



**ESAME DI STATO  
PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI  
INGEGNERE E INGEGNERE IUNIOR  
I sessione 2023  
ESTRATTO QUESITI PROVA ORALE UNICA**

**NOTA BENE:** *a causa della situazione epidemiologica da Covid-19, la modalità di svolgimento degli Esami di Stato dell'anno 2020, 2021, 2022 e 2023 è stata costituita da un'unica prova orale (con modalità a distanza) su tutte le materie previste dalle specifiche normative di riferimento. Si riportano, a titolo d'esempio, alcune delle domande poste dalla Commissione.*

**CLASSI DI LAUREA**

**LM-35 o 38/S: Ingegneria per l'ambiente e per il territorio**

- 1) Si illustrino i metodi di calcolo delle portate di progetto della condotta adduttrice e della rete di distribuzione di un acquedotto
- 2) Si descrivano i principali interventi di sistemazione idraulica dei corsi d'acqua in ambiente montano
- 3) Si spieghi che cosa sono i modelli idrologici di tipo afflussi-deflussi, qual è l'obiettivo principale di questi metodi e in quali casi pratici possono essere applicati.
- 4) Descrivere le principali problematiche legate ai siti contaminati con riferimento al monitoraggio di suolo e falde, trasporto di inquinanti ed eventuali tecniche di risanamento
- 5) Il candidato illustri i principali stadi della linea fanghi di un impianto di depurazione e potenzialità di recupero di energia

**LM-23 o 28/S: Ingegneria civile**

- 1) Strutture isostatiche e strutture iperstatiche: influenza del grado di vincolo sul comportamento statico della struttura; descrizione dei metodi risolutivi per le due categorie
- 2) Le prove meccaniche sui materiali e il concetto della sicurezza strutturale
- 3) Strutture bidimensionali: metodi di analisi e criteri progettuali
- 4) Si progetti la struttura di una palazzina di civile abitazione di 6 piani.

È richiesta la descrizione:

- dell'impostazione generale del progetto strutturale;
- del dimensionamento dei principali elementi strutturali e dei particolari costruttivi di maggiore interesse;
- degli elaborati grafici di insieme e di dettaglio;

I dati principali sono:

- Ubicazione: comune di Modena (MO), quota s.l.m. 100 m;
  - Dimensioni: l'edificio ha pianta rettangolare di dimensioni 20 x 30 m;
- l'altezza netta degli appartamenti è di 2.75 m; l'edificio è dotato di un piano interrato di altezza netta 2.75 m; sono previsti 4 balconi sui lati lunghi dell'edificio di dimensioni 1.4 x 3.0 m



5) Si progetti un ponte stradale.

È richiesta la descrizione:

- dell'impostazione generale del progetto strutturale;
- del dimensionamento dei principali elementi strutturali e dei particolari costruttivi di maggiore interesse;
- degli elaborati grafici di insieme e di dettaglio;

I dati principali sono:

- Ubicazione: comune di Genova, quota s.l.m. 10 m;
- Luce: 30 m, campata unica;
- Larghezza utile: 9 m

#### **LM-4 o 4/S: Architettura e ingegneria edile**

1) In un piccolo comune del Trentino in un lotto di m. 30x40, con il lato lungo orientato a sud, caratterizzato da una pendenza costante come da sezione allegata, il/la Candidato/a progetti un edificio residenziale per un nucleo di quattro persone con una cubatura massima di 600 mc; rapporto di copertura massima del 25%. Sul lato lungo a nord lotto corre la strada comunale.

Il lotto è caratterizzato da una pendenza costante, la lunghezza in proiezione di 30 m è caratterizzata da un dislivello di 5 m con curve di livello perfettamente parallele.

Il/La Candidato/a analizzi ed evidenzi i principi compositivi che intende adottare, gli elementi di attualità e le potenzialità insite nel dispositivo architettonico.

Il/La Candidato/a illustri lo schema funzionale e il conseguente dimensionamento dell'edificio e dei singoli vani.

Il/La Candidato/a descriva inoltre la soluzione strutturale da adottare e il relativo dimensionamento.

2) In un lotto di città consolidata, individuata dal PRG come area per attrezzature ricettive e alberghiere, si realizzi un boutique hotel.

La struttura ricettiva avrà 16-18 stanze da letto con una superiore di 30-40 mq.

