



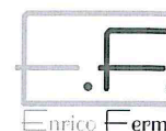
ISTITUTO STATALE DI ISTRUZIONE SUPERIORE "E. FERMI"

Istituto Tecnico Tecnologico e Istituto Professionale

☎ 0575/ 593027 P.zza Matteotti 1, 52011 Bibbiena(AR)

e-mail: segreteria@isisfermi.it - aris01200b@istruzione.it - aris01200b@pec.istruzione.it

Codice Fiscale 80000110512 – Codice Univoco Ufficio UFXFB4



NOME COGNOME

CLASSE

DATA

5

Il candidato svolga la prima parte della prova e due tra i quesiti proposti nella seconda parte

PRIMA PARTE

La biblioteca annessa ad un'antica chiesa è suddivisa in due aree: una dedicata alla consultazione testi ed un'altra dove sono custoditi preziosi manoscritti, alcune tele ed una parete affrescata, un patrimonio artistico aperto alle visite per cui prevedere specifiche condizioni ambientali. La biblioteca è accessibile al pubblico dalle ore 10:00 alle ore 19:00 ed in tale intervallo di tempo vengono monitorate le condizioni di luminosità, temperatura ed umidità al fine di evitare il deterioramento dei materiali causati da muffe e microorganismi. Inoltre deve essere tenuta sotto controllo la qualità dell'aria con particolare attenzione alla presenza di particelle sospese di biossido di carbonio (CO₂) che alterano la composizione della carta, dei dipinti e soprattutto dell'affresco.

I valori di riferimento delle grandezze da monitorare sono dettati dalle norme *UNI 10829:1999 (Beni d'interesse storico e artistico. Condizioni ambientali di conservazione. Misurazione ed analisi)*, dalle raccomandazioni dell'Istituto Centrale per la Patologia degli Archivi e del Libro e dalla norma UNI 10586/97. Tali valori sono riportati nella tabella seguente:

FATTORE AMBIENTALE	TIPOLOGIA DI MANUFATTO	VALORI OTTIMALI
TEMPERATURA	Per carta e tela	≤ 21°C
UMIDITÀ	Per carta, pergamena e tela	40% ≤ UR ≤ 55%
LUMINOSITÀ	Per carta, tela ed affreschi	40 ≤ L ≤ 80 Lux
CONCENTRAZIONE DI CO ₂	Per carta, tela ed affreschi	C _{CO2} ≤ 500 ppm

Il processo di controllo prevede le seguenti azioni:

- la temperatura dell'ambiente deve essere mantenuta 15°±10% mediante sistema di climatizzazione
- se l'umidità relativa supera il 50% deve essere azionato un apposito deumidificatore per la durata di 5 minuti
- se la concentrazione di anidride carbonica supera il valore di soglia indicato nelle norme si attiva un sistema di ventilazione forzata, con immissione di aria pura, che resta in funzione fino a quando la concentrazione di CO₂ non scende al valore di 400 ppm

Inoltre l'area adibita a conservazione dei beni artistici deve prevedere un illuminamento costante di 60 lux, tenendo conto che la luce naturale nell'ambiente in questione non supera mai i 30 lux si deve prevedere l'attivazione di un sistema di corpi illuminanti per il mantenimento della condizione ottimale.

Per la realizzazione del progetto sono messi a disposizione una serie di sensori che consentono il monitoraggio dell'ambiente, come di seguito descritti:

Sensore di temperatura: sono disponibili tre tipologie di sensori le cui specifiche tecniche, estrapolate dai relativi data-sheets vengono riportate di seguito:

- 1) Sensore di temperatura AD590
 - Linear Current Output 1μA/°K
 - Wide temperature range -55°C to +150°C
 - Wide power supply range +4V to 30V
 - Sensor isolation from a case
- 2) Sensore di temperatura TMP01
 - -55°C to +125°C operation
 - ±1°C accuracy over temperature (typ)
 - Temperature-proportional voltage output
 - Wide power suppli range 4,5V to 13,2V
 - $V_{out}(Temp) = 5 \cdot 10^{-3} \cdot [Temp_{(Celsius)} + 273]V$
- 3) Sensore di temperatura NTC10K
 - Temperature-inversely proportional output



