

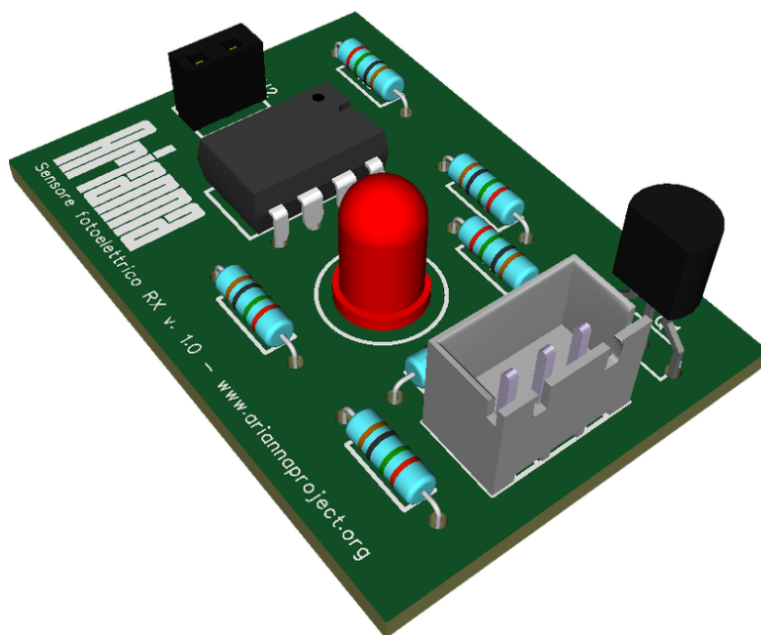


Il filo dell'automazione open-source

Dipartimento di elettronica

Sensore fotoelettrico RX

Versione 1.0



Sommario

1 Introduzione	2
1.1 Abstract	2
1.2 Principio di funzionamento	2
2 Spiegazione tecnica	3
2.1 Elenco componenti	4

1 Introduzione

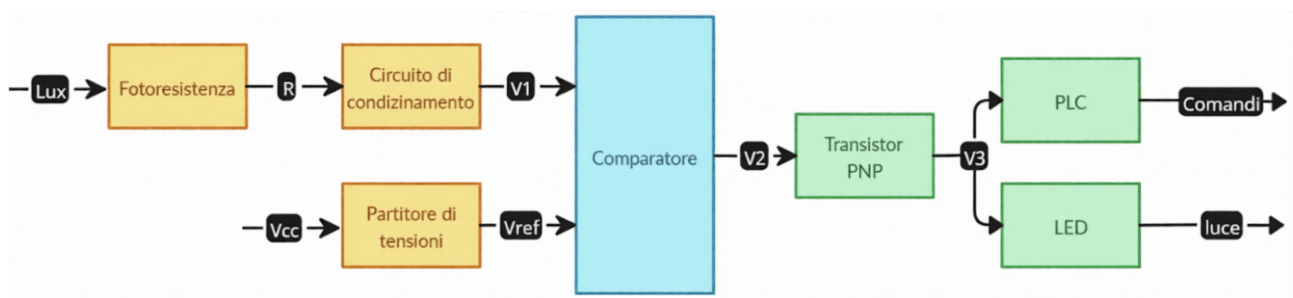
1.1 Abstract

Questa scheda costituisce la parte ricevitrice (RX) di un sensore di prossimità fotoelettrico a sbarramento a tre fili normalmente aperto, con configurazione in sourcing (pnp) e alimentazione a 24V. La scheda è progettata per interfacciarsi facilmente alle entrate di un PLC S7-1200 configurato in modalità sinking.

Il trasmettitore (TX) è un laser rosso.

1.2 Principio di funzionamento

La spiegazione seguirà il seguente schema a blocchi per facilitare l'esposizione dei concetti.



I blocchi illustrati rappresentano i principali componenti della scheda e le loro relazioni. Come sensore è presente un fotoresistore che, inserito in un circuito di condizionamento con una resistenza di pull-down, restituisce una tensione (**V1**) crescente all'aumentare della luce proiettata sul trasduttore.

