



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA DELL'ENERGIA ELETTRICA

**OPE
NDA
Y 2 3**

Paolo Bettini

PERCHÉ SCEGLIERE INGEGNERIA ELETTRICA?

➤ PRESENTAZIONE GENERALE

- AMBITI DI INTERESSE
- COSA SI STUDIA...
- PROSPETTIVE/CONDIZIONI OCCUPAZIONALI

➤ CRITERI DI ACCESSO E MANIFESTO

- CRITERI DI ACCESSO
- MANIFESTO DEGLI STUDI A.A. 2022/23

➤ LABORATORI

- VISITE NEL POMERIGGIO

➤ INFO

- LINKS





UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

dii DIPARTIMENTO
DI INGEGNERIA
INDUSTRIALE

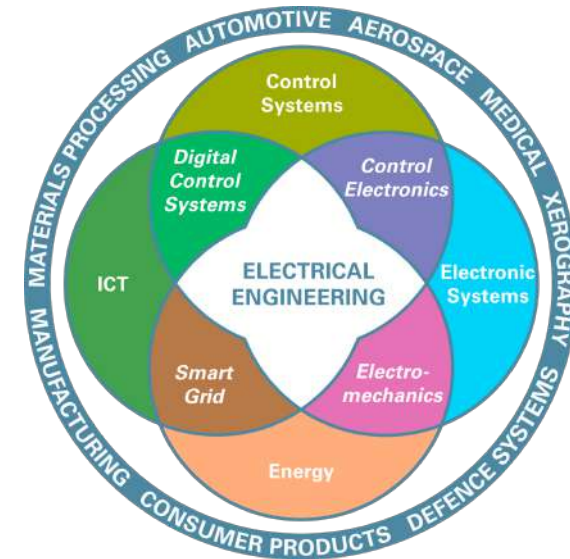
PRESENTAZIONE DEL CORSO

AMBITI DI INTERESSE

Da una società basata sull'utilizzo dei combustibili fossili ci si muove verso un'**economia a basse emissioni di carbonio**.

«Keywords»

- **Green:** generazione di energia da fonti rinnovabili
- **Smart:** gestione e uso razionale dell'energia mediante tecnologie dei settori dell'informazione e della comunicazione
- **E-Mobility:** sviluppo di nuovi veicoli e sistemi di trasporto basati su mobilità elettrica
- **IoT:** uso dell'intelligenza artificiale a supporto della gestione energetica (es. Data Center)



AMBITI DI INTERESSE

L'ingegneria elettrica è in prima linea nella sfida più importante che la nostra società industriale si trova a fronteggiare: la **transizione ecologica**



Governo Italiano Presidenza del Consiglio dei Ministri

PNRR: rivoluzione verde e transizione ecologica

La transizione ecologica è uno dei pilastri del progetto Next Generation EU e costituisce una direttrice imprescindibile dello sviluppo futuro.

La seconda Missione, denominata **Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica**, si occupa dei grandi temi dell'agricoltura sostenibile, dell'economia circolare, della transizione energetica, della mobilità sostenibile, dell'efficienza energetica degli edifici, delle risorse idriche e dell'inquinamento, al fine di migliorare la sostenibilità del sistema economico e assicura una transizione equa e inclusiva verso una società a impatto ambientale pari a zero.

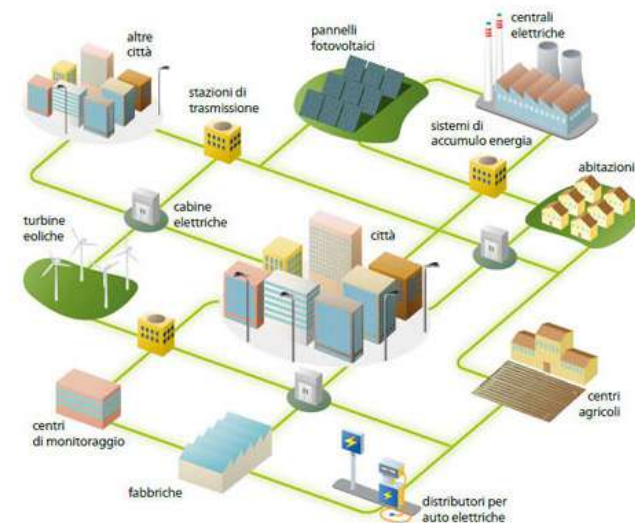
Componenti della Missione 2 (miliardi di euro)

M2. Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica	PNRR (a)	React Eu (b)	Fondo complementare (c)	Totale (d)= (a)+(b)+(c)
M2C1 - Agricoltura sostenibile ed economia circolare	5,27	0,50	1,20	6,47
M2C2 - Transizione energetica e mobilità sostenibile	23,78	0,18	1,40	25,36
M2C3 - Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici	15,36	0,32	6,56	22,24
M2C4 - Tutela del territorio e della risorsa idrica	15,06	0,31	0,00	15,37
Totale Missione 2	59,47	1,31	9,16	69,94



COSA SI STUDIA (1)

Metodi e tecniche per la modellazione, la progettazione, l'analisi, la caratterizzazione e la gestione di **componenti, sistemi e infrastrutture per la generazione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica**: centrali elettriche da fonte tradizionale e rinnovabile, reti di trasmissione interconnesse, sistemi di distribuzione in ambito civile, industriale e per i servizi, tecnologie per alte tensioni in corrente continua (HVDC).



COSA SI STUDIA (1)

Generazione di energia elettrica da fonti tradizionali...



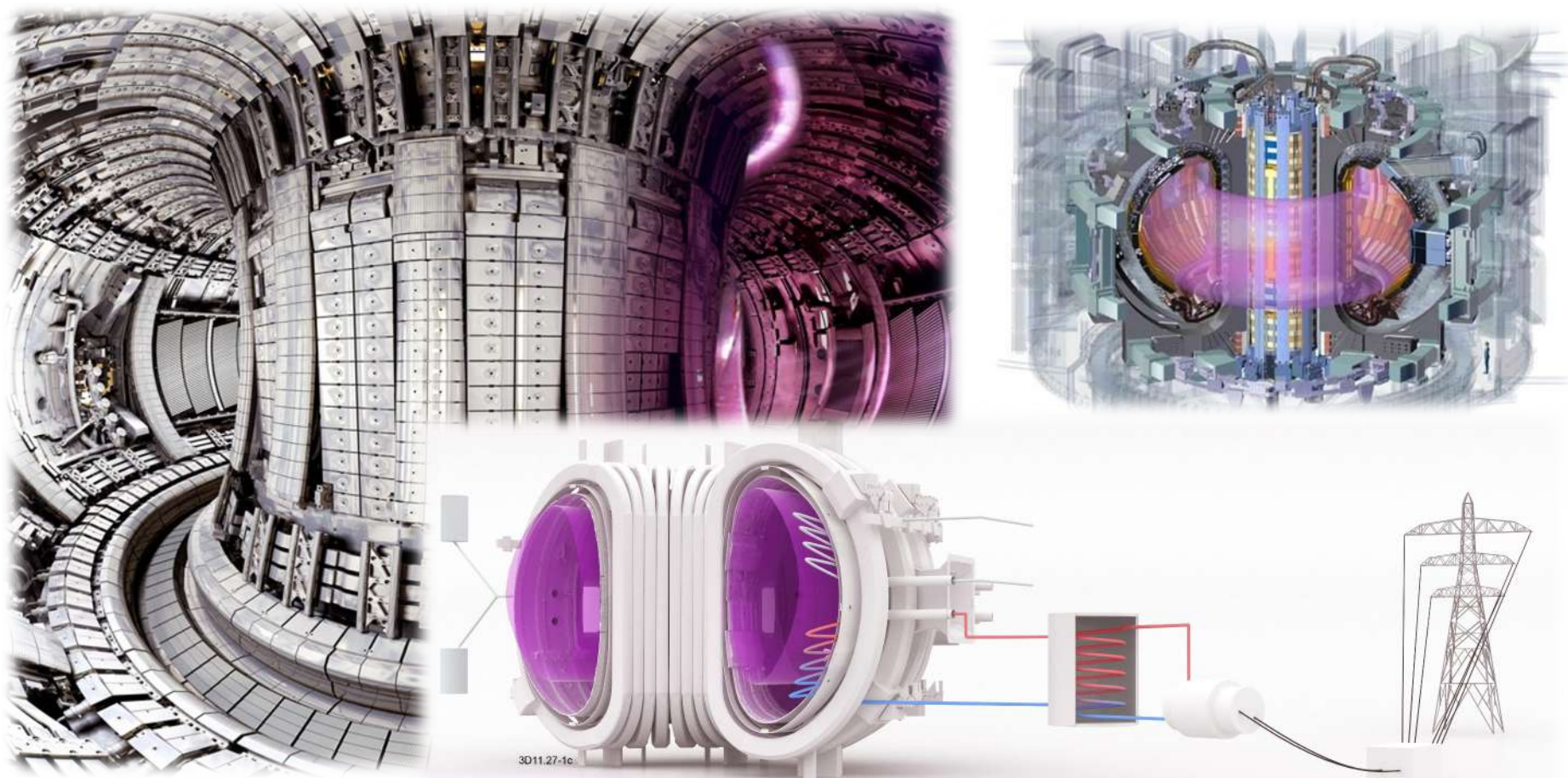
COSA SI STUDIA (1)