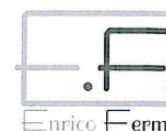
ISTITUTO STATALE DI ISTRUZIONE SUPERIORE "E. FERMI"

Istituto Tecnico Tecnologico e Istituto Professionale

☎ 0575/ 593027 P.zza Matteotti 1, 52011 Bibbiena(AR)

e-mail: segreteria@isisfermi.it - aris01200b@istruzione.it - aris01200b@pec.istruzione.it

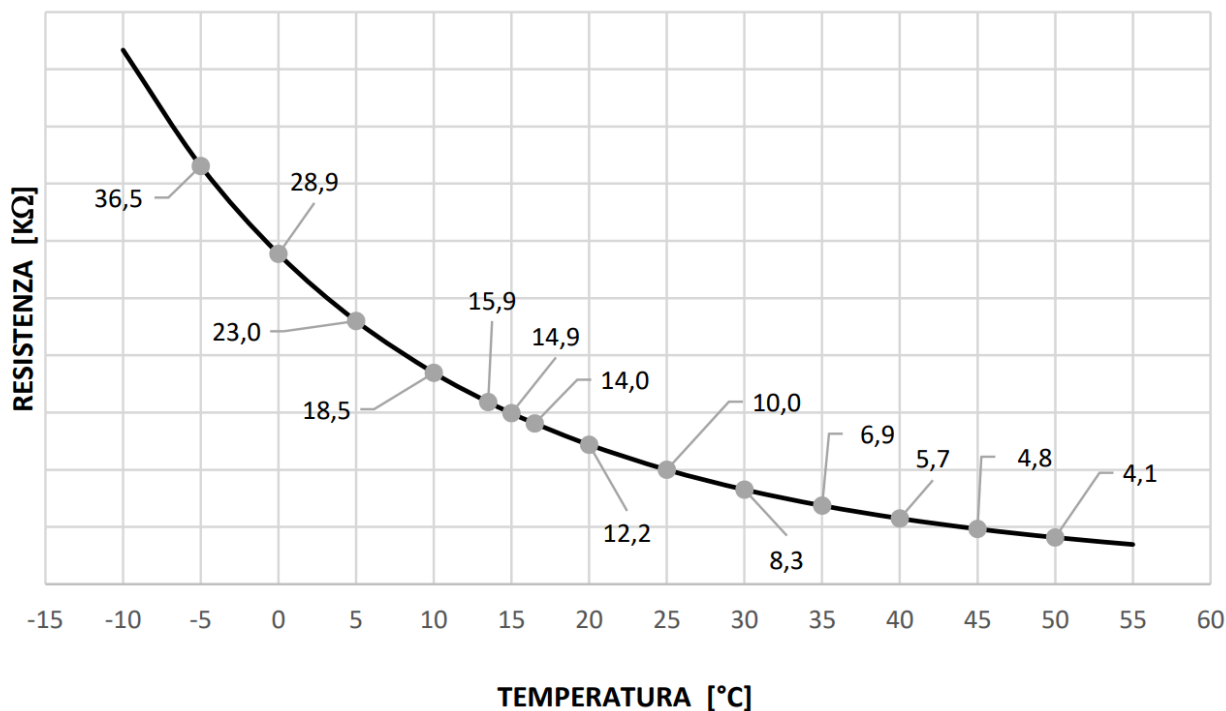
Codice Fiscale 80000110512 – Codice Univoco Ufficio UFXFB4



- -55°Cto +150°C operation

-non linear output voltage

NTC RESISTANCE vs TEMPERATURE



Sensore di umidità

Viene utilizzato un sensore HCZ-D5 con uscita resistiva; la relazione fra la percentuale di umidità ed il valore di resistenza è riportata in tabella in funzione di fasce di fasce di temperatura definita

