

CONCORSO PUBBLICO, PER ESAMI, PER L'ASSUNZIONE CON CONTRATTO A TEMPO INDETERMINATO DI PERSONALE DELLA FIGURA PROFESSIONALE DI FUNZIONARIO ABILITATO INGEGNERE, CATEGORIA D, LIVELLO BASE, 1^POSIZIONE RETRIBUTIVA DEL RUOLO UNICO DEL PERSONALE PROVINCIALE NEI SEGUENTI INDIRIZZI: CIVILE (3 posti), AMBIENTALE (3 posti) IDRAULICO (3 posti), ELETTROTECNICA/IMPIANTISTICA/ENERGETICA (3 posti), INFORMATICA/TELECOMUNICAZIONI (3 posti), MECCANICO (3 posti) E TRASPORTI (3 posti) DI CUI N.7 POSTI RISERVATI AI VOLONTARI DELLE FORZE ARMATE

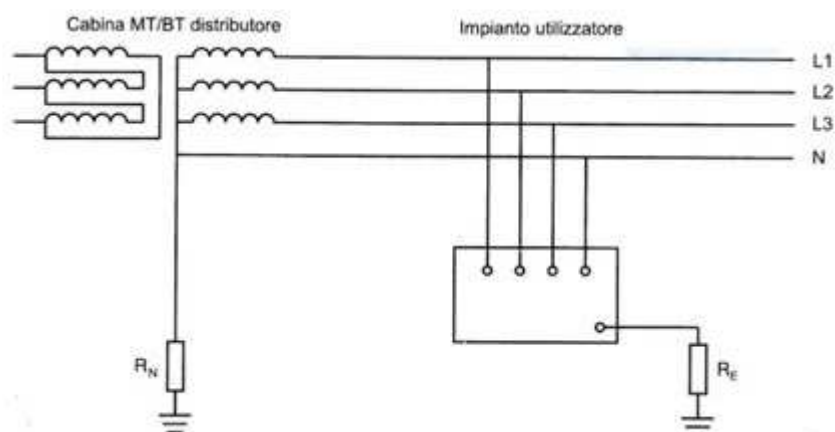
PROVA SCRITTA DI DATA 6 MARZO 2023

INDIRIZZO ELETTROTECNICA/IMPIANTISTICA/ENERGETICA

1. Il potere di interruzione di un interruttore:

- a) è il valore di corrente massima entro il quale un interruttore è in grado di chiudere il circuito
- b) è il valore di corrente massima che provoca automaticamente l'apertura di un interruttore
- c) è la corrente massima entro la quale l'interruttore è in grado di aprire il circuito

2. Il seguente schema elettrico di un impianto di distribuzione



Rappresenta un sistema di alimentazione di tipo:

- a) TN-S
- b) TN-C
- c) TT

3. I nuclei dei trasformatori elettrici sono realizzati per mezzo di lamierini magnetici

- a) per ridurre le perdite dovute alle cosiddette eddy currents
- b) per assicurare una maggiore permeabilità magnetica in modo da ridurre il flusso disperso
- c) per ridurre i costi di costruzione dei nuclei magnetici

4. Dato un carico monofase alimentato a 230 V che assorbe 3 kW di potenza attiva a $\cos\varphi = 0,65$, per portare il $\cos\varphi$ a 0,92 è necessario:

- a) inserire in serie al carico un condensatore di capacità 2350 μF
- b) inserire in parallelo al carico un condensatore di capacità 134 μF
- c) inserire nel circuito un rifasatore automatico costituito da una reattanza induttiva con controllo elettronico in grado di variare l'induttanza con precisione pari a 0,5 mH

5. Ai sensi della norma CEI 64/8 un interruttore differenziale può sostituire l'impianto di messa a terra

- a) Sì, ma solo con corrente differenziale nominale di intervento non superiore a 30 mA
- b) Sì, ma solo con corrente differenziale nominale di intervento superiore a 30 mA
- c) No, un interruttore differenziale va sempre associato ad un adeguato impianto di terra per realizzare la protezione contro i contatti indiretti

