

Esami di Stato
Prima Sessione 2025
PRIMA PROVA SCRITTA
25 luglio 2025
Sez. A – Settore Ingegneria CIVILE AMBIENTALE



Tema n. 1

Il candidato/la candidata discuta il ruolo delle casse di espansione nella mitigazione del rischio idraulico, illustrandone la funzione durante gli eventi di piena. Infine, esponga i criteri progettuali e le problematiche connesse alle diverse tipologie di casse, soffermandosi sugli aspetti di impatto ambientale.

Tema n. 2

Il candidato discuta la tematica del trattamento delle acque reflue civili, partendo dai riferimenti normativi nazionali e procedendo a descrivere alcuni schemi di trattamento tipici.

Tema n. 3

Il candidato illustri il significato di duttilità strutturale in tutti i suoi aspetti, argomentando sull'influenza che questa può avere sul comportamento strutturale al livello globale e locale. Oltretutto, si evidenzia come questa può cambiare in funzione del materiale, della tipologia strutturale, della progettazione dei dettagli costruttivi, etc.

Tema n. 4

Il candidato illustri le possibili tipologie di fondazione in funzione delle caratteristiche del terreno, della tipologia strutturale e delle caratteristiche dell'edificio in elevazione, e i possibili approcci di progettazione e verifica.

Tema n. 5

Il candidato individui, nella ipotesi di riuso di un edificio industriale dismesso, destinato ad accogliere attività commerciali e di terziario, nella considerazione di una struttura in cemento armato degli anni 30, ormai degradata, il percorso necessario per lo studio della struttura esistente, secondo le NTC 2018. Per arrivare a conoscere

- a. la vulnerabilità sismica
- b. la vulnerabilità statica

Valuti inoltre i seguenti punti e illustri i metodi di consolidamento più opportuni per arrivare ad ottenere:

- c. il miglioramento e sismico
- d. l' adeguamento sismico

Fornisca infine uno schema di lavoro dettagliando i metodi analizzati e suggeriti con opportune integrazioni grafiche.

Tema n. 6

Illustrare il percorso necessario per effettuare una diagnosi energetica su un edificio di tipo economico popolare, con struttura in cemento armato, facciata esterna in intonaco colorato, risalente agli anni 70, con 8 appartamenti dotati di un vetusto impianto collettivo con generatore a gas.

Gli appartamenti non hanno isolamento termico, sono dotati di termosifoni ai sottofinestra perimetrali, l'impianto di distribuzione non è a collettori ad appartamento ma con distribuzione verticale a colonne montanti.

Il candidato illustri, sulla base dei probabili risultati della diagnosi energetica, quale approccio intenda seguire per un efficientamento energetico, individui le varie soluzioni migliorative ed in particolare, se sia possibile o meno ed in quale modalità, passare a 8 piccoli impianti autonomi. Valuti inoltre in che modo detto intervento possa essere coniugato con i principi DNSH e con i principi del CAM Edilizia.



Il Presidente della Commissione

Esami di Stato
Prima Sessione 2025
SECONDA PROVA SCRITTA
1° agosto 2025
Sez. A – Settore Ingegneria CIVILE AMBIENTALE
CLASSE LM-23 Ing. Civile



Tema n. 1

Il candidato/la candidata descriva la funzione delle briglie a gravità in ambito fluviale, con particolare riferimento al controllo del trasporto solido. Inoltre, ne illustri i criteri progettuali e le relative verifiche di stabilità e discuta i profili liquidi che possono instaurarsi tra due briglie nella fase iniziale e a interrimento avvenuto. Infine, si soffermi sulle problematiche legate all'erosione localizzata a valle della struttura e sulle opere di difesa idraulica necessarie per ridurre i rischi associati.

Tema n. 2

Il candidato discuta dal punto di vista tecnologico e normativo le tecniche di trattamento delle acque reflue adatte a piccoli impianti di depurazione di reflui civili in aree rurali, inclusa la gestione dei fanghi. Inoltre, si descrivano le tecnologie potenzialmente realizzabili a basso costo e nature-based, fornendo uno schema processistico.

Tema n. 3

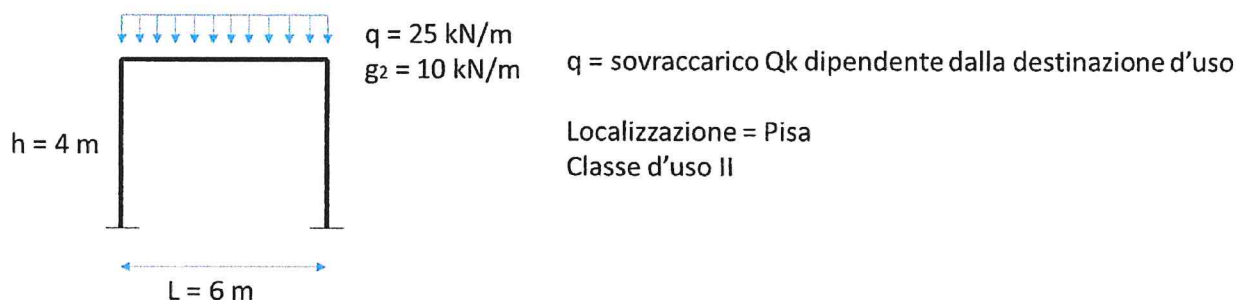
Dato il portale metallico illustrato in figura, il candidato illustri i criteri di progettazione di tale opera, specificando in particolare:

