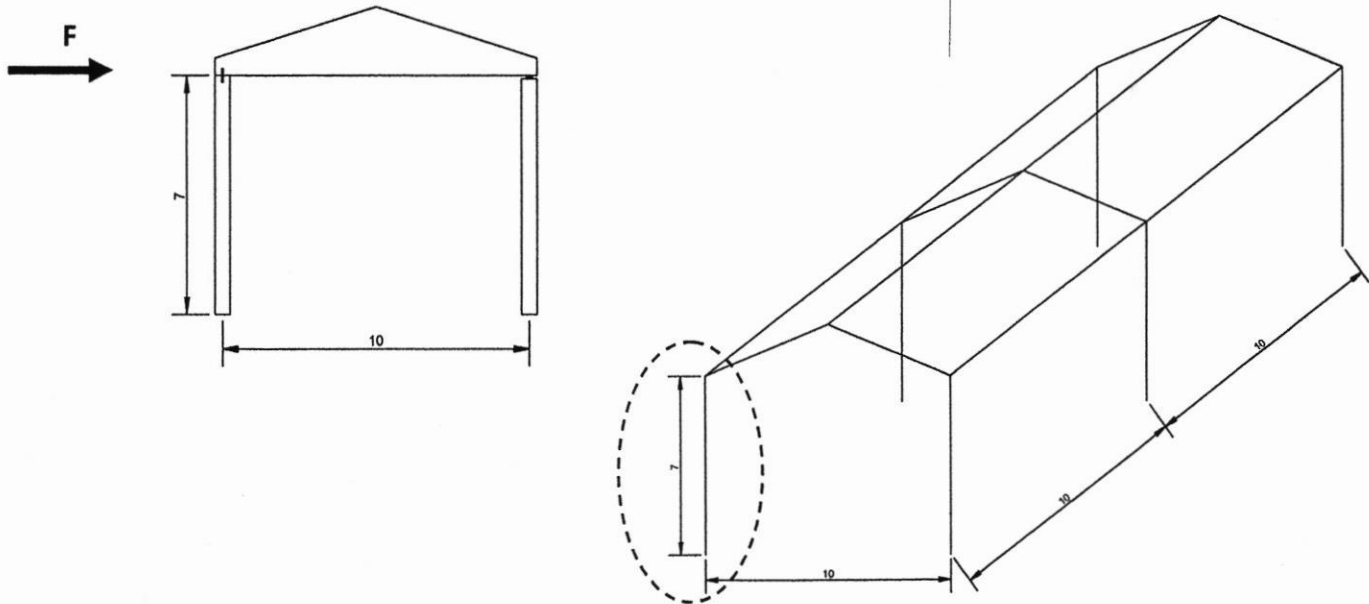


Esercizio 1 – Capannone industriale



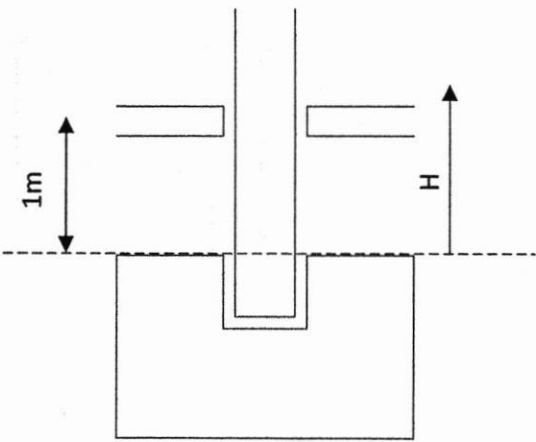
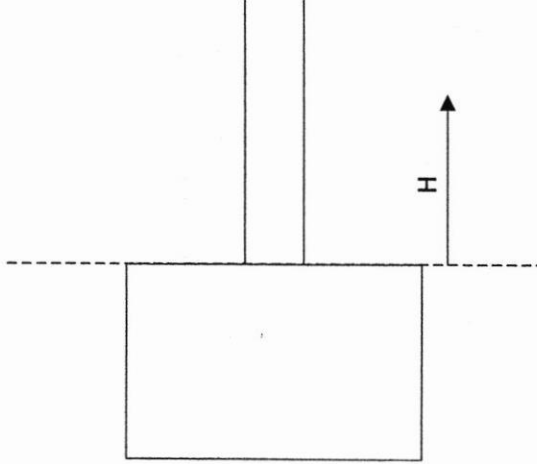
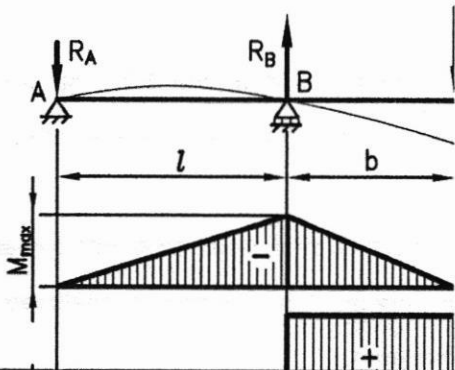
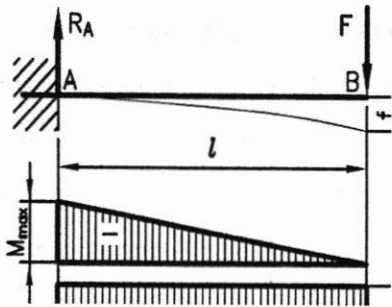
Un capannone industriale di luce (L) 10 m ed altezza (H) dei pilastri di 7 m, con 3 portali principali ad interasse (l) di 10 m, come quello indicato in figura, è sottoposto ad un'azione sismica trasversale.

Si considerano due ipotesi di vincolo alla base dei pilastri.

- Il pilastro di sinistra è incernierato in testa alla trave di copertura mediante uno spinotto in acciaio.
- Il pilastro di destra è vincolato in testa alla trave di copertura mediante un carrello realizzato con una piastra in acciaio di scorrimento di dimensioni 50 x 50 mmxmm.
- L'azione sismica di progetto sul capannone (F) è pari a 0,2 P, essendo P il peso **complessivo** della copertura, pari a 1000 kN.
- La copertura è dotata di controventi tali da renderne il comportamento infinitamente rigido nel piano orizzontale.
- La struttura è doppiamente simmetrica
- Tutti gli altri contributi all'azione sismica sono trascurabili (massa dei pilastri, della baraccatura, ...).
- I pilastri hanno dimensioni 0,4 x 0,4 mxm
- Il modulo di Young del materiale è 30.000 N/mm²
- I vincoli al piede dei pilastri sono realizzati:
 - Caso a) con plinti a bicchiere e soletta di contrasto ad un metro di altezza dal plinto.
 - Caso b) con incastri al piede ed assenza di soletta di contrasto.

Uscita

Dele

Caso a)	Caso b)
	
- Trave con un appoggio intermedio e carico concentrato all'estremo del tratto a sbalzo 	- Trave incastrata a un estremo con carico libero all'estremo libero 
 $R_A = \frac{b}{l} \cdot F; R_B$ $T_A = -\frac{b}{l} \cdot F;$ $M_A = 0$ $M_{max} = -F \cdot b$	$R_A = F$ $T = T_A = T_B =$ $M_{max} = M_A = -$

N.B: Momento di inerzia di sezione rettangolare di dimensioni bxh: $b \cdot h^3 / 12$



Esercizio 1 - Quesito 1

Si determinino le caratteristiche della sollecitazione agenti al piede del pilastro d'angolo di sinistra del capannone (T, M, N), nelle ipotesi a) e b).

Esercizio 1 - Quesito 2

Si verifichi la compatibilità dimensionale dell'appoggio scorrevole (ossia si verifichi che la parte superiore dell'appoggio non fuoriesca da quella inferiore), sia nel caso a) che nel caso b), nella ipotesi di assenza di attrito. In particolare si trovi se rimane una lunghezza di contatto tra piastra superiore ed inferiore dell'appoggio, ed eventualmente di quanto fuoriesca la piastra superiore rispetto alla inferiore. Si dica comunque se la piastra superiore fuoriesca dal pilastro.