A livello terra devono trovare posto gli spazi comuni (reception, hall e, servizi), le stanze si svilupperanno nei livelli sovrastanti. L'edificio potrà avere un livello completamente interrato di superficie uguale a quella del pianoterra, destinato a spazi di servizio di definizione del/la Candidato/a.

La struttura, a discrezione del/la Candidato/a, potrà contenere un piccolo centro benessere con collocazione a discrezione del/la Candidato/a.

Il/la Candidato/a esponga e motivi le verifiche, gli approfondimenti e i principali passaggi da compiere per elaborare una proposta progettuale preliminare, in particolare, descriva le scelte compositive e distributive, affrontando i principali aspetti tecnico realizzativi.

Il/la Candidato/a descriva le soluzioni bioedili e tecnologiche adottabili per giungere a una costruzione sostenibile.

3) In un'area del centro storico in prossimità di una roggia, attualmente utilizzata come parcheggio a raso da 80 posti auto, si realizzi un parcheggio interrato su più livelli. La nuova struttura pubblica avrà 250 posti auto. Sulla copertura del parcheggio si definisca un parco pubblico verde con alberi ed elementi di arredo urbano.

Il/La Candidato/a esponga e motivi le verifiche, gli approfondimenti e i principali passaggi da compiere per elaborare una proposta progettuale preliminare, in particolare illustri le scelte distributive e costruttive affrontando i principali aspetti tecnico realizzativi.



Il/La Candidato/a individui i criteri architettonici e strutturali e le soluzioni tecnologiche e infine indichi i criteri per condurre una stima preliminare dei costi di costruzione.

Il/La Candidato/a illustri, inoltre, i documenti contabili che devono essere compilati durante la costruzione

## **LM-30 o 33/S - Ingegneria energetica e nucleare**

1) Si esegua la verifica del rispetto dei requisiti minimi (D.M. 26/6/2015) per un edificio di nuova costruzione, situato in zona climatica E, dotato di un impianto di riscaldamento con pompa di calore, impianto radiante a pavimento e sprovvisto di impianto di raffrescamento.

2) Si illustrino le caratteristiche principali di un ciclo combinato composto da una turbina a gas il cui scarico alimenta un impianto a vapore ed un collettore di acqua calda per alimentare una rete di teleriscaldamento. Si illustrino le trasformazioni sugli opportuni diagrammi termodinamici e si disegni la configurazione impiantistica. Si proponga una possibile modalità di gestione del processo di generazione di energia termica ed elettrica al fine di massimizzare la resa energetica/economica facendo le opportune assunzioni/considerazioni.

3) Si descrivano sinteticamente le tipologie di pompe di calore esistenti sul mercato evidenziandone le caratteristiche peculiari, i vantaggi ed i limiti che la loro adozione comporta sia da un punto di vista energetico che economico. Si tracci, su un opportuno diagramma, il ciclo termodinamico e lo schema componentistico di una PdC. Si analizzino le problematiche relative all'integrazione di una pompa di calore con una caldaia a condensazione in una centrale di produzione di acqua calda per la climatizzazione in ambito civile.

4) Dimensionare un impianto di condizionamento per la stagione invernale a servizio di un'aula scolastica da 25 persone e 60 metri quadrati di superficie. Progettare e schematizzare l'impianto a tutt'aria con ricircolo ipotizzando un'efficienza del saturatore adiabatico del 80 %. Tracciare sul diagramma psicrometrico le trasformazioni termodinamiche dell'aria umida eseguite nell'Unità di Trattamento Aria (UTA) per portare l'aria dalle condizioni esterne a quelle di immissione.

## **LM-33 o 36/S - Ingegneria meccanica**

1) Il candidato esponga una possibile procedura di progettazione di un sistema per la misura del peso (e posizione del centro di massa) di un'automobile

2) Il candidato esponga possibili soluzioni che adotterebbe per il posizionamento di un robot mobile, considerando sia ambienti chiusi che aperti

3) Il candidato discuta la procedura per la progettazione di un braccio scavatore, considerando gli elementi costruttivi fondamentali

4) Il candidato esponga possibili soluzioni che adotterebbe per il posizionamento di un robot mobile, considerando sia ambienti chiusi che aperti

## **LM-22 o 27/S - Ingegneria chimica e LM-53 o 61/S - Scienza e ingegneria dei materiali**

1) Si descrivano le modalità di prova per la determinazione delle proprietà meccaniche dei materiali: trazione, compressione, flessione e torsione



2) Il candidato descriva le tecnologie comunemente utilizzate per la produzione dell'acciaio primario (materiale vergine) e dell'acciaio da rottame.