- Analisi dei carichi (per q e g_2 si assumano i carichi e le informazioni indicate in figura, per i pesi propri si esegua un predimensionamento di massima),
- Quali tipologie di collegamento tra trave e colonna possano realizzare un reciproco vincolo d'incastro;
- Il confronto ragionato (su resistenza, deformabilità, duttilità, ecc.) tra una di queste soluzioni a telaio e la stabilizzazione alle azioni orizzontali con l'inserimento di controventi;

Posta quindi un'azione orizzontale pari a 15 kN, si esegua:

- il predimensionamento e verifica degli elementi strutturali principali nei due casi.
- Progettazione e verifica dei collegamenti tra gli elementi strutturali nei due casi.

Si richiede che le scelte progettuali adottate siano opportunamente motivate nel confronto con le possibili alternative. È opportuno corredare le argomentazioni testuali e di calcolo con schemi grafici rappresentativi.



Tema n. 4

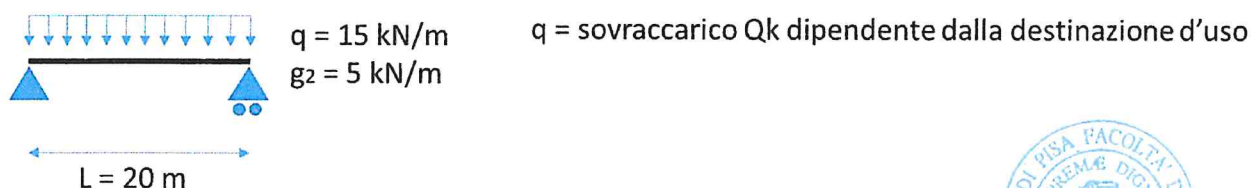
Il candidato argomenti sulla progettazione della trave di copertura di un capannone industriale, illustrata in figura, realizzata in calcestruzzo armato precompresso. In particolare, si illustrino le tecniche di precompressione utilizzabili, assieme ai vantaggi e gli svantaggi e le modalità esecutive, scegliendo motivatamente quella da applicare al caso studio in questione.

A seguito di questa scelta, si illustrino, in applicazione al caso studio:

- I criteri di scelta della forma della sezione trasversale dell'elemento e la valutazione del tiro iniziale del sistema di precompressione,
- I criteri di predimensionamento dell'armatura di precompressione,
- Le tipologie di perdite del sistema di precompressione, e come avviene la loro valutazione quantitativa,

Si eseguano infine le verifiche allo stato limite ultimo dell'elemento.

È opportuno corredare le argomentazioni testuali e di calcolo con schemi grafici rappresentativi. I carichi da considerare sono soltanto quelli riportati in figura ed il peso proprio dell'elemento da progettare.



Il Presidente della Commissione

Esami di Stato

Prima Sessione 2025

SECONDA PROVA SCRITTA

1° agosto 2025

Sez. A – Settore Ingegneria CIVILE AMBIENTALE

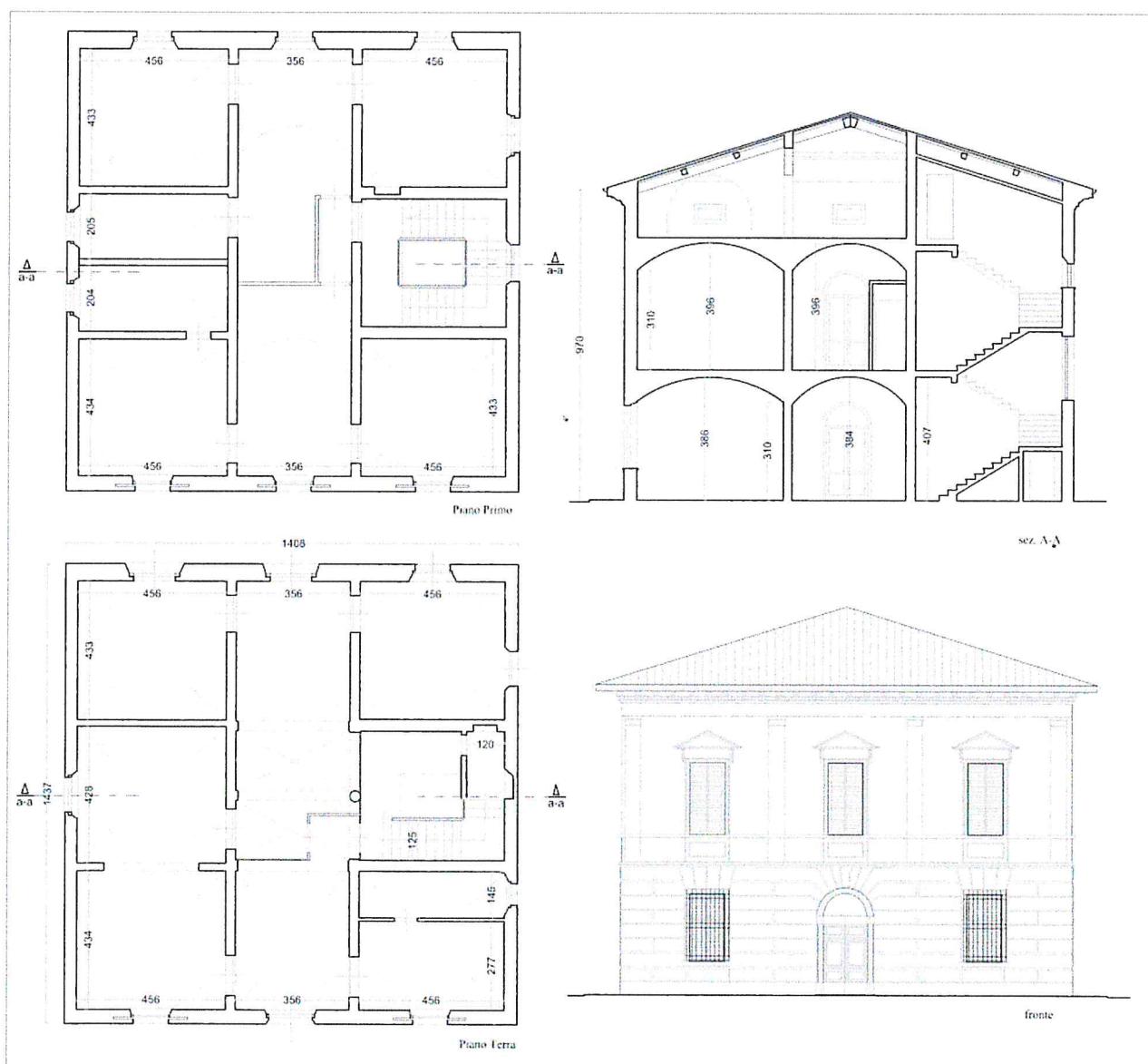
CLASSE LM-4 C.U. Arch. e Ing. edile-architettura