6. In una cabina elettrica di trasformazione MT/BT che alimenta un depuratore della PAT, a causa dell'aggiunta di una nuova pompa si deve cambiare il vecchio trasformatore da 200 kVA con uno da 400 kVA. I principali dati di targa delle due macchine sono: ONAN, 20000/400 V_n ($\pm 2,5\%$), Dyn11, V_{cc} = 4%. Sul quadro BT sono installati 4 vecchi interruttori BT da 4x125 A, I_{cc} = 8 kA a protezione di altrettante linee di uscita. Tenendo conto che il collegamento tra trasformatore e quadro BT è molto breve e di elevata sezione, quindi di influenza trascurabile. In merito ai 4 interruttori BT esistenti si chiede se:

- a) devono essere sostituiti in quanto il loro potere di interruzione è inferiore alla corrente di corto circuito a valle del nuovo trasformatore
- b) devono essere sostituiti perché di taglia troppo piccola per la potenza del nuovo trasformatore
- c) possono essere mantenuti in servizio

7. Nelle macchine elettriche rotanti a induzione:

- a) la velocità di rotazione del rotore è sincrona con la velocità del campo magnetico rotante al traferro prodotto dagli avvolgimenti di statore e per questo tali macchine sono definite sincrone a magneti permanenti
- b) lo scorrimento è una misura relativa della differenza tra la velocità del campo magnetico rotante prodotto dagli avvolgimenti di statore e quella effettiva del rotore. Tale differenza permette una circolazione di corrente nelle sbarre di rotore, prodotta dalla fem indotta dovuta alla velocità relativa. La corrente è necessaria perché si sviluppi una coppia motrice
- c) l'anisotropia del rotore permette il trasferimento wireless dell'energia dagli avvolgimenti di statore al rotore utilizzando il principio della riluttanza variabile

8. Si debba alimentare un carico trifase di 80 kW $\cos\varphi=0,8$ posto a una distanza di 500 m dalla cabina MT/BT più vicina. La caduta di tensione non deve superare il 5%. Sapendo che la resistività dell'alluminio è pari a $\rho_{Al}=0,028 \text{ } \Omega\text{mm}^2/\text{m}$ che la reattanza unitaria della linea in cavo è pari a $x_l=0,1 \text{ } \Omega/\text{km}$, si può alimentare tale carico con una linea BT a 400 V?

- a) Sì, ma con un cavo interrato in alluminio di sezione commerciali pari a 150 mm^2
- b) Sì, ma con un cavo interrato di alluminio di sezione commerciali pari a 240 mm^2
- c) No, il carico deve essere alimentato in media tensione

9. Qual è il tipo di turbina idraulica ad azione

- a) Pelton
- b) Francis
- c) Kaplan

10. Come viene definito il grado di reazione di una turbina idraulica?

- a) il rapporto tra l'energia di pressione all'ingresso della girante e l'energia cinetica all'interno del distributore
- b) il rapporto tra l'energia cinetica all'ingresso del distributore e l'energia di pressione del fluido
- c) il rapporto tra l'energia di pressione trasformata in cinetica dalla girante e il salto utilizzato

11. Una turbina Pelton sfrutta un salto $H=500 \text{ m}$ e sviluppa una potenza di 2500 kW a $n=850 \text{ giri/min}$. Il numero di giri caratteristico di tale turbina sarà pari a:

- a) 3400
- b) 18
- c) 1500

12. In quali condizioni possono avvenire la condensazione interstiziale e superficiale nell'involucro edilizio:

- a) Quando l'andamento della pressione di saturazione all'interno dell'involucro edilizio diventa superiore a quello della pressione di vapore
- b) Quando la pressione parziale del vapore d'acqua raggiunge la pressione di saturazione la quale varia in funzione della temperatura (temperatura di condensazione o di rugiada)
- c) Quando nell'involucro edilizio si interpone una barriera al vapore posta sul lato caldo della parete tra isolante e mattoni

