



POLITECNICO
MILANO 1863

DIPARTIMENTO
DI INGEGNERIA GESTIONALE

Benvenuti al terzo anno di Ingegneria Gestionale!

27.09.2022 | Marika Arena, Marco Melacini

Agenda

1. **Il curriculum del terzo anno**
2. **La sezione in Inglese**
3. **Presentazione insegnamenti del pozzetto a scelta**

Il curriculum del terzo anno

01

Il Percorso Formativo della Laurea Triennale



Il Curriculum degli Studi: 3° anno

3° ANNO - Insegnamenti	Sem	ECTS	ECTS
Sistemi Integrati di Produzione	1	10	10
Fondamenti Chimici per le Tecnologie	1	10	
Sistemi Energetici	1	10	
Applicazioni dell'Energia Elettrica	1	10	
Scienza delle Costruzioni	2	10	
Elementi di Macchine e Meccanica Applicata	2	10	
Gestione e Organizzazione Aziendale	1	10	10
Gestione degli Impianti Industriali	1	10	10
Economia II (Macroeconomia)	1	5	5
Comportamento Organizzativo	2	5	5
Business Data Analytics	2	10	10
Laboratorio di Analisi e Modellazione dei Processi	2	7	7
Project Work	2	7	
Prova Finale	2	3	3

Sia il *Project Work* (PW), sia il *Laboratorio di Analisi e Modellazione dei Processi* (LAMP) attribuiscono un **punteggio, compreso fra 0 e 8 punti, da aggiungersi alla media degli esami** (espressa in centodecimali)

La conferma della scelta effettuata è funzione di una graduatoria (criteri dei bandi erasmus)

} 10 CFU

La scelta tra LAMP e PW



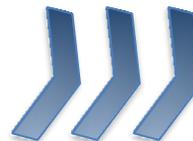
Lo studente si iscrive al 3^o anno di corso



Lo studente presenta il **piano di studi** per la validazione da parte del corso, scegliendo tra Project Work e Laboratorio



IL CORSO ASSEGNA IL PERCORSO LAMP



IL CORSO ASSEGNA IL PERCORSO PW



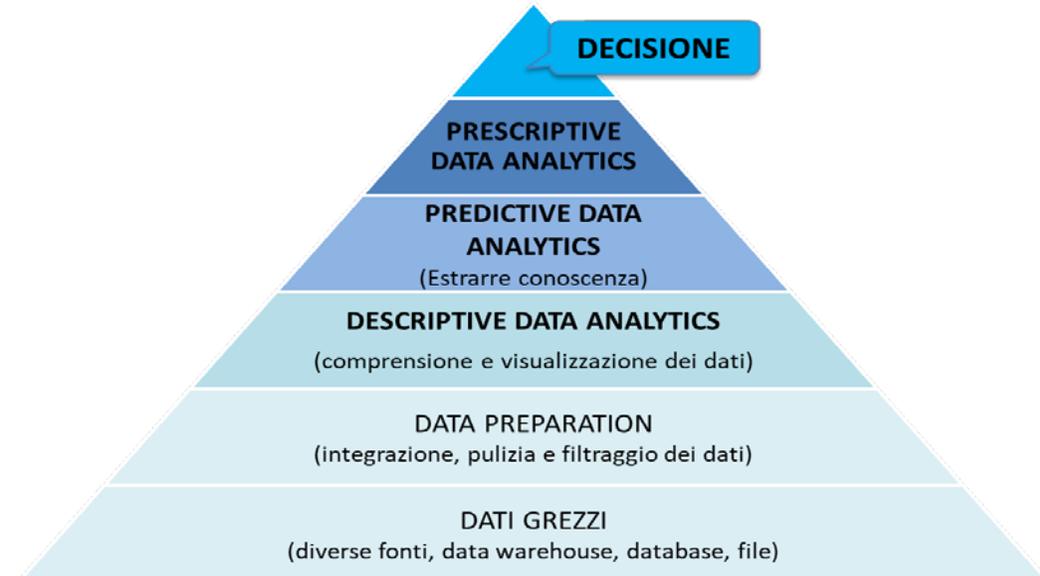
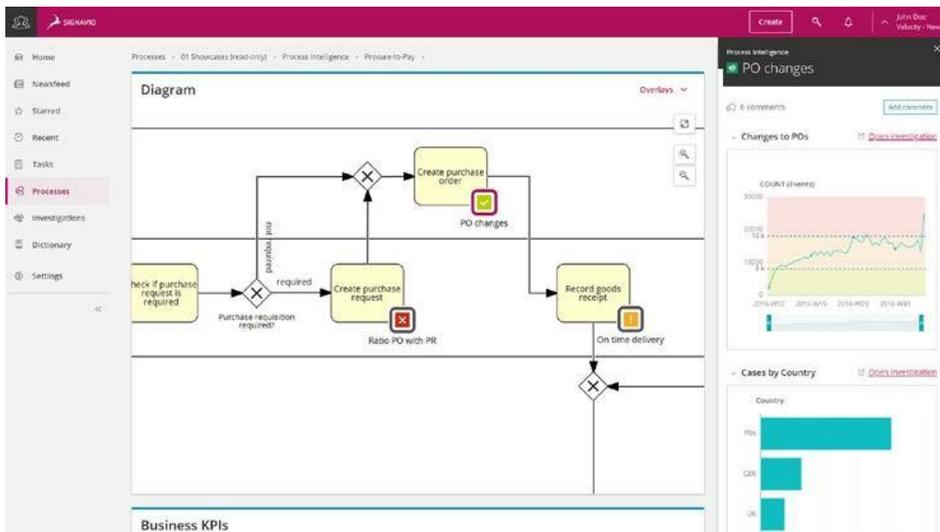
Lo studente partecipa alla survey per l'assegnazione della tipologia di PW

NB: Nella compilazione del piano di studio se scelta è PW: indicare PW 2^o semestre (piano consigliato), a meno di laurea nel I semestre. In tal caso bisogna inserire un piano

NB: Lo studente può modificare il piano di studi prima del 2^o semestre

LAMP: impostazione

- Corso laboratoriale/esperienziale
- Facendo leva sulle conoscenze già acquisite nei corsi precedenti, si insegnano e si applicano metodologie di analisi e modellizzazione, avvicinandosi alla realtà aziendale
- Si focalizza su capacità di «mettere in pratica» quanto studiato
- Vengono proposti e applicati strumenti per l'analisi e la modellizzazione dei processi aziendali
- Si sviluppano capacità di lettura critica dei risultati e della loro applicabilità



Project work: impostazione

- Completamento del percorso di studi con una esperienza «sul campo», in cui applicare quanto studiato durante il percorso degli studi
- Il Project Work (PW) è svolto in collaborazione con Alumni (ex studenti) del Politecnico di Milano, che hanno ruoli manageriali o dirigenziali in azienda e che hanno dato la disponibilità a fare da tutor e a seguire il percorso dello studente avvicinandolo al proprio contesto aziendale
- L'identificazione dei Project Work e il rapporto con i tutor aziendali avviene con il supporto «attivo» del Career Service del Politecnico
- Ogni PW avrà associato anche un tutor accademico, che avrà la responsabilità su preparazione elaborato finale e presenterà l'allievo nella sessione di laurea. Il contenuto del PW sarà principalmente di responsabilità del tutor aziendale

Project work: impostazione

- Sono previste 3 tipologie di PW
- **Mentoring on the job**: viene affidato all'allievo un task/progetto. Si organizzano 1/2 volte al mese degli incontri di avanzamento del progetto (durata incontri: mezza giornata) in azienda o online. Il progetto può essere temporalmente distribuito lungo un semestre o anche per un periodo più lungo, se necessario.
- **Light Internship** (o stage part time): si tratta di uno stage in azienda o da remoto per 20 ore settimanali (es 4 ore al giorno per 5 giorni/settimana; oppure 6/7 ore al giorno per tre giorni/settimana) per tre mesi. In questo caso la supervisione è costante e facilita i momenti di confronto. Lo stage è individuale.
- **Standard Internship** (o full stage): si tratta di uno stage in azienda o da remoto per 40 ore settimanali (8 ore al giorno per cinque giorni/settimana) per due mesi. Anche in questo caso la supervisione è costante e facilita i momenti di confronto. Lo stage è individuale

Le motivazioni

- Offrire esperienza internazionale fin dal triennio
- Una crescente domanda di esperienza internazionale dei nostri studenti al Primo Livello (aumento di partecipazione al bando «Erasmus»; risposte a survey erogata a Dicembre 2023)
- Una crescente richiesta di sedi partner ad inviare loro studenti al Primo Livello (in particolare da partner anglofoni – UK e USA – che hanno una maggior consuetudine di supportare scambi durante il B.Sc.)
- Diverse richieste raccolte in questi ultimi anni da sedi partner (es. Solvay, Audencia, EDHEC, ESSEC, UIC, ...), per creare programmi strutturati (es. doppie lauree, alleanze) anche al Primo Livello

Assessment Center

A partire da marzo 2017 abbiamo lanciato insieme al Career Service un progetto per gli studenti del terzo anno della laurea triennale

- Attività volta alla valutazione di alcune competenze comportamentali
- Ogni studente ha la possibilità di conoscere meglio i propri punti di forza e le aree di miglioramento:
 - Lavoro di gruppo su un caso e proposta di soluzione
 - Colloquio individuale
 - Feedback individuale strutturato sul profilo delle competenze
- Gli assessor sono professionisti con competenze specifiche e non rappresentano le aziende di provenienza
- Periodo: Autunno e Primavera
- Iscrizioni: studenti ricevono un link di iscrizione a valle della presentazione dell'iniziativa fatta ad inizio corsi



Le figure di riferimento

COORDINAMENTO CCS

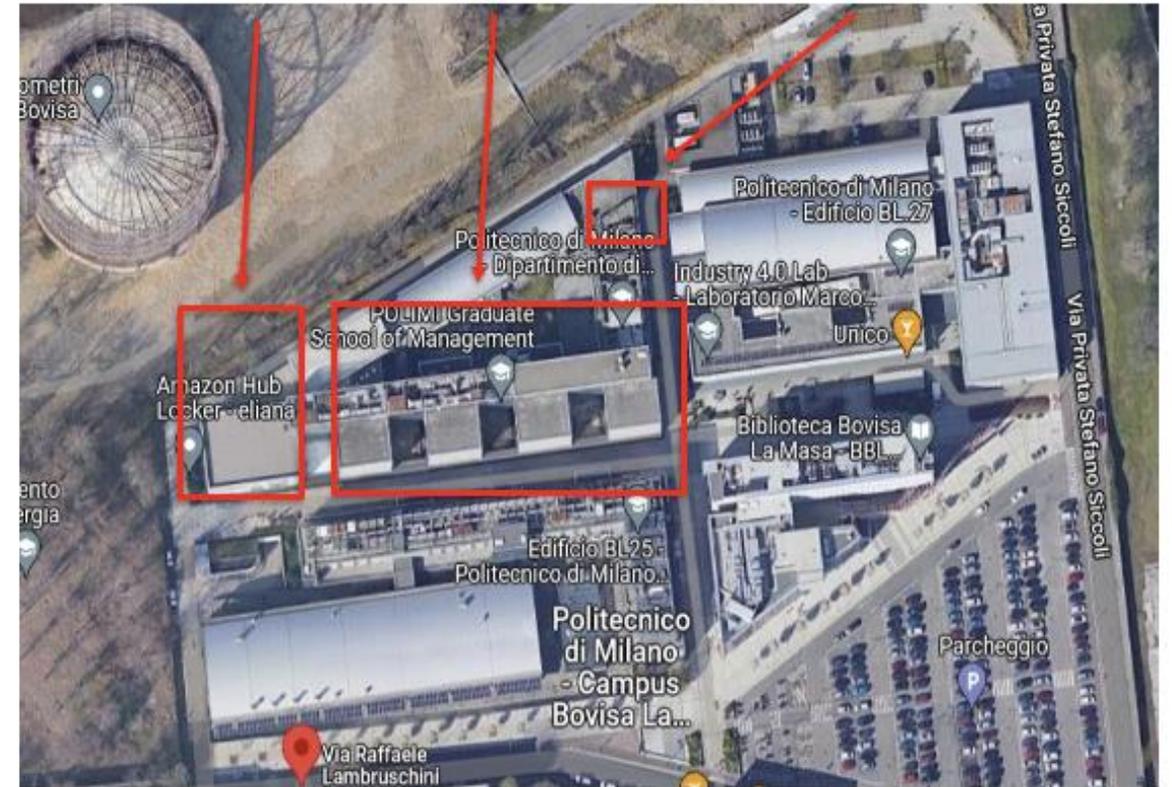
- Coordinatore del CCS: prof Marika Arena
- Responsabile LT: prof Marco Melacini
- Responsabile LM: prof Evila Piva
- Riferimento Campus Cremona: prof Luca Fumagalli



