

Ammissione alla LM energetica (tutti i curricula) – Bando 2025-26
Verifica delle competenze ingegneristiche
SSD ING-IND/08 e ING-IND/09

Docente di riferimento

Andrea De Pascale, email: andrea.depascale@unibo.it

Modalità di verifica

Colloquio orale con idoneità. Contattare preventivamente il docente

Date

18 giugno a partire dalle ore 9:00 (termine ore 11)

24 luglio a partire dalle ore 9:00 (termine ore 11)

3 settembre a partire dalle ore 9:00 (termine ore 11)

8 ottobre a partire dalle ore 9:00 (termine ore 11)

Luogo della verifica

Presso l'ufficio del docente al dipartimento DIN (ex Istituto di Macchine), sito al piano terra del "corpo storico" della Facoltà di Ingegneria, viale del Risorgimento 2, Bologna.

Programma

1. Unità di misura per l'energia e per le macchine a fluido.
2. Lo scambiatore di calore: il diagramma di scambio termico e l'efficienza di scambio termico.
3. La pompa centrifuga: il concetto di triangoli di velocità, l'espressione della prevalenza teorica, l'andamento della prevalenza in funzione della portata e determinazione del punto di funzionamento in un circuito idraulico.
4. Il principio di funzionamento di una turbina ad azione e di una turbina a reazione.
5. I gruppi turbogas: il ciclo termodinamico Brayton sul diagramma temperatura-entropia, schema del sistema, il lavoro e il rendimento del gruppo turbogas.
6. I gruppi a vapore: schemi di impianto a ciclo Rankine e a ciclo Hirn. Valutazione del lavoro utile del rendimento termodinamico
7. Il ciclo combinato gas-vapore: lo schema di impianto e i fattori che concorrono al rendimento.

Testi di riferimento

Per la verifica è adeguato qualunque manuale universitario (o appunti) dei corsi di Macchine e Sistemi Energetici. Alcuni esempi di testi di riferimento:

- *Sistemi Energetici e macchine a fluido* G. Negri di Montenegro, M. Bianchi A. Peretto, Pitagora Editore
- *Macchine a fluido* V. Dossena, G. Ferrari, P. Gaetani, Ed. CittàStudi
- *Introduzione allo studio delle macchine* (vol. I) O. Acton, C. Caputo, UTET
- *Impianti motori* (vol. II) O. Acton, C. Caputo, UTET
- *Turbomacchine* (vol. IV) O. Acton, C. Caputo, UTET
- *Impianti di conversione energetica* S. Stecco, Ed. Pitagora

Ammissione alla LM energetica (tutti i curricula) – Bando 2025-26
Verifica delle competenze ingegneristiche
SSD ING-IND/10 e ING-IND/11

Docente di riferimento

Paolo Valdiserri, email: paolo.valdiserri@unibo.it

Modalità di verifica

Colloquio orale con idoneità.

Date

Contattare anticipatamente il docente per comunicare la presenza alla prova.

10 giugno a partire dalle ore 9:30

17 luglio a partire dalle ore 9:00

4 settembre a partire dalle ore 9:00

XX ottobre La data verrà definita una volta pubblicato il bando di ammissione

Luogo della verifica

Presso l'ufficio del docente al dipartimento DIN (Fisica Tecnica), sito al primo piano del “corpo storico” della Facoltà di Ingegneria, viale del Risorgimento 2, Bologna.

Programma

1. La natura della termodinamica: temperatura e calore
2. Applicazioni della termodinamica ai sistemi chiusi. Primo e secondo principio della termodinamica: lavoro, energia interna, entalpia, entropia e bilanci energetici
3. Sistema aperto: bilancio delle masse e dell'energia meccanica
4. Le proprietà delle sostanze pure: la superficie (p,v,T) , il diagramma (p,v) , il diagramma entropico (T, s)
5. Gas perfetti ed equazione di stato
6. Miscele di aria e vapor d'acqua
7. Cicli termodinamici convenzionali: ciclo Rankine, cicli frigoriferi e pompa di calore.
8. Fluidodinamica: Regime laminare e turbolento, strato limite dinamico, viscosità, moto isoterma di fluidi in condotti, perdite di carico
9. Conduzione termica: Legge ed Equazione di Fourier. Casi semplici di conduzione stazionaria in geometria piana e cilindrica. Resistenza termica ed analogia elettrica: reti di resistenze termiche
10. Convezione termica: generalità. Legge di Newton. Coefficiente di convezione e numero di Nusselt
11. Trasmissione del calore per irraggiamento. Coefficiente globale di scambio termico. Coefficiente globale di scambio termico.

