



**FONDI
STRUTTURALI
EUROPEI**

**pon
2014-2020**



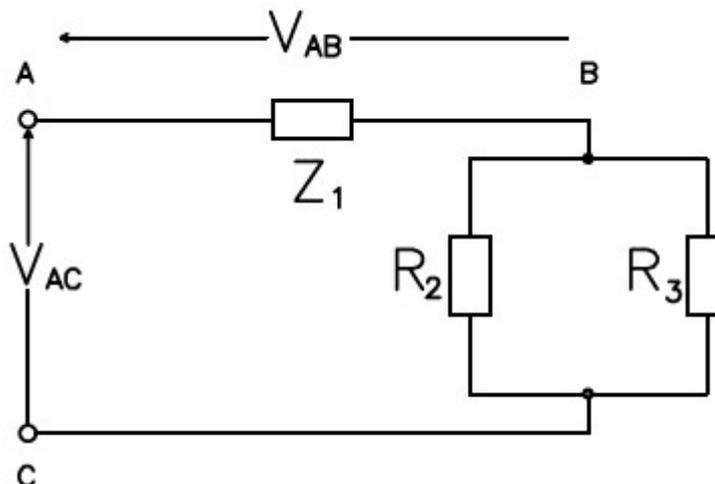
Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
Dipartimento per la Programmazione e la Gestione delle
Risorse Umane, Finanziarie e Strutturali
Direzione Generale per gli Interventi in materia di Edilizia
Scuolastica per la gestione dei Fondi Strutturali per
l'Istruzione e per l'Innovazione Digitale
Ufficio IV

PER LA SCUOLA - COMPETENZE E AMBIENTI PER L'APPRENDIMENTO (FSE-FESR)

Testo della prova

ELETTROTECNICA – Quesito 1

Nel circuito seguente sono noti la tensione $V_{AB} = 20 \text{ V}$, la tensione di alimentazione $V_{AC} = 32 \text{ V}$, la corrente circolante nell'impedenza Z_1 , $I_1 = 8 \text{ A}$, la reattanza $X_1 = 1,5 \Omega$ della suddetta impedenza. Si determinino le resistenze R_2 ed R_3 sapendo che $R_2 = 9 R_3$.



ELETTROTECNICA – Quesito 2

Di un trasformatore trifase sono noti:

$$S_n = 20 \text{ kVA}, V_{1n} = 1 \text{ kV}, V_{20} = 400 \text{ V}, \cos\varphi_{cc} = 0.42, \cos\varphi_0 = 0.15.$$

Il trasformatore a carico, alimentato alla sua tensione nominale, assorbe 9 A con fattore di potenza 0,82; il rendimento in tali condizioni vale 0,95 e le perdite nel ferro sono superiori del 10% alle perdite nel rame.

Determinare il fattore di potenza del carico.



**FONDI
STRUTTURALI
EUROPEI**

pon
2014-2020



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
Dipartimento per la Programmazione e la Gestione delle
Risorse Umane, Finanziarie e Strutturali
Direzione Generale per interventi in materia di Edilizia
Scuolastica per la gestione dei Fondi Strutturali per
l'Istruzione e per l'Innovazione Digitale
Ufficio IV

PER LA SCUOLA - COMPETENZE E AMBIENTI PER L'APPRENDIMENTO (FSE-FESR)

ELETTROTECNICA – Quesito 3

In un circuito RLC serie con $R = 0.5 \text{ k}\Omega$ e $L = 0.01 \text{ H}$, calcolare il valore della capacità per avere la frequenza di risonanza $f_r = 1 \text{ kHz}$.

Applicando al circuito un segnale d'ingresso di 10 V , frequenza $10f_r$ e prelevando il segnale d'uscita ai capi della resistenza, verificare se tale frequenza rientra nella banda passante.

