

Esame di stato per l'abilitazione all'esercizio delle professioni di Ingegnere presso l'università degli studi di Modena e Reggio Emilia

Sez. A anno 2026

Prima prova scritta – 27 luglio '26

Durata: 3 ore

Settore dell'informazione

Il candidato deve scegliere 1 fra i 5 temi proposti. La capacità di sintesi, l'ordine e la chiarezza espositiva costituiranno elementi di valutazione.

Tema 1

La retroazione rappresenta un principio fondamentale in ingegneria, trovando applicazione in numerosi ambiti. L'impiego della retroazione consente di migliorare la sensibilità alla variazione dei parametri del sistema ed ai disturbi esterni, rendendola uno degli strumenti più importanti nella progettazione dei moderni sistemi di controllo.

Il candidato:

- 1) introduca brevemente il concetto di retroazione nei sistemi dinamici;
- 2) descriva le differenze tra sistemi in catena aperta e sistemi retroazionati, evidenziandone vantaggi e svantaggi;
- 3) illustri gli effetti della retroazione sulle principali prestazioni del sistema.

Tema 2

La giunzione pn rappresenta l'elemento fondamentale per l'elettronica. Il candidato descriva il diodo a giunzione pn trattando le seguenti tematiche:

1. struttura e principio di funzionamento della giunzione pn ;
2. modello ai piccoli ed ai grandi segnali;
3. esempi di circuiti utilizzando tale dispositivo, corredati da una sintetica analisi del loro funzionamento.

Tema 3

Il candidato illustri il processo di progettazione e introduzione di un sistema informativo digitale a supporto della pianificazione e del controllo dei processi aziendali. Discuta l'architettura generale, la gestione e qualità dei dati, l'integrazione con i sistemi esistenti, la sicurezza informatica e i criteri di valutazione dei benefici organizzativi ed economici.

Tema 4

Ingegneria del software e ciclo di vita dei sistemi. La crescente complessità dei sistemi software moderni richiede l'adozione di metodologie rigorose per la loro progettazione, realizzazione, verifica e manutenzione. L'ingegneria del software unisce principi tecnici e gestionali con l'obiettivo di produrre software di alta qualità, affidabile, manutenibile e conforme alle specifiche, rispettando al contempo i vincoli di tempi e costi di progetto. La convergenza tra aspetti tecnici ed esigenze organizzative si manifesta nella capacità di scegliere l'architettura idonea, governare il ciclo di vita del prodotto e coordinare efficacemente i team di sviluppo.

Il candidato:

- 1) **Introduca brevemente i concetti fondamentali dell'Ingegneria del Software**, illustrando le principali fasi del ciclo di vita del software (analisi dei requisiti, progettazione, codifica, testing, deployment e manutenzione);
- 2) **Analizzi e metta a confronto i principali modelli di sviluppo**, evidenziando le differenze chiave, i punti di forza e i limiti dei modelli tradizionali (es. *Modello a Cascata / Waterfall*) rispetto alle metodologie agili (es. *Scrum, Kanban*);
- 3) **Descriva le tecniche e le metriche per la garanzia della qualità del software (Software Quality Assurance)**, soffermandosi sui diversi livelli di collaudo (unitario, di integrazione, di sistema e di accettazione) e sull'importanza dell'integrazione e del rilascio continui (*CI/CD*);
- 4) **Rifletta sulle sfide gestionali e organizzative**, quali la stima dei costi e dei tempi di sviluppo, la gestione dei rischi di progetto (*Risk Management*) e l'impatto della documentazione e del debito tecnico (*Technical Debt*) sulla manutenibilità a lungo termine.

Tema 5

Cloud Computing e Architetture distribuite. Il paradigma del Cloud Computing ha trasformato radicalmente il modo in cui i servizi informatici vengono erogati, gestiti e fruiti. Passando da un modello di possesso dell'hardware on-premise a un modello di erogazione di risorse "as-a-Service" tramite rete, le organizzazioni possono accedere a capacità computazionali virtualmente illimitate, elastiche e scalabili. La convergenza tra cloud computing e ingegneria gestionale consente di trasformare i costi capitali (*CAPEX*) in costi operativi (*OPEX*), ottimizzando le risorse tecnologiche in base alla reale domanda dell'azienda.

Il candidato:

- 1) **Introduca brevemente il concetto di Cloud Computing**, definendone i pilastri fondamentali (elasticità, misurabilità del servizio, risorse condivise, accesso tramite rete) e i modelli di erogazione (IaaS, PaaS, SaaS);
- 2) **Analizzi le diverse tipologie di deployment cloud** (Cloud Pubblico, Privato, Ibrido e Multi-Cloud), evidenziando i criteri gestionali e di business che guidano la scelta tra una soluzione on-premise e una in cloud;
- 3) **Spieghi i concetti chiave per la progettazione di architetture distribuite scalabili**, quali il bilanciamento del carico (*Load Balancing*), la ridondanza, la tolleranza ai guasti (*Fault Tolerance*) e le strategie di replica dei dati;
- 4) **Rifletta sulle sfide strategiche e di governance**, legate alla sicurezza e riservatezza dei dati, al rischio di dipendenza da un singolo fornitore (*Vendor Lock-in*)

Esame di stato per l'abilitazione all'esercizio delle professioni di Ingegnere presso l'università degli studi di Modena e Reggio Emilia

Sez. A anno 2026

Prima prova scritta – 27 luglio '26

Durata: 3 ore

Settore Industriale

Il candidato deve scegliere 1 fra i 6 temi proposti. La capacità di sintesi, l'ordine e la chiarezza espositiva costituiranno elementi di valutazione.

