



Informazioni generali sul Corso di Studi

Università	Università Politecnica delle MARCHE
Nome del corso in italiano	Ingegneria Industriale Sostenibile (<i>IdSua:1588538</i>)
Nome del corso in inglese	GREEN INDUSTRIAL ENGINEERING
Classe	LM-30 - Ingegneria energetica e nucleare
Lingua in cui si tiene il corso	inglese
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	-
Tasse	
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale



Referenti e Strutture

Presidente (o Referente o Coordinatore) del CdS	COMODI Gabriele
Organo Collegiale di gestione del corso di studio	CONSIGLIO UNIFICATO DEI CORSI DI STUDIO
Struttura didattica di riferimento	INGEGNERIA INDUSTRIALE E SCIENZE MATEMATICHE (Dipartimento Legge 240)
Eventuali strutture didattiche coinvolte	INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE INGEGNERIA CIVILE, EDILE E ARCHITETTURA SCIENZE E INGEGNERIA DELLA MATERIA, DELL'AMBIENTE ED URBANISTICA
Docenti di Riferimento	



N.	COGNOME	NOME	SETTORE	QUALIFICA	PESO	TIPO SSD
1.	COMODI	Gabriele		PA	1	
2.	CORVARO	Francesco		PA	1	
3.	FATONE	Francesco		PO	1	
4.	NIGRO	Alessandra		PA	1	
5.	PENNA	Antonella		PO	1	
6.	TAUSSI	Marco		RD	1	

Rappresentanti Studenti	ZAMPONI NICOLA 0712204509 STANISCIÀ FRANCESCO 0712204509
Gruppo di gestione AQ	PAOLA ASTOLFI GABRIELE COMODI FRANCESCA LUZI ELEONORA MAURO EMANUELE PRINCIPI FRANCESCO STANISCIÀ
Tutor	Francesco CORVARO Emanuele PRINCIPI



Il Corso di Studio in breve

10/05/2023

Il Corso di Studio in Green Industrial Engineering prepara laureati nel settore dell'ingegneria energetica che dispongono di una preparazione specialistica che li renda in grado di entrare con successo nel mondo del lavoro nel settore energetico ed industriale oppure proseguire il proprio percorso formativo con il conseguimento del titolo di Dottore di Ricerca. Il corso mira a formare un ingegnere energetico in grado di affrontare le problematiche legate alla conversione/produzione, al trasporto, all'accumulo e al consumo finale di energia nelle sue varie forme e che sappia esaminarne gli aspetti interdisciplinari negli ambiti della economia, dell'impatto ambientale e della gestione sicura delle informazioni. Gli obiettivi formativi del corso di laurea magistrale, che sarà erogato in lingua inglese, sono raggiunti attraverso la definizione di un piano di studi composto da un'iniziale impronta unitaria, caratterizzata da un insieme di insegnamenti obbligatori, che si completa mediante un insieme di insegnamenti a scelta organizzati secondo due curricula alternativi coerenti, mirati ad approfondire specifici aspetti tecnologici, economici, ambientali e metodologici. Gli insegnamenti comuni, che costituiscono il nucleo fondante del progetto formativo si riferiscono in primo luogo all'area della generazione, della distribuzione e dell'accumulo dell'energia con particolare attenzione alle fonti rinnovabili e ai sistemi di generazione distribuita considerando, oltre gli aspetti tecnologici, anche quelli economici e strutturali. Un pilastro ulteriore del corso è dato dalla maturazione di competenze nell'ambito della gestione efficiente dell'energia in applicazioni industriali ed impiantistiche, considerando che i sistemi (prodotti, sistemi e processi produttivi ed impianti) del futuro saranno sempre più informatizzati e sarà necessario capire come poter analizzare i dati e rendere sicure e protette le informazioni. Questi modelli operativi e le tecnologie che ne derivano potranno essere applicati in campi diversi tra loro, dall'impiantistica ai processi produttivi in ambiti industriali manifatturieri ed interesseranno sia le infrastrutture che i beni strumentali. Infine, si fornirà una competenza metodologica per poter valutare sia l'aspetto di eco-sostenibilità delle soluzioni che l'impatto economico. Il progetto formativo del primo anno è completato da una serie di insegnamenti legati all'ambito ICT, in

particolare alla gestione, elaborazione e sicurezza dei dati nel settore energetico e dei processi produttivi.

A valle degli insegnamenti comuni, il progetto formativo prevede la possibilità di fruire di uno dei due percorsi alternativi che combinano in modo diverso l'approccio dell'ingegneria energetica verso la sostenibilità ambientale, economica e sociale dei processi produttivi di beni e verso le infrastrutture energetiche, con attenzione alle energie rinnovabili e al loro miglior sfruttamento. Il percorso formativo della Laurea Magistrale in "Green Industrial Engineering", grazie alla sua natura multidisciplinare, offre una visione complessiva e multidisciplinare delle problematiche energetiche, economiche ed ambientali legate sia ai processi di produzione industriale sia allo sviluppo e alla realizzazione di infrastrutture di generazione, distribuzione, accumulo di energia nelle sue varie forme, con particolare attenzione agli impianti ad energie rinnovabili e alle tematiche della generazione distribuita.

La natura multidisciplinare è avvalorata dall'approfondimento di tematiche legate all'ICT, quali cyber security ed analisi di dati, e alle problematiche di politica energetica ed ambientale. L'attività di tirocinio, specialmente se condotta in azienda, costituisce un'occasione preziosa di confronto con il futuro ambiente di lavoro. Le competenze acquisite in tale percorso formativo rendono i laureati magistrali in "Green Industrial Engineering" qualificati per operare professionalmente nei diversi settori dell'ingegneria energetica ed industriale. I laureati magistrali in "Green Industrial Engineering" possono quindi inserirsi come professionisti nel settore industriale in generale ed in particolare in quello energetico ed elettrico, assumendo ruoli di più alto livello tecnico e di maggiore responsabilità rispetto ai laureati triennali. In virtù della cultura scientifica e della versatilità della preparazione tecnica, l'Ingegnere magistrale in "Green Industrial Engineering" si trova a proprio agio in qualsiasi contesto tecnico, anche lontano dal proprio specifico ambito culturale; ciò gli consente spesso di assumere ruoli di coordinamento in consessi ai quali partecipino specialisti di altre discipline, anche non ingegneristiche. In particolare, i laureati magistrali in "Green Industrial Engineering" possono affrontare tematiche progettuali avanzate, anche di notevole complessità e curare l'innovazione e lo sviluppo di nuovi prodotti e di nuovi processi tecnologici, quali ad esempio:

- la progettazione di prodotti e processi tenendo in considerazione oltre agli aspetti puramente tecnici, le contestuali problematiche energetiche, economiche ed ambientali;
- la progettazione di processi, sistemi ed impianti per l'energia nel contesto delle nuove sfide richieste dalla transizione energetica con particolare riguardo all'integrazione di fonti rinnovabili e di accumuli di energia (nelle sue varie forme), alla generazione distribuita e alle reti elettriche;
- l'implementazione di sistemi di gestione energia in aziende che vogliono certificarsi ISO50001, in qualità di esperto gestione energia (EGE).

Il mercato del lavoro per un Ingegnere Energetico Magistrale è dunque molto ampio. Oltre che alle aziende manifatturiere, nelle quali egli può svolgere un ruolo di primo piano e aspirare ai massimi livelli dirigenziali, il suo campo di azione si estende alle aziende di servizi, ai centri di ricerca, alle pubbliche amministrazioni, alle aziende municipali di servizi per la gestione dell'energia agli studi professionali, alle società di ingegneria, alle società di servizi energetici (SSE) ed ESCo, alle attività libero-professionali oltre che naturalmente alla prosecuzione del percorso formativo fino al conseguimento del Dottorato di Ricerca.

Per l'accesso al Corso di laurea magistrale è necessario un diploma di laurea della classe L-9 Ingegneria Industriale (D.M. 270/04), ovvero della classe X - Ingegneria Industriale - (D.M. 509/99), acquisito presso qualunque Ateneo, ovvero altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo, ovvero, l'acquisizione di almeno 36 CFU conseguiti nelle seguenti discipline di base: INF/01, MAT/01-09, FIS/01-08, CHIM/02, CHIM/03, CHIM/04, CHIM/07, ING-INF/05 e 18 CFU conseguiti nei Settori Scientifici Disciplinari ING-IND.

Requisito di accesso al Corso di Studio è l'uso fluente, in forma scritta e orale, della lingua inglese equiparabile al livello B2.

Il CdS è articolato in una parte comune e su due curricula i cui contenuti sono stati identificati in stretta collaborazione con il tessuto industriale. Il Corso di Studio, ferma restando la modalità convenzionale di erogazione della didattica, per la trasmissione di conoscenze e competenze si avvale, come supporto alla didattica frontale, di piattaforme e-learning (Moodle - Learning Management System).

The Study Course in Green Industrial Engineering prepares graduates in the energy engineering sector who have a specific preparation that enables them to successfully get a job in the energy and industrial sector or continue their training path by achieving the PhD title. The course aims to train an energy engineer capable of dealing with problems related to the conversion/production, transport, storage and final consumption of energy in its various forms and who knows how to investigate the interdisciplinary aspects in the fields of economy, environmental impact and data management security. The educational objectives of the master's degree course, which will be taught in English, are achieved through the definition of a study plan composed of a unique first year, characterized by a set of compulsory courses, which is

completed through a set of optionally organized according to two coherent alternative curricula, aimed at deepening specific technological, economic, environmental and methodological aspects. The common teachings, which constitute the foundation of the training project, refer primarily to the area of energy generation, distribution and storage with particular attention to renewable sources and distributed generation systems considering, in addition to the technological aspects, also the economic and structural ones. A further pillar of the course is given by the growth of skills in the field of optimal energy management in industrial applications, considering that the systems (products, production systems and processes and plants) of the future will be increasingly monitored and connected and it will be necessary to understand how to analyze data and make information safe and secure. These operating models and the related technologies can be applied in different fields, from plant engineering to production processes in industrial manufacturing environments and will affect both infrastructure and capital goods. Finally, methodological expertise will be provided to be able to evaluate both the eco-sustainability aspect of the solutions and the economic impact. The training project of the first year is completed by a series of teachings related to the ICT field, in particular to the management, processing and security of data in the energy sector and production processes.

Downstream of the common lessons, the training project provides for the possibility of using one of the two alternative paths that combine in a different way the energy engineering approach towards the environmental, economic and social sustainability of the production processes of goods and towards energy infrastructures, with attention to renewable energies and their best exploitation. The educational path of the Master's Degree in 'Green Industrial Engineering', thanks to its multicurricular nature, offers an overall and multidisciplinary vision of the energy, economic and environmental problems linked both to industrial production processes and to the development and construction of generation infrastructures, distribution, accumulation of energy in its various forms, with particular attention to renewable energy plants and distributed generation issues.

The multidisciplinary nature is supported by the in-depth study of ICT-related issues, such as cyber security and data analysis, and energy and environmental policy issues. The internship activity, especially if carried out in the company, constitutes a precious opportunity for comparison with the future work environment. The skills acquired in this training course make the master's graduates in 'Green Industrial Engineering' qualified to operate professionally in the various sectors of energy and industrial engineering. Master's graduates in 'Green Industrial Engineering' can therefore enter as professionals in the industrial sector in general and in particular in the energy and electricity sectors, taking on roles of a higher technical level and with greater responsibility than bachelor's graduates. By virtue of the scientific culture and the versatility of the technical preparation, the master's engineer in 'Green Industrial Engineering' is at ease in any technical context, even far from his specific cultural environment; this often allows him to assume coordination roles in assemblies in which specialists from other disciplines participate, including non-engineering ones.

In particular, graduates in 'Green Industrial Engineering' can deal with advanced design issues, even of considerable complexity and take care of innovation and the development of new products and new technological processes, such as:

- the design of products and processes taking into consideration the contextual energy, economic and environmental problems in addition to the purely technical aspects;
- the design of energy processes, systems and plants in the context of the new challenges required by the energy transition with particular regard to the integration of renewable sources and energy storage (in its various forms), distributed generation and electricity grids;
- the implementation of energy management systems in companies wishing to obtain ISO50001 certification, as an energy management expert (EGE).

The job market for a Master Energy Engineer is therefore very broad. In addition to manufacturing companies, in which he can play a leading role and aspire to the highest managerial levels, his field of action extends to service companies, research centres, public administrations, municipal service companies for energy management to professional studios, engineering companies, energy service companies (ESCo), to freelance activities as well as naturally to the continuation of the training course up to the achievement of the PhD.

To access the master's degree course, a degree from class L-9 Industrial Engineering (Ministerial Decree 270/04), or from class X - Industrial Engineering - (Ministerial Decree 509/99), acquired at any University, or other qualification obtained abroad recognized as suitable. The requirement for access to the Study Program is the fluent use, in written and oral form, of the English language comparable to level B2.

The CdS is divided into a common part and two curricula whose contents have been identified in close collaboration with the industries. The Study Programme, without prejudice to the conventional teaching method, makes use of e-learning platforms for the transmission of knowledge and skills (Moodle - Learning Management System).



Il Corso di Studi interateneo in "Green Industrial Engineering" nasce dalla volontà dell'Università Politecnica delle Marche e dell'Università degli Studi di Urbino di rispondere ad una forte esigenza delle aziende del distretto industriale del nord delle Marche e della Romagna.

In passato, nell'ambito delle consultazioni permanenti tenute dall'Università Politecnica delle Marche con le forze sociali rappresentative a livello locale del mondo della produzione, dei servizi, delle professioni, era già stata evidenziata la necessità di formare degli ingegneri che avessero competenze anche nell'ambito della sostenibilità ambientale del prodotto e dei processi, dell'efficienza energetica in ambito industriale e civile, delle sfide poste dalla transizione energetica con particolare riguardo alla generazione di energia da fonti rinnovabili, alla distribuzione e all'accumulo di energia nelle sue varie forme. Per questo si è deciso di proporre un nuovo percorso integrato di laurea e laurea magistrale sui temi della sostenibilità a partire dall'anno accademico 2022/23.

Il progetto del percorso di laurea triennale in "Ingegneria dell'ecosostenibilità industriale" e di quello magistrale in "green industrial engineering" è stato sottoposto all'attenzione di diverse organizzazioni rappresentative della produzione di beni e servizi e delle professioni.

Un primo incontro tra UnivPM e le parti interessate si è tenuto il giorno 8 giugno 2021 alle ore 17.00 su piattaforma Microsoft TEAMS. All'incontro erano presenti:

- Prof. Michele Germani Ruolo: Direttore DIISM
- Filippo Luchetti, Rivacold Ruolo: R&D Lab Manager
- Paolo Tarchioni, BiESSE Ruolo: Direttore Innovazione Biesse Group
- Fabrizio Pierini, HSD Ruolo: Amministratore Delegato
- Matteo Paci, Profilglass Ruolo: Direttore Produzione, proprietario
- Marco Vignaroli, Benelli Armi Ruolo: Direttore tecnico

Il prof. Michele Germani direttore del DIISM, premette che questo incontro è il primo di una serie di interlocuzioni che UnivPM avrà con le aziende dell'area del nord delle Marche. Le aziende presenti sono imprese manifatturiere altamente rappresentative del mondo imprenditoriale a livello nazionale ed internazionale. Il prof. Germani, inizialmente, illustra il percorso formativo delineato e le modalità operative per poterlo attivare. Il prof. Michele Germani, sottolinea anche che la sede del CdS sarà a Pesaro dove è già presente un corso di studi professionalizzante di UnivPM e dove c'è un forte interesse da parte dell'amministrazione comunale ad ampliare l'offerta formativa per andare incontro alle esigenze delle aziende del territorio. La proposta è quella di poter potenziare l'offerta formativa anche costruendo laboratori che collaborino e che siano al servizio delle aziende stesse. Le aziende sono concordi nell'affermare il loro interesse sia per quanto riguarda il profilo professionale delineato sia per quanto riguarda l'opportunità di potenziare l'offerta formativa nell'area del nord delle Marche. In particolare, le aziende intervenute assumono, attualmente, laureati triennali e magistrali della Politecnica delle Marche nei settori di ingegneria meccanica, informatica ed automazione, gestionale mentre dall'Università di Urbino attingono a laureati in ambito economico, comunicazione e informatica. La proposta di un corso di laurea triennale in "ingegneria della ecosostenibilità industriale" è un'ottima idea secondo le aziende presenti, soprattutto se inseriti in un percorso associato ad una laurea magistrale. Infatti, le aziende presenti sottolineano la necessità di avere laureati, in particolare magistrali, esperti di tematiche di sostenibilità ambientale per il prodotto ed il processo; per questo la laurea magistrale in Green Industrial Engineering proposta completa l'offerta formativa di UnivPM e risponde alle nuove sfide ambientali e di mercato. Le aziende apprezzano il fatto che le figure professionali proposte, sia alla laurea triennale che in quella magistrale, abbiano competenze anche nell'ambito dell'ingegneria dell'informazione e dell'ingegneria elettrica. Al dibattito iniziale è seguito un primo giro di consultazioni sulle problematiche specifiche dell'offerta formativa. Emergono le seguenti necessità: approfondimento delle tematiche legate all'economia circolare (Biesse), agli impianti di produzione di energia frigorifera (Rivacold) e a problematiche trasversali la produzione quali la sostenibilità e la comunicazione (tutte le aziende presenti). Secondo le aziende l'idea di sviluppare laboratori è molto buona e suggeriscono di pensare allo sviluppo di attività/tematiche di interesse trasversale per andare incontro alle esigenze delle varie aziende. Le aziende ribadiscono anche la volontà di ospitare tirocini, anche presso le loro sedi estere, e di svolgere seminari tematici e di orientamento in ingresso ed in uscita per gli studenti.

