

1^ PROVA SCRITTA

Durata: 2 ore e 30 minuti

Non è ammesso l'uso di alcun tipo di documentazione.

Prima Prova Scritta

Nella periferia di una città di medie dimensioni è presente un complesso di due capannoni abbandonati, costruiti in calcestruzzo armato prima degli anni '70-'80 del secolo scorso, inseriti ai bordi di un contesto urbanizzato consolidato misto e nelle vicinanze di un ambito fluviale e di uno svincolo autostradale. I capannoni appartengono alla stessa proprietà e sono disposti con i lati lunghi ortogonali tra loro, a formare una L. Essi hanno dimensioni 30 m x 80 m e 20 m x 40 m. Vista la loro collocazione nel contesto urbano e l'importanza del centro in cui sono localizzati, tali capannoni si prestano per diventare incubatore di start-up innovative. Le strutture esistenti potranno pertanto essere recuperati e ospitare spazi per il co-working, o per il lavoro più tradizionale: laboratori, servizi ai lavoratori, aperti anche al contesto urbano circostante, ecc.

Il candidato rediga una relazione tecnica che affronti in maniera chiara e precisa uno dei seguenti argomenti:

- 1) Definizione della fattibilità dell'intervento sotto il profilo territoriale e urbanistico. In particolare si descrivano le verifiche da effettuare in relazione alla compatibilità con gli strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale, al rispetto di eventuali vincoli, alla coerenza con le destinazioni d'uso preesistenti nell'intorno, alle connessioni e ai servizi da garantire, ecc., considerando che la nuova realtà produttiva dovrà relazionarsi al contesto circostante sia in termini di funzioni accolte sia in termini di organizzazione degli spazi esterni;
- 2) Descrizione, con l'ausilio di schemi e rappresentazioni grafiche, dei criteri di intervento per la riorganizzazione degli spazi, alla luce dei rapporti distributivo-funzionali dell'impianto costruttivo nonché delle scelte compositive, formali e materico-costruttive dei fabbricati.
- 3) Nell'ipotesi di demolizione e fedele ricostruzione dei capannoni in oggetto, si individui la tipologia strutturale impiegabile più idonea: criteri di scelta in rapporto alle tipologie preesistenti, alla funzione delle costruzioni, all'economia della costruzione, ai tempi di realizzazione, etc....
- 4) Descrivere la gestione delle risorse idriche con riferimento al sistema di smaltimento delle acque reflue e meteoriche e agli eventuali manufatti da prevedersi nell'area. Si consideri che le acque reflue saranno veicolate a una rete fognaria pubblica esistente e le acque meteoriche al corso d'acqua superficiale posto nelle vicinanze dell'intervento.
- 5) Aspetti di impatto ambientale e di gestione dei rifiuti sia in fase di cantierizzazione e ripristino dei capannoni sia in fase di utilizzo.
- 6) Descrizione delle metodologie per la stima del livello di servizio (LOS) della viabilità di accesso (tratto autostradale e un tratto di strada a singola carreggiata e doppio senso di marcia) e, ipotizzando di voler ampliare l'offerta di accessibilità all'area in esame, descrizione di quali metodi di stima della domanda si potrebbero utilizzare per determinare la quota modale di utenza potenzialmente rivolta ad sistema di trasporto collettivo da realizzarsi. Inoltre progetti e dimensioni la sovrastruttura stradale della viabilità di accesso.

2[^] PROVA SCRITTA

Durata: 2 ore e 30 minuti

Non è ammesso l'uso di alcun tipo di documentazione.

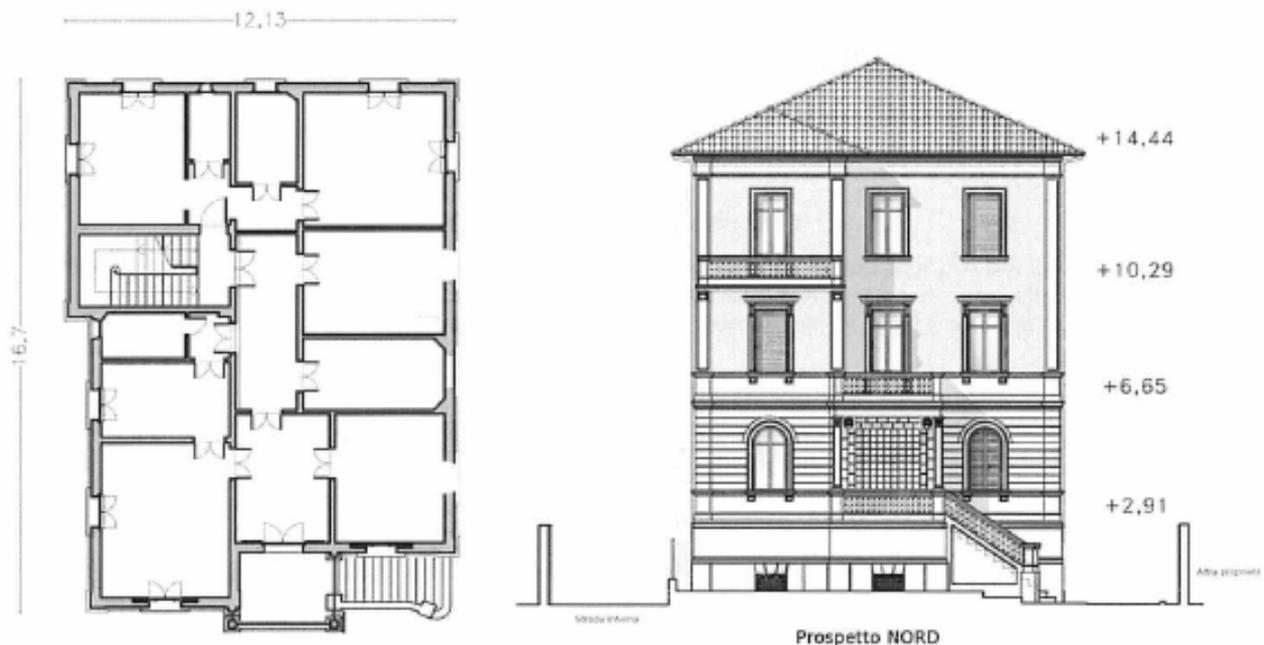
Seconda Prova Scritta

TEMA DI ARCHITETTURA TECNICA E COMPOSIZIONE ARCHITETTONICA

In un Comune della pianura emiliana, in una zona molto prossima al centro storico e di edificazione databile alla fine dell'800, sorge una palazzina di proprietà privata ad uso residenziale da convertire ad uffici di rappresentanza per la sede di una banca. L'edificio ha uno sviluppo di 4 livelli, di cui uno seminterrato, ed una superficie lorda di circa 180 mq a piano.

