

Incontro preparatorio alla seconda
sessione 2025 dell'Esame di Stato
Settore ingegneria civile e ambientale

Francesca Grassi
francesca.grassi94@unimore.it

Modena, 29/10/2025

Programma

- Chiacchierata sulla provenienza degli iscritti alla seconda sessione 2025
- Quali sono i link utili per conoscere tutte le informazioni ufficiali in modo tempestivo
- Cosa aspettarci dall'Esame di Stato
- Informazioni importanti per lo svolgimento dell'Esame di Stato (materiale ammesso, regole, ...)
- Alcuni suggerimenti
- Testi suggeriti
- Discussione di alcune tracce degli anni precedenti

Link utili

- Pagina Esami di Stato Unimore: <https://www.unimore.it/it/didattica/esami-di-stato>
- Documento contenente le FAQ: <https://www.unimore.it/sites/default/files/2025-10/FAQesamidiabilitazioneaggiornamottobre%202025.pdf>

scaricabile ai link:

- <https://www.unimore.it/it/didattica/esami-di-stato/ingegnere-sezione-a>
- <https://www.unimore.it/it/didattica/esami-di-stato/ingegnere-iunior-sezione-b>
- Prove degli anni precedenti: <https://www.unimore.it/it/didattica/esami-di-stato/archivio-prove-anni-precedenti>

Monitorare le pagine web per conoscere
tempestivamente le regole valide per la vostra sessione
e il calendario delle prove

Esame di Stato

Dal DPR 328/2011 (<https://www.unimore.it/it/didattica/esami-di-stato/ingegnere-sezione-a>):

Le attività professionali che formano oggetto della professione di ingegnere sono così ripartite tra i settori di cui all'articolo 45, comma 1:

*a) per il settore "ingegneria civile e ambientale": **la pianificazione, la progettazione, lo sviluppo, la direzione lavori, la stima, il collaudo, la gestione, la valutazione di impatto ambientale di opere edili e strutture, infrastrutture, territoriali e di trasporto, di opere per la difesa del suolo e per il disinquinamento e la depurazione, di opere geotecniche, di sistemi e impianti civili e per l'ambiente e il territorio;***

*2. Ferme restando le riserve e le attribuzioni già stabilite dalla vigente normativa e oltre alle attività indicate nel comma 3, formano in particolare oggetto **dell'attività professionale degli iscritti alla sezione A**, ai sensi e per gli effetti di cui all'articolo 1, comma 2, le attività, ripartite tra i tre settori come previsto dal comma 1, che implicano **l'uso di metodologie avanzate, innovative o sperimentali nella progettazione, direzione lavori, stima e collaudo di strutture, sistemi e processi complessi o innovativi.***

3. Restando immutate le riserve e le attribuzioni già stabilite dalla vigente normativa, formano oggetto dell'attività professionale degli iscritti alla sezione B, ai sensi e per gli effetti di cui all'articolo 1, comma 2:

a) per il settore "ingegneria civile e ambientale":

1) le attività basate sull'applicazione delle scienze, volte al concorso e alla collaborazione alle attività di progettazione, direzione dei lavori, stima e collaudo di opere edilizie comprese le opere pubbliche;

2) la progettazione, la direzione dei lavori, la vigilanza, la contabilità e la liquidazione relative a costruzioni civili semplici, con l'uso di metodologie standardizzate;

3) i rilievi diretti e strumentali sull'edilizia attuale e storica e i rilievi geometrici di qualunque natura;

Struttura dell'Esame di Stato

L'Esame di Stato è strutturato su 4 prove:

1. Prima prova scritta (durata tipica: 4 ore) relativa alle materie caratterizzanti
2. Seconda prova scritta (durata tipica: 4 ore) relativa alle materie caratterizzanti la classe di laurea corrispondente al percorso formativo specifico
3. Prova orale (durata tipica: dai 15/30 minuti) nelle materie oggetto delle prove scritte ed in legislazione e deontologia professionale
4. Prova pratica (durata tipica: 6/8 ore) di progettazione nelle materie caratterizzanti la classe di laurea corrispondente al percorso formativo specifico

Gli iscritti nella Sezione B ammessi a sostenere l'esame di Stato per l'ammissione alla Sezione A sono esentati dalla seconda prova scritta, purché il settore di provenienza coincida con quello per il quale è richiesta l'iscrizione

Informazioni pratiche importanti

- Ascoltate bene quello che dicono i commissari e seguite le loro indicazioni
- Le prove scritte e pratiche non devono essere riconoscibili e/o riconducibili al candidato: seguite attentamente le indicazioni che vi verranno fornite durante la consegna delle tracce (ad esempio: non scrivere mai il proprio nome e cognome).
- Il mancato rispetto delle regole comporta l'annullamento della prova e, di conseguenza, di tutte le altre prove eventualmente già svolte.