Le figure di riferimento

- Segreteria Didattica (Programme office)
 - Responsabile: Duran Claudio
 - Posizione: all'interno del Dipartimento di Ingegneria Gestionale (via Lambruschini 4, campus Bovisa)
- Ricevimento studenti in presenza: su appuntamento

GSOM SOM/DIG Segreteria Didattica



I contatti principali

Sito Politecnico: www.polimi.it

Sito del Corso di Laurea: www.som.polimi.it – sezione formazione

Segreteria Didattica: management-engineering@polimi.it

Rappresentanti: rappresentantistudenti-ccsgestionale@polimi.it

Usate la **casella di posta elettronica** assegnata dal Politecnico! Leggete quotidianamente le email che vi vengono inviate e consultate il sito

I contatti principali

Sito del Corso di Laurea: <https://management-eng.polimi.it/>

POLITECNICO MILANO 1863

DOVE SIAMO COOKIE POLICY (UE) ITALIANO ENGLISH

SCUOLA DI INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE

Ingegneria Gestionale

HOME

PRESENTAZIONE ▾

LAUREA ▾

LAUREA MAGISTRALE ▾

ESPERIENZE INTERNAZIONALI ▾

ATTIVITÀ EXTRA CURRICULARI ▾

POST-LAUREA ▾

CONTATTI ▾



Regolamento didattico

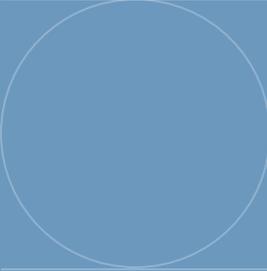


Sintetizza le informazioni generali e le regole del Corso di Studio (Pubblicato ogni anno in primavera)

Contenuti importanti:

- Presentazione generale del Corso di Studio
- Obiettivi formativi generali
- Sbocchi professionali e mercato del lavoro
- Schema del Corso di Studio e successivi livelli di formazione
- Contenuti del Corso di Studio (requisiti e modalità didattiche e di frequenza)
- Piano di studi (Insegnamenti a scelta, precedenza, attività supplementari)
- Contatti utili

www.polimi.it → Corsi → Laurea Triennale



La sezione in inglese

02

Gli insegnamenti coinvolti

- Si tratta di una sezione Internazionale (non una sezione erogata in lingua inglese)
- Per l'a.a. 24-25 interessa 3 insegnamenti: Economics 2, Industrial Plants Management, e Business Management & Organization

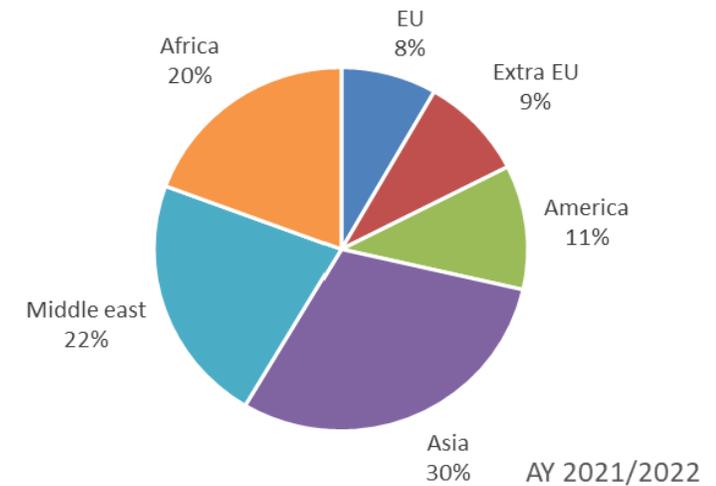
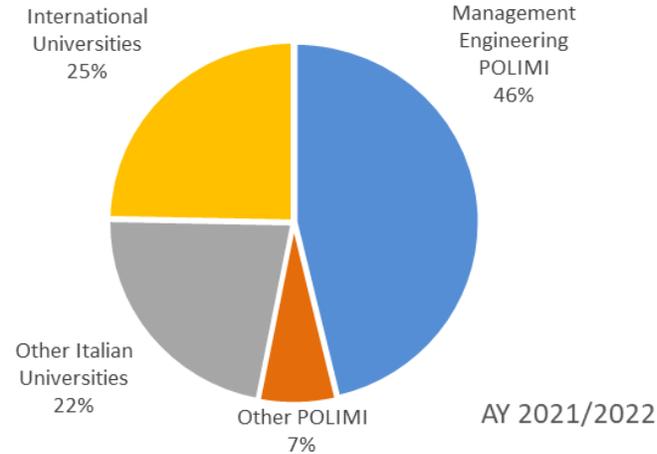
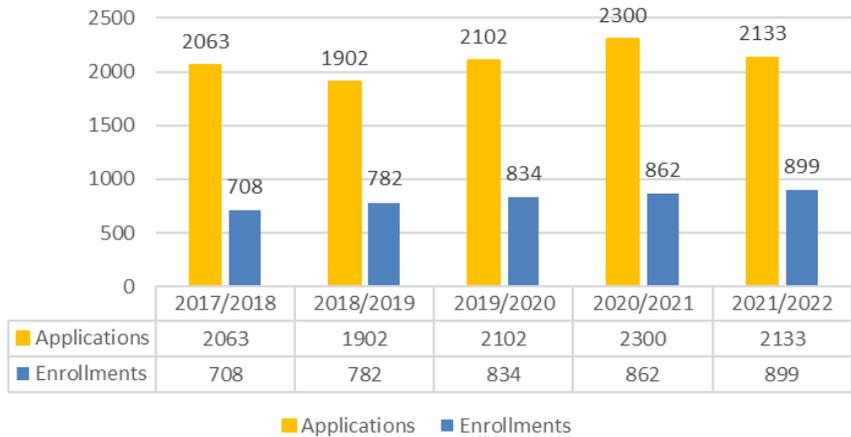
052462	C	SECS-P/01	ECONOMIA 2 (MACROECONOMIA)	IT	M	1	5,0	25,0
051478	B,C	ING-IND/35	GESTIONE E ORGANIZZAZIONE AZIENDALE	IT	M	1	10,0	
072366	B,C	ING-IND/17	GESTIONE DEGLI IMPIANTI INDUSTRIALI	IT	M	1	10,0	
061963	C	SECS-P/01	ECONOMICS 2 (MACROECONOMICS)	EN	M	1	5,0	
061961	B,C	ING-IND/35	BUSINESS MANAGEMENT AND ORGANIZATION	EN	M	1	10,0	
061964	B,C	ING-IND/17	INDUSTRIAL PLANTS MANAGEMENT	EN	M	1	10,0	

NB Il dimensionamento della sezione aggiuntiva sarà definito prima dell'estate quando avremo più certezza dei numeri internazionali

Le motivazioni



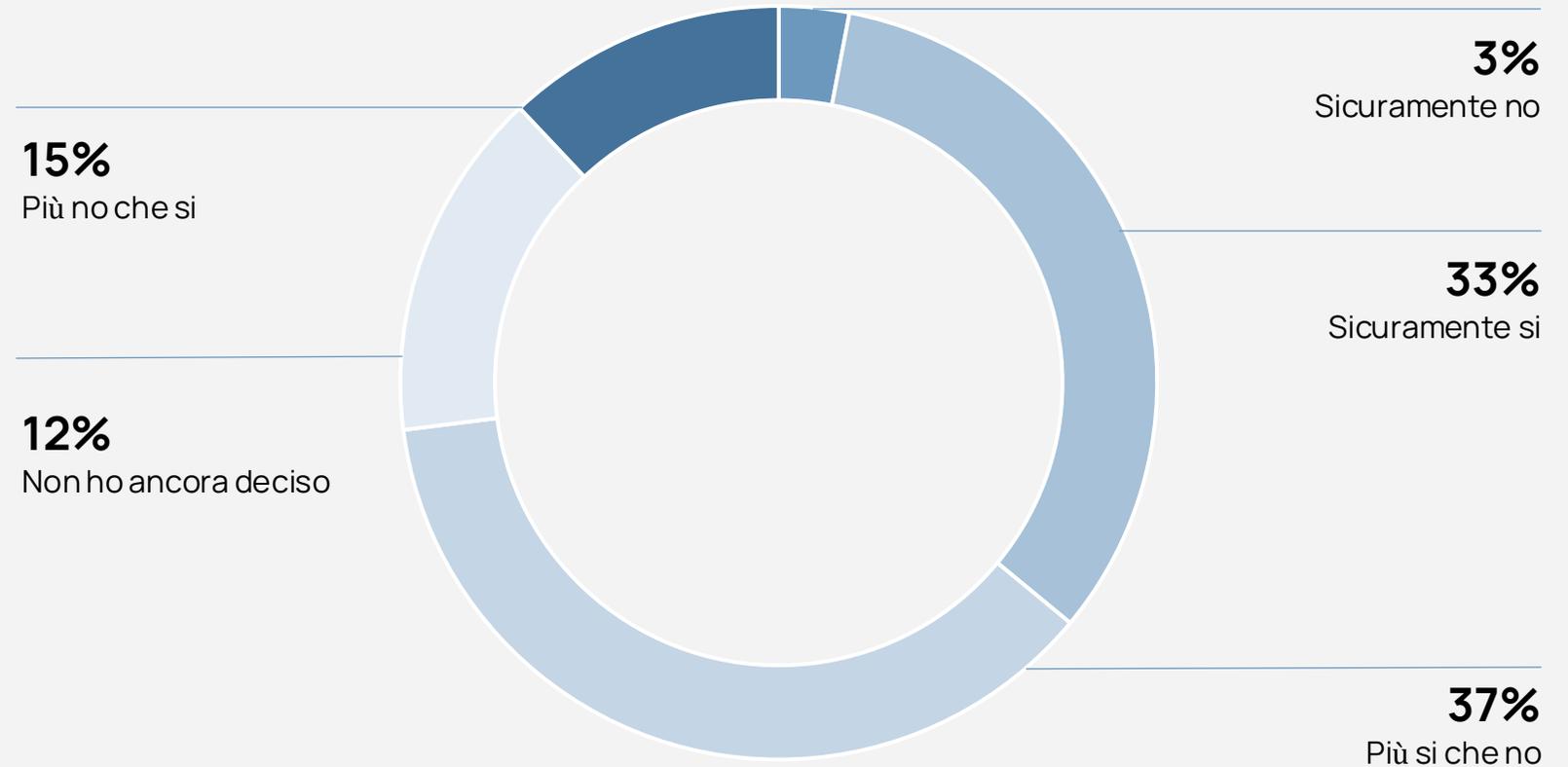
MSc - 1st year regular enrollments



Le motivazioni

A dicembre sono state condotte due survey sugli studenti che hanno evidenziato un sostanziale interesse nell'offerta in inglese.

