

Università	Università degli Studi di Napoli Federico II
Classe	LM-33 - Ingegneria meccanica
Nome del corso in italiano	Ingegneria meccanica per l'energia e l'ambiente <i>modifica di: Ingegneria meccanica per l'energia e l'ambiente (1426086.)</i>
Nome del corso in inglese	Mechanical Engineering for Energy and Environment
Lingua in cui si tiene il corso	italiano, inglese
Codice interno all'ateneo del corso	D20
Data di approvazione della struttura didattica	05/02/2025
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	24/02/2025
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	11/11/2009 - 31/05/2024
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	http://meccanica.dii.unina.it/info-lmea
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	Ingegneria Industriale
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	24 - max 24 CFU, da DM 931 del 4 luglio 2024
Corsi della medesima classe	<ul style="list-style-type: none"> Autonomous Vehicle Engineering Ingegneria Meccanica per la Progettazione e la Produzione

Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-33 Ingegneria meccanica

OBIETTIVI FORMATIVI QUALIFICANTI

a) Obiettivi culturali della classe

I corsi della classe hanno l'obiettivo di formare laureate e laureati specialisti capaci di ideare, pianificare, modellare, progettare, produrre, e gestire prodotti, processi, impianti, apparecchiature, componenti, sistemi, e servizi per gli ambiti di interesse dell'ingegneria meccanica. In particolare, le laureate e i laureati magistrali nei corsi della classe devono: conoscere aspetti teorico-applicativi della matematica e delle altre scienze di base, conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, sia quelli generali sia, in modo specifico, le tematiche dell'ingegneria meccanica, ed essere in grado di usare tali conoscenze per identificare, formulare e risolvere problemi anche complessi che richiedono un approccio interdisciplinare; avere la capacità critica di scegliere le migliori alternative tecnologiche, gli strumenti e i metodi per ideare, modellare, progettare, produrre e gestire macchine, prodotti, processi, impianti, apparecchiature, componenti, sistemi e servizi; essere capaci di pianificare, progettare, gestire strumenti e sistemi di misura e condurre e interpretare esperimenti, anche di elevata complessità su: macchine, componenti e sistemi meccanici; essere in grado di ideare, realizzare e usare modelli fisici, matematici e numerici per la modellazione, la progettazione e la simulazione del comportamento di materiali, componenti, dispositivi, macchine, processi e sistemi anche complessi; essere capaci di contribuire all'innovazione di metodi, prodotti, processi, servizi e al trasferimento tecnologico; avere conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale e dell'etica professionale.

b) Contenuti disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

Le attività formative caratterizzanti dei corsi della classe prevedono l'acquisizione di conoscenze approfondite su: funzionamento, progettazione, simulazione, disegno, modellazione, prototipazione, costruzione, ingegnerizzazione dei processi e delle metodologie di lavorazione, gestione, sperimentazione e collaudo di componenti, processi, macchine, impianti e sistemi industriali.

c) Competenze trasversali non disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

Le laureate e i laureati magistrali nei corsi della classe devono: saper comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, con particolare riferimento al lessico proprio delle discipline scientifiche e ingegneristiche; avere capacità relazionali e decisionali ed essere in grado di operare in gruppi di lavoro; essere in grado di interagire con gruppi di lavoro interdisciplinari mediante la conoscenza dei diversi linguaggi tecnico-scientifici e dei metodi della comunicazione; essere in grado di operare in contesti aziendali e professionali; essere in grado di prevedere e gestire le implicazioni delle proprie attività in termini di sostenibilità ambientale; essere in grado di promuovere e gestire la digitalizzazione dei processi, sia nell'ambito industriale sia in quello dei servizi.

d) Possibili sbocchi occupazionali e professionali dei corsi della classe

I principali sbocchi occupazionali per le laureate e i laureati della classe sono quelli dell'innovazione e dello sviluppo, della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi complessi, nelle imprese manifatturiere e di servizi, nelle amministrazioni pubbliche, e nella libera professione. Gli ambiti occupazionali tipici comprendono: industrie meccaniche ed elettromeccaniche, aziende ed enti operanti nel settore dell'energia, imprese impiantistiche, industrie per l'automazione e la robotica, imprese manifatturiere in genere, imprese operanti nel settore dei veicoli terrestri, marini, aeronautici, spaziali, nelle imprese dei trasporti e della logistica e nelle industrie di processo e di servizi.

e) Livello di conoscenza di lingue straniere in uscita dai corsi della classe

Oltre l'italiano, le laureate e i laureati nei corsi della classe devono essere in grado di utilizzare fluentemente almeno una lingua straniera, in forma scritta e orale, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

f) Conoscenze e competenze richieste per l'accesso a tutti i corsi della classe

L'ammissione ai corsi della classe richiede il possesso di un'adeguata padronanza di metodi e contenuti scientifici generali nelle discipline di base e dell'ingegneria propedeutiche a quelle caratterizzanti della presente classe.

g) Caratteristiche della prova finale per tutti i corsi della classe

I corsi della classe devono prevedere una prova finale che comprenda la discussione di una tesi, redatta a valle di una importante attività di progettazione o di ricerca, che dimostri la padronanza degli argomenti sul piano teorico e applicativo, la capacità di operare in modo autonomo e capacità di comunicazione.

h) Attività pratiche e/o laboratoriali previste per tutti i corsi della classe

Le conoscenze sono trasmesse anche tramite esercitazioni pratiche e di laboratorio al fine di avvicinare lo studente alla dimensione progettuale e ai contesti applicativi dell'ingegneria meccanica.

i) Tirocini previsti per tutti i corsi della classe

I corsi della classe possono prevedere tirocini formativi, in Italia o all'estero, presso enti o istituti di ricerca, università, laboratori, aziende e/o amministrazioni pubbliche, anche nel quadro di accordi internazionali.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

Ai sensi del D.M. 270/04 nella riunione del 13 gennaio 2010 è stata sottoposta al Nucleo di Valutazione la proposta di trasformazione del corso di laurea specialistica INGEGNERIA MECCANICA PER L'ENERGIA E L'AMBIENTE classe 36/S della Facoltà di Ingegneria in corso di laurea magistrale in

INGEGNERIA MECCANICA PER L'ENERGIA E L'AMBIENTE classe LM-33 per l'a.a. 2010-2011.