Materiale ammesso (Prima sessione 2025)

- Prima e seconda prova scritta: *per la prova scritta i candidati non potranno utilizzare nessun dispositivo elettronico compreso calcolatrici digitali, smartphone, tablet, smartwatch. Non sono ammessi appunti, fogli sciolti e materiale rilegato. Sono invece ammessi manuali, libri di testo e norme. Il materiale necessario – fogli, penne, cancelleria – sarà fornito ai candidati dalla commissione*
- Prova pratica: *per la prova pratica i candidati non potranno utilizzare dispositivi elettronici. Sono unicamente ammesse le calcolatrici digitali scientifiche, ad esclusione delle calcolatrici programmabili. Non sono ammessi appunti, fogli sciolti e materiale rilegato. Sono invece ammessi manuali, libri di testo e norme. Il materiale necessario – fogli, penne, cancelleria – sarà fornito ai candidati dalla commissione.*

Suggerimenti

- Preparate l'esame con altri colleghi. Svolgete insieme le prove degli anni precedenti o confrontatevi sui risultati. Discutete insieme le tracce della prima e seconda prova scritta.
- Per la **prima prova scritta** provate a pensare quali possono essere le tematiche che avete affrontato (anche solo parzialmente e velocemente) durante il vostro percorso di studi e che possano essere di attualità. Ad esempio: il rischio (idrogeologico, sismico, ecc...), il consumo di suolo, la riqualificazione energetica, la sostenibilità ambientale ed energetica, l'inquinamento, ecc. Leggete bene la traccia e cercate di costruire una risposta ordinata e completa. Pensate di affrontare una tematica affine al vostro percorso ma di interesse generale (anche per i non addetti ai lavori)
- Per la **seconda prova scritta**. Pensate di trattare un argomento tecnico specifico rivolgendovi ad un collega. In questo caso è importante impostare un discorso ordinato, utilizzare i termini tecnici corretti, non divagare e non andare fuori tema.
- Preparatevi a parlare di un argomento a scelta da affrontare durante **la prova orale**. Potete preparare un argomento su cui siete a vostro agio (ad esempio qualcosa che state affrontando sul luogo di lavoro o l'argomento della vostra tesi di laurea). Preparatevi ad una discussione tecnica. Ripensate anche alle tracce delle prove pratiche già svolte da voi nei giorni precedenti e a come avete risposto. Preparatevi sulle materie relative alla deontologia professionale.

Suggerimenti

- **Per la prova pratica: Fate un'analisi critica dei risultati ottenuti.** In un esame universitario lo studente deve dimostrare di aver studiato e aver capito, quindi il procedimento ha un peso notevole. All'Esame di Stato dovete dimostrare di riuscire ad affrontare un problema: il procedimento ha meno importanza rispetto ad un esame universitario e la correttezza dei risultati e la capacità di saperli commentare in modo critico ne acquisiscono di più.

Soprattutto per chi sceglierà la traccia di strutture:

- Il candidato deve giungere a risultati quantitativi (in termini ad esempio di dimensioni degli elementi strutturali, quantità di armatura, ecc..). La descrizione qualitativa del processo necessario per giungere al risultato non è sufficiente.
- Il candidato deve giungere a un risultato verosimile, realistico e conforme alla normativa tecnica vigente (**NTC2018**).
- Il candidato può fare ipotesi semplificative, purché realistiche.

Suggerimenti generali

- **Leggere bene le tracce.** Prendetevi il tempo necessario per leggere attentamente TUTTE le tracce proposte (anche più volte).
- Scegliete una traccia e leggete bene nuovamente la traccia scelta. Progettate la risposta e poi svolgete la traccia. Controllate di non andare fuori tema.
- **Controllate di aver risposto a tutti i quesiti**, soprattutto per la prova pratica.
- **Niente panico.** Le prove sono calibrate per essere svolte nel tempo che vi viene indicato.

Testi suggeriti

- **Manuale dell'Ingegnere Civile e Ambientale**
- Normativa tecnica vigente (NTC2018)
- Normative ambientali:
 - Dlgs 152 del 2006 – Codice dell'ambiente
 - Dlgs 155 del 2010 – Decreto qualità dell'aria
- Libri di testo:
 - Ingegneria Sanitaria Ambientale. Autori: Collivignarelli, Bertanza.
 - Bonifica di siti contaminati. Caratterizzazione e tecnologie di risanamento. A cura di Bonomo.
 - Elementi di topografia e trattamento delle osservazioni. Barzaghi R, Pinto L, Pagliari D.
 - Topografia. Teoria, applicazioni, esercizi. Baratin L, Grassi V.