Survey CCS (novembre)

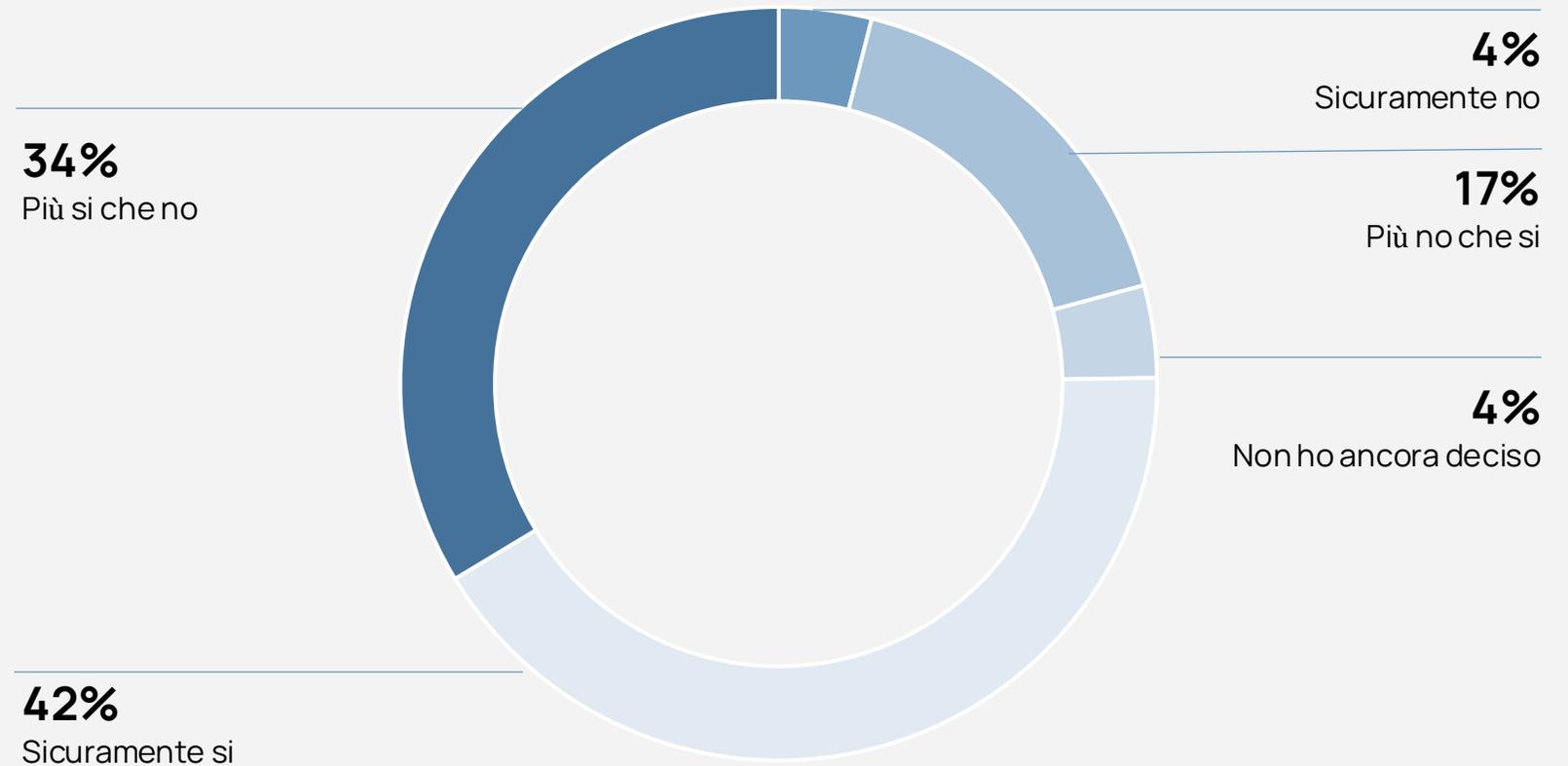


Source:

Le motivazioni

A dicembre sono state condotte due survey sugli studenti che hanno evidenziato un sostanziale interesse nell'offerta in inglese.

Survey CCS (dicembre)



Source:

Criteri di accesso allo scaglione in inglese

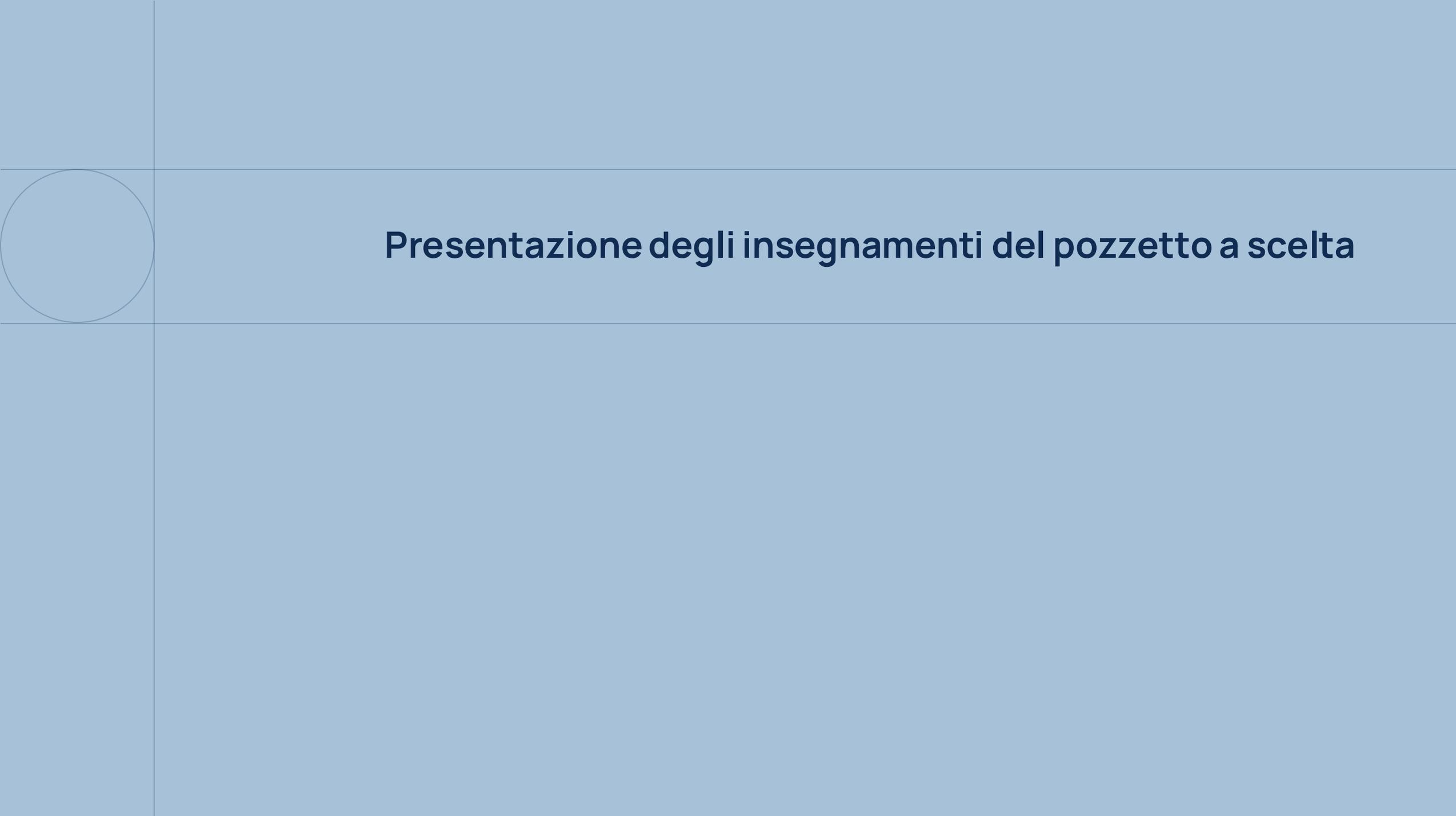
In linea con quanto fatto dalla Scuola attualmente e da quanto i sistemi informativi consentono al momento, per a.a. 24-25 l'accesso alla sezione in inglese avverrà attraverso l'inserimento degli insegnamenti a piano fino a saturazione dei posti disponibili. In particolare:

- All'apertura della modifica piani di studi sarà possibile selezionare i corsi in inglese
- Alla saturazione dei posti disponibili la sezione in inglese non sarà più inseribile

N.B. una volta inserita la sezione in Inglese, durante la carriera dello studente non sarà più possibile modificare questa scelta (ossia tornare a sezione in Italiano)

Criteri di accesso allo scaglione in inglese

- Si tratta di una opportunità
- Pur non essendo richiesta certificazione importante che si iscrivano alla sezione in inglese studenti che hanno conoscenza inglese non a livello scolastico base
- Le votazioni concorrono alle medie studente esattamente come gli altri corsi in Italiano
- Il contenuto del corso e le modalità d'esame sono uguali alle sezioni in italiano



Presentazione degli insegnamenti del pozzetto a scelta

Gli insegnamenti del pozzetto del terzo anno

3° ANNO - Insegnamenti	Sem	ECTS	ECTS
Sistemi Integrati di Produzione	1	10	10
Fondamenti Chimici per le Tecnologie	1	10	
Sistemi Energetici	1	10	
Applicazioni dell'Energia Elettrica	1	10	
Meccanica dei materiali solidi e strutture	1	10	
Modellistica e prototipazione virtuale dei sistemi meccanici	1	10	



POLITECNICO
MILANO 1863

DIPARTIMENTO
DI INGEGNERIA GESTIONALE

Modellistica e Prototipazione Virtuale dei Sistemi Meccanici

Giuseppe BUCCA
Giorgio COLOMBO

Struttura del corso ed Esame

- Lezioni
- Esercitazioni
- Laboratorio Informatico

Esame

- **Prova orale:** Discussione Progetto sviluppato (entrambi i moduli del Corso) + domande generali sugli argomenti del corso

Gli studenti devono ottenere una valutazione sufficiente in entrambi i Moduli del Corso per superare l'esame.