...da fonti rinnovabili (eolico, fotovoltaico) ...



COSA SI STUDIA (1)

... e da fonti nucleari (fissione e fusione nucleare)



COSA SI STUDIA (1)

Energia elettrica convogliata dalle sottostazioni...

...fino alle cabine di trasformazione...



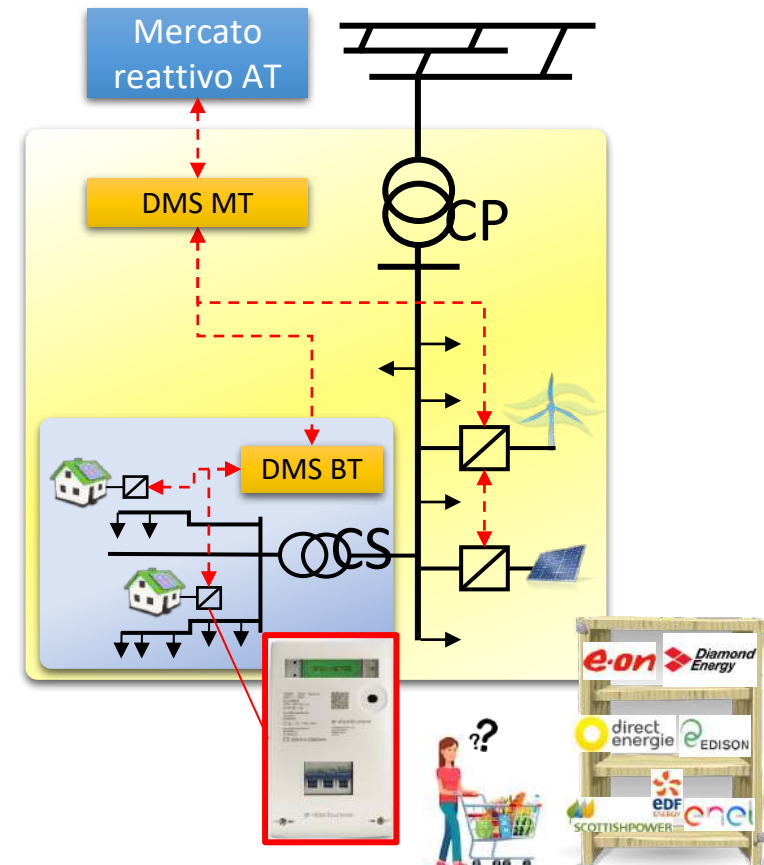
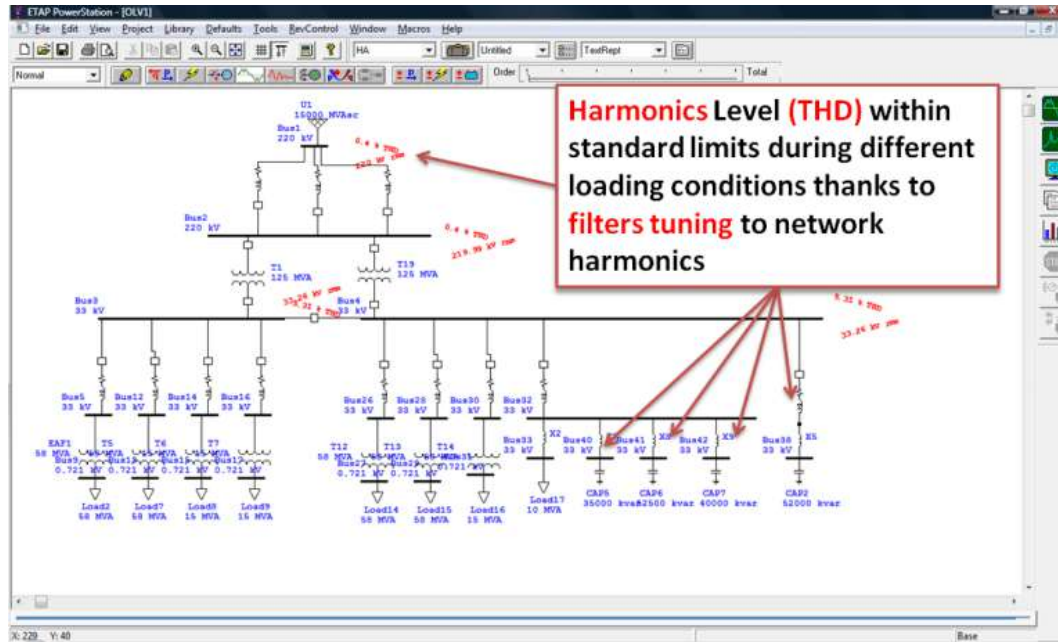
COSA SI STUDIA (1)

mediante line aeree, in cavo (anche sottomarine), isolate in gas (GIL)



COSA SI STUDIA (1)