Testi suggeriti

- **Manuale dell'Ingegnere Civile e Ambientale**

- Sezione A: matematica, meccanica, estimo e catasto, illuminotecnica, acustica, **topografia, fotogrammetria**.
- **Sezione B:** Progetto edilizio. In particolare: **normativa e strumenti urbanistici (ad esempio VIA e VAS)**, tipologie edilizie, costruzioni, geotecnica, fondazioni, bioedilizia.
- **Sezione C:** Strutture. Strutture monodimensionali, strutture in acciaio, in ca, in muratura, consolidamento.
- Sezione D: Strade, ponti e gallerie.
- Sezione E: Impianti. Impianti termici, elettrici, idrici.
- Sezione F: Ergotecnica e sicurezza.
- Sezione G: ingegneria ambientale. Normativa, **fenomenologia dell'inquinamento**, potabilizzazione, **depurazione, trattamento dei rifiuti, trattamento effluenti gassosi, siti contaminati**, rumore.
- **Sezione H: Idraulica e costruzioni idrauliche.**

Commenti prove anni precedenti

Prima e seconda prova scritta

Prima prova scritta – Esempio 1

Tema 1 - Sicurezza e mitigazione del rischio

Nell'ambito dell'ingegneria civile, i temi della sicurezza e della mitigazione del rischio sono sempre più attuali: il crollo del Ponte Morandi a Genova ha segnato una ferita profonda nella storia del nostro paese; le calamità naturali, che siano sismi o alluvioni, hanno prodotto negli ultimi anni danni ingenti al territorio nazionale e locale. Il candidato, dopo aver definito cosa si intende per "rischio" e per "sicurezza", descriva quali possono essere le metodologie da applicare per effettuare una valutazione del rischio e per la mitigazione degli effetti su un'opera dell'ingegneria civile di eventi naturali e/o del degrado dell'opera stessa.

Tema 2 - Sostenibilità di prodotti e processi

Tra le moderne sfide dell'ingegneria vi è quella della sostenibilità di processi e prodotti. Questo amplia gli aspetti da tenere in considerazione nella fase progettuale e richiede un'attenta valutazione degli impatti potenziali che possono derivare dalla realizzazione, e successivo esercizio, dell'opera/prodotto a livello economico, sociale, sanitario, ambientale e sul territorio costruito. Il candidato esemplifichi, tramite la discussione di un singolo caso, l'approccio sostenibile applicato a processi o prodotti dell'ingegneria, citando anche l'eventuale normativa di riferimento.

Tema 3 - Valutazione di impatto ambientale

Negli ultimi anni il tema della salvaguardia dell'ambiente è diventato elemento imprescindibile delle politiche territoriali. Uno tra i primi strumenti adottati per la tutela dell'ambiente è sicuramente la valutazione di impatto, che trova riscontro in diversi ambiti dell'ingegneria civile ed ambientale. Il candidato descriva il significato di valutazione di impatto, anche in considerazione degli aspetti normativi vigenti. Soffermandosi poi su di un piano o programma, oppure su un'opera o un progetto, il candidato proponga alcune soluzioni utili al contenimento degli impatti provocati dal piano/programma o dall'opera/progetto sulle diverse componenti ambientali prendendo in considerazione ad esempio gli aspetti energetici, economici, sanitari, etc.

Prima prova scritta – Esempio 2

La messa a punto di idonee strategie per la valutazione e mitigazione dei rischi, naturali o di origine antropica, associati al patrimonio storico-culturale, industriale e infrastrutturale di un paese richiede una crescente consapevolezza da parte di tecnici, operatori e manager coinvolti nelle fasi di progettazione, realizzazione e gestione di opere oltreché in quelle di pianificazione e governo del territorio.

Nell'ottica di una riduzione di tali rischi sul territorio e costruito, la messa a punto di piani di prevenzione e di possibili interventi di mitigazione, oltre all'adozione di strumenti condivisi per la gestione dell'emergenza, possono contribuire alla limitazione degli impatti su insediamenti urbani, reti infrastrutturali e sulle economie che caratterizzano un territorio, oltre a intervenire su aspetti legati alla tutela della salute pubblica.

In relazione ad uno (uno solo) specifico rischio a scelta (si veda ad esempio il rischio idraulico, sismico, industriale, sanitario o legato ad uno specifico fenomeno di dissesto del territorio) il candidato offra una descrizione organica di: normativa nazionale di riferimento, principali vulnerabilità dei soggetti/comparti coinvolti, possibili interventi rivolti alla riduzione/mitigazione del rischio citato. Infine, il candidato citi quelli che, a suo parere e con riferimento all'esempio scelto, possono rappresentare elementi migliorativi negli interventi di mitigazione del rischio (ad esempio da inserire nelle fasi di progettazione di un'opera o prevedibili nelle norme tecniche di settore).

Seconda prova scritta – Esempio 1

Tema 1 - Collaudo di ponti

Al termine delle fasi di progettazione e realizzazione di un'opera strutturale è richiesta la fase di collaudo dell'opera. Per i ponti, il collaudo prevede prove e misure atte a definire se l'opera è accettabile se sottoposta a carichi statici o dinamici. Il candidato illustri le tipologie di prove che si possono effettuare per il collaudo di un ponte e le procedure associate, le misure da effettuare atte a verificarne le caratteristiche strutturali e/o geometriche, le eventuali problematiche che si possono presentare all'atto del collaudo, l'accuratezza delle misure necessarie per rendere le grandezze misurate affidabili.

Tema 2 - Monitoraggio, sensori e comunicazione di dati

I metodi di monitoraggio di territorio, strutture e infrastrutture si avvalgono di sensori in grado di rilevare i parametri di interesse con sempre crescente autonomia. L'utilizzo, anche integrato, di tali sensori può richiedere l'adozione di sistemi di comunicazione dei dati e di controllo remoto da parte di un gestore. In relazione al proprio ambito di competenza, il candidato introduca le potenzialità e problematiche del monitoraggio integrato ed esemplifichi tale approccio discutendo un caso particolare a scelta.

