

Automation plant

4302

La prova è rivolta a studenti dell'ultimo anno degli Istituti Tecnici Industriali ad indirizzo meccanico e coinvolge le seguenti materie: meccanica applicata e macchine a fluido; lingua inglese; automazione industriale; matematica.

Il percorso didattico proposto, introdotto da un testo in lingua inglese, affronta la problematica inerente alla regolazione di un processo industriale. La lingua straniera, ricorrendo ad un lessico specialistico di settore, assume la funzione di veicolare contenuti propri di discipline professionalizzanti.

*Comprendere ed interpretare un testo scientifico in lingua inglese, individuandone i nodi concettuali significativi
Applicare conoscenze e competenze acquisite nella risoluzione di problemi reali di automazione e meccanica
Esprimere concetti e conoscenze in maniera chiara e rigorosa e saperli contestualizzare nei vari ambiti disciplinari
Utilizzare concetti e strumenti matematici nell'ambito delle diverse discipline proposte*

Tempo massimo consentito: 4 ore. È consentito l'uso del vocabolario della lingua inglese.

Testo

In the industrial environment the essential requirements for the design of any automatic control equipment are: reliability, simplicity, ease of adjustment, weight and size; and of course, in some cases, the use of correct materials to resist corrosion.

The running of the plant on automatic control considerably reduces the stress and strain on the plant components. This also means less wear and tear on the plant and more time between overhauls.

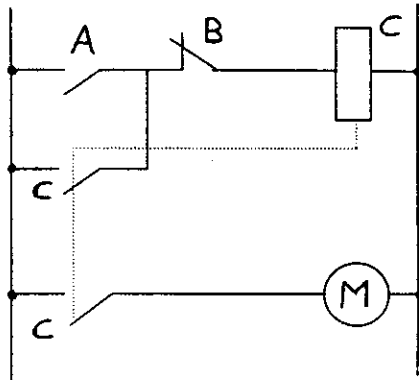
The automation plant contemplates:

- Automatic/remote control of the production process
- Automatic/remote control of the electric generating plant
- Monitoring and alarm system for all machinery auxiliary to the production process (pumps, compressors, auxiliary engines, pneumatic and hydraulic circuits).