Analisi dei flussi di potenza, gestione delle reti e mercato elettrico



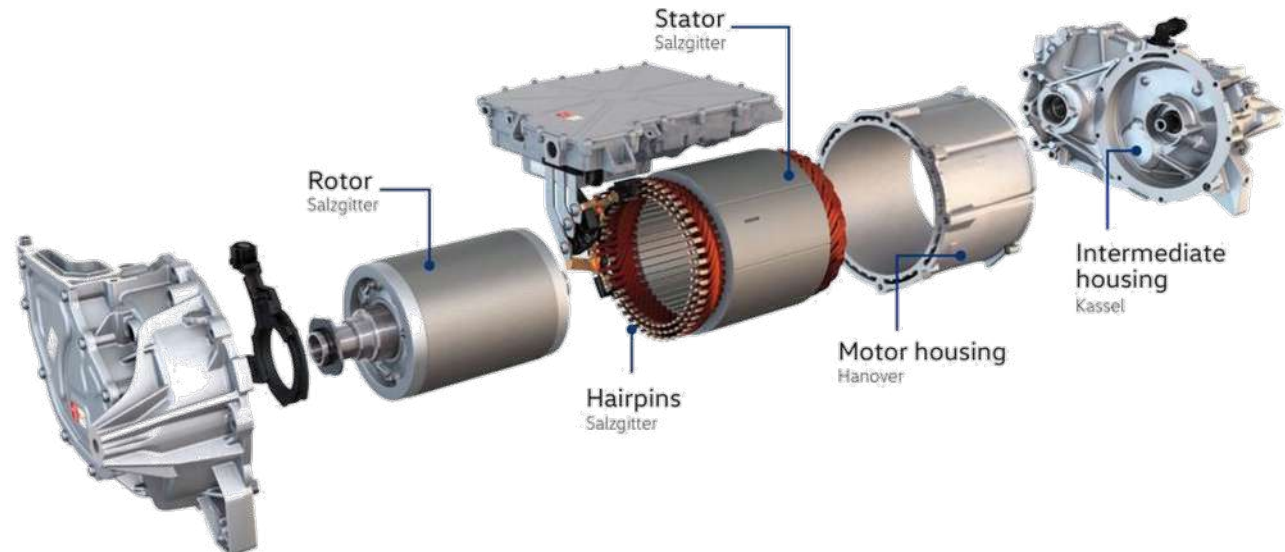
COSA SI STUDIA (1)

Gestione «avanzata» dell'energia → smart grids (cities, communities)



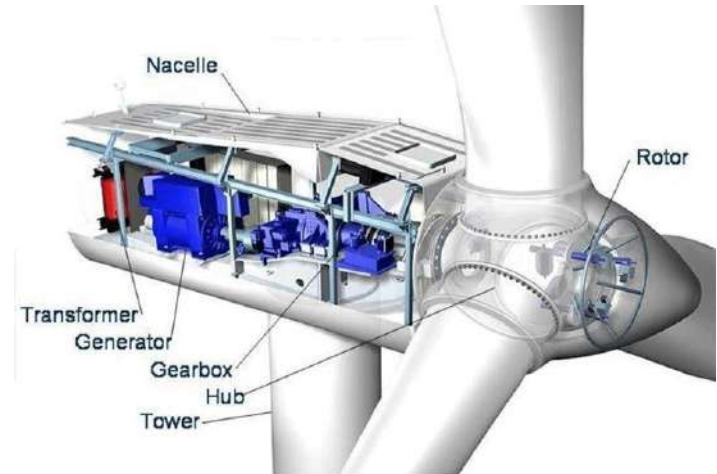
COSA SI STUDIA (2)

Metodi e tecniche per la modellazione, progettazione, analisi, la caratterizzazione ed il controllo di **dispositivi e sistemi per la conversione elettromeccanica** (motori, generatori) **ed elettronica** (convertitori statici) **dell'energia**, applicati in ambiti che vanno dalla generazione, all'utilizzazione dell'energia elettrica (azionamenti elettrici, automazione industriale, propulsione elettrica).



COSA SI STUDIA (2)

Motori, generatori e convertitori statici



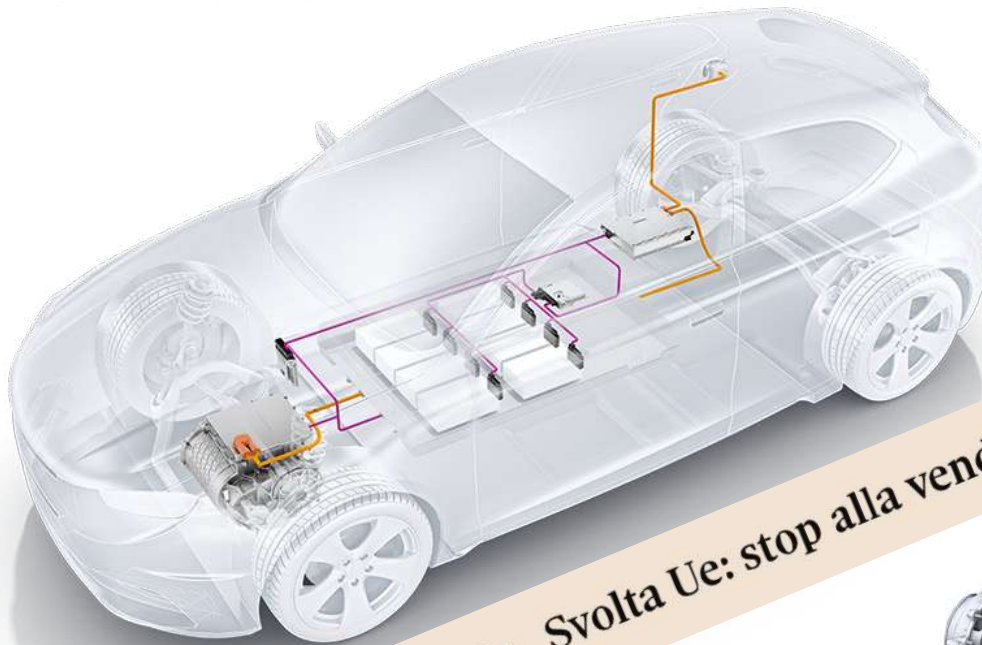
COSA SI STUDIA (2)

Azionamenti elettrici per applicazioni industriali ...

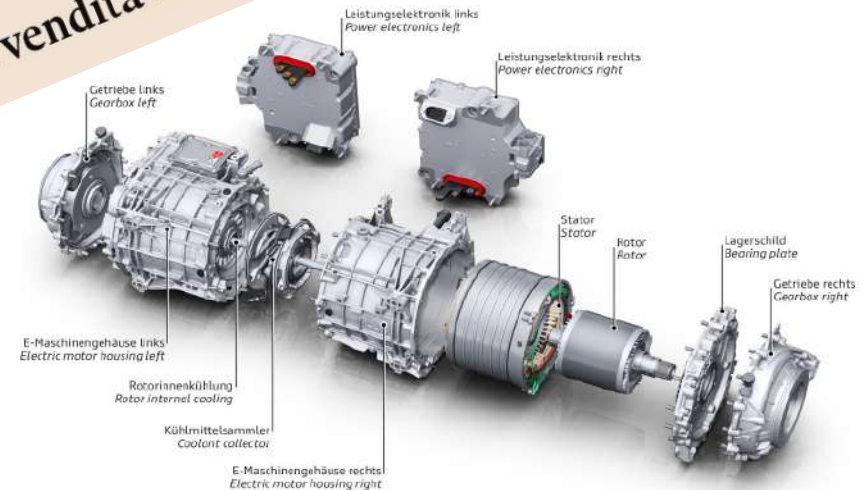


COSA SI STUDIA (2)

...e per la propulsione elettrica

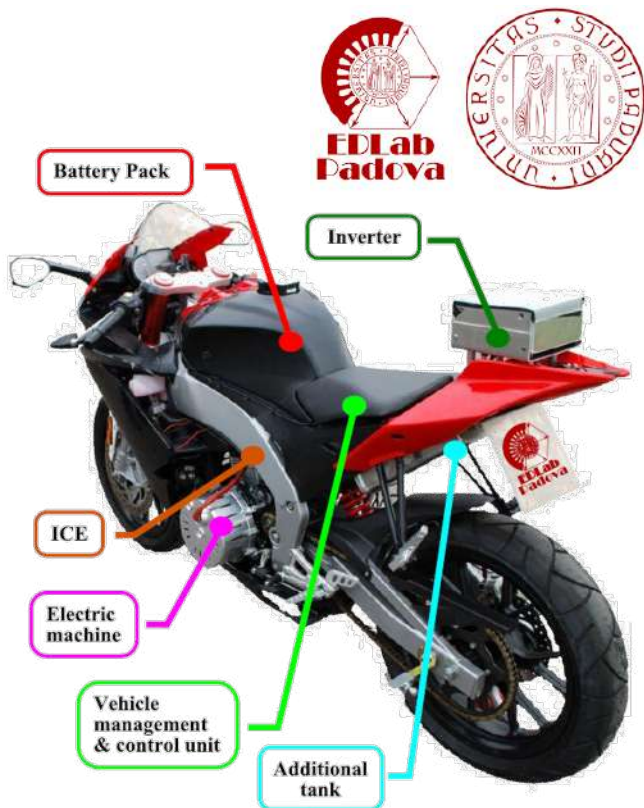


24 Mondo Svoltata Ue: stop alla vendita di auto a benzina e diesel dal 2035



COSA SI STUDIA (2)

... anche su 2 ruote ...e in ambito competitivo...



