



*Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca*  
**IPAE – ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE**

**Indirizzo:** IPAE - MANUTENZIONE E ASSISTENZA TECNICA  
OPZIONE APPARATI, IMPIANTI E SERVIZI TECNICI INDUSTRIALI E CIVILI  
CURVATURA ELETTRICO ELETTRONICO

**Tema di:** TECNOLOGIE INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE  
APPARATI IMPIANTI CIVILI INDUSTRIALI

*Il candidato svolga la prima parte della prova e risponda soltanto a due tra i quesiti proposti nella seconda parte.*

**PRIMA PARTE**

Uno stabile con 12 appartamenti è servito da un impianto di terra realizzato con picchetto a croce avente una lunghezza pari a 1,5 metri e profondità d'interramento pari a 1,3 metri.

In seguito ad un cambio di destinazione d'uso, un appartamento viene adibito a studio dentistico.

Tutti gli appartamenti, compreso lo studio dentistico, sono dotati di interruttore differenziale ad alta sensibilità da 30 mA, coordinato con l'impianto di terra per la protezione dai contatti indiretti.

Il terreno presenta una resistività media di 350  $\Omega$ m.

Viene richiesto ad una ditta di manutenzione di verificare l'impianto di terra nell'ipotesi che tutti gli appartamenti siano interessati da un guasto verso terra.

In candidato fatte le eventuali ipotesi aggiuntive:

1. indichi il procedimento per la verifica di coordinamento dell'impianto di terra;
2. indichi le soluzioni possibili in caso di verifica negativa;
3. indichi la tipologia di controlli da effettuare secondo la norma vigente;
4. proponga un format per la registrazione delle verifiche e degli interventi di manutenzione.



*Ministero dell' Istruzione, dell' Università e della Ricerca*  
**IPAE – ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE**

**Indirizzo:** IPAE - MANUTENZIONE E ASSISTENZA TECNICA  
 OPZIONE APPARATI, IMPIANTI E SERVIZI TECNICI INDUSTRIALI E CIVILI  
 CURVATURA ELETTRICO ELETTRONICO

**Tema di:** TECNOLOGIE INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE  
 APPARATI IMPIANTI CIVILI INDUSTRIALI

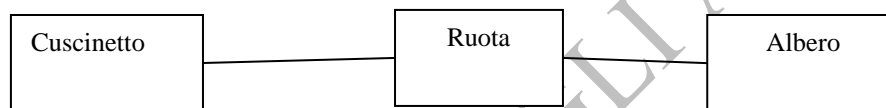
**SECONDA PARTE**

1. Calcolare l'affidabilità del sistema seguente per un tempo di 2500 ore. Sono noti i valori dei tassi di guasto dei singoli componenti

$$\lambda_{\text{cuscinetto}} = 2 \cdot 10^{-6} \text{ guasti/ora}$$

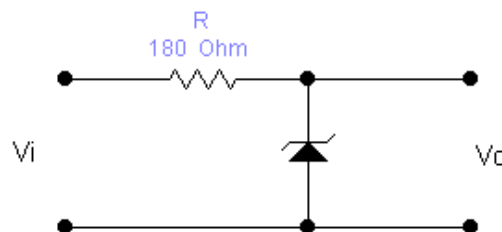
$$\lambda_{\text{ruota}} = 3 \cdot 10^{-5} \text{ guasti/ora}$$

$$\lambda_{\text{albero}} = 6 \cdot 10^{-6} \text{ guasti/ora}$$



2. Il candidato illustri la funzione e il principio di funzionamento degli interruttori differenziali e ne descriva i parametri caratteristici.
3. In riferimento al circuito di figura, sapendo che  $V_i = 18 \text{ V}$ , il candidato verifichi che il diodo con le seguenti caratteristiche:  $P_Z = 1 \text{ W}$   $V_Z = 9,1 \text{ V}$   $I_{Z\text{min}} = 5 \text{ mA}$   $I_{Z\text{MAX}} = 70 \text{ mA}$  resistenza dinamica  $r_Z = 8 \Omega$ , consente di ottenere una variazione della tensione di uscita  $V_o$  minore del 2% se quella d'ingresso varia del 10%.

Infine il candidato indichi le conseguenze se la resistenza  $R$  diminuisce e vale  $R = 68 \Omega$ .



4. La ditta produttrice di una elettrovalvola dichiara  $B_{10} = 10.000$  cicli. L'elettrovalvola è installata in un circuito d'acqua che lavora 16 ore al giorno per 250 giorni all'anno, ed effettua una apertura ogni 5 minuti. Calcolare il tasso di guasto annuo e il valore di MTTF (Mean Time To Failure).

Durata massima della prova: 6 ore.

È consentito l'uso di manuali tecnici e di calcolatrici non programmabili.

È consentito l'uso del dizionario bilingue (italiano-lingua del paese di provenienza) per i candidati di madrelingua non italiana.

Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema.