



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

Indirizzi: IP09 - MANUTENZIONE E ASSISTENZA TECNICA
IPE9 - MANUTENZIONE E ASSISTENZA TECNICA
CURVATURA ELETTRICO/ELETTRONICO

Tema di: TECNOLOGIE E TECNICHE DI INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE

PRIMA PARTE

Una ditta di manutenzione deve garantire il funzionamento del gruppo elettrogeno di uno stabilimento industriale.

Il gruppo è costituito dalle parti principali di seguito elencate:

- motore diesel 4 tempi, 8 cilindri con relative apparecchiature:
 - pompa d'iniezione gasolio e relativo filtro;
 - pompa olio motore e relativo filtro;
 - pompa di circolazione liquido di raffreddamento;
 - filtro dell'aria;
 - radiatore con ventola di raffreddamento;
 - turbocompressore;
 - motorino di avviamento;
 - batteria.
- generatore sincrono trifase a magneti permanenti;
- serbatoio del gasolio interrato, relativa pompa di aspirazione con filtro gasolio e linea di adduzione gasolio;
- quadro elettrico di comando, regolazione e controllo.

Il candidato, in funzione della propria esperienza di studio:

1. ipotizzi le cause che hanno impedito l'avviamento del gruppo e descriva le caratteristiche funzionali e tecniche dell'apparecchiatura che ritiene abbia subito il guasto;
2. indichi il piano d'intervento descrivendo i mezzi e le attrezzature necessarie anche in riferimento alla sicurezza sul lavoro;
3. indichi un format per la registrazione degli interventi di manutenzione di una parte dell'impianto e/o componente di sua scelta;
4. supposto che il tasso di guasto del gruppo elettrogeno sia pari a $0,03 \text{ anni}^{-1}$, determini dopo quanto tempo l'affidabilità è pari al 90%.

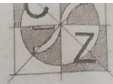
Durata massima della prova – prima parte: 4 ore.

La prova si compone di due parti. La prima è riportata nel presente documento ed è predisposta dal MIUR mentre la seconda è predisposta dalla Commissione d'esame in coerenza con le specificità del Piano dell'offerta formativa dell'istituzione scolastica e della dotazione tecnologica e laboratoriale d'istituto.

È consentito l'uso di manuali tecnici e di calcolatrici scientifiche e/o grafiche purché non siano dotate di capacità di calcolo simbolico (O.M. n. 205 Art. 17 comma 9).

È consentito l'uso del dizionario della lingua italiana.

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.



TEMA D'ESAME DI STATO 2019 - SOLUZIONE

1/5

Da una prima lettura del testo il tema potrebbe apparire complesso tuttavia le richieste sono molto semplici e lasciano spazio a diverse soluzioni sia di tipo meccanico, sia di tipo idraulico, sia di tipo elettrico. L'unica richiesta ovviamente vincolante è quella del punto 4 ma di semplice soluzione:

PUNTO 4

$$\lambda_{ge} = 0,03 \text{ anni}^{-1}$$

tasso di guasto del g.e. (gruppo elettrogeno).

$$R_{ge}(t) = e^{-\lambda_{ge} t}$$

Affidabilità del g.e. al varire del tempo

imponendo che R_{ge} sia uguale a 90% cioè 0,9 si ha

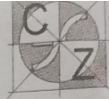
$$e^{-\lambda_{ge} t} = 0,9$$

$$\ln e^{-\lambda_{ge} t} = \ln 0,9$$

$$-\lambda_{ge} t = -0,10536$$

$$t \approx \frac{0,10536}{0,03}$$

$$t \approx 3,5 \text{ anni}$$



2/5

PUNTO 1: "Allentamento connessioni dei cavi"

Ipotizzo che le cause del mancato avviamento del gruppo elettrogeno siano di tipo elettrica e nello specifico di un ^{possibile} guasto all'interruttore di protezione automatico posto nel quadro elettrico (interruttore magnetotermico-differenziale).

Da un esame a vista l'interruttore evidenzia infatti una parte bruciata e un palese allentamento dei cavi in ingresso che hanno determinato un corto-circuito. L'energia sviluppata ha quindi bruciato l'interruttore automatico.

Da quanto sopra descritto si evince che la causa del guasto non sia da affere all'interruttore automatico ma ad un corto-circuito causato da un allentamento del serraggio dei cavi sull'interruttore automatico.

Questo guasto è uno dei più diffusi nei quadri elettrici, soprattutto per quelli ^{che} troppo spesso vengono trascurati in termini di manutenzione poiché utilizzati raramente quali, ad esempio, quelli a protezione di parti di impianto di emergenza (gruppi elettrogeni, UPS, ecc.), la cui presenza sottintende invece la necessità di una continuità elettrica (industrie, locali medici, servizi essenziali, ecc.)



PUNTO 2 "Intervento di ripristino"

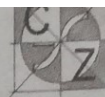
3/5

Questo punto è naturale conseguenza di quanto descritto al punto 1.

L'intervento di ripristino consiste sinteticamente nel:

- a) Rimuovere l'interruttore automatico,
- b) Pulire con cura il quadro elettrico verificando se altre parti - dell'impianto non abbiano subito danni dovuti al sovriscaldamento e all'energia dissipata durante il cto-cto
- c) Sfilaggio dei cavi interessati dal cto-cto e relativa sostituzione
- d) Installazione nuovo interruttore automatico facendo attenzione alle caratteristiche tecniche e al coordinamento con il cavo nel rispetto del ripristino delle specifiche tecniche riportate nel progetto (documento necessario nel caso in esame).
- e) Effettuare le verifiche di funzionalità compilando l'apposito "registro della manutenzione"

L'intervento di cui sopra necessita, oltre che dei mezzi (cavi, interruttore automatico) per il ripristino di quanto si è quantato anche delle necessari attrezzature per lo smontaggio e l'installazione ^(cavi aerei isolati, fissaggi) nonché dei dispositivi per la verifica del corretto funzionamento strumento per la verifica dell'isolamento dei conduttori.



e del comando intervento dell'interruttore differenziale.

4/5

Sono altresì necessari per gli interventi sull'impianto elettrico i seguenti D.P.I. (Dispositivi di protezione individuale)

- calzature isolate
- tuta da lavoro
- guanti isolati

- teste per la verifica della presenza di tensione

Sarà anche necessario apporre una adeguata cartellonistica indicante "LAVORI ELETTRICI IN CORSO"

che richiami l'attenzione al "DIVIETO DI RITARCO DELLE APPARECCHIATURE ELETTRICHE"

Ovviamente l'intero intervento dovrà essere effettuato solo da persone qualificate (PES e PAU).



PUNTO 3

5/5

Il format proposto per la registrazione degli interventi di manutenzione è relativo alla parte elettrica dell'impianto ed in particolare al quadro elettrico di comando, regolazione e controllo.

APPARECCHIATURA Tipo di intervento	Descrizione	Periodicità	Esito controllo	NOME VERIFICATORE (Firma)
QUADRO ELETTRICO	• Controllo visivo integrità apparecchiature e funzionalità spie di segnalazione	mensile		
	• Pulizia esterna e interna anche di: delle connessioni (verifica possibili ossidazioni)	annuale		
	• Verifica serraggi	u		
	• Prove di isolamento	u		
	• Prove di intervento interruttori differenziali	u		
* Interventi di sostituzione apparecchiature:				
<input type="checkbox"/> Preventiva	CAUSA (Descrizione)			
<input type="checkbox"/> A guasto				

S.E.Z.