Valori di resistenza per grado di umidità				
Temp [°C]	10-13,5	13,5-16,5	16,5-18	18-20
%U	R [kΩ]			
20	24.000	17.800	13.000	9.213
25	9.000	6.670	4.870	3.150
30	3.630	2.750	2.010	1.480
35	1.600	1.220	910	670
40	770	590	440	330
45	390	300	220	170
50	210	160	120	92,8
55	110	87,5	67,7	53,7
60	64,2	50	39,3	31
65	37,2	29,4	23,5	18,8
70	22	17,8	14,4	11,7
75	14	11,2	9,06	4,75

Sensore di CO₂: si dispone di un sensore NDIR basato su un foto-accoppiatore nell'infrarosso con relazione ingresso-uscita lineare nel campo dei valori $100 \leq C_{CO_2} \leq 1.000$ ppm. Il dispositivo fornisce in uscita un



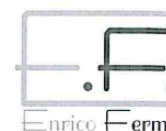
ISTITUTO STATALE DI ISTRUZIONE SUPERIORE "E. FERMI"

Istituto Tecnico Tecnologico e Istituto Professionale

☎ 0575/ 593027 P.zza Matteotti 1, 52011 Bibbiena(AR)

e-mail: segreteria@isisfermi.it - aris01200b@istruzione.it aris01200b@pec.istruzione.it

Codice Fiscale 80000110512 – Codice Univoco Ufficio UFXFB4



segnale PWM di frequenza 100Hz e Duty-Cycle proporzionale alla concentrazione rilevata secondo la relazione:

$$DC = \frac{10^{-1} \cdot CO_2^{-5}}{100}$$

Sensore di luminosità: sono disponibili due tipologie di rilevatori di luminosità, rispettivamente fototransistor e fotodiode le cui caratteristiche sono riportate di seguito