ELETTROTECNICA – Quesito 4

Su due bobine mutuamente accoppiate sono state eseguite le seguenti prove:

- tenendo aperta la seconda bobina e facendo aumentare linearmente la corrente nella prima bobina da 0 a 10 A in 0.1 s , sono state misurate le tensioni indotte $E_1 = 10 \text{ V}$ e $E_2 = 6 \text{ V}$;
- tenendo aperta la prima bobina e facendo aumentare linearmente la corrente nella seconda da 0 a 10 A in 0.1 s , sono state misurate le tensioni indotte $E_1 = 6 \text{ V}$ e $E_2 = 5 \text{ V}$;

Calcolare le induttanze delle due bobine, il coefficiente di mutua induzione, il fattore di accoppiamento e il numero di spire della seconda bobina sapendo che $N_1 = 300$.

ELETTROTECNICA – Quesito 5

Si ha una struttura magnetica formata da due materiali magnetici e da un traferro: il primo materiale è acciaio dolce con 40 cm^2 di sezione, il secondo è formato da lamiera normali con lunghezza 50 cm e sezione 50 cm^2 . La corrente circolante nella bobina, di 500 spire, è di 8 A . Calcolare la lunghezza dell'acciaio dolce per ottenere un flusso di 6 mWb quando si ha un traferro, all'interno dell'acciaio dolce, di $2,0 \text{ mm}$. Per i dati sui materiali magnetici consultare la tabella sottostante.



**FONDI
 STRUTTURALI
 EUROPEI**

**pon
 2014-2020**



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
 Dipartimento per la Programmazione e la Gestione delle
 Risorse Umane, Finanziarie e Strutturali
 Direzione Generale per interventi in materia di Edilizia
 Scolastica per la gestione dei Fondi Strutturali per
 l'Istruzione e per l'Innovazione Digitale
 Ufficio IV

PER LA SCUOLA - COMPETENZE E AMBIENTI PER L'APPRENDIMENTO (FSE-FESR)

CARATTERISTICHE DI MAGNETIZZAZIONE PER ALCUNI MATERIALI

Induzione magnetica B (T)	Materiale								Aria H = B/μ ₀ (A/m)
	Acciaio fuso e ferro fucinato		Ghisa		Lamiere normali		Lamiere al silicio		
	H (A/m)	μ _r	H (A/m)	μ _r	H (A/m)	μ _r	H (A/m)	μ _r	
0,10	70	1140	200	400	45	1770	80	1000	80000
0,20	90	1770	450	350	50	3180	100	1590	160000
0,30	100	2390	800	300	60	4980	125	1910	240000
0,40	120	2650	1300	245	70	4550	145	2200	320000
0,50	150	2840	2000	200	90	4420	160	2500	400000
0,60	170	2810	2800	170	130	3670	180	2650	480000
0,70	220	2530	4000	145	170	3280	200	2800	560000
0,80	270	2360	5500	115	230	2770	250	2550	640000
0,90	320	2240	8000	90	330	2170	310	2310	720000
1,00	400	1990	11000	72	470	1700	400	2000	800000
1,10	500	1750	15000	58	630	1390	500	1750	880000
1,20	620	1540	20000	48	800	1200	700	1360	960000
1,30	850	1220	-	-	1050	990	1200	860	1040000
1,40	1200	930	-	-	1350	830	2300	480	1120000
1,50	2000	600	-	-	1800	60	4000	300	1200000
1,60	3500	365	-	-	3100	410	7500	170	1280000
1,70	6000	225	-	-	5200	260	14000	100	1360000
1,80	10000	140	-	-	9000	160	24000	60	1440000
1,90	16000	95	-	-	14800	100	-	-	1520000
2,00	25000	64	-	-	30000	53	-	-	1600000



FONDI
STRUTTURALI
EUROPEI

pon
2014-2020



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
Dipartimento per la Programmazione e la Gestione delle
Risorse Umane, Finanziarie e Strutturali
Direzione Generale per gli Interventi in materia di Edilizia
Scuolastica per la gestione dei Fondi Strutturali per
l'Istruzione e per l'Innovazione Digitale
Ufficio IV