PROVA N.2

TEST 01 – Macchine e meccanica applicata alle macchine

- 1) Per un corretto ingranamento due ruote dentate a denti dritti devono avere:
- a) stesso passo
 - b) stesso modulo
 - c) stesso passo, stesso modulo e profili coniugati
- 2) Due ruote dentate sono montate alle estremità di due alberi paralleli. La ruota motrice ha diametro primitivo pari a 300 mm e la ruota condotta pari a 600 mm.
All'albero motore è applicata una potenza pari a 55 kW e quest'ultima ruota a 900 giri/min.
Assumendo un angolo di pressione pari a 20° determinare le forze e i momenti che agiscono nelle sezioni di estremità dei due alberi.
- a) $M_1 = 583,57 \text{ Nm}$; $F_{t1} = 3890,45 \text{ N}$; $F_{r1} = 1416 \text{ N}$; $M_2 = 1167,14 \text{ Nm}$; $F_{t2} = 3890,45 \text{ N}$; $F_{r2} = 1416 \text{ N}$
 - b) $M_1 = 9,73 \text{ Nm}$; $F_{t1} = 64,84 \text{ N}$; $F_{r1} = 23,60 \text{ N}$; $M_2 = 19,45 \text{ Nm}$; $F_{t2} = 64,84 \text{ N}$; $F_{r2} = 23,60 \text{ N}$
 - c) $M_1 = 64,11 \text{ Nm}$; $F_{t1} = 135,80 \text{ N}$; $F_{r1} = 49,43 \text{ N}$; $M_2 = 122,22 \text{ Nm}$; $F_{t2} = 135,80 \text{ N}$; $F_{r2} = 49,43 \text{ N}$
- 3) Per il secondo principio della termodinamica:
- a) il lavoro è integralmente trasformabile in calore ed è vero l'inverso
 - b) il lavoro è integralmente trasformabile in calore ma non è vero l'inverso
 - c) il calore è integralmente trasformabile in lavoro ma non è vero l'inverso
- 4) Dato un motore alternativo a combustione interna alimentato a benzina a 4 tempi che al regime di rotazione di 4.500 giri/min eroga la potenza effettiva di 160 CV assumendo i seguenti dati di progetto :
numero di cilindri 4; rapporto corsa/alesaggio $\alpha = 0,9$; pressione media effettiva $p_{me} = 14 \text{ bar}$
Si determini l'alesaggio.
- a) $D = 58,3 \text{ mm}$
 - b) $D = 73,5 \text{ mm}$
 - c) $D = 92,6 \text{ mm}$
- 5) Una pompa fornisce una portata di $8 \text{ dm}^3/\text{s}$ di acqua con prevalenza $H = 80 \text{ m}$ e rendimento complessivo η del 70%. Determinare la potenza assorbita.
- a) 4,39 kW
 - b) 8,97 kW
 - c) 0,91 kW
- 6) Considerata una compressione isoterma per 1 mole di gas con $p_1 = 24 \text{ bar}$ $V_1 = 1250 \text{ cm}^3$ e $V_2 = 160 \text{ cm}^3$ determinare la pressione finale p_2 .
- a) 7,8 bar
 - b) 8333,3 bar
 - c) 187,5 bar
- 7) Il ciclo Brayton (o Joule), delle turbine a gas, è composto dalle seguenti trasformazioni ideali di un gas:
- a) una compressione adiabatica nel compressore, un riscaldamento a pressione costante, un'espansione adiabatica nella turbina, una cessione di calore a pressione costante
 - b) una compressione adiabatica nel compressore, un riscaldamento a volume costante, un'espansione adiabatica nella turbina, una cessione di calore a volume costante
 - c) una compressione adiabatica nel compressore, un riscaldamento a pressione costante, un'espansione adiabatica nella turbina, una cessione di calore a volume costante

8) In un impianto turbina a vapore operante con ciclo Rankine effettuando uno spillamento di vapore si ottiene:

- a) un incremento del rendimento dovuto alla diminuzione del calore speso e anche una diminuzione del calore ceduto
- b) una riduzione del rendimento legata alla minore quantità di vapore che attraversa la turbina
- c) il rendimento rimane invariato cambia solo la quantità di calore speso

9) Negli impianti a ciclo combinato avviene:

- a) un ciclo topping a vapore seguito da un ciclo bottoming a gas
- b) un ciclo topping a gas seguito da un ciclo bottoming a vapore
- c) due cicli topping a gas e vapore

10) Date due molle, di costante elastica rispettivamente k_1 e k_2 , collegate nelle configurazioni serie e parallelo determinare nei due casi la costante elastica k_{eq} della molla equivalente

a) serie $k_1 + k_2$; parallelo $\frac{1}{k_1 + k_2}$

b) serie $k_1 + k_2$; parallelo $\frac{k_1 * k_2}{k_1 + k_2}$

c) serie $\frac{k_1 * k_2}{k_1 + k_2}$; parallelo $k_1 + k_2$

Allegato

TABELLA 7 Conversione tra le unità di misura di pressione

	pascal (N/m ²)	bar	at (kgf/cm ²)	atm	mmHg (torr)	mH ₂ O	psi (lbf/in ²)	dyn/cm ²
1 pascal =	1	1,00E-05	1,02E-05	9,8687E-06	7,5006E-03	1,0197E-04	1,4504E-04	10
1 bar =	100000	1	1,019716	0,986875	750,06380	1,02E+01	14,503770	1,00E+06
1 at (kgf/cm ²) =	98066,5	0,980665	1	0,9677933	735,5613	10	14,22334	980 665
1 atm =	101325	1,01325	1,033225	1	760	10,33225	14,6959	1013250,00
1 mmHg =	133,322	0,0013332	0,0013595	0,0013157	1	0,013595	0,0193367	1333,22
1 mH ₂ O =	9806,65	0,0980665	0,1	0,0967793	73,55613	1	1,422334	98066,50
1 psi (lbf/in ²) =	6894,76	0,0689476	0,070307	0,0680426	51,71501	0,7030699	1	68947,60
1 dyn/cm ² =	0,1	1,00E-06	1,02E-06	9,8687E-07	7,50E-04	1,02E-05	1,45E-05	1

TABELLA Conversione tra le unità di misura di potenza

	W (J/s)	kW	CV	kgf · m/s	lbf · in/s	lbf · ft/s	HP (GB)	erg/s
1 W (J/s) =	1	0,001	0,00136	0,101972	8,851124	0,737572	0,001341	1,00E+07
1 kW =	1000	1	1,359622	101,9716	8851,124	737,5719	1,341022	1E+10
1 CV =	735,5	0,7355	1	75	6509,989	542,4831	0,98632	7,35E+09
1 kgf · m/s =	9,806652	0,009807	0,013333	1	86,79989	7,233111	0,013151	98066520
1 lbf · in/s =	0,11298	0,000113	0,000154	0,011521	1	0,083331	0,000152	1129800
1 lbf · ft/s =	1,3558	0,001356	0,001843	0,138253	12	1	0,001818	13558000
1 HP (GB) =	745,7	0,7457	1,01387	76,04	6600,282	550	1	7,46E+09
1 erg/s =	1E-07	1E-10	1,36E-10	1,02E-08	8,85E-07	7,38E-08	1,34E-10	1

GRANDEZZE BASE E UNITA' DI MISURA:

acqua densità $\rho = 1000 \text{ Kg/m}^3$; peso specif. $\gamma = 9,81 \text{ kN/m}^3$;

**Concorso pubblico per esami a 87 posti nella qualifica di Vice Direttore
del ruolo dei direttivi del CNVVF – Roma 28/10/2020**

PROVA N.2

TEST 01 – Elettrotecnica, impianti di distribuzione e di utilizzazione

Si consideri il sistema elettrico di alimentazione di una cucina da campo costituita dai seguenti carichi, tutti aventi cos ϕ pari a 0,9.

