



Ministero dell'istruzione e del merito

A024 - ESAME DI STATO CONCLUSIVO DEL SECONDO CICLO DI ISTRUZIONE

Indirizzo: ITEC – ELETTRONICA ED ELETTROTECNICA
ARTICOLAZIONE "ELETTRONICA"

(Testo valevole anche per l'indirizzo quadriennale IT41)

Disciplina: ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA

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

PRIMA PARTE

L'utilizzo della sensoristica sta cambiando in maniera profonda le tecniche agricole, rendendo più intelligente ed economico l'approccio dell'uomo con l'ambiente. L'agricoltura di precisione è una metodologia che permette di attuare interventi agronomici mirati, perseguendo le reali esigenze delle colture: con tali interventi un'azienda agricola ha la possibilità di crescere in maniera più responsabile nel rispetto dell'ambiente, massimizzando la resa e minimizzando il consumo di acqua, concimi e pesticidi. Punto focale della metodologia è la valutazione oggettiva dello stato di salute delle piante.

La buona condizione delle colture si valuta grazie alla capacità delle foglie di riflettere la luce nelle lunghezze d'onda del rosso (RED), del vicino infrarosso (NIR) e dell'infrarosso a onde corte (SWIR).

Gli indici più attendibili relativi a tali caratteristiche sono:

- **NDVI** (Normalized Difference Vegetation Index), indice legato allo stato di sviluppo e alla salute della vegetazione, che viene calcolato a partire dalla riflessione nel RED e nel NIR.
- **NDMI** (Normalized Difference Moisture Index), indice legato al livello di stress idrico della vegetazione, che viene calcolato a partire dalla riflessione nel RED e nello SWIR.

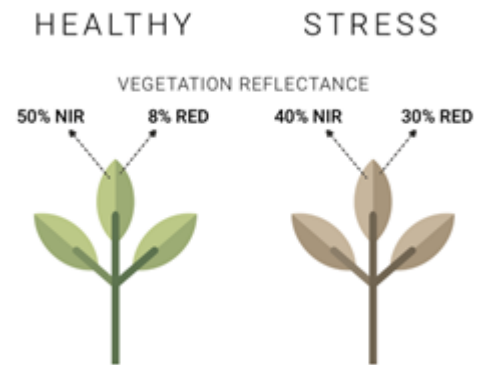
Nell'ambito di un progetto scolastico un Istituto Agrario intende valutare il livello di attendibilità di questi due indici sulle colture di un piccolo terreno, confrontando i risultati ottenuti dalla rilevazione automatica con quelli derivanti dall'osservazione diretta tradizionale dell'agricoltura.

La rilevazione dell'energia riflessa dalle colture, a determinate lunghezze d'onda, viene effettuata tramite i seguenti sensori:

- 1) Rilevazione nel RED (lunghezza d'onda = 650 nm) mediante fotodiode con I_{OUT} compresa tra 0,03 mA e 0,3 mA;
- 2) Rilevazione nel NIR (lunghezza d'onda = 1000 nm) mediante fototransistor con I_{OUT} compresa tra 0,1 mA e 0,5 mA;
- 3) Rilevazione nello SWIR (lunghezza d'onda = 2000 nm) trasduttore ottico integrato con uscita in tensione V_{out} compresa tra 10 mV e 200 mV.

Le grandezze elettriche in uscita dai diversi fotorilevatori debbono essere condizionate nell'intervallo di tensioni 0 - 5 V ed interfacciate ad un microcontrollore per l'elaborazione necessaria alla valorizzazione degli indici, effettuata dal software tramite le relazioni

$$- \quad NDVI = \frac{V_{NIR} - V_{RED}}{V_{NIR} + V_{RED}} \quad NDMI = \frac{V_{NIR} - V_{SWIR}}{V_{NIR} + V_{SWIR}}$$





Ministero dell'istruzione e del merito

A024 - ESAME DI STATO CONCLUSIVO DEL SECONDO CICLO DI ISTRUZIONE

Indirizzo: ITEC – ELETTRONICA ED ELETTROTECNICA
 ARTICOLAZIONE "ELETTRONICA"

(Testo valevole anche per l'indirizzo quadriennale IT41)

Disciplina: ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA

Tali valori rapportati a tabelle di riferimento forniranno indicazione circa lo stato di salute delle colture.

Il candidato, formulate le ipotesi aggiuntive che ritiene opportune:

- 1) Individui un idoneo sistema di acquisizione a microcontrollore, ne rappresenti lo schema a blocchi, indicando la funzione svolta dai singoli blocchi e le interazioni tra gli stessi;
- 2) Progetti e dimensioni i circuiti che implementano i blocchi dello schema di cui al punto precedente;
- 3) Proponga e documenti in dettaglio un banco di misura idoneo al collaudo ed alla taratura delle interfacce realizzate e discuta per esteso le tecniche di misura e le procedure operative necessarie.