Un secondo incontro con le parti interessate si è tenuto il 14 Giugno 2021 alle ore 15.00 sempre su piattaforma Microsoft TEAMS. A questo incontro sono state invitate le aziende del settore Oil&Gas del distretto di Fano-Pesaro, uno dei principali in Italia. Per l'Università Politecnica delle Marche erano presenti: i Prof. Michele Germani, Fabio Polonara, Gabriele Comodi e Francesco Corvaro; per le aziende erano presenti:

- Nerio Capanna – Renco Ruolo: Commissioning Manager
- Antonio Spadaccini – Pansoinco Ruolo: Direttore generale
- Di Lullo Alberto Giulio – ENI Ruolo: Senior Knowledge Owner - Advanced engineering systems and troubleshooting
- Dario Camozzi – Bonatti Ruolo: Engineering Director
- Claudia Quintini – Tecnoconsult Ruolo: Business Development Representative
- Romina Santarelli – Bonatti Ruolo: Senior Proposal Manager
- Francesco Monaco – Tecnoconsult Ruolo: Procurement Manager (PRM), Business Development Manager
- Paolo Farinelli – Techfem Ruolo: Technical Manager and R&D - Business Unit Engineering

Il Prof. Germani introduce l'incontro spiegando le motivazioni che hanno portato alla scelta di aprire, a Pesaro, due nuovi corsi di studio, uno triennale ed uno magistrale in inglese, a Pesaro sulle tematiche di sostenibilità ambientale legate all'efficienza energetica in ambito industriale e alla transizione energetica. Il Prof. Germani anticipa anche l'esito dell'incontro della settimana precedente con le aziende manifatturiere. Il Prof. Francesco Corvaro spiega l'impostazione del corso di studi dei 3 anni della triennale e dei 2 anni della magistrale. Il Prof. Fabio Polonara approfondisce alcuni aspetti delle tematiche trattate nei corsi. Il Prof. Gabriele Comodi sottolinea l'importanza del ruolo delle aziende nella costruzione di una figura appetibile per il mondo del lavoro. Le aziende sono molto interessate alla figura professionale delineata nel percorso di studi. In particolare, apprezzano molto l'impostazione fornita alla nuova laurea triennale in "ingegneria della ecosostenibilità industriale", sottolineando l'importanza di integrare le competenze dell'ingegneria industriale con quelle dell'ingegneria della informazione. Tuttavia, le aziende sono molto interessate alla figura dell'ingegnere energetico formata dalla laurea magistrale. I punti di forza apprezzati sono: il fatto che il corso sia tenuto in lingua inglese, visto che la maggior parte delle aziende opera in contesti internazionali; il fatto che il corso abbia un curriculum specifico sulle tematiche legate alla transizione energetica in cui vengono trattati aspetti ingegneristici ed ambientali di interesse per il settore oil&gas che si sta ripensando anche nell'ottica delle nuove politiche e opportunità di mercato introdotte dalla transizione energetica. In particolare, emerge il forte interesse verso figure con competenze di ingegneria energetica ed elettrica. Le aziende intervenute suggeriscono di inserire nei corsi di studi tematiche legate all'economia circolare, al trattamento delle acque (water-energy nexus) e alla gestione dei big data. Come nell'incontro precedente, le aziende apprezzano molto l'idea di sviluppare laboratori ma bisogna pensare a tematiche trasversali di interesse comune per le aziende. Le aziende ribadiscono anche la volontà di ospitare tirocini e di svolgere seminari tematici e di orientamento in ingresso ed in uscita per gli studenti.

Un terzo incontro si è tenuto il giorno 8 luglio 2021, presso la Sala Conferenze del Business Centre dell'azienda BiESSE a Pesaro. L'incontro si è tenuto in modalità mista, sia in presenza che online. All'incontro hanno partecipato:

- Per il Corso di Studio:
- Prof. Michele Germani Ruolo: Direttore DIISM
- Prof. Gabriele Comodi Ruolo: Professore DIISM
- Prof. Maurizio Bevilacqua Ruolo: Preside Facoltà di Ingegneria
- Prof. Fabio Polonara Ruolo: Professore DIISM
- Prof. Nicola Paone Ruolo: Professore DIISM
- Prof. Francesco Corvaro Ruolo: Professore DIISM
- Prof. Giuseppe Orlando Ruolo: Direttore DII
- Prof. Franco Chiaraluca Ruolo: Professore DII

- Prof. Stefano Squartini Ruolo: Professore DII
- Prof. Graziano Cerri Ruolo: Professore DII
- Prof. Marco Baldi Ruolo: Professore DII
- Prof. Domenico Ursino Ruolo: Professore DII
- Per le organizzazioni rappresentative:
- Paolo Tarchioni, BiESSE Ruolo: Direttore Innovazione Biesse Group
- Filippo Luchetti – Rivacold Ruolo: R&D Lab Manager
- Andrea Luzi – Valmex Ruolo: Quality Manager
- Pierini Fabrizio – HSD Ruolo: Amministratore Delegato

- Matteo Paci – Profilglass Ruolo: Direttore Produzione, proprietario
- Marco Vignaroli – Benelli Armi Ruolo: Direttore tecnico
- Matteo Romiti – Mepsaws Ruolo: Product Development Manager
- Arianna Scaramucci – aurigaconsulting Ruolo: HR Manager
- Federico Ferrini – techfem Ruolo: Amministratore Delegato
- Marco Ruggiero – bakerhughes Ruolo: External Funding & Technology Development
- Dario Camozzi – bonatti Ruolo: Engineering Director
- Francesco Monaco – tecnoconsult Ruolo: procurement Manager (PRM), Business Development Manager
- Nicola Rovelli – enereco Ruolo: R&D and Innovation department manager
- Antonio Spadaccini – pansoinco Ruolo: Direttore generale
- Alessandra Maria Ferrara – saipem Ruolo: HR Corporate Recruitment & Employer Branding
- Alessandro terenzi -saipem Ruolo: Flow Assurance Lead
- Gianluca.Poni – saipem Ruolo: Process & Technologies Vice President
- Valter Properzi – saipem Ruolo: Head of Onshore Transportation System & Oil Spill Response
- Walter Tazio Franchina – saipem Ruolo: Corporate HR Recruitment & Employer Branding
- Giovanni Gasparini – Renco Ruolo: Presidente
- Alberto dilullo – eni Ruolo: Senior Knowledge Owner - Advanced engineering systems and troubleshooting
- Per il Comune di Pesaro:
- Francesca Frenquellucci Ruolo: Assessore Comune di Pesaro con Delega all'Università
- Dott. Marco Maria Scriboni Ruolo: Dirigente Comune di Pesaro

Il Prof. Michele Germani, ha introdotto l'incontro facendo una sintesi degli incontri precedenti e dei vari contatti bilaterali che si sono avuti tra UnivPM e le varie aziende e tra UnivPM e UniUrb, coinvolta a valle degli incontri di consultazione precedenti; il prof. Comodi ed il Prof. Polonara hanno spiegato l'offerta formativa leggermente modificata a seguito dei riscontri delle consultazioni precedenti (inseriti insegnamenti con contenuti sull'economia circolare, sugli impianti chimici per il trattamento delle acque, sui big data, sugli impianti frigoriferi in ambito industriale, sui big data...). In particolare, il Prof. Comodi ha sottolineato che dalle consultazioni è emersa l'esigenza di integrare la figura dell'ingegnere industriale/energetico tradizionale con competenze trasversali per le quali è strategico attingere alle risorse di Uniurb. Inoltre, il Prof. Comodi si sofferma sulle tempistiche amministrative ed i vincoli ministeriali per l'accreditamento del nuovo corso di studi, sottolineando l'importanza di avere una sede con locali e spazi adeguati per poter ospitare la nuova offerta formativa e per poter ospitare dei laboratori. I rappresentanti del Comune di Pesaro ribadiscono la loro volontà ed il loro impegno a fornire una struttura adeguata. I rappresentanti delle aziende, per la prima volta tutti insieme intorno al tavolo si dicono soddisfatti della nuova offerta formativa, molto migliorata rispetto alla prima versione, e ribadiscono: il loro interesse per le figure professionali formate dai due nuovi corsi L ed LM che rispondono alle nuove figure professionali richieste nel mondo del lavoro a livello internazionale; la loro volontà di ospitare tirocini aziendali, anche nelle loro sedi estere; l'interesse a partecipare allo sviluppo di futuri laboratori. Al termine del processo di consultazione con le parti interessate, è stato deciso di istituire un unico Comitato di Indirizzo specifico per il Corso di Laurea in "Ingegneria per l'Ecosostenibilità Industriale" e per il Corso di Laurea Magistrale in "Green Industrial Engineering". Tutte le aziende intervenute nelle consultazioni sono disposte a far parte del Comitato di Indirizzo.

I verbali delle riunioni con le Parti Interessate sono consultabili al seguente link: <https://www.ingegneria.univpm.it/IM15/consultazioni-parti-interessate>

▶ QUADRO A1.b

Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni (Consultazioni successive)

07/06/2023

Il Comitato di indirizzo, costituito da 10 aziende (Renco Spa, Profilglass Spa, BiEsse Spa, HSD Spa, Techfem Spa, Rivacold Srl, Schnell Spa, MEP Spa, Enereco Spa, SAIPEM) si riunisce periodicamente; una riunione si è svolta il 26 settembre 2022 (online su piattaforma Teams), poi il 14 dicembre presso la sede dell'azienda Techfem Spa a Fano, il 15 Febbraio 2023 presso l'azienda Rivacold Srl a Pesaro.

Per il corso di studio erano presenti il Presidente, prof. Gabriele Comodi ed il Direttore del Dipartimento DIISM UNIVPM prof. Michele Germani.

Le aziende sono molto soddisfatte del corso di studi sia triennale che magistrale e sono molto proattive, in particolare alcune aziende hanno offerto borse di studio a studentesse in ambito STEM; altre hanno organizzato viaggi di istruzione e visite presso le sedi aziendali; altre hanno svolto seminari durante le ore di lezione. Le riunioni periodiche del Comitato di indirizzo serviranno per monitorare costantemente lo stato dei corsi e dei contenuti erogati.

Link: <https://www.ingegneria.univpm.it/IM15/consultazioni-parti-interessate>

▶ QUADRO A2.a

Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Ingegnere Energetico

funzione in un contesto di lavoro:

Il Laureato magistrale in Green Industrial Engineering è un ingegnere con una preparazione universitaria che gli consente di integrarsi in gruppi di lavoro costituiti da specialisti di tutti i settori dell'ingegneria.

Inoltre, nell'ambito del processo produttivo, può coordinare specifiche attività svolte dal personale tecnico. Il laureato Magistrale in Green Industrial Engineering è in grado di svolgere le proprie funzioni sia in piena autonomia che in collaborazione, potendo rivestire ruoli di coordinamento di gruppi costituiti da più figure professionali con competenze specialistiche anche di altre discipline. Affronta problemi progettuali nuovi, talvolta definiti in modo incompleto o che presentano specifiche contrastanti assumendo le opportune decisioni e svolge attività di diagnosi energetica, progettazione, consulenza, direzione lavori, stima e collaudo di macchine, impianti e sistemi energetici.

Le principali funzioni della figura professionale di ingegnere energetico esperto e/o responsabile di alta qualificazione sono:

- Energy manager in aziende pubbliche o private;
- Esperto nella redazione di analisi di diagnosi energetiche di macchine e sistemi e di audit energetici in ambito civile ed industriale;
- Progettista di sistemi di produzione, distribuzione e accumulo di energia nelle sue varie forme;
- Progettista di impianti di produzione di energia elettrica, termica e frigorifera in ambito industriale e civile;
- Esperto nella gestione ottimale dal punto tecnico/economico/ambientale di sistemi energetici in ambito industriale (cogenerazione, sistemi di produzione di energia elettrica, termica e frigorifera);
- Progettista di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili sia elettriche, bioenergie e biocarburanti;
- Esperto nella modellazione termofluidodinamica

È in grado di redigere audit e progetti energetici sia in ambito industriale che civile e di progettare e gestire sistemi ed impianti sia per la produzione di calore che per la produzione del freddo.

Nell'arco della sua carriera, l'ingegnere energetico può certificare la propria competenza nella gestione dell'energia e certificarsi come Esperto di Gestione Energia (EGE).

competenze associate alla funzione:

- * conoscenza approfondita degli aspetti di base della termodinamica, della trasmissione del calore, della conversione dell'energia volta all'interpretazione e alla descrizione di problemi complessi ed interdisciplinari nel campo dell'ingegneria energetica;
- * progettazione di impianti di sistemi di generazione centralizzata e distribuita di energia elettrica, termica e frigorifera da fonti convenzionali e rinnovabili;
- * progettazione di impianti di accumulo di energia nelle sue varie forme: elettrica, termica, chimica (idrogeno)
- * progettazione di impianti e processi industriali ad alta efficienza energetica;
- * impostazione e redazione di diagnosi energetiche e richieste di titoli di efficienza energetici;
- * progettazione di sistemi di acquisizione dati di consumo energetico e di processo e conoscenza degli strumenti di analisi dei dati per la loro successiva elaborazione;
- * valutazione delle prestazioni termiche ed energetiche di componenti e sistemi meccanici;
- * progettazione termofluidodinamica ed analisi di sistemi in ambito energetico;
- * valutazione dei consumi energetici di utenti finali e realizzazione di audit energetici;
- * dimensionamento e progettazione di dettaglio, utilizzando anche modelli numerici in modo critico, degli impianti per la produzione, per il trasporto, e per gli usi finali, dell'energia in ambito industriale e civile.

sbocchi occupazionali:

- * aziende municipali di servizi per la gestione dell'energia;
- * enti pubblici e privati operanti nel settore dell'approvvigionamento dell'energia;
- * aziende che producono e commercializzano macchine e impianti energetici, elettrici e termotecnici;
- * studi di progettazione, di installazione e di collaudo degli impianti per la produzione, il trasporto e gli usi finali dell'energia (per esempio: impianti termotecnici e di refrigerazione).
- * aziende ed enti civili e industriali in cui è richiesta la figura del responsabile dell'energia (energy manager)
- * EGE, esperto gestione energia (previa certificazione) sia all'interno delle aziende (ISO 50001) che come libero professionista;
- * libera professione (necessaria l'iscrizione all'ordine degli ingegneri, sezione A, previo superamento di un esame di abilitazione)
- * prosecuzione degli studi attraverso corsi di Dottorato di Ricerca



QUADRO A2.b

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

1. Ingegneri energetici e nucleari - (2.2.1.1.4)



QUADRO A3.a

Conoscenze richieste per l'accesso

10/02/2022

Per l'accesso al Corso di laurea magistrale è necessario un diploma di laurea della classe L-9 Ingegneria Industriale (D.M. 270/04), ovvero della classe X - Ingegneria Industriale - (D.M. 509/99), acquisito presso qualunque Ateneo, ovvero altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo, ovvero, l'acquisizione di almeno

36 CFU conseguiti nelle seguenti discipline di base:

- INF/01
- MAT/01-09
- FIS/01-08
- CHIM/02
- CHIM/03
- CHIM/04
- CHIM/07
- ING-INF/05

e 18 CFU conseguiti nei Settori Scientifici Disciplinari ING-IND

Modalità e forme di verifica della personale preparazione sono stabilite dal Regolamento didattico del Corso di Studio.

Requisito di accesso al Corso di Studio è l'uso fluente, in forma scritta e orale, della lingua inglese equiparabile al livello B2, con riferimento anche ai lessici disciplinari specifici per questa classe di laurea magistrale, verificata con modalità descritte nel Regolamento Didattico dei Corsi di Studio di Facoltà.

Per gli studenti stranieri sono possibili percorsi di conoscenza e approfondimento della lingua italiana affinché possa essere utilizzata fluentemente in forma scritta e orale con riferimento anche ai lessici disciplinari.

▶ QUADRO A3.b

Modalità di ammissione

10/05/2023

Per l'ammissione al Corso di Studio, gli studenti devono essere in possesso sia di requisiti curriculari, ovvero devono provenire da specifiche classi di laurea triennali sia di un congruo numero di crediti, conseguiti in alcuni Settori Scientifici Disciplinari come indicato nel quadro A3a.

Inoltre, per essere ammessi al Corso, gli studenti che possiedono i requisiti e hanno acquisito preliminarmente i crediti richiesti, devono dimostrare che la propria personale preparazione sia adeguata. È considerata adeguata, senza ulteriori verifiche, la preparazione degli studenti che abbiano conseguito, nella Laurea Triennale, una votazione finale pari o superiore a una soglia indicata nel Regolamento Didattico dei Corsi di Studio. Per gli studenti che abbiano conseguito una votazione inferiore, la personale preparazione è verificata mediante un colloquio da sostenere con un'apposita commissione, incentrato sui temi oggetto della tesi di laurea. Per l'ammissione al Corso, viene altresì richiesta agli studenti la conoscenza della lingua Inglese ad un livello equiparabile al B2. Tale conoscenza può essere dimostrata da un certificato riconosciuto.

Per gli studenti che non dimostrano il livello richiesto di conoscenza della lingua straniera, è attivato prima dell'inizio delle lezioni del primo anno un percorso didattico di lingua inglese al termine del quale il livello di conoscenza raggiunto viene valutato da un'apposita commissione.

Lo studente deve ottenere la valutazione positiva dalla commissione prima dell'inizio della sessione di esami anticipata dell'anno accademico di iscrizione.

I dettagli sui CFU da acquisire negli specifici SSD, date e modalità di verifica della personale preparazione sono rese pubbliche sul portale della Facoltà di Ingegneria.

Link:

https://www.univpm.it/Entra/Offerta_formativa_1/Offerta_formativa_2/Corso_di_laurea_magistrale_in_Green_Industrial_Engineering/Immatricolazione_lauree_magistrali_ad_access



▶ QUADRO A4.a

Obiettivi formativi specifici del Corso e descrizione del percorso formativo

10/02/2022

Il corso di Laurea Magistrale in Green Industrial Engineering si pone l'obiettivo di formare professionisti di elevato livello che siano in grado di ideare, realizzare e gestire autonomamente sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi, nonché governare processi di innovazione e condurre attività di ricerca e sviluppo di elevata complessità nell'ambito dell'ingegneria energetica.