Testi di riferimento

Per la verifica è adeguato qualunque manuale universitario (o appunti) dei corsi di Fisica tecnica, termocinetica e moto dei fluidi.

Alcuni esempi di testi di riferimento:

- *Elementi di Fisica tecnica per l'ingegneria*, Moran, Shapiro, Munson, DeWitt, editore McGraw-Hill
- *Termodinamica e trasmissione del calore* Çengel Y.A., editore McGraw-Hill
- *Esercizi risolti di Termodinamica, Moto dei Fluidi e Termocinetica per i nuovi Corsi di Laurea in Ingegneria* Lazzari S., Pulvirenti B., Rossi di Schio E., editore Esculapio

Ammissione alla LM energetica (tutti i curricula) – Bando 2025-26
Verifica delle competenze ingegneristiche
SSD ING-IND/13 e ING-IND/14 e ING-IND/15

Docente di riferimento

Daniela Francia, email: d.francia@unibo.it

Modalità di verifica

Esame scritto (disegno costruttivo di un particolare estratto da un complessivo, svolto con il software CAD Solid Edge) ed esame orale (durante il quale dovranno essere esibite tutte le tavole assegnate, contattare preventivamente il docente).

Date

Da concordare con il docente via email (preferibilmente coincidenti con le date degli appelli “canonici” disponibili [qui](#)).

Luogo della verifica

Presso l'ufficio del docente al dipartimento DIN, sito al terzo piano del “corpo storico” della Facoltà di Ingegneria, viale del Risorgimento 2, Bologna.

Programma

1. **SUPPORTI E STRUMENTI TRADIZIONALI PER IL DISEGNO:** Carte e unificazione dei formati, riproduzione dei disegni (UNI 936). Piegatura dei fogli (UNI 938). Riquadro delle iscrizioni (UNI 8187). Scale di rappresentazione (UNI 3967). Matite e mine. Righe e squadre. Compassi, curvilinei, mascherine. Riga parallela e tecnigrafo.
2. **LINEE E SCRITTURAZIONI UNIFICATE:** L'unificazione relativa ai tipi di linee e loro impiego (UNI 3968), caratteri letterali e numerici (UNI 7559), consigli pratici.
3. **IL METODO DELLE PROIEZIONI ORTOGONALI:** Rappresentazione mediante proiezione ortogonale su due piani ortogonali di punti, rette, piani. Condizioni di appartenenza di punto e retta, retta e piano, punto e piano. Condizioni di complanarità, incidenza e parallelismo tra rette; di parallelismo tra piani. Il terzo piano di proiezione: determinazione della terza proiezione di punti, rette, piani, curve. Proiezione ortogonale di figure piane e solidi. Criteri relativi alla individuazione ed alla rappresentazione delle linee in vista e non. Determinazione della terza vista di pezzi meccanici note le altre due.
4. **SEZIONI:** Scopo delle sezioni: piano ideale di sezione. Sezioni piane di prismi e piramidi. Sezioni dei solidi di rivoluzione (cilindro, cono, sfera, toro). Determinazione delle linee di contorno delle sezioni: metodo delle generatrici e metodo dei piani di sezione ausiliari. Solidi ricavati mediante piani di sezione (tronco di piramide, di cono, di cilindro obliquo, ecc...).
5. **NORME DEL DISEGNO:** Generalità e cenni storici sugli Enti di normazione nazionali ed internazionali (UNIM, UNI, ISA, ISO, CEN, CECA). Metodi di proiezione (UNI 3969). Viste: metodi del primo diedro (E) e del terzo diedro (A), metodo delle frecce, delle viste particolari, delle viste parziali, delle viste locali, dei ribaltamenti (UNI 3970). Sezioni secondo un piano, secondo due o più piani consecutivi, secondo piani paralleli, secondo superfici cilindriche di direttrice assegnata; sezioni parziali e sezioni di parti simmetriche; sezioni ribaltate in luogo o in vicinanza; sezioni successive; parti che non si sezionano (UNI 3971). Tratteggi per la rappresentazione dei materiali nelle sezioni (UNI 3972). Convenzioni particolari di rappresentazione (UNI 3977). Criteri per la rappresentazione di parti raccordate.
6. **QUOTATURA:** Criteri generali, linee di quotatura e riferimento, disposizione e lettura delle quote (UNI 3973). Sistemi di quotatura (in serie, in parallelo, a quote sovrapposte, quotatura combinata, in coordinate, in coordinate polari: UNI 3974). Convenzioni particolari di quotatura (solidi di rivoluzione, cerchi, superfici sferiche, quadri, smussi ed arrotondamenti, elementi regolarmente od irregolarmente disposti, ecc...: UNI 3975). Criteri di scelta degli elementi di riferimento e norme generali per una corretta quotatura. Disposizione delle quote in assonometria. Quotatura di pezzi normalizzati (UNI 4820).
7. **TIPI DI DISEGNO:** Disegno d'assieme, di gruppo o sottoinsieme, di progetto, di montaggio, di installazione, esploso (UNI 9121). Numeri di posizione (UNI 8411). Distinta dei componenti (UNI ISO 7573). Disegno di prodotto finito (disegno tecnico: UNI 4820). Ricerca delle condizioni funzionali, catene di quote e criteri per la quotatura funzionale. Disegno costruttivo (di fabbricazione o di controllo).