Il Nucleo nell'analizzare le schede CINECA-MIUR della sezione RAD, ha tenuto conto in particolare dei seguenti elementi: 1) motivi dell'istituzione di più corsi e di gruppi di affinità, 2) criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270, 3) obiettivi formativi specifici, 4) risultati di apprendimento attesi, 5) conoscenze richieste per l'accesso, 6) sbocchi occupazionali e professionali.

Il Nucleo rileva l'aderenza alle disposizioni normative in merito sia alla corretta progettazione della proposta sia al contributo alla razionalizzazione e alla qualificazione dell'offerta formativa, in particolare apprezza l'evidente sforzo di contrazione degli insegnamenti disciplinari in tutte le proposte della Facoltà di Ingegneria. Pertanto il Nucleo in base a tali elementi di analisi esprime parere favorevole in merito alla proposta di trasformazione.

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

Il contenuto dell'ordinamento della laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica per l'energia e l'ambiente è stato inviato all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli per richiedere il prescritto parere delle organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni.

L'ordinamento è stato oggetto di discussione nella seduta del Consiglio dell'Ordine tenuta in data 11/11/2009, il parere favorevole è stato trasmesso in Facoltà con nota prot. 4089 del 10/12/2009. Il Consiglio dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli ha espresso parere ampiamente favorevole alla istituzione del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica per l'energia e l'ambiente ed al relativo Ordinamento didattico.

Sono state attivate, nell'ambito di iniziative coordinate a livello della Scuola Politecnica e delle Scienze di Base, consultazioni formali con l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli e con l'Unione degli Industriali della Provincia di Napoli per la costituzione di Commissioni bilaterali permanenti con funzioni di indirizzo sui percorsi formativi. Si sono tenute riunioni di 'kick-off' nelle date del 29 e del 30 aprile 2014, nel corso delle quali sono state delineate linee di indirizzo delle attività di consultazione periodica, riportate nella documentazione allegata, che preludono alla sottoscrizione di un protocollo di intesa formale.

In parallelo è stata avviata la individuazione di un Panel di Partner di respiro nazionale ed internazionale, selezionati tra Aziende ed Enti che rappresentano destinatari ricorrenti dei laureati provenienti dall'Ateneo Fridericiano, dai quali raccogliere opinioni sulla qualificazione dei nostri laureati e stagisti e con i quali condividere l'impegno della riprogettazione e 'manutenzione' periodica dei percorsi formativi.

Nel 2024 viene approvato il nuovo ordinamento che recepisce le modifiche apportate nell'ambito della riforma delle Classi di Laurea Magistrale incluse nel DD.MM. 1649/2023.

Tale nuovo ordinamento risulta essere in parte frutto dell'ultima consultazione delle parti tenutasi il 31 maggio del 2024.

Vedi allegato

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il CdS IMEA si propone l'obiettivo di formare laureati in grado di affrontare problemi ricorrenti nell'Ingegneria Meccanica classica. Al tempo stesso, il percorso formativo consente di focalizzare la preparazione su aspetti più specifici in ambito termo-meccanico, tecnico e tecnologico, con particolare riferimento all'uso razionale delle risorse energetiche ed alla sostenibilità ambientale. Il CdS fornisce quindi competenze e conoscenze di alto livello utili soprattutto in un contesto multidisciplinare, favorendo il lavoro in team, secondo l'approccio corrente del mondo produttivo industriale.

La formazione del laureato magistrale IMEA gli consente di soddisfare le esigenze relative a un'ampia gamma di ruoli nei quali l'ingegnere industriale viene normalmente impiegato presso imprese produttrici di beni e/o servizi, società di ingegneria, studi di progettazione, etc.. L'ambito principale delle competenze del laureato IMEA è relativo alle problematiche di conversione, accumulo, distribuzione ed utilizzo finale dell'energia, e in generale alle tematiche inerenti alla gestione, all'ottimizzazione e alla riduzione dell'impatto ambientale dei sistemi energetici e dei processi produttivi. Il laureato magistrale IMEA svolge tipicamente un insieme di ruoli professionali che lo vedono coinvolto in modo attivo in attività quali:

- la progettazione, realizzazione e gestione ottimale, anche dal punto di vista ambientale, di sistemi di varia complessità per la conversione, la distribuzione, l'accumulo e gli usi finali dell'energia, con riferimento sia alle tecnologie convenzionali, sia a quelle avanzate, e in particolar modo a quelle di interesse per la transizione energetica ed ecologica in atto;
- la progettazione e la gestione di macchine motrici ed operatrici, o di impianti che realizzano processi termo-fluidodinamici per applicazioni energetiche, nonché di sistemi di propulsione ad alta efficienza per una mobilità terrestre eco-sostenibile;
- la progettazione e la gestione di impianti e processi industriali operanti nei vari comparti della conversione energetica nel rispetto dei vincoli ambientali;
- l'analisi e la certificazione della compatibilità energetico – ambientale di impianti industriali e gli eventuali interventi di riqualificazione ambientale;
- la simulazione energetica di sistemi impianto-utenza, ai fini della caratterizzazione delle prestazioni, della definizione di mappe operative e di controllo;
- l'ottimizzazione termodinamica ed economica di sistemi energetici complessi, quali quelli basati su poli-generazione distribuita da fonti rinnovabili o equivalenti, nell'ottica della transizione energetica.

