



COMPITO n. 1

Descrivere le funzioni, i materiali ed i relativi criteri progettuali degli elementi di un acquedotto urbano. Dimensionare un serbatoio "di testata" a servizio di un centro abitato che svolga le funzioni di "compensazione", "riserva idrica" ed "antincendio" considerando le seguenti condizioni di progetto:

- ✓ Abitanti da servire 6.000 ab.;
- ✓ Dotazione idrica individuale giornaliera 250 l/ab.g.

Si assuma inoltre che la portata Q in arrivo dalla condotta adduttrice corrisponda alla portata media richiesta dalla rete idrica nel giorno di massimo consumo ($\bar{Q}_{g \max}$) e che il **diagramma delle portate richieste dall'utenza** sia quello riportato nella seguente Tabella:

Ore	Portata
0-6	$0,125 \cdot \bar{Q}_{g \max}$
6-7	$0,9 \cdot \bar{Q}_{g \max}$
7-11	$3,5 \cdot \bar{Q}_{g \max}$
11-16	$0,4 \cdot \bar{Q}_{g \max}$
16-18	$2,05 \cdot \bar{Q}_{g \max}$
18-22	$0,5 \cdot \bar{Q}_{g \max}$
22-24	$0,125 \cdot \bar{Q}_{g \max}$

COMPITO n. 2

Descrivere le tipologie, le funzioni ed i criteri progettuali delle casse di espansione. Dimensionare argini e larghezza dello sfioratore di una cassa d'espansione da realizzare in un'area pianeggiante di superficie pari a 250000 m². La cassa dovrà riuscire a laminare l'idrogramma di piena riportato nella tabella sottostante, ottenendo un coefficiente di laminazione non superiore a 0.5 nell'ipotesi di invaso inizialmente pieno fino alla quota dello sfioratore (uno stramazzo Bazin).

Minuti	Q [m3/s]	Minuti	Q [m3/s]	Minuti	Q [m3/s]
0	0	70	434	140	89
10	3	80	384	150	64
20	27	90	338	160	15
30	61	100	284	170	10
40	119	110	215	180	0
50	288	120	155		
60	329	130	134		

COMPITO n. 3

La/Il Candidata/o, considerato un agglomerato di potenzialità complessiva pari a 12000 AE di cui 10000 AE residenti e 2000 AE presenti solo nel trimestre estivo, determinato e discusso lo schema più appropriato per la linea acque e la linea fanghi di un impianto di trattamento per le acque reflue urbane, calcolate le portate sulla base dei dati usuali di letteratura, dimensioni le principali unità di trattamento della linea acque. E' richiesto di accompagnare il dimensionamento con schemi grafici descrittivi. Non è obbligatorio prevedere la denitrificazione dell'effluente.

COMPITO n. 4

La/Il Candidata/o illustri il concetto di coordinamento plano-altimetrico ed i possibili accorgimenti progettuali che favoriscono una percezione chiara delle caratteristiche del tracciato stradale con l'ausilio di schemi grafici ed esempi.

COMPITO n. 5

La/Il Candidata/o illustri la tematica riguardante la domanda di mobilità nei sistemi di trasporto urbani. In particolare, il candidato descriva i modelli di domanda per la stima degli spostamenti di persone e di merci. Si descriva un esempio numerico di un modello di domanda, con riferimento ad un ambito urbano di medie dimensioni.

COMPITO n. 6

La/Il Candidata/o illustri la teoria della compattazione delle terre e le sue dirette applicazioni geotecniche.

COMPITO n. 7

La/Il Candidata/o descriva le principali fasi del metodo agli elementi finiti per strutture composte di elementi monodimensionali, quali travature reticolari o telai. Nello specifico, il candidato dovrà trattare le seguenti fasi:

- la derivazione della matrice della di rigidezza di un elemento finito nel sistema di riferimento locale;
- il cambiamento di sistema di riferimento per ottenere la matrice di rigidezza dell'elemento finito nel sistema di riferimento globale;
- l'assemblaggio della matrice di rigidezza della struttura e l'imposizione dei vincoli esterni;
- la soluzione del problema.

La/Il Candidata/o si può avvalere di formule/equazioni per la descrizione delle operazioni considerate e di un semplice esempio applicativo.

COMPITO n. 8

Si vuole progettare un telaio piano mono-piano e mono-campata in un sito italiano di interesse (scelto dal candidato).

La/Il Candidata/o descriva le tipologie di azioni che il progettista strutturale deve considerare nel progetto allo stato limite ultimo e elenchi le informazioni di cui ha bisogno per calcolare tali azioni. Successivamente, avendo scelto una tecnologia costruttiva (cemento armato, acciaio, ecc.), descriva qualitativamente come eseguire il progetto degli elementi strutturali individuando gli aspetti peculiari della tecnologia costruttiva scelta. Fornisca infine, nel modo più quantitativo possibile (fornendo equazioni e scegliendo dimensioni e resistenze degli elementi in modo realistico) un esempio di verifica di resistenza di una sezione di interesse della struttura.