Si richiede al candidato di elaborare una relazione tecnico-descrittiva che, con l'ausilio di schizzi e diagrammi, e sulla base delle planimetrie dei piani e dei prospetti forniti nel seguito:

- identifichi le scelte tecnologiche più appropriate per l'intervento sulla base delle soluzioni costruttive originarie dell'edificio, che il candidato deve dedurre sulla base dell'epoca di costruzione;
- definisca le scelte progettuali adottate per il cambio d'uso dalla precedente destinazione residenziale sia sul piano architettonico-compositivo, che sotto l'aspetto distributivo e funzionale;
- descriva la procedura edilizia che il tecnico deve seguire per richiedere il relativo cambio di destinazione d'uso, identificando la pratica edilizia necessaria, le relative fasi e tempistiche, i riferimenti normativi, e gli accorgimenti necessari per poter procedere con le opere necessarie;



PIANTA PIANO RIALZATO

Prospetto NORD

TEMA DI URBANISTICA

Da ormai dieci anni le politiche abitative hanno trovato una nuova priorità e sono tornate al centro del dibattito urbanistico nazionale e locale. La questione abitativa si presenta infatti come un tema centrale nelle politiche di riqualificazione urbana e l'Edilizia Residenziale Sociale (ERS) ad oggi si colloca fra i servizi di interesse generale che le amministrazioni devono garantire ai fini di uno sviluppo urbano sostenibile.

A tal proposito il candidato esponga, in maniera chiara e precisa (n.b. rispondere ad ogni punto singolarmente, nell'ordine indicato):



1. Le principali cause che hanno concorso a rilanciare le politiche abitative in ambito urbano;
2. Il quadro normativo che, a partire dal 2007, sostiene l'Edilizia Residenziale Sociale a livello nazionale e regionale (con riferimento alla Regione Emilia-Romagna o ad altra Regione nota al candidato);
3. Gli strumenti di pianificazione urbanistica che intervengono, in forma diffusa e puntuale, a promuovere in ambito urbano l'Edilizia Residenziale Sociale
4. I principali elementi che distinguono l'Edilizia Residenziale Sociale (ERS) dall'Edilizia Residenziale Pubblica (ERP)

TEMA DI STRUTTURE

Il candidato descriva mediante una breve relazione sintetica gli aspetti fondamentali che caratterizzano la duttilità degli elementi strutturali in c.c.a., dalla sezione ai sistemi complessi: aspetti fondamentali, parametri significativi, dettagli costruttivi, etc.... Si descrivano, tra gli altri, i fondamentali effetti che la duttilità produce sulla definizione delle azioni sismiche e sul comportamento delle strutture quando sottoposte ad azioni dinamiche di grande intensità.

TEMA: AMBIENTE-SANITARIA

Il candidato rediga una relazione generale che illustri e confronti le principali tecniche di trattamento utilizzabili per la disinfezione delle acque reflue. Ne proponga una, motivandone la scelta, idonea all'inserimento a valle di un depuratore urbano a fanghi attivi avente potenzialità di circa 300.000 AE.

TEMA: GEORISORSE

Si rediga una relazione progettuale che descriva la normativa di riferimento, i principi di funzionamento e di gestione e le problematiche ambientali di un impianto mobile da cantiere per il trattamento di rifiuti inerti da costruzione e demolizione.

TEMA DI COSTRUZIONI IDRAULICHE

Il candidato predisponga una relazione tecnica finalizzata all'ampliamento di una rete fognaria per la raccolta delle acque reflue di un centro urbano, in una zona di pianura, caratterizzato dalla presenza di circa 20.000 abitanti. Le acque reflue generate vengono inviate al depuratore attraverso un impianto di sollevamento. Il sistema fognario dovrà essere ampliato per soddisfare un incremento del centro urbano di circa 5.000 abitanti equivalenti. Il candidato descriva i criteri progettuali per l'ampliamento sia della rete, sia dell'impianto di sollevamento evidenziando le scelte effettuate anche in relazione ai materiali e ai manufatti necessari.

TEMA DI DIFESA DEL SUOLO

Il candidato rediga una relazione tecnica in cui si mettano a confronto le dinamiche di funzionamento dei serbatoi di laminazione e delle casse di espansione per la laminazione delle portate di piena fluviali. Si riportino inoltre le principali caratteristiche progettuali (evidenziandone pregi e limiti) delle due tipologie di intervento.

TEMA: TRASPORTI-STRADE

Si consideri una linea ferroviaria a doppio binario, caratterizzata da una sovrastruttura di tipo tradizionale (con ballast), costituita da rotaie 60E1 e traverse monoblocco in cemento armato.

Il candidato svolga uno dei seguenti temi:

1. Supponendo che tale linea ferroviaria sia in rilevato, il candidato descriva approfonditamente i criteri di progettazione e di costruzione di un rilevato ferroviario, le modalità di scelta dei materiali costituenti, i test di controllo delle lavorazioni.
2. Il candidato descriva le tecnologie per il distanziamento dei treni in linea basati sul blocco elettrico automatico a correnti codificate (blocco a 4 e 9 codici) e le relative applicazioni SCMT (sistema di controllo marcia treno) e ERTMS di livello 1 e 2. Inoltre, illustri i metodi per il calcolo della capacità di linea con blocco fisso e con blocco mobile.

3[^] PROVA PROGETTAZIONE

Durata: 8 ore – svolgimento di un tema a scelta del candidato.