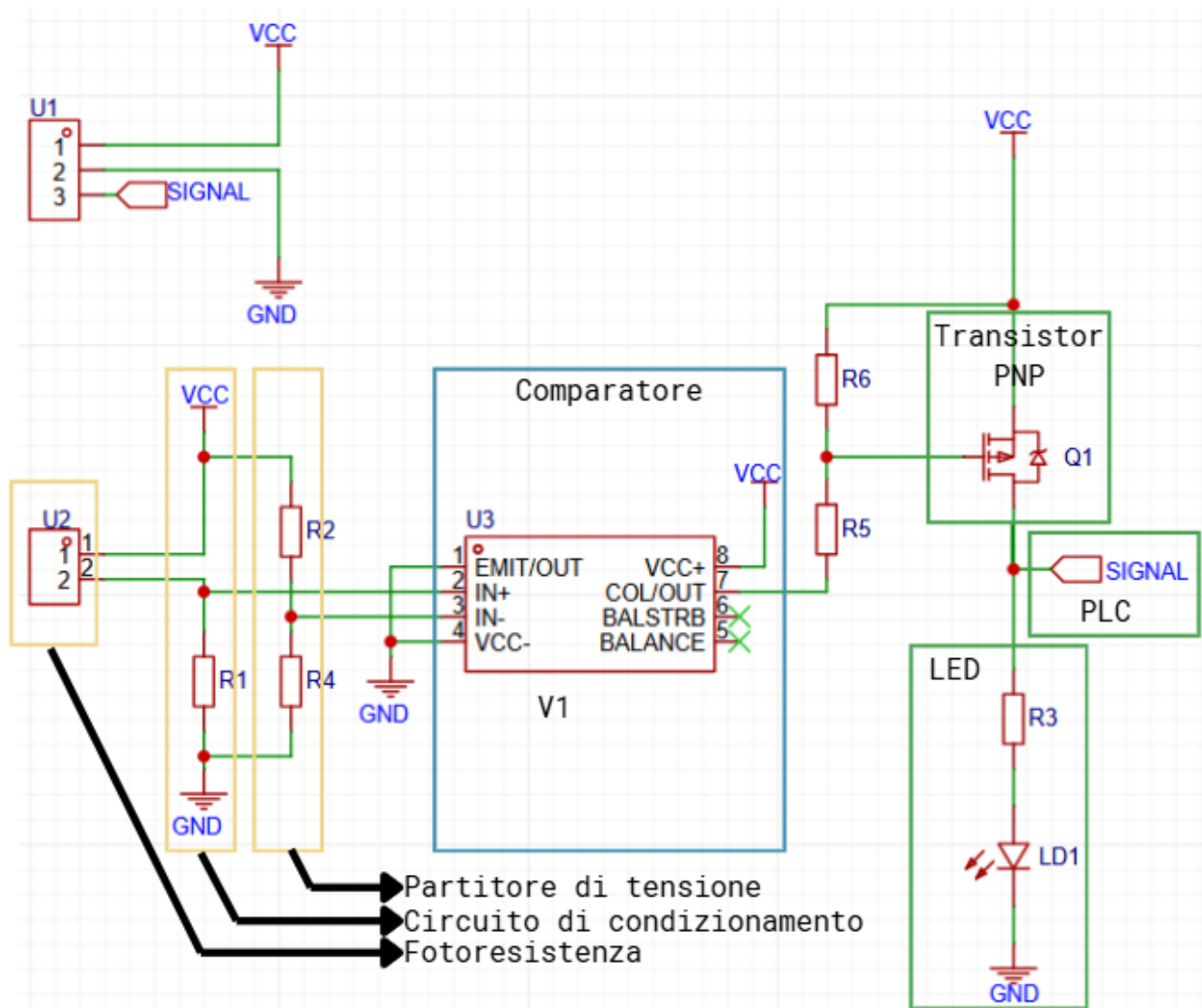
Un semplice partitore di tensione tra due resistenze ci fornisce la tensione di riferimento (**Vref**) necessaria per distinguere la presenza della luce del trasmettitore.

Il comparatore rileva se la tensione **V1** sia minore di **Vref** e, in caso affermativo, che indica la presenza di un oggetto di fronte al sensore,

manda in saturazione un transistor PNP che fa accendere un diodo led e invia 24V ad un ingresso del PLC.

2 Spiegazione tecnica

Si presenta al lettore lo schema elettrico del circuito del PCB per facilitare la spiegazione.



Non c'è molto altro da specificare rispetto alla spiegazione data all'introduzione, ma ci sono delle caratteristiche che vale la pena presentare. U3 è un comparatore con uscita in open-drain che va a chiudere, quando necessario, il ramo con in serie R5 e R6. Queste due resistenze uguali abbassano la tensione V_{gs} in modo tale che non vada a rompere il transistor Q1.

Ora passiamo alla trattazione della tensione di riferimento scelta.

Sensore fotoelettrico RX

Il fotoresistore scelto può assumere valori che vanno da 100Ω a $5M\Omega$ in base alla luce a cui è soggetto.

È stato testato in laboratorio che il fotoresistore presenta la resistenza minima possibile quando colpito dalla luce del laser. Per studiare il sensore in una possibile situazione critica è stata misurata la resistenza del fotoresistore colpito dalla luce diretta del sole. La grandezza si è attestata ai 1000Ω . Le tensioni ottenute dal circuito di condizionamento della fotoresistenza sono:

- 23,4V con la luce del laser;
- 19,1V con la luce diretta del sole.