CLASSE LM-24 Ing. dei sistemi edilizi



Tema n. 1

Il candidato esprima le proprie considerazioni, con l'integrazione di disegni eseguiti con strumenti o a mano libera (complessivi e di dettaglio), sulle problematiche e gli aspetti tecnici e tecnologici relativamente al restauro di una villa ottocentesca, (dim indicative 15 m x 15m, altezza 10 m).



L'edificio a pareti portanti in muratura con volte in muratura, dovrà essere adeguato alla nuova funzione di centro sanitario di quartiere, valutando in particolare:

- a. Inserimento di nuovi elementi architettonici per l'adeguamento funzionale
- b. valutazioni consolidamenti strutturali
- c. efficientamento e/o inserimento impianto di climatizzazione

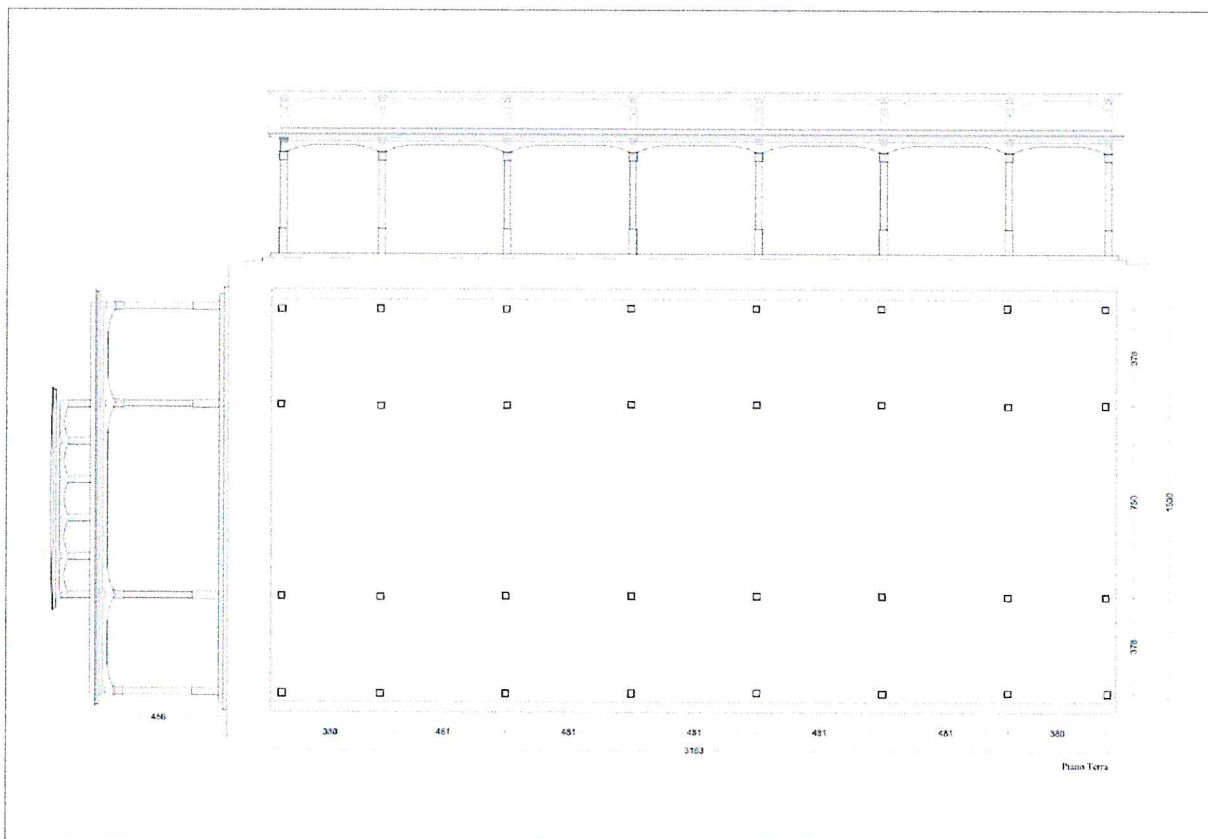
Metta in evidenza le peculiarità dell'approccio progettuale individuato e definisca criteri e problematiche costruttive, principi di funzionamento, esempi di applicazione e materiali usati. Fornisca anche qualche principio di tutela dei beni culturali e come questi possono o debbano essere applicati al caso in esame.