- 1 fornello da 6 kW con alimentazione trifase a 400 V
- 1 cuocipasta da 6 kW con alimentazione trifase a 400 V
- 1 forno ventilato da 9 kW con alimentazione trifase a 400 V
- 1 forno da 3 kW con alimentazione monofase a 230 V
- 1 fornello da 3 kW con alimentazione monofase a 230 V
- 1 lavastoviglie da 3 kW con alimentazione monofase a 230 V
- 1 sistema di illuminazione da 3 kW con alimentazione monofase a 230 V
- 1 sistema di riscaldamento a pompa di calore con potenza elettrica assorbita pari a 7 kW con alimentazione trifase a 400 V

Si consideri un coefficiente di contemporaneità globale di impianto pari a 0,7.

I carichi siano posizionati tutti ad una distanza equivalente pari a 10 metri dal quadro elettrico (QE) e ciascun carico sia alimentato tramite un circuito elettrico indipendente.

Il quadro elettrico QE sia posto alla distanza di 15 metri dal punto di consegna (POD) dell'energia elettrica dove è presente un interruttore generale di impianto ubicato in un quadro consegna posto a ridosso del POD.

Il punto di consegna dell'energia elettrica abbia le seguenti caratteristiche:

- Tensione nominale = 400 V, sistema trifase con neutro, sistema TT
- Corrente di corto circuito massima trifase $I_{cc} = 10000$ A con fattore di potenza di corto circuito $\cos\phi_{cc} = 0,5$

Tutti i cavi siano del tipo multipolari isolati in EPR del tipo FG16OR16. Si considerino le seguenti formazioni per i circuiti elettrici:

- Circuito principale dal POD al QE : $3 \frac{1}{2} \times 16$ mm² assumendo una portata 96 A;
- Circuiti trifase in partenza dal QE: 4×6 mm² assumendo una portata 52 A;
- Circuiti monofase in partenza dal QE: 2×4 mm² assumendo una portata 45 A;

Sia presente un impianto di terra costituito da 4 picchetti interrati per una profondità di 2,5 metri in un terreno avente una resistività assunta pari a 50 ohm*m.

1)

Quanto vale la potenza attiva di progetto dell'impianto?

- A. 40 kW
- B. 28 kW
- C. 32 kW

2)

Quanto vale la corrente di impiego del circuito principale dal punto di consegna al quadro elettrico QE ?

- A. circa 52 A
- B. circa 64 A
- C. circa 45 A

3)

Quanto vale la corrente di corto circuito massima trifase sul QE ?

- A. Circa 9.800 A
- B. Circa 5.200 A
- C. Circa 6.700 A

Aut

Luca P

4)

Quanto deve valere il potere di interruzione minimo degli interruttori dei circuiti trifase in partenza dal QE ?

- A. 4,5 kA
- B. 6 kA
- C. 10 kA

5)

Quale condizione deve essere soddisfatta nel coordinamento delle protezioni, essendo I_b la corrente di impiego del circuito, I_N la corrente nominale dell'interruttore e I_Z la portata del cavo elettrico?

- A. $I_b > I_N > I_Z$
- B. $I_b \leq I_N \leq I_Z$
- C. $I_b < I_N = I_Z$

6)

L'adozione di interruttori differenziali per la protezione dei contatti diretti, nell'impianto progettato svolge una funzione di protezione:

- A. Addizionale
- B. Peggiorativa
- C. migliorativa

7)

L'adozione di interruttori differenziali per la protezione dei contatti indiretti, nell'impianto progettato è:

- A. obbligatoria
- B. facoltativa
- C. addizionale

8.)

Indicare la corrente nominale I_N scelta per l'interruttore generale di impianto posto nel quadro consegna:

- A. 100 A
- B. 63 A
- C. 40 A

9)

Indicare la potenza reattiva necessaria per rifasare l'impianto al cos ϕ di 0,95:

- A. circa 8,5 kW_r
- B. circa 4,5 kW_r
- C. circa 1,5 kW_r

10)

Quanto vale approssimativamente la resistenza di terra dell'impianto ?

- A. circa 100 ohm
- B. circa 20 ohm
- C. circa 5 ohm

UR R

**Concorso pubblico per esami a 87 posti nella qualifica di Vice Direttore
del ruolo dei direttivi del CNVVF – Roma 28/10/2020**

UR

PROVA N.2

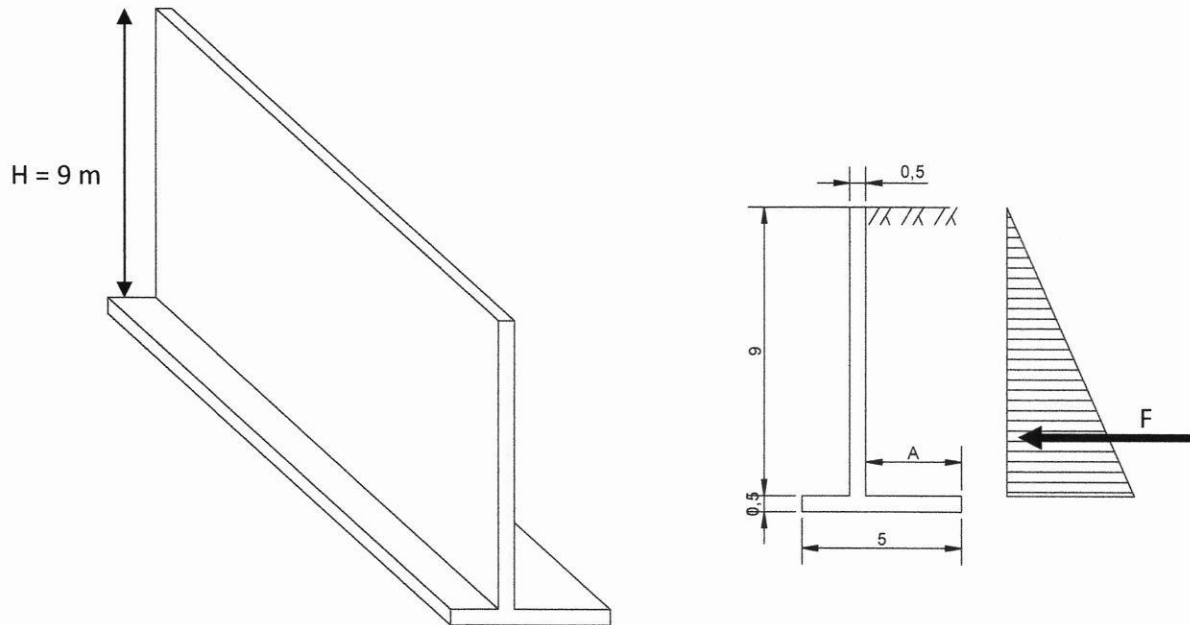
TEST 01 – Idraulica e Costruzioni Idrauliche

- 1) Si consideri un'opera o un intervento dimensionato con riferimento all'evento $x(T_R)$ di T_R anni di tempo di ritorno: il rischio $R_N[x(T_R)]$, ovvero la probabilità che, durante N anni di funzionamento, l'opera risulta insufficiente una o più volte, è esprimibile come: $R_N[x(T_R)] = 1 - [1 - 1/T_R]^N$. Nel caso in cui $N = T_R$ quale è il valore asintotico a cui tende R_N al crescere di T_R ?
A. 48,1%
B. 55,3%
C. 63,2%
- 2) La pioggia areale si stima calcolando la media ponderale degli n valori di pioggia osservati nelle stazioni di misura i cui topoi coprono una parte della superficie del bacino. Qual è il valore minimo che assume il coefficiente ponderale in un bacino di forma pentagonale regolare, interassato da 4 stazioni di misura poste su quattro vertici qualunque del perimetro del bacino ?
A. 0,15
B. 0,20
C. 0,25
- 3) Il reticolo idrografico di un corso d'acqua naturale è caratterizzato dal parametro $R_B = 3$, rapporto di biforcazione secondo l'ordinamento di Horton-Strahler, e dal valore dell'ordine massimo del reticolo $\Omega=6$. Sulla scorta di tali elementi determinare il numero totale dei canali costituenti la rete.
A. $N_T = 364$
B. $N_T = 1024$
C. $N_T = 1365$
- 4) Si consideri un invaso artificiale, alimentato da un bacino idrografico di estensione pari a $516,64 \text{ km}^2$. E' stato calcolato che, durante un evento di piena, l'afflusso efficace durante l'ora *i-esima* sia stato pari a 25 mm . Durante la stessa ora, il volume invasato nel bacino artificiale è aumentato di $3.5 \cdot 10^6 \text{ m}^3$. Si calcoli la portata media, in m^3/s , effluita dall'invaso artificiale durante l'ora *i-esima*. Si trascurino le perdite per evapotraspirazione e per deflusso di falda.
A. 145
B. 190
C. 198
- 5) Un sistema di condotte monodiametro di lunghezza L e diametro D collega i serbatoi A[100.00 m sm], B[95 m sm], C[90 m sm] e D[85 m sm] al nodo N. Determinare il regime di funzionamento del sistema.
A. A alimenta B, C e D
B. A e B alimentano C e D
C. A, B e C alimentano D
- 6) Si consideri un'opera o un intervento dimensionato con riferimento all'evento $x(T_R)$ di T_R anni di tempo di ritorno; il rischio $R_N[x(T_R)]$, ovvero la probabilità che, durante N anni di funzionamento, l'opera risulti insufficiente una o più volte è pari a:
A. $R_N[x(T_R)] = 1/T_R$
B. $R_N[x(T_R)] = [1 - (1/T_R)]^N$
C. $R_N[x(T_R)] = 1 - [1 - (1/T_R)]^N$
- 7) La quota dello zero idrometrico di una stazione di misura è:

- A. La quota assoluta ed invariabile da cui vengono misurate le altezze idrometriche relative
 - B. La quota assoluta, soggetta a variazioni nel tempo, da cui vengono misurate le altezze idrometriche relative
 - C. La quota assoluta ed invariabile mai raggiunta in epoca storica dal livello minimo del corso d'acqua
- 8) Le pompe generalmente impiegate negli impianti di sollevamento per acque potabili sono del tipo:
- A. centrifughe
 - B. peristaltiche
 - C. a membrana
- 9) I collettori fognari all'interno delle aree *sensibili* sono generalmente realizzati in:
- A. ghisa sferoidale
 - B. materiali plastici
 - C. in cls di cemento
- 10) Lo scolmatore di piena più efficiente per una rete fognaria di tipo misto in area acclive è:
- A. A salto di fondo;
 - B. A soglia laterale con petto alto;
 - C. A soglia laterale con petto basso;

Esercizio 2 – Muro di sostegno

Il muro di sostegno a mensola schematicamente indicato in figura (dimensioni in metri) è sottoposto alla spinta attiva del terreno presente a tergo (F).



Si riportano i valori di progetto dei parametri significativi per il dimensionamento:

- Peso specifico del muro: $\gamma_m = 24\text{ kN/m}^3$
- Peso specifico del terreno: $\gamma_t = 18\text{ kN/m}^3$
- Rapporto minimo tra forza di scorrimento ed attrito alla base: 1,3
- Rapporto minimo tra Momento Stabilizzante e Momento Ribaltante: 1,5
- Coefficiente di spinta attiva (k_a) pari a 0,3
- Coefficiente di attrito fondazione-terra: 0,4
- La spinta attiva del terreno è data dalla relazione $F = 0,5 \times \gamma_t \times H^2 \times k_a$

Esercizio 2 - Quesito 1

Si determini la profondità minima (A) della porzione posteriore dello zoccolo di fondazione del muro tale da soddisfarne sia la verifica a scorrimento che a ribaltamento.

Esercizio 2 - Quesito 2

Si verifichi a flessione la base del paramento sapendo che il momento resistente di progetto è pari a $800\text{ kN}\cdot\text{m}$.

Si verifichi a flessione lo zoccolo di monte della fondazione, nell'ipotesi che essa possa sollevarsi dal terreno, ipotizzando che esso abbia la stessa resistenza della sezione di base del muro.

**Concorso pubblico per esami a 87 posti nella qualifica di Vice Direttore
del ruolo dei direttivi del CNVVF – Roma 28/10/2020**

PROVA N.2

TEST 02 – Idraulica e Costruzioni Idrauliche

- 1) Per un bacino idrografico di 785 km^2 è stato stimato un afflusso meteorico medio annuo pari a 884 mm. Le perdite per evapotraspirazione potenziale sono quantificate in 845 mm, mentre quelle per evapotraspirazione reale sono quantificate in 520 mm. Qual'è il coefficiente di deflusso medio annuo, assunte trascurabili le variazioni di invaso ?
A. 0,31
B. 0,41
C. 0,58
- 2) La pioggia areale si stima calcolando la media ponderale degli n valori di pioggia osservati nelle stazioni di misura i cui topoi coprono una parte della superficie del bacino. Qual è il valore massimo che assume il coefficiente ponderale in un bacino di forma pentagonale regolare, interassato da 4 stazioni di misura poste su quattro vertici qualunque del perimetro del bacino ?
A. 0,3
B. 0,35
C. 0,4
- 3) Un bacino di 1075 km^2 è monitorato da tre stazioni pluviografiche, per le quali la precipitazione media annua registrata è pari a: $h_{S1} = 950 \text{ mm}$ $h_{S2} = 875 \text{ mm}$ $h_{S3} = 750 \text{ mm}$
I coefficienti di ponderazione dell'afflusso meteorico per le singole stazioni sono i seguenti:
 $p_1 = 0.20$ $p_2 = 0.45$ $p_3 = 0.35$
Qual è il valore della precipitazione media annua adottando il metodo dei poligoni di Thiessen ?
A. 834
B. 846
C. 876
- 4) Una condotta monodiametro di lunghezza L e diametro D , soggetta ad un dislivello assegnato, convoglia la portata q . Determinare la lunghezza del tratto non raddoppiato $L - X$, assunto il tronco di raddoppio realizzato con pari diametro di quella esistente, necessaria ad assicurare, a parità di dislivello, un incremento della portata del 10%.
A. $0,520 \cdot L$
B. $0,702 \cdot L$
C. $0,769 \cdot L$
- 5) Una rete ad anello monodiametro con serbatoio di testata alimenta tre utenze disposte in maniera equispaziata. Determinare il rapporto di ripartizione α delle portate derivate dal serbatoio nel caso in cui le erogazioni, in senso antiorario, siano pari a $q = 2, 4$ e 5 l/s .
A. 0.258
B. 0.323
C. 0.464
- 6) Il deflusso superficiale si verifica quando:
A. L'intensità di pioggia è maggiore della velocità di infiltrazione
B. L'altezza di precipitazione è maggiore della velocità di infiltrazione
C. L'altezza di pioggia è maggiore del tasso di evapotraspirazione
- 7) L'evento pluviometrico di massima intensità e breve durata è:
A. limitato superiormente da fattori antropici;

- B. limitato superiormente da fattori fisici assoluti;
- C. limitato superiormente da fattori meteorologici sitospecifici;

8) I blocchi di ancoraggio sono necessari:

- A. in tutti i casi in cui la condotta si sviluppa in zona sismica
- B. in tutti i casi in cui la condotta è giuntata mediante sistemi a bicchiere con anello di tenuta
- C. in tutti i casi in cui la livelletta di posa eccede il limite dell'angolo di attrito condotta-terreno

9) Gli impianti di sollevamento per acque reflue sono dotati delle seguenti apparecchiature:

- A. sfiato in pressione;
- B. cassa d'aria;
- C. valvola di flussaggio;

10) La portata mista di un collettore fognario può essere sversata nell'ambiente mediante uno scaricatore di piena quando:

- A. In mancanza di energia elettrica per l'alimentazione di un impianto di sollevamento
- B. Quando il grado di diluizione delle acque nere ha raggiunto un prefissato valore
- C. Quando le caratteristiche chimico-fisiche del refluo sono conformi ai valori normativi;

**Concorso pubblico per esami a 87 posti nella qualifica di Vice Direttore
del ruolo dei direttivi del CNVVF – Roma 28/10/2020**

PROVA N.2

TEST 02 – Elettrotecnica, impianti di distribuzione e di utilizzazione

Si consideri il sistema elettrico di alimentazione di uno stabilimento industriale costituito dai seguenti carichi aventi tutti fattore di potenza $\cos\phi=0,9$.