L'ordinamento prevede una importante formazione tecnica che ha il ruolo di integrare ed approfondire la preparazione iniziale degli allievi, allargando le loro conoscenze interdisciplinari. Gli obiettivi formativi specifici del Corso di Studi sono:

- l'approfondimento della preparazione di base nel campo energetico con una conoscenza di livello elevato delle problematiche tecnico scientifiche dei diversi settori caratterizzanti l'ingegneria energetica con particolare riguardo alle applicazioni e alle innovazioni ingegneristiche legate alla transizione energetica quali: generazione ed accumulo dell'energia nelle sue varie forme (elettrica, termica, frigorifera e chimica), generazione da fonti rinnovabili, efficienza energetica e gestione dell'energia nei processi di produzione industriale, progettazione sostenibile di beni e prodotti;

- l'acquisizione della capacità di lavorare in team interdisciplinari, con attenzione agli aspetti dell'innovazione emergenti nel campo della transizione energetica e dell'impatto ambientale dei prodotti;

- l'acquisizione della capacità di integrare le conoscenze ricevute e di interfacciarsi con specialisti di aree diverse; - l'acquisizione di una conoscenza approfondita e di solide competenze in alcuni dei campi in cui operano tradizionalmente gli ingegneri energetici (efficienza energetica nei sistemi di produzione e nell'impiantistica industriale, progettazione e pianificazione, rete elettriche, impianti a fonti rinnovabili, progettazione e gestione di sistemi di generazione e di accumulo dell'energia nelle sue varie forme).

L'ampia offerta didattica, a conclusione del percorso formativo previsto nei curricula, forma un ingegnere energetico esperto di efficienza energetica, sostenibilità ambientale, economica e sociale dell'intera filiera dell'energia, dai sistemi di generazione (centralizzata e distribuita, anche con fonti rinnovabili), alle infrastrutture energetiche e ai consumi finali inclusi i processi produttivi in ambito manifatturiero.

Il percorso formativo di ciascun curriculum può essere suddiviso in due aree di apprendimento fra loro interconnesse ed è così strutturato:

- il primo anno, comune a entrambi i curricula, è interamente dedicato all'approfondimento della formazione tecnica di base, con contributi di varie aree culturali che contribuiscono a integrare la cultura e la figura professionale dell'ingegnere energetico. Il gruppo di insegnamenti affini mira ad ampliare la natura interdisciplinare della preparazione dell'ingegnere energetico, offrendo contenuti, nell'ambito dell'ingegneria, dell'ICT e dell'economia quali l'informatica e l'analisi dei dati, la cybersecurity, l'economia circolare, la progettazione strutturale. In questi insegnamenti verranno fornite in parallelo le competenze trasversali e la conoscenza degli strumenti progettuali più avanzati. In questo gruppo di insegnamenti è quindi particolarmente curato lo sviluppo delle capacità di applicare le conoscenze, e delle 'soft skills', quali, ad esempio, la capacità di lavorare in gruppo, l'autonomia di giudizio e le capacità comunicative.

- il secondo anno, specifico per ogni curriculum è indirizzato alla formazione di figure professionali altamente specializzate, nelle seguenti aree:

- * l'area di formazione specifica dell'ingegneria energetica nel campo della sostenibilità dei processi produttivi con approfondimenti su sistemi energetici ed efficienza energetica in ambito industriale, sulle tecniche diagnostiche e prognostiche, sulle diverse tipologie di manutenzione nei sistemi industriali, sulle relazioni ed interconnessioni tra energia-economia-ambiente, e sulla comprensione della formazione della domanda di energia, dei mercati energetici e meccanismi di prezzo;

- * l'area di formazione specifica dell'ingegneria energetica nel campo della sostenibilità del sistema energetico, con approfondimenti nel campo della progettazione di sistemi per l'energia (in particolar modo rinnovabile), della progettazione termofluidodinamica di componenti e dell'analisi di sistemi, della progettazione, gestione ed analisi di processi ed impianti industriali chimici e biochimici per la produzione di vettori energetici da fonti rinnovabili.

La preparazione degli allievi viene conclusa da un tirocinio e da un impegnativo lavoro di tesi, durante il quale l'allievo Ingegnere Magistrale, sotto la guida di un docente, deve realizzare un progetto oppure condurre uno studio su argomenti di frontiera dell'ingegneria, svolgendo attività di modellazione teorica o numerica e/o attività sperimentali in laboratorio o in azienda.

La formazione ingegneristica interdisciplinare conseguita dall'allievo al termine del suo percorso di studi gli consente di inserirsi in qualsiasi ambito professionale nella vasta area dell'ingegneria energetica e di avere la preparazione necessaria per affrontare, eventualmente, i corsi di terzo livello del dottorato di ricerca.

QUADRO A4.b.1 **Conoscenza e comprensione, e Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Sintesi**

<p>Conoscenza e capacità di comprensione</p>	<p>Il Corso di Laurea Magistrale in Green Industrial Engineering consente agli studenti di conseguire conoscenze e capacità di comprensione che estendano e rafforzino quelle già in loro possesso raggiungendo l'obiettivo di elaborare e applicare idee originali, spesso in un contesto di ricerca industriale. In particolare, nel primo anno di studi comune a tutti i percorsi formativi, gli studenti conseguono una chiara conoscenza del settore dell'ingegneria energetica in generale comprese alcune conoscenze sugli ultimi sviluppi del settore stesso, in relazione alle specifiche attività di ricerca svolte nei dipartimenti di riferimento. Le competenze di base dell'area energetica riguardano le macchine a fluido, i sistemi per l'energia e l'ambiente, la fisica tecnica, le macchine ed i convertitori elettrici, il disegno industriale.</p> <p>Il secondo anno, in relazione al percorso formativo scelto, gli studenti possono arricchire la propria conoscenza nei seguenti ambiti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sistemi di produzione industriale sostenibili: con particolare attenzione all'efficienza energetica in ambito industriale, ai sistemi di gestione energia, alle interconnessioni tra energia-economia ed ambiente. Le competenze in questo ambito riguardano ancora, principalmente, le macchine a fluido, i sistemi per l'energia e l'ambiente, le macchine e gli azionamenti elettrici ed i sistemi elettrici per l'energia. - Sistemi energetici sostenibili per la transizione energetica: con particolare attenzione rivolta alle fonti rinnovabili e alle interconnessioni tra energia ed acqua (water-energy nexus). Le competenze in questo ambito riguardano ancora, principalmente, la fisica tecnica, i sistemi per l'energia e l'ambiente, i convertitori e le macchine elettriche, gli impianti chimici, i sistemi elettrici per l'energia. <p>Inoltre, gli studenti acquisiscono una consapevolezza del più ampio contesto multidisciplinare dell'ingegneria, approfondendo tematiche legate all'economia circolare, all'analisi dei dati e alla cybersecurity. Gli studenti vengono orientati alla risoluzione dei problemi progettuali nuovi, anche se definiti in modo incompleto e caratterizzati da specifiche potenzialmente contrastanti.</p> <p>Nei percorsi formativi gli studenti utilizzeranno in maniera fluente, in forma scritta e orale, la lingua inglese.</p> <p>La conoscenza e capacità di comprensione è sviluppata essenzialmente con gli strumenti didattici tradizionali, quali le lezioni frontali e lo studio personale su testi e pubblicazioni scientifiche, per la preparazione degli esami e del lavoro finale di tesi. La verifica del raggiungimento dell'obiettivo formativo è ottenuta con prove d'esame a contenuto scritto e/o orale e con prove scritte finali ed in itinere, oltre che con la valutazione dell'elaborato finale di tesi da parte della commissione di laurea.</p>	
<p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</p>	<p>Il Corso di Laurea Magistrale in Green Industrial Engineering consente agli studenti di conseguire un'adeguata capacità di applicare le proprie conoscenze, con capacità di comprensione appropriata e abilità nel risolvere i problemi, in contesti ampi e interdisciplinari e caratterizzati da tematiche nuove o non familiari, connessi al proprio settore di studio.</p> <p>In particolare, gli studenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dimostrano la capacità di applicare la propria conoscenza e la propria comprensione per identificare i problemi e formulare soluzioni, negli ambiti propri dell'ingegneria energetica, in particolare le macchine a fluido, i sistemi per l'energia e l'ambiente, la fisica tecnica, i sistemi elettrici per l'energia, gli impianti chimici. Sono quindi in grado di impostare, progettare sistemi di conversione e di accumulo dell'energia, tenendo conto delle implicazioni relative agli aspetti ambientali, economici ed etici, il tutto attraverso l'uso di metodi consolidati, guidandone la realizzazione e la verifica; - dimostrano la capacità di applicare la propria conoscenza la propria comprensione dei convertitori, delle macchine ed azionamenti elettrici, dei sistemi elettrici per l'energia e per analizzare le problematiche relative all'evoluzione delle reti di distribuzione dell'energia elettrica e per ottimizzarle in presenza di fonti rinnovabili distribuite, veicoli elettrici ed accumuli di energia; - conseguono la capacità di scegliere e applicare appropriati metodi analitici e di modellazione, del disegno e metodi dell'ingegneria industriale, per la risoluzione dei problemi progettuali, utilizzando gli strumenti informatici ed analitici più adatti, per poter elaborare al meglio progetti eco-sostenibili per prodotti/processi/servizi; - dimostrano la capacità di realizzare progetti ingegneristici adeguati al loro livello di conoscenza e di comprensione, lavorando in collaborazione con altri ingegneri e con non ingegneri. I progetti possono riguardare impianti di produzione industriale, impianti alimentati a fonte rinnovabile di vario genere e per le più ampie applicazioni; - dimostrano la capacità approfondita di scegliere e utilizzare attrezzature, strumenti, procedure e metodi appropriati, conoscendone i limiti e le potenzialità; in particolare possono condurre esperimenti anche complessi, gestire ed impiegare strumentazione e software avanzati, con capacità di analisi adeguata. <p>La capacità di applicare conoscenza e comprensione è sviluppata essenzialmente con gli strumenti didattici sperimentali, quali le esercitazioni, l'attività di laboratorio assistito, le visite tecniche ad industrie. Il progetto formativo dedica particolare attenzione a sviluppare le capacità pratiche dello studente, facendo ampio ricorso alla produzione di elaborati progettuali in senso lato, specificamente previsti da diversi insegnamenti, e da svolgersi singolarmente o in gruppo. Momento finale riassuntivo delle capacità applicative, risulta generalmente anche il lavoro finale di tesi, articolato di solito su contenuti progettuali, di modellazione e sperimentali. Un ruolo importante riveste anche l'attività di tirocinio, che può essere svolta presso aziende ed enti esterni, o in laboratori di ricerca pubblici e privati, compresi quelli del corso di studio.</p> <p>Il raggiungimento dell'obiettivo formativo è dimostrato dal superamento delle prove d'esame orali o basate su compiti scritti o tramite la valutazione di elaborati progettuali o monografie e nella valutazione, laddove prevista, delle attività di laboratorio. Importante elemento di verifica del raggiungimento dell'obiettivo si ha nella valutazione dell'elaborato finale da parte della commissione di laurea. Il raggiungimento dell'obiettivo nelle attività di tirocinio e stage è comunque verificato tramite un apposito colloquio, che costituisce un ulteriore elemento di verifica della capacità di applicare conoscenza e comprensione in maniera appropriata.</p>	

FORMAZIONE TECNICA COMUNE A TUTTI I CURRICULA

Conoscenza e comprensione

Per quanto riguarda gli ambiti della formazione tecnica di base, verranno fornite allo studente conoscenze avanzate su:

- i principali sistemi di conversione e di accumulo dell'energia nelle sue varie forme: elettrica, termica e frigorifera;
- i principali cambiamenti e le relative sfide nel settore energetico quali: la transizione energetica, alla diffusione delle fonti rinnovabili e all'incentivazione dell'efficienza energetica negli usi finali;
- il contesto di mercato dell'energia elettrica e del gas;
- la trasmissione del calore al fine di dimensionare sistemi di scambio termico, tradizionali ed innovativi
- l'utilizzo di modelli di calcolo numerico nella progettazione termofluidodinamica
- le macchine elettriche e delle moderne reti di distribuzione in bassa tensione in presenza di fonti di energia distribuite ed elevata penetrazione di tecnologie dell'informazione e della comunicazione
- le tecnologie per la gestione di fonti di energia distribuita e della domanda di energia lato utente anche in scenari ad elevata diffusione di veicoli elettrici.
- principali criteri per la scelta, la verifica ed il dimensionamento di soluzioni costruttive di sistemi e componenti meccanici utilizzati negli impianti per la produzione e trasformazione di energia.
- le più importanti proprietà meccaniche da tenere in considerazione per i materiali impiegati nelle strutture per l'energia;
- metodologie, modelli e tecniche di gestione e l'analisi di dati per il supporto alle decisioni
- la relazione tra economia ed ambiente naturale e dei criteri economici alla base delle politiche pubbliche di protezione ambientale.
- le implicazioni ambientali ed economiche di strumenti alternativi di politica ambientale.
- i metodi e dei principali strumenti per l'eco-progettazione.
- il ruolo della progettazione eco-sostenibile nei contesti industriali
- l'integrazione efficace dei metodi e degli strumenti di sostenibilità ambientale nei differenti contesti industriali
- i metodi di progettazione eco-sostenibili, con focus specifico sul metodo del Life Cycle Assessment (LCA)

Per completare l'ambito della formazione tecnica comune a tutti i curricula, gli studenti potranno ulteriormente personalizzare il proprio percorso di studi, in modo da approfondire specifiche competenze fra quelle di seguito elencate:

- principali aspetti teorici, modellistici e metodologici relativi alla formulazione e soluzione quantitativa di problemi decisionali nell'ambito della logistica distributiva e della gestione della produzione;
- paradigma dichiarativo della programmazione matematica, le metodologie per la progettazione, i linguaggi algebrici di modellazione matematica e i solutori di modelli di programmazione lineare (intera)
- conoscenze di base ed avanzate sui meccanismi fisici di conversione energetica da fonti ambientali e rinnovabili che forniranno capacità di simulare numericamente elementi base di sistemi di harvesting elettromagnetico.
- macchine intelligenti in cui le componenti meccaniche ed elettroniche sono fortemente integrate, tipiche del paradigma Industria 4.0;
- conoscenze fondamentali degli ambienti fluviale e costiero, per l'estrazione dell'energia dai flussi fluviali, dalle correnti marine, dalle maree e dalle onde di mare.
- conoscenze avanzate sulle metodologie di progettazione e gestione sostenibile dei sistemi logistici e delle supply chain;
- impatti ambientali, sociali ed economici derivanti dalla produzione e distribuzione di prodotti e servizi;
- conoscenze avanzate sul metodo degli elementi finiti e il suo uso nell'ingegneria, con particolare riferimento ad applicazioni relative alla "green economy" come la progettazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili o la riduzione di peso negli autoveicoli.
- Conoscenze avanzate delle principali classi di leghe metalliche a forte sviluppo tecnologico ed eco-sostenibile;
- Conoscenza avanzata delle caratteristiche meccaniche, fisiche e ambientali di materiali metallici per le alte energie e accumulo di energia, acciaio inossidabili, leghe di alluminio, leghe di titanio, superleghe a base nichel e cobalto, leghe di rame e pipelines;
- conoscenze di sistemi per la raccolta di energia (energy harvesting).
- Conoscenza degli algoritmi crittografici e le loro applicazioni, con particolare interesse per blockchain e tecnologie distributed ledger;
- competenze finalizzate alla scelta, progettazione, utilizzo e gestione di sensori e strumentazione senza contatto per applicazioni industriali;
- conoscere modelli di crescita delle popolazioni; i concetti di metapopolazione; interazioni tra le specie; struttura e dinamica delle comunità; energetica degli ecosistemi; cicli biogeochimici; vari ambienti ed ecosistemi; adattamento e selezione naturale; perdita di habitat; politiche di conservazione
- conoscenza di base del sistema climatico globale, delle forzanti naturale e antropica e dei processi di feedback che determinano la sua variabilità in relazione al global change in atto e agli scenari futuri.
- Comprensione di come l'uso antropico delle risorse del sistema Terra e le forzanti associate possono provocare significative variazioni globali a differenti scale temporali e spaziali e in differenti componenti del sistema climatico;
- relazioni tra Energia-Economia-Ambiente usando gli strumenti teorici ed empirici dell'analisi economica;
- concetti di base dell'economia dell'energia e delle risorse, e una panoramica delle forze economiche, tecnologiche e politiche che caratterizzano il mercato energetico globale;
- modelli di teoria economica per l'analisi dell'energia e delle risorse (analisi delle fonti energetiche esauribili e rinnovabili, analisi della domanda di energia, mercati energetici e meccanismi di prezzo);
- modelli applicati per comprendere più approfonditamente le sfide energetiche globali.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente sarà in grado di:

- scegliere e progettare le configurazioni di impianti di conversione energetica dell'energia che soddisfino al meglio i requisiti di fattibilità tecnico-economica, efficienza energetica, alla luce delle normative vigenti
- scegliere e dimensionare sistemi di accumulo di energia idonei alle diverse applicazioni;
- sviluppare una strategia di schedulazione della carica e della scarica di sistemi di accumulo dell'energia a seconda dei diversi obiettivi posti (massimizzazione autoconsumo rinnovabili, massimizzazione del profitto economico);
- valutare l'applicazione di sistemi di accumulo dell'energia innovativi non ancora in commercio ma studiati ad oggi a livello di concept
- progettare e sviluppare una strategia di gestione ottimale per soddisfare la domanda di energia da parte di un sistema energetico integrato equipaggiato con: uno o più sistemi di conversione energetica e uno o più sistemi di accumulo dell'energia
- progettare sistemi per la trasmissione del calore
- applicare codici di modellazione numerica per lo sviluppo di progetti di termofluidodinamica;
- analizzare e scegliere le macchine elettriche e le tecnologie per Smart Grid adeguate ai problemi pratici di interesse, in particolare per gli scenari dell'automazione industriale e delle reti di distribuzione in bassa tensione.
- selezionare la tipologia dell'azionamento elettrico per le applicazioni di interesse;
- analizzare le problematiche relative all'evoluzione delle reti di distribuzione dell'energia elettrica verso la Smart Grid;