13. Il diagramma di Glaser:

- a) è un diagramma termodinamico che rappresenta l'entalpia di un sistema in funzione di altre grandezze termodinamiche come il volume, la temperatura e la pressione del sistema
- b) è un diagramma che permette di rappresentare le diverse condizioni in cui si trovano l'aria ed il vapore acqueo (umidità) in essa contenuta.
- c) è un metodo grafico che consiste nel rappresentare gli andamenti delle pressioni di vapore p_v e di saturazione p_{sat} dell'acqua all'interno di una parete sottoposta a differenze termiche e diffusione; l'andamento delle p_{sat} si ottiene da quello delle T , essendo $p_{sat} = f(T)$,

14. Cosa si intende per COP di una pompa di calore

- a) Coefficient of Performance dato dal rapporto tra energia resa (calore ceduto all'ambiente da riscaldare) ed energia elettrica consumata. Ha un valore maggiore di uno generalmente compreso tra 3 e 5
- b) Coefficient of Performance dato dal rapporto tra energia termica prelevata dall'ambiente a bassa temperatura ed energia elettrica consumata. Ha un valore maggiore di uno generalmente compreso tra 3 e 5
- c) Coefficient of Performance dato dal rapporto tra l'energia termica immessa nell'ambiente ad alta temperatura e l'energia termica prelevata dall'ambiente a bassa temperatura

15. Differenze tra macchina frigorifera e pompa di calore

- a) Una pompa di calore trasferisce del calore da una sorgente a temperatura alta a un ambiente a temperatura bassa, mentre una macchina frigorifera al contrario trasferisce calore da una sorgente a temperatura bassa a un ambiente a temperatura alta
- b) Sia una macchina frigorifera che una pompa di calore sono un sistema che serve per trasferire calore da un serbatoio freddo ad uno caldo, a spese di un certo lavoro. La differenza sta nel risultato utile che si ricerca, nel caso della macchina frigorifera è quello del calore estratto al corpo freddo, mentre nella pompa di calore è quello ceduto al corpo a temperatura più elevata. L'unica differenza costruttiva tra frigorifero e pompa di calore, sta nelle dimensioni dell'evaporatore che nella pompa di calore è molto più grande per "catturare" più calore dall'esterno
- c) Una pompa di calore utilizza unicamente la rete elettrica per riscaldare un ambiente mentre una macchina frigorifera usa esclusivamente l'assorbimento di calore per raffreddare un ambiente

16. Nei cantieri temporanei e mobili è necessario redigere il Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC)

- a) quando in cantiere è presente una sola impresa, ma la durata dei lavori supera i 200 uomini/giorno
- b) quando nel cantiere è presente una sola impresa, ma i lavori comportano rischi particolari di cui all'allegato XI del TIS
- c) quando nel cantiere sono presenti più imprese

17. Nel caso della realizzazione di un cappotto termico su una parete verticale che delimita l'ambiente riscaldato con l'esterno, priva di ponti termici, nell'ipotesi di uno strato isolante di 10 cm, qual è la stratigrafia che garantisce il valore minore di trasmittanza termica (trascurando le altre verifiche di legge e non):

- a) cappotto posto all'interno
- b) cappotto posto all'esterno
- c) indifferente

18. Tra i seguenti materiali, considerando uno spessore di 20 cm, quale garantisce uno sfasamento termico maggiore:

- a) Cemento armato
- b) Laterizi
- c) Isolante in fibra di legno

19. Un edificio ad uso uffici di proprietà privata sito nel Comune di Trento alla data attuale in attesa del rilascio della concessione per intervento di ristrutturazione di primo livello, alimentato da una caldaia a biomassa ha l'obbligo di coprire i propri fabbisogni energetici per la produzione di ACS e per la climatizzazione invernale e, se presente, estiva per una percentuale pari a

- a) 0 %,
- b) 60 %
- c) 65 %

20. Un edificio ad uso ufficio viene utilizzato saltuariamente. Quale tecnologia di diffusione del calore è preferibile per climatizzare l'ambiente in inverno?

- a) pavimento radiante con massetto di 5 cm
- b) ventilconvettori
- c) indifferente

21. La sostituzione dei serramenti in classe climatica F prevede che la trasmittanza minima U_w (si trascura volutamente l'unità di misura) sia

- a) $\leq 1,3$
- b) $\leq 1,2$
- c) $\leq 1,0$

22. In Provincia di Trento per realizzare un nuovo impianto fotovoltaico da 21 kW su un edificio residenziale posto in area di tutela paesaggistica con tetto a falde:

- a) non è necessaria l'autorizzazione paesaggistica,
- b) non è necessaria l'autorizzazione paesaggistica se i pannelli sono in aderenza alla copertura
- c) è necessaria l'autorizzazione paesaggistica

23. La dorsale di un acquedotto ha una portata di 13 l/s e parte dal fondo di una vasca di accumulo alta 15 m e con una quota di riempimento costante pari a $\frac{2}{3}$ dell'altezza. Il termine della condotta è posta ad una quota di -145 m rispetto al fondo della vasca. Nell'ipotesi di installare una turbina idroelettrica all'uscita della condotta, con rendimento del 98%, considerando una perdita di carico distribuita di 0,011 m/m ed una lunghezza della condotta di 272 m la potenza massima di esercizio è pari a (i calcoli vanno eseguiti arrotondando alla seconda cifra decimale)

- a) 19,00 kW
- b) 19,37 kW
- c) 17,24 kW

24. Il valore di conducibilità termica tipico degli isolanti più utilizzati per la realizzazione di cappotti termici (ad esempio EPS) sugli edifici è dell'ordine di:

- a) 0,04 W/mK
- b) 0,04 W/m²K
- c) 0,20 W/m²K

25. La rete di distribuzione di energia elettrica comprende:

- a) solo la rete in bassa tensione
- b) la rete di bassa tensione e di media tensione
- c) nella Regione Trentino Alto Adige la rete di distribuzione comprende la rete in bassa e media tensione ed anche le tratte di alta tensione, non quelle di altissima tensione.

26. Il lumen è l'unità di misura de

- a) Il flusso luminoso
- b) L'illuminamento
- c) L'intensità luminosa

27. A parità di energia termica prodotta quale dei seguenti generatori di calore garantisce un minor costo in termini di €/kWh prodotto:

- a) una caldaia a metano con rendimento 97% (costo del combustibile 1 €/Smc);
- b) una pompa di calore con COP 4,1 (costo energia elettrica 0,5 €/kWh);
- c) una caldaia a gasolio con rendimento 98% (costo del combustibile 1,2 €/l) :

28. All'interno di un impianto fotovoltaico vi sono degli apparecchi individuati con l'acronimo MPPT. MPPT sta per

- a) Ricerca del punto di massima potenza
- b) Ricerca del punto di massima tensione
- c) Ricerca del punto di massima corrente

29. Quale dei seguenti documenti rappresentano le condizioni di reale utilizzo di un edificio da un punto di vista energetico:

- a) Attestato di Prestazione Energetica
- b) Relazione tecnica D.LGs. 192/2005 (ex Legge 10)
- c) Diagnosi energetica

30. In una situazione in cui il costo di acquisto e vendita in rete della componente energia vale 0,1 €/kWh, le perdite di rete 0,01 €/kWh e le accise varie 0,1 €/kWh, considerando la presenza di un sistema di accumulo domestico da 27 kWh che immagazzina l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico che altrimenti verrebbe ceduta in rete, considerando che il costo dell'acquisto e posa in opera dell'accumulo è di 10.000 €, in quanti anni ammortizzerebbe l'investimento l'acquirente considerando di immagazzinare e consumare giornalmente una media 10 kWh/giorno:

- a) 27,4 anni
- b) 13,0 anni
- c) 10,1 anni

Trento, 01 marzo 2023

I MEMBRI ESPERTI

f.to ing. Mario Monaco, anche con funzioni di Presidente

f.to ing. Gabriele Rampanelli

f.to ing. Mauro Rigotti

f.to ing. Alberto Bonomi

f.to ing. Bruno Bevilacqua

f.to dott. Italo Della Noce

f.to ing. Bruno Delaiti

f.to ing. Roberto Baldo

IL SEGRETARIO VERBALIZZANTE

f.to dott.ssa Laura Arlati