COMPITO n. 9

La/Il Candidata/o illustri le principali tipologie di generatori utilizzati per la climatizzazione degli ambienti civili, descrivendone i parametri caratteristici anche utilizzati per il dimensionamento, evidenziando le differenze tra le applicazioni in contesti residenziali e del terziario.

COMPITO n. 10

La/Il Candidata/o esegua una comparazione tra i materiali classici ed i materiali di nuova generazione in uso in ingegneria strutturale in rapporto alle azioni di degrado ambientale ed al danneggiamento funzionale dovuto all'impiego, anche utilizzando un approccio modellistico.



COMPITO n. 1

Il Candidato derivi il Teorema di Poynting nel dominio del tempo, discutendo il bilancio energetico che ne scaturisce.

COMPITO n. 2

Dopo aver definito il concetto di "collegamento di ultimo miglio" ed averne illustrato le peculiarità, sia in termini di costi di impianto che di potenzialità di guadagno, il Candidato illustri le tecnologie, sia wireless che wired possano essere oggi impiegate in tale segmento di rete illustrando i vantaggi e gli svantaggi di ciascuna di esse. Si soffermi poi sui sistemi xDSL ed FTTx descrivendone, anche in modalità comparativa capacità, portata, schema di impianto tipici e protocolli utilizzati.

COMPITO n. 3

Il Candidato descriva cosa sono le funzioni hash crittografiche e illustri possibili loro applicazioni in contesti reali.

COMPITO n. 4

Il Candidato illustri le principali caratteristiche metrologiche in regime stazionario e dinamico dei sensori e trasduttori di misura. Successivamente, con specifico riferimento ad un sensore a scelta, ne descriva il relativo principio di funzionamento, la legge di variazione dell'uscita in funzione dell'ingresso ed il relativo condizionamento.



COMPITO n. 1

Il Candidato descriva le principali tipologie di aerogeneratori, ne descriva le componenti e i principi di funzionamento ed illustri i parametri fisici e le procedure che consentono di caratterizzarne la produzione energetica.

COMPITO n. 2

Il Candidato discuta le diverse tipologie di scambiatori di calore in ambiente industriale, il loro utilizzo, i vantaggi e gli svantaggi, anche facendo riferimento a casi pratici, e illustri le metodologie di dimensionamento e di verifica.

COMPITO n. 3

Il Candidato discuta l'applicazione dei motori a combustione interna nei vari settori tecnologici, le soluzioni tecniche, le scelte progettuali, anche in riferimento all'impiego dei combustibili e alle problematiche ambientali connesse.

COMPITO n. 4

La/Il Candidata/o illustri i principi generali riguardanti l'impiego dei sistemi trifase nell'ambito della produzione, trasmissione, distribuzione ed utilizzo dell'energia elettrica.

COMPITO n. 5

Il Candidato discuta la problematica del dimensionamento delle reti di distribuzione degli impianti elettrici utilizzatori e della protezione delle stesse contro le sovracorrenti.
Si riporti un esempio di applicazione della teoria ad un semplice caso studio a scelta del candidato.

COMPITO n. 6

Il Candidato illustri i principi generali per l'approccio sistemico volto ad analizzare, monitorare e coordinare gli aspetti legati alla gestione energetica, anche con riferimento al mercato dell'energia.

COMPITO n. 7

Il Candidato illustri i principi generali inerenti le strategie di marketing aziendale delineando, altresì, le fasi per la realizzazione di un piano di marketing.

COMPITO n. 8

Il Candidato descriva il principio di funzionamento di un sensore di temperatura resistivo al platino. Con particolare riferimento ad una sonda al platino PT100, ne specifichi la relativa legge di conversione ed i principali parametri che definiscono le prestazioni del sensore di temperatura. Descriva inoltre la procedura di misura per la taratura del sensore.



COMPITO n. 1

Descrivere le diverse tipologie, i materiali utilizzati e le fasi progettuali delle briglie.
Verificare la stabilità a scorrimento di una briglia prima dell'interrimento ed illustrare le possibili soluzioni progettuali da adottare nel caso in cui la verifica non risulti soddisfatta.