- 1 motore da 6 kW con alimentazione trifase a 400 V
- 1 processo da 6 kW con alimentazione trifase a 400 V
- 1 essiccatore da 9 kW con alimentazione trifase a 400 V
- 1 tornio da 3 kW con alimentazione monofase a 230 V
- 1 macchina utensile da 3 kW con alimentazione monofase a 230 V
- 1 blocco prese da 3 kW con alimentazione monofase a 230 V
- 1 sistema di illuminazione da 3 kW con alimentazione monofase a 230 V
- 1 sistema di riscaldamento a pompa di calore con potenza elettrica assorbita pari a 7 kW con alimentazione trifase a 400 V

Si ipotizzi un coefficiente di contemporaneità globale pari a 0,7.

I carichi siano posizionati tutti ad una distanza equivalente pari a 30 metri dal quadro elettrico (QE) e ciascuno alimentato tramite un circuito indipendente con protezione magnetotermico-differenziale avente soglia di intervento differenziale pari a 0,03 A.

Il quadro elettrico QE sia posto alla distanza di 15 metri dal punto di consegna (POD) dell'energia elettrica dove è presente un interruttore generale di impianto ubicato in un quadro consegna posto a ridosso del POD.

Tutti i cavi siano del tipo multipolari isolati in EPR del tipo FG16OR16.

Il punto di consegna dell'energia elettrica abbia le seguenti caratteristiche:

- Tensione nominale = 400 V, sistema trifase con neutro, sistema TT
- Corrente di corto circuito massima trifase $I_{cc} = 10000$ A con fattore di potenza di corto circuito pari a $\cos\phi_{cc}=0,5$

Si considerino le seguenti formazioni per i circuiti elettrici dell'impianto:

- Circuito principale dal POD al QE : $3 \frac{1}{2} \times 16$ mm² assumendo una portata 96 A;
- Circuiti trifase in partenza dal QE: 4×6 mm² assumendo una portata 52 A;
- Circuiti monofase in partenza dal QE: 2×4 mm² assumendo una portata 45 A;

Sia presente un impianto di terra costituito da 4 picchetti interrati per una profondità di 2,5 metri in un terreno avente una resistività assunta pari a 50 ohm*m.

1)

Quanto vale la potenza attiva di progetto dell'impianto?

- A. 40 kW
- B. 28 kW
- C. 32 kW

2)

Quanto vale la corrente di impiego del circuito principale dal punto di consegna al quadro elettrico QE ?

- A. circa 52 A
- B. circa 64 A
- C. circa 45 A

3)

Quanto vale la corrente di corto circuito massima trifase sul QE ?

- A. Circa 9.800 A
- B. Circa 5.200 A
- C. Circa 6.700 A

4)

Quanto deve valere il potere di interruzione minimo degli interruttori dei circuiti trifase in partenza dal QE ?

- A. 4,5 kA
- B. 6 kA
- C. 10 kA

5)

Quale condizione deve essere soddisfatta nel coordinamento delle protezioni, essendo I_b la corrente di impiego del circuito, I_N la corrente nominale dell'interruttore e I_Z la portata del cavo elettrico?

- A. $I_b > I_N > I_Z$
- B. $I_b \leq I_N \leq I_Z$
- C. $I_b < I_N = I_Z$

6)

Indicare la caduta di tensione in percentuale, sul circuito dal QE all'essiccatore da 9 kW.

- A. Circa 0,45 %
- B. Circa 0,65 %
- C. Circa 0,85 %

7)

Indicare la soglia di corrente differenziale posta sull'interruttore generale di impianto:

- A. 0,01 A
- B. 0,03 A
- C. 0,5 A

8)

Indicare la corrente nominale I_N scelta per l'interruttore generale di impianto posto nel quadro consegna:

- A. 100 A
- B. 63 A
- C. 40 A

9)

Indicare la potenza reattiva necessaria per rifasare l'impianto al cos ϕ di 0,95:

- A. circa 8,5 kW_r
- B. circa 4,5 kW_r
- C. circa 1,5 kW_r

10)

Quanto vale approssimativamente la resistenza di terra dell'impianto ?

- A. circa 100 ohm
- B. circa 20 ohm
- C. circa 5 ohm

PROVA N.2

TEST 02 – Macchine e meccanica applicata alle macchine

- 1) Cosa si intende per passo di una ruota dentata:
 - a) il diametro della primitiva diviso il numero di denti
 - b) la lunghezza dell'arco di primitiva tra gli assi di due denti consecutivi
 - c) la lunghezza del diametro esterno della ruota diviso 2π

- 2) Due ruote dentate sono montate alle estremità di due alberi paralleli. La ruota motrice ha diametro primitivo pari a 300 mm e la ruota condotta pari a 600 mm.
All'albero motore è applicata una potenza pari a .30 kW e quest'ultima ruota a 900 giri/min.
Assumendo un angolo di pressione pari a 20° determinare le forze e i momenti che agiscono nelle sezioni di estremità dei due alberi.
 - a) $M_1 = 318,31 \text{ Nm}$; $F_{t1} = 2122,07 \text{ N}$; $F_{r1} = 772,37 \text{ N}$; $M_2 = 636,62 \text{ Nm}$; $F_{t2} = 2122,07 \text{ N}$; $F_{r2} = 772,37 \text{ N}$
 - b) $M_1 = M_2 = 318,31 \text{ Nm}$; $F_{t1} = F_{t2} = 2122,07 \text{ N}$; $F_{r1} = F_{r2} = 772,37 \text{ N}$
 - c) $M_1 = 636,62 \text{ Nm}$; $F_{t1} = 772,37 \text{ N}$; $F_{r1} = 2122,07 \text{ N}$; $M_2 = 318,31 \text{ Nm}$; $F_{t2} = 772,37 \text{ N}$; $F_{r2} = 2122,07 \text{ N}$

- 3) Un sistema termodinamico esegue una trasformazione ciclica. La variazione di energia interna è
 - a) nulla solo se il sistema è un gas perfetto
 - b) nulla solo se si tratta di una trasformazione reversibile
 - c) nulla qualunque sia la natura del sistema e della trasformazione

- 4) Dato un motore alternativo a combustione interna alimentato a benzina a 4 tempi che al regime di rotazione di 4.000 giri/min eroga la potenza effettiva di 160 CV assumendo i seguenti dati di progetto :
numero di cilindri 4; rapporto corsa/alesaggio $\alpha = 0,9$; pressione media effettiva $p_{me} = 14 \text{ bar}$
Si determini l'alesaggio.
 - a) $D = 60,6 \text{ mm}$
 - b) $D = 76,4 \text{ mm}$
 - c) $D = 96,3 \text{ mm}$

- 5) Calcolare la portata d'acqua di una pompa che assorbe 6 KW di potenza con rendimento η dell'80% fornendo una prevalenza H di 38 m
 - a) $0,0201 \text{ m}^3/\text{s}$
 - b) $0,0129 \text{ m}^3/\text{s}$
 - c) $0,1265 \text{ m}^3/\text{s}$

- 6) Considerata una compressione isoterma per 1 mole di gas con $p_1 = 24 \text{ bar}$ $V_1 = 1000 \text{ cm}^3$ e $V_2 = 160 \text{ cm}^3$ determinare la pressione finale p_2 .
 - a) 6,25 bar
 - b) 6666,7 bar
 - c) 150 bar

- 7) La rigenerazione è una variante del ciclo semplice turbina a gas che consiste:
 - a) compressione realizzata in due fasi, intercalate da uno scambiatore di calore
 - b) inserimento tra compressore e combustore, di uno scambiatore di calore che preriscalda l'aria comburente prelevando calore dai gas di scarico
 - c) espansione in turbina frazionata e intercalata da un secondo processo di combustione

- 8) Per migliorare il rendimento del ciclo Rankine in un impianto turbina a vapore bisogna:

- a) aumentare la pressione di vaporizzazione, diminuire la pressione di condensazione, operare dei surriscaldamenti del vapore e recuperare calore da fornire all'acqua tramite spillamenti di vapore
- b) diminuire la pressione di vaporizzazione, aumentare la pressione di condensazione, operare dei surriscaldamenti del vapore e recuperare calore da fornire all'acqua tramite spillamenti di vapore
- c) aumentare la pressione di vaporizzazione e condensazione, operare dei surriscaldamenti del vapore e recuperare calore da fornire all'acqua tramite spillamenti di vapore

9) Gli impianti a ciclo combinato:

- a) accoppiano una turbina a vapore a una turbina a gas mantenendo le configurazioni originarie degli impianti singoli
- b) accoppiano una turbina a gas a una turbina a vapore sfruttando per il riscaldamento, evaporazione e surriscaldamento dell'acqua il calore dei fumi allo scarico della turbina a gas
- c) accoppiano una turbina a vapore a una turbina a gas sfruttando per il riscaldamento dell'aria il calore del vapore all'uscita della turbina a vapore

10) Una molla avente costante elastica pari a 2300 N/m é appesa al soffitto in condizioni di riposo. Si aggancia una massa m alla molla tale da farle acquisire una energia potenziale pari a 14 J . Si dettrmini il valore di m

- a) $25,9 \text{ kg}$
- b) $1,43 \text{ kg}$
- c) $21,85 \text{ kg}$

Allegato

TABELLA 7 Conversione tra le unità di misura di pressione

1 pascal	=	1	1,00E-05	1,02E-05	9,8687E-06	7,5006E-03	1,0197E-04	1,4504E-04	10
1 bar	=	100000	1	1,019716	0,986875	750,06380	1,02E+01	14,503770	1,00E+06
1 at (kgf/cm ²)	=	98066,5	0,980665	1	0,9677933	735,5613	10	14,22334	980 665
1 atm	=	101325	1,01325	1,033225	1	760	10,33225	14,6959	1013250,00
1 mmHg	=	133,322	0,0013332	0,0013595	0,0013157	1	0,013595	0,0193367	1333,22
1 mH ₂ O	=	9806,65	0,0980665	0,1	0,0967793	73,55613	1	1,422334	98066,50
1 psi (lbf/in ²)	=	6894,76	0,0689476	0,070307	0,0680426	51,71501	0,7030699	1	68 947,60
1 dyn/cm ²	=	0,1	1,00E-06	1,02E-06	9,8687E-07	7,50E-04	1,02E-05	1,45E-05	1

TABELLA Conversione tra le unità di misura di potenza

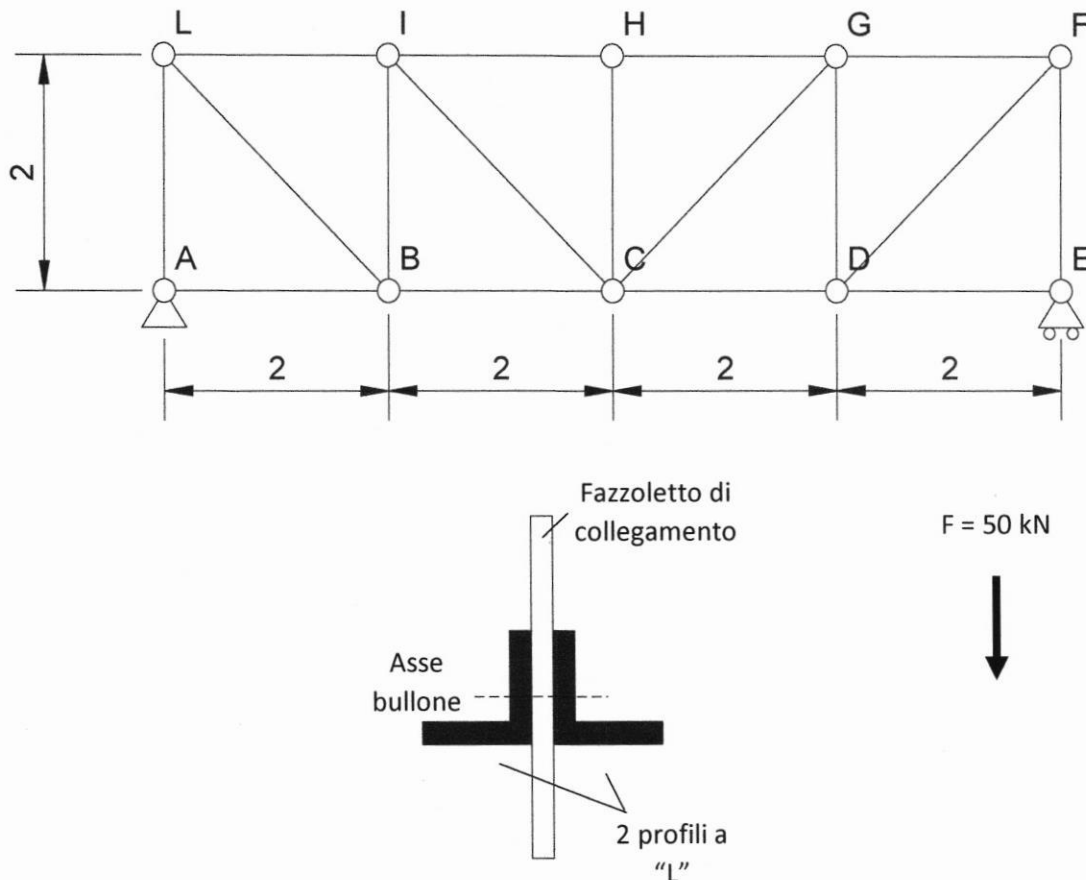
1 W (J/s)	=	1	0,001	0,00136	0,101972	8,851124	0,737572	0,001341	1,00E+07
1 kW	=	1000	1	1,359622	101,9716	8851,124	737,5719	1,341022	1E+10
1 CV	=	735,5	0,7355	1	75	6509,989	542,4831	0,98632	7,35E+09
1 kgf · m/s	=	9,806652	0,009807	0,013333	1	86,79989	7,233111	0,013151	98066520
1 lbf · in/s	=	0,11298	0,000113	0,000154	0,011521	1	0,083331	0,000152	1129800
1 lbf · ft/s	=	1,3558	0,001356	0,001843	0,138253	12	1	0,001818	13558000
1 HP (GB)	=	745,7	0,7457	1,01387	76,04	6600,282	550	1	7,46E+09
1 erg/s	=	1E-07	1E-10	1,36E-10	1,02E-08	8,85E-07	7,38E-08	1,34E-10	1

GRANDEZZE BASE E UNITA' DI MISURA:

acqua densità $\rho = 1000 \text{ Kg/m}^3$; peso specif. $\gamma = 9,81 \text{ kN/m}^3$;

Esercizio 3 – Ponte

Il ponte a struttura reticolare indicato in figura (dimensioni in metri) è sottoposto al carico derivante dalla presenza di un veicolo rappresentato dalla forza concentrata F pari a 50 kN, applicata in varie posizioni, come indicato nei quesiti.



Esercizio 3 - Quesito 1

Si determinino le reazioni vincolari e lo sforzo nelle aste nell'ipotesi che il carico si trovi nella posizione C.

Esercizio 3 - Quesito 2

La forza F è in una delle posizioni A, B (considerate una alla volta). Si verifichi a taglio il bullone di collegamento dell'asta BL al nodo L, per ciascuna posizione di applicazione della forza F , sapendo che la resistenza di progetto a taglio della sezione del bullone è di 20 kN (già ridotta con i dovuti coefficienti) e che non vi sono eccentricità. Le aste sono realizzate mediante due profili a "L" ad ali uguali accoppiati, bullonati ai fazzoletti nodali.

**Concorso pubblico per esami a 87 posti nella qualifica di Vice Direttore
del ruolo dei direttivi del CNVVF – Roma 28/10/2020**

PROVA N.2

TEST 03 – Macchine e meccanica applicata alle macchine

- 1) Cosa si intende per modulo di una ruota dentata:
- a) la lunghezza dell'arco di primitiva tra gli assi di due denti consecutivi
 - b) l'altezza del dente
 - c) il diametro della primitiva diviso il numero di denti
- 2) Due ruote dentate sono montate alle estremità di due alberi paralleli. La ruota motrice ha diametro primitivo pari a 200 mm e la ruota condotta pari a 400 mm.
All'albero motore è applicata una potenza pari a .30 kW e quest'ultima ruota a 900 giri/min.
Assumendo un angolo di pressione pari a 20° determinare le forze e i momenti che agiscono nelle sezioni di estremità dei due alberi.
- a) $M_1=318,31 \text{ Nm}$; $F_{t1}= 3183,10 \text{ N}$; $F_{r1}= 1158,55 \text{ N}$; $M_2= 636,62 \text{ Nm}$; $F_{t2}= 3183,10 \text{ N}$; $F_{r2}= 1158,55 \text{ N}$
 - b) $M_1= M_2= 318,31 \text{ Nm}$; $F_{t1}= F_{t2}= 3183,10 \text{ N}$; $F_{r1}= F_{r2}= 1158,55 \text{ N}$
 - c) $M_1= 636,62 \text{ Nm}$; $F_{t1}= 1158,55 \text{ N}$; $F_{r1}= 3183,10 \text{ N}$; $M_2= 318,31 \text{ Nm}$; $F_{t2}=1158,55 \text{ N}$; $F_{r2}= 3183,10 \text{ N}$
- 3) Un gas ideale, contenuto in un cilindro chiuso da un pistone mobile, viene compresso isotermicamente. Si può affermare che:
- a) Il gas cede calore all'ambiente
 - b) Il gas compie lavoro verso l'esterno
 - c) L'energia interna aumenta
- 4) Dato un motore alternativo a combustione interna alimentato a benzina a 4 tempi che al regime di rotazione di 4.500 giri/min eroga la potenza effettiva di 160 CV assumendo i seguenti dati di progetto :
- numero di cilindri 4; rapporto corsa/alesaggio $\alpha = 0,85$; pressione media effettiva $p_{me} = 14 \text{ bar}$
Si determini l'alesaggio.
- a) $D=59,4 \text{ mm}$
 - b) $D=74,9 \text{ mm}$
 - c) $D=94,3 \text{ mm}$
- 5) Calcolare la prevalenza di una pompa che assorbe 4,5 KW di potenza con rendimento del 70% fornendo una portata d'acqua di 350 dm³/min.
- a) 0,917m
 - b) 55,4 m
 - c) 112,34 m
- 6) Considerata una compressione isoterma per 1 mole di gas con $p_1= 20 \text{ bar}$ $V_1=1000 \text{ cm}^3$ e $V_2=160 \text{ cm}^3$ determinare la pressione finale p_2 .
- a) 3,2 bar
 - b) 8000 bar
 - c) 125 bar
- 7) Le varianti del ciclo semplice turbina a gas rigenerazione, compressione interrefrigerata e ricombustione consentono:
- a) aumentare il lavoro della turbina
 - b) diminuire il calore fornito dal combustore, diminuire il lavoro del compressore, aumentare il lavoro della turbina
 - c) aumentare il lavoro della turbina con conseguente incremento del rendimento

8) Il ciclo Rankine ideale negli impianti turbina a vapore consiste nelle seguenti trasformazioni :

- a) compressione adiabatica reversibile, riscaldamento a pressione costante, vaporizzazione a pressione costante, espansione adiabatica reversibile e sottrazione di calore a pressione costante
- b) compressione adiabatica reversibile, riscaldamento a pressione costante, vaporizzazione a pressione costante, espansione adiabatica reversibile
- c) riscaldamento a pressione costante, vaporizzazione a pressione costante, espansione adiabatica reversibile e sottrazione di calore a pressione costante

9) Nel ciclo combinato:

- a) il ciclo gas avviene come in un impianto turbina a gas semplice mentre nel ciclo vapore viene utilizzato un generatore di vapore a recupero sfruttando i fumi caldi in uscita dalla turbina a gas
- b) il ciclo vapore avviene come in un impianto turbina a vapore semplice mentre nel ciclo gas viene utilizzato un generatore di calore a recupero sfruttando il calore posseduto dal vapore in uscita dalla turbina
- c) i due cicli avvengono in una qualsiasi sequenza con le stesse identiche modalità dei cicli semplici

10) Un bambino di 30 kg si lancia su un tappeto elastico dall'altezza di 2 m . Il tappeto si abbassa nel punto di contatto di 50 cm. Determinare il valore della costante elastica trascurando le forze dissipative.

- a) 5886 N/m
- b) 4708,8 N/m
- c) 2354,4 N/m

Allegato

TABELLA 7 Conversione tra le unità di misura di pressione

1 pascal	=	1	1,00E-05	1,02E-05	9,8687E-06	7,5006E-03	1,0197E-04	1,4504E-04	10
1 bar	=	100000	1	1,019716	0,986875	750,06380	1,02E+01	14,503770	1,00E+06
1 at (kgf/cm ²)	=	98066,5	0,980665	1	0,9677933	735,5613	10	14,22334	980 665
1 atm	=	101325	1,01325	1,033225	1	760	10,33225	14,6959	1013250,00
1 mmHg	=	133,322	0,0013332	0,0013595	0,0013157	1	0,013595	0,0193367	1333,22
1 mH ₂ O	=	9806,65	0,0980665	0,1	0,0967793	73,55613	1	1,422334	98066,50
1 psi (lbf/in ²)	=	6894,76	0,0689476	0,070307	0,0680426	51,71501	0,7030699	1	68947,60
1 dyn/cm ²	=	0,1	1,00E-06	1,02E-06	9,8687E-07	7,50E-04	1,02E-05	1,45E-05	1

TABELLA Conversione tra le unità di misura di potenza

1 W (J/s)	=	1	0,001	0,00136	0,101972	8,851124	0,737572	0,001341	1,00E+07
1 kW	=	1000	1	1,359622	101,9716	8851,124	737,5719	1,341022	1E+10
1 CV	=	735,5	0,7355	1	75	6509,989	542,4831	0,98632	7,35E+09
1 kgf · m/s	=	9,806652	0,009807	0,013333	1	86,79989	7,233111	0,013151	98066520
1 lbf · in/s	=	0,11298	0,000113	0,000154	0,011521	1	0,083331	0,000152	1129800
1 lbf · ft/s	=	1,3558	0,001356	0,001843	0,138253	12	1	0,001818	13558000
1 HP (GB)	=	745,7	0,7457	1,01387	76,04	6600,282	550	1	7,46E+09
1 erg/s	=	1E-07	1E-10	1,36E-10	1,02E-08	8,85E-07	7,38E-08	1,34E-10	1

GRANDEZZE BASE E UNITA' DI MISURA:

acqua densità $\rho = 1000 \text{ Kg/m}^3$; peso specif. $\gamma = 9,81 \text{ kN/m}^3$;

**Concorso pubblico per esami a 87 posti nella qualifica di Vice Direttore
del ruolo dei direttivi del CNVVF – Roma 28/10/2020**

PROVA N.2

TEST 03 – Elettrotecnica, impianti di distribuzione e di utilizzazione

Si consideri il sistema elettrico di alimentazione di un supermercato costituito dai seguenti quadri elettrici secondari.

- 1 quadro macelleria 6 kW con alimentazione trifase a 400 V
- 1 quadro panetteria da 6 kW con alimentazione trifase a 400 V
- 1 quadro celle frigo da 9 kW con alimentazione trifase a 400 V
- 1 quadro reparto casse da 3 kW con alimentazione monofase a 230 V
- 1 quadro servizi da 3 kW con alimentazione monofase a 230 V
- 1 quadro spogliatoi da 3 kW con alimentazione monofase a 230 V
- 1 quadro di illuminazione da 3 kW con alimentazione monofase a 230 V
- 1 quadro per il sistema di riscaldamento a pompa di calore con potenza elettrica assorbita pari a 7 kW con alimentazione trifase a 400 V

Per tutto il carico è possibile considerare un fattore di potenza $\cos\phi$ pari a 0,9 e un coefficiente di contemporaneità globale pari a 0,7.

I quadri secondari sono ubicati tutti ad una distanza pari a 20 metri dal quadro elettrico generale (QE) e ciascun quadro è alimentato tramite un circuito indipendente protetto da un interruttore magnetotermico.