PER LA SCUOLA - COMPETENZE E AMBIENTI PER L'APPRENDIMENTO (FSE-FESR)

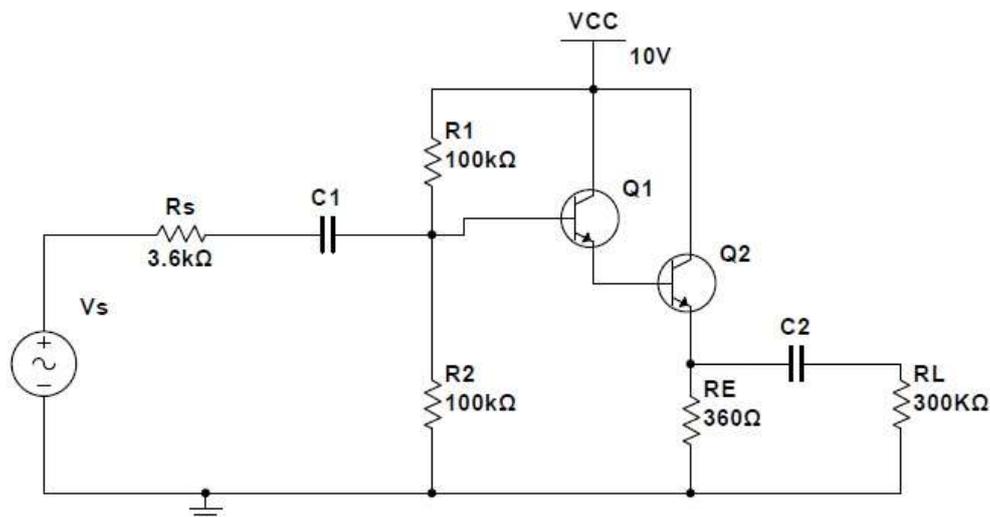
ELETTRONICA – Quesito 1

Progettare una rete logica combinatoria con due ingressi (A, B) e un ingresso di selezione (C); l'uscita Y deve assumere il valore di A o di B in base al valore di C .

ELETTRONICA – Quesito 2

Determinare la resistenza d'ingresso R_{in} e il guadagno di tensione e corrente totale dell'amplificatore in figura.

Entrambi i BJT hanno $h_{FE} = h_{fe} = 100$, mentre $h_{ie1} = 25 \text{ K}\Omega$ e $h_{ie2} = 250 \Omega$.





**FONDI
STRUTTURALI
EUROPEI**

pon
2014-2020

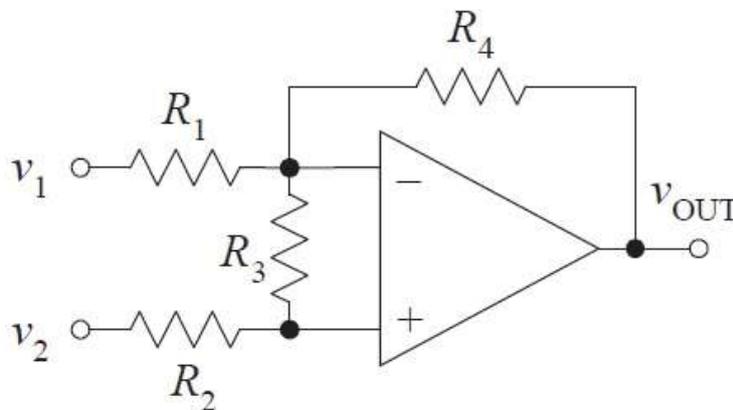


Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
Dipartimento per la Programmazione e la Gestione delle
Risorse Umane, Finanziarie e Strutturali
Direzione Generale per gli Interventi in materia di Edilizia
Scuolastica per la gestione dei Fondi Strutturali per
l'Istruzione e per l'Innovazione Digitale
Ufficio IV

PER LA SCUOLA - COMPETENZE E AMBIENTI PER L'APPRENDIMENTO (FSE-FESR)

ELETTRONICA – Quesito 3

Per l'amplificatore operazionale ideale nella configurazione come in figura, calcolare la V_{out} in funzione della V_1 e V_2 . Con $R_1= 2\text{ k}\Omega$, $R_2= 1\text{ k}\Omega$, $R_3= 1.5\text{ k}\Omega$, $R_4= 2\text{ k}\Omega$.