Principali argomenti del corso

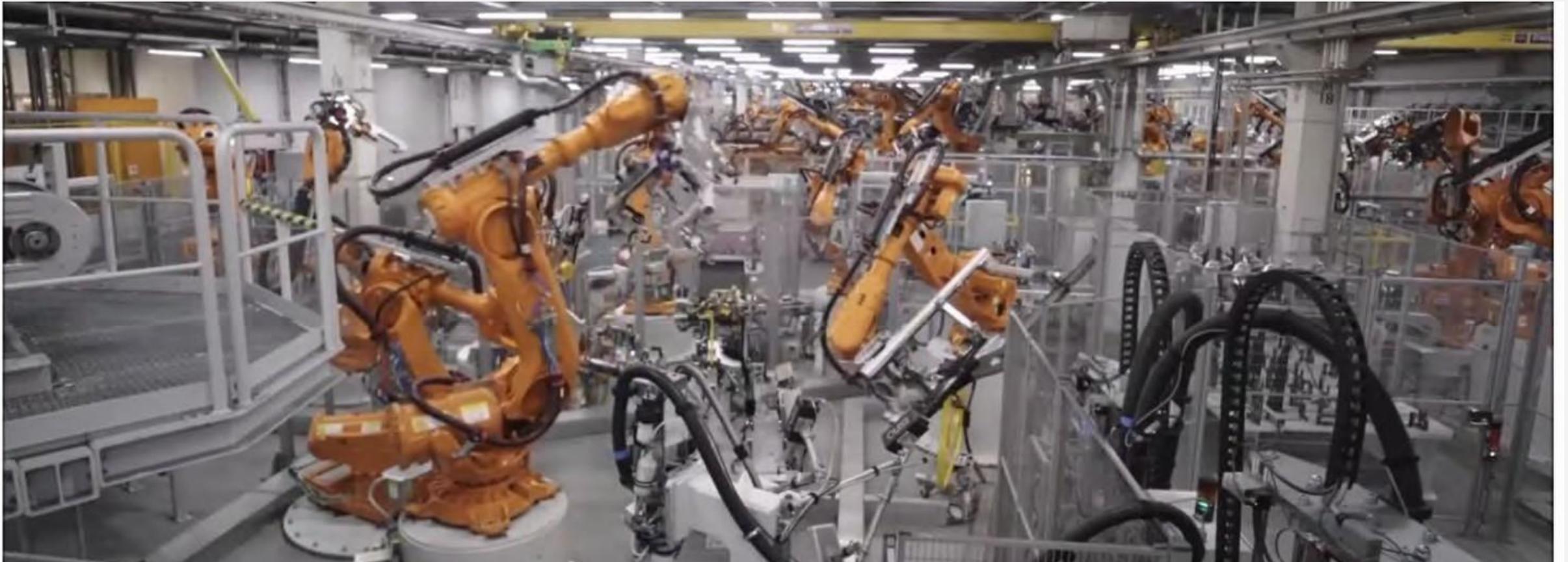
Modellistica dei Sistemi Meccanici:

- Cinematica e Dinamica dei sistemi meccanici (corpo rigido)
- Dinamica della macchina ad 1 grado di libertà
- Analisi dei principali organi di macchine
- Cenni al controllo di una macchina

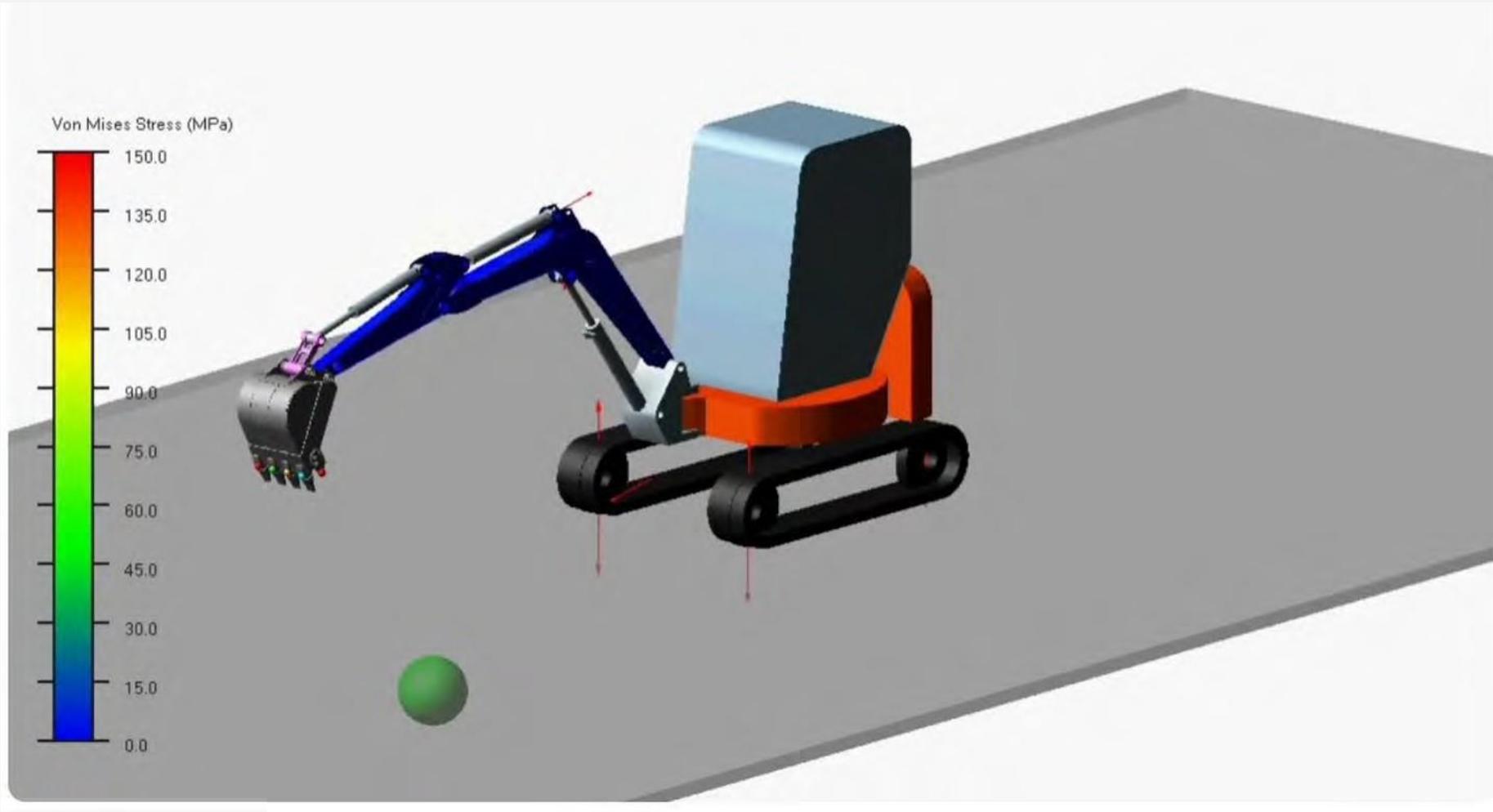
Prototipazione Virtuale dei Sistemi Meccanici

- Le tecniche di rappresentazione del prodotto
 - Disegno tecnico, Modellazione CAD 3D, VR/AR/EX
- L'architettura di un prodotto (modello 3D assieme, BOM)
- Esempi di dispositivi meccanici e prodotti industriali e non
- La documentazione di prodotto

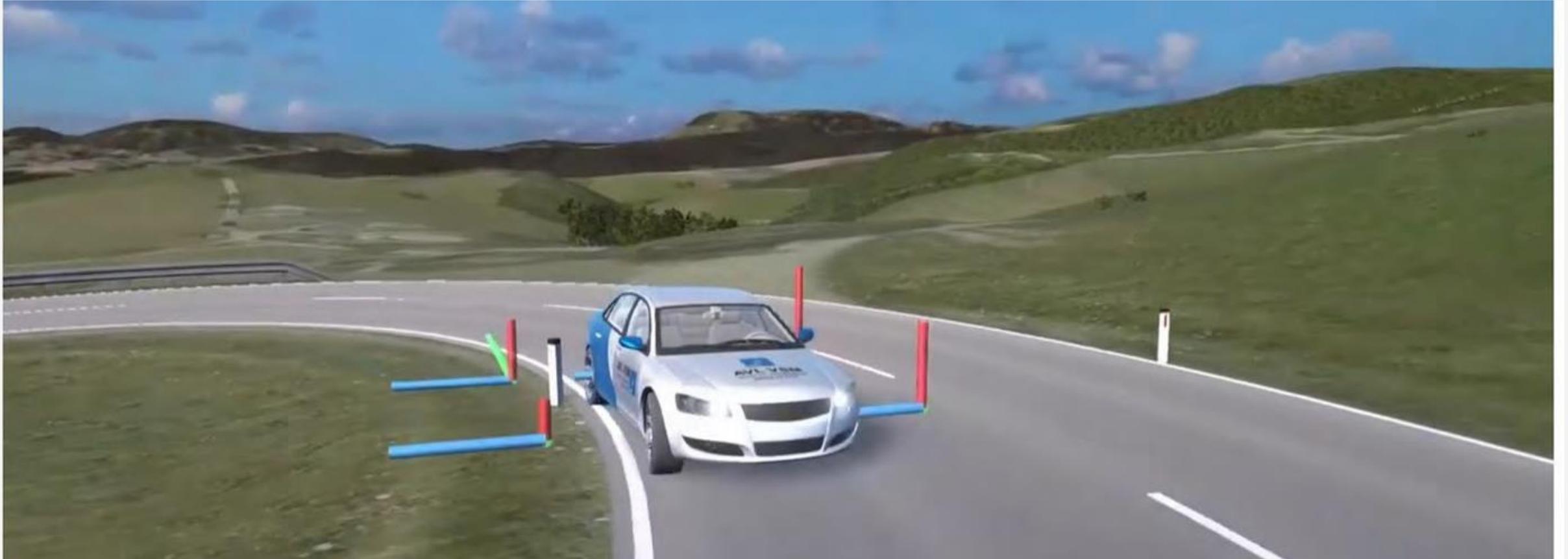
Qualche esempio di sistemi meccanici



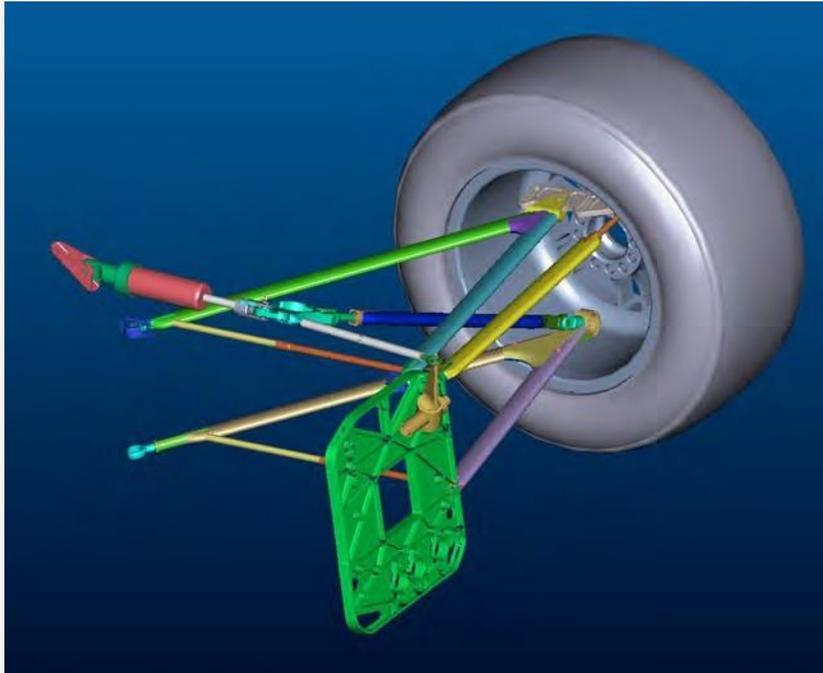
Qualche esempio di sistemi meccanici



Qualche esempio di sistemi meccanici



Qualche esempio di sistemi meccanici



La prototipazione virtuale 2



VR/AR/XR



PROGETTAZIONE DI UN MONOPATTINO ELETTRICO

(Progetto sviluppato dal gruppo di studenti di cui faceva parte la studentessa Erica Vezzoli)