Presi in considerazione:

- Il fotoresistore che non dovrebbe mai trovarsi in diretta linea di vista con la luce del sole in quanto è piegato di 90 gradi verso l'orizzonte e coperto dal proprio blocco sensore in cui è posto;
- I rumori che potrebbero provocare false commutazioni al comparatore.

Ho deciso di configurare il partitore di tensione per una soglia di riferimento di 21,4V. Questo valore è in grado di discriminare efficacemente le luci esterne da quella del laser.

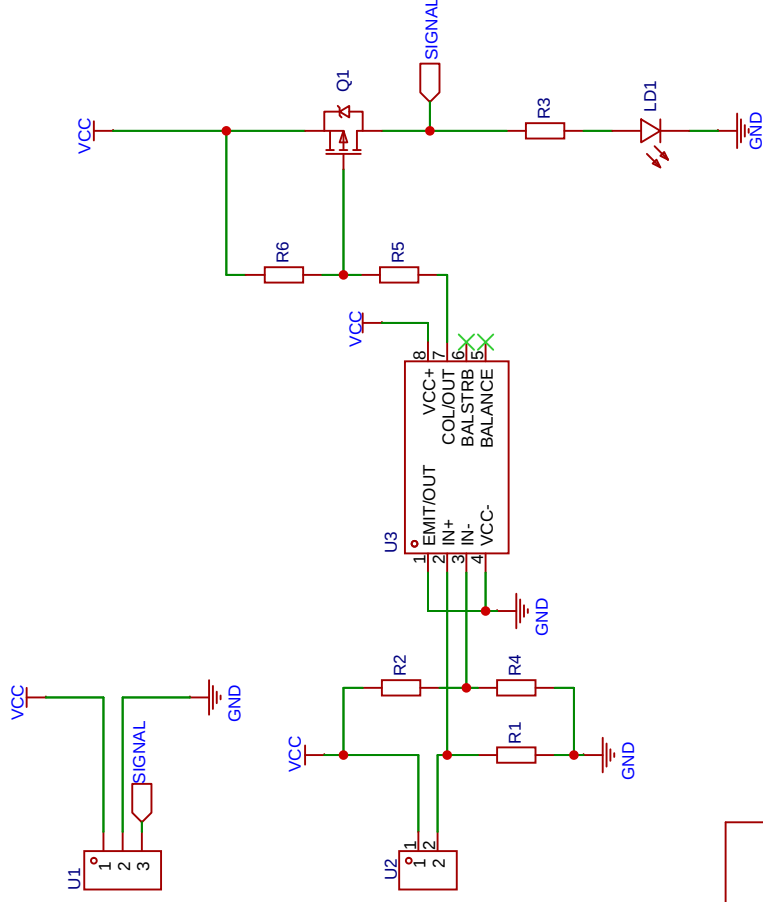
Se si vuole avere un range di riconoscimento della luce del laser più stretto, e quindi più preciso, è possibile modificare le resistenze del partitore di tensioni per alzare la soglia (consiglio di diminuire la R2 a 56-68k Ω per avere una tensione di riferimento dai 22,1V ai 22,4V).

2.1 Elenco componenti

Componente	Sigla	Valore	Costo	Commento
R1	N/A	3900 Ω $\frac{1}{4}$ di W	€0,08	Pull down fotoresistenza
R2	N/A	100k Ω $\frac{1}{4}$ di W	€0,08	Partitore per segnale di soglia
R3	N/A	2200 Ω $\frac{1}{4}$ di W	€0,08	Resistore per LED
R4	N/A	820k Ω $\frac{1}{4}$ di W	€0,08	Partitore per segnale di soglia
R5, R6	N/A	10k Ω $\frac{1}{4}$ di W	€0,16	Partitore per segnale mosfet

Sensore fotoelettrico RX

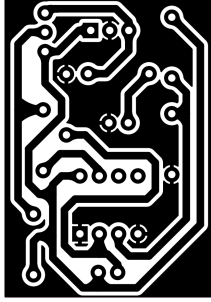
Q1	BS250	N/A	€0,55	Mosfet a canale P
U1	JST XH	N/A	€0,23	3 pin (alimentazione e segnale)
U2	LDR GL5516	100Ω-5MΩ ¼ di W	€0,9	Resistore sensibile alla luce
U3	LM311P	N/A	€0,57	Comparatore
LD1	L-53LID	1,8V	€0,43	Led rosso
Scheda PCB	N/A	40X27,7mm	€1,00	Dimensioni della scheda PCB
Totale			€4,16	



Altre informazioni

Tensione di alimentazione = $V_{cc} = 24V$
Tensione del segnale in uscita = $24V$

Titolo: Sensore fotoelettrico RX		
Tipo: Schema elettrico		
Scala:	Versione:	
N/A	1.0	
Numero:	Formato:	
1/3	A4	



Titolo: Sensore fotoelettrico RX		
Tipo: Copper bottom		
Scala:	Versione:	
1:1	1.0	
Numero:	Formato:	
3/3	A4	