E' ammesso l'uso di documentazione, purchè rilegata o raccolta in modo stabile, per evitare la dispersione dei fogli singoli.

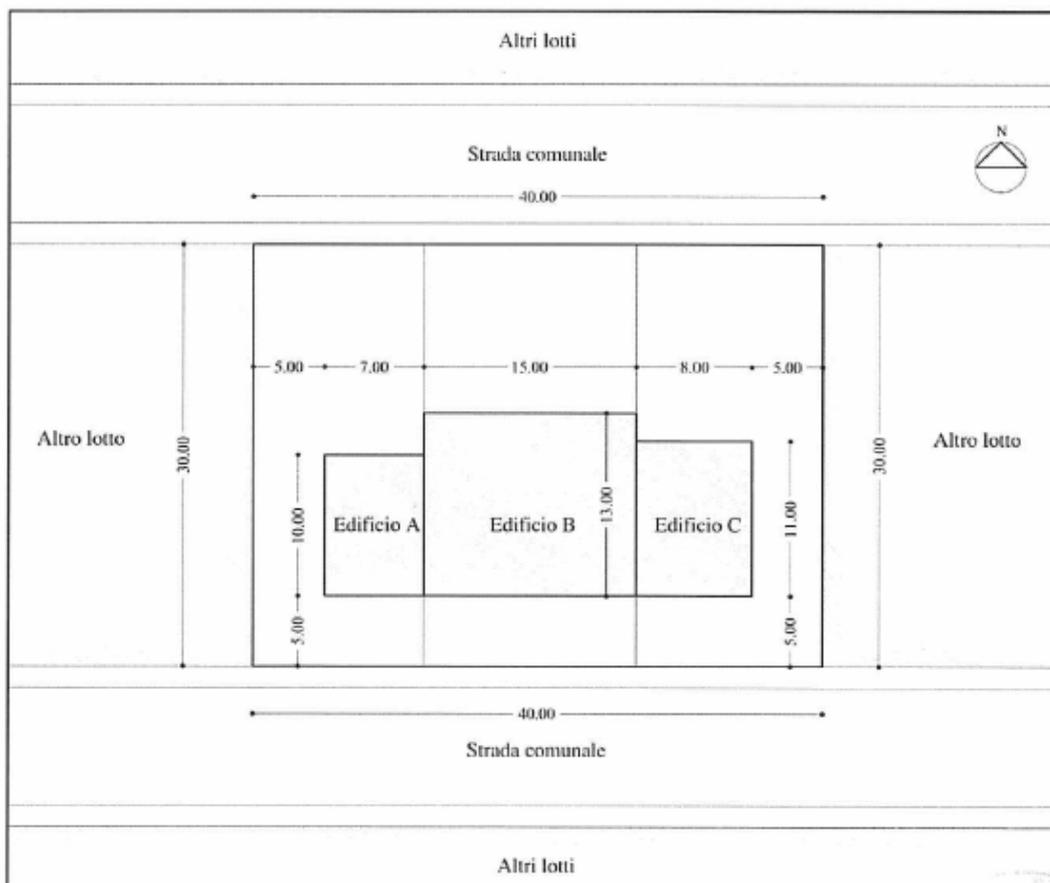
SEZIONE INGEGNERIA CIVILE-EDILE/ARCHITETTURA-AMBIENTALE

SEZIONE A

TEMA DI ARCHITETTURA E COMPOSIZIONE ARCHITETTONICA

In un lotto pianeggiante di un comune dell'Appennino bolognese si devono realizzare tre edifici (A, B e C) a destinazione d'uso *residenziale* in un lotto di un quartiere di nuova costruzione. Il lotto, di forma rettangolare e dimensioni 40x30 metri, confina a est e ovest con altri lotti residenziali, a sud e a nord con strade comunali (vedi planimetria). Sul lotto è ammessa nuova edificazione pari a max 450 mq di Superficie Utile (Su) totale e con possibilità di realizzare superficie accessoria (Sa) fino ad un valore massimo pari al 50% della Su.

Gli edifici di progetto A, B e C dovranno essere posizionati preferibilmente all'interno dei sedimi indicati in figura, possono svilupparsi su più piani e devono essere progettati con tecnologia costruttiva in legno ad eccezione dei piani interrati o seminterrati che devono essere progettati in conglomerato cementizio armato.



I dati di progetto da rispettare sono i seguenti:

1. Hmax edificio corrispondente alla realizzazione di 3 piani f.t.;
2. Distanza minima da confini del lotto 5 mt.;
3. Tecnologia costruttiva in legno per i piani fuori terra e cemento armato per gli interrati e seminterrati;
4. Prevedere almeno 1 box auto chiuso e 1 posto auto all'aperto per ogni unità residenziale;
5. Edificio A: Realizzare 1 unità abitativa per minimo 100 mq e max 120 mq di Su;
6. Edificio B: Realizzare 2 unità abitative (1 per piano) minimo 150 mq e max 180 mq di Su totale. Queste unità devono avere garage interrato con vano scala di accesso comune;
7. Edificio C: Realizzare 1 unità abitativa per minimo 130 mq e max 160 mq di Su;

Il lotto è dotato di tutte le infrastrutture e urbanizzazioni primarie e secondarie, così come sono già stati rispettati gli indici di urbanizzazione relativamente allo spazio parcheggio esterno al lotto.