MODELLISTICA
Dimensionamento batteria e motore



PROTOTIPAZIONE VIRTUALE
Modifica modello 3D



MODELLISTICA – DIMENSIONAMENTO MONOPATTINO



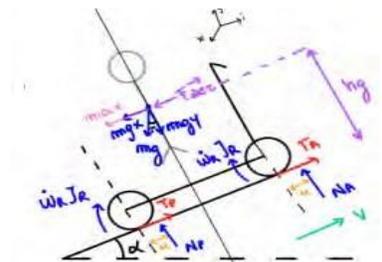
(Determinare dimensioni di motore e batteria in base a

Massima potenza a velocità costante

Coppia massima allo spunto

Pendenza massima percorribile per evitare il ribalta

Analisi economica



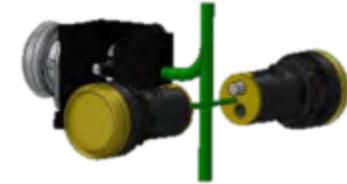
PROTOTIPAZIONE VIRTUALE

COMPLETA RIPROGETTAZIONE DEL VEICOLO

Grazie all'utilizzo di SolidWorks

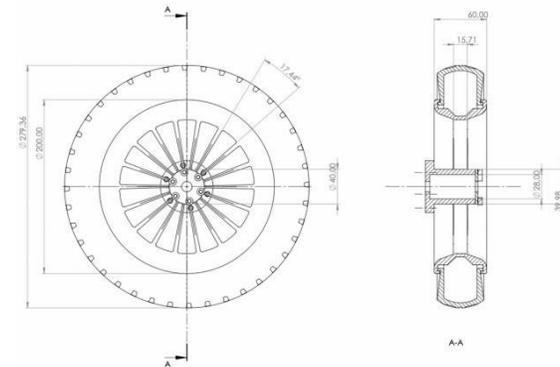


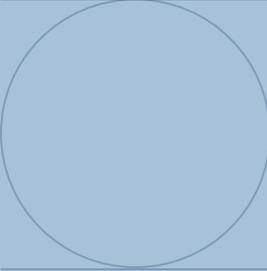
Sospensioni



Circuito elettrico

Tavola ruota
posteriore





Meccanica dei materiali solidi e strutture

Obiettivi del corso

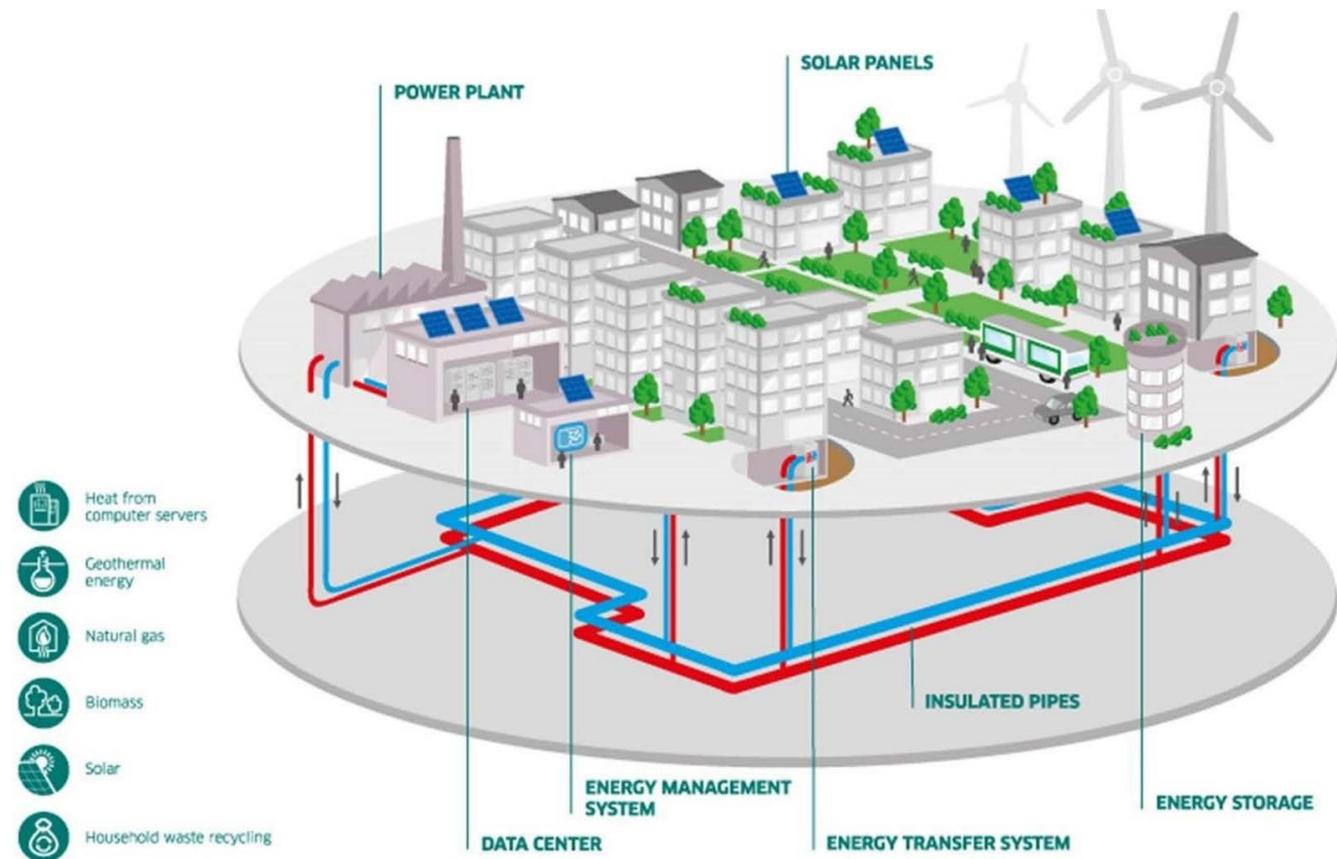
- Comprendere i principi di base di della fisica dei materiali solidi nel contesto della formazione ingegneristica.
- Declinare all'ambito dei problemi di progettazione strutturale di tradizione consolidata.
- Comprendere le potenzialità di evoluzione e sviluppo nel campo della progettazione di materiali elastici e strutture innovative.

Argomenti del corso

- Meccanica dei Sistemi di Travi
- Problema Elastico della Trave
- Cinematica del Solido Deformabile
- Analisi della Tensione nel Solido di Cauchy
- Criteri di Resistenza dei Materiali
- Statica del Solido di Cauchy
- Progettazione di Metamateriali
- Problema Elastico del Solido
- Metodo Semi-Inverso per Problemi Elastici
- Teoria Tecnica della Torsione e del Taglio

SISTEMI ENERGETICI – 2024/25

Codice insegnamento: 052460



SISTEMI ENERGETICI

Il corso Sistemi Energetici fornisce un inquadramento ingegneristico dei componenti, delle macchine e degli impianti che assicurano la produzione e l'utilizzo dell'energia, con attenzione agli aspetti tecnici ed economici, all'efficienza energetica e al rispetto dell'ambiente.



Perché e cosa:

La società moderna si basa sulla presenza di sistemi energetici. La loro conoscenza rende i soggetti consapevoli e protagonisti del contesto in cui si vive e che si può migliorare.

Il corso si propone di illustrare le varie tecnologie disponibili nei sistemi di conversione dell'energia per la produzione di elettricità e calore da fonti convenzionali e rinnovabili, discutendone la progettazione, le prestazioni e le condizioni di lavoro, con particolare attenzione all'uso ottimale delle fonti energetiche e al controllo delle emissioni inquinanti e clima-alteranti.



Obiettivi del corso

- comprendere i principi dei sistemi di conversione dell'energia, i limiti tecnologici e la loro applicazione nei vari settori energetici,
- applicare i principi di progettazione adottando l'approccio scientifico ed ingegneristico (apprendimento, ragionamento e modellizzazione basati su una solida preparazione multidisciplinare),
- saper affrontare problemi semplici di dimensionamento dei componenti presenti in processi di trasformazione, trasporto ed uso finale dell'energia con implicazioni economiche,
- avere competenze tecno-economiche-ambientali per diversi sistemi energetici adottati attualmente e nel futuro dalla società,
- avere consapevolezza delle scelte tecniche finora impiegate dalla società e consapevolezza di come affrontare le sfide del futuro.