Tema n. 2

Restaurare un padiglione espositivo in calcestruzzo armato, dimensioni indicative 32 m x 15,30 m altezza 5 m, adeguandolo alle nuove esigenze per ospitare un centro polifunzionale di quartiere, comprensivo di biblioteca di quartiere, valutando:

- a. Inserimento di nuovi elementi architettonici per l'adeguamento funzionale
- b. valutazioni delle eventuali modifiche e/o consolidamenti strutturali
- c. efficientamento e/o inserimento impianto di climatizzazione



Metta in evidenza le peculiarità dell'approccio progettuale individuato e definisca le tecniche costruttive, la distribuzione funzionale e i materiali usati. Tratti brevemente gli aspetti tecnico economici in termini di costi benefici.

Esami di Stato
Prima Sessione 2025
PROVA PRATICA SCRITTA
9 ottobre 2025

Sez. A – Settore Ingegneria CIVILE AMBIENTALE
CLASSE LM-23 Ing. Civile



Tema n. 1

Si consideri il sistema rappresentato in Figura 1. Il serbatoio 1 è connesso al serbatoio 2 mediante le condotte 1, 2, 3 e 6. Dal nodo C si diparte la condotta 5 che serve la maglia I. Similmente, dal nodo E si dipartono la condotta 4 che adduce acqua alla maglia II e la condotta 6 che connette il serbatoio 2 al medesimo nodo. La maglia I è costituita dalle condotte 7, 8, 9 e 10. Mentre le condotte 11, 12 e 13 costituiscono la maglia II.

Per il presente sistema si assuma che:

- i nodi B, C, D, E, G, H, I, L, M ed N si trovino a quota 0.0 m s.l.m.;
- il livello del pelo libero nel serbatoio 2 sia $H_2=20$ m s.l.m.;
- i livelli dei peli liberi in entrambi i serbatoi restino costanti nel tempo;
- la quota piezometrica del nodo E sia $H_E=43.73$ m s.l.m.;
- le perdite di carico concentrate siano trascurabili;
- le caratteristiche delle condotte siano le seguenti:

- Condotta 1:

Lunghezza $L_1=1000$ m, Diametro $D_1=500$ mm, coefficiente di attrito $f_1=0.015$

- Condotta 2:

Lunghezza $L_2=1250$ m, Diametro $D_2=500$ mm, coefficiente di attrito $f_2=0.015$

- Condotta 3:

Lunghezza $L_3=1300$ m, Diametro $D_3=450$ mm, coefficiente di attrito $f_3=0.016$

- Condotta 4:

Lunghezza $L_4=800$ m, Diametro $D_4=200$ mm, coefficiente di attrito $f_4=0.019$

- Condotta 5:

Lunghezza $L_5=1000$ m, Diametro $D_5=400$ mm, coefficiente di attrito $f_5=0.017$



Il Presidente della Commissione

- Condotta 6:
Lunghezza $L_6=1850$ m, Diametro $D_6=250$ mm, coefficiente di attrito $f_6=0.017$
- Condotta 7:
Lunghezza $L_7=700$ m, Diametro $D_7=200$ mm, coefficiente di attrito $f_7=0.018$
- Condotta 8:
Lunghezza $L_8=700$ m, Diametro $D_8=150$ mm, coefficiente di attrito $f_8=0.020$
- Condotta 9:
Lunghezza $L_9=700$ m, Diametro $D_9=150$ mm, coefficiente di attrito $f_9=0.020$
- Condotta 10:
Lunghezza $L_{10}=700$ m, Diametro $D_{10}=200$ mm, coefficiente di attrito $f_{10}=0.019$
- Condotta 11:
Lunghezza $L_{11}=650$ m, Diametro $D_{11}=150$ mm, coefficiente di attrito $f_{11}=0.019$
- Condotta 12:
Lunghezza $L_{12}=550$ m, Diametro $D_{12}=150$ mm, coefficiente di attrito $f_{12}=0.023$
- Condotta 13:
Lunghezza $L_{13}=870$ m, Diametro $D_{13}=100$ mm, coefficiente di attrito $f_{13}=0.022$
- le domande ai nodi H, L ed I della Maglia I siano le seguenti:
 - Domanda nodo H: $Q_H=20$ l/s
 - Domanda nodo L: $Q_L=40$ l/s
 - Domanda nodo I: $Q_I=30$ l/s
- le domande ai nodi M ed N della Maglia II siano le seguenti:
 - Domanda nodo M: $Q_M=25$ l/s
 - Domanda nodo N: $Q_N=15$ l/s
- le perdite di carico distribuite ΔH [m] siano valutate utilizzando la seguente equazione di Darcy-Weisbach:



Il Presidente della Commissione

$$\Delta H = \frac{f \cdot L}{D} \cdot \frac{V^2}{2g}$$

nella quale f [-] indica il coefficiente di attrito, L [m] la lunghezza della condotta, D [m] il diametro della condotta, V [m/s] la velocità in condotta e $g=9.81 \text{ m/s}^2$ l'accelerazione di gravità.

Ciò premesso, si esegua la verifica della rete. Ovvero, si calcolino:

- le portate defluenti nelle condotte 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 e 13 costituenti il sistema;
- le quote piezometriche ai nodi B, C, D, G, H, I, L, M ed N;
- la quota del pelo libero nel serbatoio 1 (H_1).

(Si noti che, per continuità, la portata Q_D al nodo D entrante nella Maglia I - corrispondente anche alla portata Q_5 defluente nella condotta 5 - è nota ed è pari a $Q_D = Q_5 = Q_H + Q_I + Q_L$. Similmente, la portata Q_G al nodo G entrante nella Maglia II - corrispondente anche alla portata Q_4 defluente nella condotta 4 - è altrettanto nota ed è pari a $Q_G = Q_4 = Q_M + Q_N$.)

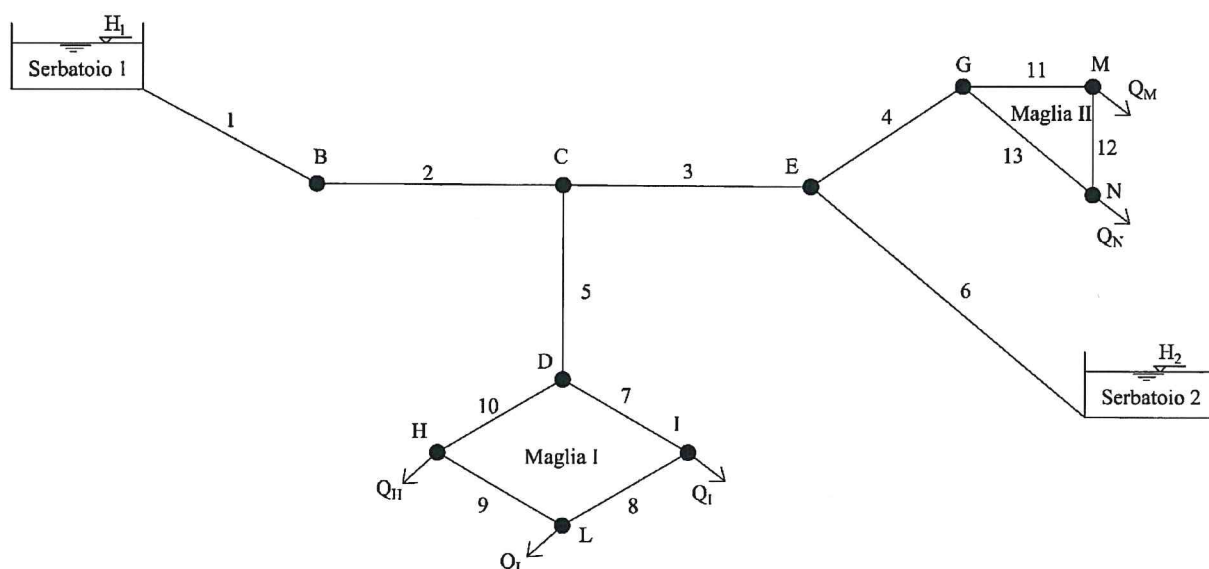


Figura 1. Identificazione dei nodi, condotte e serbatoi costituenti il sistema. La rappresentazione è schematica e non in scala.

Infine, per una rete generica, con l'ausilio di opportuni schemi e disegni, il candidato/la candidata discuta le problematiche connesse all'altimetria delle condotte, con particolare riferimento al funzionamento idraulico di un sifone.

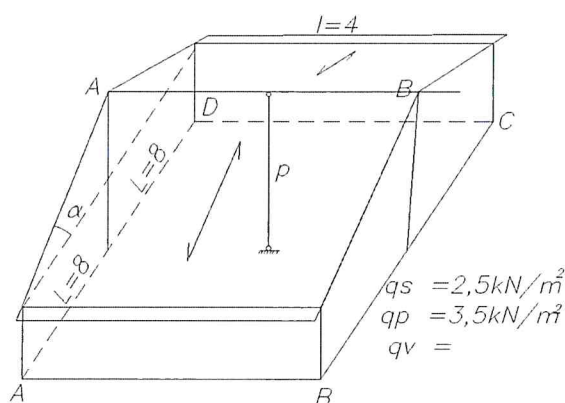
Tema n. 2

Il Presidente della Commissione

Si progetti una linea acque di un impianto di trattamento delle acque reflue urbane, a servizio di un agglomerato residenziale del centro Italia. La popolazione equivalente complessiva è pari a 250.000 AE con un apporto idrico in fogna pari a 180 l/AE/giorno. La rete fognaria è di tipo separato. Deve essere rispettata la vigente normativa nazionale sugli scarichi in acque superficiali per aree sensibili di cui all. 5 parte III D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii.