- identificare le tecniche e le metodologie per il soddisfacimento dei vincoli di qualità ed affidabilità nelle reti di distribuzione in presenza di fonti distribuite e veicoli elettrici;
- utilizzare dispositivi e tecniche per la valutazione di grandezze elettriche nelle Smart Grids.
- individuare soluzioni costruttive idonee a raggiungere le prestazioni attese, sia utilizzando architetture consolidate e sia introducendo elementi di innovazione
- utilizzare tecniche e strumenti appropriati per risolvere problemi ingegneristici che riguardino l'analisi e il progetto strutturale di componenti di macchine o di sistemi per l'energia.
- identificare ed applicare il metodo di calcolo più adatto per l'analisi ed il dimensionamento di alcuni organi di macchina, anche con scelte da catalogo ove possibile;
- scegliere appropriatamente i materiali più idonei in relazione alle prestazioni meccaniche desiderate;
- interrogare una base di dati, utilizzare un Data Warehouse e progettare processi di Data Mining.
- applicare le principali tecniche di Machine Learning ed analizzare criticamente la qualità dei risultati ottenuti.
- Analizzare, sintetizzare e valutare i concetti teorici chiave e le applicazioni pratiche dell'economia dell'ambiente.
- valutare i criteri alla base dell'identificazione degli obiettivi ambientali
- effettuare analisi costi benefici.
- Elaborare progetti eco-sostenibili per prodotti/processi/servizi
- implementare metodi e strumenti di eco-design nel processo sviluppo prodotto
- Contestualizzare le normative e la loro applicazione
- utilizzare almeno uno strumento commerciale per il Life Cycle Assessment
- redigere un report di analisi LCA conforme alla normativa

In funzione della personalizzazione del proprio percorso di studi, lo studente sarà inoltre in grado di:

- individuare i problemi decisionali ricorrenti nell'ambito della logistica distributiva e della gestione della produzione con particolare riferimento alla sostenibilità ambientale, sociale ed economica;
- formulare analiticamente tali problemi con tecniche proprie della programmazione matematica;
- applicare metodi quantitativi per la loro soluzione;
- risolvere quantitativamente tali problemi anche con strumenti software evoluti;
- implementare, simulare, e caratterizzare in maniera rigorosa e multi disciplinare i meccanismi fisici di conversione e accumulo di energia da fonti ambientali quali, in primis, luce solare e campi elettromagnetici a RF.
- svolgere attività di simulazione numerica
- valutare l'applicabilità di tecnologie emergenti e nuovi materiali nel campo della conversione energetica
- riconoscere e descrivere le principali macchine della fabbrica 4.0;
- scegliere il robot maggiormente adatto per un contesto produttivo automatizzato e valutarne le relative prestazioni;
- utilizzare un software molto comune per la simulazione di cella;
- fare scelte adeguate per l'applicazione di sistemi per l'estrazione di energia rinnovabile nell'ambiente esistente.
- utilizzare metodologie avanzate che richiedono l'utilizzo di risorse limitate;
- progettare sistemi logistici e supply chain agile in ottica di sostenibilità ambientale, sociale ed economica;
- gestire filiere logistiche secondo logiche Industry 4.0;
- sviluppare piani di digitalizzazione dei sistemi logistici e delle supply chain;
- modellare numericamente un componente ed il comportamento del materiale
- identificare se il problema possa essere opportunamente semplificato o suddiviso in problemi più facili da trattare;
- assegnare le giuste condizioni di vincolo e di carico e di interpretare in modo corretto i risultati di un'analisi agli elementi finiti.
- riconoscere le principali caratteristiche delle classi di leghe trattate nel corso;
- comprendere le principali tecniche di trattamenti superficiali delle leghe metalliche;
- correlare caratteristiche microstrutturali a proprietà meccaniche risultanti dei materiali metallici;
- comprendere l'importanza e le tecniche di riciclo dei materiali metallici ad alto impatto tecnologico;
- progettare ed analizzare sistemi di raccolta energetica basati su dinamica lineare e nonlineare;
- applicare modelli ad ordine ridotto per all'analisi dei regimi ottimali di progetto delle strutture di raccolta energetica.
- utilizzare e valutare algoritmi crittografici, protocolli e tecnologie di tipo distributed ledger, per garantire requisiti di Sicurezza in schemi di comunicazione ed in sistemi di storage.
- progettare, impostare e far funzionare un sistema di misura complesso, con particolare rilevanza per le tecniche di misura senza contatto, basate su tecnologie di visione ed elettro-ottiche applicate al controllo di processo o qualità e allo sviluppo del prodotto.
- utilizzare e programmare un sistema di acquisizione digitale.
- elaborare i dati mediante algoritmi statistici ed eseguire il controllo statistico del processo e la diagnosi e la classificazione dei difetti, nell'ambito della gestione della qualità.
- valutare criticamente le metodologie d'indagine del sistema climatico e della sua variabilità e i limiti delle
- valutare criticamente la rilevanza del dato di variabilità climatica naturale in confronto con l'attuale processo di global change;
- analizzare, sintetizzare e valutare i concetti teorici chiave e le applicazioni pratiche nei sistemi energetici con enfasi sulle dimensioni economiche;
- acquisire la conoscenza, la terminologia, i fattori chiave e le interazioni nei mercati energetici, nelle istituzioni, nelle tecnologie e nelle relative questioni economiche;
- acquisire le basi analitiche per comprendere i fenomeni complessi del sistema energetico globale;
- conoscere i modelli di teoria economica relativi a mercati energetici e meccanismi di determinazione dei prezzi, regolamentazione e politica energetica;
- capire come i modelli possono essere utilizzati per la previsione, l'analisi delle politiche e la valutazione economica dei progetti;
- usare le informazioni delle banche dati internazionali sull'energia per analisi empiriche;
- eseguire analisi quantitative e utilizzare modelli applicati e competenze adattando le conoscenze dei modelli teorici a casi di studio empirici.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

ADVANCED MATERIALS FOR ENERGY APPLICATIONS [url](#)

BLOCKCHAIN AND DATA SECURITY MANAGEMENT [url](#)

CLIMATE VARIABILITY AND IMPACTS [url](#)

ELECTRICAL MACHINES AND SMART GRIDS [url](#)

ELECTROMAGNETIC ENERGY HARVESTING [url](#)

ENERGY AND RESOURCE ECONOMY [url](#)

ENERGY CONVERSION AND STORAGE SYSTEMS [url](#)

FINITE ELEMENTS ANALYSIS FOR GREEN PLANTS [url](#)

HYDRAULICS FOR THE ENERGY HARVESTING [url](#)

INDUSTRIAL SUSTAINABILITY MANAGEMENT [url](#)

OPTIMIZATION METHODS IN GREEN AND SMART MANUFACTURING [url](#)

ROBOTS AND INTELLIGENT MACHINES FOR PRODUCTION SUSTAINABILITY [url](#)

STRUCTURES FOR GREEN ENERGY [url](#)

FORMAZIONE SPECIFICA NEL CAMPO DEI SISTEMI DI PRODUZIONE INDUSTRIALE SOSTENIBILI

Conoscenza e comprensione

Verranno fornite allo studente conoscenze su:

- i principali sistemi di conversione dell'energia utilizzati sia in ambito industriale che civile per la produzione dei più importanti vettori energetici quali: energia elettrica, termica, frigorifera e, in futuro, idrogeno;
- Il ruolo dei Sistemi di gestione dell'energia nel settore industriale e terziario sia del ruolo e delle competenze dell'Energy Manager, dell'esperto gestione energia (EGE) e delle Società di Servizi Energetici (SSE);
- l'insieme delle attività finalizzate alla progettazione e gestione di sistemi di produzione sostenibili utilizzati nell'industria manifatturiera
- la comprensione dell'Ecologia, dei concetti di Popolazione, Comunità, Ecosistema e competenze sulle metodologie di analisi per la comprensione del funzionamento degli ecosistemi.
- la teoria della diagnosi, della prognosi e del trattamento dei segnali di misura;
- le principali tecniche diagnostiche e prognostiche;
- le diverse tipologie di manutenzione di un sistema;
- le problematiche legate alla supervisione e alla manutenzione di sistemi automatici.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente sarà in grado di:

- Individuare e progettare le configurazioni impiantistiche che soddisfino al meglio i requisiti di fattibilità tecnico-economica, efficienza energetica, alla luce delle normative vigenti
- Eseguire una progettazione di massima di sistemi di (poli-) generazione di energia elettrica, termica e frigorifera, idrogeno e acqua
- valutare l'applicazione di nuove tecnologie emergenti nel campo della conversione energetica
- condurre un audit energetico analizzando o ricostruendo i consumi energetici di una o più utenze civili ed industriali anche di elevata complessità;
- redigere uno studio di fattibilità tecnico economica per un investimento in impianti di conversione energetica;
- analizzare, sintetizzare e valutare i concetti teorici chiave e le applicazioni pratiche dell'economia dell'ambiente.
- valutare i criteri alla base dell'identificazione degli obiettivi ambientali.
- comprendere le implicazioni ambientali ed economiche di strumenti alternativi di politica ambientale.
- elaborare analisi costi benefici;
- scegliere i componenti e il layout del sistema di produzione per la soluzione dello specifico problema;
- progettare i sistemi di produzione sostenibili utilizzando strumenti avanzati di simulazione;
- integrare i vari componenti che costituiscono il sistema di produzione sostenibile;
- applicare modelli di crescita delle popolazioni e di energetica degli ecosistemi;
- trattare segnali sensoriali ai fini del loro utilizzo in algoritmi di diagnosi e prognosi;
- sviluppare algoritmi per la diagnosi e la prognosi;
- applicare tali algoritmi a sistemi automatici per la manutenzione preventiva.

Lo svolgimento del tirocinio e della prova finale consentiranno di consolidare le conoscenze precedentemente acquisite e di approfondire le conoscenze relative ad uno specifico ambito, anche per facilitare l'inserimento del neo-laureato nel mondo del lavoro.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

ADVANCED SUSTAINABLE PRODUCTION SYSTEMS [url](#)

ENERGY EFFICIENCY IN PRODUCTION SYSTEMS [url](#)

FAULT DIAGNOSIS AND PREDICTIVE MAINTENANCE [url](#)

INTERNSHIP [url](#)

THEORETICAL AND APPLIED ECOLOGY [url](#)

THESIS [url](#)

FORMAZIONE SPECIFICA NEL CAMPO DEI SISTEMI ENERGETICI SOSTENIBILI

Conoscenza e comprensione

Verranno fornite allo studente conoscenze su:

- La trasmissione del calore al fine di dimensionare sistemi di scambio termico, tradizionali ed innovativi, da utilizzare in motori a combustione interna, in turbine a vapore ed a gas ed in sistemi di potenza per la trazione elettrica e/o ibrida;
- La progettazione termofluidodinamica mediante modelli di calcolo numerico;
- I fondamenti per la progettazione, gestione ed analisi di processi ed impianti industriali chimici e biochimici per la produzione di vettori energetici da fonti rinnovabili, con particolare focus su produzione di biogas e biocarburanti, idrogeno verde e bioidrogeno
- I metodi e tecniche di caratterizzazione funzionale delle matrici primarie e di scarto utilizzate nelle bioraffinerie
- I fondamenti di processi ed impianti chimici sia per il trattamento che per il downstream, fino agli impianti per la gestione delle emissioni inquinanti, solide liquide e gassose
- Le basi per l'analisi della sostenibilità di processi ed impianti, sulla base di casi studio industriali o pilota;
- i fenomeni fluidodinamici relativi alle macchine per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili;
- le due principali modalità di utilizzo dell'energia geotermica: produzione di elettricità e utilizzo diretto del calore.
- la geologia dei campi geotermici e del funzionamento degli impianti geotermici per la produzione di energia elettrica;
- la geotermia di bassa temperatura (scambio di calore col sottosuolo): sistemi con pompe di calore geotermico "closed loop" e "open loop";
- i sistemi di teleriscaldamento geotermico.
- i benefici ambientali derivanti dall'uso della geotermia come fonte rinnovabile.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente sarà in grado di:

- scegliere ed applicare metodi di dimensionamento termofluidodinamici di nuova generazione di componenti ed impianti al fine di predirne e migliorarne le prestazioni;
- Eseguire la progettazione di massima di processi ed impianti chimici e biochimici per la produzione di bioenergie e biocarburanti
- Analizzare preliminarmente la funzionalità di bioraffinerie urbane ed industriali tramite bilanci di materia ed energia
- Valutare la sostenibilità tecnica, economica ed ambientale di processi ed impianti chimici, considerando sia le sfide di economia circolare che di zero-pollution; valutare quali modelli numerici devono essere utilizzati per la corretta risoluzione del campo di moto in base alle caratteristiche fisiche del flusso
- Individuare campi geotermici ad alta temperatura sfruttabili per la produzione di energia elettrica;
- valutare l'applicazione di nuove tecnologie nel campo delle risorse geotermiche;
- redigere uno studio di fattibilità tecnico-economica per un investimento in impianti di climatizzazione con pompe di calore geotermico;

Lo svolgimento del tirocinio e della prova finale consentiranno di consolidare le conoscenze precedentemente acquisite e di approfondire le conoscenze relative ad uno specifico ambito, anche per facilitare l'inserimento del neo-laureato nel mondo del lavoro.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

CHEMICAL PROCESSES AND PLANTS FOR CIRCULAR BIOECONOMY [url](#)

COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS FOR ENERGY ENGINEERING [url](#)

GEOTHERMAL RESOURCES [url](#)

HEAT AND MASS TRANSFER [url](#)

INTERNSHIP [url](#)

THESIS [url](#)



QUADRO A4.c

Autonomia di giudizio
Abilità comunicative
Capacità di apprendimento

<p>Autonomia di giudizio</p>	<p>Le capacità e le competenze descritte, se pienamente acquisite, consentono ai laureati magistrali di fare scelte autonome e consapevoli nella propria attività professionale, valutando correttamente l'efficacia, l'efficienza e l'opportunità di ogni possibile scelta progettuale, stimandone i costi economici ed i rischi per la sicurezza e verificandone il rispetto delle normative. Inoltre, tali competenze conferiscono agli ingegneri magistrali capacità di valutazione dell'opportunità di utilizzare particolari tecnologie, materiali, processi, metodi e procedure nei problemi progettuali, oppure per condurre attività di studio, di sviluppo e di sperimentazione nei settori tipici della ingegneria energetica. La maturità tecnica raggiunta consente loro, infine, di fare valutazioni autonome e consapevoli di situazioni e contesti industriali che oltre alle problematiche strettamente tecniche abbiano anche implicazioni ambientali, sociali, sanitarie, economiche e legate alla sicurezza. A tal fine, l'impostazione didattica prevede che, in diversi corsi, la formazione teorica sia accompagnata da lavori individuali e di gruppo che sollecitino la partecipazione attiva, l'attitudine propositiva e la capacità di elaborazione autonoma e di critica. Tali attività sono specificamente previste nell'ambito di insegnamenti inclusi in un gruppo all'interno del quale, in base ai propri interessi, lo studente può operare una scelta nonché in diversi insegnamenti curriculari.</p> <p>Le capacità di giudizio autonomo, maturate durante tutto l'arco degli studi nei singoli insegnamenti, trovano un momento di consolidamento e verifica nello svolgimento di un tirocinio (presso aziende o enti di ricerca pubblici e privati, dipartimenti universitari) e nella preparazione di una tesi. Sotto la guida di un tutor accademico, affiancato da un tutor aziendale, lo studente affronta in modo approfondito un problema complesso, al fine di proporre possibili soluzioni e di selezionare ed implementare il metodo più efficace per risolvere il problema, dimostrando di aver acquisito capacità autonome in ambito progettuale e di impiego di strumenti e metodi avanzati.</p>	
<p>Abilità comunicative</p>	<p>Gli ingegneri magistrali acquisiranno significative capacità comunicative che consentiranno loro sia per poter operare agevolmente e con efficacia, anche con ruoli di responsabilità, in gruppi di progettazione dei quali facciano parte anche tecnici con diverse competenze e campi di specializzazione, sia nelle relazioni tecnico commerciali e nelle eventuali attività di formazione di tecnici ed operai. Inoltre, si deve considerare che sempre più spesso gli ingegneri, specialmente se di livello magistrale, hanno la necessità di intrattenere relazioni internazionali. Essi devono quindi raggiungere, al termine del loro percorso formativo, la capacità di esprimere e sostenere le proprie idee in un contesto tecnico, di presentare i risultati del proprio lavoro in modo facilmente comprensibile, di essere efficaci e convincenti nelle relazioni tecnico commerciali e di saper comunicare con il personale tecnico in modo semplice ed efficace.</p> <p>L'uso fluente della lingua inglese fornisce inoltre al laureato magistrale quelle capacità necessarie per operare efficacemente anche in contesti internazionali. Pur essendo le capacità comunicative, in buona parte, doti innate, tuttavia gli allievi ingegneri hanno modo di sviluppare, durante il percorso formativo della laurea magistrale, le proprie capacità comunicative sia nelle esercitazioni di gruppo, dove devono spiegare e sostenere le proprie idee ai colleghi ed al docente guida, sia nei colloqui con i docenti ed in occasione degli esami di profitto, sia nello svolgimento del tirocinio e degli eventuali stage presso aziende e sia in occasione della tesi di laurea. Accade spesso, infatti, che la tesi sia condotta in collaborazione con aziende e che, quindi, il laureando si trovi a partecipare a riunioni tecniche durante le quali egli debba presentare ad un pubblico variegato i risultati del proprio lavoro.</p>	
<p>Capacità di apprendimento</p>	<p>E' molto importante che gli ingegneri magistrali abbiano ottime capacità di apprendimento, sia per l'eventuale prosecuzione degli studi, con un dottorato di ricerca oppure con un master di secondo livello, sia per poter affrontare agevolmente ed in modo efficace le complesse e variegate problematiche connesse con l'innovazione tecnologica e con l'evoluzione del sistema economico e produttivo. Inoltre, nel corso della loro carriera, gli ingegneri devono poter far conto su una buona capacità di apprendimento per potersi adattare facilmente ad eventuali cambiamenti di attività o di settore industriale o di specializzazione, che si rendano opportuni per una crescita professionale.</p> <p>Il biennio magistrale, così come è organizzato presso l'Università Politecnica delle Marche, comprende numerosi insegnamenti a carattere</p>	

fortemente formativo, nei quali gli aspetti teorici sono trattati in modo approfondito, che affiancano i corsi specialistici e professionalizzanti. Questa scelta vuole dare agli allievi una solida impostazione culturale, oltre che tecnica, che consenta loro di sviluppare ulteriormente le proprie capacità di apprendimento, preparandoli all'eventuale prosieguo degli studi in un dottorato di ricerca, e dando loro la capacità di adattarsi facilmente all'evoluzione scientifica e tecnologica del settore industriale.