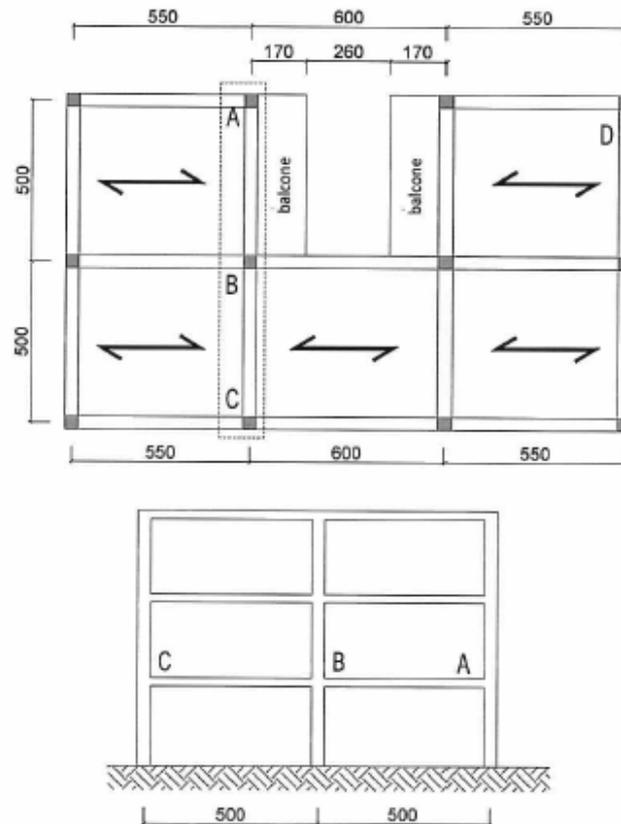
Il candidato dovrà sviluppare:

1. planimetria generale del lotto (sc. 1:200) con inserimento della pianta della copertura del complesso,
2. piante di tutti i piani, minimo 2 prospetti e 1 sezione (sc. 1:100 o sc. 1:50) con inserimento di ombre ed eventuali schizzi prospettici e/o assonometrici al fine di facilitare la lettura finale del progetto;
3. particolare costruttivo dell'attacco del solaio al piano terra dell'edificio B (scala a scelta tra 1:20, 1:10, 1:5);
4. 1 particolare costruttivo (edificio e scala a scelta tra 1:20, 1:10, 1:5) da scegliersi tra:

▪ attacco solaio di copertura	▪ una soluzione dell' involucro esterno o pacchetto murario
▪ tipologia di fondazione con evidenziato l'attacco del solaio contro terra	▪ attacco solaio intermedio.

TEMA STRUTTURE

In figura sono rappresentati la pianta e uno schema di massima di uno dei telai intermedi (telaio A-B-C) di un edificio in calcestruzzo armato da costruirsi nell'appennino Tosco-Emiliano (tutte le quote sono in cm). L'edificio è ad uso uffici aperti al pubblico e la copertura è non praticabile. Su tutto il perimetro della struttura sono presenti muri di tamponamento. La struttura è regolare in altezza.



Con riferimento a tale struttura si richiede:

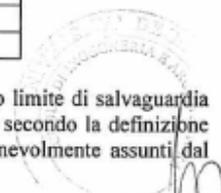
- il progetto dei solai del primo piano (calcolo, verifiche e disegni esecutivi);
- il progetto della trave del primo piano (A-B-C) del telaio evidenziato dal rettangolo tratteggiato in figura (calcolo, verifiche e disegni esecutivi);
- il progetto della pilastri di bordo del filo A del telaio in oggetto (calcolo, verifiche e disegni esecutivi).

La struttura è situata in zona sismica. Il progetto deve essere sviluppato ipotizzando:

- per il sottosuolo una categoria C e categoria topografica T1;
- i seguenti parametri per la definizione dell'azione sismica:

Stato limite	a_r [g]	F_0	T^*_c [secondi]
Danno (SLD)	0.086	2.405	0.271
Salvaguardia della Vita (SLV)	0.207	2.403	0.298

La progettazione sismica deve essere condotta nel rispetto della normativa vigente con riferimento a stato limite di salvaguardia della vita e stato limite di danno. La struttura deve essere progettata in classe di duttilità bassa (CD"b") secondo la definizione delle Norme Tecniche per le Costruzioni del 2008. Le quote e i dati non indicati devono essere ragionevolmente assunti dal candidato. Si trascurino gli effetti del vento e le verifiche allo stato limite di esercizio per carichi verticali.



Prova di progettazione - Tema Urbanistica

Si vuole progettare lo schema di piano particolareggiato per l'attuazione di un comparto urbanistico di recupero di un'area produttiva dismessa collocata a Sud di una città di medie-grandi dimensioni della pianura padana.

Il comparto ha forma rettangolare di m. 500 x 360 con i lati corti in direzione Nord-Sud; esso è esternamente delimitato a Nord da una strada urbana di scorrimento e nei rimanenti tre lati da strade di servizio di quartiere, al di là delle quali sorgono ambiti costruiti consolidati. Il comparto è pianeggiante e libero da ostacoli e irregolarità. Parallelamente al lato Ovest, a m. 100 da esso, una strada di servizio, proveniente dalla strada di scorrimento a Nord, si prolunga per m. 100 all'interno del comparto raggiungendo un Silos dismesso (forma circolare, diametro m. 16, altezza m. 26) che rappresenta una memoria industriale da rifunzionalizzare.

I parametri urbanistici di progetto sono:

- indice di utilizzazione territoriale = 0,45 mq Su / mq St;
- standard delle aree di urbanizzazione secondaria = 0,60 mq U2 / mq Su;
- massimo rapporto di copertura = 50% Sf (per ogni lotto privato);
- massima altezza degli edifici = n° 5 piani utili (compreso PT);
- destinazioni d'uso = uso residenziale 75% Su; usi terziari 25% Su.

Il progetto dovrà prevedere la rifunzionalizzazione del Silos in Centro multimediale (ospitante biblioteca/medioteca, spazi espositivi e formativi/divulgativi); ad esso dovranno essere integrati parcheggi (almeno 20% di Su del Silos), verde pubblico e, con nuove costruzioni separate, spazi per il ristoro.

Gli usi terziari dovranno essere principalmente adibiti ad uso uffici e ristorazione.

Almeno il 70% della Su a destinazione residenziale dovrà essere utilizzata per abitazioni di dimensione non superiore a 85 mq.