Monoscocca in
fibra di carbonio



4 motori
sincroni da 35
kW e 21 Nm di
coppia l'uno



Cerchi OZ
da 10"



Sospensioni
Push-rod



215 kg

Electric SG e-04



edlab.dii.unipd.it

raceup.it

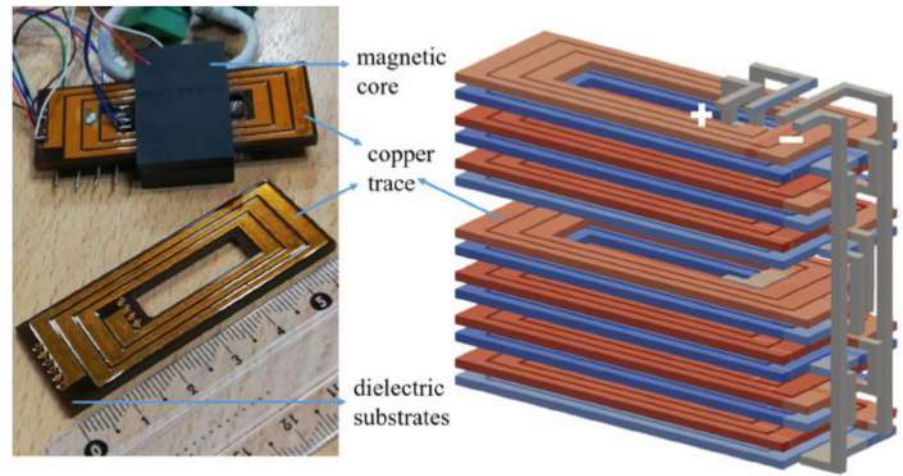
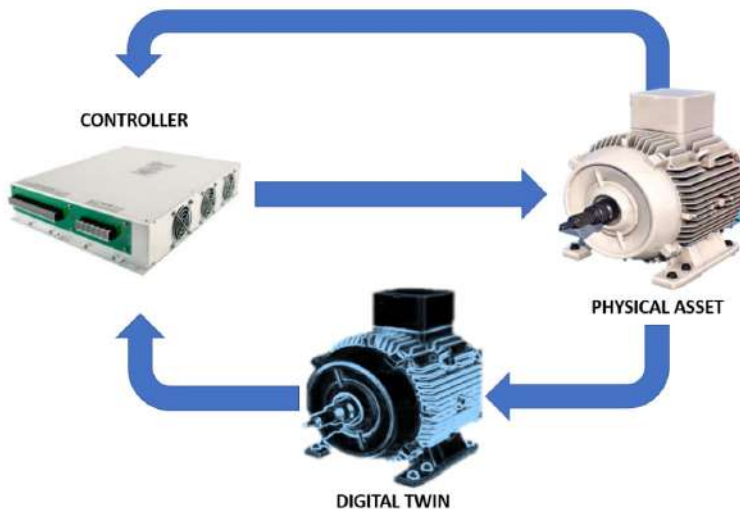
COSA SI STUDIA (2)

...e per il trasporto via terra e via mare...



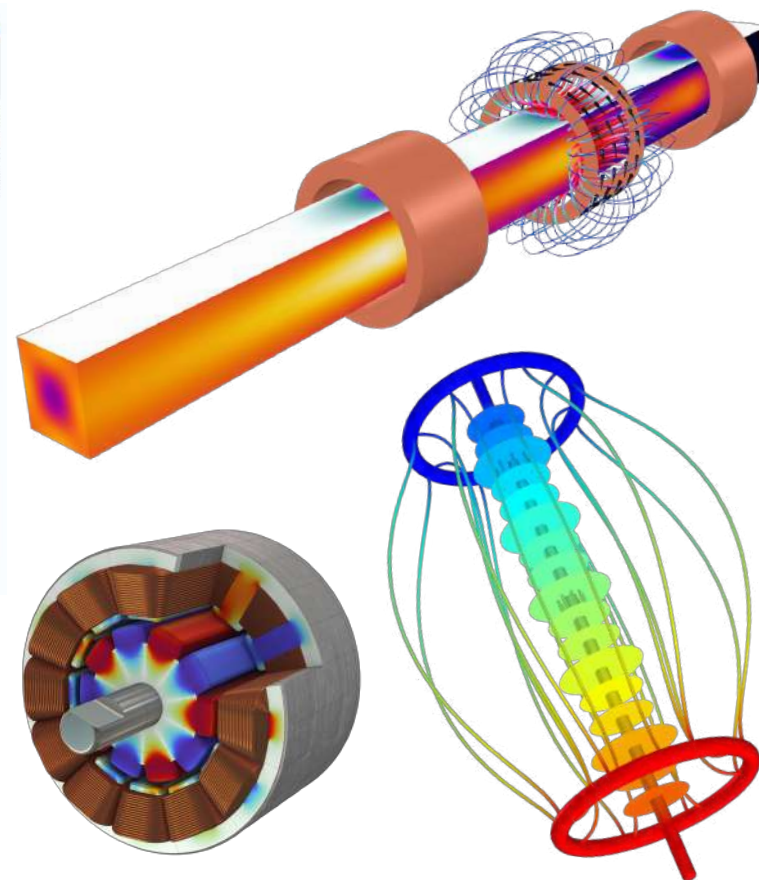
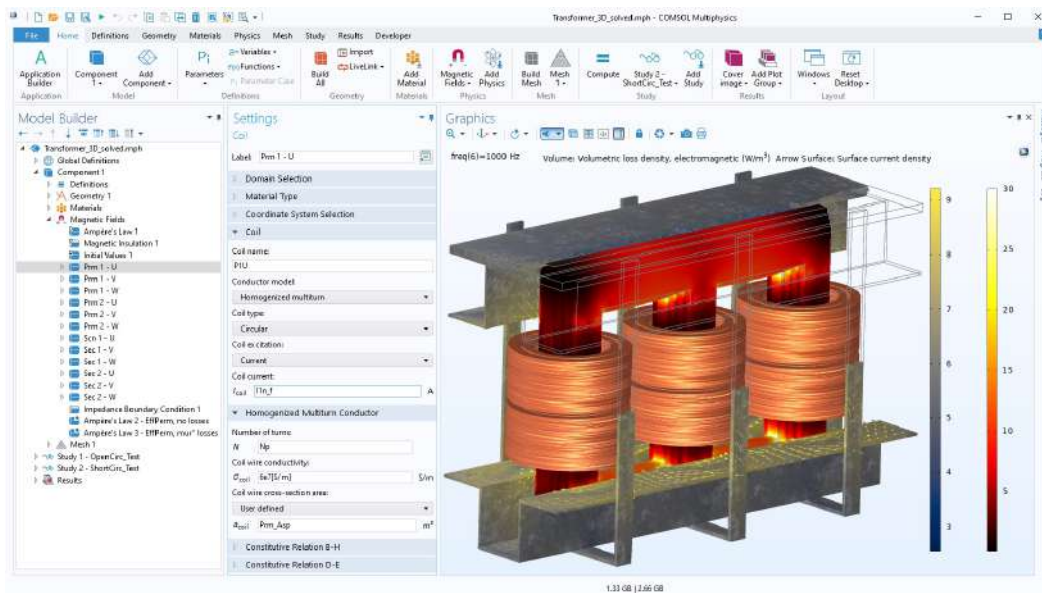
COSA SI STUDIA (3)