Tema 1

Il candidato descriva il panorama energetico mondiale, con particolare riferimento a produzione e consumo di energia elettrica. Il candidato illustri le principali fonti energetiche utilizzate per la generazione elettrica, distinguendo tra fossili e rinnovabili, e descriva le modalità con cui viene soddisfatto il fabbisogno. Il candidato analizzi inoltre i principali settori energivori e delinei i possibili scenari futuri del sistema energetico, con particolare riferimento all'evoluzione della produzione elettrica e alla transizione energetica.

Tema 2

Il candidato illustri, con riferimento a un sistema produttivo industriale, i criteri per progettare e gestire un intervento di miglioramento delle prestazioni. Discuta gli aspetti tecnici, energetici, economici, organizzativi e di sicurezza, indicando gli strumenti utilizzabili per valutare efficienza, affidabilità, sostenibilità e convenienza dell'intervento.

Tema 3

Il candidato descriva il concetto di tensione ideale comunemente applicata nella progettazione meccanica, indicandone l'utilità pratica. Il candidato scelga e descriva tre teorie del collasso per carichi statici, indicando a quale classe di materiali ciascuna teoria può essere applicata.

Tema 4

La maggior parte degli impianti di produzione energetica da fonti fossili utilizzano cicli termodinamici di tipo Brayton (ciclo a gas) oppure di tipo Rankine (ciclo a vapore). Si richiede di:

- illustrare questi cicli sul diagramma termodinamico T-s,

- ricavare, partendo dagli stati termodinamici del fluido, l'efficienza termica di I e II principio di questi cicli
- illustrare le metodologie di aumento del lavoro specifico raccolto e dell'efficienza di questi cicli.
- riportare e descrivere il ciclo combinato Brayton-Rankine

Tema 5

Una corretta progettazione e un attento monitoraggio dello stato di salute consentono di prolungare il tempo di vita utile di una macchina o di un meccanismo riducendo i costi e aumentando la sostenibilità. A tale proposito il Candidato descriva i principali aspetti che devono essere tenuti in considerazione sia nella progettazione che nel monitoraggio dei meccanismi per la trasmissione di potenza, quali ad esempio ruote dentate e cuscinetti.

Tema 6

Il crescente sviluppo di nuovi materiali e trattamenti che ha caratterizzato gli ultimi trent'anni ha ampliato notevolmente l'intervallo delle proprietà ottenibili, così come le possibili combinazioni tra metodi di produzione, tecniche di lavorazione e sequenze di post-trattamento finalizzate al conseguimento di specifiche caratteristiche. In tale contesto assumono crescente importanza metodi e criteri di selezione capaci di guidare il progettista nella scelta dei materiali e dei relativi processi produttivi e di lavorazione più adatti allo sviluppo di uno specifico componente. Il candidato scelga e illustri un possibile metodo sistematico di selezione dei materiali, descrivendone i principali passaggi: dalla definizione della funzione del componente e dei requisiti progettuali, fino al confronto tra le diverse alternative e all'identificazione di una rosa ristretta di materiali potenzialmente idonei. Il candidato evidenzia inoltre i criteri utilizzati per la valutazione e la classificazione dei materiali, considerando, ove opportuno, anche gli aspetti legati ai processi produttivi, ai costi e all'impatto ambientale.

Esame di stato per l'abilitazione all'esercizio delle professioni di Ingegnere presso l'università degli studi di Modena e Reggio Emilia

Sez. A anno 2026

Prima prova scritta – 27 luglio '26

Durata: 3 ore

Settore Civile/Ambientale

Il candidato deve scegliere 1 fra i 2 temi proposti. La capacità di sintesi, l'ordine e la chiarezza espositiva costituiranno elementi di valutazione.

Tema 1

Il candidato illustri l'approccio ingegneristico da adottare nell'analisi di un progetto tecnico, applicando la trattazione alla propria area di specializzazione, sia essa legata alle strutture, all'idraulica, alla geotecnica, all'ambiente, ecc. Il candidato descriva l'intero sviluppo concettuale del progetto, partendo dall'impostazione del problema e dalla sua successiva schematizzazione in modelli fisici, matematici o numerici adeguati. Successivamente, discuta la metodologia di analisi applicata, con riferimento ai criteri di calcolo e normativi adottati, per poi concludere con l'esame critico dei risultati ottenuti e la descrizione del processo decisionale che ha condotto alla scelta e alla giustificazione della soluzione ottimale. La trattazione può essere supportata dall'illustrazione di un caso pratico o di un caso studio significativo.

Tema 2

L'avvento della transizione digitale ha ridefinito i paradigmi dell'ingegneria civile e ambientale attraverso strumenti come BIM, GIS, digital twin e intelligenza artificiale. Il candidato esamini come l'integrazione di queste tecnologie e dei dati territoriali influenzi le decisioni tecniche e gestionali lungo l'intero ciclo di vita delle opere, con particolare attenzione all'efficienza, alla sicurezza, alla sostenibilità e alla resilienza infrastrutturale. Si analizzino, inoltre, le principali sfide applicative e normative per la figura dell'ingegnere. La trattazione può essere supportata dall'illustrazione di un caso pratico o di un caso studio significativo.