La tesi di laurea è un momento importante per sviluppare le capacità di apprendimento degli allievi ingegneri; in effetti la tesi richiede di approfondire le conoscenze sullo stato dell'arte nel settore di interesse e di procedere con lo studio in modo autonomo ben oltre le conoscenze che sono state trattate nei vari insegnamenti frequentati.

Gli insegnamenti della laurea magistrale utilizzano metodologie didattiche quali l'analisi e risoluzione di problemi differenti e complessi, l'integrazione delle varie discipline e la discussione in gruppo; tali metodologie favoriscono l'acquisizione di competenze inerenti l'apprendimento e l'adattamento.

L'impostazione di rigore metodologico degli insegnamenti deve portare lo studente a sviluppare un ragionamento logico che, a seguito di precise ipotesi, porti alla conseguente dimostrazione di una tesi. Lo studente è, inoltre, sempre spinto a ricercare il materiale per la propria formazione, a trarne una sintesi, a provare le proprie capacità di soluzione dei problemi ed a esporre quanto appreso.

Lo svolgimento della tesi di laurea contribuisce in modo determinante ad acquisire e a dimostrare il livello di acquisizione di queste abilità, che sono anche valutate attraverso gli esami, le attività di laboratorio ed il tirocinio formativo.



Il Corso di Laurea in Green Industrial Engineering è progettato per fornire allo studente, ad integrazione delle conoscenze nelle aree caratterizzanti dell'ingegneria energetica, delle conoscenze che, coerentemente con gli obiettivi del corso formativo, gli consentano di comprendere al meglio gli aspetti inter e multidisciplinari della progettazione di impianti e sistemi energetici in ambito industriale e civile, della progettazione di infrastrutture per la produzione, distribuzione e accumulo dell'energia nelle sue varie forme.

A seconda del percorso di studi scelto, verranno fornite:

- conoscenze avanzate sul metodo degli elementi finiti e il suo uso nell'ingegneria, con particolare riferimento ad applicazioni relative alla "green economy" come la progettazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili.
- su metodologie, modelli e tecniche di gestione e l'analisi di dati per il supporto alle decisioni;
- conoscenze avanzate della relazione tra economia ed ambiente naturale e dei criteri economici alla base delle politiche pubbliche di protezione ambientale;
- conoscenze, sia teoriche che pratiche, necessarie alla comprensione dei fenomeni fluidodinamici relativi alle macchine per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili;
- conoscenze avanzate sull'insieme delle attività finalizzate alla progettazione e gestione di sistemi di produzione sostenibili utilizzati nell'industria manifatturiera
- conoscenze utili alla comprensione dell'Ecologia, ai concetti di Popolazione, Comunità, Ecosistema e competenze sulle metodologie di analisi per la comprensione del funzionamento degli ecosistemi.
- conoscenze delle due principali modalità di utilizzo dell'energia geotermica: produzione di elettricità e utilizzo diretto del calore.
- conoscenza approfondita della geologia dei campi geotermici e del funzionamento degli impianti geotermici per la produzione di energia elettrica;
- conoscenza della geotermia di bassa temperatura (scambio di calore col sottosuolo): sistemi con pompe di calore geotermico "closed loop" e "open loop";
- conoscenza dei sistemi di teleriscaldamento geotermico. Conoscenza dei benefici ambientali derivanti dall'uso della geotermia come fonte rinnovabile;
- conoscenze di base della teoria della diagnosi, della prognosi e del trattamento dei segnali di misura;
- conoscenze delle principali tecniche diagnostiche e prognostiche;
- conoscenze relative alle diverse tipologie di manutenzione di un sistema;
- le capacità di comprendere le problematiche legate alla supervisione e alla manutenzione di sistemi automatici.

In particolare, lo studente sarà in grado di:

- modellare numericamente un componente ed il comportamento del materiale
- identificare se il problema possa essere opportunamente semplificato o suddiviso in problemi più facili da trattare;
- assegnare le giuste condizioni di vincolo e di carico e di interpretare in modo corretto i risultati di un'analisi agli elementi finiti.
- interrogare una base di dati, utilizzare un Data Warehouse e progettare processi di Data Mining;
- applicare le principali tecniche di Machine Learning ed analizzare criticamente la qualità dei risultati ottenuti;
- analizzare, sintetizzare e valutare i concetti teorici chiave e le applicazioni pratiche dell'economia dell'ambiente.
- valutare i criteri alla base dell'identificazione degli obiettivi ambientali.
- comprendere le implicazioni ambientali ed economiche di strumenti alternativi di politica ambientale.
- elaborare analisi costi benefici;
- valutare quali modelli numerici devono essere utilizzati per la corretta risoluzione del campo di moto in base alle caratteristiche fisiche del flusso
- di scegliere i componenti e il layout del sistema di produzione per la soluzione dello specifico problema;
- di progettare i sistemi di produzione sostenibili utilizzando strumenti avanzati di simulazione;
- di integrare i vari componenti che costituiscono il sistema di produzione sostenibile;
- applicare modelli di crescita delle popolazioni e di energetica degli ecosistemi;
- Individuare campi geotermici ad alta temperatura sfruttabili per la produzione di energia elettrica;
- saper valutare l'applicazione di nuove tecnologie nel campo delle risorse geotermiche;
- saper redigere uno studio di fattibilità tecnico-economica per un investimento in impianti di climatizzazione con pompe di calore geotermico;
- trattare segnali sensoriali ai fini del loro utilizzo in algoritmi di diagnosi e prognosi;
- sviluppare algoritmi per la diagnosi e la prognosi;
- applicare tali algoritmi a sistemi automatici per la manutenzione preventiva.



La prova finale consiste nella discussione orale di una tesi elaborata in modo originale dallo studente sotto la guida di un relatore, eventualmente coadiuvato da un correlatore. In particolare, la prova finale fornisce allo studente l'opportunità di dimostrare, con lo svolgimento di un'attività progettuale, di sviluppo o di ricerca, la capacità di operare in modo autonomo, nonché le sue capacità di analisi, di sintesi, di giudizio critico e di comunicazione acquisite nel corso degli studi.

La prova può anche essere associata allo svolgimento di un periodo di tirocinio svolto in ambito universitario, oppure presso aziende, enti di ricerca o strutture della pubblica amministrazione.

Le modalità di organizzazione delle prove finali, e di designazione dei docenti relatori ed eventuali correlatori, sono disciplinate dal Regolamento Didattico dei Corsi di Studio. Per essere ammessi all'esame di Laurea occorre aver superato, con esito positivo, gli esami degli insegnamenti e completato le altre attività formative previste nel piano degli studi, con le modalità stabilite dal Regolamento, comprese quelle inerenti alla preparazione della prova finale e ai relativi crediti attribuiti.

▶ QUADRO A5.b

Modalità di svolgimento della prova finale

Le modalità della prova finale della laurea magistrale sono stabilite dalla Facoltà, in accordo con gli ordinamenti didattici e il Regolamento Didattico d'Ateneo. La prova finale del Corso di Studio si svolge nel rispetto dell'art. 21 del Regolamento Didattico di Ateneo. Il Corso di studio si conclude con una prova finale alla quale si accede dopo aver acquisito il numero di crediti previsto dalla normativa vigente. La prova finale consiste nella produzione di un elaborato scritto (Tesi) sotto la supervisione di un relatore, eventualmente coadiuvato da un correlatore, e nella sua discussione di fronte a una apposita commissione di almeno 7 docenti, che procede alla corrispondente valutazione. La Tesi di laurea deve essere redatta e sostenuta in lingua inglese. Il voto finale di laurea è espresso in centodecimi, con una votazione minima di 66 punti su 110. La votazione è assegnata a maggioranza dalla commissione tenendo conto del curriculum dello studente e sulla base della prova finale. La valutazione del curriculum è definita dalla media delle valutazioni riportate nelle singole attività didattiche, pesata in funzione dei CFU ad esse attribuite, ed espressa in centodecimi. A questa la commissione, sulla base della prova finale, stabilisce il numero di punti aggiuntivi fino ad un massimo di 7. La lode viene assegnata con decisione a maggioranza dei 2/3 dei commissari.



▶ QUADRO B1

Descrizione del percorso di formazione (Regolamento Didattico del Corso)

Link: <https://www.ingegneria.univpm.it/allegato-b1-schede-sua?anno=2023&corso=IM15>

▶ QUADRO B2.a

Calendario del Corso di Studio e orario delle attività formative

<http://www.ingegneria.univpm.it/content/orario-e-calendario-delle-lezioni>

▶ QUADRO B2.b

Calendario degli esami di profitto

<http://www.ingegneria.univpm.it/content/esami-di-profitto>

▶ QUADRO B2.c

Calendario sessioni della Prova finale


<http://www.ingegneria.univpm.it/content/esami-di-laurea>

▶ QUADRO B3

Docenti titolari di insegnamento

Sono garantiti i collegamenti informatici alle pagine del portale di ateneo dedicate a queste informazioni.

N.	Settori	Anno di corso	Insegnamento	Cognome Nome	Ruolo	Crediti	Ore	Docente di riferimento per corso
1.	ING-INF/05	Anno di corso 1	DATA SCIENCE FOR ECO-SUSTAINABILITY link	MARCHEGIANI ENRICO	ID	9	72	
2.	ING-IND/32	Anno di	ELECTRICAL MACHINES AND SMART GRIDS link	PRINCIPI EMANUELE CV	PA	9	72	

		corso 1						
3.	ING-IND/09	Anno di corso 1	ENERGY CONVERSION AND STORAGE SYSTEMS link	COMODI GABRIELE CV	PA	9	72	
4.	SECS-P/06	Anno di corso 1	ENVIRONMENTAL ECONOMICS AND POLICY link	MARIN GIOVANNI		9	72	
5.	ING-IND/14	Anno di corso 1	STRUCTURAL DESIGN OF ENERGY SYSTEMS link	ROSSI MARCO CV	PA	9	72	
6.	ING-IND/10	Anno di corso 1	SUSTAINABLE ENERGY link	PASSERINI GIORGIO CV	PA	9	72	
7.	ING-IND/15	Anno di corso 1	TOOLS AND METHODS FOR ECODESIGN link	ROSSI MARTA		9	72	
8.	ING-IND/21	Anno di corso 2	ADVANCED MATERIALS FOR ENERGY APPLICATIONS link			6	48	
9.	ING-IND/16	Anno di corso 2	ADVANCED SUSTAINABLE PRODUCTION SYSTEMS link			6	48	
10.	ING-INF/03	Anno di corso 2	BLOCKCHAIN AND DATA SECURITY MANAGEMENT link			6	48	
11.	ING-IND/25	Anno di corso 2	CHEMICAL PROCESSES AND PLANTS FOR CIRCULAR BIOECONOMY link			9	72	
12.	GEO/01	Anno di corso 2	CLIMATE VARIABILITY AND IMPACTS link			6	48	
13.	ING-IND/06	Anno di corso 2	COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS FOR ENERGY ENGINEERING link			6	48	

14.	ING-INF/02	Anno di corso 2	ELECTROMAGNETIC ENERGY HARVESTING link	6	48
15.	SECS-P/06	Anno di corso 2	ENERGY AND RESOURCE ECONOMY link	6	48
16.	ING-IND/09	Anno di corso 2	ENERGY EFFICIENCY IN PRODUCTION SYSTEMS link	12	96
17.	ING-INF/04	Anno di corso 2	FAULT DIAGNOSIS AND PREDICTIVE MAINTENANCE link	6	48
18.	ING-IND/14	Anno di corso 2	FINITE ELEMENTS ANALYSIS FOR GREEN PLANTS link	6	48
19.	GEO/08	Anno di corso 2	GEO THERMAL RESOURCES link	6	48
20.	ING-IND/10	Anno di corso 2	HEAT AND MASS TRANSFER link	9	72
21.	ICAR/01	Anno di corso 2	HYDRAULICS FOR THE ENERGY HARVESTING link	6	48
22.	ING-IND/12	Anno di corso 2	INDUSTRIAL MEASUREMENT FOR SUSTAINABLE PROCESSES AND PRODUCTS link	6	48
23.	ING-IND/17	Anno di corso 2	INDUSTRIAL SUSTAINABILITY MANAGEMENT link	6	48
24.	NN	Anno di corso 2	INTERNSHIP link	3	24
25.	MAT/09	Anno di	OPTIMIZATION METHODS IN GREEN AND SMART MANUFACTURING link	6	48

		corso 2				
26.	ING- IND/13	Anno di corso 2	ROBOTS AND INTELLIGENT MACHINES FOR PRODUCTION SUSTAINABILITY link	6	48	
27.	ICAR/08	Anno di corso 2	STRUCTURES FOR GREEN ENERGY link	6	48	
28.	BIO/07	Anno di corso 2	THEORETICAL AND APPLIED ECOLOGY link	6	48	
29.	PROFIN_S	Anno di corso 2	THESIS link	12	96	



QUADRO B4

Aule

Link inserito: <http://www.ingegneria.univpm.it/content/planimetrie-della-facolt%C3%A0-di-ingegneria>



QUADRO B4

Laboratori e Aule Informatiche

Link inserito: <http://www.ingegneria.univpm.it/content/planimetrie-della-facolt%C3%A0-di-ingegneria#labs>



QUADRO B4

Sale Studio

Link inserito: <http://http://www.ingegneria.univpm.it/content/planimetrie-della-facolt%C3%A0-di-ingegneria>



QUADRO B4

Biblioteche

Link inserito: <http://http://cad.univpm.it/>

25/04/2023

L'attività di Orientamento in Ingresso è coordinata dalla Commissione del CUCS per l'Orientamento in Entrata (CCOE). La commissione è costituita da uno o più Docenti del CUCS, che collaborano con il Presidente per monitorare le attività di Orientamento in Entrata e per definire ed implementare le possibili azioni da intraprendere in questo campo, operando in coordinamento con gli altri CUCS e la Facoltà. Tali azioni, se di carattere sistemico, vengono rendicontate ed approvate dal CUCS, che viene regolarmente informato delle attività della CCOE.

La Facoltà si è dotata di una "Commissione Promozione ed Orientamento" per l'orientamento in ingresso e per azioni di promozione dei Corsi di Studio della Facoltà. La Commissione è costituita dal Presidente e da un delegato per ogni CUCS, nominato all'interno di ciascun Consiglio Unificato dei Corsi di Studio, dal delegato ai rapporti con le scuole superiori, da una persona dello staff di presidenza di Ingegneria, con il possibile supporto di un consulente esterno qualificato in comunicazione ed è coordinata da uno dei membri della Commissione stessa. La commissione opera in stretto coordinamento con l'Ufficio Orientamento e Tutorato, in particolare per quanto concerne l'organizzazione delle presentazioni alle scuole e le giornate di orientamento organizzate dall'Ateneo e dalla Facoltà. Al fine di ottimizzare lo scambio dei documenti e delle informazioni, i componenti della commissione condividono un'area riservata (SharePoint) entro il sito web della Facoltà. Compito della commissione è il coordinamento e l'omogeneizzazione delle attività di orientamento dei singoli CUCS della Facoltà.

L'attività di orientamento per le lauree magistrali si espleta, prioritariamente, attraverso un'intensa campagna informativa, prima di tutto tra gli studenti dell'ultimo anno delle lauree triennali della Facoltà e quindi verso gli studenti esterni. Per quanto riguarda l'attività d'informazione interna, i docenti dei vari CUCS, sotto la supervisione del Presidente del corso di laurea, predispongono materiale informativo (ad esempio, flyer) ed incontrano gli studenti del terzo anno delle lauree triennali direttamente in aula, reale o virtuale, per illustrare la struttura e le peculiarità dell'offerta formativa delle lauree magistrali. Per quanto riguarda l'orientamento verso l'esterno vengono, in aggiunta, predisposti file multimediali, in particolare webinar, che in modo molto compatto e sintetico, evidenziano gli elementi distintivi dei vari corsi di laurea, e gli elementi più attrattivi sia dal punto di vista dei contenuti che dell'organizzazione dei corsi. Inoltre grazie alla nuova campagna di promozione della Facoltà di Ingegneria, i social media e i materiali informativi cartacei quali i pieghevoli sono utilizzati per veicolare efficacemente le diverse specificità dei corsi di laurea magistrale.

Sono altresì organizzate giornate di orientamento specifiche, in particolare l'evento "Una scelta magistrale", open day per le lauree magistrali, durante il quale gli studenti delle lauree triennali vengono informati e ricevono consigli e suggerimenti per scegliere consapevolmente il loro prossimo percorso formativo e professionale. In questo evento i Presidenti di CUCS, coadiuvati dai componenti della Commissione Orientamento, ma anche da studenti e dottorandi, forniscono informazioni pratiche sui corsi, consigli semplici per scegliere cosa studiare, anche sulla base dei dati sull'occupazione post-laurea. Le presentazioni sono di norma integrate da visite ai laboratori, didattici e di ricerca, dei vari dipartimenti. Tali visite, ove non fruibili di persona, sono sostituite da tour virtuali.

La Facoltà partecipa inoltre, con le altre componenti dell'Ateneo, alle fiere ed i saloni nazionali di orientamento (Salone dello studente). Queste manifestazioni sono spesso organizzate da enti fieristici, in collaborazione con amministrazioni pubbliche locali o nazionali alle quali l'intero ateneo (e con esso la Facoltà di Ingegneria) partecipa promuovendo l'offerta formativa rappresentata dai corsi di laurea, con particolare riferimento alle lauree magistrali.

Tutte le attività di orientamento della Facoltà di Ingegneria sono promosse all'interno del portale di ateneo www.orienta.univpm.it, nel quale è presente una vera e propria vetrina dei corsi di studio e di tutte le attività offerte dalla facoltà, dai webinar, ai cicli di seminari, alle visite ai laboratori, ai colloqui individuali, etc. Il portale rappresenta dunque un ottimo strumento per veicolare e pubblicizzare le iniziative della facoltà, oltre che un repository utile come archivio delle lezioni e dei seminari già svolti online e del calendario delle attività pregresse.