tratto da "Automation plant" in *Tecnologie e Trasporti mare*, ottobre 1999

- 1) Il surriscaldatore di un impianto a vapore è uno scambiatore di calore. Dopo averne disegnato lo schema, illustrare qual è il suo funzionamento e lo scopo della sua installazione. (max 10 righe)
- 2) Definisci vere o false le seguenti affermazioni:
- a. il surriscaldatore di un generatore di vapore è posizionato dopo la caldaia V F
 - b. nel condensatore di un impianto a vapore la pressione è inferiore a quella atmosferica V F
 - c. all'interno del radiatore dell'impianto di riscaldamento circola aria calda V F
 - d. nel condensatore di un impianto frigorifero la pressione del fluido è inferiore a quella atmosferica. V F
- 3) Il calcolo delle bielle lente si effettua:
- a. a compressione con verifica a carico di punta
 - b. a carico di punta con verifica a compressione
 - c. a compressione e flessione
 - d. a flessione e torsione.
- 4) Considerando la corsa di andata dello stantuffo, il piede di biella raggiunge la massima velocità quando:
- a. $\theta = 90^\circ$
 - b. θ è poco minore di 90°
 - c. θ è poco maggiore di 90°
 - d. $\theta = 180^\circ$
- 5) Illustrare l'utilità del volano in un motore alternativo e il metodo di calcolo del volano stesso. (max 10 righe)
- 6) In un impianto con macchine a fluido si trova di frequente un riduttore di giri; in una coppia di ingranaggi riduttori, il rendimento dipende:
- a. dal numero di giri delle due ruote
 - b. dal numero di denti delle due ruote
 - c. dal diametro primitivo delle due ruote
 - d. dal passo dei denti delle due ruote.
- 7) In un verricello il vantaggio indica:
- a. minore sforzo per sollevare un peso
 - b. maggiore velocità nel sollevare un peso
 - c. minor costo per sollevare un peso
 - d. poter sollevare un peso minore.
- 8) Il calcolo di un perno veloce di estremità si effettua:
- a. a flessione semplice
 - b. a flessione e torsione
 - c. tenendo conto del calore generato per attrito
 - d. a compressione e flessione.
- 9) Which are the results of an efficient automatic control plant? (max 6 lines)
- 10) Which pieces of machinery of the productive process are automatically controlled? (max 6 lines)
- 11) In an alternative engine the flywheel is used:
- a. to regularize the circular motion of the shaft
 - b. to increase the circular velocity of the shaft
 - c. to decrease the circular velocity of the shaft
 - d. to transmit the motion to the change gear.
- 12) What is the device which brings the piston motion to the drive shaft?
- a. Crank-connecting rod
 - b. Gear
 - c. Differential
 - d. Crank shaft.
- 13) The OR valve is used for the safety of the operator, it is activated only when:
- a. the right button is pushed
 - b. the left button is pushed
 - c. the two buttons are pushed at the same time
 - d. no button is pushed.
- 14) In a four stroke engine the intake and exhaust valves are operated by:
- a. the camshaft
 - b. the driveshaft
 - c. the flywheel
 - d. the crankshaft.
- 15) The force that pushes the piston downward is due to:
- a. the flu gas pressure
 - b. the thrust of the connecting rod
 - c. the rotation of the flywheel
 - d. the spark of the spark plug.
- 16) Dopo aver disegnato lo schema a blocchi di un PLC, sintetizzare il suo principio di funzionamento. (max 10 righe)
- 17) Se si vuole che una grandezza controllata assuma nel tempo un valore prefissato occorre:
- a. una regolazione ad anello chiuso
 - b. un comando
 - c. un controllo ad anello aperto
 - d. un circuito con relè a soglia.
- 18) In un impianto comandato da un PLC, per motivi di sicurezza è opportuno:
- a. prevedere dispositivi di emergenza inseriti sulla linea di comando il cui intervento risulti indipendente dal PLC
 - b. che i comandi di emergenza siano gestiti direttamente dal PLC
 - c. non prevedere comandi ausiliari di emergenza
 - d. lasciare al PLC la decisione per un eventuale intervento.
- 19) Illustra il principio di funzionamento di un resolver. (max 10 righe)
- 20) Un trasduttore è:
- a. un dispositivo utilizzato per misurare una grandezza fisica
 - b. un amplificatore di segnale elettrico
 - c. un dispositivo che trasforma una grandezza fisica in una grandezza di altro tipo, generalmente elettrica
 - d. un attenuatore di segnale.
- 21) Una regolazione On/Off effettua una regolazione di tipo:
- a. proporzionale
 - b. booleano
 - c. quadratico
 - d. continuo.

22) L'equazione logica equivalente allo schema di figura è:



- a. $(A \text{ or } C) \text{ and not } B = C C = M$
- b. $A \text{ or } C \text{ and not } B = C C = M$
- c. $A \text{ and } C \text{ and not } B = M$
- d. $(A \text{ and } C) \text{ or not } B = C C = M$

23) Un convertitore A/D è un dispositivo che:

- a. amplifica i segnali in ingresso al PLC
- b. converte una grandezza analogica in una digitale
- c. converte una grandezza digitale in una analogica
- d. attenua i segnali di ingresso al PLC.

24) Data la funzione che esprime la velocità v del piede di biella di un motore alternativo $v = r \omega \sin \omega t$ rispetto alla funzione $v = \sin t$

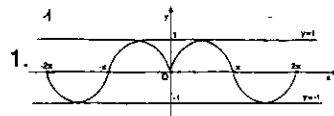
- a. Cambiano periodo e frequenza V F
- b. Cambia l'ampiezza V F
- c. Cambia l'ampiezza e rimane invariato il periodo V F
- d. Cambia il periodo e rimane invariata l'ampiezza V F

25) L'accelerazione del piede di biella di un motore alternativo la cui legge del moto è espressa da $s = r(1 - \cos \omega t)$ è:

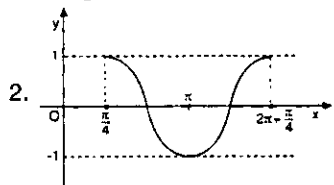
- a. $a = r \sin \omega t$
- b. $a = -r \omega^2 \cos \omega t$
- c. $a = r \omega^2 \cos \omega t$
- d. $a = r \omega \cos \omega t$

26) Ai grafici associa la corrispondente funzione

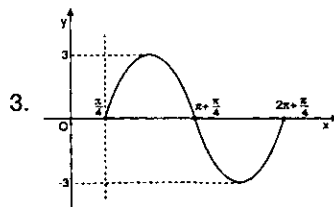
a. $y = \sin|x|$



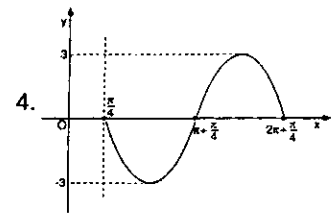
b. $y = 3 \sin(x - \frac{\pi}{4})$



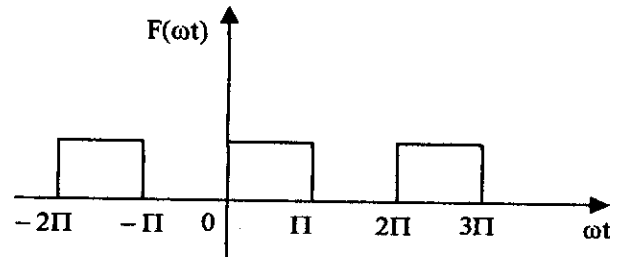
c. $y = 3 \sin(-x + \frac{\pi}{4})$



d. $y = \cos(\frac{x - \pi}{4})$



27) La funzione con il seguente grafico



- a. Non è esprimibile da nessuna espressione analitica V F
- b. È periodica V F
- c. È continua V F
- d. È derivabile in $(0; 0)$ V F

28) Completa le seguenti frasi:

data la funzione $y = \ln \sin x$

- a. è una funzione composta di tipo con argomento
- b. ha punti di massimo in $x = \dots\dots\dots$
- c. ha sempre la concavità rivolta
- d. $\int \text{ctg}(x) dx = \dots\dots\dots$

29) Traduci in simboli il legame che intercorre tra il valore efficace e valore massimo di picco di una funzione sinusoidale dopo aver introdotto i concetti di valore di picco e di valore efficace di una funzione $f(x)$.

30) Enuncia il teorema della media e fornisci una sua interpretazione geometrica per una assegnata funzione $f(x) \geq 0$ e in $[a, b]$.

31) Nel surriscaldatore di un generatore di vapore il fluido caldo è:

- a. vapore
- b. acqua
- c. aria
- d. fumi di combustione.

32) La verifica alla forza centrifuga di un volano tiene conto:

- a. dell'accelerazione centripeta
- b. del numero di giri
- c. della velocità periferica
- d. della velocità angolare.

33) Decide whether the following statements are true (T) or false (F):

- a. the electric generating plant is excluded from the automatic plant T F
- b. Plant components are deteriorated because of the automatic control of the plant T F
- c. The presence of corrosive agents may affect the frequency of the overhauls T F

d. There is more time between the overhauls of the plant components when they are automatically controlled. T F

34) Which element are the pneumatic circuits operated by?
 a. Helium
 b. Air
 c. Nitrogen
 d. Water.

35) Definisci vere (V) o false (F) le seguenti affermazioni:
 a. in logica programmabile, i tempi di esecuzione di un programma sono superiori ai tempi di esecuzione delle sequenze di comando in logica cablata V F
 b. la composizione di un PLC è indipendente dalle particolari funzioni che si vogliono realizzare V F
 c. in un sistema di comando realizzato con PLC il programma software risulta fortemente dipendente dai sensori e dagli organi di azionamento utilizzabili V F
 d. in un sistema di comando con PLC ogni variazione della funzione da realizzare comporta modifiche di cablaggio. V F

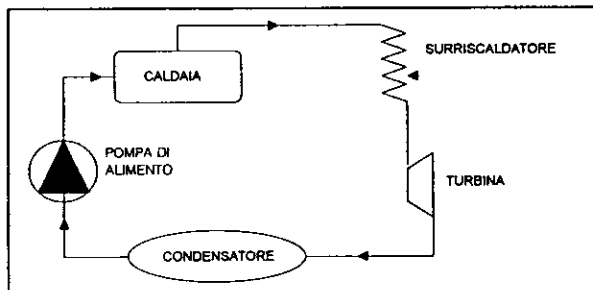
36) Un resolver per rilevare uno spostamento angolare utilizza:
 a. due avvolgimenti statorici disposti ortogonalmente ed uno rotorico
 b. tre bobine disposte a 12°
 c. due avvolgimenti disposti a 12°
 d. un avvolgimento statorico ed uno rotorico.

37) Il valore medio di una funzione sinusoidale del tipo $y = A \sin \omega t$ in un periodo $T = \frac{2\pi}{\omega}$ è
 a. 0
 b. $\frac{2A}{\pi}$
 c. $\frac{A}{\pi}$
 d. $\frac{A}{2\pi}$

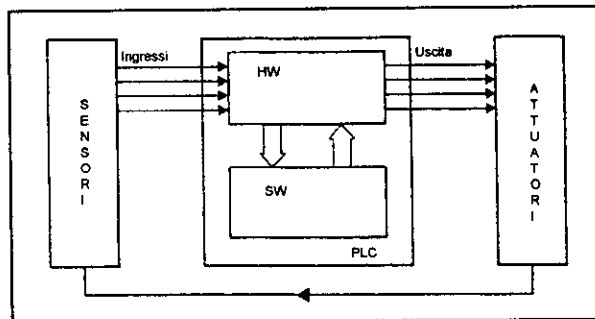
38) Il valore efficace in un periodo della funzione sinusoidale $y = 30 \sin \omega t$ è:
 a. $30\sqrt{2}$
 b. $\frac{30}{\sqrt{2}}$
 c. $\frac{15}{\sqrt{2}}$
 d. $70\sqrt{2}$.

Chiavi di correzione ed elementi di adeguatezza.

1) Disegno dello schema, passaggio di calore attraverso una parete, aumento di temperatura del vapore;



2) V, V, F, F. 3) a. 4) b. 5) Regolizzazione del moto, lavoro di fluttuazione. 6) b. 7) a. 8) c. 9) Reliability, weight, size. 10) Pumps, compressors, pneumatic and hydraulic circuits. 11) a. 12) a. 13) c. 14) a. 15) a. 16) Schema attendibile, elaborazione dei segnali di ingresso, emissione dei segnali di uscita;



17) a. 18) a. 19) È composto da due avvolgimenti statorici ortogonali e da un rotore. Il rotore è solidale con il sistema di cui si vuole conoscere la rotazione ed è alimentato in c.a. Al variare della posizione relativa tra statore e rotore, varia l'ampiezza delle tensioni indotte sugli avvolgimenti di statore in funzione dell'angolo. 20) c. 21) b. 22) a. 23) b. 24) V, V, F, F. 25 c. 26) (a,1). (b,3). (c,4). (d,2). 27) V, V, F, V. 28) a. (logaritmo, goniometrico) b. $(x = \frac{\pi}{2} + 2\pi)$ c. (verso il basso) d. $\int \text{ctg}x dx = \ln|\text{sen}x| + c$. 29) Il valore massimo è il valore massimo istantaneo assunto dalla funzione in un periodo. Il valore efficace di una funzione $f(x)$ in $[a,b]$ è la radice quadrata del valore medio del quadrato della $f(x)$ $V_{\text{eff}} = \frac{V_{\text{picco}}}{\sqrt{2}}$. 30) Se f è continua in $[a,b]$ esiste almeno un punto C interno ad a e b tale che il rettangolo di base $(b - a)$ e di altezza $f(C)$ è equivalente al trapezoide la cui area misura $\int_a^b f(x) dx$. 31) d. 32) c. 33) F, F, F, F. 34) b. 35) V, V, F, F. 36) a. 37) a. 38) b.