi accoppiamenti foro/albero indicati in tabella, rappresentare schematicamente, in una scala opportuna (ad es. 1:100-1:500-1, ecc.), le zone di tolleranza con riferimento alla linea dello zero, quotando, a seconda del tipo di accoppiamento, le condizioni limite (gioco/interferenza minima/0 gioco/interferenza massima).

Linea dello zero

Appelli e valutazioni in itinere:

- Il numero di appelli previsti è pari a 4:
 - ✓ **14 giugno** 2023, 14.00, VM14
 - ✓ **04 luglio** 2023, 14.00, VM14
 - ✓ **11 settembre** 2023, 14.00, VM14
 - ✓ **13 febbraio** 2024, 14.00, VM14
- Durante lo svolgimento del corso, si prevedono **valutazioni in itinere**, rispettivamente su Parte I e II, durante l'orario di lezione.
- **Appelli 1, 2, 3 e 4**: ogni appello è **aperto a tutti** gli allievi
- In ogni appello, in caso di esito **positivo o parzialmente positivo** delle valutazioni in itinere, ovvero di un appello precedente, è consentito lo svolgimento, *esclusivamente*, delle parti non ancora superate
- Superato l'esame, per migliorare il voto, è necessario sostenere nuovamente **tutte le parti**

Nota

Il superamento del Quiz consente l'accesso alle prove successive.

Nota

Per superare l'esame bisogna ottenere una valutazione sufficiente in ciascuna parte.

L'esame: contenuti, svolgimento, ammissione, iscrizione

Ammissione: per essere ammesso all'appello, l'allievo dovrà:

- aver caricato su Moodle almeno le tavole, i tutorial e le esercitazioni **con scadenza antecedente al giorno della prova**
- **effettuare l'iscrizione** nell'apposita lista disponibile su piattaforma Moodle o Uniweb, entro il giorno antecedente la data della prova

Il giorno dell'appello, dovrà inoltre:

- esibire badge universitario o documento di identità



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

Regole fondamentali per la partecipazione agli appelli d'esame

- 1 Essere in regola con le consegne per casa
- 2 Aver superato le prove in itinere
- 3 **Partecipare per sostenere l'intero appello**
Clicca sullo schermo di proiezione per avviare la domanda
- 4 Iscriverti alla relativa lista
- 5 Partecipare per sostenere le prove non già superate

wooclap

🔒 🔍 100 % 🔍

0 / 93 👤

i

🗨️



Esame: esito dell'esame e voto finale

Esito dell'esame:

- L'esito dell'esame = somma pesata dei voti ottenuti nelle singole parti:

$$x \cdot p_x / 30 + y \cdot p_y / 30 + z \cdot p_z / 30 + \text{orale} / 30$$

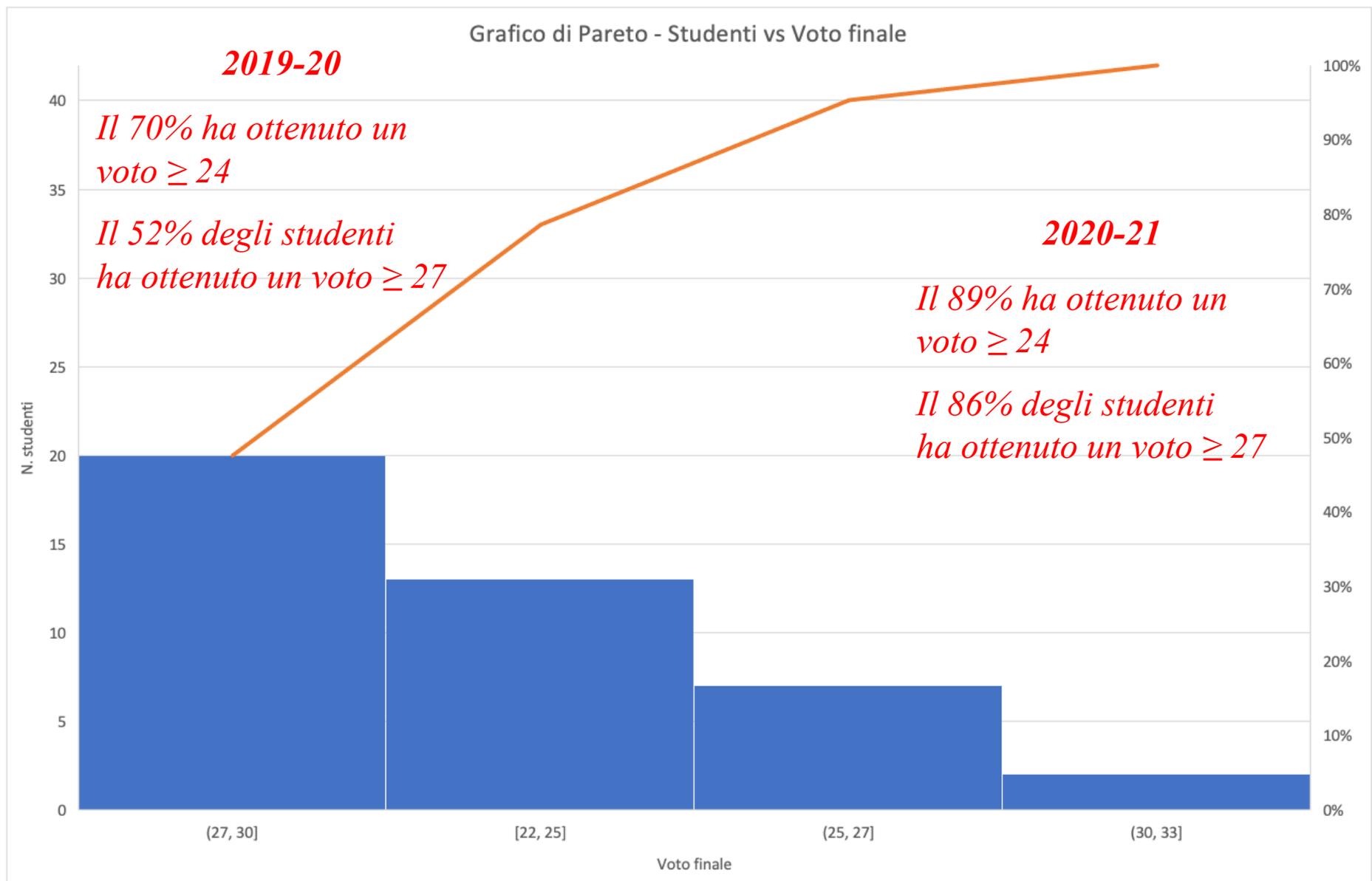
con x, y e z voti delle singole parti e p_x , p_y e p_z rispettivi pesi

Voto finale:

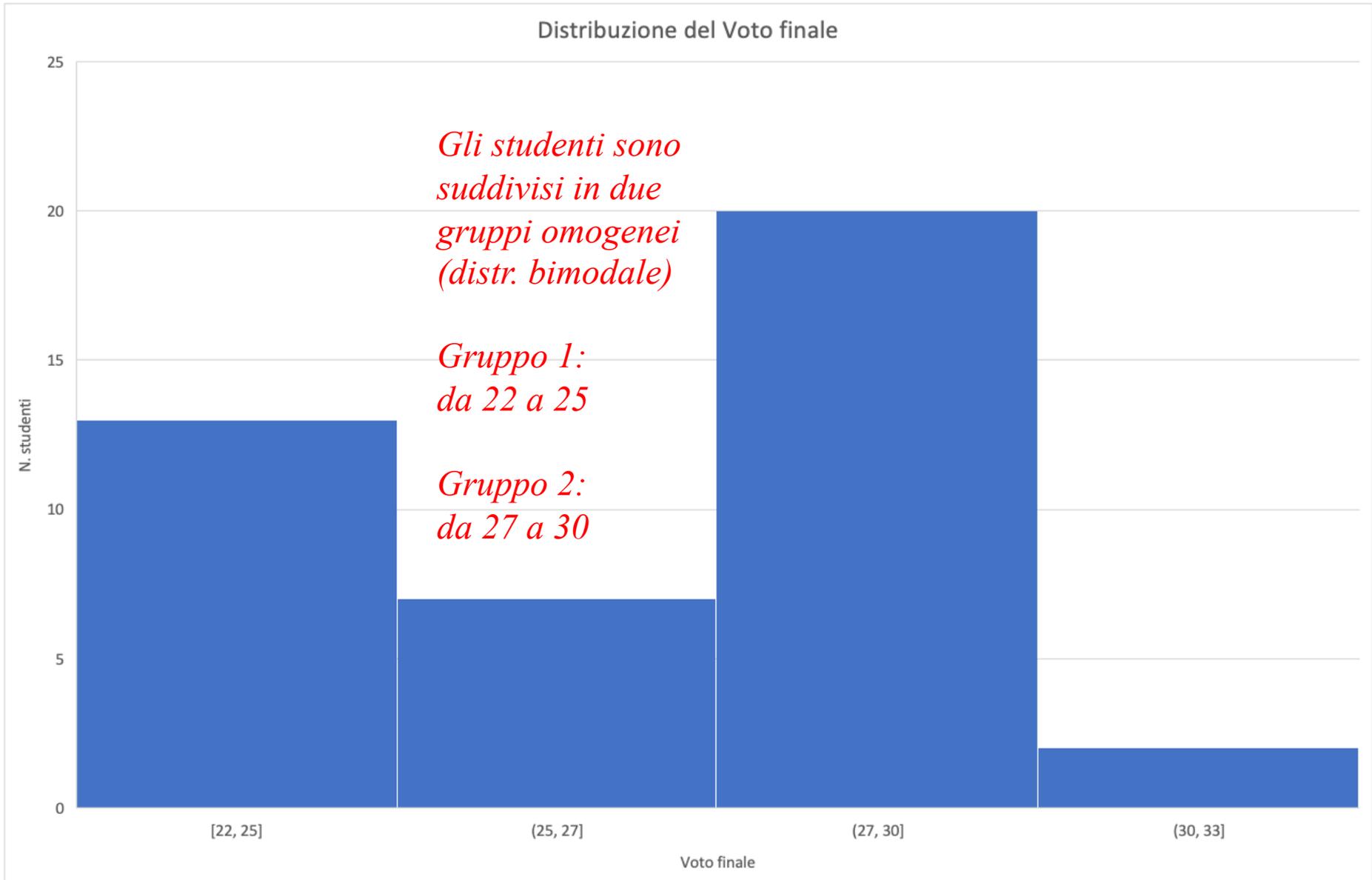
- Il voto finale = **Esito dell'esame + bonus A + bonus B:**
 - A. (Se esito esame $\geq 24,0$)**
Bonus tavole/esercitazioni: 2/30
se si consegnano tutte le tavole ed esercitazioni nel rispetto delle scadenze
 - B. (Se vale quanto indicato in A e esito CSWA ≥ 200)**
Bonus CSWA: 1/30

*Nota 3
I bonus ottenuti
hanno validità entro
l'anno accademico
corrente.*

Voto finale 2019-20 vs 2020-21



Voto finale 2019-20



Esame: registrazione del voto finale

Per la **registrazione** (verbalizzazione) del voto finale è necessario:

- caricare le tavole su MOODLE
- caricare i tutorial su MOODLE
- caricare le esercitazioni su MOODLE
- superare la prova d'esame con esito sufficiente in ciascuna parte
- **NON RIFIUTARE** il voto finale pubblicato in UNIWEB. Il voto finale proposto è comprensivo degli eventuali bonus ottenuti.

*Nota 4
Si ricorda che il voto finale, in base ai vigenti regolamenti di Ateneo, può essere rifiutato entro 7 giorni, trascorsi i quali il voto viene automaticamente registrato.*



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

Universi

LABORATORIO di DISEGNO e METODI dell'INGEGNERIA INDUSTRIALE



R. Meneghello

Fine