Link inserito: <https://www.orienta.univpm.it/>

Le attività di orientamento in itinere e supporto agli studenti sono a servizio e a complemento delle attività didattiche curriculari. L'attività di Orientamento in Itinere è coordinata dalla Commissione del CUCS per l'Orientamento in Itinere (CCOI). La commissione è costituita da uno o più Docenti del CUCS che collaborano con il Presidente per monitorare le attività di Orientamento in Itinere e per definire ed implementare le possibili azioni da intraprendere in questo campo, operando in coordinamento con gli altri CUCS e la Facoltà. Tali azioni, se di carattere sistemico, vengono rendicontate ed approvate dal CUCS, che viene regolarmente informato delle attività della CCOI. A livello di CUCS sono definiti dei docenti tutor il cui compito è quello di assistere gli studenti per quanto riguarda la loro carriera. I docenti rispondono a richieste e dubbi degli studenti, per quanto riguarda la scelta del curriculum, degli insegnamenti a scelta libera e vincolata, alle modalità per lo svolgimento di periodi all'estero, o nella scelta dell'attività di tirocinio.

Vista l'importanza attribuita a queste attività, la Facoltà si è dotata di una Commissione per l'Orientamento in Itinere (COI). La commissione, composta dai rappresentanti dei CUCS, dai coordinatori degli studenti tutor e coordinata dal Preside della Facoltà, concorda la programmazione e il monitoraggio delle attività di orientamento in itinere. La Facoltà ha partecipato al progetto INGEGNERIA.POT finanziato dal MIUR nell'ambito del bando Piani di Orientamento e Tutorato 2017-2018. Un risultato di particolare rilievo del progetto è stata la predisposizione di un cruscotto per il monitoraggio delle attività di orientamento in ingresso e dei risultati della formazione in itinere. Il cruscotto, implementato e utilizzato all'interno della Facoltà di Ingegneria dalla prima metà del 2019, è stato attualmente adottato ed esteso come progetto di Ateneo e può pertanto essere considerato una buona pratica.

La Commissione COI si occupa del coordinamento e del monitoraggio delle attività degli studenti tutor, coadiuvata da una figura di tutor senior.

A partire dall'anno 2022 il Senato Accademico ha istituito la commissione Tutorato di Ateneo, con funzioni di coordinamento e di supporto per tutte le tematiche inerenti il Tutorato. La commissione ha aggiornato il regolamento tutorato, definendo diverse figure di tutor e ha organizzato attività di formazione per i tutor.

A livello di Ateneo, altri servizi di supporto degli studenti sono:

- Sportello di ascolto e sostegno psicologico (SAP) gratuito per tutti gli studenti iscritti all'Università Politecnica delle Marche. Lo sportello psicologico è un servizio di consulenza e sostegno volto a promuovere la tutela e il benessere dei giovani iscritti alle varie Facoltà: uno spazio riservato di accoglienza, di ascolto e di supporto per affrontare, con l'aiuto di un esperto, eventuali situazioni di disagio. Il SAP opera congiuntamente al servizio Accoglienza studenti diversamente abili, che al suo interno include il servizio dedicato ai Disturbi Specifici dell'Apprendimento (D.S.A.).

- Con delibera del Senato Accademico n. 592 del 20/12/21 è stata istituita la Commissione di Area "Disabilità e Disturbi dell'Apprendimento", il cui obiettivo è quello di supportare l'inclusione degli studenti con situazioni di disabilità/DSA promuovendo percorsi di inclusione e migliorando al contempo le condizioni di accessibilità alla didattica. Sono quindi state messe a sistema le procedure che gli studenti devono seguire per accedere ai servizi di supporto, inclusa la richiesta di misure dispensative e strumenti compensativi per seguire i contenuti degli insegnamenti e per gli esami di profitto. Al momento dell'immatricolazione, lo studente è tenuto a segnalare alla Segreteria Studenti la sua condizione, corredando la pratica amministrativa con la debita certificazione in corso di validità. Fatto ciò, è necessario che lo studente contatti l'Info Point Disabilità/DSA. Verificata la situazione, gli verranno illustrati nel dettaglio i servizi più idonei alla sua situazione, e verrà supportato nella compilazione della domanda per richiedere gli ausili individuati.

link: https://www.univpm.it/Entra/Accoglienza_diversamente_abili

- Centro di Supporto per l'Apprendimento delle Lingue (CSAL – www.csal.univpm.it), struttura di riferimento dell'Ateneo per i servizi riguardanti l'apprendimento delle lingue straniere. Gli Esperti Linguistici – per le lingue francese, inglese, spagnolo e tedesco – forniscono consulenze per ottimizzare i percorsi di apprendimento linguistico, accompagnano gli studenti nella preparazione delle prove di lingua previste dai piani di studio (equivalenti B1 per le Lauree e B2 per le Lauree Magistrali) tramite esercitazioni, seminari e corsi in e-learning, orientano lo studio per il conseguimento delle certificazioni linguistiche internazionali e per la preparazione linguistica in vista degli stage Erasmus. Il CSAL organizza inoltre attività formative per la lingua italiana, per agevolare l'integrazione nella vita universitaria di tutti gli stranieri ospiti dell'Ateneo. Inoltre, tutti gli studenti possono ampliare la conoscenza delle lingue utilizzando autonomamente il materiale e gli strumenti disponibili presso le mediateche CSAL.

25/04/2023

I periodi di formazione all'esterno sono considerati uno strumento importante nel processo di formazione degli studenti, e costituiscono anche un importante canale di collegamento fra neolaureati e mondo del lavoro. L'attività di accesso al tirocinio da parte degli studenti viene regolata attraverso un apposito strumento gestito dalla Segreteria di Presidenza. Il processo di accesso all'attività di tirocinio prevede in una prima fase la verifica della coerenza degli obiettivi formativi del tirocinio stesso con quelli del CdS. Tale verifica viene effettuata dal Presidente del Corso di Studi, ed è particolarmente importante, in quanto di norma l'argomento del tirocinio viene poi tradotto in un susseguente lavoro di tesi. Le aziende vengono ammesse a proporre argomenti di tirocinio previa firma di apposita convenzione, gestita dalla Presidenza della Facoltà, in modo da garantire il requisito dei requisiti indicati nell'apposito Regolamento tirocini. L'elenco delle aziende che hanno stipulato apposite convenzioni per ospitare studenti nel corso dell'attività curricolare, è consultabile all'indirizzo: <https://tirocini.ing.univpm.it/eleaz2.asp?corrente=11>

Per quanto riguarda i periodi di formazione all'estero, l'Università Politecnica delle Marche, in collaborazione con la Facoltà di Ingegneria e su monitoraggio del Referente all'Internazionalizzazione di Facoltà, mette a disposizione numerose collaborazioni internazionali con istituzioni accademiche, enti di ricerca ed aziende con sedi estere, offrendo ampie opportunità di esperienze formative professionalizzanti

(https://www.univpm.it/Entra/Internazionale/Oportunita_allestero/Tirocini_all_estero).

Il corso di laurea ha negli ultimi anni ampliato l'offerta di tirocini e stage esterni grazie a collaborazioni nazionali e internazionali nel settore del CdS di interesse, anche derivanti da progetti di ricerca e didattica con partner italiani e stranieri. Gli studenti del corso di laurea possono accedere a numerosi finanziamenti per completare la propria formazione mediante tirocini aziendali o presso enti di ricerca stranieri. I finanziamenti che sono resi disponibili provengono da programmi internazionali, programmi europei (ERASMUS+ Traineeship) o specificamente dedicati dall'Ateneo (CampusWorld, FreeMover). Grazie al programma per tirocini formativi CampusWorld, appositamente messo a disposizione dall'Università Politecnica delle Marche in collaborazione con la Camera di Commercio di Ancona, dell'Ubi Banca e la Banca del Piceno, è possibile avere finanziamenti sia nello status di studente che laureando ma anche laureato, fino ad un anno dalla laurea, per recarsi all'estero in qualsiasi paese del mondo.

Descrizione link: Sito tirocini facoltà di ingegneria

Link inserito: <https://tirocini.ing.univpm.it/>



In questo campo devono essere inserite tutte le convenzioni per la mobilità internazionale degli studenti attivate con Atenei stranieri, con l'eccezione delle convenzioni che regolamentano la struttura di corsi interateneo; queste ultime devono invece essere inserite nel campo apposito "Corsi interateneo".

Per ciascun Ateneo straniero convenzionato, occorre inserire la convenzione che regola, fra le altre cose, la mobilità degli studenti, e indicare se per gli studenti che seguono il relativo percorso di mobilità sia previsto il rilascio di un titolo doppio o multiplo. In caso non sia previsto il rilascio di un titolo doppio o multiplo con l'Ateneo straniero (per esempio, nel caso di convenzioni per la mobilità Erasmus) come titolo occorre indicare "Solo italiano" per segnalare che gli studenti che seguono il percorso di mobilità conseguiranno solo il normale titolo rilasciato dall'ateneo di origine.

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Accordi internazionali Ingegneria

L'Università Politecnica delle Marche, in collaborazione con la Facoltà di Ingegneria, mette a disposizione numerose collaborazioni internazionali con istituzioni accademiche europee ed extraeuropee offrendo didattiche internazionali a diversi livelli. Il Corso di Studio negli ultimi anni si è dotato di un proprio referente che assieme alla Commissione internazionalizzazione di Facoltà studia e sviluppa nuove opportunità di scambio, per favorire l'ingresso di docenti internazionali di chiara fama, la presenza di studenti stranieri e borse di studio per completare la formazione all'estero. Il referente del Corso di Laurea, inoltre, supporta e facilita l'orientamento tematico-settoriale, nell'ambito del CdS di riferimento, degli studenti internazionali, sia in uscita che in entrata. Nuovi accordi bilaterali vengono aggiunti ogni anno per dare la possibilità agli studenti del Corso di Laurea di frequentare un semestre o l'intero anno in prestigiose università europee (grazie soprattutto al programma ERAMSUS+ Studio KA103), in università dei paesi balcanici grazie alle proficue relazioni della Regione Adriatico-Ionica (programma ERAMSUS+ Studio KA10) e in università extra-europee all'interno dei programmi di doppio titolo e del programma UNIVPM free-mover.

Gli studenti, nel loro percorso all'estero, oltre al supporto di specifici Uffici Relazioni Internazionali di Facoltà e di Ateneo hanno a disposizione una sede di Ancona della Erasmus Student Network, costituita con il supporto ed in sinergia dell'Ateneo dorico.

Link inserito: <http://https://www.univpm.it/Entra/Internazionale>

Nessun Ateneo



QUADRO B5

Accompagnamento al lavoro

La Commissione del Consiglio Unificato del Corso di Studio (CUCS) per l'Orientamento in Uscita (CCOU) e' costituita da 25/04/2023 uno o più Docenti del CUCS che collaborano con il Presidente per monitorare le attività di Orientamento in Uscita e per definire ed implementare le possibili azioni da intraprendere in questo campo, operando in coordinamento con gli altri CUCS e la Facoltà'. Tali azioni, se di carattere sistemico, vengono discusse ed approvate dal CUCS, che viene regolarmente informato delle attività della CCOU.

La CCOU opera in coordinamento con la "Commissione Terza Missione ed Orientamento in uscita" della Facoltà di Ingegneria. Al fine di ottimizzare lo scambio dei documenti e delle informazioni, i componenti della commissione condividono un'area riservata (SharePoint) all'interno del sito web della Facoltà'. La commissione coordina l'omogeneizzazione delle attività di orientamento dei singoli CUCS e definisce linee guida valide per tutti i corsi di laurea della Facoltà', in stretto coordinamento con l'ufficio Job Placement di Ateneo. In particolare, in collaborazione con tale ufficio, la commissione valuta gli strumenti più idonei al miglioramento della divulgazione e della comunicazione delle opportunità offerte agli studenti in uscita da parte di aziende ed enti, nonché le modalità con le quali rendere visibili alle aziende gli studenti che si dovranno affacciare alla fase di uscita in modo da rendere biunivoco l'interscambio di domanda e offerta.

Nello specifico, l'Orientamento in Uscita per gli studenti di primo livello si articola in diverse attività, tra le quali quelle che seguono.

Job Service Univpm - il servizio (<https://jobserviceunivpm.it>) fornisce un supporto per laureati ed aziende nel settore del Job Placement. In particolare, viene organizzato annualmente un evento che costituisce un'occasione di incontro tra i laureati e le aziende: le aziende raccolgono CV, fanno colloqui selettivi e rispondono alle domande di studenti e laureati su opportunità di lavoro, possibilità di stage, percorsi aziendali specifici per neolaureati. Nelle edizioni passate del Career day si sono iscritti al sito e caricato i loro CV oltre 1000 tra studenti e laureati, dando la possibilità alle aziende registrate di visionare i loro profili prima dell'evento.

Incontri con aziende - Per promuovere l'integrazione tra Università e mondo del lavoro e favorire il passaggio dagli studi al lavoro dei laureati, l'ufficio Job Placement in collaborazione con i Docenti del CdS, organizza incontri con le realtà imprenditoriali interessate ad attivare percorsi di collaborazione e crescita professionale. Una giornata è di norma dedicata alla singola azienda, che a margine della presentazione, può incontrare laureati e laureandi nel corso di brevi colloqui, o raccogliendone i CV. Dall'incontro con le aziende nascono spesso percorsi formativi condivisi attraverso Tirocini curriculari, che in moltissimi casi costituiscono un ulteriore strumento per entrare molto rapidamente nel mondo del lavoro. Se, infatti, il tirocinio costituisce una parte importante del percorso formativo dello studente, le aziende utilizzano molto frequentemente questo strumento anche per entrare in contatto con laureandi che poi possono essere proficuamente integrati nel proprio personale, una volta conseguito il titolo.

In questo contesto le aziende componenti il Comitato di Indirizzo, organizzano periodicamente seminari, workshop e visite aziendali per gli studenti del primo e secondo anno della laurea magistrale.

Per verificare l'efficacia del servizio, il referente per il Corso di Laurea collabora alle suddette attività tenendo in debita considerazione i dati di inserimento nel mondo del lavoro forniti da AlmaLaurea relativi alle più recenti annualità.

Link inserito: <http://www.univpm.it/Entra/Engine/RAServePG.php/P/330410013479>

▶ QUADRO B5 | Eventuali altre iniziative

10/01/2022

Link inserito: <http://www.univpm.it/Entra/Engine/RAServePG.php/P/826310013487/T/Accoglienza>

▶ QUADRO B6 | Opinioni studenti

Dati non disponibili, trattandosi di corso di laurea Magistrale di nuova istituzione.

10/01/2022

▶ QUADRO B7 | Opinioni dei laureati

Dati non disponibili, trattandosi di corso di laurea Magistrale di nuova istituzione.

10/01/2022



▶ QUADRO C1 | Dati di ingresso, di percorso e di uscita

07/09/2023

I dati si riferiscono al primo anno di corso.

I dati sono molto positivi visto che il corso è stato approvato ufficialmente dal ministero nel luglio 2022. Inoltre è estremamente positivo il fatto che la maggior parte degli studenti siano stranieri.

Per quanto riguarda la provenienza, solamente due studenti su 27 provengono da una triennale della Politecnica delle Marche. Gli altri studenti provengono o da altri atenei italiani (4 su 27) o da Paesi extra UE (21 su 27).

Quindi il 78% degli studenti frequentanti sono stranieri e circa il 90% degli studenti provengono da un altro ateneo.

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Indicatori in ingresso

▶ QUADRO C2 | Efficacia Esterna

10/01/2022

Dati non disponibili, trattandosi di corso di laurea Magistrale di nuova istituzione.

▶ QUADRO C3 | Opinioni enti e imprese con accordi di stage / tirocinio curriculare o extra-curriculare

10/01/2022

Dati non disponibili, trattandosi di corso di laurea Magistrale di nuova istituzione.



▶ QUADRO D1

Struttura organizzativa e responsabilità a livello di Ateneo

04/02/2022

L'Università Politecnica delle Marche si è dotata dal 2007 di un Sistema di Gestione per la Qualità certificato ai sensi della norma internazionale UNI EN ISO 9001, sistema che ha fornito le basi per l'implementazione delle procedure AVA di Ateneo.

Con Decreto Rettorale n. 544 del 19/04/2013, e successive modifiche, ai sensi del D. Lgs. 19/2012 e del documento ANVUR del Sistema di Autovalutazione, Valutazione e Accredimento del sistema universitario italiano, è stato costituito il Presidio della Qualità di Ateneo (PQA). Esso opera in conformità alle Linee Guida ANVUR per l'accreditamento periodico delle sedi e dei corsi di studio universitari, ai relativi decreti ministeriali e al Regolamento di funzionamento del PQA emanato con DR 117 del 09.02.2018.

Il PQA, i cui componenti sono nominati con decreto del Rettore, è costituito da:

- a. il referente del Rettore per la qualità, con funzioni di Coordinatore del Presidio della Qualità di Ateneo;
- b. cinque docenti in rappresentanza delle rispettive aree dell'Ateneo, ciascuno nominato dal proprio Preside/Direttore;
- c. il Direttore Generale o un suo delegato;
- d. un rappresentante della componente studentesca designato dal Presidente del Consiglio Studentesco tra i componenti del Consiglio stesso.

Il PQA si avvale di una struttura tecnica e amministrativa, all'uopo preposta, individuata nell'Ufficio Presidio Qualità e Processi, collocata all'interno della Divisione Qualità, Processi e Protezione Dati, che a sua volta garantisce il coordinamento dei processi amministrativi all'interno dell'organizzazione complessiva dell'Università.

Il PQA garantisce il funzionamento delle attività di Assicurazione Qualità (AQ), promuovendo la cultura della Qualità all'interno dell'Ateneo. La presenza del PQA in Ateneo costituisce un requisito per l'accreditamento, in quanto struttura che sovrintende allo svolgimento delle procedure di AQ a livello di Ateneo, nei CdS e nei Dipartimenti, in base agli indirizzi formulati dagli Organi di Governo, assicurando la gestione dei flussi informativi interni ed esterni e sostenendo l'azione delle strutture.

Al PQA sono attribuite le seguenti competenze, come descritto nel sopracitato Regolamento e nella procedura P.A.02 "AQ della Formazione":

- supervisiona lo svolgimento adeguato e uniforme delle procedure di AQ di tutto l'Ateneo, sulla base degli indirizzi degli Organi di Governo;
- organizza e verifica la compilazione delle Schede SUA-CdS, delle Schede di Monitoraggio annuale e dei Rapporti di Riesame ciclici per ogni CdS;
- coordina e supporta le procedure di AQ a livello di Ateneo (CdS e Dipartimenti), anche tramite le seguenti azioni:
 - o definizione e aggiornamento degli strumenti per l'attuazione della politica per l'AQ dell'Ateneo, con particolare riferimento alla definizione e all'aggiornamento dell'organizzazione (processi e struttura organizzativa) per l'AQ della formazione dei Corsi di Studio (CdS);
 - o attività di formazione del personale coinvolto nell'AQ della formazione (in particolare degli organi di gestione dei CdS e dei Dipartimenti e della Commissione Paritetica per la didattica e il diritto allo studio);
- assicura lo scambio di informazioni con il Nucleo di Valutazione e con l'ANVUR;
- raccoglie i dati per il monitoraggio degli indicatori, sia qualitativi che quantitativi, curandone la diffusione degli esiti;
- assicura che l'Ateneo disponga di strumenti adeguati a verificare la permanenza di requisiti di sostenibilità almeno per tutta la durata di un ciclo di tutti i Corsi di Studio offerti, monitorare e gestire il quoziente studenti/docenti dei propri CdS, monitorare e ottimizzare la quantità complessiva di ore di docenza assistita erogata dai diversi Dipartimenti, in relazione con la quantità di ore di docenza teorica erogabile;
- monitora la realizzazione dei provvedimenti intrapresi in seguito alle raccomandazioni e/o condizioni formulate dalle CEV in occasione delle visite esterne;
- organizza e coordina le attività di monitoraggio e della raccolta dati preliminare alla valutazione condotta dal NdV sui risultati conseguiti e azioni intraprese;
- coordina le procedure orientate a garantire il rispetto dei requisiti per la certificazione UNI EN ISO 9001;

- pianifica e svolge gli audit interni per il monitoraggio della rispondenza del sistema di assicurazione della qualità ai requisiti applicabili;
- almeno una volta all'anno supporta la Direzione nell'effettuare il Riesame di Ateneo per assicurarsi della continua idoneità, adeguatezza ed efficacia del sistema di AQ di Ateneo;
- in preparazione della visita di Accreditamento periodico della CEV, redige un prospetto di sintesi sul soddisfacimento dei requisiti di Sede R1-2-4.A.

Il Sistema AQ di Ateneo, relativamente ai suoi attori e responsabilità, è descritto dettagliatamente nel documento di sistema P.A.02 'Assicurazione qualità della formazione' rev. 01 del 30/05/2019.

Descrizione link: Assicurazione Qualità

Link inserito: http://www.univpm.it/Entra/Assicurazione_qualita_1

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: P.A.02 "Assicurazione qualità della formazione"



QUADRO D2

Organizzazione e responsabilità della AQ a livello del Corso di Studio

04/02/2022

Per garantire una diffusione capillare dell'Assicurazione Qualità, il PQA ha definito all'interno dell'Ateneo una struttura di AQ così composta:

- un docente Responsabile Qualità di Dipartimento (RQD) o di Facoltà ove costituita (RQF), nominato dal Direttore/Preside, quale componente del PQA;
- un docente Responsabile Qualità per ciascun Dipartimento, ove costituita la Facoltà, nominato dal Direttore del Dipartimento;
- un docente Responsabile Qualità (RQ) per ciascun Corso di Studio (docente indicato nel gruppo di Riesame CdS e nella scheda SUA-CdS), nominato dal Consiglio Unificato dei Corsi di Studio (CUCS).

Il docente RQD/RQF, nominato dal Direttore/Preside, oltre a svolgere quanto sopra indicato in qualità di componente del PQA, ha i seguenti compiti:

- promuove, guida, sorveglia e verifica l'efficacia delle attività di AQ all'interno del Dipartimento/Facoltà ove costituita;
- garantisce il corretto flusso informativo tra il PQA e i RQD delle Facoltà ove costituite e i RQ di CdS;
- coordina lo svolgimento degli audit interni all'interno della propria area;
- relaziona al PQA, in collaborazione con i Gruppi di riesame con cadenza annuale, sullo stato del Sistema di Gestione per la Qualità (stato delle non conformità, azioni correttive/preventive, esito degli audit interni, ecc.).

All'interno delle Facoltà, il docente RQD, nominato dal Direttore, svolge i seguenti compiti:

- promuove, guida, sorveglia e verifica l'efficacia delle attività di AQ all'interno del Dipartimento;
- supporta il RQF nel corretto flusso informativo con i RQ di Corso di Studio.

Il docente RQ di Corso di Studio, nominato dal Presidente del CdS, svolge i seguenti compiti:

- promuove, guida, sorveglia e verifica l'efficacia delle attività di AQ all'interno del Corso di Studio, in sintonia col RQD/RQF e il PQA;
- collabora alla compilazione della scheda SUA-CdS;
- collabora, come membro del Gruppo di Riesame (GR), alla stesura della Scheda di Monitoraggio Annuale (SMA) e dei Rapporti di Riesame Ciclici CdS;
- pianifica le azioni correttive scaturite dai processi di autovalutazione (SMA e Rapporto di Riesame ciclico di CdS) e dai processi di valutazione interna ed esterna (CPDS, NdV, PQA, CEV ANVUR, Ente di Certificazione, ecc.) mediante gli strumenti messi a disposizione dal Sistema AQ di Ateneo;
- promuove qualsiasi altra iniziativa volta al miglioramento della didattica, avendo cura di darne adeguata evidenza nelle procedure di qualità;
- monitora, in collaborazione con il RQD/RQF, il corretto svolgimento delle attività didattiche e dei servizi di supporto, inclusi quelli erogati in modalità centralizzata:

o il rispetto degli orari di lezione e di ricevimento dei docenti, anche avvalendosi della collaborazione dei tutor e del personale tecnico-amministrativo del Dipartimento cui il CdS afferisce;

- o la pubblicazione dei calendari delle lezioni e degli esami;
- o la pubblicazione delle schede dei corsi di insegnamento del CdS all'interno della piattaforma Syllabus;
- informa tempestivamente il Presidente CdS/CUCS di qualunque problema riguardante il corretto svolgimento delle attività didattiche, anche in base alle segnalazioni degli studenti;
- collabora col RQD/RQF alla stesura della Relazione sullo stato del Sistema AQ di Area.

In particolare, l'AQ a livello del Corso di Studio è garantita principalmente dalle figure che seguono, le cui funzioni sono dettagliate nella P.A.02 'Assicurazione Qualità della Formazione':

- Il Presidente del Corso di Studio
- Il Consiglio del Corso di Studio
- Il Responsabile Qualità del Corso di Studio
- Il Gruppo di Riesame

Le modalità di erogazione del servizio formativo sono esplicitate nella scheda processo di Area "Erogazione Servizio Formativo" P.FI.01 Rev. 08 del 16/10/2019

disponibile al seguente link:

https://www.univpm.it/Entra/Ateneo/Assicurazione_qualita_1/Documenti_Sistema_Gestione_Qualita

I nominativi dei docenti che fanno parte del gruppo di gestione AQ sono indicati, all'interno della Scheda SUA-CdS, nella sezione Amministrazione/Informazioni/Gruppo di gestione AQ

I ruoli e le responsabilità dell'AQ nell'ambito dei Corsi di Studio integrati nei CUCS sono definite nel documento «Istruzione Operativa – Assicurazione Qualità nei CUCS» P.FI.02 rev.01 del 02/02/2022 disponibile al documento pdf.

Descrizione link: Assicurazione Qualità

Link inserito: http://www.univpm.it/Entra/Assicurazione_qualita_1

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Assicurazione qualità nei CUCS



QUADRO D3

Programmazione dei lavori e scadenze di attuazione delle iniziative

04/02/2022

L'Ateneo ha definito la programmazione delle attività e le relative scadenze di attuazione del sistema AQ di Ateneo, nel rispetto della normativa vigente, all'interno della procedura P.A.01 "Progettazione didattica CdS"

Il CdS dà evidenza della presa in carico delle attività definite all'interno della suddetta procedura attraverso la compilazione del documento P.A.01/All03 "Adempimenti AVA annuali attività CCdS/CUCS – Check list registrazione CCdS/CUCS e monitoraggio PQA".

Descrizione link: Procedura P.A.01 "Progettazione didattica CdS"

Link inserito:

https://www.univpm.it/Entra/Engine/RAServeFile.php/f/qualita/progettazione_didattica/P.A.01_Progettazione_didattica_CdS.pdf

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Tabella Adempimenti AVA CUCS 2022



QUADRO D4

Riesame annuale



QUADRO D5

Progettazione del CdS

Pdf inserito: [visualizza](#)



QUADRO D6

Eventuali altri documenti ritenuti utili per motivare l'attivazione del Corso di Studio



QUADRO D7

Relazione illustrativa specifica per i Corsi di Area Sanitaria



Informazioni generali sul Corso di Studi

Università	Università Politecnica delle MARCHE
Nome del corso in italiano	Ingegneria Industriale Sostenibile
Nome del corso in inglese	GREEN INDUSTRIAL ENGINEERING
Classe	LM-30 - Ingegneria energetica e nucleare
Lingua in cui si tiene il corso	inglese
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	-
Tasse	
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale



Corsi interateneo

R²D



Questo campo dev'essere compilato solo per corsi di studi interateneo,

Un corso si dice "interateneo" quando gli Atenei partecipanti stipulano una convenzione finalizzata a disciplinare direttamente gli obiettivi e le attività formative di un unico corso di studi, che viene attivato congiuntamente dagli Atenei coinvolti, con uno degli Atenei che (anche a turno) segue la gestione amministrativa del corso. Gli Atenei coinvolti si accordano altresì sulla parte degli insegnamenti che viene attivata da ciascuno; deve essere previsto il rilascio a tutti gli studenti iscritti di un titolo di studio congiunto, doppio o multiplo.

Atenei in convenzione

Ateneo	data conv	durata conv	data provvisoria
Università degli Studi di Urbino Carlo Bo	13/01/2022	4	

Tipo di titolo rilasciato	Congiunto

▶ **Docenti di altre Università** ↻

Corso internazionale: DM 987/2016 - DM935/2017

Università degli Studi di Urbino Carlo Bo

PENNA Antonella	BIO/07
TAUSSI Marco	GEO/08

▶ **Referenti e Strutture** ↻

Presidente (o Referente o Coordinatore) del CdS	COMODI Gabriele
Organo Collegiale di gestione del corso di studio	CONSIGLIO UNIFICATO DEI CORSI DI STUDIO
Struttura didattica di riferimento	INGEGNERIA INDUSTRIALE E SCIENZE MATEMATICHE (Dipartimento Legge 240)
Altri dipartimenti	INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE INGEGNERIA CIVILE, EDILE E ARCHITETTURA SCIENZE E INGEGNERIA DELLA MATERIA, DELL'AMBIENTE ED URBANISTICA

▶ **Docenti di Riferimento**

N.	CF	COGNOME	NOME	SETTORE	MACRO SETTORE	QUALIFICA	PESO	INSEGNAMENTO ASSOCIATO
----	----	---------	------	---------	---------------	-----------	------	------------------------

1.	CMDGRL76H21D451E	COMODI	Gabriele	ING-IND/09	09/C	PA	1
2.	CRVFNC78P12E388B	CORVARO	Francesco	ING-IND/10	09/C	PA	1
3.	FTNFNC78H29L738M	FATONE	Francesco	ING-IND/25	09/D	PO	1
4.	NGRLSN78S69D086F	NIGRO	Alessandra	ING-IND/06	09/A	PA	1
5.	PNNNNL67H53G479S	PENNA	Antonella	BIO/07	05/C	PO	1
6.	TSSMRC88L04D488P	TAUSSI	Marco	GEO/08	04/A	RD	1

 Segnalazioni non vincolanti ai fini della verifica ex-ante:

- Non tutti i docenti hanno un insegnamento associato

Nota n.15034 del 21/5/2021 "...la verifica del rispetto dei requisiti minimi della docenza a.a. 21/22 verrà effettuata, con riferimento alla didattica erogata, per tutti i Corsi di Studio che nell'a.a. 2021/2022 abbiano completato almeno un ciclo di studi. Per i restanti Corsi tale verifica verrà svolta tenuto conto dei docenti presenti anche nel quadro della didattica programmata, ... "



Rappresentanti Studenti

COGNOME	NOME	EMAIL	TELEFONO
ZAMPONI	NICOLA		0712204509
STANISCIA	FRANCESCO		0712204509



Gruppo di gestione AQ

COGNOME	NOME
ASTOLFI	PAOLA
COMODI	GABRIELE
LUZI	FRANCESCA
MAURO	ELEONORA
PRINCIPI	EMANUELE



Tutor

COGNOME	NOME	EMAIL	TIPO
CORVARO	Francesco		Docente di ruolo
PRINCIPI	Emanuele		Tutor previsti dal regolamento ateneo



Programmazione degli accessi



Programmazione nazionale (art.1 Legge 264/1999)	No
Programmazione locale (art.2 Legge 264/1999)	No



Sedi del Corso



Sede del corso: - PESARO

Data di inizio dell'attività didattica	26/09/2023
Studenti previsti	80



Eventuali Curriculum



SUSTAINABLE MANUFACTURING

SUSTAINABLE ENERGY TRANSITION



Sede di riferimento DOCENTI

COGNOME	NOME	CODICE FISCALE	SEDE
COMODI	Gabriele	CMDGRL76H21D451E	
CORVARO	Francesco	CRVFNC78P12E388B	
FATONE	Francesco	FTNFNC78H29L738M	
NIGRO	Alessandra	NGRLSN78S69D086F	
PENNA	Antonella	PNNNNL67H53G479S	
TAUSSI	Marco	TSSMRC88L04D488P	

Sede di riferimento FIGURE SPECIALISTICHE

COGNOME	NOME	SEDE
---------	------	------

Figure specialistiche del settore non indicate

Sede di riferimento TUTOR

COGNOME	NOME	SEDE
CORVARO	Francesco	
PRINCIPI	Emanuele	



Altre Informazioni

R^{ad}



Codice interno all'ateneo del corso

IM15

Massimo numero di crediti riconoscibili

DM 16/3/2007 Art 4 [Nota 1063 del 29/04/2011](#)



Date delibere di riferimento

R^{ad}



Data di approvazione della struttura didattica

11/02/2022

Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione

15/02/2022

Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni

08/06/2021

Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento

13/01/2022



Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione



Relazione Nucleo di Valutazione per accreditamento



La relazione completa del NdV necessaria per la procedura di accreditamento dei corsi di studio deve essere inserita nell'apposito spazio all'interno della scheda SUA-CdS denominato "Relazione Nucleo di Valutazione per accreditamento" entro e non oltre il 28 febbraio di ogni anno **SOLO per i corsi di nuova istituzione**. La relazione del Nucleo può essere redatta seguendo i criteri valutativi, di seguito riepilogati, dettagliati nelle linee guida ANVUR per l'accREDITAMENTO iniziale dei Corsi di Studio di nuova attivazione, consultabili sul sito dell'ANVUR

1. Motivazioni per la progettazione/attivazione del CdS
2. Analisi della domanda di formazione
3. Analisi dei profili di competenza e dei risultati di apprendimento attesi
4. L'esperienza dello studente (Analisi delle modalità che verranno adottate per garantire che l'andamento delle attività formative e dei risultati del CdS sia coerente con gli obiettivi e sia gestito correttamente rispetto a criteri di qualità con un forte impegno alla collegialità da parte del corpo docente)
5. Risorse previste
6. Assicurazione della Qualità

Il Nucleo di Valutazione rileva l'adeguatezza e la compatibilità dell'Offerta Formativa relativa all'A.A. 2022/23 e delle modifiche proposte con le risorse di docenza e di strutture ad esse destinabili dall'Ateneo.

In particolare, il NdV conferma la sostenibilità economico-finanziaria, come risulta dall'indicatore ISEF e constata:

- l'adeguatezza e la compatibilità dei corsi con le risorse di docenza e di strutture ad esse destinabili dall'Ateneo;
- il contributo agli obiettivi di razionalizzazione e qualificazione dell'offerta formativa.

Ritiene soddisfatti i requisiti di docenza di cui all'Allegato A, punto b del DM n. 1.154/2021.

Evidenzia, inoltre, la sussistenza dei seguenti requisiti:

1. Motivazioni per la progettazione/ attivazione del CdS
2. Analisi della domanda di formazione
3. Analisi dei profili di competenza e dei risultati di apprendimento attesi
4. L'esperienza dello studente (Analisi delle modalità che verranno adottate per garantire che l'andamento delle attività formative e dei risultati del CdS sia coerente con gli obiettivi e sia gestito correttamente rispetto a criteri di qualità con un forte impegno alla collegialità da parte del corpo docente)
5. Risorse previste
6. Assicurazione della Qualità.

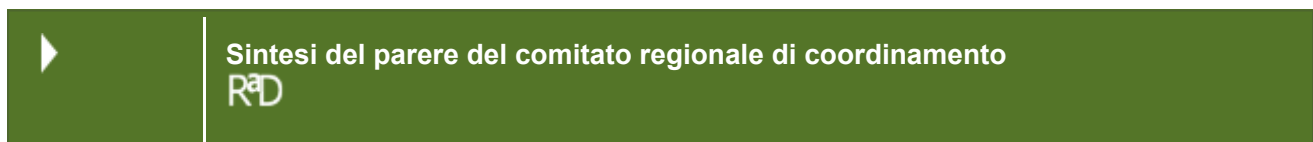
Il Nucleo in particolare:

esprime parere favorevole alla proposta di nuova attivazione del CdS in Green Industrial Engineering (LM-30), Allegato 4 alla propria relazione sull'offerta formativa;

Evidenzia come l'Ateneo, nell'ottica del perseguimento dell'obiettivo strategico "Specializzare l'offerta formativa a livello magistrale per favorire la continuità nella stessa sede e aumentare l'attrattività nazionale e internazionale" abbia avviato un processo di razionalizzazione e specializzazione dell'offerta formativa che nell'a.a. 2022/2023 vede la proposta di istituzione del CdS in Green Industrial Engineering (LM-30). Quest'ultimo, unitamente ad altri nuovi corsi, ha la finalità da un lato di incrementare il tasso di permanenza nell'Ateneo dei laureati triennali per favorire una continuità di studio presso lo stesso Ateneo dove si è acquisita la preparazione di base, dall'altro di attrarre studenti provenienti da altri Atenei e da altre Regioni, anche a livello internazionale, grazie alla tipologia e alla qualità dei corsi erogati. L'istituzione di tale corso contribuisce inoltre al processo di internazionalizzazione dell'ateneo, nell'ambito delle previsioni dell'area strategica trasversale e più in dettaglio dell'obiettivo "Ateneo nel mondo, il mondo nell'Ateneo".