Metodi e tecniche per la modellistica fisica e numerica (digital twinning), la progettazione automatica e l'analisi di **dispositivi e componenti elettrici e magnetici per applicazioni avanzate** quali l'accumulo di energia elettrica, le tecnologie per trattamenti elettro-termici, le nanotecnologie, la fusione nucleare, le applicazioni dei plasmi, ecc.



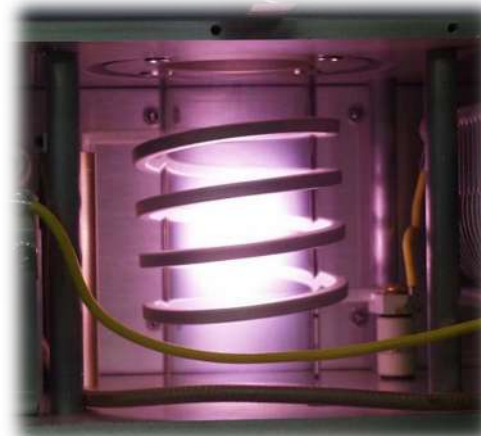
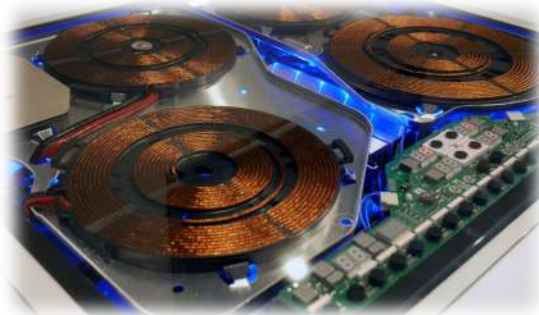
COSA SI STUDIA (3)

Utilizzo di strumenti di analisi e simulazione numerica



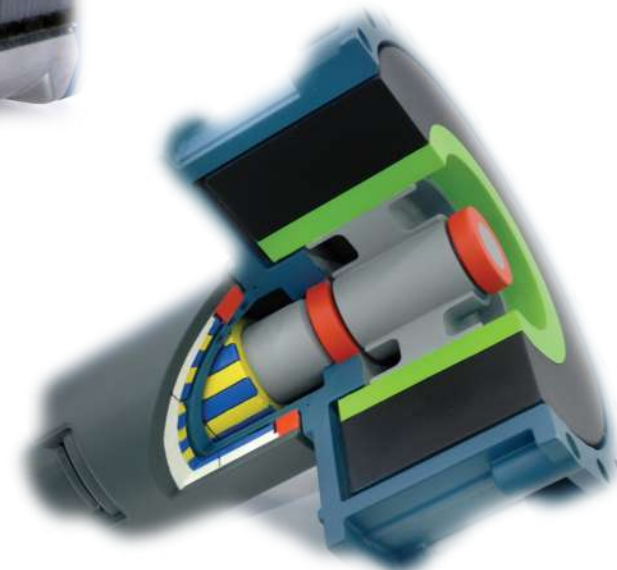
COSA SI STUDIA (3)

Applicazioni avanzate nel campo del riscaldamento a induzione, dei trattamenti superficiali al plasma, ...



COSA SI STUDIA (3)

...dell'accumulo di energia elettrochimica (fuel cells), magnetica (smes)



PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI

L'ingegnere dell'energia elettrica trova collocazione «naturale» negli ambiti lavorativi dove sono richieste competenze relative ai seguenti profili:

- 1. Sistemi per la generazione e conversione** (centrali elettriche, parchi fotovoltaici ed eolici, ecc.), **infrastrutture per la trasmissione** (stazioni principale e di conversione, linee aeree e in cavo di alta tensione, ecc.) **e impianti per la distribuzione di energia elettrica** (reti di media e bassa tensione o facenti parte di impianti in ambito civile, industriale o nel settore dei trasporti)
- 2. Macchine elettriche**, intese sia come singoli componenti (**trasformatori, generatori o motori**), sia come parte di **azionamenti elettrici** che comprendono anche le parti di **elettronica di potenza e sensoristica** per la conversione e controllo di sistemi più complessi (e.g., **veicoli elettrici**)

PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI

- 3. Impianti per l'alimentazione e gestione di processi industriali** (e.g., laminatoi, sistemi per il riscaldamento ad induzione) e **per applicazioni specifiche** (sistemi di accumulo)
- 4. Ricerca e sviluppo su tematiche legate a fonti energetiche alternative** (e.g., fusione nucleare), a **processi innovativi** (celle fotovoltaiche, micro e nanodispositivi elettromagnetici), alla **compatibilità elettromagnetica**, alla tecnica delle **alte tensioni** ed ai **dispositivi di illuminazione**
- 5. Analisi tecnico/economica ed ottimizzazione energetica** nella gestione di processi industriali e di servizi di alimentazione di utenze elettriche e più in generale per la fornitura di energia in varie forme

PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI



I laureati più necessari, quelli Stem, sono rari: troppi pochi giovani scelgono percorsi tecnico-scientifici

Per attuare il Pnrr, ma anche per spingere Industria 4.0 e innovazione, serviranno anche, e soprattutto, laureati nelle discipline scientifico-tecnologiche, Stem.

In cima alla lista ci sono ingegneri elettrotecnici ed esperti informatici, dove il mismatch evidenziato dalle aziende ha ormai raggiunto livelli record, rispettivamente 74,1 e 67% (significa che 7 assunzioni preventivate su 10 vanno a vuoto).

Il Sole
24 ORE

22 marzo 2022

IMPRESE

Caccia a 240mila laureati scientifici

Pogliotti e Tucci — a pag. 21

Lavoro, imprese italiane a caccia di 240mila laureati introvabili

Occupazione

Dati Unioncamere-Anpal e AlmaLaurea: la carenza tocca il 74% su certi profili

Nel 2021 e imprese hanno cercato di assumere oltre 630mila laureati

Giorgio Pogliotti
Claudio Tucci

Per attuare il Pnrr, ma anche per spingere Industria 4.0 e innovazione, serviranno anche, e soprattutto, laureati nelle discipline scientifico-tecnologiche, Stem. Ma, almeno stando agli ultimi dati (2021) che Unioncamere-Anpal e AlmaLaurea anticipano al nostro giornale, sono, a oggi, tra i profili più "introvabili" da parte delle imprese. In cima alla lista ci sono ingegneri elettrotecnici ed esperti informatici, dove il mismatch evidenziato dalle aziende ha ormai raggiunto livelli record, rispettivamente 74,1 e 67% (significa che 7 assunzioni preventivate su 10 vanno a vuoto). Le difficoltà di reperimento "scendono", si fa per dire, intorno al 60% delle selezioni per altri profili strategici per il Made in Italy, vale a dire progettisti e amministratori di sistemi, ingegneri elettronici e in telecomunicazioni, analisti e progettisti di software, tecnici della produzione manifatturiera. È la punta dell'iceberg (parliamo di profili con formazione terziaria) di un disallineamento che, nonostante il

Covid e ora la frenata dell'economia legata a caro prezzi e materie prime, non smette di crescere.

