



*Ministero dell' Istruzione, dell' Università e della Ricerca*  
**M759 – 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 E INDUSTRIALI

*Il candidato svolge la prima parte della prova e due tra i quesiti proposti nella seconda parte.*

**PRIMA PARTE**

L'impianto elettrico di un'officina meccanica prevede, oltre ai carichi interni, un impianto fotovoltaico per l'autoproduzione di energia elettrica a servizio dell'officina stessa.

Il contratto di fornitura elettrica dell'officina è di 20 kW, trifase (230-400 V).

L'impianto fotovoltaico, posizionato sulla copertura dell'edificio, è collegato in parallelo alla rete e presenta i seguenti componenti principali:

- Moduli fotovoltaici
- Inverter
- Protezioni
- Cavi
- Contatore di misura dell'energia prodotta
- Contatore di misura dell'energia scambiata con la rete.

Il contatore di scambio si trova installato sul muro di cinta ad una distanza di circa 100m dal quadro generale dell'officina.

Il candidato, fatte eventuali ipotesi aggiuntive:

1. Disegni lo schema di principio dell'impianto fotovoltaico a servizio dell'officina, collegato in parallelo alla rete (in regime di scambio sul posto), sapendo che la potenza di picco prevista è pari a 20 kW.
2. Descriva le caratteristiche funzionali degli elementi principali costituenti l'impianto fotovoltaico e i criteri di scelta.
3. Verifichi che la sezione del cavo della linea di collegamento tra il contatore di scambio e il quadro generale (rif. Tab.1) sia idonea ed indichi le caratteristiche che deve avere il dispositivo di protezione posto a monte della linea stessa.

Tab.1

Sezione (mm <sup>2</sup> )	Portata (A)	Resistenza unitaria mW/m	Reattanza unitaria mW/m
10	63	2.27	0.0864

4. Rediga un piano di manutenzione per mantenere l'impianto efficiente e sicuro nel tempo.



*Ministero dell' Istruzione, dell' Università e della Ricerca*  
**M759 – 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

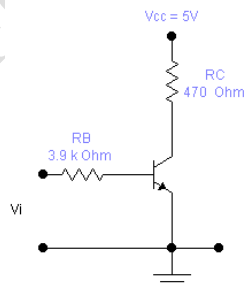
**Tema di:** TECNOLOGIE INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE APPARATI, IMPIANTI  
 CIVILI E INDUSTRIALI

**SECONDA PARTE**

1. Il candidato determini l'affidabilità, dopo 5 anni, della parte dell'impianto fotovoltaico comprendente linea di alimentazione, inverter e pannelli considerando che i tassi di guasti sono i seguenti:
  - linea di alimentazione per chilometri di linea  $\lambda_1 = 0,01$  (guasti/anno)
  - moduli fotovoltaici  $\lambda_2 = 0,005$  (guasti/anno)
  - inverter  $\lambda_3 = 0,004$  (guasti/anno)

Infine, il candidato verifichi dopo quanti anni l'affidabilità è pari al 90%.

2. Il candidato, fatte le considerazioni che ritiene opportune, pianifichi l'intervento di collaudo dell'impianto fotovoltaico e valuti gli aspetti organizzativi del lavoro di installazione in relazione alla sicurezza avendo cura di descrivere quali mezzi, attrezzature e risorse umane prevede di utilizzare.
3. Il candidato illustri gli strumenti di misura e le tecniche per controllare l'efficienza del BJT di figura e misurare il valore di  $h_{FE}$ . Infine verifichi che il BJT è in saturazione per  $V_i = 5V$  sapendo che  $V_{CEsat} = 0,2V$   $V_{BEsat} = 0,7V$   $h_{FE} = 100$



4. In seguito ad un corto circuito bisogna sostituire 10 moduli fotovoltaici, 2 inverter e la linea di alimentazione che collega gli inverter al quadro generale. Il candidato, fatte eventuali ipotesi integrative, rediga un computo metrico contenente tutte le attività previste e un diagramma di Gantt con i relativi tempi di tutte le fasi di lavoro.

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.