Descrizione link: Relazione NdV su Offerta formativa 2022-23

Link inserito: https://www.univpm.it/Entra/Engine/RAServeFile.php/f/Nucleo/Offerta_formativa_2022_23.pdf



COMITATO REGIONALE DI COORDINAMENTO DELLE UNIVERSITÀ MARCHIGIANE
VERBALE N° 71



Il giorno 13 del mese di Gennaio dell'anno 2022, alle ore 15.00 presso la sala del Rettorato via Menicucci 6 (5^a piano), con possibilità di collegamento telematico tramite piattaforma Microsoft Teams, si è riunito il Comitato Regionale di

Coordinamento, convocato dal Prof. Claudio Pettinari, Rettore dell'Università degli Studi di Camerino.

Hanno preso parte alla riunione i componenti del Comitato:

Pettinari Claudio Rettore dell'Università degli Studi di Camerino

Gregori Gian Luca Rettore dell'Università Politecnica delle Marche

Adornato Francesco Rettore dell'Università degli Studi di Macerata

Calcagnini Giorgio Rettore dell'Università di Urbino "Carlo Bo"

Latini Giorgia Delegata del Presidente della Giunta Regione Marche (In collegamento telematico)

Agostini Simone Rappresentante della componente studentesca

Centanni Marco Rappresentante della componente studentesca

Cameli Andrea Rappresentante della componente studentesca

Partecipano alla riunione:

- prof. Claudio Ortenzi Prorettore Vicario, delegato alla didattica dell'Università degli Studi di Macerata

- prof. Luciano Barboni ProRettore delegato alla didattica dell'Università degli Studi di Camerino (oggetto 3)

- prof.ssa Rita Scocchera Dirigente Tecnico delegata del Direttore Generale dell'Ufficio Scolastico Regionale per le Marche (oggetto 3 punto 5).

Partecipa il dott. Alessandro Iacopini, con funzioni di segretario verbalizzante coadiuvato dalla dott.ssa Lorena Fava.

Il dott. Alessandro Iacopini si è accertato personalmente della identità dei presenti che hanno garantito la riservatezza dei lavori e l'assenza di ulteriori partecipanti.

L'ordine del giorno è il seguente:

1) Comunicazioni del Presidente;

2) Approvazione verbale della seduta precedente;

3) Offerta formativa a.a. 2022/2023;

4) Referenti atenei in commissioni della Regione Marche;

5) Percorsi di specializzazione per il sostegno agli alunni con disabilità della scuola dell'infanzia e primaria e della scuola secondaria di primo e secondo grado per l'anno accademico 2021/2022;

6) Elezione Presidente;

7) Varie ed eventuali.

OGGETTO N. 3 – OFFERTA FORMATIVA A.A 2022/2023.

O M I S S I S

3) Università Politecnica delle Marche.

Il Rettore Prof. Gregori Gian Luca presenta la proposta relativa all'Università Politecnica delle Marche che prevede per l'a.a. 2022/2023 l'inserimento dell'ordinamento didattico dei seguenti corsi di studio di nuova istituzione:

La proposta viene allegata al presente verbale (Allegato 3 parte integrante e sostanziale del presente verbale).

O M I S S I S

Il Comitato esprime seduta stante, all'unanimità, parere favorevole alle modifiche del Regolamento Didattico di Ateneo della Università Politecnica delle Marche che prevede l'inserimento dei seguenti corsi di studio di nuova istituzione interateneo fra l'Università Politecnica delle Marche e l'Università degli Studi di Urbino Carlo Bo e con rilascio di un titolo congiunto:

Classe L-9 Ingegneria meccanica

Ingegneria per l'ecosostenibilità industriale

Classe LM-30 Ingegneria energetica e nucleare

Green Industrial Engineering

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Estratto verbale CRUM 13 gennaio 2022 - UNIVPM

Offerta didattica erogata

	coorte	CUIN	insegnamento	settori insegnamento	docente	settore docente	ore di didattica assistita
1	2022	012300985	ADVANCED MATERIALS FOR ENERGY APPLICATIONS <i>semestrale</i>	ING-IND/21	Marcello CABIBBO CV <i>Professore Ordinario (L. 240/10)</i>	ING-IND/21	48
2	2022	012300999	ADVANCED SUSTAINABLE PRODUCTION SYSTEMS <i>semestrale</i>	ING-IND/16	Alessio VITA CV <i>Ricercatore a t.d. - t.pieno (art. 24 c.3-a L. 240/10)</i>	ING-IND/16	48
3	2022	012300986	BLOCKCHAIN AND DATA SECURITY MANAGEMENT <i>semestrale</i>	ING-INF/03	Gianalberto CECCHINI		48
4	2022	012301003	CHEMICAL PROCESSES AND PLANTS FOR CIRCULAR BIOECONOMY <i>semestrale</i>	ING-IND/25	Docente di riferimento Francesco FATONE CV <i>Professore Ordinario (L. 240/10)</i>	ING-IND/25	72
5	2022	012300987	CLIMATE VARIABILITY AND IMPACTS <i>semestrale</i>	GEO/01	Simone GALEOTTI <i>Professore Ordinario (L. 240/10)</i> <i>Università degli Studi di Urbino Carlo Bo</i>	GEO/01	48
6	2022	012301004	COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS FOR ENERGY ENGINEERING <i>semestrale</i>	ING-IND/06	Docente di riferimento Alessandra NIGRO CV <i>Professore Associato (L. 240/10)</i>	ING-IND/06	48
7	2023	012302255	DATA SCIENCE FOR ECO-SUSTAINABILITY <i>semestrale</i>	ING-INF/05	Enrico MARCHEGIANI <i>Attività di insegnamento (art. 23 L. 240/10)</i>	ING-INF/05	72
8	2023	012302256	ELECTRICAL MACHINES AND SMART GRIDS <i>semestrale</i>	ING-IND/32	Emanuele PRINCIPI CV <i>Professore Associato (L. 240/10)</i>	ING-IND/31	72
9	2022	012300988	ELECTROMAGNETIC ENERGY HARVESTING <i>semestrale</i>	ING-INF/02	Davide MENCARELLI CV <i>Ricercatore a t.d. - t.pieno (art. 24 c.3-b L. 240/10)</i>	ING-INF/02	48
10	2022	012300989	ENERGY AND RESOURCE ECONOMY <i>semestrale</i>	SECS-P/06	Elena PAGLIALUNGA <i>Professore</i>	SECS-P/06	48

Associato (L.
240/10)
Università degli
Studi di Urbino
Carlo Bo

11	2023	012302257	ENERGY CONVERSION AND STORAGE SYSTEMS <i>annuale</i>	ING-IND/09	Docente di riferimento Gabriele COMODI CV Professore Associato (L. 240/10)	ING-IND/09	72
12	2022	012301000	ENERGY EFFICIENCY IN PRODUCTION SYSTEMS <i>annuale</i>	ING-IND/09	Davide BARBARESÌ		96
13	2023	012302258	ENVIRONMENTAL ECONOMICS AND POLICY <i>semestrale</i>	SECS-P/06	Giovanni MARIN Professore Associato (L. 240/10) Università degli Studi di Urbino Carlo Bo	SECS-P/06	72
14	2022	012301001	FAULT DIAGNOSIS AND PREDICTIVE MAINTENANCE <i>semestrale</i>	ING-INF/04	Alessandro FREDDI CV Professore Associato (L. 240/10)	ING-INF/04	48
15	2022	012300990	FINITE ELEMENTS ANALYSIS FOR GREEN PLANTS <i>semestrale</i>	ING-IND/14	Marco SASSO CV Professore Associato (L. 240/10)	ING-IND/14	48
16	2022	012301005	GEOHERMAL RESOURCES <i>semestrale</i>	GEO/08	Docente di riferimento Marco TAUSSI CV Università degli Studi di Urbino Carlo Bo	GEO/08	48
17	2022	012301006	HEAT AND MASS TRANSFER <i>semestrale</i>	ING-IND/10	Valerio D'ALESSANDRO CV Ricercatore a t.d. - t.pieno (art. 24 c.3-b L. 240/10)	ING-IND/11	72
18	2022	012300991	HYDRAULICS FOR THE ENERGY HARVESTING <i>semestrale</i>	ICAR/01	Maurizio BROCCINI CV Professore Ordinario (L. 240/10)	ICAR/01	48
19	2022	012300996	INDUSTRIAL MEASUREMENT FOR SUSTAINABLE PROCESSES AND PRODUCTS <i>semestrale</i>	ING-IND/12	Nicola PAONE CV Professore Ordinario	ING-IND/12	48
20	2022	012300992	INDUSTRIAL SUSTAINABILITY MANAGEMENT <i>semestrale</i>	ING-IND/17	Giulio MARCUCCI CV Ricercatore a t.d. - t.pieno (art. 24 c.3-a L. 240/10)	ING-IND/17	48

21	2022	012300993	INTERNSHIP <i>semestrale</i>	Non e' stato indicato il settore dell'attivita' formativa	Docente non specificato		24	
22	2022	012300994	OPTIMIZATION METHODS IN GREEN AND SMART MANUFACTURING <i>semestrale</i>	MAT/09	Andrea PIZZUTI		48	
23	2022	012300995	ROBOTS AND INTELLIGENT MACHINES FOR PRODUCTION SUSTAINABILITY <i>semestrale</i>	ING-IND/13	Matteo Claudio PALPACELLI CV <i>Professore Associato (L. 240/10)</i>	ING- IND/13	48	
24	2023	012302259	STRUCTURAL DESIGN OF ENERGY SYSTEMS <i>semestrale</i>	ING-IND/14	Marco ROSSI CV <i>Professore Associato (L. 240/10)</i>	ING- IND/14	72	
25	2022	012300997	STRUCTURES FOR GREEN ENERGY <i>semestrale</i>	ICAR/08	Pierpaolo BELARDINELLI CV <i>Ricercatore a t.d. - t.pieno (art. 24 c.3-b L. 240/10)</i>	ICAR/08	48	
26	2023	012302260	SUSTAINABLE ENERGY <i>semestrale</i>	ING-IND/10	Giorgio PASSERINI CV <i>Professore Associato confermato</i>	ING- IND/11	72	
27	2022	012301002	THEORETICAL AND APPLIED ECOLOGY <i>semestrale</i>	BIO/07	Docente di riferimento Antonella PENNA CV <i>Prof. la fascia Università degli Studi di Urbino Carlo Bo</i>	BIO/07	48	
28	2022	012300998	THESIS <i>semestrale</i>	PROFIN_S	Docente non specificato		96	
29	2023	012302261	TOOLS AND METHODS FOR ECODESIGN <i>semestrale</i>	ING-IND/15	Marta ROSSI <i>Professore Associato (L. 240/10) Università Telematica "E- CAMPUS"</i>	ING- IND/15	72	
							ore totali	1680



Curriculum: SUSTAINABLE MANUFACTURING

Attività caratterizzanti	settore	CFU Ins	CFU Off	CFU Rad
Ingegneria energetica e nucleare	ING-IND/09 Sistemi per l'energia e l'ambiente	48	48	48 - 70
	↳ ENERGY CONVERSION AND STORAGE SYSTEMS (1 anno) - 9 CFU - annuale - obbl			
	↳ ENERGY EFFICIENCY IN PRODUCTION SYSTEMS (2 anno) - 12 CFU - obbl			
	ING-IND/10 Fisica tecnica industriale			
	↳ SUSTAINABLE ENERGY (1 anno) - 9 CFU - semestrale - obbl			
	ING-IND/15 Disegno e metodi dell'ingegneria industriale			
↳ TOOLS AND METHODS FOR ECODESIGN (1 anno) - 9 CFU - semestrale - obbl				
	ING-IND/32 Convertitori, macchine e azionamenti elettrici			
	↳ ELECTRICAL MACHINES AND SMART GRIDS (1 anno) - 9 CFU - semestrale - obbl			
Minimo di crediti riservati dall'ateneo: - (minimo da D.M. 45)				
Totale attività caratterizzanti			48	48 - 70

Attività affini	settore	CFU Ins	CFU Off	CFU Rad
Attività formative affini o integrative	BIO/07 Ecologia	45	45	24 - 45 min 12
	↳ THEORETICAL AND APPLIED ECOLOGY (2 anno) - 6 CFU - obbl			

ING-IND/14 Progettazione meccanica e costruzione di macchine			
↳ <i>STRUCTURAL DESIGN OF ENERGY SYSTEMS (1 anno) - 9 CFU - semestrale - obbl</i>			
ING-IND/16 Tecnologie e sistemi di lavorazione			
↳ <i>ADVANCED SUSTAINABLE PRODUCTION SYSTEMS (2 anno) - 6 CFU - obbl</i>			
ING-INF/04 Automatica			
↳ <i>FAULT DIAGNOSIS AND PREDICTIVE MAINTENANCE (2 anno) - 6 CFU - obbl</i>			
ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni			
↳ <i>DATA SCIENCE FOR ECO-SUSTAINABILITY (1 anno) - 9 CFU - semestrale - obbl</i>			
SECS-P/06 Economia applicata			
↳ <i>ENVIRONMENTAL ECONOMICS AND POLICY (1 anno) - 9 CFU - semestrale - obbl</i>			
Totale attività Affini		45	24 - 45

Altre attività		CFU	CFU Rad
A scelta dello studente		12	9 - 15
Per la prova finale		12	12 - 21
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0	0 - 6
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	3	3 - 6
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d			
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-
Totale Altre Attività		27	24 - 48

CFU totali per il conseguimento del titolo	120	
CFU totali inseriti nel curriculum SUSTAINABLE MANUFACTURING :	120	96 - 163

Curriculum: SUSTAINABLE ENERGY TRANSITION

Attività caratterizzanti	settore	CFU Ins	CFU Off	CFU Rad
Ingegneria energetica e nucleare	ING-IND/09 Sistemi per l'energia e l'ambiente ↳ <i>ENERGY CONVERSION AND STORAGE SYSTEMS (1 anno) - 9 CFU - annuale - obbl</i>	54	54	48 - 70
	ING-IND/10 Fisica tecnica industriale ↳ <i>SUSTAINABLE ENERGY (1 anno) - 9 CFU - semestrale - obbl</i> ↳ <i>HEAT AND MASS TRANSFER (2 anno) - 9 CFU - obbl</i>			
	ING-IND/15 Disegno e metodi dell'ingegneria industriale ↳ <i>TOOLS AND METHODS FOR ECODESIGN (1 anno) - 9 CFU - semestrale - obbl</i>			
	ING-IND/25 Impianti chimici ↳ <i>CHEMICAL PROCESSES AND PLANTS FOR CIRCULAR BIOECONOMY (2 anno) - 9 CFU - obbl</i>			
	ING-IND/32 Convertitori, macchine e azionamenti elettrici ↳ <i>ELECTRICAL MACHINES AND SMART GRIDS (1 anno) - 9 CFU - semestrale - obbl</i>			
	Minimo di crediti riservati dall'ateneo: - (minimo da D.M. 45)			
Totale attività caratterizzanti			54	48 - 70

Attività affini	settore	CFU Ins	CFU Off	CFU Rad
Attività formative	GEO/08 Geochimica e vulcanologia	39	39	24 - 45

affini o integrative	↳ <i>GEOTHERMAL RESOURCES (2 anno) - 6 CFU - obbl</i>		min 12
	ING-IND/06 Fluidodinamica		
	↳ <i>COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS FOR ENERGY ENGINEERING (2 anno) - 6 CFU - obbl</i>		
	ING-IND/14 Progettazione meccanica e costruzione di macchine		
	↳ <i>STRUCTURAL DESIGN OF ENERGY SYSTEMS (1 anno) - 9 CFU - semestrale - obbl</i>		
	ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni		
↳ <i>DATA SCIENCE FOR ECO-SUSTAINABILITY (1 anno) - 9 CFU - semestrale - obbl</i>			
SECS-P/06 Economia applicata			
↳ <i>ENVIRONMENTAL ECONOMICS AND POLICY (1 anno) - 9 CFU - semestrale - obbl</i>			
Totale attività Affini			39 24 - 45

Altre attività		CFU	CFU Rad
A scelta dello studente		12	9 - 15
Per la prova finale		12	12 - 21
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0	0 - 6
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	3	3 - 6
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d			
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-
Totale Altre Attività		27	24 - 48

CFU totali per il conseguimento del titolo

120

CFU totali inseriti nel curriculum *SUSTAINABLE ENERGY TRANSITION*:

120 96 - 163



▶ Raggruppamento settori

per modificare il raggruppamento dei settori

▶ Attività caratterizzanti R^aD

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Ingegneria energetica e nucleare	ING-IND/08 Macchine a fluido			
	ING-IND/09 Sistemi per l'energia e l'ambiente			
	ING-IND/10 Fisica tecnica industriale			
	ING-IND/15 Disegno e metodi dell'ingegneria industriale			
	ING-IND/25 Impianti chimici	48	70	-
	ING-IND/32 Convertitori, macchine e azionamenti elettrici			
	ING-IND/33 Sistemi elettrici per l'energia			
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:				-
Totale Attività Caratterizzanti				48 - 70

▶ Attività affini R^aD

ambito disciplinare	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
	min	max	
Attività formative affini o integrative	24	45	

Totale Attività Affini

24 - 45



Altre attività R^aD

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		9	15
Per la prova finale		12	21
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0	6
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	3	6
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d			
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-

Totale Altre Attività

24 - 48



Riepilogo CFU R^aD

CFU totali per il conseguimento del titolo

120

Range CFU totali del corso

96 - 163



Comunicazioni dell'ateneo al CUN
R^aD



Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe
R^aD



Note relative alle attività di base
R^aD



Note relative alle altre attività
R^aD



Note relative alle attività caratterizzanti
R^aD