Eppure, lo scorso anno, le imprese hanno aumentato la richiesta di assunzione di laureati: la quota si è attestata a 634mila profili, il 13,7% del totale dei 4,6 milioni di entrate programmate (erano il 12,8% nel 2019). Ma per 4 su 10, cioè per ben 240mila laureati, le aziende hanno riscontrato enormi difficoltà nel trovare il candidato giusto (la stragrande maggioranza di questi profili sono "Stem").

Nel 58% dei casi il motivo di tali difficoltà è un "gap" nelle figure disponibili sul mercato (una quota che è aumentata di 4 punti rispetto al periodo pre-Covid). Pochi giovani e soprattutto donne, infatti, scelgono percorsi tecnico-scientifici. Le donne laureate, anno accademico 2021, che conseguono il titolo in percorsi Stem sono il 18,9% sul totale delle laureate, gli uomini il 39,2% sul totale degli uomini laureati. E non stupisce, come ci ha ricordato di recente l'Istat, che la quota di laureati 25-34enni nelle aree disciplinari scientifico-tecnologiche in Italia sia appena il 24,6% (37,3% sono uomini, solo il 16,2% donne). Siamo sotto tutti i paesi nostri competitor, Francia (26,8%), Spagna (27,5%) e soprattutto Germania (32,2%). In un caso su tre (34%) gli imprenditori hanno lamentato anche un gap di competenze. «La domanda del settore di profili professionali altamente qualificati continua a crescere - ha detto il presidente di Unioncamere, Andrea Prete - È un fatto positivo. Tanto più ora che il nostro Paese sta affrontando la duplice transizione, digitale ed ecosostenibile, supportata

dai programmi del Pnrr. Il problema, tuttavia, è che proprio i laureati più necessari oggi, quelli Stem, sono tra i più difficili da trovare perché ancora troppi pochi giovani hanno scelto percorsi universitari tecnico-scientifici. Un gap che va colmato, continuando a insistere sul fronte dell'orientamento».


Sulla stessa lunghezza d'onda il direttore di AlmaLaurea, professoressa Marina Timoteo: «L'investimento sull'orientamento, e in particolare quello verso percorsi Stem, è significativo non solo in termini di occupabilità dei laureati ma anche in funzione del riequilibrio di genere; le nostre indagini dimostrano che i percorsi Stem paiono attenuare le disuguaglianze che solitamente penalizzano le donne nel mondo del lavoro».

Il paradosso è che le imprese chiedono, e in particolare le imprese manifatturiere: laureati in economia e ingegneria; ma anche laureati nei settori scientifico-matematico-fisico-informatico, chimico-farmaceutico, e nel campo della formazione. Un quarto (circa 150mila laureati) sono under30 (una notizia positiva).

Le aziende sono a dir poco preoccupate. «Sono almeno 6-7 anni che si parla di Industria 4.0 - ha sottolineato il vice presidente di Confindustria per il Capitale umano, Gianni Brugnoli -. Oggi dovremmo poter contare sui quei talenti di cui abbiamo bisogno per trasformarci e innovare. E invece, niente. Tutto ciò è una sconfitta per tutti, in primis per il Paese. Lo stiamo denunciando da tempo. Ora è quanto mai urgente metterci intorno a un tavolo e iniziare ad affrontare, davvero, l'argomento mismatch».

© RIPRODUZIONE RISERVATA

CONDIZIONE OCCUPAZIONALE

3. Condizione occupazionale	Collettivo selezionato (per anni dalla laurea)		
	Laureati 2020 a 1 anno	Laureati 2018 a 3 anni	Laureati 2016 a 5 anni
 <p>LM IEE PADOVA</p>			
Condizione occupazionale (%)			
Lavorano	89,8	92,9	97,9
Non lavorano e non cercano	8,5	4,8	2,1
Non lavorano ma cercano	1,7	2,4	-
Quota che non lavora, non cerca ma è impegnata in un corso universitario/praticantato (%)	3,4	4,8	2,1
Esperienze di lavoro post-laurea (%)			
Non lavorano ma hanno lavorato dopo la laurea	1,7	2,4	-
Non hanno mai lavorato dopo la laurea	8,5	4,8	2,1
Tasso di occupazione			
Uomini	94,5	97,4	100,0
Donne	100,0	100,0	100,0
Tasso di occupazione	94,9	97,6	100,0
Tasso di disoccupazione	1,8	2,4	-

INGRESSO NEL MONDO DEL LAVORO

4. Ingresso nel mercato del lavoro



LM IEE PADOVA

Collettivo selezionato (per anni dalla laurea)

	Laureati 2020 a 1 anno	Laureati 2018 a 3 anni	Laureati 2016 a 5 anni
Numero di occupati 	53	39	46
Occupati: condizione occupazionale alla laurea (%)			
Proseguono il lavoro iniziato prima della laurea	7,5	15,4	8,7
Non proseguono il lavoro iniziato prima della laurea	11,3	12,8	8,7
Hanno iniziato a lavorare dopo la laurea	81,1	71,8	82,6
Occupati: tempi di ingresso nel mercato del lavoro (medie, in mesi) 			
Tempo dalla laurea all'inizio della ricerca del primo lavoro	0,3	0,9	0,6
Tempo dall'inizio della ricerca al reperimento del primo lavoro	2,1	0,8	2,5
Tempo dalla laurea al reperimento del primo lavoro	2,3	1,7	3,1

UTILIZZO E RICHIESTA DELLA LAUREA NELL'ATTUALE LAVORO

8. Utilizzo e richiesta della laurea nell'attuale lavoro	Collettivo selezionato (per anni dalla laurea)		
	Laureati 2020 a 1 anno	Laureati 2018 a 3 anni	Laureati 2016 a 5 anni
			
Laureati che proseguono il lavoro iniziato prima della laurea: hanno notato un miglioramento nel proprio lavoro dovuto alla laurea (%)	50,0	83,3	50,0
Laureati che proseguono il lavoro iniziato prima della laurea e che hanno notato un miglioramento nel lavoro: tipo di miglioramento (%)			
Dal punto di vista economico	50,0	20,0	-
Nella posizione lavorativa	-	20,0	100,0
Nelle mansioni svolte	-	20,0	-
Nelle competenze professionali	50,0	40,0	-
Sotto altri punti di vista	-	-	-
Utilizzo delle competenze acquisite con la laurea (%)			
In misura elevata	63,5	53,8	80,4
In misura ridotta	34,6	35,9	15,2
Per niente	1,9	10,3	4,3
Adeguatezza della formazione professionale acquisita all'università (%)			
Molto adeguata	73,1	64,1	78,3
Poco adeguata	26,9	28,2	19,6
Per niente adeguata	-	7,7	2,2
Richiesta della laurea per l'attività lavorativa (%)			
Richiesta per legge	32,7	15,4	43,5
Non richiesta ma necessaria	48,1	48,7	39,1
Non richiesta ma utile	15,4	33,3	17,4
Non richiesta né utile	1,9	2,6	-