Silicon NPN phototransistor

Silicon Diode

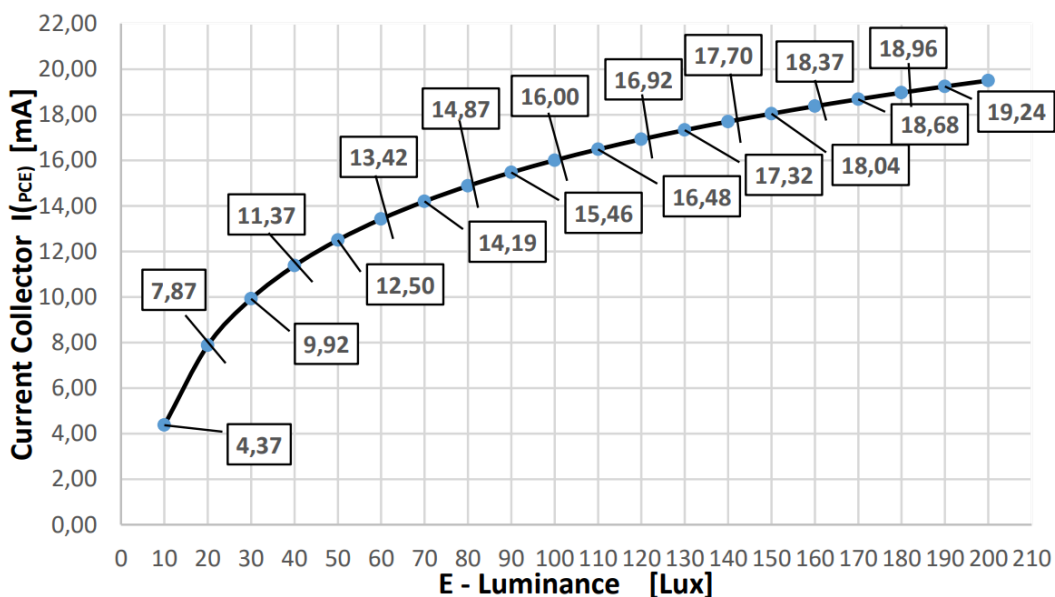
Dark current: 200nA

Dark current: 10nA

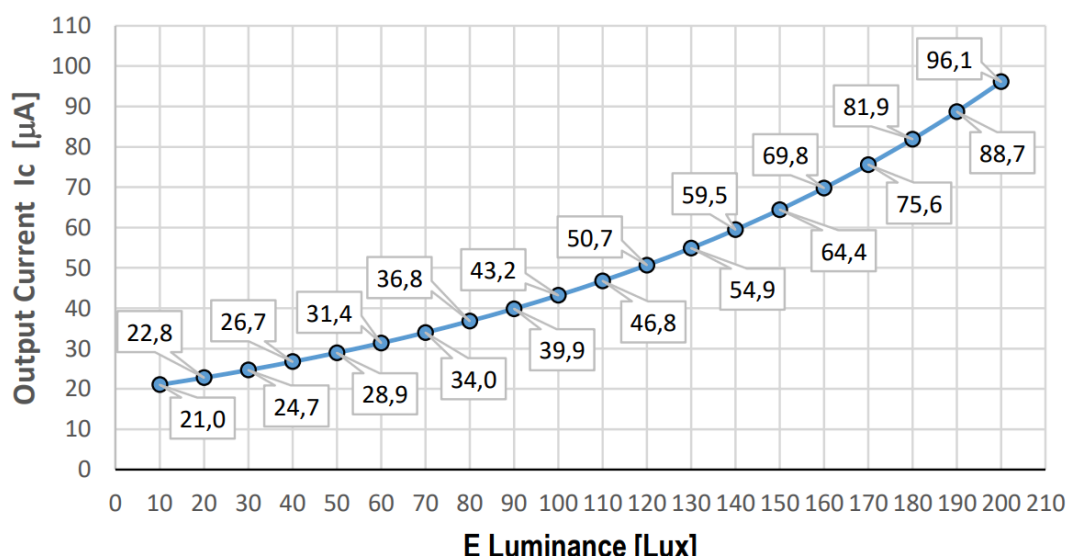
Maximum current: 75mA

Maximu current: 1,5mA

Phototransistor current I_{PCE}



Photodiode current I_c





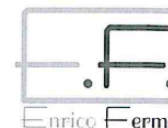
ISTITUTO STATALE DI ISTRUZIONE SUPERIORE "E. FERMI"

Istituto Tecnico Tecnologico e Istituto Professionale

☎ 0575/ 593027 P.zza Matteotti 1, 52011 Bibbiena(AR)

e-mail:segreteria@isisfermi.it - aris01200b@istruzione.it - aris01200b@pec.istruzione.it

Codice Fiscale 80000110512 – Codice Univoco Ufficio UFXFB4



Il sistema di controllo acquisisce e memorizza i dati relativi ai quattro parametri ad intervalli di 30 minuti nel periodo di apertura al pubblico attivando gli output in modo da garantire le corrette condizioni ambientali. I dati rilevanti saranno poi trasmessi, a fine giornata, al centro di elaborazione della Direzione Generale Archeologia, Belle Arti e Paesaggio.

Il candidato, dopo aver effettuato una motivata scelta riguardo l'utilizzo di uno tra i sensori disponibili forniti per la rilevazione della temperatura e della luminosità, fatte le ipotesi aggiuntive che ritiene necessarie anche la fine della rilevazione dell'orario nel quale occorre effettuare i controlli:

- Rappresenti lo schema a blocchi del sistema di controllo descrivendo la funzione dei singoli blocchi che intervengono nel condizionamento dei segnali provenienti dai sensori
- Dimensiona la circuiteria delle interfacce tra i sensori di temperatura, umidità e luminosità ed un microprocessore di propria conoscenza evidenziando la relazione tra il segnale di uscita alla catena di condizionamento e la variazione della grandezza misurata. Descriva quindi una possibile modalità di condizionamento del segnale proveniente dal sensore di CO₂
- Proponga un algoritmo di gestione del processo relativamente alla fase di acquisizione e controllo dei dati descrivendo la soluzione adottata per garantire la corretta temporizzazione e memorizzazione di tutte le grandezze monitorate
- Sviluppi una soluzione circuitale per modulare l'intensità luminosa dei corpi illuminanti in funzione della differenza fra illuminamento ottimale e naturale