ELETTRONICA – Quesito 4

Progettare e disegnare un dispositivo astabile con timer 555 funzionante ad una frequenza $f = 2\text{ KHz}$ con duty cycle $D = 60\%$ avendo a disposizione un condensatore $C = 1\text{ nF}$.



FONDI
STRUTTURALI
EUROPEI

pon
2014-2020

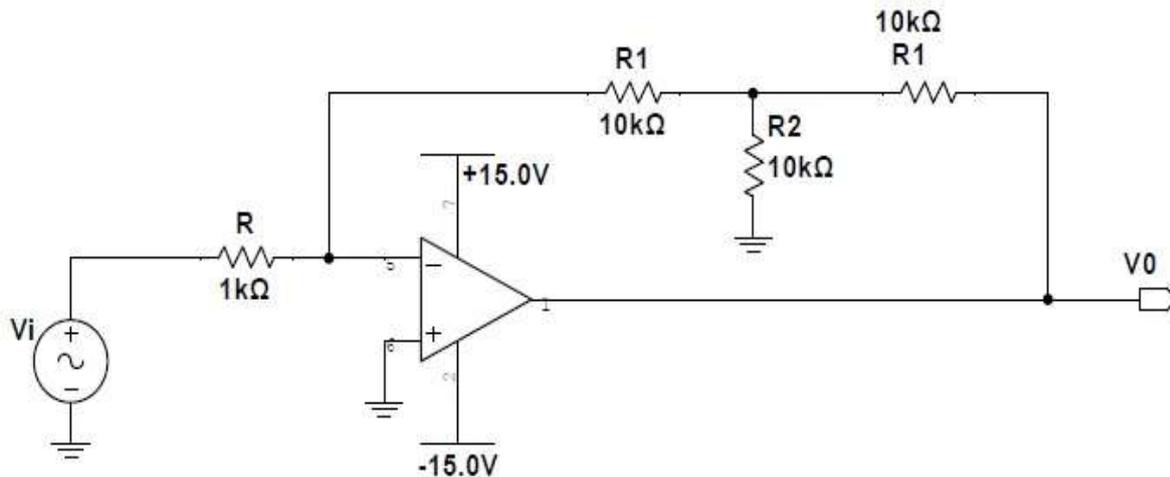


Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
Dipartimento per la programmazione e la Gestione delle
Risorse Umane, Finanziarie e Strutturali
Direzione Generale per interventi in materia di Edilizia
Scuolastica per la gestione dei Fondi Strutturali per
l'Istruzione e per l'Innovazione Digitale
Ufficio IV

PER LA SCUOLA - COMPETENZE E AMBIENTI PER L'APPRENDIMENTO (FSE-FESR)

ELETTRONICA – Quesito 5

La struttura della rete di reazione dell'amplificatore invertente illustrata in figura, consente di ottenere un guadagno elevato senza usare una resistenza di reazione R_f troppo elevata. Calcolare l'espressione del segnale in uscita V_o in funzione di quello in ingresso. Quanto vale il guadagno?