Si ritiene indispensabile, per la corretta redazione della prova di progettazione urbanistica, produrre i seguenti elaborati:

- 1) planivolumetria generale del progetto, in scala 1/1000, con l'indicazione dei percorsi, del regime di utilizzazione di tutte le aree, della suddivisione fondiaria in lotti e del posizionamento degli edifici (specificandone gli usi prevalenti);
- 2) relazione illustrativa contenente distintamente i seguenti punti:
 - a) descrizione dell'idea progettuale e della logica organizzativa dell'impianto;
 - b) verifica dei dimensionamenti richiesti con tabella riassuntiva;
 - c) abaco dei tipi edilizi ricorrenti (adibiti prevalentemente all'uso residenziale) e delle sezioni urbanistiche significative.

TEMA: TRASPORTI

Nell'ambito di una importante manifestazione concertistica che si tiene in una città di medie dimensioni la locale azienda di mobilità ha progettato il seguente piano per gestire i flussi di fan di famosissimi gruppi musicali internazionali verso la location individuata per il concerto:

1. **Parcheggi remoti:** si considera che l'offerta venga impegnata al 90% (saturazione). La domanda attesa per questo gruppo di parcheggi è di circa 14.000 utenti, con una ripartizione modale stimata 40% su trasporto collettivo e 60% su trasporto privato:

Parcheggio	Veicoli	Stalli	Tariffa	Tempo a piedi dal palco
A	Auto	850	25 €	60'
B	Auto	1250	20 €	30'
C	Auto	400	20 €	40'
D	Auto	550	30 €	20'
E	Moto	80	10 €	40'
F	Bus	80	10 €/pers	40'

Il candidato, scelti opportuni coefficienti di riempimento per auto – moto – autobus da trasporto turistico compatibili con l'evento in oggetto, calcoli l'incasso medio previsto per la giornata di sosta di questi utenti (che poi si recheranno a piedi nell'area del concerto).

2. **Parcheggi con navetta** – la tariffa comprende anche il biglietto della navetta A/R (considerando una navetta per ogni parcheggio e le stesse ipotesi del precedente gruppo di parcheggi e una domanda attesa, per questi parcheggi, pari a 8.000 utenti).

Parcheggio	Veicoli	Stalli	Tariffa
G	Auto	2000	20 €
H	Bus	27	40 €/pers

Al parcheggio G – situato in presenza dello stadio di calcio – affluiscono altri 1500 utenti che parcheggiano altrove e che pagano solo il biglietto della relativa navetta A/R ad un costo di 5€.

Al parcheggio H (situato nel piazzale antistante la stazione ferroviaria) affluiscono anche gli utenti che arrivano in treno. Si suppone che tutti i treni siano di tipo regionale con capienza di 500 posti e fattore di riempimento 0,4. I treni che portano passeggeri interessati al concerto arrivano in stazione fra le 10.00 e le 19.30 ad orario perfettamente cadenzato (si veda la tabella seguente).

I concerti – in ordine crescente di importanza del gruppo – si susseguono dalle 15.00 in poi, con il gruppo più famoso che inizia a suonare alle 21.00.

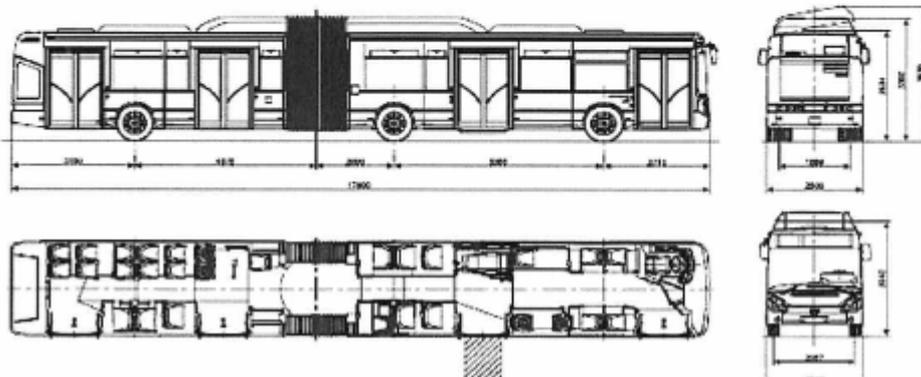
Data la tabella con il numero di convogli in arrivo, il candidato calcoli – basandosi sui dati forniti e assumendo opportune ipotesi - la capacità offerta su ferro per ogni ora e – modulando per ogni ora una % di passeggeri



AUTOSNODATO URBANO
IRISBUS CITELIS 18MT CNG

Serie: 1310 ÷ 1313

Scheda: USN07



Anno immatricolazione: 2011

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

- autotelaio	IRISBUS CITELIS 18MT CNG	
- lunghezza max	17.900	mm
- velocità max	74	km/h
- velocità max (con limitatore)	70	km/h
- passo tra il 1° e il 2° asse	5.355	mm
- passo tra il 2° e il 3° asse	6.675	
- carreggiata anteriore	2.087	mm
- carreggiata posteriore	1.869	mm
- raggio minimo di curvatura	11.469	mm
- tara (compreso conducente e a vuoto)	18.195	kg
- massa complessiva	30.000	kg
- alimentazione	metano	
- capacità bombola (10 x 155l)	1.550	l
- consumo metano	64,16	kg/100km
	1,56	km/kg

CARATTERISTICHE MECCANICHE

- motore Cursor 8	#2606420-B	
- posizione	verticale posteriore trasversale	
- cilindrata	7.790	cm ³
- potenza max (a 2.000 g/min)	243 kW (330 CV)	
- coppia max (a 1.100 g/min.)	1.100	Nm
- cambio automatico (2)	VOITHD654.5 - rinvio 80°	
- idroguida	ZF8098	
- freno di servizio (3)	1° asse	pneum. monodisco
	2° asse	pneum. monodisco
	3° asse	pneum. monodisco
- freno di soccorso	1° asse	pneum. monodisco
	2° asse	pneum. monodisco
	3° asse	pneum. monodisco
- freno di stazionamento	cilindri a molla con comando pneumatico	
- pneumatici	1° asse	275/70 R 22,5
	2° asse	275/70 R 22,5
	3° asse	275/70 R 22,5

