

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI:
INGEGNERE CIVILE E AMBIENTALE IUNIOR
II SESSIONE 2025 - 20 NOVEMBRE 2025
SEDE SVOLGIMENTO: **POLITECNICO DI MILANO**

I COMMISSIONE - SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

SEZIONE B

PROVA SCRITTA
(PROVA DI SETTORE)

TEMA N. 1

Economia circolare, ambiente e professione: il candidato illustri come queste tre tematiche possano relazionarsi nello sviluppo di un progetto e nella verifica della sua esecuzione.

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI:
INGEGNERE CIVILE E AMBIENTALE IUNIOR
II SESSIONE 2025 - 20 NOVEMBRE 2025
SEDE SVOLGIMENTO: **POLITECNICO DI MILANO**

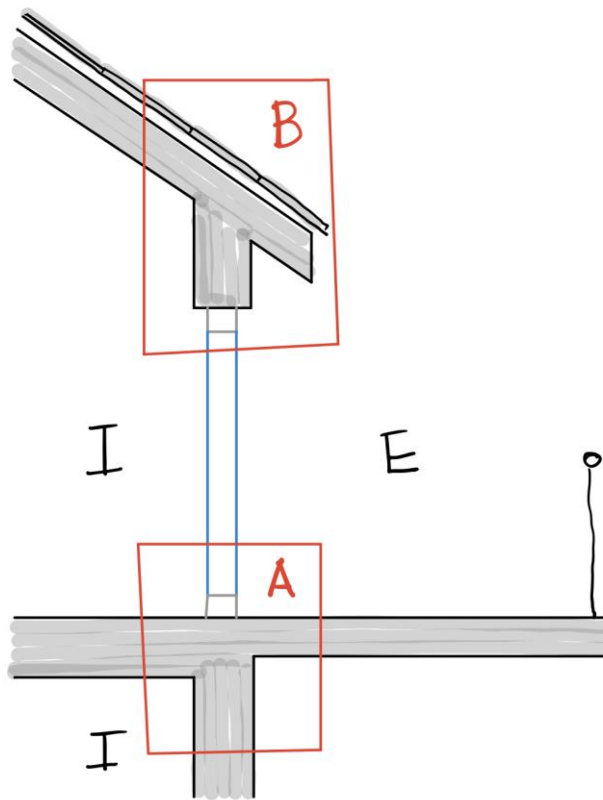
I COMMISSIONE - SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

SEZIONE B

SECONDA PROVA SCRITTA
(PROVA DI CLASSE)

TEMA N. 1

Data la sezione verticale schematica riportata in figura, che rappresenta una chiusura di un edificio residenziale situato a Bolzano, il candidato sviluppi quanto indicato nel paragrafo seguente, utilizzando soluzioni costruttive a propria scelta, chiaramente congruenti con destinazione d'uso e localizzazione.



Il candidato dovrà definire, rappresentare e descrivere, argomentando le scelte:

1. materiali, spessori e funzioni di elementi e strati per ciascuno degli elementi tecnici opachi e trasparenti (parete perimetrale, copertura, serramento, solaio, eventuale sistema di controllo solare). Si indichino anche quali siano, per tali elementi tecnici, le specifiche di prestazione limite di legge più importanti (es.: trasmittanza termica, ecc.);
2. i due dei tre nodi indicati in figura (A, B), disegnati in scala 1:5, con indicazione di materiali, spessori e funzioni di elementi e strati per ciascuno degli elementi tecnici opachi e trasparenti interessati e di eventuali elementi accessori (es.: scossaline, ecc.).

Per la sola copertura il candidato dovrà alternativamente:

- preparare le voci di un capitolato speciale d'appalto per gli elementi in oggetto
ovvero
- predisporre un programma di manutenzione motivando la scelta della strategia manutentiva.

Gli spessori, la geometria di dettaglio e le misure eventualmente rilevabili nella figura non sono rappresentativi.