Seconda prova scritta – Esempio 2

Tema 1: *Strutture*

Il patrimonio religioso tradizionale presenta delle peculiarità che ne caratterizzano il comportamento sismico. Il candidato descriva criticamente le caratteristiche e i principali vulnerabilità delle strutture adibite a culto soggette ad azione sismica, analizzando la geometria tipica di tali edifici e i dettagli costruttivi solitamente riscontrabili nelle strutture costruite nei secoli passati.

Tema 2: *Geomatica*

Il candidato descriva le principali metodologie, terrestri ed aeree, utilizzate in ambito geomatico nelle ricostruzione di superfici ad alta definizione per territori di limitata estensione (si faccia riferimento ad un'area di estensione non superiore ai 2 ettari). Il candidato illustri i principi di funzionamento delle metodologie scelte, con particolare riferimento ai livelli di accuratezza e definizione spaziale raggiungibili ed alle possibili modalità di inserimento dei prodotti generati in una delle rappresentazioni cartografiche adottate a livello nazionale.

Tema 3: *Ingegneria Sanitaria Ambientale*

Il candidato descriva schematicamente alcuni tra i principali inquinanti atmosferici e le rispettive maggiori sorgenti. Il candidato si soffermi sul particolato atmosferico descrivendone: i limiti normativi in riferimento alla qualità dell'aria, una tecnica di misura sperimentale per la verifica del loro rispetto e un modello di simulazione per la verifica previsionale del loro rispetto in ambito di valutazione di impatto ambientale.

Prova pratica

Esempio 1 - Strutture

Tema 2: *Strutture 2*

Si deve realizzare la copertura di un portico con una struttura in c.a., la cui pianta schematica è rappresentata in Figura 1. La struttura è composta da un telaio spaziale in cemento armato formato da 4 pilastri 25x40 cm e travi in spessore, da progettare.

Le dimensioni di travi in Figura 1 sono indicative e posso essere modificate dal candidato in base al progetto effettuato, senza però modificare la geometria complessiva della struttura e comunque progettando travi in spessore di solaio. Le dimensioni dei pilastri (25x40 cm), invece, sono da considerarsi non modificabili.

I carichi permanenti portati caratteristici dell'unico livello (copertura) sono stimati in 1.50 kN/mq ed il valore caratteristico del peso proprio del solaio può essere assunto pari a 3.0 kN/mq. I carichi variabili sono conformi a quanto richiede la norma per coperture, considerando che la struttura si trova a Modena.

Esempio 1 - Strutture

Si chiede di effettuare la progettazione della struttura in c.a., in conformità alle norme vigenti (D.M. 17.01.2018 “Norme Tecniche per le Costruzioni”, nel seguito brevemente NTC2018). In particolare:

1. Si definisca l'azione del sisma di progetto giustificando opportunamente il fattore di comportamento che s'intende adottare. In particolare, si valuti se la struttura possa essere definita “torsionalmente deformabile”, in conformità a quanto presente al paragrafo 7.4.3 delle NTC2018.
2. Si valutino le 3 frequenze proprie del sistema rappresentato in Figura 1, considerando il solaio infinitamente rigido. Per semplicità, si può far riferimento anche all'ipotesi di travi rigide (telaio shear-type).
3. Si valutino le sollecitazioni (azioni interne) e si eseguano le verifiche di resistenza per almeno una travata ed un pilastro, in accordo con il metodo degli stati limite, applicando il criterio delle gerarchie delle resistenze (capacity design) se opportuno. Per la valutazione dell'effetto dell'azione sismica si consideri un'analisi lineare (statica o dinamica).

Esempio 1 - Strutture

4. Effettuare la verifica di duttilità in termini di curvatura, richiesta delle NTC2018 al paragrafo 7.4.4.1.2 per la trave progettata.
5. Si eseguano elaborati grafici schematici che mostrino la posizione delle armature calcolate, specificando i dettagli necessari per rendere conforme alla normativa quanto progettato.
6. Si valutino gli spostamenti della struttura allo Stato Limite di salvaguardia della Vita umana (SLV).
7. Si valutino gli spostamenti della struttura allo Stato Limite di Danno, verificando il rispetto dei limiti previsti dalle NTC2018 per tamponamenti "duttili".

Per la verifica si tenga presente che l'edificio si trova nel comune di Modena e che i parametri per la definizione dell'azione sismica sono riportati in Tabella. Il terreno è assimilabile alla tipologia "C", "Depositi di terreni a grana fina mediamente consistenti".

Le quote sono in centimetri. Qualunque dato mancante può essere assunto dal candidato previa opportuna giustificazione.