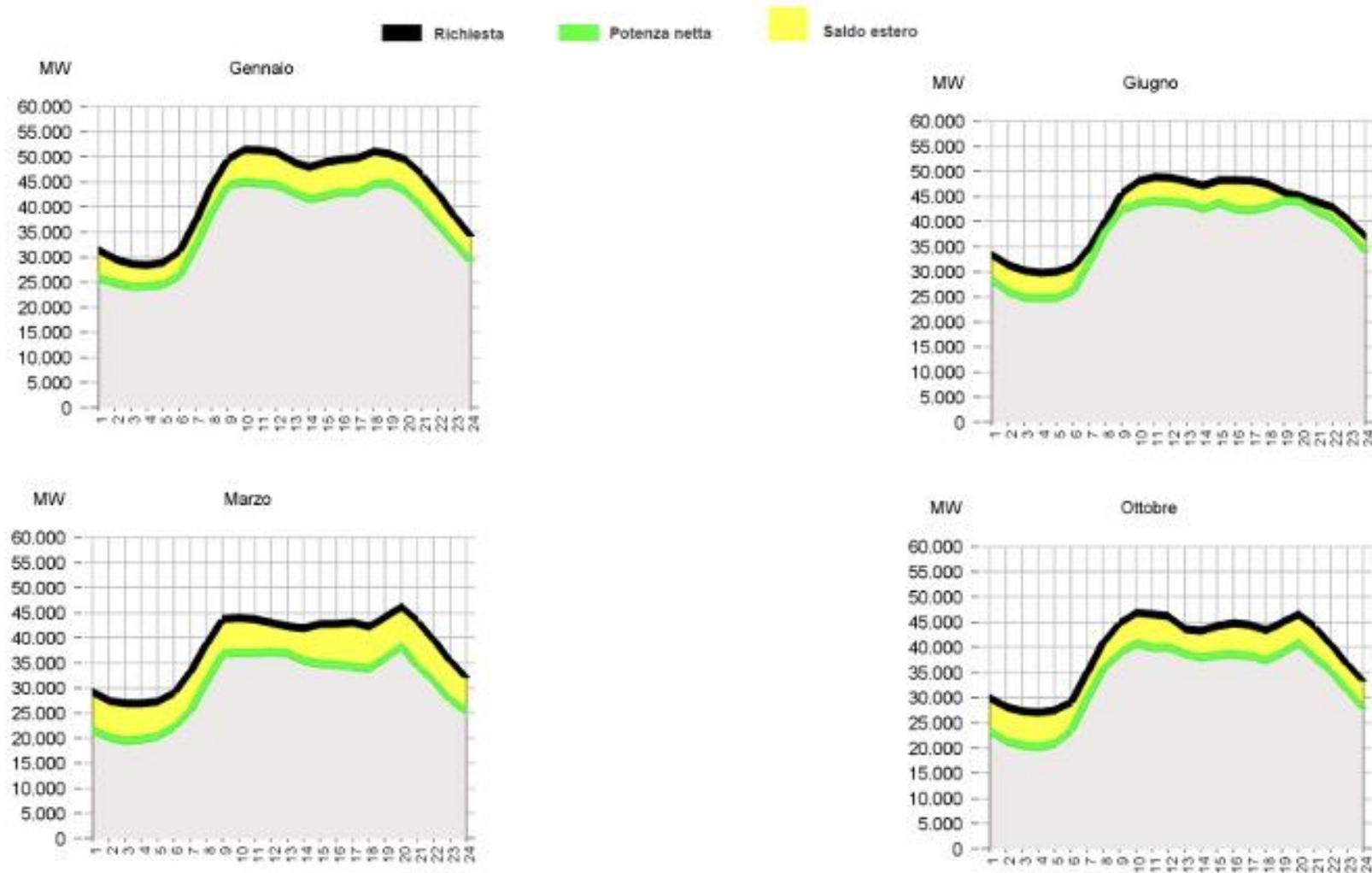




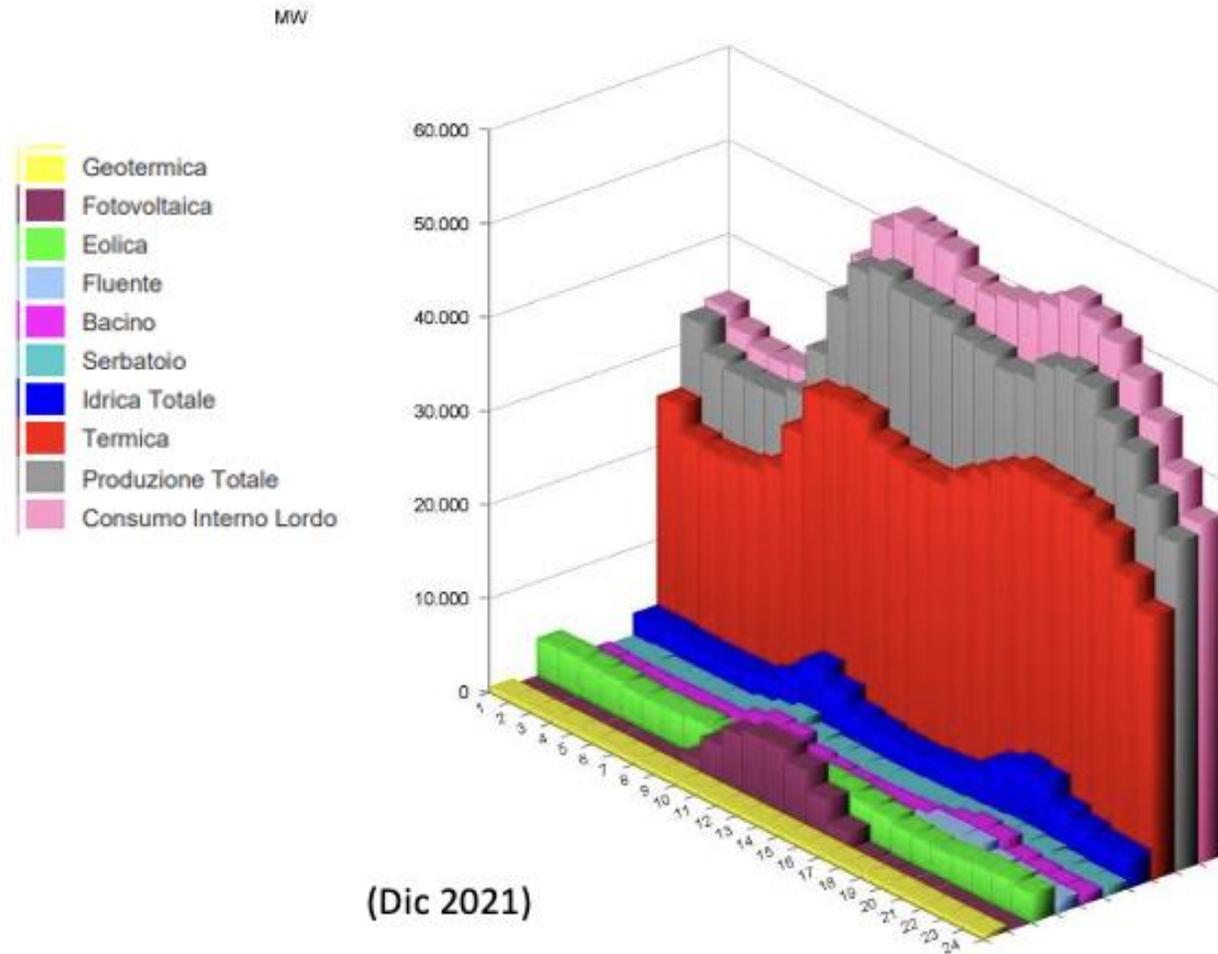
Argomenti del corso

- Scenario energetico (mondiale, europeo, italiano)
- Richiami di Fisica Tecnica
- Combustibili, processi di combustione ed emissioni
- Scambiatori di calore
- Classificazione delle Macchine
- Impianti idraulici (operatori e motori)
- Cicli a vapore
- Turbine a gas e cicli combinati
- Cogenerazione di calore ed elettricità, trigenerazione
- Energie rinnovabili (solare, eolico, biomassa, geotermico)
- Analisi tecno-economica-ambientale (principi LCA)
- Emission Trading System della CO₂
- Cattura e sequestro della CO₂
- Idrogeno (cenni di produzione e impiego)
- Approfondimento su richiesta (Nucleare)

Diagramma giornaliero della potenza oraria richiesta sulla rete italiana



Potenza oraria relativa al consumo interno lordo di energia elettrica in Italia

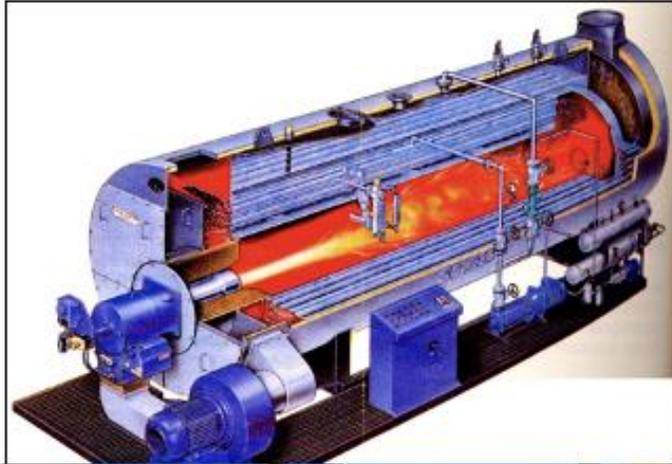


Consumi di energia primaria

L'energia elettrica è prodotta partendo da **energia primaria** mediante un processo di conversione con un rendimento che dipende dal processo stesso.

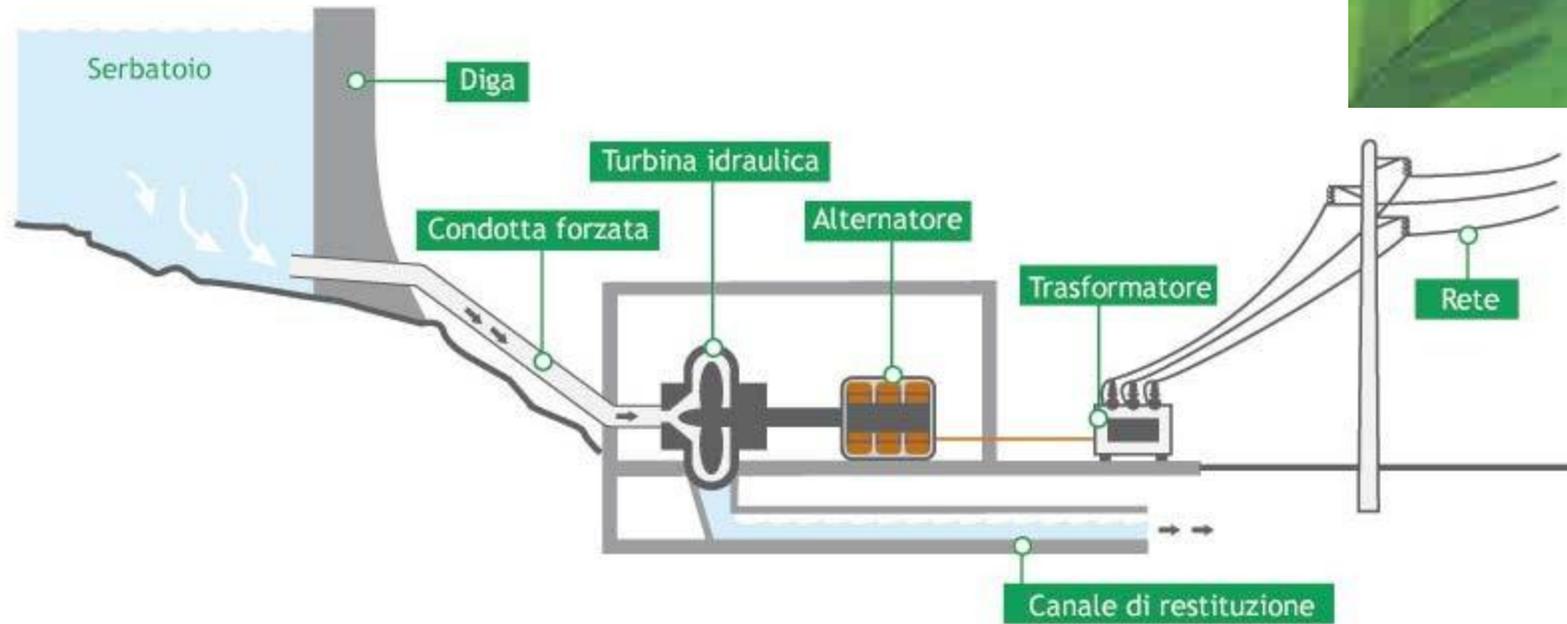


Combustione e sfruttamento del calore



PRODUZIONE DI ENERGIA IDROELETTRICA

Parte della portata è mandata alle turbine della centrale elettrica.



STRUTTURA DEL TEMA D'ESAME

Esame scritto da circa 2 ore.

Prima Parte (punteggio compreso tra 14 e 18 punti)

Quesito 1 e 2: ESERCIZI NUMERICI (TEMATICHE VISTE IN AULA)

Seconda Parte (punteggio compreso tra 8 e 10 punti)

Quesito 3 e 4: DOMANDA APERTA (TEMATICHE VISTE IN AULA)

Terza parte (punteggio compreso tra 5 e 8 punti)

ogni risposta corretta 1 punto, ogni risposta errata -0,3

DOMANDE A RISPOSTA MULTIPLA (TEMATICHE VISTE IN AULA).



POLITECNICO
MILANO 1863

DIPARTIMENTO
DI INGEGNERIA GESTIONALE

CORSO FONDAMENTI CHIMICI PER LE TECNOLOGIE

Francesca Baldelli Bombelli

Maurizio Sansotera

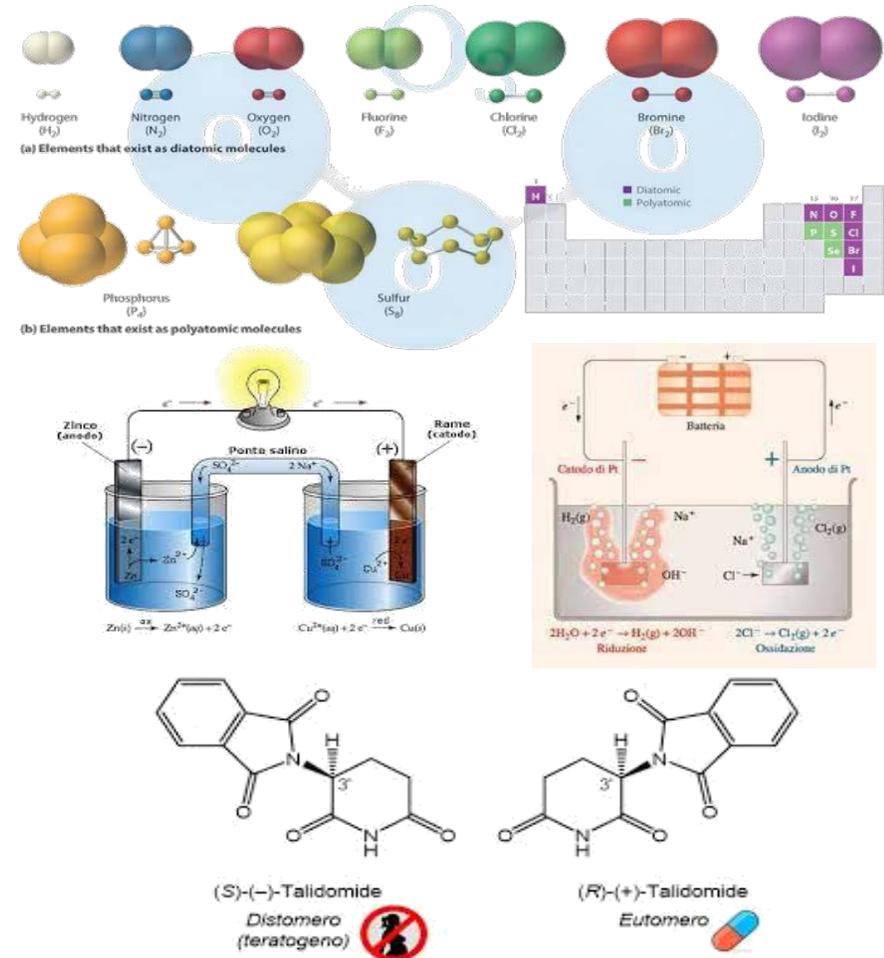
Obiettivi e contenuti del corso

Il corso è articolato in tre parti.

La prima parte (struttura atomica e cinetici) fornisce i concetti di base per lo studio delle trasformazioni della materia.

La seconda parte è essenzialmente di tipo fenomenologico (diagrammi di stato delle principali sostanze, soluzioni acido-base e solubilità, processi elettrochimici).

La terza parte fornisce una breve introduzione alla chimica organica (Strutture dei composti organici - Attività ottica - Principali gruppi funzionali e loro reattività).



Rilevanza con gli obiettivi per un sviluppo sostenibile SDG (Sustainable Development Goals, SDGs)

Una o più aziende leader nel campo della chimica, dei materiali o nella logistica, sensibilizzate su questi obiettivi, saranno invitate per esporre e dimostrare quello che potrebbe affrontare un Ingegnere Gestionale nella realtà industriale (i.e. De Nora, Procter&Gamble, Unilever)



L'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile è un **programma d'azione per le persone, il pianeta e la prosperità (17 SDG)**.

SDG3 - GOOD HEALTH AND WELLBEING

SDG6 - CLEAN WATER AND SANITATION

SDG7 - AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY

Apprendimenti Attesi e Metodo di valutazione

Il corso consiste in 60-65 ore di lezioni teoriche e 36-40 ore di esercitazioni che sono svolte in formato da due ore quattro volte a settimana (lun-giov)

Apprendimento Atteso

- conoscenza dei principi fondamentali, generalizzazioni, teorie e concetti delle leggi della trasformazione della materia;
- conoscenza dei termini scientifici ed ingegneristici fondamentali della chimica;
- conoscenza di come le conoscenze chimiche siano fondamentali per lo sviluppo tecnologico sostenibile in molte aree tematiche
- applicazione dei principi utili per ottenere soluzioni a semplici problemi delle tecnologie chimiche esemplificati nel corso delle lezioni teoriche ed esercitazioni.

Valutazione

- le prove d'esame sono scritte (esercizi e domande con scelta multipla) e una prova orale facoltativa è prevista su richiesta dello studente. Sono previste prove valutative durante l'anno (due).



POLITECNICO
MILANO 1863

DIPARTIMENTO
DI INGEGNERIA GESTIONALE

052461 - APPLICAZIONI DELL'ENERGIA ELETTRICA (A.A. 2023-2024)

Prof. Francesco Grimaccia

Politecnico di Milano – Allievi Ing. Gestionale Dipartimento di Energia

ELENCO TEMATICHE PW

PW1: Elettrificazione dei consumi

PW2: RES Deployment and Environmental Impact
(tutor: Babak Ranjgar – PW in lingua inglese)

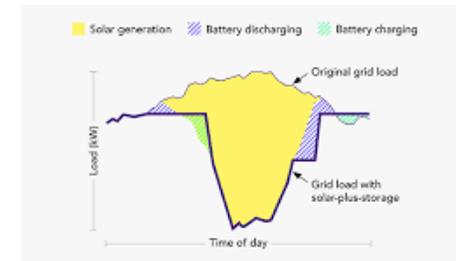
PW3: PNRR, Fit 55 & public policies per la transizione energetica

PW4: IoT & IoE (Internet of Energy) PW5: Energy storage & flexibility
PW6: PV+Storage solutions

PW7: Blockchain and digital technology in the energy sector (tutor: A.Baggio)

PW8: Prosumers & Energy Communities PW9: Electricity pricing
and billing

PW10: Trading Algorithms in Energy Markets (tutor: Silvia Trimarchi)



ELENCO TEMATICHE PW

PW11: Electricity Markets (tutor: A.Baggio)

PW12: Vettori energetici ed idrogeno per transizione ecologica

PW13: Computational Intelligence per applicazioni energetiche

PW14: Illuminazione pubblica e Smart Cities

PW15: Efficienza Energetica

PW16: Verde&Blue challenge (ICT for energy)

PW17: Ottimizzazione di infrastrutture per la mobilità elettrica

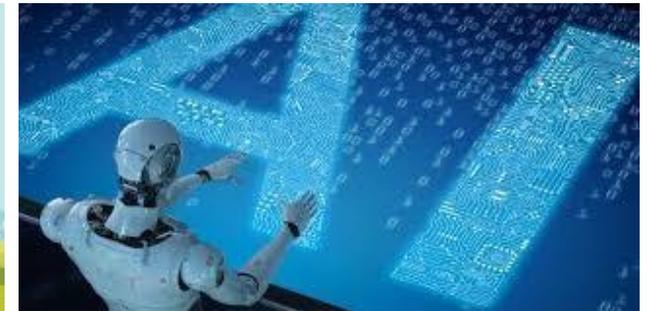
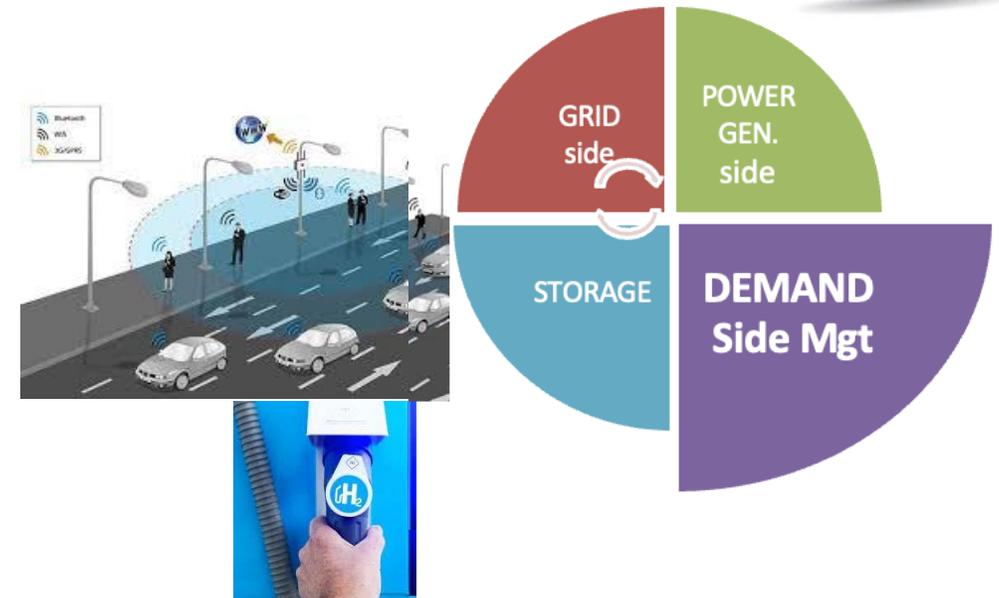
(tutor: Alessandro Niccolai)

PW18: Circular economy e

LCA PW19: Tecnologie per

Smart Grids

PW20: Sostenibilità e protocolli sul clima



Struttura e fasi del Project Work

Non esiste una struttura fissa predeterminata, ma può essere utile:

Analisi di Contesto*

SoA

Variabili di Ambiente

Disponibilità/Accesso
DATI

Selezione Fonti

Sintesi di un'idea

Def. Obiettivi PW#

Target di riferimento

Progettazione
contenuti e attività

Pianificazione azioni
del TEAM

Report e Discussione

Titolo

Struttura

Metodologia

Valutazione critica
(impatto – risultati)

* Diverse metodologie possibili (e.g. STEEP, SWOT, PESTEL, Modello 5F Porter, Modello Osterwalder...)

Discussione dei PWs

- I FINESTRA: 18-21 Dicembre 2023
 - II FINESTRA: 22 Gennaio 2024
 - III FINESTRA: 14 Febbraio 2024
- Ulteriori finestre in corrispondenza degli altri appelli

Contatti

Per informazioni sulla consegna e discussione dei project work:

francesco.grimaccia@polimi.it

Per informazioni sul processo di formazione dei gruppi:

alessandro.niccolai@polimi.it

Tutor per informazioni sul contenuto dei project work*:

Ing. M. Pisa Fontanella

mfontanellapisa@liuc.it

* Alcuni project work hanno un tutor specifico, indicato nell'elenco dei PW.