3) Si descrivano le principali differenze tra materiali cristallini, semicristallini ed amorfi e se ne illustrino le proprietà.

**LM-18 o 23/S – Informatica**

**LM-32 o 35/S - Ingegneria informatica**

**LM-27 o 30/S - Ingegneria delle telecomunicazioni**

1) Si richiede di progettare un sistema per l'identificazione automatica di oggetti in un supermercato al fine di monitorare i prodotti mancanti o che scarseggiano dagli scaffali. Il sistema si avvale di camere mobili che trasmettono le immagini ad un data center. Al candidato si richiede, introducendo le opportune assunzioni (es. requisiti, qualità, banda, privacy, ecc.) di definire il diagramma a blocchi che descrive il sistema nella sua interezza, descrivendo il funzionamento generale ed i parametri associati ai vari blocchi. Infine, il candidato deve descrivere nel dettaglio come realizzare uno dei blocchi costituenti il sistema proposto

2) Si progetti un sistema di video streaming digitale operante in real time che deve garantire una qualità del servizio minima all'utente finale. Il candidato discuta i vari aspetti legati alla problematica in particolare soffermandosi sulle tecniche di codifica del segnale video, sulla robustezza ed integrità della trasmissione evidenziando possibili trade off.

3) Si richiede di progettare un sistema per valutare automaticamente le prestazioni degli atleti in una competizione sportiva, come ad esempio una partita di calcio. Il sistema utilizzerà riprese video provenienti da diverse angolazioni e sfrutterà le risorse di un data center. Al candidato viene richiesto di introdurre le opportune assunzioni sulle caratteristiche dei segnali in ingresso al sistema e di definire il diagramma a blocchi che descrive l'intero sistema, includendo una descrizione del funzionamento generale e dei parametri associati ai vari blocchi. Infine, il candidato deve spiegare dettagliatamente come realizzare uno dei blocchi che compongono il sistema proposto.

---

**CLASSI DI LAUREA IUNIOR**

**L-7 o 8: Ingegneria civile e ambientale**

1) Si descriva la metodologia di elaborazione statistica degli eventi idrologici, ai fini della progettazione delle opere idrauliche e le modalità di calcolo delle portate massime attese con un determinato tempo di ritorno

2) Si illustrino le caratteristiche delle reti di raccolta, canalizzazione e smaltimento delle acque meteoriche, con particolare riferimento alla gestione delle acque di prima pioggia

3) Si vuole progettare un capannone avente dimensioni in pianta di 10x20m e altezza dal piano della pavimentazione di 5m destinato ad ospitare un'officina meccanica.

Si richiede di illustrare:

a) tipo e qualità dei materiali utilizzati;

b) lo schema strutturale adottato;

c) i criteri di progettazione dei principali elementi strutturali.



4) Si vuole progettare una villetta ad uso residenziale avente dimensioni in pianta di 10x12m. L'edificio è dotato di un piano interrato (altezza utile di 3,50m), un piano terra (altezza utile di 3,00m) e una soffitta non praticabile.

Si richiede di illustrare:

- a) tipo e qualità dei materiali utilizzati;
- b) lo schema strutturale adottato;
- c) i criteri di progettazione dei principali elementi strutturali.

5) Si vuole progettare una passerella pedonale a sovrappasso di un piccolo torrente di montagna; la passerella è a campata unica con luce di 9m e larghezza di 1,8m.

Si richiede di illustrare:

- a) tipo e qualità dei materiali utilizzati;
- b) lo schema strutturale adottato;
- c) i criteri di progettazione dei principali elementi strutturali.

### **10 o L-9: Ingegneria industriale**

1) Il candidato esponga le principali tipologie di azionamenti e sensori in ambito robotico

2) Il candidato esponga il funzionamento generale di un regolatore PID

3) Il candidato descriva le tecnologie di filatura delle materie plastiche ed illustri cosa si intende per titolo di una fibra