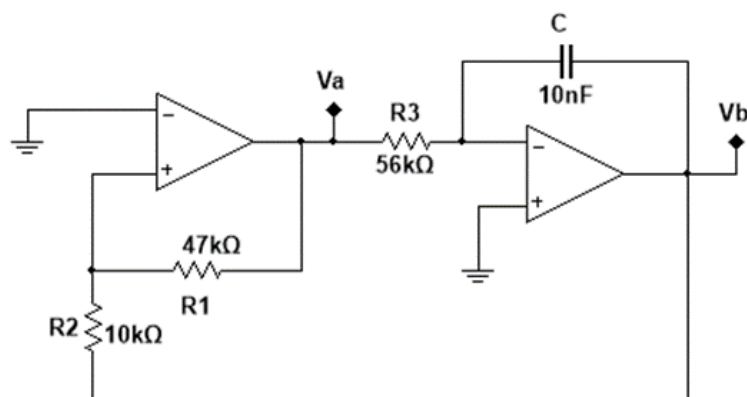
SECONDA PARTE

QUESITO 1

In riferimento al tema della prima parte si supponga di sostituire il trasduttore ottico per la rilevazione della radiazione nello SWIR con un sensore che fornisca in uscita un'onda rettangolare TTL a frequenza di 10kHz con duty-cycle variabile in funzione della radiazione assorbita. Si progetti e dimensiona un circuito in grado di fornire il valor medio di tale segnale.

QUESITO 2

Nel circuito di figura, ipotizzando che all'istante t_0 la tensione V_a assuma valore $+V_{cc}$ e il condensatore C sia scarico si descriva la relazione tra V_b e V_a identificando il comportamento dei due stadi del circuito.




Ministero dell'istruzione e del merito
A024 - ESAME DI STATO CONCLUSIVO DEL SECONDO CICLO DI ISTRUZIONE

Indirizzo: ITEC – ELETTRONICA ED ELETTROROTECNICA
 ARTICOLAZIONE "ELETTRONICA"

(Testo valevole anche per l'indirizzo quadriennale IT41)

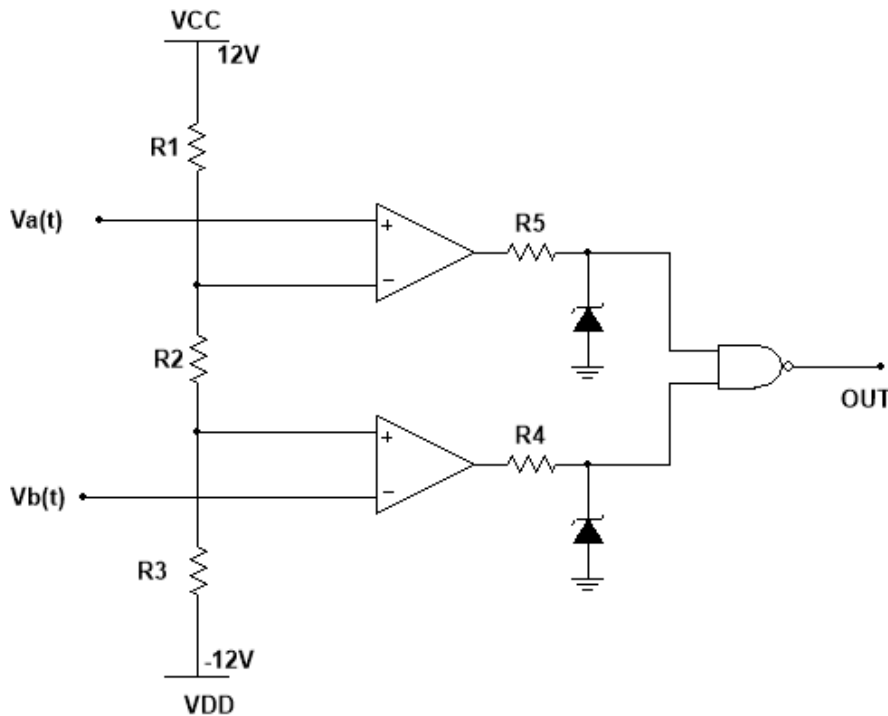
Disciplina: ELETTROROTECNICA ED ELETTRONICA

QUESITO 3

Un diapason emette il suono della nota LA con frequenza pari a 440 Hz: a tale segnale si sovrappone un disturbo alla frequenza di 4 KHz. Volendo trattare tale segnale con un filtro, determinarne l'ordine e la frequenza di taglio che garantisca una attenuazione della componente disturbo di -19 dB e un guadagno in banda passante di 4 dB. Dimensionare, quindi, le componenti del circuito.

QUESITO 4

Nel circuito in figura i diodi zener presentano una $V_z = 5$ Volt e $V_g = 0.45$ V: dimensionare le resistenze R1, R2 e R3 del circuito in modo che l'uscita OUT della porta logica sia al livello logico **LOW** esclusivamente se $V_a(t) \geq 5$ Volt e $V_b(t) \leq 0$ Volt



Durata massima della prova: 6 ore.

È consentito l'uso di manuali tecnici e di calcolatrici scientifiche e/o grafiche purché non siano dotate di capacità di calcolo simbolico.

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 consegna della traccia.