In tutti i casi sopra elencati, il laureato magistrale IMEA sarà in grado di affrontare le problematiche avanzate dell'analisi e della progettazione di macchine e impianti, e rivestirà quindi un ruolo di fondamentale importanza nel supporto alla progettazione e alla gestione operativa di sistemi complessi, fornendo anche il supporto tecnico necessario alla definizione e all'esecuzione di attività sperimentali. Sarà inoltre in grado di verificare il rispetto delle normative tecniche nella costruzione e nell'esercizio degli impianti, nonché di proporre avanzamenti delle stesse, con particolare ma non esclusivo riferimento a quelle inerenti ai settori dell'energia e dell'ambiente.

Il CdS inoltre fornisce al laureato la capacità di comunicare correttamente in campo tecnico-scientifico e di utilizzare proficuamente la letteratura scientifica di riferimento. Infine, la capacità di apprendimento maturata nel percorso formativo pone il laureato magistrale IMEA in grado di acquisire nuove conoscenze e metodologie nel corso dello sviluppo della propria attività professionale, ovvero di affrontare proficuamente percorsi avanzati di formazione post-universitaria (Master di I e II livello, Dottorato di Ricerca).

L'offerta didattica è organizzata in più percorsi formativi, uno dei quali, più generalista, erogato integralmente in lingua inglese. Con riferimento alle materie caratterizzanti, ciascun percorso prevede sia esami obbligatori, anche differenziati per percorso, che scelte guidate da effettuarsi in serbatoi di materie parzialmente comuni a più percorsi. Ciò consente di particolarizzare il piano di studi su aspetti più analitici o a carattere modellistico / sperimentale. Una forte interdisciplinarietà è introdotta grazie all'ampio spazio dedicato in ordinamento alle materie affini (max 21 CFU) e alle scelte autonome (max 15 CFU).

L'articolazione in più percorsi consente di differenziare e/o intersecare opportunamente le aree di apprendimento funzionali a formare le figure professionali previste nel Quadro A2.a. In particolare:

- La formazione della prima figura professionale, orientata alla progettazione di componenti, macchine e impianti per la produzione di energia da fonte tradizionale o rinnovabile di tipo meccanico, termico o frigorifero, è effettuata bilanciando contenuti riferiti sia all'area di apprendimento in "ambito energetico e del controllo ambientale" che a quella relativa alle "Macchine a fluido e sistemi energetici".
- La formazione della seconda figura professionale, maggiormente orientata all'efficientamento e all'ottimizzazione termo-economica di sistemi energetici complessi, anche basati su poli-generazione distribuita, si focalizza principalmente, ma non esclusivamente, sull'area di apprendimento in "ambito energetico e del controllo ambientale".
- La formazione della terza figura professionale, incentrata sul progetto, l'analisi ed il controllo di un moderno sistema di propulsione terrestre (tradizionale o ibrido, alimentato con combustibili convenzionali o innovativi) si concentra invece su contenuti prevalentemente, ma non esclusivamente, attinenti alle "Macchine a fluido e ai sistemi energetici".
- È prevista inoltre la formazione di una figura professionale più generalista rispetto alle precedenti, che condivide con esse elementi comuni, riferiti sia all'area di apprendimento in "Ambito energetico e del controllo ambientale" che a quella relativa alle "Macchine a fluido e sistemi energetici", caratterizzandosi soprattutto per un orientamento più spiccato verso le tematiche della transizione energetica.

Allo scopo di promuovere la formazione di professionalità ingegneristiche con più marcato carattere interdisciplinare, agli studenti iscritti al Corso di Studi è offerta la possibilità di partecipare, in parziale sovrapposizione con gli studi di Laurea Magistrale, a percorsi Minor attivi in Ateneo disciplinati da appositi regolamenti e associati al presente e ad altri CdS. Ai sensi dell'Art. 18, c. 2, del Regolamento Didattico di Ateneo, l'ammissione al percorso Minor dà origine a una carriera distinta da quella del Corso di Studio cui lo studente è immatricolato. Le attività previste nel percorso Minor possono essere riconosciute all'interno della carriera di studenti iscritti al Corso Studi, coerentemente con l'Ordinamento e il Regolamento Didattico; in ogni caso almeno 6 CFU svolti nei percorsi Minor devono essere riservati ad attività extracurricolari aggiuntive rispetto ai CFU del piano statutario per il conseguimento del titolo di studio (ai sensi dell'Art. 18, c. 1, del Regolamento Didattico di Ateneo).

Completano il percorso di studi altre attività formative (ulteriori conoscenze, tirocinio intra-moenia o extra-moenia e lavoro di tesi). L'insieme di tali attività ha l'obiettivo di conferire al laureato la capacità di comunicare correttamente (anche in inglese) in campo tecnico-scientifico, di utilizzare proficuamente la letteratura scientifica di riferimento e di acquisire nuove conoscenze e metodologie (anche informatiche) nel corso dello sviluppo della propria attività professionale.

Descrizione sintetica delle attività affini e integrative

Il contributo formativo offerto dalle attività affini ed integrative offre conoscenze interdisciplinari sui sistemi elettrici nei quali sono inserite le macchine ed i sistemi energetici per la conversione dell'energia. Si approfondiscono altresì i meccanismi di regolazione ed avviamento degli impianti. La caratterizzazione tipicamente energetica ed industriale del laureato IMEA rende inoltre opportuno inserire tra le attività affini ed integrative conoscenze di gestione tecnico-economica di un processo. L'inserimento di insegnamenti finalizzati all'approfondimento dei meccanismi di formazione di specie inquinanti derivanti da processi di combustione industriali consente infine di operare scelte consapevoli nel progetto ed esercizio di un impianto di produzione dell'energia, di un distretto energetico o di un moderno sistema di propulsione per la mobilità sostenibile.

Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (DM 16/03/2007, art. 3, comma 7).