"Stato Limite"	Tr	a _g	F _o	T* _c
	[anni]	[g]	[-]	[s]
Salvaguardia della Vita	475	0.16	2.50	0.30

Tabella 1. Parametri per la definizione dell'azione sismica

Esempio 1 - Strutture

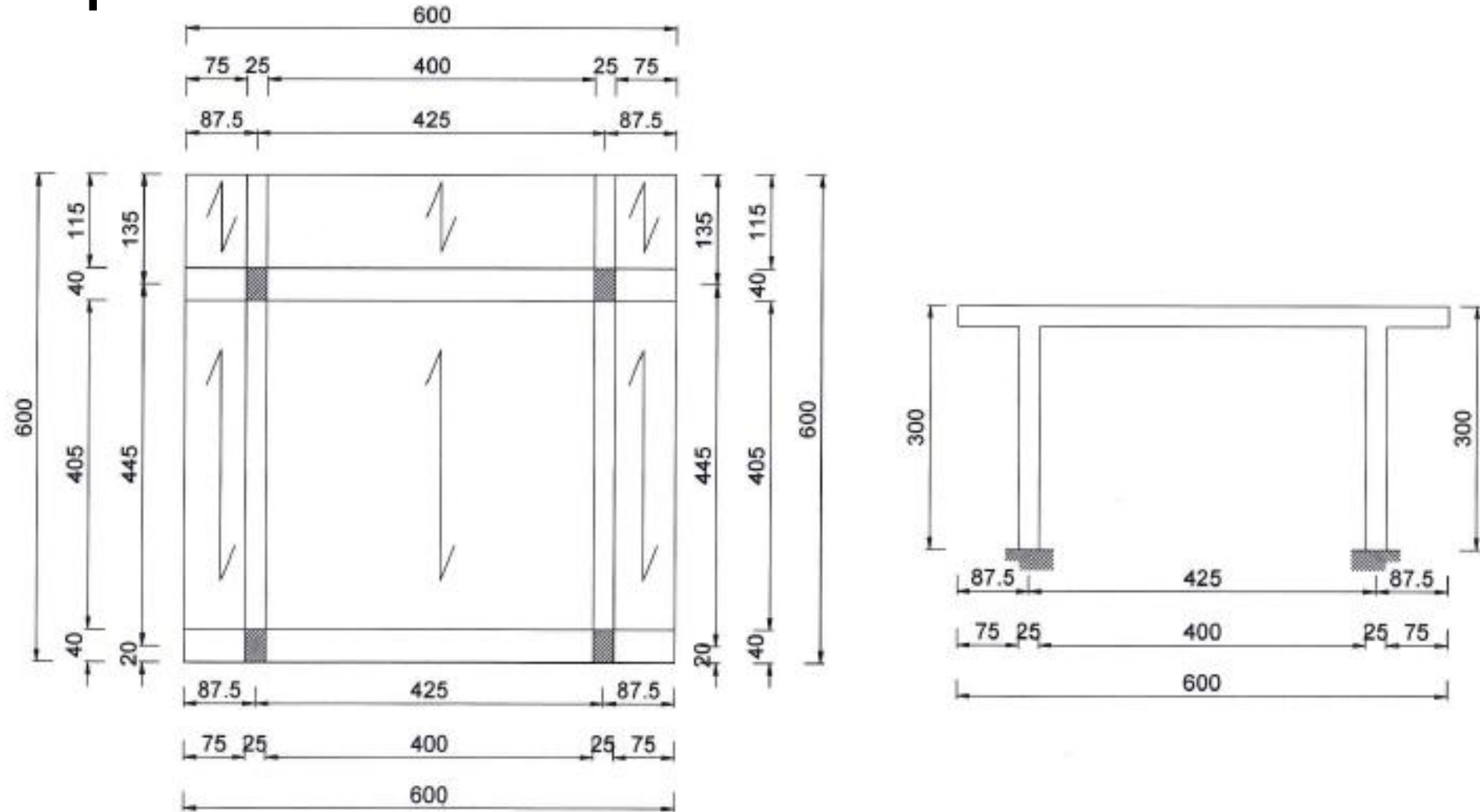


Figura 1. Pianta e prospetto della struttura

Esempio 1 - Strutture

COMMENTI (validi per questo tipo di prova o prove simili)

- Quesito 2: vista la semplicità della pianta strutturale, è possibile (ma non obbligatorio) considerare il baricentro delle masse coincidente con quello delle rigidezze e quindi disaccoppiare lo studio delle frequenze naturali nelle 3 direzioni (x, y e rotazione).
- Quesito 3 – azione sismica: sulla base dei parametri forniti, è possibile valutare lo spettro dell'azione sismica come prescritto al capitolo 3.2 delle NTC2018. Valutate le forze sismiche di piano (attraverso un'analisi lineare statica o dinamica), è possibile studiare un singolo telaio piano, valutando la forza sismica che gli compete sulla base di una ripartizione in funzione delle rigidezze (ed eventualmente anche della distanza rispetto al baricentro delle masse).