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI:
INGEGNERE CIVILE E AMBIENTALE IUNIOR
II SESSIONE 2025 - 20 NOVEMBRE 2025
SEDE SVOLGIMENTO: **POLITECNICO DI MILANO**

I COMMISSIONE - SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

SEZIONE B

SECONDA PROVA SCRITTA
(PROVA DI CLASSE)

TEMA N. 2

Il candidato descriva e confronti le principali tipologie di solaio, illustrando e discutendo funzioni e requisiti, principali impieghi, tecnologie costruttive, procedure di dimensionamento, verifiche strutturali e aspetti normativi. Inoltre il candidato illustri e descriva metodi e tecniche di consolidamento strutturale e rinforzo di solai esistenti.

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI:
INGEGNERE CIVILE E AMBIENTALE IUNIOR
II SESSIONE 2025 - 20 NOVEMBRE 2025
SEDE SVOLGIMENTO: POLITECNICO DI MILANO**

I COMMISSIONE - SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

SEZIONE B

**SECONDA PROVA SCRITTA
(PROVA DI CLASSE)**

TEMA N. 3

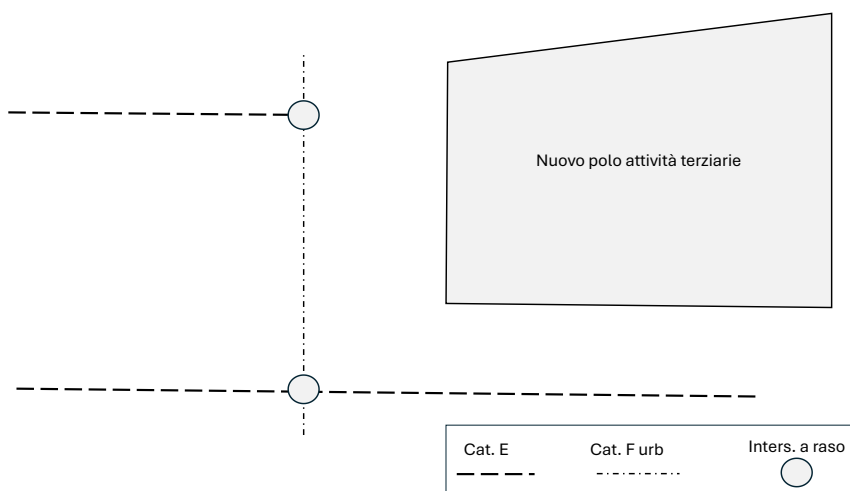
In un contesto di area peri-urbana, a ridosso di un centro abitato, senza la presenza di vincoli, sia da realizzare la viabilità di accesso ad un nuovo polo di attività terziarie, il cui piano a quota campagna è destinato a parcheggi.

L'attuale viabilità è rappresentata nello schema riportato in figura (non in scala) ed è costituita da due tratti di strade di categoria E (ai sensi del DM 2001 "Nome funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni) collegati, con intersezioni a raso (ai sensi del DM 2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni"), da una strada F_{urb} (sempre conforme al DM 2001 appena richiamato).

Al candidato è richiesto di:

- proporre almeno tre soluzioni progettuali dell'assetto geometrico della nuova viabilità, illustrando, per ognuna delle soluzioni proposte, gli aspetti geometrico-funzionali ritenuti di maggior interesse;
- illustrare le scelte progettuali da compiersi per la definizione delle intersezioni necessarie a collegare la nuova viabilità con quella esistente;
- redigere uno schema di massima degli elementi geometrici costituenti ognuna soluzioni progettuali proposte (comprendenti nuova viabilità e nuove intersezioni);
- proporre una soluzione di pavimentazione stradale per la nuova viabilità.

Il Candidato assuma eventuali dati mancanti, giustificandone la scelta.



ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI:
INGEGNERE CIVILE E AMBIENTALE IUNIOR
II SESSIONE 2025 - 20 NOVEMBRE 2025
SEDE SVOLGIMENTO: **POLITECNICO DI MILANO**

I COMMISSIONE - SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

SEZIONE B

SECONDA PROVA SCRITTA
(PROVA DI CLASSE)

TEMA N. 4

Occorre proteggere un centro urbano esistente dalle esondazioni, inaccettabilmente frequenti, provocate dalle onde di piena nel corso d'acqua che lo attraversa.
Anche con l'ausilio di schemi e grafici, si esponano le varie tipologie di interventi strutturali e non strutturali adottabili per ridurre la frequenza di tali esondazioni.

