



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

Indirizzo: ITEN - MECCANICA, MECCATRONICA ED ENERGIA
 ARTICOLAZIONE ENERGIA

Tema di: MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA

Il candidato svolga la prima parte della prova e due dei quesiti proposti nella seconda parte.

PRIMA PARTE

In una azienda agricola si coltivano grosse quantità di semi oleosi (girasole, soia, palma, colza) che vengono raccolti e poi lavorati per ricavarne olii. Si vuole trasformare chimicamente una parte della produzione di questi olii al fine di produrre “BIODIESEL” da destinare ai propri consumi energetici.

Dalla letteratura tecnica si ricava quanto segue:

La resa in Biodiesel per ettaro dipende ovviamente dalla coltura utilizzata, ma è possibile riferirsi alla produttività media europea (pesata per tipo di coltura) che è attualmente stimata intorno ai 1230 litri per ettaro (basata su una resa media in semi di 2,9 tonnellate per ettaro e 427 litri per tonnellata).

Numerose case automobilistiche europee hanno progettato una gamma di veicoli a motore che possono funzionare sia con gasolio che con Biodiesel puro. Tuttavia, un numero considerevole di studi suggerisce che molti veicoli diesel convenzionali possono utilizzare miscele Gasolio - Biodiesel senza riportare problemi significativi.

Ai fini del calcolo, per il Biodiesel e per il Gasolio possono essere utilizzati i seguenti valori:

	densità [kg/litro]	Potere Calorifico Inferiore [MJ/kg]	Potere Calorifico Inferiore [MJ/litro]
BIODIESEL puro	0,863	38,80	33,48
GASOLIO	0,835	43,30	36,15

Attualmente l'azienda vorrebbe provvedere al suo fabbisogno di energia elettrica attraverso l'utilizzazione di un gruppo elettrogeno provvisto di motore DIESEL sovralimentato, a 4 tempi e 4 cilindri avente le seguenti caratteristiche tecniche:

n = 1500 giri/min

alesaggio D = 105 mm

corsa c = 127 mm



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

Indirizzo: ITEN - MECCANICA, MECCATRONICA ED ENERGIA
ARTICOLAZIONE ENERGIA

Tema di: MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA

Il candidato, tenuto conto dei dati sopra riportati e scegliendo a piacere quelli mancanti provveda a determinare, nei diversi casi, biodiesel, gasolio, miscela biodiesel-gasolio:

- la cilindrata del motore espressa in $[\text{cm}^3]$;
 - la potenza nominale erogata dal motore espressa in $[\text{kW}]$;
 - il consumo specifico del motore espresso in $[\text{g/kWh}]$.
- Nell'ipotesi che il motore funzioni continuamente erogando una Potenza pari all'80% del suo valore nominale per un numero medio di 4 ore/giorno, quale sarà il consumo mensile di Gasolio e di Biodiesel?
 - Nella ulteriore ipotesi che il 45% dell'energia primaria messa a disposizione del motore fosse ulteriormente usata per una utilizzazione termica, il candidato calcoli l'eventuale potenzialità termica ricavabile dal motore espressa in $[\text{kW}]$.

SECONDA PARTE

- Rappresentare nel piano p-V (pressione-volume) e nel piano T-S (temperatura-entropia) il ciclo ideale e quello effettivo di un TURBOGAS, avendo cura di evidenziare in modo particolare gli scambi di lavoro, di calore e quindi il rendimento ideale ed effettivo del ciclo medesimo. Evidenziare inoltre, anche a mezzo di uno schema funzionale semplificato, il principio di funzionamento di un turbofan utilizzato per la propulsione aerea.
- Il candidato indichi, rispetto ad un TURBOGAS, quali modalità costruttive, relative alla rigenerazione del calore, possano essere adottate per migliorare il rendimento del ciclo; le descriva e le rappresenti nel piano p-V e T-S (schema, funzionamento, ciclo termodinamico).
- Scegliendo in modo opportuno i valori del "grado di irregolarità" e del "coefficiente di fluttuazione" suggeriti dal manuale, procedere al calcolo del momento d'inerzia del volano di un motore per autotrazione 4 tempi ad accensione comandata a 4 cilindri in linea in grado di erogare una potenza massima di 60 kW a 5400 giri/min e una coppia massima di 100 Nm a 3000 giri/min.
- Nell'ipotesi che l'albero motore del motore trattato nella prima parte abbia un diametro di 80 mm e sia stato realizzato in acciaio da bonifica, procedere ad una verifica della sua resistenza a torsione.

Durata massima della prova: 6 ore.

È consentito soltanto 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.