POLITECNICO
MILANO 1863

DIPARTIMENTO
DI INGEGNERIA GESTIONALE

SISTEMI INTEGRATI DI PRODUZIONE

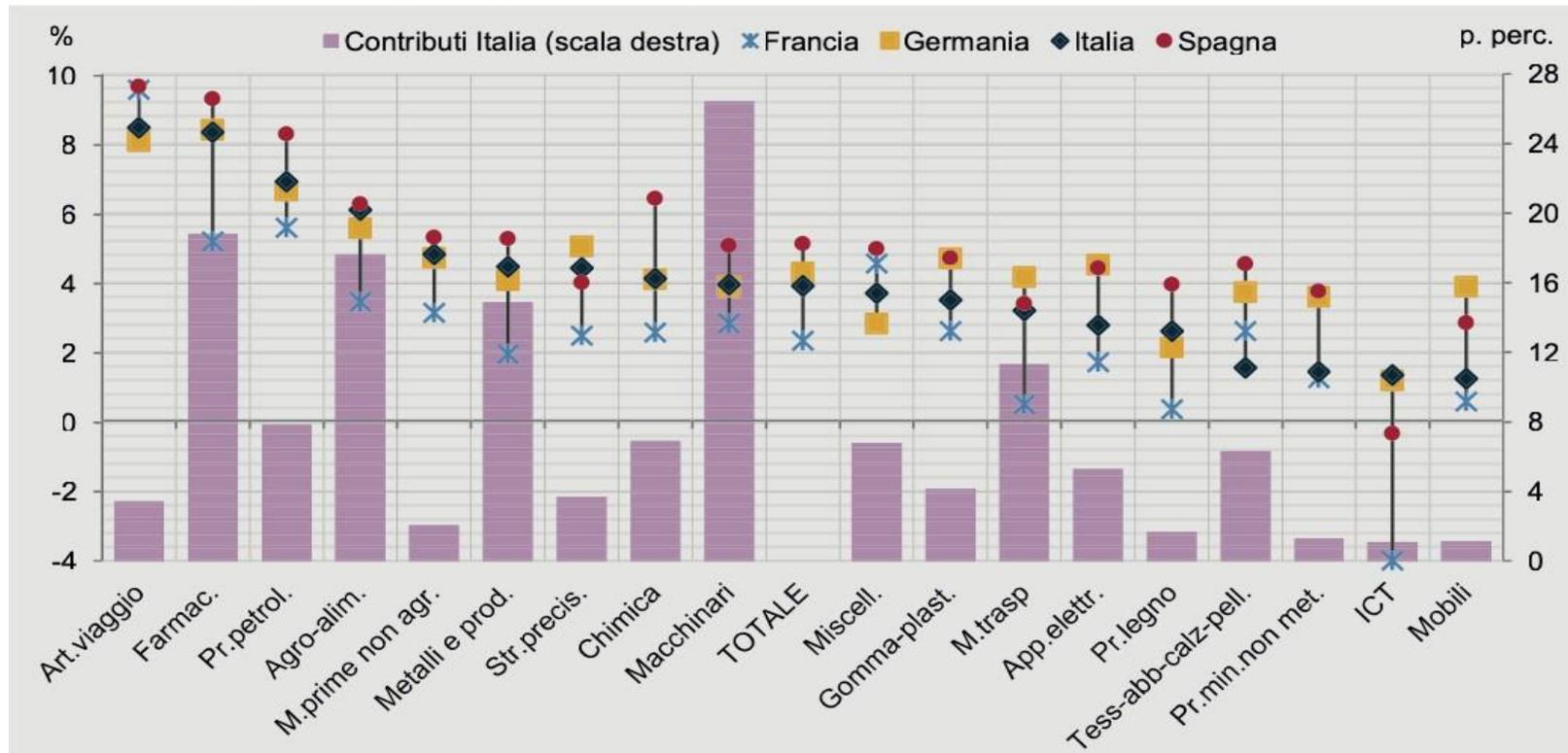
Marcello Urgo

Sistemi Integrati di Produzione

1. Perché un corso sui sistemi di produzione?
2. Quali sistemi di produzione?
3. Quali strumenti utilizzare?

Dimensione del Manifatturiero italiano

Figura 1.28 Andamento settoriale delle esportazioni nelle maggiori economie dell'Ue27. Anni 2000 e 2023 (variazioni percentuali medie annue, contributi alla variazione totale di periodo in punti percentuali)



Fonte: Eurostat, Eu Trade by CPA 2.1

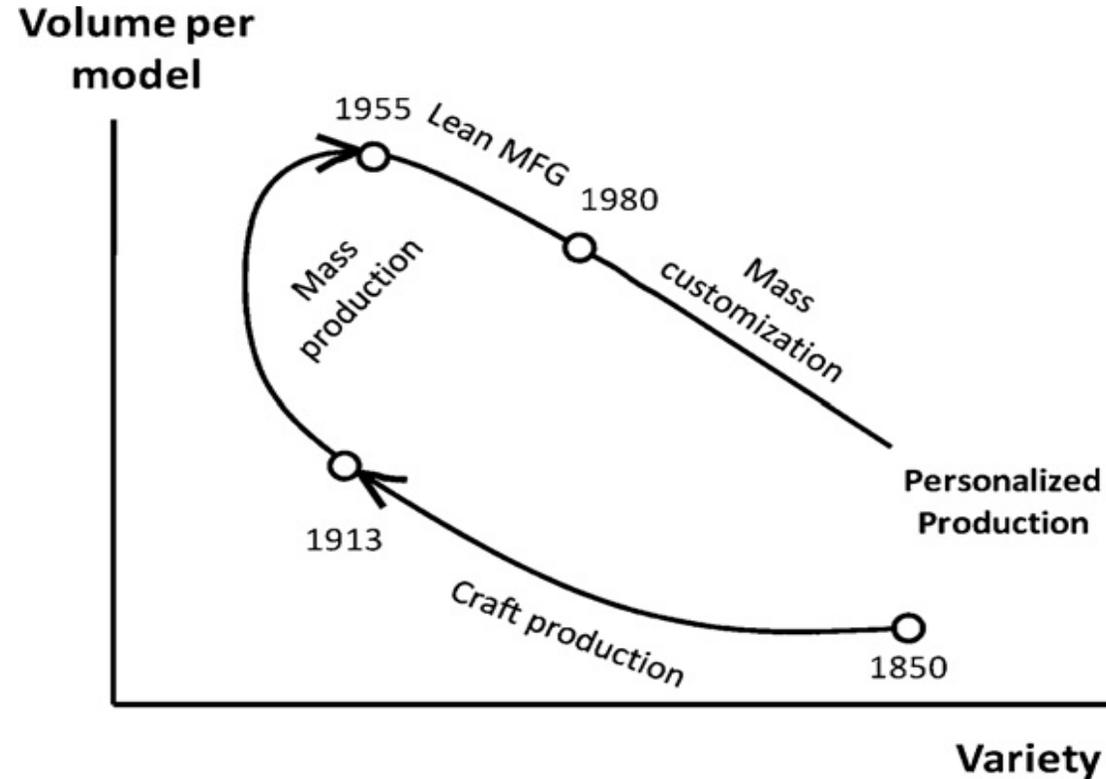
Sistemi Integrati di Produzione

1. Perché un corso sui sistemi di produzione?

2. Quali sistemi di produzione?

3. Quali strumenti utilizzare?

Evoluzione dei paradigmi produttivi



S.J. Hu et al. "Assembly system design and operations for product variety CIRP Annals – Manufacturing Technology 60/2 (2011) 715-733

Mass Production



Model-T Production

Pre-1912	20-30 per day
1913	100 per day
1914	1000 per day
1915	3000 per day

- Parti intercambiabili
- Linea di assemblaggio mobili
- Divisione pianificata del lavoro e delle attività
- Integrazione verticale

Mass Production !



Mass Customization



Running shoe styles:
5 in early 70s 285 in late 90s

*[Annual Report of the Federal Reserve
Bank of Dallas, 1998]*



Vehicle body styles in US:
44 in 1969 168 in 2005

[Ward's automotive yearbook, 1970, 2006]

Personalized Products

Customs / AUTHENTIC LO PRO

SHARE | START OVER | SAVE

\$75.00 BUY

2/8 QUARTERS

MATERIALS(23) SOLIDS(32) PATTERNS(42) PERSONALIZE

Evoluzione dei paradigmi produttivi

	Mass production	Mass customization	Personalized production
Goal	Economy of scale	Economy of scope	Value differentiation
Customer involvement	Buy	Choose	Design
Production system	Dedicated Mfg System (DMS)	Reconfigurable Mfg System (RMS)/ Flexible Manufacturing Systems (FMS)	Flexible Manufacturing Systems(FMS)

Flexible Manufacturing Systems

CECIMO (Comité Européenne de Cooperation des Industries de la Machine Outil)

“Sistema automatico di fabbricazione in grado, con un minimo di interventi manuali, di produrre un tipo qualunque di pezzo compreso in una gamma o famiglia definita; questi sistemi vengono generalmente studiati per la produzione di piccola o media serie di una famiglia di pezzi, in lotti di dimensioni variabili e di composizione variabile; la flessibilità del sistema è generalmente limitata alla famiglia di pezzi per i quali il sistema è stato concepito. Esso comprende mezzi per la programmazione della produzione e per il pilotaggio dei pezzi o dei componenti, nell’ambito del sistema, e comprende, generalmente, anche mezzi per la stesura di protocolli di produzione e per la registrazione di dati”.

Sistemi Integrati di Produzione

1. Perché un corso sui sistemi di produzione?
2. Quali sistemi di produzione?
- 3. Quali strumenti utilizzare?**

Programma del corso

- Un esempio di sistema integrato di produzione: FMS
 - Unità di trasformazione - machining centres, unità di ispezione, unità di lavaggio
 - Flusso delle parti - trasportatori, buffer, shuttle, robot di carico/scarico, pallet e attrezzature
 - Flusso degli utensili - trasportatori utensili, magazzini utensili, scambiatori utensili, tool room, coni portautensile
 - Controllo di un sistema FMS - architettura complessiva, DNC, supervisore di sistema
 - Analisi dei costi (cenni)
- Configurazione di attrezzature (fixturing)
 - Definizione dei workplan e dei setup delle parti
 - configurazione dei pallet in un sistema FM
- Valutazione delle prestazioni dei sistemi di produzione
 - Reti di code
 - Mean Value Analysis
 - Simulazione ad eventi discreti (DES)
- Metodi per l'analisi dei risultati e per la scelta tra sistemi alternativi.
- Flessibilità dei sistemi di produzione
- Linee a trasferta
 - componenti meccanici delle linee transfer
 - gestione e controllo delle linee transfer.
- Gestione di un sistema FMS - loading

Modalità d'esame

- **Esame: prova scritta + prova orale facoltativa**
 - 5 appelli per Anno Accademico
(2 gennaio/febbraio, 2 giugno/luglio, 1 settembre)
 - nessun vincolo di iscrizione o di presenza agli appelli
 - la prova scritta verte sull'intero programma dell'insegnamento e contiene sia esercizi che domande di carattere teorico (questiti a risposta chiusa/aperta)
 - la prova orale è facoltativa, verte sull'intero programma dell'insegnamento e può comportare una diminuzione/conferma/aumento del voto della prova scritta.

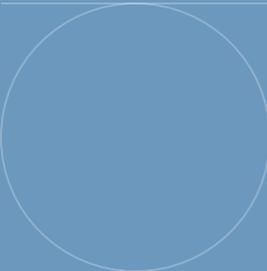
Orario del Corso

Lunedì	TBD	16:15 – 18:15	LEZ
Martedì	TBD	14:15 – 17:15	LEZ/ESE
Mercoledì	TBD	14:15 – 17:15	LEZ/ESE



Ricevimento

Mercoledì 17:15 - 19:15
previo appuntamento mandando una mail a
marcello.urgo@polimi.it entro il venerdì precedente.



Grazie per l'attenzione