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

Il Corso di Laurea magistrale in Ingegneria Meccanica per l'energia e l'ambiente si propone di fornire agli allievi le conoscenze e le competenze tipiche dell'ingegneria industriale, e in particolar modo dell'ingegneria meccanica, con approfondimenti specialistici inerenti all'ambito energetico-ambientale. Con riferimento alle prime, il laureato magistrale dovrà acquisire competenze fondamentali sui fenomeni fisici che si verificano all'interno di componenti di sistemi energetici e dovrà possedere un'adeguata capacità di comprensione e di rappresentazione in forma analitica delle fenomenologie fisiche alla base del funzionamento di tali componenti, consentendone il loro corretto dimensionamento ed esercizio.

Con riferimento alle tematiche energetico-ambientali, il laureato magistrale dovrà acquisire conoscenze e competenze nell'ambito della modellazione numerica dei processi di conversione energetica e della formazione di inquinanti, finalizzate alla progettazione e gestione dei sistemi energetici, all'ottimizzazione complessiva degli impianti per la produzione o accumulo di energia termica, frigorifera e meccanica, nonché dei sistemi propulsivi ad alta efficienza e basso impatto ambientale. Le competenze acquisite dovranno inoltre consentire la comprensione, l'interpretazione e la stesura delle normative tecniche e ambientali, seguendo l'evoluzione eco-compatibile dei sistemi energetici.

Le conoscenze e capacità di comprensione sopraelencate sono conseguite attraverso attività formative organizzate nell'ambito 'Ingegneria Meccanica'. Le metodologie di insegnamento utilizzate comprendono la partecipazione a lezioni frontali, esercitazioni, attività di laboratorio e seminariali, lo studio personale guidato e lo studio indipendente. Sono previsti alcuni insegnamenti caratterizzanti, comuni a tutti i percorsi formativi, che consentiranno di acquisire competenze fisiche fondamentali connesse ai fenomeni di scambio termico e termofluidodinamica. Ulteriori insegnamenti obbligatori, ma differenziati per percorso, sono dedicati a fornire conoscenze utili al dimensionamento, alla gestione e all'esercizio di un sistema energetico moderno, a bassa intensità di carbonio.

La verifica del raggiungimento degli obiettivi di "Conoscenza e capacità di comprensione" avviene principalmente attraverso lo svolgimento di verifiche intermedie prove finali d'esame scritte e/o orali che si concludono con l'assegnazione di un voto.

Il dettaglio delle conoscenze richieste ai laureati è riportato nel successivo quadro A4.b.2.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)

Le competenze acquisite nel corso di Studi sono funzionali a fornire al laureato magistrale in Ingegneria Meccanica per l'Energia e l'Ambiente la capacità di affrontare problematiche industriali avanzate, lavorando in equipe di esperti impegnati nella progettazione e gestione di sistemi energetici complessi.

Il laureato magistrale acquisisce quindi le competenze necessarie alla definizione e all'utilizzo delle classiche equazioni di bilancio di massa ed energia, che applicherà nella progettazione, realizzazione e conduzione di sistemi energetici e impianti industriali e in altre applicazioni avanzate proprie dell'ingegneria meccanica, in ambito energetico e in settori affini.

Egli dovrà essere in grado di fornire i necessari supporti nella preparazione e conduzione di attività sperimentali, oltre che essere in grado di applicare le sue conoscenze per verificare il rispetto delle normative nella progettazione ed esercizio di sistemi di conversione dell'energia basati su fonti tradizionali e rinnovabili.

In ordine alle finalità sopra ricordate, il laureato magistrale dovrà essere capace di integrare gli strumenti risolutivi di base, provenienti dall'armoniosa formazione matematica e fisico-chimica, con le più avanzate tecniche di modellazione, calcolo e misura, rese disponibili dal progresso delle tecnologie sia strumentali che informatiche. Con riferimento a tale ultimo aspetto, egli dovrà anche essere in grado di elaborare e post-processare dati sperimentali con moderne tecniche basate sull'intelligenza artificiale, con l'obiettivo di ottimizzare le fasi di regolazione e controllo dei sistemi energetici.

L'attività sopra descritta dovrà essere svolta utilizzando un approccio metodologico che tenga conto sia dei vincoli e degli obiettivi di natura tecnica che degli imprescindibili aspetti economici del problema, nel rispetto della normativa vigente a presidio dell'uomo e dell'ambiente.

A tal fine sono previsti insegnamenti specifici che approfondiscono le tematiche tecnico-economiche e le normative, o che prevedono attività laboratoriali e l'esecuzione autonoma da parte dello studente di elaborati progettuali, discussi in sede di esame. In tal modo si acquisiscono adeguate conoscenze sull'uso di software avanzati di gestione e progettazione di sistemi, macchine e impianti, basati sia su approcci a parametri concentrati che distribuiti, in condizioni stazionarie e/o transitorie.

La verifica del raggiungimento degli obiettivi di "Capacità di applicare conoscenza e comprensione" avviene durante le verifiche in itinere e finali di insegnamenti specifici, durante lo svolgimento del tirocinio curriculare e in sede di discussione della Tesi di Laurea.

Il dettaglio delle capacità applicative dei laureati è riportato nel successivo quadro A4.b.2.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Il laureato magistrale in Ingegneria Meccanica per l'Energia e l'Ambiente dimostrerà capacità di reperire e interpretare criticamente dati, riferiti allo specifico settore di attività, che lo pongano in condizione di determinare giudizi autonomi che si riferiscono, tra l'altro, all'impatto delle soluzioni ingegneristiche proposte nel contesto sociale e fisico-ambientale. Gli insegnamenti caratterizzanti enfatizzano, anche attraverso il ricorso frequente ad esercitazioni individuali e di gruppo, la capacità di selezionare, elaborare ed interpretare dati relativi alle prestazioni operative di sistemi industriali e più specificamente meccanici, esaminandone anche l'impatto sulle variabili che ne influenzano gli indicatori tecnico-economici. Ulteriori attività quali i laboratori e la discussione guidata di gruppo, nonché gli elaborati personali e le testimonianze dal mondo dell'impresa e delle professioni, effettuate nell'ambito di attività seminariali in diversi insegnamenti, offrono allo studente ulteriori occasioni per sviluppare in modo autonomo le proprie capacità decisionali e di giudizio.