Esempio 1 - Strutture

COMMENTI (validi per questo tipo di prova o prove simili)

- Quesito 3 – calcolo delle sollecitazioni: è possibile calcolare le sollecitazioni sul telaio piano studiato considerando schemi semplificati. Ad esempio si possono usare soluzioni presenti nei manuali, oppure calcolare le sollecitazioni sul pilastro ipotizzando telai shear-type e sulle travi ipotizzandole incastrate alle estremità. Questo permette di ottenere sollecitazioni verosimili anche se non accurate. È ovviamente sempre possibile calcolare le sollecitazioni risolvendo la struttura iperstatica in modo completo.
- Quesito 3 – verifiche di resistenza: è sufficiente studiare il telaio piano, trascurando quindi il contributo dei telai nell'altra direzione (assumendo quindi il pilastro soggetto a pressoflessione piana e non deviata).
- Quesito 3 – verifiche di resistenza: la definizione della quantità di armatura (longitudinale e trasversale) deve tenere in conto dei minimi richiesti da normativa.

Esempio 2 – Sanitaria ambientale

Per poter servire un nuovo comparto residenziale si deve realizzare un piccolo impianto di depurazione al fine di rimuovere composti organici inquinanti dai liquami. L'impianto si basa su un tradizionale trattamento biologico a fanghi attivi a miscelazione completa, ovvero a biomassa sospesa (figura 1) e i suoi parametri di funzionamento sono riportati nella tabella sottostante.

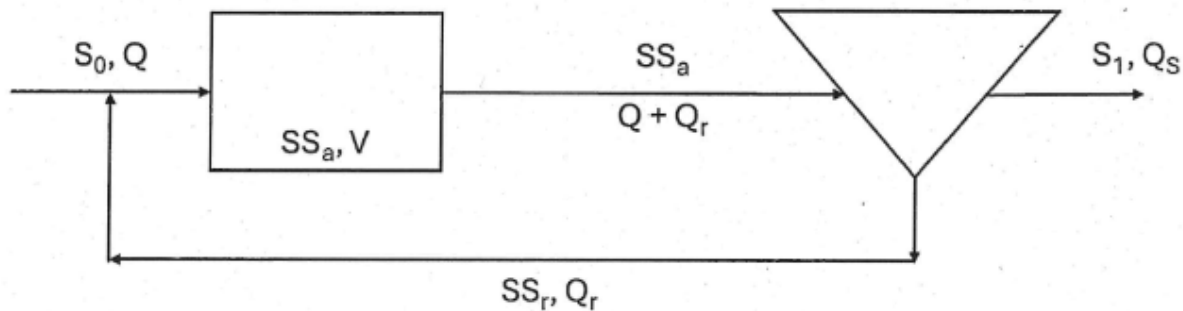


Figura 1: Schema semplificato dell'impianto.

1. Si descriva brevemente il processo di rimozione della sostanza organica alla base di un impianto di depurazione a fanghi attivi.

Nella vasca areata si vuole mantenere una concentrazione di biomassa $SS_a = 3\,000\text{ mgSST l}^{-1}$.

Calcolare:

2. Il volume della vasca necessario a mantenere un carico del fango $C_F = 0.3\text{ kgBOD}_5\text{ kgSST}^{-1}\text{d}^{-1}$.
3. Il rendimento dell'impianto η .
4. La massa di BOD_5 rimossa giornalmente (ΔBOD_5) assumendo che la portata in uscita dal sedimentatore sia uguale a quella in ingresso, $Q_s = Q$.
5. Il rapporto di ricircolo $R = Q_r / Q$ necessario a mantenere una concentrazione di fanghi nella portata di ricircolo $SS_r = 13\,000\text{ mg SST l}^{-1}$.
6. La quantità di solidi sospesi totali prodotta giornalmente (ΔSS).
7. Calcolare l'età del fango ricorrendo ai dati forniti in tabella, stimarla tramite il grafico allegato e confrontare i due valori ottenuti.
8. Calcolare il consumo di O_2 richiesto dal processo biologico in atto.

COMMENTI

Depurazione acque di rifiuto – trattamenti secondari.

Esempio 3 – Materia trasversale civile - ambientale

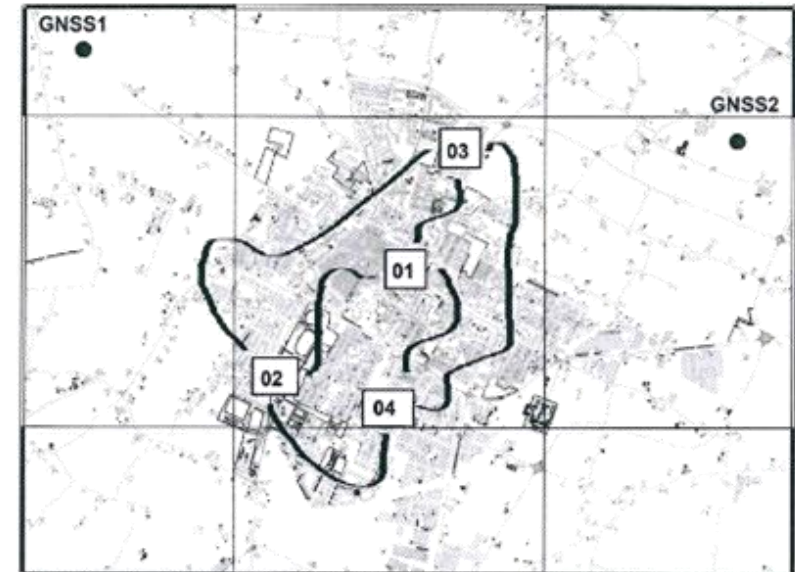
Tema 2 – Reti altimetriche e loro compensazione