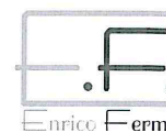
ISTITUTO STATALE DI ISTRUZIONE SUPERIORE "E. FERMI"

Istituto Tecnico Tecnologico e Istituto Professionale

☎ 0575/ 593027 P.zza Matteotti 1, 52011 Bibbiena(AR)

e-mail: segreteria@isisfermi.it - aris01200b@istruzione.it - aris01200b@pec.istruzione.it

Codice Fiscale 80000110512 – Codice Univoco Ufficio UFXFB4



SECONDA PARTE

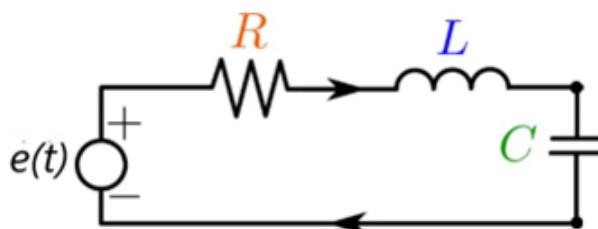
QUESITO 1

La sicurezza in un ambiente di lavoro è regolamentata dal D. L.vo. 81/08. In base alle indicazioni in esso contenute e scelto un ambiente di lavoro a lui noto il candidato elenchi gli ambiti per i quali è necessario individuare figure specifiche per la sicurezza descrivendone competenze e compiti

QUESITO 2 (punteggi relativi al singolo esercizio)

1. Attraverso l'analisi di Laplace

- determinare il tipo di smorzamento offerto dal sistema; **[1 punto]**
- calcolare la tensione che si instaura ai capi del condensatore; **[3 punti]**
- tracciare il grafico della tensione sul condensatore; **[2 punti]**
- osservando il grafico dell'uscita spiegare il comportamento del circuito. **[2 punti]**



[in totale 8 punti]

Il circuito presenta i seguenti valori:

$$R = 1,1\text{K}\Omega; C = 20\mu\text{F}; L = 5\text{H}; e(t) = 20\text{V}$$

QUESITO 3

Al circuito di figura 1) viene applicato un segnale ad onda quadra di ampiezza $V_{pp} = 10\text{V}$ a valor medio nullo e frequenza 5KHz . Il suo funzionamento viene testato mediante un software di simulazione che fornisce sull'oscilloscopio virtuale la risposta di figura 2). Una volta cablato il circuito ed effettuate le medesime misure con la strumentazione di laboratorio la risposta sull'oscilloscopio mostra il risultato di figura 3)

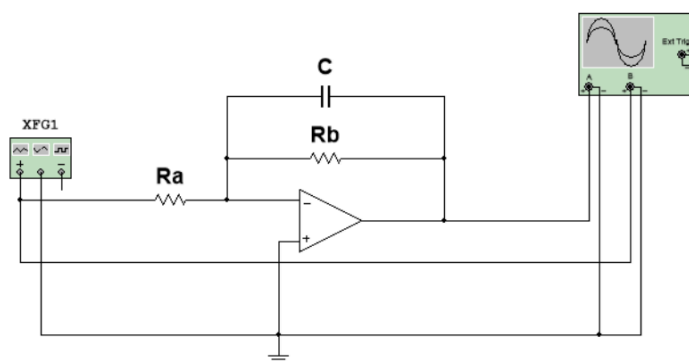


Figura 1)



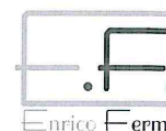
ISTITUTO STATALE DI ISTRUZIONE SUPERIORE "E. FERMI"

Istituto Tecnico Tecnologico e Istituto Professionale

☎ 0575/ 593027 P.zza Matteotti 1, 52011 Bibbiena(AR)

e-mail: segreteria@isisfermi.it - aris01200b@istruzione.it - aris01200b@pec.istruzione.it