CARROZZERIA

- tipo di carrozzeria	IRISBUS CITELIS	
- colore (1)	argento metallizzato	
- lunghezza	17.900	mm
- larghezza	2.500	mm
- altezza max.	3.300	mm
- sbalzo anteriore	2.710	mm
- sbalzo posteriore	3.160	mm
- altezza pavimento ant./cent./post.	305/325/325	mm
- porte a comando elettr.	4	

CAPACITA' POSTI PER PASSEGGERI

- posti a sedere	29
- posti in piedi	110
- posto carrozzella	1
- posti di servizio	1
- posti totali	141

NOTE
 (1) Allestimento esterno argento metallizzato con due bande orizz. giallo/blu
 (2) Cambio VOITH 4 marce con tecnologia "tepedinamica SENSOTOP" con rinvio angolare 60° Voith W54
 (3) veicoli dotati di ABS - ASR.
 Veicolo dotato di climatizzazione integrale, botole di ventilazione, rampa manuale per accesso disabili.
 Veicoli equipaggiati con motore CNG a iniezione elettronica sovralimentato con intercooler rispondente alla direttiva 2008/74/CE (motore tipo A) EEV (NOX 0145 g/kWh CO g/kWh)
 Veicolo dotato di climatizzazione integrale, botole di ventilazione, rampa manuale per accesso disabili.
 Sistema "Stop & Start" di spegnimento/riavviamento automatico del motore. az 1310/1313

PROVA DI PROGETTAZIONE: IDRAULICA

Una condotta in pressione è alimentata da un serbatoio a livello costante secondo lo schema di impianto rappresentato in Figura. La condotta ha lunghezza $l=1500\text{m}$, diametro $D=800\text{mm}$, spessore $s=12\text{mm}$ e modulo elastico $E=1.96 \cdot 10^{11}\text{N/m}^2$.

Ipotesizzando una condizione iniziale di carico costante pari ad $h_0=350\text{m}$ (rispetto alla quota dell'otturatore) e portata $Q_0=1.5\text{m}^3/\text{s}$, si esamini il caso di una manovra di chiusura lineare completa dell'otturatore in 4 fasi.

Si determini in particolare:

- (i) il carico nella sezione di sbocco, negli istanti di fase intera e negli istanti di metà fase, per la durata della manovra e per due fasi successive, fornendo rappresentazione grafica dei risultati;
- (ii) il valore di sovraccarico massimo attraverso la formula di Allievi-Michaud e lo si confronti con il corrispondente valore ottenuto dallo svolgimento del punto (i);
- (iii) l'andamento del carico nella sezione di mezzeria della condotta, fornendo rappresentazione grafica dei risultati.

Si calcoli, inoltre, il sovraccarico per 6 fasi (per istanti di fase intera), in corrispondenza della sezione di sbocco, in caso si verifichi una chiusura parziale in 4 fasi da ω_0 ad $\omega_0/2$. Confrontare i risultati con quelli determinati precedentemente.

Ipotesizzare, infine, soluzioni progettuali che consentano di ridurre il sovraccarico generato in seguito alle manovre.

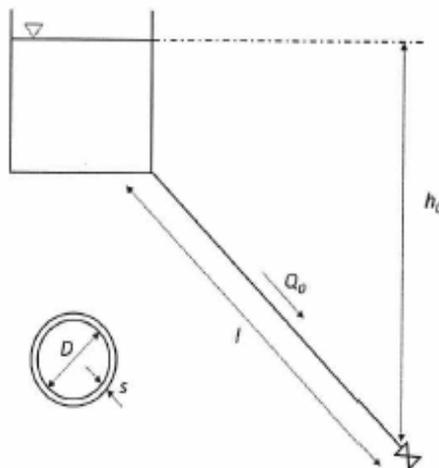


Figura 1. Schema di impianto



Costruzioni Idrauliche

Progettare la rete fognaria per la raccolta delle acque meteoriche dell'area, prevalentemente residenziale, rappresentata in Figura. Si consideri che l'area da drenare ha un'estensione complessiva di circa 7,2 ettari. Le parti tratteggiate in verde rappresentano le aree destinate a verde pubblico di estensione complessiva di circa 1,5 ettari, mentre il resto dell'intervento lo si può considerare prevalentemente impermeabile. Sull'area si considerano presenti circa 350 abitanti equivalenti.

L'area si trova a una quota altimetrica pressoché costante di circa 40,00 m s.l.m..

Si assumano le seguenti curve di possibilità pluviometrica con Tempo di Ritorno di 25 anni:

$$h = 61,2 \cdot t^{0,51} \quad [h \text{ in mm, } t \text{ in ore}] \text{ - per durate inferiori o uguali all'ora}$$

$$h = 61,2 \cdot t^{0,27} \quad [h \text{ in mm, } t \text{ in ore}] \text{ - per durate superiori all'ora}$$

Viene richiesto di:

1. Dimensionare i collettori per la raccolta delle acque meteoriche, individuandone i diametri e il materiale nelle 6 sezioni riportate in Figura. Si tenga conto che il recapito (punto A), a valle del sistema di laminazione, è un corso d'acqua nel quale ci si può immettere solo ad una quota superiore a 36 m s.l.m.. Indicare, inoltre, nei punti ritenuti significativi, le quote di scorrimento delle tubazioni.
2. Progettare la vasca di laminazione, inerbata e a cielo aperto all'interno dell'area verde indicata in Figura, considerando che il limite allo scarico è di 10 litri/s per ogni ettaro di superficie drenata. Rappresentare uno schema dettagliato dell'invaso indicando quote e dimensioni dello stesso e le caratteristiche della tubazione di scarico.
3. Progettare il sifone, rappresentato a valle della sezione 6, considerando che la tubazione deve passare al di sotto di sottoservizi che hanno il punto più basso a quota 36 m s.l.m.. Rappresentare una sezione del manufatto indicando quote e caratteristiche dello stesso.
4. Progettare l'impianto di sollevamento a servizio delle acque reflue indicando le dimensioni orientative del manufatto e le caratteristiche delle pompe considerando che le acque reflue dovranno essere sollevate verso un recapito, a valle del punto B, distante circa 300 metri e a quota pari a 43 m s.l.m..
5. Rappresentare il profilo altimetrico del tratto di fognatura bianca 4-3-1-A.