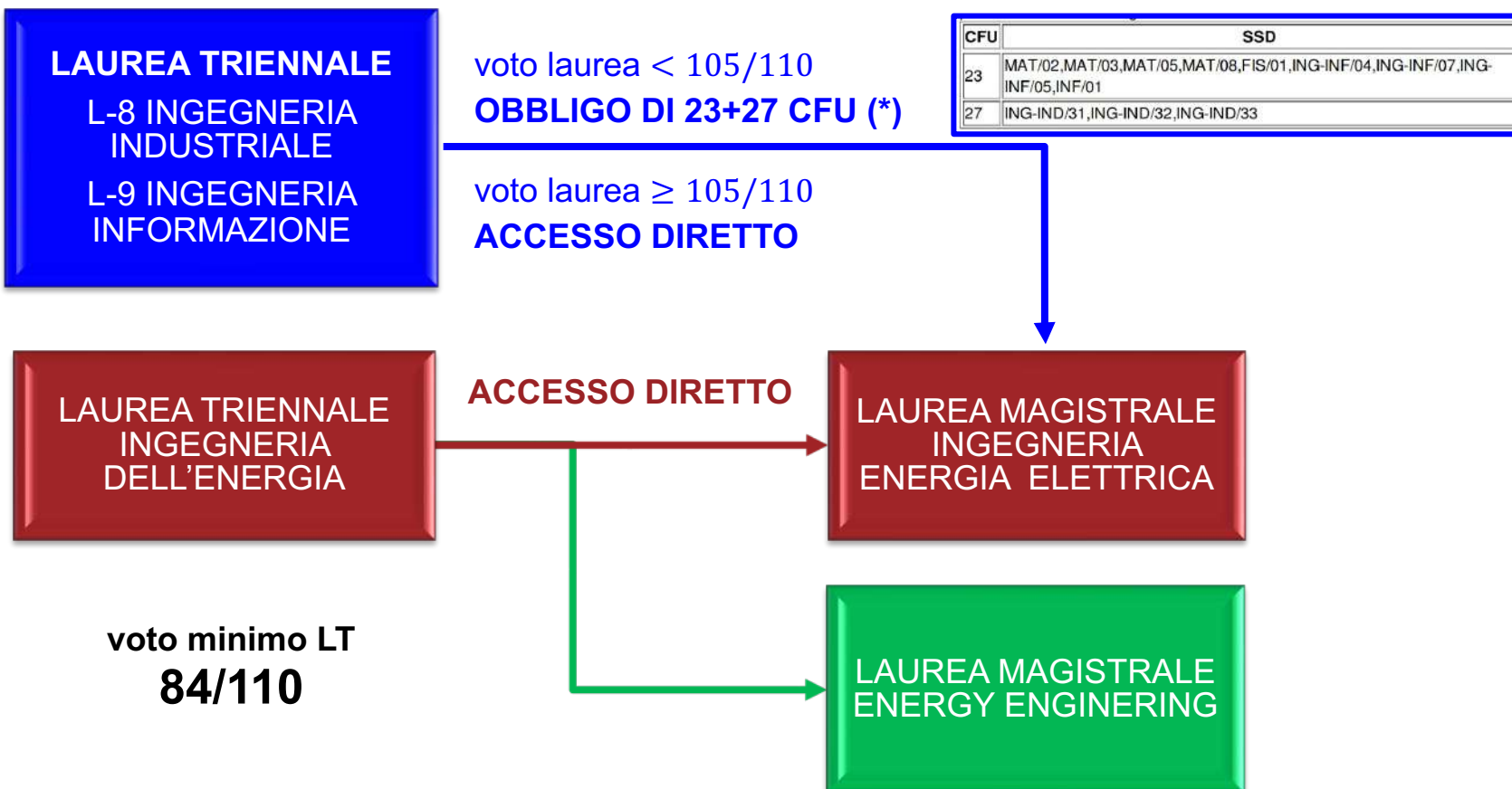
UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



CRITERI DI ACCESSO E MANIFESTO

CRITERI DI ACCESSO

Regolamento Didattico (DR n. 2157/2020 del 26/06/2020)



MANIFESTO DEGLI STUDI COORTE 23/24










Per gli studenti che si immatricoleranno nell'a.a. 23/24 (coorte 2023) il piano di studio deve comprendere:

- **30 CFU «caratterizzanti» obbligatori** (Blocco «A»)
- **39 CFU «caratterizzanti» a scelta** (Blocco «B»+«C»)
- **12 CFU «affini»** (Blocco «D»)
- **18 CFU «liberi»** (2/3 insegnamenti tra quelli offerti o altri di Ateneo)
- **21 CFU per la prova finale** (tesi di laurea teorica, sperimentale, in azienda italiana, eventualmente all'estero con i programmi Erasmus)















MANIFESTO DEGLI STUDI COORTE 23/24

GRUPPO A – ATTIVITÀ OBBLIGATORIE DEL PRIMO ANNO (30 CFU)		
CODICE UNIWEB	INSEGNAMENTO	LINGUA
INL1001405	CONVERSIONE STATICA DELL'ENERGIA ELETTRICA	
IN04106153	MISURE ELETTRICHE	
IN04107616	SISTEMI ELETTRICI PER L'ENERGIA	
INP4068317	LINGUA INGLESE B2 (ABILITA' PRODUTTIVE)	

MANIFESTO DEGLI STUDI COORTE 23/24

GRUPPO B – 3 INSEGNAMENTI DA 9 CFU A SCELTA TRA I SEGUENTI	
COMPUTATIONAL ELECTRICAL ENGINEERING	
ELECTROHEAT TECHNOLOGIES FOR SUSTAINABILITY	
GENERAZIONE E ACCUMULO DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTI RINNOVABILI	
AZIONAMENTI ELETTRICI	
ELECTRICAL AND ELECTROMAGNETIC MICRO-NANODEVICES	
SISTEMI PER L'AUTOMAZIONE	
MISURE E COLLAUDO DI MACCHINE E IMPIANTI ELETTRICI	
NUCLEAR FISSION AND FUSION PLANTS	
PROGETTAZIONE DI MACCHINE ELETTRICHE	



MANIFESTO DEGLI STUDI COORTE 23/24

GRUPPO C – 2 INSEGNAMENTI DA 6 CFU A SCELTA TRA I SEGUENTI	
IMPIANTI DI PRODUZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA	
INDUSTRIAL ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY	
TECHNOLOGIES FOR HVAC AND HVDC TRANSMISSION SYSTEMS	
COMPUTER ASSISTED ELECTROMAGNETIC DESIGN	
ELECTRICITY MARKET	
ENERGY STORAGE ENGINEERING	
INDUSTRIAL PLASMA TECHNOLOGIES	
MISURE E MODELLI PER ALTA TENSIONE	
VEICOLI ELETTRICI STRADAL	
ENERGY SYSTEM MODELLING AND SCENARIOS	
ILLUMINOTECNICA E FOTOMETRIA	
TECNOLOGIE PER IL CONTROLLO DI CONVERTITORI E AZIONAMENTI ELETTRICI CON LABORATORIO	
DESIGN OF INDUSTRIAL POWER SYSTEMS WITH LABORATORY	
ELECTRIC SYSTEMS FOR RAILWAY TRANSPORTATION	

MANIFESTO DEGLI STUDI COORTE 23/24

GRUPPO D – 3 INSEGNAMENTI DA 9 CFU A SCELTA TRA I SEGUENTI	
ADVANCED CONTROL SYSTEMS	
STORIA DELLA TECNOLOGIA	
ENERGIA E SOSTENIBILITA' NEL XXI SECOLO	
PHOTOVOLTAIC SCIENCE AND TECHNOLOGY	
BUSINESS MANAGEMENT	
ENERGY AND BUILDINGS	
INNOVATION AND ENTREPRENEURSHIP	
COGENERATION AND COMBINED PLANTS	
SMART GRIDS	

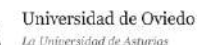
MANIFESTO DEGLI STUDI COORTE 23/24

- La didattica è organizzata in semestri, al termine di ogni semestre sono previsti gli accertamenti di profitto.
- Insegnamenti erogati in lingua italiana (16) o inglese (20)  
- No vincoli o propedeuticità per sostenere gli esami del secondo anno.
- La frequenza delle lezioni non è obbligatoria ma fortemente consigliata.
- Gli studenti sono tenuti a presentare il Piano di studio già a partire dal primo anno di corso (da novembre a giugno) tramite UNIWEB.
- Non sono previsti curricula ma utilizzando i crediti caratterizzanti opzionali lo studente potrà seguire uno dei due percorsi proposti (*):
 - **Machines & Drives for Industry and Mobility (MDIM)**
 - **Green Technologies & Energy Infrastructures (GTEI)**

(*) Lo studente potrà comunque **creare il proprio percorso** di studio senza tener conto del suggerimento dei profili.