Il quadro elettrico generale QE sia posto alla distanza di 15 metri dal punto di consegna (POD) dell'energia elettrica dove è presente un interruttore generale di impianto ubicato in un quadro consegna posto a ridosso del POD.

Il punto di consegna dell'energia elettrica abbia le seguenti caratteristiche:

- Tensione nominale = 400 V, sistema trifase con neutro, sistema TT
- Corrente di corto circuito massima trifase $I_{cc} = 10000$ A con fattore di potenza di corto circuito pari a $\cos\phi_{cc} = 0,5$

Tutti i cavi siano del tipo multipolari isolati in EPR del tipo FG16OR16. I circuiti elettrici abbiano cavi con le seguenti formazioni:

- Circuito principale dal POD al QE : $3 \frac{1}{2} \times 16$ mm² assumendo una portata 96 A;
- Circuiti trifase in partenza dal QE: 4×6 mm² assumendo una portata 52 A;
- Circuiti monofase in partenza dal QE: 2×4 mm² assumendo una portata 45 A;

Sia presente un impianto di terra costituito da 4 picchetti interrati per una profondità di 2,5 metri in un terreno avente una resistività assunta pari a 50 ohm*m.

1)

Quanto vale la potenza attiva di progetto dell'impianto?

- A. 40 kW
- B. 28 kW
- C. 32 kW

2)

Quanto vale la corrente di impiego del circuito principale dal punto di consegna al quadro elettrico QE ?

- A. circa 52 A
- B. circa 64 A
- C. circa 45 A

3)

Quanto vale la corrente di corto circuito massima trifase sul QE ?

- A. Circa 9.800 A
- B. Circa 5.200 A
- C. Circa 6.700 A

4)

Quanto deve valere il potere di interruzione minimo degli interruttori dei circuiti trifase in partenza dal QE ?

- A. 4,5 kA
- B. 6 kA
- C. 10 kA

5)

Indicare la caduta di tensione in percentuale del tratto dal quadro generale QE al quadro illuminazione?

- A. Circa 0,3%
- B. Circa 1,3%
- C. Circa 2,3%

6)

Indicare la corrente di sicuro intervento magnetico dell'interruttore con $I_N=16$ A e curva C utilizzato per la protezione dei circuiti terminali delle prese.

- A. 80 A
- B. 160 A
- C. 320 A

7)

L'adozione di interruttori differenziali per la protezione dei contatti indiretti, nell'impianto progettato è:

- A. Obbligatoria
- B. Facoltativa
- C. Addizionale

8)

Indicare la corrente nominale I_N scelta per l'interruttore generale di impianto posto nel quadro consegna:

- A. 100 A
- B. 63 A
- C. 40 A

9)

Indicare la potenza reattiva necessaria per rifasare l'impianto al $\cos\phi$ di 0,95:

- A. circa 8,5 kW_r
- B. circa 4,5 kW_r
- C. circa 1,5 kW_r

10)

Quanto vale approssimativamente la resistenza di terra dell'impianto ?

- A. 100 ohm
- B. 20 ohm
- C. 5 ohm

**Concorso pubblico per esami a 87 posti nella qualifica di Vice Direttore
del ruolo dei direttivi del CNVVF – Roma 28/10/2020**

PROVA N.2

TEST 03 – Idraulica e Costruzioni Idrauliche

- 1) La distribuzione asintotica di tipo 1 dei minimi valori annuali con $\alpha = 1,28257/s_x$ e $\beta = m_x - 0,577/\alpha$ è caratterizzata da $P(X < X_T) = 1 - \exp(-\exp(\alpha(X - \beta)))$; Determinare la portata minima con tempo di ritorno di 100 anni per un corso d'acqua con $m_x = 250 \text{ m}^3/\text{s}$ e $s_x = 60 \text{ m}^3/\text{s}$.
A. 1,84
B. 2,74
C. 3,45
- 2) Il reticolo idrografico di un corso d'acqua naturale è caratterizzato dal parametro $R_B = 5$, rapporto di biforcazione secondo l'ordinamento di Horton-Strahler, e dal valore dell'ordine massimo del reticolo $\Omega=7$. Sulla scorta di tali elementi determinare il numero totale dei canali di ordine $N_T = 5$.
A. $N_T = 25$
B. $N_T = 125$
C. $N_T = 625$
- 3) Il modello di infiltrazione di Horton è descritto dall'equazione $f(t) = f_c + (f_0 - f_c) \cdot e^{-\alpha t}$. Assunti i valori di $f_0 = 27.5 \text{ mm/h}$ ed $\alpha = 3.5$ determinare il valore del parametro f_c a cui corrisponde un volume di infiltrazione specifico $V_s = \int f(t) \cdot dt = 36.3 \text{ mm}$ in 5 ore di precipitazione costante.
A. 5,0
B. 5,5
C. 6,0
- 4) Determinare le lunghezze L_1 e L_2 delle due tubazioni in serie di diametro $D_1 = 100 \text{ mm}$ e $D_2 = 200 \text{ mm}$, caratterizzate da valori $\gamma(D_1) = 0,1599 \text{ m/km/q}^2$ e $\gamma(D_2) = 0,006678 \text{ m/km/q}^2$ che assicurano il deflusso della portata $q = 25 \text{ l/s}$ in un acquedotto di lunghezza $L = 1,5 \text{ km}$ con un dislivello $\Delta h = 35 \text{ m}$.
A. $L_1 = 0.30 \text{ km}$ $L_2 = 1.20 \text{ km}$
B. $L_1 = 0.40 \text{ km}$ $L_2 = 1.10 \text{ km}$
C. $L_1 = 0.50 \text{ km}$ $L_2 = 1.00 \text{ km}$
- 5) Un collettore fognario di sezione circolare e diametro pari ad 2 m drena un piazzale pianeggiante di estensione trasversale pari a 50 m investito da una sollecitazione idrologica netta costante nel tempo e nello spazio di 100 mm/h. Determinare l'estensione longitudinale massima del piazzale nell'ipotesi di non eccedere il 50% del grado di riempimento dello speco e di mantenere il ricoprimento minimo a 1.0 m e lo scavo massimo a 5.0 m.
A. $L = 822.15 \text{ m}$
B. $L = 859.78 \text{ m}$
C. $L = 1007.22 \text{ m}$
- 6) L'idrometrografo è un dispositivo per:
A. La misura diretta della velocità media di un corso d'acqua;
B. La misura diretta del livello idrico istantaneo di un corso d'acqua;
C. La misura diretta della portata media di un corso d'acqua;
- 7) La livelletta di posa di una tubazione in pressione è:
A. la linea parallela al profilo del terreno, posta a profondità minima nel rispetto dei carichi stradali massimi ammissibili, priva di tratti a pendenza eccessiva, sia ascendenti che discendenti

- B. la spezzata a pendenza variabile, sia ascendente che discendente, che assicura il deflusso in pressione della portata, in assenza di formazione di sacche d'aria, e nel rispetto dei carichi permanenti massimi ammissibili
 - C. la linea parallela al profilo del terreno, posta a profondità massima nel rispetto dei carichi litostatici, priva di tratti a pendenza eccessiva, sia ascendenti che discendenti.
- 8) Un impianto di sollevamento per acque reflue è sempre dotato di:
- A. Un sistema di telecontrollo ed allarme in teletrasmissione in caso di anomalie di funzionamento
 - B. Dispositivi ausiliari per l'attenuazione dei fenomeni di moto vario elastico (casse d'aria, volani, ecc.)
 - C. Almeno una pompa di riserva, delle medesime caratteristiche delle unità costituenti l'impianto
- 9) Il frazionamento della potenza delle pompe tra più unità operatrici è funzionale a:
- A. Ridurre la frequenza degli sfiori dalla vasca di aspirazione;
 - B. Ridurre il volume della vasca di aspirazione;
 - C. Mantenere costante il livello nella vasca di aspirazione;
- 10) La regolazione ON/OFF delle pompe impiegate negli impianti di sollevamento per acque reflue è asservita al/alla:
- A. portata in arrivo;
 - B. livello nella vasca di aspirazione.
 - C. portata sollevata;