N.B. Tutti i dati non specificati eventualmente necessari per lo sviluppo del progetto devono essere ragionevolmente assunti.

Tema: Ambiente Sanitaria

Progettare linea acque e delineare la linea fanghi di un impianto di trattamento acque reflue urbane del Centro Italia a servizio di una città di 120.000 abitanti. La fognatura è separata e il consumo idrico pro capite è pari a 200 l/giorno. L'impianto riceve, all'opera di presa, anche i reflui di uno stabilimento agroindustriale avente le caratteristiche sottoriportate. Dovrà essere garantito il rispetto della vigente disciplina nazionale sugli scarichi in acque superficiali per aree sensibili (Tab1, Tab2 all.5 p.te III Dlgs 152/2006). Sono richiesti diagrammi di flusso indicanti chiaramente le linee di trattamento, la sequenza delle fasi e lo schema di correnti e ricircoli.

Caratteristiche delle acque di origine agroindustriale in ingresso all'opera di presa:
PORTATA(l/s)= 70 BOD5(mg/l)= 1200 TKN(mg/l)= 200 N-N03(mg/l)= 50 Ptot(mg/l)= 12

Tema: Georisorse

Si vuole progettare un impianto per il trattamento di materiale roccioso conglomeratico di natura carbonatica a matrice pelitico argillosa (contenuto ultrafine pari a 30%), per la produzione di inerte destinato al settore delle costruzioni, con le classi granulometriche indicate di seguito, con le relative percentuali:

- 2-8 mm 15%
- 8-15 mm 30%
- 15-22 mm 40%
- 22-35 mm 15%

Si consideri una portata annua totale in ingresso di circa 120.000 m³/anno e una densità media del materiale di 2700 kg/m³.

In particolare il candidato fornisca:

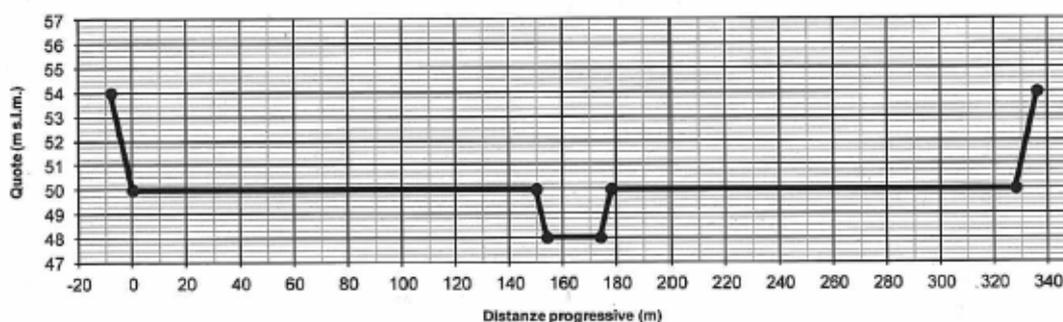
1. La descrizione globale dell'impianto scelto con schema a blocchi e bilancio delle portate in ingresso e in uscita.
2. Una indicazione generale delle macchine scelte.
3. La valutazione della potenza installata all'impianto, considerando un'energia specifica per ogni macchina di circa 1-2 kwh/t.
4. Un dimensionamento di massima del vaglio prescelto in termini di efficienza, capacità e superficie vagliante (si assuma di default un prodotto di dimensione critica pari al 30%).
5. Descrizione dell'impianto di lavaggio e di trattamento dei fanghi per il recupero delle acque reflue e dei fini.
6. Elementi di valutazione degli impatti ambientali dell'impianto.

III PROVA - DIFESA DEL SUOLO

Un corso d'acqua naturale è caratterizzato da una sezione trasversale che può essere considerata con sufficiente approssimazione di forma rettangolare. La larghezza della sezione è pari a 45 metri ed è tale per cui la sezione stessa possa essere considerata infinitamente larga. L'alveo, ai fini della presente applicazione, può essere assunto prismatico con pendenza di fondo pari a 0.03.

La geometria del corso d'acqua cambia sensibilmente per un tratto di lunghezza pari a 350 m che precede lo sbocco in un lago. Anche in questo caso il tronco d'alveo può essere ritenuto prismatico ed è caratterizzato da una pendenza di fondo pari a 0.0012. La geometria della sezione trasversale è descritta di seguito con riferimento alla sezione di sbocco.

Distanze progressive	(m)	-8	0	150	154	174	178	328	336
Quote assolute	(m s.l.m.)	54	50	50	48	48	50	50	54



L'alveo, lungo l'intero sviluppo longitudinale, è caratterizzato da un valore del coefficiente di scabrezza secondo Strickler pari a circa $35 \text{ m}^{1/3} \text{ s}^{-1}$, pressoché uniforme su tutto il contorno bagnato. Un recente studio idrologico stima in circa $1000 \text{ m}^3/\text{s}$ la portata di progetto che deve essere smaltita dal corso d'acqua.

- 1) Si calcolino l'altezza di moto uniforme e l'altezza critica associate alla portata di progetto, sia per il tratto a sezione rettangolare che per quello a sezione doppio-trapezia.
- 2) Si verifichi che, all'interno del tratto d'alveo che precede lo sbocco, la portata di progetto transiti con un franco di almeno 1 m. Per il calcolo del franco si considerino valide le condizioni di moto uniforme e si faccia riferimento al carico idraulico, non al tirante. Nel caso in cui la verifica non risulti soddisfatta, si identifichi il rialzo minimo delle sponde, supponendo che l'intervento sia realizzabile senza variazioni della pendenza di queste ultime.
- 3) Si supponga che a monte del cambio di pendenza non vi siano cause perturbatrici e che la quota assoluta del pelo libero del lago sia 50 m s.l.m. Sotto queste condizioni, con riferimento alla portata di progetto ed attraverso un adeguato metodo numerico si calcoli il profilo longitudinale del pelo libero di moto permanente per il tratto d'alveo a sezione doppio-trapezia.
- 4) Si rappresenti il profilo di fondo e quello del pelo libero per l'intero tratto a sezione doppio-trapezia.