8. TOLLERANZE, RUGOSITÀ: Tolleranze dimensionali: introduzione, definizioni, sistema ISO di tolleranze (UNI ISO 286). Indicazione nei disegni delle tolleranze (UNI 3976) e delle tolleranze generali (UNI ISO 2768). Criteri di selezione delle tolleranze. Sistema albero base e foro base. Problemi di accoppiamento e applicazioni. Accoppiamenti raccomandati (UNI 7218-73). Errori microgeometrici e macrogeometrici (discorso introduttivo). Rugosità: definizioni, relazione tra il tipo di lavorazione e la rugosità (UNI ISO 4287 Parte 1°, UNI ISO 468, UNI ISO 4288). Indicazione dello stato della superficie (UNI 4600).

Testi di riferimento

Per la verifica è adeguato qualunque manuale universitario (o appunti) dei corsi di Disegno meccanico.

Alcuni esempi di testi di riferimento:

- *Disegno meccanico* voll. 1, 2, 3 Manfè, Pozza, Scarato, ed. Principato, Milano
- *Disegno Tecnico Industriale* Chirone, Tornincasa, ed. Il Capitello, Torino
- *Corso di Disegno* vol. 1, ed. Pitagora, Bologna
- *Disegno tecnologico* Conti voll. 1 e 2, ed. Pitagora, Bologna

Ammissione alla LM energetica (tutti i curricula) – Bando 2025-26
Verifica delle competenze ingegneristiche
SSD ING-IND/18 e ING-IND/19 e ING-IND/20

Docente di riferimento

Matteo Gherardi, email: matteo.gherardi4@unibo.it

Modalità di verifica

L'esame consiste in un colloquio focalizzato sia sugli aspetti di teoria del programma, sia sulla soluzione numerica di problemi assegnati dal docente. I problemi assegnati saranno analoghi a quelli presentati nel testo di riferimento, nei capitoli indicati nel programma.

Date

Da concordare con il docente via email.

Luogo della verifica

Il luogo verrà definito dal docente una volta concordata la data. Solitamente in una delle due sedi della Facoltà di Ingegneria: viale del Risorgimento 2, Bologna oppure via Umberto Terracini 28, Bologna