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI:
INGEGNERE CIVILE E AMBIENTALE IUNIOR
II SESSIONE 2025- 20 NOVEMBRE 2025
SEDE SVOLGIMENTO: **POLITECNICO DI MILANO**

I COMMISSIONE - SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

SEZIONE B

SECONDA PROVA SCRITTA
(PROVA DI CLASSE)

TEMA N. 5

Si descriva il concetto di Economia Circolare e si illustri un caso pratico di implementazione di tale principio, soffermandosi sugli aspetti tecnologici.

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI:
INGEGNERE CIVILE E AMBIENTALE IUNIOR
II SESSIONE 2025 - 22 GENNAIO 2026
SEDE SVOLGIMENTO: POLITECNICO DI MILANO**

I COMMISSIONE - SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

SEZIONE B

PROVA PRATICA

TEMA N. 1

Dato il lotto di terreno, sito in Milano, contrassegnato con la scritta "PA6a" e il retino a quadretti nell'allegato estratto di PGT in scala 1:5000 si richiede di progettare un intervento di edilizia residenziale, cercando di massimizzare la S_{lp}, e rispettando i seguenti vincoli urbanistici.

If = 1 m²/m²;

R_c = 50%;

R_o = 77%;

H = max 15 m;

Parcheggi 1 m² ogni 5 m² di S_{lp}.

Le distanze minime dei fabbricati dalla sede stradale, sia fuori che sottoterra dovranno essere le seguenti:

- mt. 5,00 per strade di larghezza inferiore a m. 7,00;
- mt. 7,50 per strade di larghezza compresa fra m. 7,00 e m. 15,00;
- mt. 10,00 per strade di larghezza superiore a m. 15,00;

La/il candidata/o sviluppi i seguenti elaborati:

- 1) planimetria generale del piano terra con sistemazioni esterne dell'area interessata dalla nuova costruzione (scala 1:500);
- 2) pianta del piano terra (scala 1:100);
- 3) piante di eventuali altri livelli (scala 1:100);
- 4) pianta delle coperture, con indicazione delle pendenze e della posizione degli scarichi delle acque piovane (scala 1:100);
- 5) una relazione tecnica, eventualmente accompagnata da schemi grafici esplicativi, che contenga:
 - a) la descrizione delle scelte architettoniche e funzionali;
 - b) la descrizione delle scelte tecnologico-costruttive;

Tutti i disegni dovranno riportare:

- destinazione d'uso di ogni ambiente;
- spessori degli elementi costruttivi ed esplicita indicazione grafica delle parti opache e trasparenti;
- quote esaustive;
- maglia strutturale con indicazione degli assi principali;
- valore del rapporto aeroilluminante in ogni locale (solo per le piante, nei locali in cui tale rapporto è significativo).

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI:
INGEGNERE CIVILE E AMBIENTALE IUNIOR
II SESSIONE 2025 - 22 GENNAIO 2026
SEDE SVOLGIMENTO: POLITECNICO DI MILANO**

I COMMISSIONE - SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

SEZIONE B

PROVA PRATICA

TEMA N. 2

Si deve realizzare un edificio in calcestruzzo armato destinato a civile abitazione in una località a scelta del candidato. L'edificio presenta pianta quadrata di lato 16.8 m e altezza 14.7 m.

Si richiede:

1. Definizione dell'assetto della struttura portante dell'edificio e discussione critica delle scelte adottate
2. Dimensionamento e verifica dei seguenti elementi: solaio di copertura, una trave e un pilastro
3. Indicazione dello schema di fondazione con esempio di dimensionamento
4. Indicazione dei dettagli costruttivi dei diversi elementi strutturali

Il candidato giustifichi e discuta le scelte progettuali adottate.