La verifica del raggiungimento degli obiettivi di "Autonomia di giudizio" avviene durante le verifiche in itinere e finali di insegnamenti specifici che prevedono lo svolgimento di attività didattiche a carattere esercitativo individuale o di gruppo durante le quali sono previste fasi di:

- reperimento, analisi e interpretazione critica di dati;
- elaborazione di modelli fisico-matematici in grado di comparare diverse soluzioni tecniche;
- esperienze in laboratori e discussione guidata di gruppo;
- attività seminariali con interazione con il mondo dell'impresa e delle professioni;
- attività progettuali per l'individuazione di soluzioni ottimali dal punto di vista tecnico e/o economico

Abilità comunicative (communication skills)

Il laureato magistrale in Ingegneria Meccanica per l'Energia e l'Ambiente dimostrerà di possedere capacità di comunicare correttamente in campo tecnico-scientifico, attraverso l'elaborazione e presentazione di rapporti inerenti alle esperienze tecnico-scientifiche maturate nell'ambito del percorso curriculare. Tali attitudini verranno sviluppate, tra l'altro, attraverso un bilanciato ricorso a modalità di accertamento del profitto basate su elaborati scritti, colloqui orali e discussione di elaborati progettuali. La prova finale offre allo studente un'ulteriore opportunità di approfondimento e di verifica delle capacità di analisi, elaborazione e comunicazione del lavoro svolto. Essa prevede infatti la discussione, innanzi ad una commissione, di un elaborato rappresentativo di un significativo e approfondito lavoro individuale, prodotto dallo studente su un'area tematica attraversata nel suo percorso di studi. La partecipazione a stage, tirocini e soggiorni di studio in Italia e all'estero risultano essere strumenti molto utili per lo sviluppo delle abilità comunicative del singolo studente e possono fornire basi importanti per la preparazione della prova finale. Il laureato magistrale in Ingegneria Meccanica per l'Energia e l'Ambiente possiederà le basi per una corretta lettura e interpretazione della letteratura scientifica nei settori di pertinenza (anche in inglese), e sarà in possesso di

adeguate conoscenze relative all'impiego degli strumenti informatici necessari nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali.

La verifica del raggiungimento degli obiettivi di "Abilità comunicative" avviene durante l'intero percorso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica per l'Energia e l'Ambiente, che prevede diverse fasi in cui lo studente è costretto a discutere e spiegare concetti e risultati tecnici di fronte a docenti e/o altri studenti, tra cui:

- le modalità di accertamento del profitto basate su elaborati scritti e/o su colloqui orali;
- la prova finale, che prevede la discussione, innanzi ad una commissione, di un elaborato prodotto dallo studente che dovrà dimostrare le sue capacità di approfondimento, analisi, elaborazione e comunicazione del lavoro svolto.
- la partecipazione a stage, tirocini e soggiorni di studio all'estero
- lo studio di almeno una lingua dell'Unione Europea oltre all'italiano
- corsi in cui vengono impiegati massivamente strumenti informatici necessari nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica per l'Energia e l'Ambiente assicurerà la maturazione di capacità di apprendimento che porranno il laureato in condizione di acquisire nuove conoscenze e metodologie nel corso dello sviluppo della propria attività professionale, ovvero di affrontare proficuamente percorsi avanzati di formazione universitaria (Master post-laurea di I e II livello, Dottorato di Ricerca) nel campo della Ingegneria Industriale e segnatamente della Ingegneria Meccanica. La suddivisione delle ore di lavoro complessive previste per lo studente dà un forte rilievo alle ore di lavoro personale per offrire allo studente la possibilità di verificare e migliorare con i livelli di autonomia attesi per una figura professionale di livello universitario la propria capacità di apprendimento. Le modalità e gli strumenti didattici con cui i risultati di apprendimento attesi vengono conseguiti sono lezioni ed esercitazioni in aula, attività di laboratorio e di progettazione nei diversi settori dell'Ingegneria meccanica, seminari integrativi e testimonianze aziendali, visite tecniche, stage.

Le modalità con cui i risultati di apprendimento attesi sono verificati consistono in prove in itinere ed esami di profitto, con modalità di accertamento che bilanciano elaborati scritti e colloqui. Strettamente funzionale alla maturazione di questa abilità è la prova finale, consistente nella predisposizione e nella discussione di una tesi su temi propri degli ambiti disciplinari dell'Ingegneria Meccanica, ma con marcato carattere interdisciplinare e forte caratterizzazione professionalizzante.

Conoscenze richieste per l'accesso (DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)

Per l'iscrizione ad un corso di Laurea Magistrale è necessario essere in possesso di una Laurea o un diploma universitario di durata triennale, o altro titolo acquisito all'estero e riconosciuto idoneo. È previsto, inoltre, il possesso di specifici requisiti curriculari e la verifica obbligatoria dell'adeguatezza della personale preparazione dello studente. Quest'ultima include il possesso di adeguate competenze linguistiche ed è valutata mediante criteri definiti nel Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale.