Tema n. 3

In un edificio in muratura in zona sismica è venuta meno, per un crollo, la struttura del tetto a capanna. Il Progettista ne decide la ricostruzione con un solaio in lamiera grecata e calcestruzzo in appoggio su trave di colmo, anch'essa realizzata in sistema misto acciaio calcestruzzo e ipotizza l'impiego di una trave IPE 300 sostenuta in fase di getto e fino alla sua maturazione con il puntello provvisorio P in mezzeria.



Il Candidato

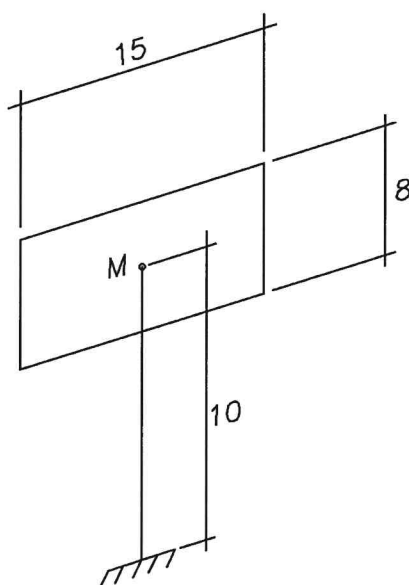
- individui il carico variabile agente mediante adeguata analisi e determini le caratteristiche di sollecitazione nelle varie fasi costruttive e al servizio (combinazione frequente) e allo SLU;
- esegua le verifiche agli stati limite suddetti ipotizzando le dimensioni della soletta collaborante; in questa fase trascuri gli effetti dei fenomeni lenti.
- dimensioni e i dispositivi di connessione e ne illustri accuratamente l'esecuzione non solo graficamente ma anche in modo descrittivo (Come in un Capitolato Tecnico) al fine di fornire al Centro di Trasformazione ogni indicazione necessaria alla scelta dei materiali e delle tecniche per la loro realizzazione;
- Descriva infine, con l'aiuto di schemi grafici, diagrammi qualitativi e formulazioni letterali, quali sono i contributi, sollecitanti e tensionali di ritiro e viscosità sul sistema, trascurati nelle risposte ai precedenti quesiti.
- Valuti infine criticamente la scelta progettuale adottata, suggerendo motivatamente eventuali soluzioni tecniche correttive/migliorative o sostitutive personalmente preferite per la nuova copertura.

Tema n. 4

Un tabellone pubblicitario montato su un pilone a sezione cava a quota 10 m, sviluppa una superficie di 120 mq. È situato a Pisa a meno di 10 km dal mare e in una zona poco urbanizzata.

La campagna geognostica ha evidenziato i seguenti dati tecnici:

- categoria di suolo D;
- peso specifico naturale: $\gamma = 1900 \text{ daN/m}^3$
- angolo d'attrito: $\varphi = 32^\circ$
- coesione drenata: $c' = 0,08 \text{ daN/cm}^2$
- assenza di falda



Supposto che la massa sismica attivabile $M=20 \text{ t}$ possa considerarsi concentrata in sommità (quota 10 m):

- Progettare e verificare (SLU e SLV) il pilone e la fondazione, illustrando la distinta delle armature;
- Eseguire le verifiche di tipo geotecnico sulla fondazione.



Il Presidente della Commissione

Esami di Stato
Prima Sessione 2025
PROVA PRATICA SCRITTA
9 ottobre 2025



Il Presidente della Commissione

Sez. A – Settore Ingegneria CIVILE AMBIENTALE
CLASSE LM-4 C.U. Arch. e Ing. edile-architettura
CLASSE LM-24 Ing. dei sistemi edilizi

Tema n. 1

Dato un lotto di terreno, per una superficie indicativa di 5000 mq, di seguito rappresentato, il candidato progetti un complesso edilizio inserito nel verde pubblico, con le destinazioni d'uso di seguito descritte. Il complesso deve poter ospitare le seguenti funzioni, con tutti i necessari spazi funzionali e di servizio. La struttura è pensata e organizzata su un livello e comprende le seguenti attività:

- Uno spazio espositivo per una mostra permanente legata all'arte marinaresca;
- Uno spazio espositivo per eventi temporanei, che può estendersi anche all'esterno in un'area a verde di pertinenza, ovviamente legata all'esposizione interna;
- Due locali destinati ad attività amministrative e tecniche del personale del museo;
- Una saletta per eventi, piccole riunioni, esposizioni e proiezioni;
- Spazi accessori quali spazi di accoglienza e di servizio, servizi igienici per il pubblico e per il personale.

Sono da prevedere anche le sistemazioni del lotto, in termini di viabilità pedonale e ciclabile, spazi per la sosta delle bici e aree per la sosta dei pedoni, con particolare riferimento all'intorno dell'edificio.