INTERNAZIONALIZZAZIONE

- Ogni anno decine di studenti di Ingegneria dell'Energia Elettrica svolgono un periodo di studio presso università estere, con i programmi **Erasmus e TIME** e altri accordi bilaterali («outgoing»). All'estero gli studenti superano esami e/o svolgono attività di tesi.
- Vari corsi della Laurea Magistrale in Ingegneria dell'energia elettrica sono erogati in inglese e sono frequentati da studenti stranieri incoming.
- **OBIETTIVO: Laurea Internazionale a partire dall'a.a. 2024/25**





UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

dii DIPARTIMENTO
DI INGEGNERIA
INDUSTRIALE

LABORATORI

LABORATORI

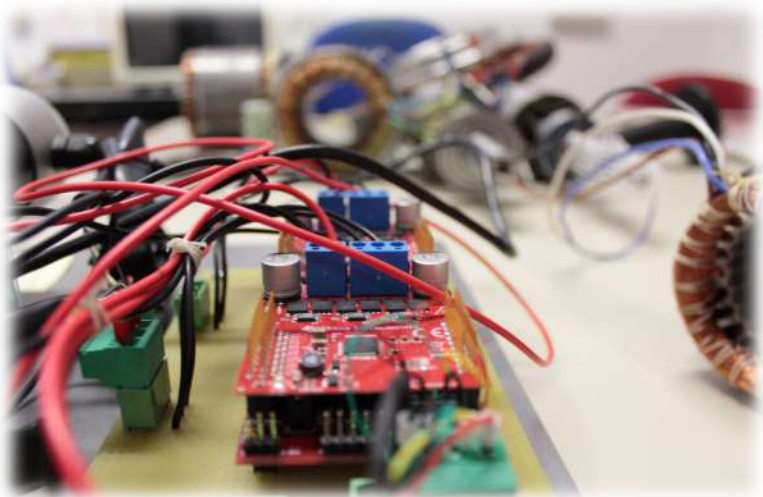


Laboratorio di
Elettrotermia



Laboratorio di
Accumulo Energetico

LABORATORI

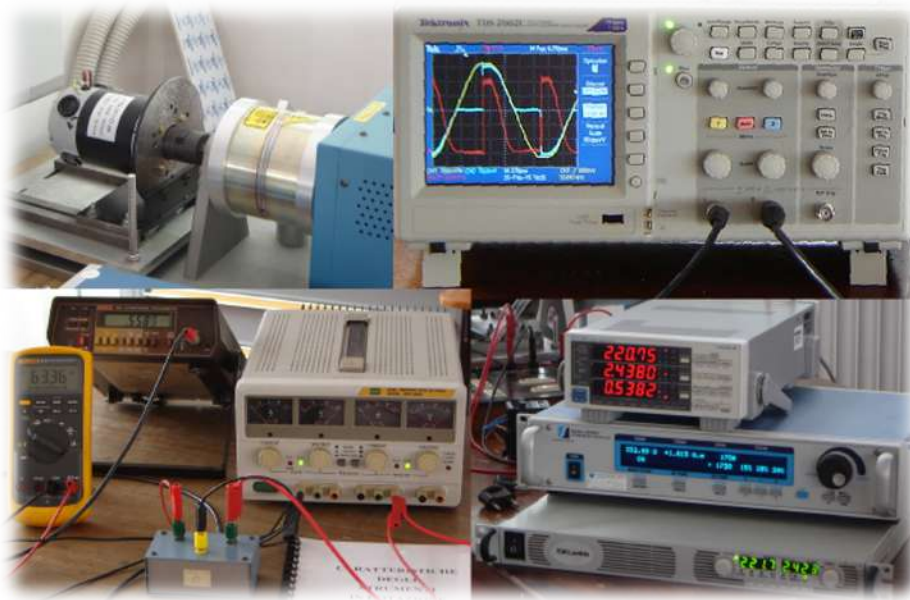


Laboratorio di tecnologie per il controllo di convertitori e azionamenti elettrici

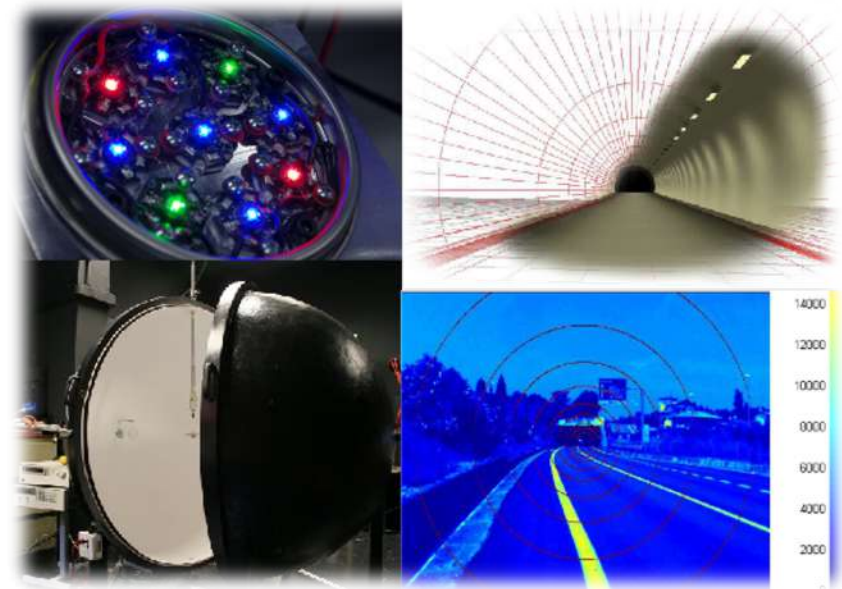


Laboratorio di Sistemi Elettrici per l'Automazione e la Veicolistica (SEAV)

LABORATORI



Laboratorio di Misure Elettriche



Laboratorio di
Illuminotecnica e Fotometria

LABORATORI



Laboratorio di misure
su macchine e impianti



Laboratorio di
Alte Tensioni



High Voltage Padua Test
Facility (HVPTF)

presso

Laboratorio di Media
Tensione



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

dii DIPARTIMENTO
DI INGEGNERIA
INDUSTRIALE

INFO

INFO → ACADEMICS

academics.dii.unipd.it/energiaelettrica/





UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

dii DIPARTIMENTO
DI INGEGNERIA
INDUSTRIALE

**GRAZIE PER
L'ATTENZIONE!**

**OPE
NDA
Y 2 3**

academics.dii.unipd.it/energiaelettrica/