**FONDI
STRUTTURALI
EUROPEI**

**pon
2014-2020**

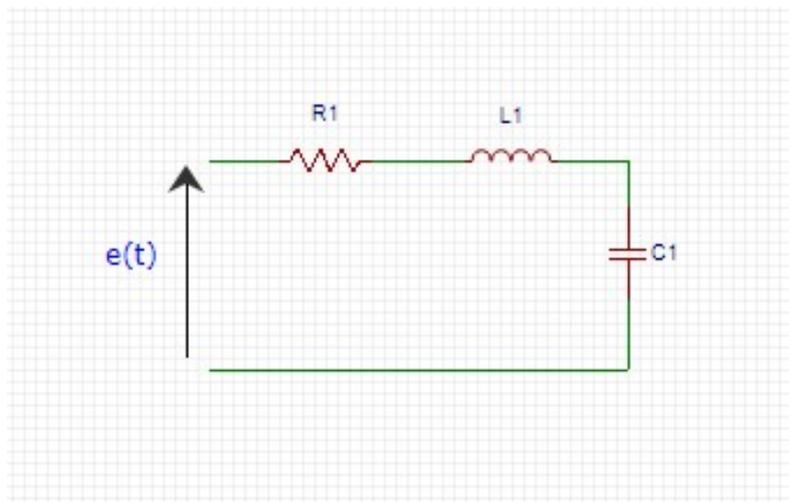


Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
Dipartimento per la Programmazione e la Gestione delle
Risorse Umane, Finanziarie e Strumentali
Direzione Generale per gli Interventi in materia di Edilizia
Scuolastica per la gestione dei Fondi Strutturali per
l'Istruzione e per l'Innovazione Digitale
Ufficio IV

PER LA SCUOLA - COMPETENZE E AMBIENTI PER L'APPRENDIMENTO (FSE-FESR)

SISTEMI AUTOMATICI – Quesito 1

Considerato il seguente circuito nel quale $R = 3\Omega$ e $C = 1F$, calcolare il valore di L in modo che il valore della $v_R(t)$ abbia un fattore di smorzamento $\xi = 0.5$



SISTEMI AUTOMATICI – Quesito 2

Tracciare i diagrammi di Bode (modulo e fase) del seguente sistema

$$G(s) = \frac{100 (s + 1)}{s (s^2 + 6s + 25)}$$



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
Dipartimento per la Programmazione e la Gestione delle
Risorse Umane, Finanziarie e Strutturali
Direzione Generale per gli Interventi in materia di Edilizia
Scuolastica per la gestione dei Fondi Strutturali per
l'Istruzione e per l'Innovazione Digitale
Ufficio IV

PER LA SCUOLA - COMPETENZE E AMBIENTI PER L'APPRENDIMENTO (FSE-FESR)

SISTEMI AUTOMATICI – Quesito 3

Dato un sistema caratterizzato dalla seguente funzione di trasferimento

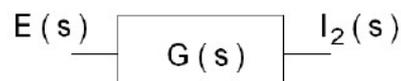
$$G(s) = \frac{10s}{9s^2 + 6s + 2}$$

ricavare l'andamento di massima della $u(t)$ dall'analisi della $G(s)$ considerando come ingresso un gradino unitario.