Dati urbanistici

Sup indicativa edificio 1200 mq

H max 6.50 mt

Distanze minime dalle strade 7 m

Distanze minime dai confini 5 m

Elaborati minimi richiesti

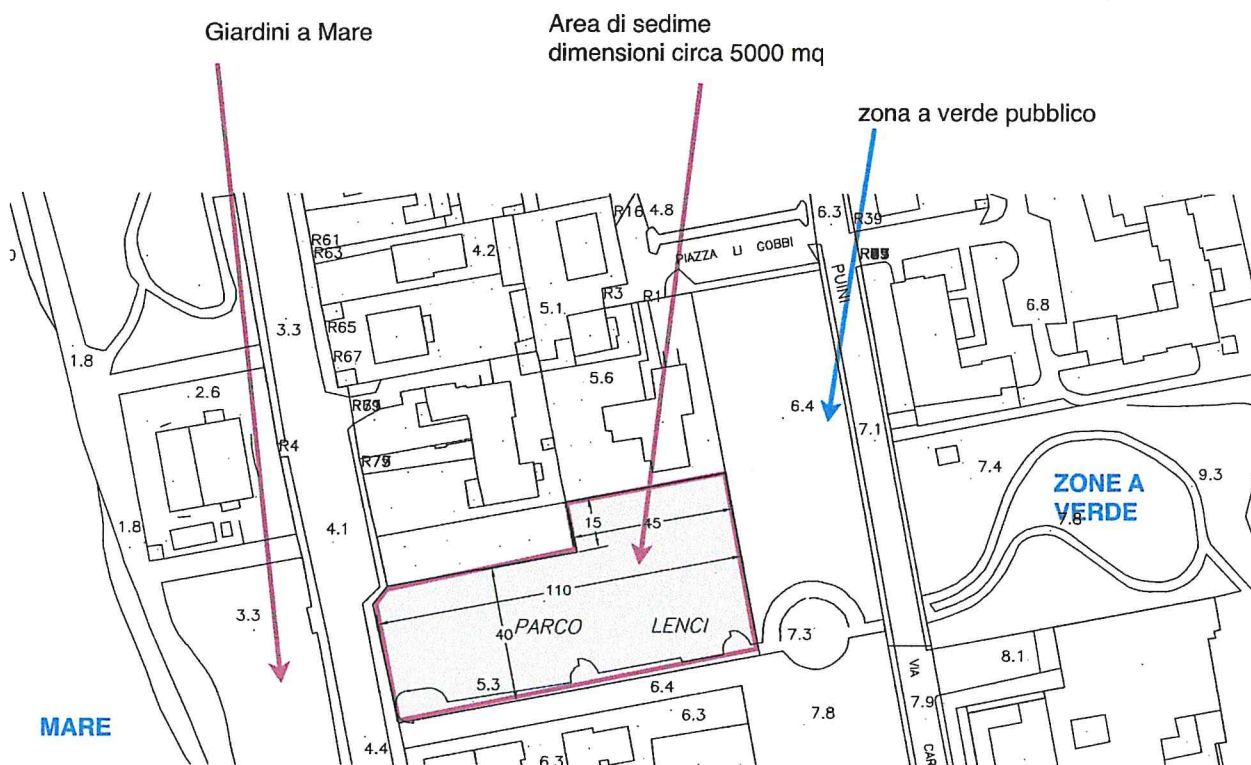
Planimetria con le sistemazioni esterne in scala 1:1000 o 1:500

Piante in scala 1:100

Una o più sezioni in scala 1:100

Almeno 2 prospetti in scala 1:100

Vista assonometrica e/o prospettica



planimetria dell'area fuori scala



Il Presidente della Commissione

Tema n. 2

Dato un edificio esistente, in un progetto di recupero di un'area industriale dismessa, con una superficie indicativa di 8000 mq, di seguito rappresentato, il candidato progetti una ristrutturazione finalizzata ad un organismo edilizio destinato ad ospitare una biblioteca di quartiere con annesse sale di vario utilizzo, quali lettura, studio, multimediale e per eventi culturali.

Il complesso, da realizzarsi all'interno della struttura esistente, si potrà sviluppare anche parzialmente su due piani, prevedendo al piano superiore attività di minor frequenza di utilizzo (sala per eventi culturali – sala riunioni/convegni)

La struttura esistente è costituita da un insediamento industriale di inizio secolo scorso, doppia campata, realizzato in muratura con copertura costituita da capriate in legno e relativa orditura. La maglia strutturale costituita da pilastri in muratura su cui poggiano le capriate ha dimensioni 9 m x 17 m. I tamponamenti dell'involucro sono realizzati in muratura.

All'interno del complesso edilizio, saranno da prevedere anche strutture separate destinate al bar, e alla consumazione veloce. La zona consumazione potrà essere correlata e/o integrata anche con la sala lettura e/o consultazione riviste.

Gli spazi destinati a queste attività, preferibilmente isolati, o almeno fruibili in maniera autonoma, dovranno essere integrati tra di loro e organizzati in maniera da valorizzare l'asse e i percorsi di connessione con il verde che caratterizza l'area di intervento.

Il progetto potrà prevedere nuovi elementi strutturali, solai e partizioni interne in linea con le esigenze funzionali.

Progettare anche le sistemazioni esterne ampliando gli spazi interni con spazi attrezzati all'esterno.