In particolare, per l'iscrizione alla LM-IMEA i requisiti curriculari richiedono di avere conseguito la laurea nella classe delle lauree in Ingegneria industriale (classe 10 del D.M. 509/99 ed L-9 del D.M. 270/04) o titolo equipollente, oppure di avere conseguito almeno 90 CFU in settori scientifico-disciplinari specifici, articolati come segue:

Almeno 40 CFU nei settori:

MATH-02/A (ex MAT/02) - Algebra
MATH-02/B (ex MAT/03) - Geometria
MATH-03/A (ex MAT/05) - Analisi Matematica
MATH-03/B (ex MAT/06) - Probabilità e Statistica Matematica
MATH-04/A (ex MAT/07) - Fisica Matematica
MATH-05/A (ex MAT/08) - Analisi Numerica
MATH-06/A (ex MAT/09) - Ricerca Operativa
STAT-01/A (ex SECS-S/01) - Statistica
STAT-01/B (ex SECS-S/02) - Statistica per la Ricerca Sperimentale e Tecnologica
INF-05/A (ex ING-INF/05) - Sistemi di Elaborazione delle Informazioni
PHYS-01/A (ex FIS/01/04) - Fisica Sperimentale delle Interazioni Fondamentali e Applicazioni
PHYS-03/A (ex FIS/01/03) - Fisica Sperimentale della Materia e Applicazioni
PHYS-04/A (ex FIS/02/03) - Fisica Teorica della Materia, Modelli, Metodi Matematici e Applicazioni
CHEM-03/A (ex CHIM/03) - Chimica Generale e Inorganica
CHEM-04/A (ex CHIM/04) - Chimica Industriale
CHEM-06/A (ex CHIM/07) - Fondamenti Chimici delle Tecnologie

Almeno 50 CFU nei settori:

CEAR-06/A (ex ICAR/08) - Scienza delle Costruzioni
IIND-01/F (ex ING-IND/06) - Fluidodinamica
IIND-01/G (ex ING-IND/07) - Propulsione Aerospaziale
IIND-06/A (ex ING-IND/08) - Macchine a Fluido
IIND-06/B (ex ING-IND/09) - Sistemi per l'Energia e l'Ambiente
IIND-07/A (ex ING-IND/10) - Fisica Tecnica Industriale
IIND-07/B (ex ING-IND/11) - Fisica Tecnica Ambientale
IMIS-01/A (ex ING-IND/12) - Misure Meccaniche e Termiche
IIND-02/A (ex ING-IND/13) - Meccanica Applicata alle Macchine
IIND-03/A (ex ING-IND/14) - Progettazione Meccanica e Costruzione Di Macchine
IIND-03/B (ex ING-IND/15) - Disegno e Metodi dell'ingegneria Industriale
IIND-04/A (ex ING-IND/16) - Tecnologie e Sistemi di Lavorazione
IIND-05/A (ex ING-IND/17) - Impianti Industriali Meccanici
IMAT-01/A (ex ING-IND/22) - Scienza e Tecnologia dei Materiali
ICHI-01/B (ex ING-IND/24) - Principi di Ingegneria Chimica
ICHI-02/A (ex ING-IND/25) - Impianti Chimici
ICHI-01/C (ex ING-IND/26) - Teoria dello Sviluppo dei Processi Chimici
ICHI-02/B (ex ING-IND/27) - Chimica Industriale e Tecnologica
IET-01/A (ex ING-IND/31) - Elettrotecnica
IIND-08/A (ex ING-IND/32) - Convertitori, Macchine e Azionamenti Elettrici
IIND-08/B (ex ING-IND/33) - Sistemi Elettrici per L'energia
IEGE-01/A (ex ING-IND/35) - Ingegneria Economico-Gestionale

di cui almeno 18 CFU nei settori:

IIND-06/A (ex ING-IND/08) - Macchine a Fluido
IIND-06/B (ex ING-IND/09) - Sistemi per l'Energia e l'Ambiente
IIND-07/A (ex ING-IND/10) - Fisica Tecnica Industriale.

Caratteristiche della prova finale (DM 270/04, art 11, comma 3-d)

La Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica per l'Energia e l'Ambiente si consegue dopo aver superato una prova finale, consistente nella valutazione da parte di una commissione accademica della tesi di laurea magistrale, elaborata dallo studente sotto la guida di uno o più relatori universitari e con la

eventuale correlazione di esperti anche esterni all'Università. La tesi riguarda attività di carattere teorico, metodologico, numerico o sperimentale. Potranno concorrere alla preparazione della tesi attività svolte presso laboratori di ricerca esterni all'università, nonché presso aziende ed enti italiani ed esteri, purché inserite in un percorso formativo guidato dal relatore universitario. Tutori esterni al corpo docente accademico che hanno concorso a seguire il laureando su temi specifici del percorso formativo sviluppato potranno essere invitati alla seduta di laurea in veste di correlatori, senza fare parte della Commissione di esame di laurea magistrale. La relazione scritta e la discussione potranno essere sviluppate in inglese e dovranno dimostrare il carattere di originalità del lavoro svolto, la padronanza degli argomenti trattati, la maturità acquisita, la capacità di operare in modo autonomo e un buon livello di capacità di comunicazione, incluso dell'utilizzo efficace di mezzi informatici.

Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe

Oltre al presente Corso di Laurea Magistrale in "Ingegneria Meccanica per l'Energia e l'Ambiente" (IMEA), nella classe LM-33 Ingegneria Meccanica sono presenti altri due corsi di LM, un primo denominato "Ingegneria Meccanica per la Progettazione e la Produzione" (IMPP) ed un secondo denominato "Ingegneria dei Veicoli Autonomi", erogato interamente in lingua inglese (autonomous Vehicle Engineering – MOVE) di più recente attivazione. Le LLMM IMEA e IMPP sono attive presso l'Ateneo Federico II sin dall'istituzione delle Lauree Magistrali introdotte dal DM 207/04 e la loro differenziazione trova fondamento nelle seguenti motivazioni:

1. Viene rispecchiata una tipica e tradizionale suddivisione culturale dell'ampissimo mondo delle professioni dell'ingegnere Meccanico che si sostanziano in un percorso Termo-Meccanico (focalizzato sui soli SSD ING-IND/08, ING-IND/09 e ING-IND/10 (la cosiddetta meccanica-calda) ed un Percorso Meccanico-Progettuale-Tecnologico-Produttivo, focalizzato invece sui SSD da ING-IND/13 a ING-IND/17 (meccanica fredda).
2. Percorsi differenziati sono presenti in quasi tutti gli Atenei e Politecnici Italiani che spesso presentano un percorso Energetico ed un percorso più specificamente Meccanico. In tal senso, la Sezione 'Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo' chiarisce ampiamente la caratterizzazione essenzialmente meccanica di questo CdS, che viene pertanto proposto nella Classe LM 33, pur inserendo forti richiami alle problematiche energetiche ed ambientali.
3. Le figure professionali che si intende formare nelle LLMM IMEA ed IMPP, sia pure nell'ampissimo solco dell'Ingegneria Meccanica, trovano specifico riscontro differenziato nel mondo del lavoro.