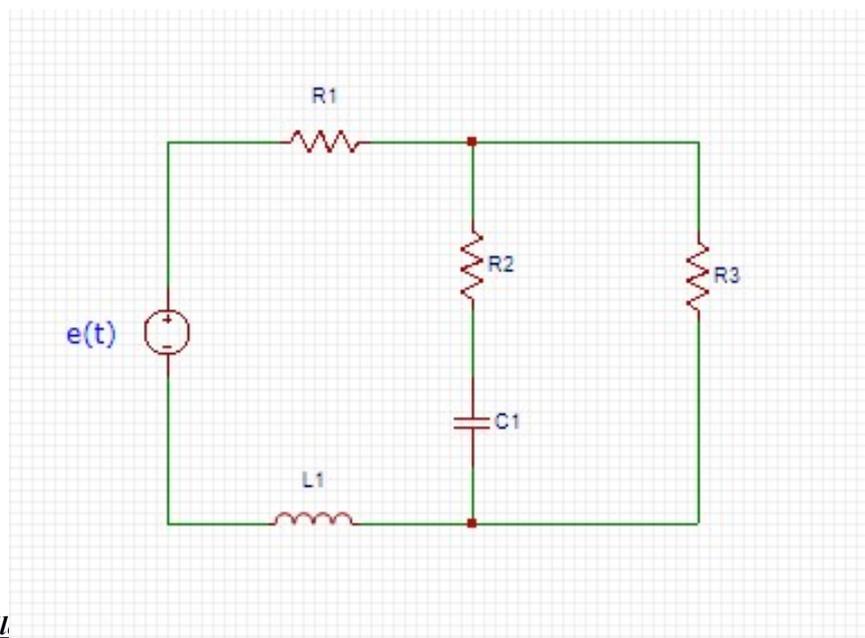
SISTEMI AUTOMATICI – Quesito 4

Dato il seguente circuito nel quale $R_1 = 2\Omega$, $R_2 = 1\Omega$, $R_3 = 2\Omega$, $C = 1F$ e $L = 4H$:

- calcolare la funzione di trasferimento $G(s)$ considerando come uscita la corrente $I_2(s)$ che scorre sul ramo di R_2 ;



- calcolare le singolarità della $G(s)$ e rappresentarle sul piano complesso.





FONDI STRUTTURALI EUROPEI

pon 2014-2020



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
 Dipartimento per la Programmazione e la Gestione delle Risorse Umane, Finanziarie e Strutturali
 Direzione Generale per interventi in materia di Edilizia Scolastica per la gestione dei Fondi Strutturali per l'Istruzione e per l'Innovazione Digitale
 Ufficio IV

PER LA SCUOLA - COMPETENZE E AMBIENTI PER L'APPRENDIMENTO (FSE-FESR)

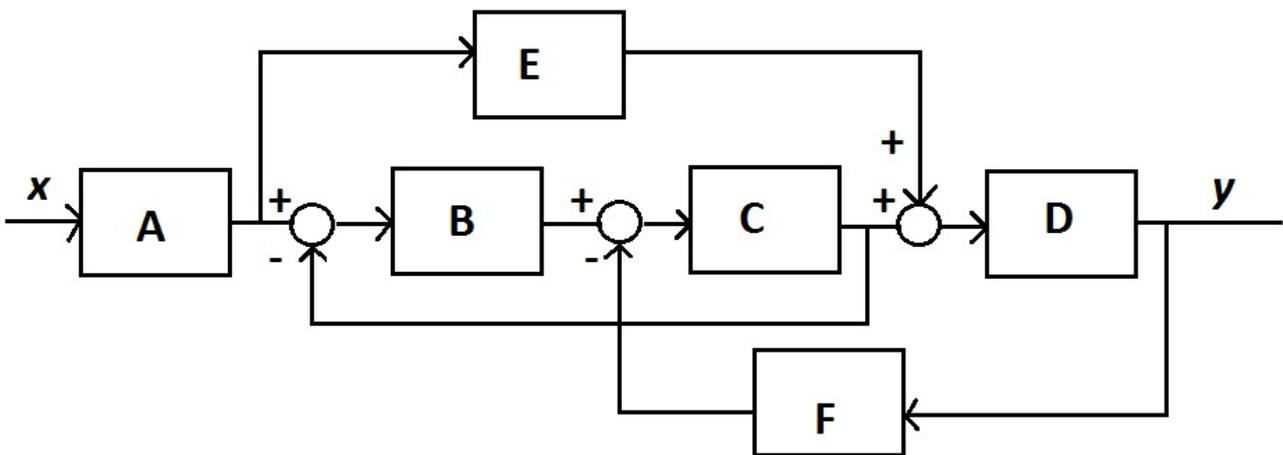
SISTEMI AUTOMATICI – Quesito 5

Tracciare i diagrammi di Nyquist del seguente sistema

$$G(s) = \frac{(s - 5)}{s(s - 2)(s + 5)}$$

SISTEMI AUTOMATICI – Quesito 6

Ridurre ad un singolo blocco il seguente diagramma per trovare la funzione di trasferimento $\frac{Y}{X}$ del sistema seguente.