Parte 1 - Compensazione di una rete altimetrica

La mappa inclusa nella presente prova riporta la posizione di quattro caposaldi (definiti attraverso i codici 01, 02, 03 e 04). I dislivelli tra questi caposaldi sono stati misurati tramite il metodo della livellazione geometrica dal mezzo. Risulta nota la quota ortometrica del caposaldo contraddistinto dal codice 01 (tale quota vale 0,0 mm) mentre per gli altri caposaldi sono note le quote ortometriche approssimate riportate tra parentesi: 02 (-809,8 mm), 03 (-178,4 mm), 04 (-5763,2 mm).

Ai fini del collegamento fra il punto di quota nota (01) e quelli di quota solo approssimata (02, 03, 04), la livellazione geometrica dal mezzo ha previsto l'esecuzione di sei linee di livellazione che hanno seguito il percorso rappresentato in mappa, con senso di percorrenza identificato nella tabella riassuntiva delle informazioni disponibili.

Linea	Dislivello (mm)	Lunghezza approssimativa del tratto (km)
Da 1 a 2	-809,4	2,50
Da 3 a 1	177,4	1,74
Da 1 a 4	-5763,3	3,25
Da 4 a 3	5584,8	4,40
Da 2 a 4	-4953,5	2,43
Da 3 a 2	-634,4	4,65



NOTA: l'immagine ha il solo scopo di visualizzare le linee di livellazione e localizzare i caposaldi coinvolti. Non deve pertanto essere utilizzata per dedurre informazioni sulle coordinate dei punti coinvolti nel progetto di rilevamento o ai fini del calcolo di distanze.

Esempio 3 – Materia trasversale civile - ambientale

Il candidato risponda ai seguenti quesiti:

- 1) Descrivere in estrema sintesi la strumentazione e le modalità operative impiegate nell'esecuzione di una linea di livellazione geometrica;
- 2) Discutere un possibile criterio per verificare/accettare le misure disponibili;
- 3) A partire dai dislivelli misurati, impostare un approccio utile alla compensazione delle quote approssimate dei punti 02, 03 e 04, oltreché alla determinazione delle relative incertezze. Procedere al calcolo delle quote compensate e delle incertezze associate.

Parte 2 - Inserimento dei caposaldi 01, 02, 03 e 04 in una rete GNSS

Per i caposaldi 01, 02, 03 e 04 si conoscono ora le quote ortometriche compensate ma non si hanno informazioni sulla loro posizione. Si ipotizzi quindi di dovere associare ai caposaldi 01, 02, 03 e 04 le relative coordinate cartografiche (E, N nella rappresentazione UTM-ETRF00). A tal fine, sono disponibili in prossimità due caposaldi GNSS, denominati GNSS1 e GNSS2 in figura, di coordinate note nella rappresentazione citata (tali coordinate non vengono fornite).

Il candidato progetti uno schema di rilevamento, basato sulla metodologia del posizionamento relativo, utile alla determinazione delle coordinate planimetriche dei caposaldi 01, 02, 03 e 04 nella rappresentazione UTM-ETRF00. Lo schema da adottare sarà quello classico del rilevamento di reti GNSS e dovrà coinvolgere tutti i caposaldi presenti (01, 02, 03, 04, GNSS1 e GNSS2). Per le operazioni di rilevamento utili a tal fine sono disponibili quattro ricevitori in grado di acquisire dati di codice e fase nelle portanti L1 e L2.

Infine, accennare ad un possibile approccio utile alla conversione delle quote ortometriche, calcolate nella parte 1 di questa prova, in quote ellissoidiche. La parte 2 di questa prova non prevede l'esecuzione di calcoli.

Esempio 3 – Materia trasversale civile - ambientale

COMMENTI PARTE 1 (validi per questo tipo di prova o simili)

- Si chiede di descrivere strumentazione e modalità operative della livellazione geometrica. La risposta che ci si aspetta deve andare dritta al punto senza divagazioni. I termini utilizzati devono essere quelli corretti. Suggerimento: prepararsi per ciascuna delle tecniche della geomatica a rispondere a questa domanda.
- Si chiede di discutere un possibile criterio per verificare/accettare le misure: controllo su una (o più) linea di livellazione chiusa. L'errore di chiusura dovrà essere minore della tolleranza. Questa tolleranza può essere, ad esempio, di 1 mm/km per livellazioni ad alta precisione, 3-6 mm/km per livellazioni di precisione, ecc...
- Si chiede di impostare e svolgere il calcolo delle quote compensate e delle relative incertezze. Vedere il metodo delle osservazioni indirette con compensazione e valutazione della precisione dei risultati ottenuti.