TEMA: Strade

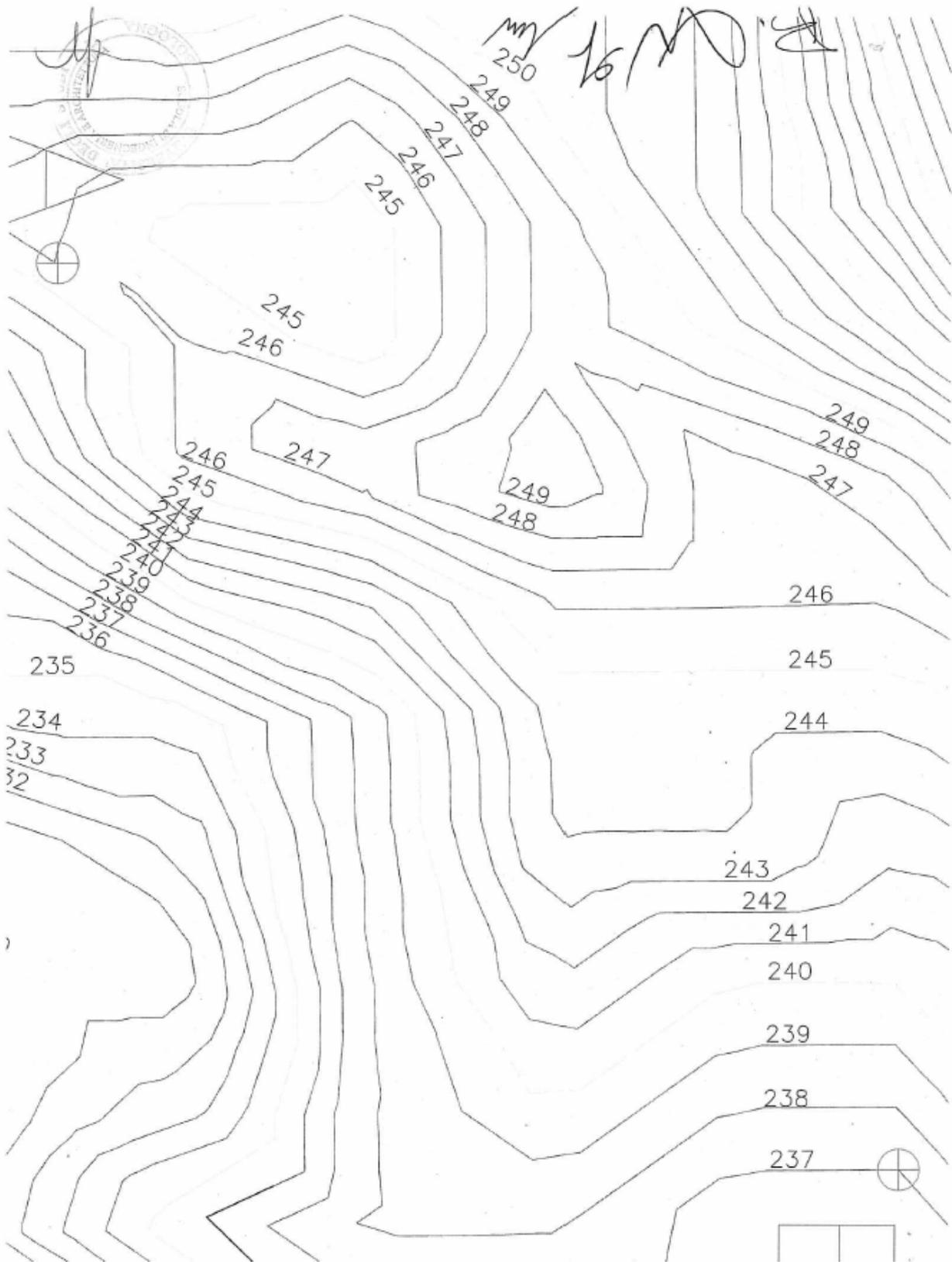
Il candidato completi il progetto di un tratto di strada di categoria C1 dal punto A al punto B nella planimetria allegata (scala 1:2000), in conformità a quanto indicato nel DM 5/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade". I dati relativi alla categoria C1 sono:

- velocità di progetto minima pari a 60 km/h;
- velocità di progetto massima pari a 100 km/h;
- pendenza massima pari al 7%;
- larghezza della corsia pari a 3,75 m;
- larghezza della banchina pari a 1,50 m.

Si richiedono i seguenti elaborati:

1. Planimetria in scala 1:2000;
2. Profilo longitudinale in scala 1:100 – 1:1000;
3. Sezione tipo mezza-costa, rilevato e trincea in scala 1:50;
4. Quaderno delle sezioni, relativamente ad almeno 5 sezioni consecutive;
5. Calcolo delle aree delle sezioni riportate nel quaderno delle sezioni;
6. Calcolo dei volumi delle sezioni riportate nel quaderno delle sezioni.





PROVA ORALE

Esempi di domande: Stabilità dei terreni/ Vincoli urbanistici su versanti collinari urbanizzati in frana/ Risposta sismica/ orografia/ classe di espansione/ sub-irrigazione/ teorema di Bernulli/ Legami costitutivi/ Sviluppo sostenibile: resistenza a compressione calcestruzzo/ isole di calore/ montaggio cedimenti/ Strumenti urbanistici nei progetti strutturali.

CRITERI DI VALUTAZIONE

I criteri sono volti ad accertare la preparazione di base del candidato nelle discipline in cui la conoscenza è necessaria per l'esercizio della professione ed a saggiare, in concreto, la sua capacità tecnica in vista dell'adeguato svolgimento dell'attività professionale in relazione ai diversi ambiti di specifica competenza.

PROVE SCRITTE

La Commissione adotta i seguenti criteri:

- verifica delle capacità del candidato di affrontare le problematiche del tema proposto utilizzando le conoscenze acquisite durante il corso di laurea.
- verifica delle capacità del candidato di sviluppare le problematiche progettuali proposte, in vista di un adeguato svolgimento delle attività professionali.