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI:
INGEGNERE CIVILE E AMBIENTALE IUNIOR
II SESSIONE 2025 - 22 GENNAIO 2026
SEDE SVOLGIMENTO: POLITECNICO DI MILANO**

I COMMISSIONE - SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

SEZIONE B

PROVA PRATICA

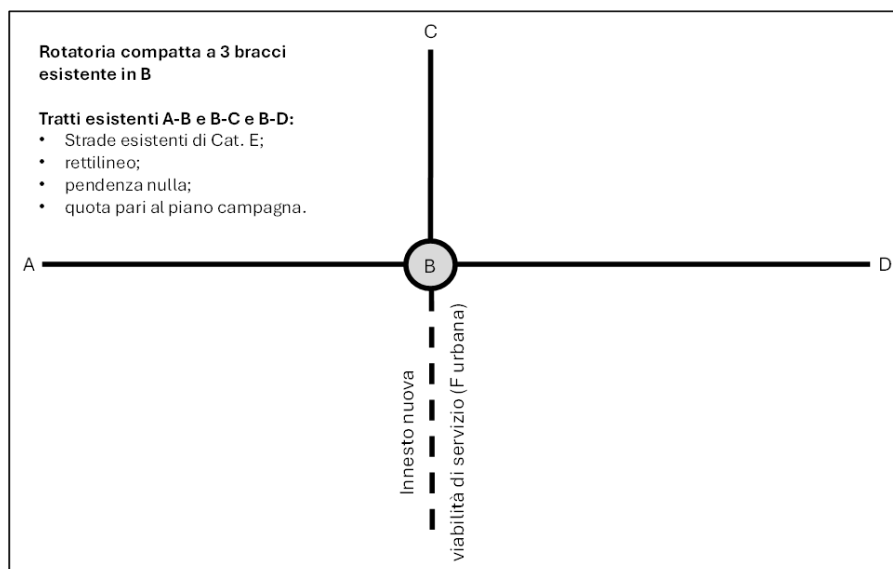
TEMA N. 3

A causa della futura nuova realizzazione di un polo attrattivo, è da connettere la viabilità a servizio a tale polo con la viabilità esistente. Detta connessione è da effettuare mediante innesto della nuova viabilità di servizio (categoria F urbana, ai sensi del DM 6972/2001) ad una rotatoria compatta a tre bracci esistente (si faccia riferimento allo schema allegato non in scala).

Nota che i bracci che convergono al nodo hanno angolo retto e che la rotatoria ha diametro esterno pari a 30 m, si richiede di:

- effettuare il dimensionamento planimetrico (ai sensi del DM 19/4/2006) degli elementi componenti il nuovo braccio della rotatoria e degli elementi della rotatoria che eventualmente dovessero necessitare di adeguamento;
- redigere la tavola grafica, in opportuna scala di rappresentazione, della nuova configurazione a quattro bracci della rotatoria;
- proporre il pacchetto di sovrastruttura stradale in conglomerato bituminoso della costruenda strada di tipo F urbana, considerando che, da prove preliminari, è stato verificato che il terreno in sito è di tipo A1-a, secondo la UNI 11531-1;
- proporre una soluzione di cantierizzazione per la realizzazione dei lavori di adeguamento dell'intersezione che permetta di mantenere la continuità temporale dell'esercizio del nodo stradale.

Il Candidato assuma eventuali dati mancanti, giustificandone la scelta.



ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI:
INGEGNERE CIVILE E AMBIENTALE IUNIOR
 II SESSIONE 2026 - 22 GENNAIO 2026
 SEDE SVOLGIMENTO: POLITECNICO DI MILANO