Programma

1. Atomi e nuclei: richiami di teoria atomica; descrizione dei gas secondo la teoria cinetica; transizioni elettroniche e radiazione elettromagnetica; struttura del nucleo; dimensioni e masse dei nuclei; energia di legame (Rif. Murray, Capitolo 2, Paragrafi 2.1-2.3, 2.5-2.7)
2. Radioattività: stabilità nucleare; decadimento radioattivo; legge di decadimento; catene di decadimento. (Rif. Murray, Capitolo 3, Paragrafi 3.1-3.4)
3. Cenni di fisica nucleare: trasmutazione degli elementi; richiami di conservazione dell'energia e Q value; richiami di conservazione della quantità di moto; tassi di reazione; attenuazione di un fascio di particelle; sezioni d'urto neutroniche; migrazione dei neutroni. (Rif. Murray, Capitolo 4)
4. Fusione: reazioni di fusione nucleare; forze elettrostatiche e nucleari; reazioni termonucleari in un plasma; criterio di Lawson; fattore di amplificazione. (Rif. Murray, Capitolo 7, Paragrafi 7.1-7.3; Capitolo 26, Paragrafi 26.1-26.2)
5. Fissione: il processo di fissione; prodotti della fissione; considerazioni energetiche. (Rif. Murray, Capitolo 6, Paragrafi 6.1-6.4)
6. Reazione a catena di fissione: criticità e fattori di moltiplicazione; criticità in un reattore veloce; criticità in un reattore termico; formula dei quattro fattori; relazione tra flusso neutronico e potenza del reattore (Rif. Murray, Capitolo 16, Paragrafi 16.1-16.6)
7. Impianti nucleari a fissione: approcci di classificazione degli impianti elettronucleari; generazione di vapore ed energia elettrica; calore residuo; impianti ad acqua leggera (Pressurized Water Reactors e Boiling Water Reactors); impianti ad acqua pesante (CANDU); caratteristiche degli impianti nucleari di generazione III e III+; Small Modular Reactors; reattori di IV generazione; considerazioni economiche. (Rif. Murray, Capitolo 17, Paragrafi 17.4-17.5; Capitolo 18, Paragrafi 18.1-18.8)

Testi di riferimento

Per la preparazione viene consigliato Raymond Murray, Keith E. Holbert; Nuclear Energy : An Introduction to the Concepts, Systems, and Applications of Nuclear Processes; 2020; ISBN: 978-0-12-812881-7

Ammissione alla LM energetica (tutti i curricula) – Bando 2025-26
Verifica delle competenze ingegneristiche
SSD ING-IND/31 e ING-IND/32 e ING-IND/33

Docente di riferimento

Alberto Borghetti, email: alberto.borghetti@unibo.it

Modalità di verifica

Test eol (a crocette al computer, risposte multiple, ci possono essere più risposte corrette per ogni domanda, penalità del 33% per la selezione di una risposta sbagliata, 5 domande, due punti massimo per ogni domanda con la selezione di tutte e sole le risposte giuste, sufficienza con un voto pari o superiore a 6).

Date

Attenzione contattare il docente qualche giorno prima delle date per confermare la presenza e avere conferma dell'orario

16 giugno a partire dalle ore 9:00

30 giugno a partire dalle ore 9:00

28 luglio 2023 a partire dalle ore 9:00

XX settembre La data verrà definita una volta pubblicato il bando di ammissione

XX ottobre La data verrà definita una volta pubblicato il bando di ammissione

Luogo della verifica

Il Lab.5 si trova al piano terra del “corpo storico” della Facoltà di Ingegneria, viale del Risorgimento 2, Bologna.

Programma

1. Unità di misura dell'elettromagnetismo e dei componenti dei circuiti elettrici. Equazioni generali dell'elettromagnetismo.
2. Teoria dei circuiti. Circuiti magnetici. Riluttanza di un circuito magnetico. Coefficienti di auto e mutua induzione.
3. Analisi dei circuiti elettrici in regime transitorio. I circuiti elettrici in regime di corrente alternata. Valore efficace. Impedenze e ammettenze.
4. Triangolo delle potenze in regime sinusoidale. Fattore di potenza e rifasamento.
5. Sistemi trifase. Tensioni di fase e concatenate. Potenze e perdite nei sistemi trifase.
6. Circuito equivalente dei trasformatori.
7. Il campo magnetico rotante. Circuito equivalente delle macchine sincrone. Circuito equivalente dei motori a induzione (o macchine asincrone).

Testi di riferimento

Per la verifica è adeguato qualunque manuale universitario (o appunti) dei corsi di Principi di ingegneria elettrica, Elettrotecnica, Circuiti elettrici, Macchine elettriche.

Alcuni esempi di testi di riferimento:

- *Circuiti elettrici* Charles K. Alexander, Matthew N. O. Sadiku
- *Elettrotecnica: Principi e Applicazioni* G. Rizzoni
- *Elettrotecnica: elementi di teoria ed esercizi* M. Repetto e S. Leva
- *Elettrotecnica 1 e 2* G. Chitarin, F. Gnesotto, M. Guarnieri, A. Machio, A. Stella