Il Corso di LM MOVE si differenzia maggiormente dai precedenti, in quanto mira a formare ingegneri professionisti che possiedono una solida conoscenza interculturale in settori di frontiera dell'ingegneria industriale e dello ICT, con specifiche competenze nella progettazione di sistemi di trasporto autonomi terrestri, marittimi e aerei, nella sensoristica e negli algoritmi per la guida, nella navigazione e controllo in tempo reale di veicoli ad alto livello di autonomia. Si tratta quindi di un percorso fortemente interdisciplinare, incardinato nella Classe LM 33 per gli aspetti riguardanti la dinamica ed il controllo dei veicoli, ma affiancando a questi contenuti di 'informatica' e 'sistemistica', orientati alla guida e navigazione autonoma dei mezzi di trasporto. Riguardo il vincolo di differenziazione per almeno 30 CFU fra i corsi di laurea magistrale appartenenti alla stessa classe nell'Ateneo (DDMM del 16 marzo 2007), si fa presente che esso è ampiamente soddisfatto.

Tutti gli insegnamenti caratterizzanti della didattica programmata per LM-IMEA sono infatti concentrati sugli SSD IIND-06/A (99 CFU), IIND-06/B (39 CFU) e IIND-07/A (138 CFU). Tra questi, il solo settore IIND-06/A è presente per max 6 CFU in LM-IMPP e per 9 CFU in LM-MOVE.

Tutti gli altri settori caratterizzanti l'ingegneria meccanica sono presenti per LM-IMEA solo nelle scelte autonome consigliate per max 9 CFU.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati
Progettista di sistemi e componenti energetici per la produzione di energia da fonti tradizionali e rinnovabili.
<p>funzione in un contesto di lavoro: Tale figura è in grado di progettare dal punto di vista fluidodinamico le macchine ed i componenti che costituiscono gli impianti di produzione di energia e i sistemi propulsivi, anche ibridi, per la mobilità di piccola e grande potenza. Sarà in grado di ottimizzarne le prestazioni e di mettere in atto scelte progettuali volte alla riduzione delle emissioni nocive e di anidride carbonica delle macchine e dei sistemi propulsivi.</p>
<p>competenze associate alla funzione: Conosce le problematiche di accoppiamento delle macchine. Conosce le normative di omologazione dei sistemi di propulsione. Si avvale di metodi di modellazione e di tecniche sperimentali per la caratterizzazione delle macchine. Conosce le problematiche di calibrazione e controllo dei motori a combustione interna e più in generale di complessi sistemi propulsivi ad alta efficienza energetica.</p>
<p>sbocchi occupazionali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aziende motoristiche e fornitori di componenti per sistemi di propulsione; • industrie che producono componenti e sistemi di conversione dell'energia (motori, turbocompressori); • fornitori di componenti per sistemi oleodinamici e pneumatici; • aziende del settore automotive e del controllo del rumore.
Esperto in tecnologie avanzate per l'uso razionale dell'energia e per la qualità dell'ambiente costruito
<p>funzione in un contesto di lavoro: È in grado di analizzare e di progettare interventi per l'uso razionale dell'energia e l'impiego di fonti rinnovabili, anche sotto il profilo tecnico-economico. Progetta impianti termotecnici al servizio degli edifici e componenti di involucro edilizio ad alta efficienza energetica. È in grado di certificare le prestazioni termiche, igrometriche ed acustiche di ambienti industriali e civili. Sa valutare criticamente dati sui consumi energetici di utenze industriali e di edifici civili. È inoltre in grado di progettare e implementare strategie di regolazione dei gruppi con turbina a gas, a vapore, a ciclo combinato e cogenerativi.</p>
<p>competenze associate alla funzione: Conosce le dinamiche tariffarie elettriche e termiche. Si avvale di strumenti di analisi, modellazione e ottimizzazione nel campo del benessere ambientale microclimatico ed acustico in ambienti confinati. Conosce la teoria della misura e i principali sensori per la quantificazione delle grandezze termofluidodinamiche. Ha competenze di gestione tecnico-economica di impianti industriali e civili.</p>
<p>sbocchi occupazionali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enti e istituzioni pubbliche operanti nei settori dell'efficienza energetica, delle fonti rinnovabili, dei servizi per l'ambiente; • Imprese, società di ingegneria, studi di progettazione che offrono servizi tecnici, commerciali e finanziari per promuovere, progettare e realizzare impianti termotecnici, impianti di conversione dell'energia alimentati da fonti rinnovabili, sistemi e interventi per l'efficienza energetica nell'industria e negli edifici e per la transizione energetica, in generale; • ESCO (società di servizi energetici) e, in generale, aziende che forniscono beni e servizi nel campo dell'energia; • Esperto in Gestione dell'Energia (EGE) presso enti e aziende; • Gestore dei Servizi Energetici (GSE).
Esperto nella progettazione di macchine a fluido e nell'analisi, calibrazione e controllo di sistemi propulsivi.
<p>funzione in un contesto di lavoro: Tale figura è in grado di progettare dal punto di vista fluidodinamico le macchine ed i componenti che costituiscono gli impianti di produzione di energia e i sistemi propulsivi, anche ibridi, per la mobilità di piccola e grande potenza. Sarà in grado di ottimizzarne le prestazioni e di affrontare e risolvere il problema della riduzione delle emissioni nocive e di anidride carbonica in campo di funzionamento delle macchine e dei sistemi propulsivi.</p>
<p>competenze associate alla funzione: Conosce le problematiche di accoppiamento delle macchine. Conosce le normative di omologazione dei sistemi di propulsione. Si avvale di metodi di modellazione e di tecniche sperimentali per la caratterizzazione delle macchine. Conosce le problematiche di calibrazione e controllo dei motori a combustione interna e più in generale di complessi sistemi propulsivi ad alta efficienza energetica.</p>
<p>sbocchi occupazionali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aziende motoristiche e fornitori di componenti per sistemi di propulsione; • industrie che producono componenti e sistemi di conversione dell'energia (motori, turbocompressori); • fornitori di componenti per sistemi oleodinamici e pneumatici; • aziende del settore automotive e del controllo del rumore.
Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)
<ul style="list-style-type: none"> • Ingegneri meccanici - (2.2.1.1.1) • Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze ingegneristiche industriali e dell'informazione - (2.6.2.3.2) • Ingegneri energetici e nucleari - (2.2.1.1.4)
Il corso consente di conseguire l'abilitazione alle seguenti professioni regolamentate:
<ul style="list-style-type: none"> • ingegnere industriale (previo superamento dell'esame di abilitazione alla professione di ingegnere)

Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 30 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 c.2.

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Ingegneria meccanica	ING-IND/08 Macchine a fluido ING-IND/09 Sistemi per l'energia e l'ambiente ING-IND/10 Fisica tecnica industriale ING-IND/12 Misure meccaniche e termiche ING-IND/13 Meccanica applicata alle macchine ING-IND/14 Progettazione meccanica e costruzione di macchine ING-IND/15 Disegno e metodi dell'ingegneria industriale ING-IND/16 Tecnologie e sistemi di lavorazione ING-IND/17 Impianti industriali meccanici	48	84	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:		-		

Totale Attività Caratterizzanti	48 - 84
--	---------

Attività affini

ambito disciplinare	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
	min	max	
Attività formative affini o integrative	12	21	12

Totale Attività Affini	12 - 21
-------------------------------	---------

Altre attività

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

Totale Altre Attività	21 - 60
------------------------------	---------

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali del corso	81 - 165

Note attività affini (o Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe)

Note relative alle altre attività

La scelta di prevedere un numero di CFU per la scelta autonoma dello studente eccedente il numero minimo previsto dai Decreti istitutivi delle Classi di Laurea Magistrale (pari a 8) è così motivata:

- La consistenza prevista per le attività a scelta autonoma dello studente è ritenuta adeguata alle plausibili aspettative dello studente di poter attingere ad

insegnamenti che integrino la propria formazione in senso specialistico attraverso percorsi formativi che siano caratterizzati da adeguata flessibilità e latitudine culturale, secondo la moderna logica degli 'electives' di stampo anglosassone.

•In sede di definizione dell'offerta formativa si è predisposto un quadro coordinato di insegnamenti che siano fruibili da parte dello studente quali attività a scelta autonoma e che soddisfino il requisito di 'coerenza con il percorso formativo' esplicitamente richiamato alla lettera a), comma 5 dell'art. 10 del DM 270/2004.

•La consistenza prevista risponde efficacemente alla modularità degli insegnamenti, tipicamente stabilita in 9 ovvero 6 CFU.

Considerato che il Regolamento prevede l'obbligo di un Tirocinio formativo, al fine di lasciare libertà agli studenti di condurre sia tirocini intra-moenia presso laboratori didattici del CdS (Tirocini formativi e di orientamento art. 10, comma 5, lettera d), che tirocini extra-moenia (Stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali), nell'ordinamento si è inserito per entrambi un range pari a 0-9 CFU. Il numero di CFU attribuito nel Regolamento alla prova finale (pari a 12) tiene conto del fatto che potranno concorrere alla preparazione della tesi attività svolte anche nell'ambito di tirocini extra- o intra-moenia, purché inserite in un percorso formativo guidato dal relatore universitario.

Allo stesso modo, considerato che il Regolamento prevede l'acquisizione di 3 CFU per le "Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)", nell'ordinamento, al fine di consentire la selezione di diversificate tipologie di attività, si è inserito un range 0-3 CFU sia per le "Abilità informatiche e telematiche" che per le "Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro".

L'ordinamento prevede inoltre una forchetta di crediti pari a 0-6 CFU nelle "Ulteriori conoscenze linguistiche" per studenti che all'atto dell'immatricolazione non siano in possesso di un adeguato livello di conoscenza della lingua inglese, pari almeno al livello B2 del QCER, e per studenti di nazionalità straniera non in possesso di un'adeguata conoscenza della lingua italiana.

Tutto ciò determina un valore massimo di CFU per il complesso delle Altre Attività pari a 60, che supera il doppio del valore minimo (pari a 21). Va tuttavia considerato che alcune delle attività previste sono mutuamente esclusive (ad esempio, il tirocinio formativo sarà di tipo extramoenia oppure intramoenia, ma non è prevista la possibilità di svolgere sia un tirocinio intramoenia che extramoenia; stesso ragionamento di mutua esclusività vale per le varie tipologie di cui all' art. 10, comma 5, lettera d) del DM 270/2004.

Note relative alle attività caratterizzanti

Si sottolinea che le differenze tra le due Lauree Magistrali in Ingegneria Meccanica per l'Energia e l'Ambiente e per la Progettazione e la Produzione, evidenti a livello di "Obiettivi formativi" e "Profili professionali", sono più 'sfumate' a livello di ordinamento. Tali differenze si evidenziano invece in maniera nettissima nella didattica erogata dai due CdS. Infatti, in una si farà sostanzialmente ricorso ai settori della Energetica Termomeccanica, tipicamente i settori IIND-06/A, IIND-06/B e IIND-07/A, mentre nell'altra ai settori più tipici della Meccanica rivolta alla produzione e alle tecnologie meccaniche, tipicamente i SSD IMIS-01/A, IIND-02/A, IIND-03/A, IIND-03/B, IIND-04/A e IIND-05/A

RAD chiuso il 27/02/2025