I COMMISSIONE - SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

SEZIONE B

PROVA PRATICA

TEMA N. 4

Occorre dimensionare per un tempo di ritorno $T=5$ anni i diametri dei collettori principali A, B, C e C' che compongono la rete di drenaggio del bacino urbano in figura, i cui dati sono riassunti in Tabella 1, mentre la Tabella 2 riporta i rapporti caratteristici adimensionali rispetto alle grandezze a pieno riempimento. In testa al collettore A si trova un'immissione E' proveniente da una vasca volano W che sottende un quarto bacino E, la cui portata uscente Q_E durante un evento meteorico può considerarsi costante e calcolabile mediante un coefficiente udometrico pari a $u_E = 40 \text{ l/s/ha}_{\text{imp}}$. Per l'individuazione del coefficiente d'afflusso ϕ si considerino i contributi delle aree impermeabili e permeabili rispettivamente pari a $\phi_{\text{imp}} = 0.75$ e $\phi_{\text{perm}} = 0.15$. Per i calcoli si utilizzi dapprima il modello di corrivazione con tempo di entrata in rete $T_e = 5 \text{ min}$ e poi il modello dell'invaso con $D(n) = 2/3$ e volume dei piccoli invasi $w_0 = 10 \text{ m}^3/\text{ha}_{\text{imp}}$. Si consideri una scabrezza di Chézy-Strickler $k_S = 70 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$. La curva di possibilità pluviometrica è rappresentata dai parametri $a = 42 \text{ mm/ora}^n$ ed $n = 0.45$. Per i diametri commerciali da scegliere si consideri una serie di tipo $D = \text{cm } 80, 90, 100, 120, 140, 160, 180, 200, 220, 240$.

Tabella 1

Tratto	Area [ha]	Imp	Pend. [m/m]	Lungh. [m]	Diam. [cm]
A	32	0.40	0.007	1500	?
B	28	0.35	0.006	1300	?
C	26	0.45	0.005	1400	?
E	35	0.65	0.005	700	120

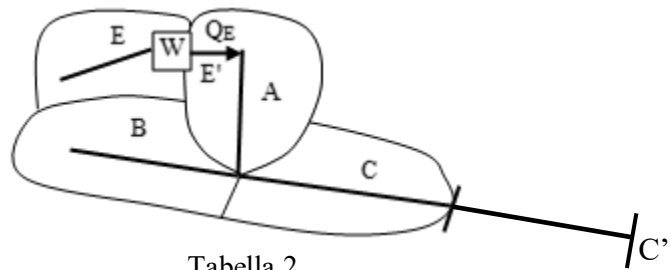


Tabella 2

h/D	V/V _r	Q/Q _r	h/D	V/V _r	Q/Q _r
0.05	0.257	0.005	0.55	1.039	0.586
0.10	0.401	0.021	0.60	1.072	0.672
0.15	0.517	0.049	0.65	1.099	0.756
0.20	0.615	0.088	0.70	1.120	0.837
0.25	0.701	0.137	0.75	1.133	0.912
0.30	0.776	0.196	0.80	1.140	0.977
0.35	0.843	0.263	0.85	1.137	1.030
0.40	0.902	0.337	0.90	1.124	1.066
0.45	0.954	0.416	0.95	1.095	1.074
0.50	1.000	0.500	1.00	1.000	1.000

Inoltre si consideri di realizzare nella sezione C' una vasca di prima pioggia (adottando un congruo volume specifico per essa) e della relativa vasca di laminazione avente coefficiente di laminazione pari a 0.4. Se ne effettui il dimensionamento di massima dapprima col modello delle sole piogge e poi anche col modello di corrivazione.

In alternativa al predimensionamento della vasca di laminazione, s'imposti il dimensionamento di massima di sedimentazione primaria (per portata tripla di quella nera media), comparto biologico (senza denitrificazione-nitrificazione) e sedimentazione finale, considerando 12'000 abitanti equivalenti con dotazione idrica $230 \text{ l}/(\text{abitante} \cdot \text{giorno})$ con coefficiente di afflusso medio in fognatura 0,8, BOD_5 in ingresso pari a $60 \text{ g}/(\text{abitante} \cdot \text{giorno})$ e 40 mg/l ammesso in uscita, costante cinetica di degradazione a 20°C pari a $0,5 \text{ giorni}^{-1}$, temperatura dell'acqua di 16°C e valori usuali di letteratura per i parametri qui non specificati.