Esempio 3 – Materia trasversale

COMMENTI PARTE 2 (validi per questo tipo di prova o simili)

- Avere bene a mente le diverse tecniche GNSS e quali sono le modalità operative di ciascuna di esse. 3 principali metodi di posizionamento, che dipendono dal tipo di rilievo e di trattamento dei dati:
 1. **Posizionamento assoluto:** Le coordinate di un vertice occupato con un ricevitore GPS sono determinate in un sistema di riferimento globale;
 2. **Posizionamento differenziale:** Simile al posizionamento assoluto, ma eseguito correggendo la distanza satellite-ricevitore con una correzione differenziale calcolata da una stazione di riferimento o da un servizio di rete apposito;
 3. **Posizionamento relativo:** Si determinano le componenti del vettore baseline che unisce due vertici occupati con ricevitori GPS contemporaneamente.
- Avere chiare le accuratezze sul posizionamento raggiungibili da ciascuna metodologia
- Aver ben chiara la differenza tra quote ortometriche ed ellissoidiche e il concetto di ondulazione del geode.

Grazie per l'attenzione

Francesca Grassi
francesca.grassi94@unimore.it

Slides backup

Esempio 2 tema strutture

Tema 1 – Intervento su edificio esistente

Si deve eseguire una ristrutturazione di una struttura esistente, adibita ad abitazione, rappresentata nelle Figure 1-5. Il progetto consiste in 3 interventi: (1) l'allargamento di una apertura in un muro portante posto a piano terra, per ottenere una apertura netta di 180 cm dove, nello stato di fatto, è presente una porta di larghezza 100 cm; (2) l'inserimento di catene (tiranti) per evitare il ribaltamento della parete posta ad est; (3) il rifacimento del manto di copertura e dell'isolamento sottostante.

La struttura è in muratura portante, con pareti portanti di spessore 25 cm, ed è stata costruita negli anni '60 del secolo scorso. Vi è stata successivamente una ristrutturazione (anno 2001) in cui è stato inserito un isolamento alle pareti perimetrali e una contro-parete in muratura non portante a protezione dell'isolamento (si veda il dettaglio di Figura 5). Una rimozione di intonaco ha permesso di evidenziare la tipologia e la tessitura della muratura, riportata in Figura 4.

Il solaio di piano è in laterocemento, il solaio di copertura in legno. Uno schema del solaio di piano per l'analisi dei carichi è riportato in Figura 5. Per quanto riguarda le azioni sismiche, si consideri che la struttura abbia vita nominale di 50 anni e sia edificata a Modena, su suolo di tipo "C". I parametri del sisma per i vari stati limite sono riportati nella seguente tabella.

SLATO LIMITE	T_R	a_g	F_o	T_C[*]
	[anni]	[g]	[-]	[s]
SLD	50	0.050	2.48	0.27
SLV	475	0.163	2.50	0,27

Esempio 2 tema strutture

Per l'intervento 1 si richiede di:

- A. Definire la tipologia di intervento tra quelle possibili, riportate al paragrafo 8.4 delle norme tecniche per le costruzioni.
- B. Progettare un rinforzo metallico affinché l'opera possa definirsi conforme alla normativa vigente. Il progetto dovrà prevedere la definizione della sezione degli elementi metallici, le verifiche a dimostrazione che il progetto è conforme alla normativa e la verifica degli eventuali collegamenti necessari (tra gli elementi metallici e/o tra elementi metallici e la muratura).
- C. Eseguire elaborati schematici (ma comprensibili) degli elementi e/o dei collegamenti progettati.

Per l'intervento 2 si richiede di:

- A. Definire la tipologia di intervento tra quelle possibili, riportate al paragrafo 8.4 delle norme tecniche per le costruzioni.
- B. Definire la posizione, il numero e il diametro delle catene/tiranti affinché non si abbia il ribaltamento della parete est. A tal proposito, si fa notare che a causa dell'età della costruzione, è presente un cordolo in c.a. in corrispondenza del primo solaio (Figura 5) ma non vi sono cordoli in copertura.

Per l'intervento 3, si richiede di:

- A. Definire la tipologia di intervento, specificando quando questa tipologia di intervento può avere ricadute strutturali e si presenta quindi la necessità di effettuare specifiche valutazioni di sicurezza. Nel caso l'intervento abbia rilevanza strutturale, si descrivano le fasi, le procedure di progetto o le verifiche necessarie.

Nelle figure, le quote sono in centimetri. Ogni altro dato mancante può essere ipotizzato dal candidato considerando valori tipici per l'epoca della costruzione o per la zona di costruzione dell'edificio o, in alternativa, assunto dal candidato previa giustificazione.

Esempio 2 tema strutture

COMMENTI

- Intervento 1: se si valuta un intervento locale, NON è necessario studiare il comportamento dell'intera struttura.
- Intervento 1: il rinforzo si progetta sulla base di un ripristino di rigidità e resistenza, non è necessario effettuare le verifiche nei confronti dell'azione sismica.
- Intervento 2: è necessario valutare l'azione sismica per progettare i tiranti. Sulla base dei parametri forniti, è possibile valutare lo spettro dell'azione sismica come prescritto al capitolo 3.2 delle NTC2018.