Q [m ³ /s]	70	Portata di progetto
h [m]	1.2	Tirante idrico agente sulla gaveta
h _v [m]	2.6	Tirante idrico a valle della briglia
H [m]	8	Altezza totale briglia
P [m]	2	Altezza fondazione
B [m]	8	Larghezza fondazione
B ₁ [m]	4	Spessore briglia al coronamento
B ₂ [m]	6	Spessore briglia alla base del muro
bm [m]	1	Larghezza mensolotto di monte
bv [m]	1	Larghezza mensolotto di valle
Φ	33	Angolo attrito interno
n	0.33	Porosità
d ₉₀ [mm]	15	Diametro materiale di fondo
c _q	0.385	Coefficiente di portata
γ _{cls} [N/m ³]	24000	Peso specifico calcestruzzo
γ _s [N/m ³]	26000	Peso specifico materiale di sedimento
K ₀	0.5	Coefficiente di spinta laterale a riposo

COMPITO n. 2

Il candidato descriva le procedure d'inserimento di un raccordo verticale in un tracciato stradale, in conformità a quanto riportato nel DM del 05/11/01, e ne descriva, in particolare, i criteri per un corretto dimensionamento, anche attraverso semplici schemi grafici e con l'ausilio di esempi numerici.

COMPITO n. 3

Il candidato descriva gli strumenti e le metodologie per la verifica e il progetto del Livello di Servizio di una infrastruttura autostradale. Si riporti un esempio numerico, con riferimento ad una infrastruttura autostradale con tre corsie per senso di marcia.

COMPITO n. 4

Il candidato descriva la prova edometrica e il suo impiego nella caratterizzazione dei terreni argillosi.

COMPITO n. 5

Il candidato descriva nel dettaglio le fasi di analisi strutturale e verifica di una travatura reticolare isostatica in acciaio costituita da maglie triangolari. In particolare, dovranno essere illustrate:

- le ipotesi di calcolo poste alla base del calcolo delle travature reticolari;
- la definizione dei vincoli esterni della travatura reticolare e dei vincoli interni tra gli elementi che la compongono;
- le modalità di calcolo delle reazioni vincolari;
- il calcolo delle sollecitazioni sulle aste che compongono la travatura;
- la verifica strutturale dell'asta più sollecitata secondo un criterio di resistenza valido per l'acciaio.

Il candidato si può avvalere di formule/equazioni per la descrizione delle operazioni considerate e di un semplice esempio applicativo.

COMPITO n. 6

Il progetto allo stato limite ultime di un solaio latero-cementizio può essere concettualmente diviso in diverse fasi: individuazione degli elementi strutturali e non strutturali che costituiscono il solaio, caratterizzazione del comportamento meccanico dei materiali costituenti gli elementi strutturali e scelta dei modelli rappresentativi dei legami costitutivi, identificazione dello schema statico e scelta delle condizioni di carico di progetto (tenendo conto delle indicazioni di normativa valide in Italia), calcolo delle sollecitazioni di progetto, verifica di sicurezza nelle sezioni di interesse secondo il metodo semi-probabilistico agli stati limite. Il candidato scelga uno o più delle fasi precedentemente elencate. Dopo aver dichiarato esplicitamente quale/i fase/i vuol prendere in considerazione, proceda descrivendola/e in dettaglio. Potrà essere utile avvalersi di rappresentazioni grafiche (piante, sezioni, schemi statici, ecc).

Inoltre, indipendentemente dalla scelta fatta in precedenza, il candidato fornisca un esempio di calcolo di resistenza ultima di una sezione di solaio (in riferimento al taglio o al momento flettente) scegliendo delle dimensioni realistiche degli elementi resistenti da considerare e facendo attenzione a definire in modo chiaro i simboli utilizzati nelle equazioni.

COMPITO n. 7

Il candidato descriva i meccanismi di scambio termico che coinvolgono la parete perimetrale riportata in figura 1, illustrandone le leggi fisiche che li governano. Utilizzando i valori dei parametri coinvolti, riportati nelle tabelle 1 e 2, e a seguito di opportune ipotesi riguardanti i coefficienti di adduzione interna ed esterna, il candidato valuti il flusso termico che attraversa l'unità di superficie della struttura.

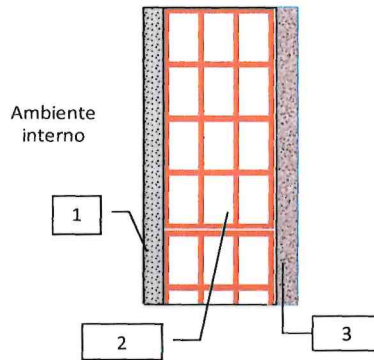


Figura 1 – Struttura della parete

Tabella 1 – Caratteristiche stratigrafiche della parete

strato	materiale	R (m ² K/W)	k (W/m K)	s (cm)
1	Intonaco di gesso		0,571	2
2	mattone forato di laterizio (250*120*250)	0,311		12
3	Intonaco cemento e sabbia		1,000	2

Tabella 2– Temperature ambienti

Temperatura aria interna (°C)	Temperatura aria esterna (°C)
20	5