**FONDI
STRUTTURALI
EUROPEI**

pon
2014-2020



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
Dipartimento per la Programmazione e la Gestione delle
Risorse Umane, Finanziarie e Strutturali
Direzione Generale per interventi in materia di Edilizia
Scuolastica per la gestione dei Fondi Strutturali per
l'Istruzione e per l'Innovazione Digitale
Ufficio IV

PER LA SCUOLA - COMPETENZE E AMBIENTI PER L'APPRENDIMENTO (FSE-FESR)

T.P.S.E.E.– Quesito 1

Spiegare come si dimensiona una linea e la si coordina con le apparecchiature di protezione considerando tutte le problematiche relative.

T.P.S.E.E.– Quesito 2

Una centrale idroelettrica di pompaggio ha le seguenti caratteristiche tecniche:

- salto disponibile $H = 300$ m;
- il serbatoio superiore ha una quantità di 500 milioni di metri cubi d'acqua, con un invaso da 700 milioni;
- il rendimento della turbina è di 0,91;
- il rendimento della pompa è di 0,89;
- il rendimento moto – alternatore è di 0,94;
- rendimento delle condotte forzate è del 97 %.

Sapendo che la centrale produce per 10 ore al giorno una potenza di 200 MW e per le rimanenti è in pompaggio assorbendo una potenza di 160 MW determinare dopo quanto tempo il bacino superiore si svuoti o tracimi.

T.P.S.E.E.– Quesito 3

Disegnare lo schema di comando e di potenza, in logica cablata, di due motori nella seguente sequenza temporizzata:

- parte il primo motore, dopo un certo tempo parte il secondo motore, se si ferma uno dei due motori l'altro continua a funzionare.
-



Istituto di Istruzione Superiore S. Ten. Vasc. "A. BADONI"
Via Rivolta,10 – 23900 LECCO - Tel. 0341/365339 - Fax 0341/286589
Cod. Fisc.83007840131 - Casella Postale n. 279
e-mail: lcis00900x@istruzione.it



Meccanica, Meccatronica ed Energia – Elettronica, Elettrotecnica e Automazione
Informatica e Telecomunicazioni – Liceo Scientifico delle Scienze Applicate



**FONDI
STRUTTURALI
EUROPEI**

pon
2014-2020



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
Dipartimento per la Programmazione e la Gestione delle
Risorse Umane, Finanziarie e Strutturali
Direzione Generale per interventi in materia di Edilizia
Scuolastica per la gestione dei Fondi Strutturali per
l'Istruzione e per l'Innovazione Digitale
Ufficio IV

PER LA SCUOLA - COMPETENZE E AMBIENTI PER L'APPRENDIMENTO (FSE-FESR)

T.P.S.E.E.– Quesito 4

Comandare tramite PLC (disegnando lo schema a contatti) la seguente sequenza: vi sono quattro motori A, B, C, D, il pulsante di start fa partire il motore A, quando si ferma A, parte B, quando si ferma B parte C, quando si ferma C parte D, quando si ferma D riparte A. Il ciclo in esame si ripete 10 volte; ovviamente il ciclo deve essere fermato anche da un pulsante di emergenza.

T.P.S.E.E.– Quesito 5

Dato il ciclo pneumatico $A^+ B^+ (C^+A^-) D^+ (B^- C^-) D^-$ spiegarne tutte le caratteristiche.

NOTE

Il candidato risponda ai quesiti tenendo conto che:

- il tempo a disposizione è di 5 ore dall'inizio della prova;
- per lo svolgimento della prova è ammesso l'uso della calcolatrice scientifica non programmabile;
- per tutti i calcoli utilizzare 4 cifre significative;
- i calcoli vanno eseguiti in ordine logico riportando le formule, valori, risultati con relativa unità di misura.