Codice Fiscale 80000110512 – Codice Univoco Ufficio UFXFB4



Risposta simulata

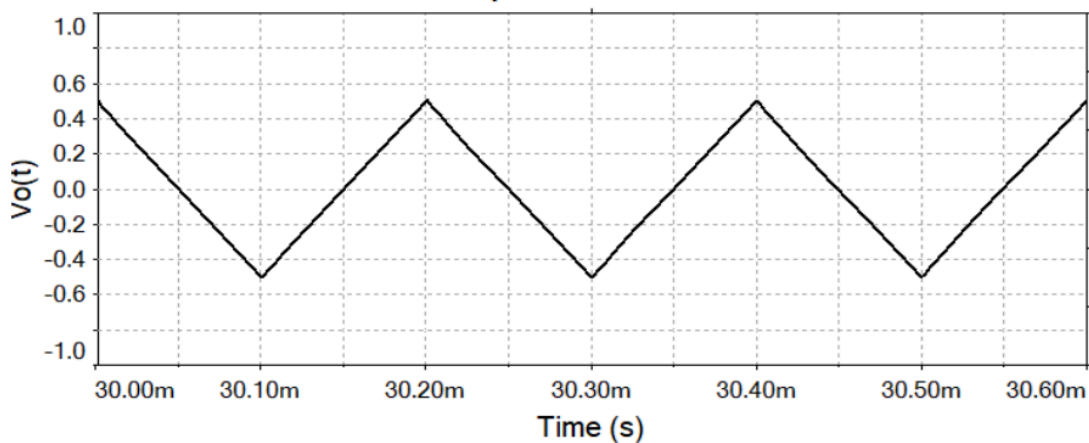
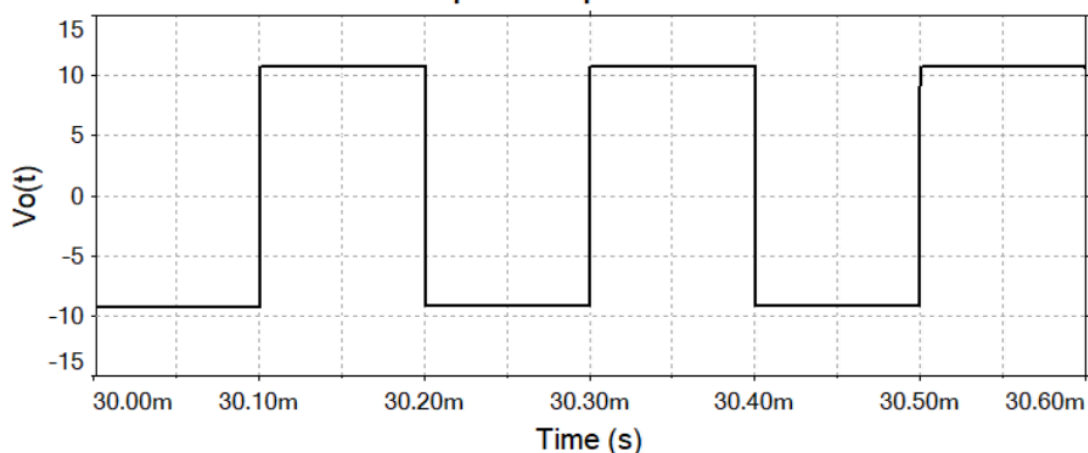


Figura 2)

Risposta sperimentale



Si espongano le proprie considerazioni a giustificazione della differenza fra le due risposte.

QUESITO 4

Si descrivano le fasi che caratterizzano la produzione di una scheda elettronica, dalla sua ideazione fino alla realizzazione del circuito stampato, evidenziando le eventuali criticità delle singole fasi sintetizzandole, ove possibile, in un'analisi SWAT

Durata massima della prova 5 ore

È consentito l'uso di calcolatrici scientifiche o grafiche purché non siano dotate della capacità di elaborazione simbolica algebrica e non abbiano la disponibilità di connessione a Internet.

È consentito l'uso del Manuale.

Non è consentito lasciare andare in bagno prima che siano trascorse 2 ore dalla consegna della traccia.