Lotto di terreno

Il lotto a disposizione è un'area di circa 8000 mq, delle dimensioni indicative di m 130 x 60, ubicata all'interno di un contesto edilizio. Sono individuate due zone che potranno essere anche rimodellate dal progetto, una destinata a verde e piccolo parcheggio, e una destinata al costruito e alle sue pertinenze quali verde e sistemazioni esterne. Linee guida dimensionali: dimensioni biblioteca (comprensiva di tutte le sale) 2500 mq di cui 600 mq circa per servizi connessi all'attività, sviluppabili anche su due piani, dimensioni bar circa 500 mq, dimensione servizi 150 mq.

Ambiti Spaziali Omogenei (ASO) previsti negli edifici

- Bar e servizi annessi
- Biblioteca con:
- Ingresso – accoglienza – front-office
- Sala lettura
- Sala studio
- Sala multimediale
- Sala per eventi culturali
- Sala convegni
- Spazi di servizio, archivio etc...
- Servizi igienici pubblici e privati
- Piccolo ufficio per la gestione



Elaborati richiesti (le scale sono indicative)

Planimetria con le sistemazioni esterne in scala 1:1000 o 1:500

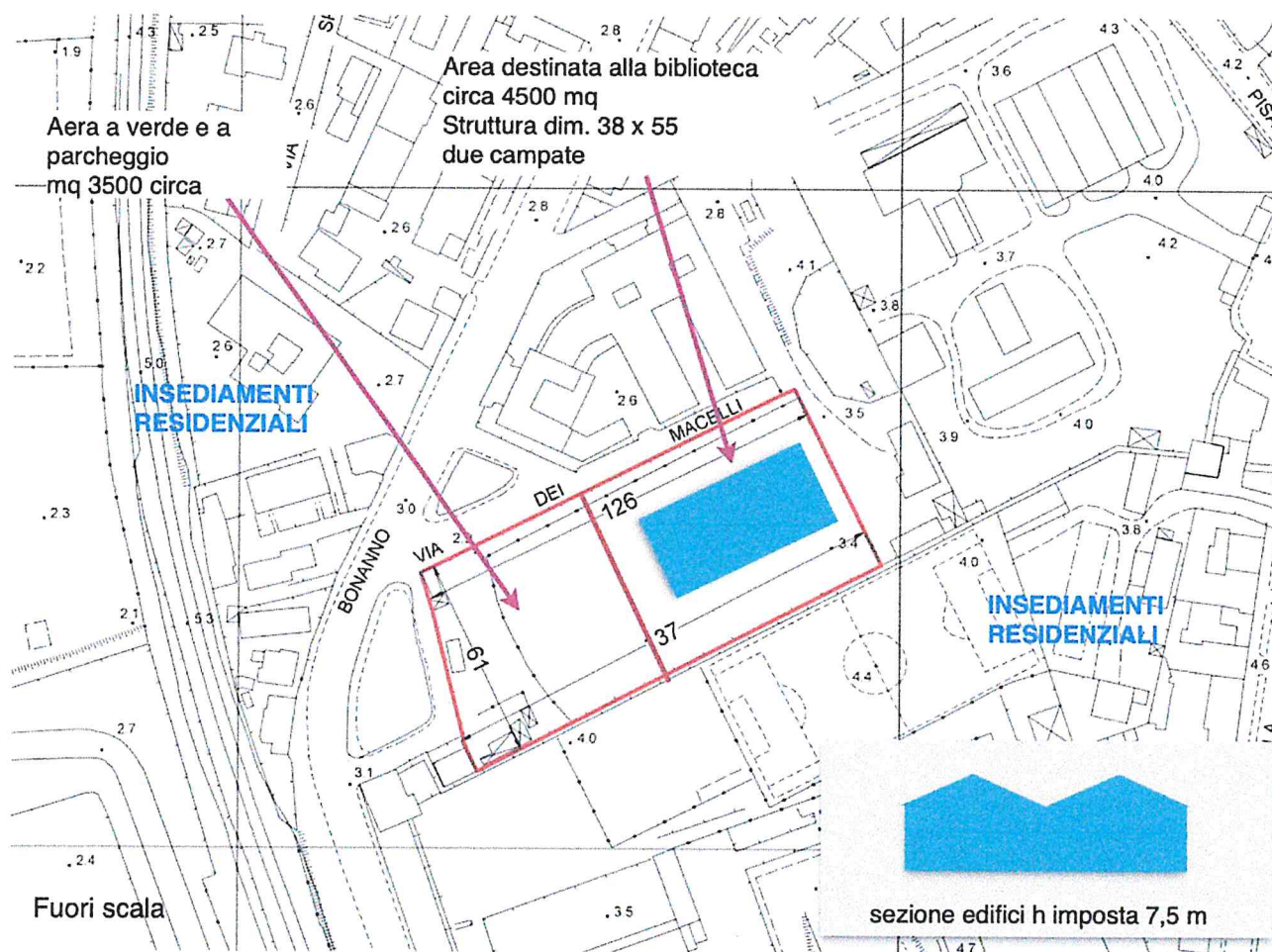
Piante in scala 1:100

Una o più sezioni in scala 1:100

Almeno 2 prospetti in scala 1:100

Vista assonometrica e/o prospettiva

Sono richieste annotazioni in margine agli elaborati grafici circa il criterio seguito nella progettazione, le tecniche costruttive ed i materiali previsti. Sono utili schemi, disegni, schizzi a mano libera che facilitino la comprensione dell'organismo edilizio pensato.



Il Presidente della Commissione