

FOTOCELLULE

Tipologia. a) *Fotocellula a sbarramento* in cui la sorgente luminosa e il ricevitore sono montati su lati opposti; essa offre il metodo di rilevamento più sicuro (fig. A1). b) *Fotocellule a riflessione* in cui sorgente e ricevitore sono posti dallo stesso lato rispetto all'oggetto da rilevare. Il rilevamento ha luogo quando un oggetto interrompe il raggio (fig. A2). Questo sistema permette di risparmiare spazio e lavoro di cablaggio. Qualora l'oggetto in transito sia altamente riflettente può non aversi interruzione del fascio luminoso; è conveniente in questo caso ruotare l'asse ottico del sistema di $10-20^\circ$ in orizzontale (fig. A3). L'oggetto da rilevare deve essere più grande del catarifrangente. c) *Fotocellule a riflessione con luce polarizzata* che rilevano anche oggetti riflettenti, la sorgente infatti emette luce polarizzata, distinguibile da quella riflessa dagli oggetti. d) *Fotocellula reflex* che rileva il fascio luminoso riflesso dall'oggetto e non necessita quindi di catarifrangente (fig. A4). Opera con difficoltà nel caso di oggetti trasparenti o poco riflettenti. Presenta una zona morta: se l'oggetto transita troppo vicino al dispositivo la luce riflessa non colpisce il ricevitore. La distanza di rilevamento è in relazione col fattore di riflessione dell'oggetto: assunta uguale a 1 la distanza di rilevamento con foglio di carta bianca opaca ("oggetto standard"), in caso di carta nera la distanza si riduce a $1/3$, in caso di alluminio lucido sale a 3.

Caratteristiche di guadagno. Il guadagno è definito come rapporto tra il segnale ricevuto (in condizioni di aria e lente pulita) e il segnale di soglia della fotocellula. Se si utilizzano moduli commerciali, i fogli tecnici forniscono, di norma, la caratteristica del guadagno in funzione della distanza. Poiché l'ambiente di impiego della fotocellula non è sempre pulito, nella scelta della fotocellula si farà in modo che il guadagno sia maggiore di 1 (5 per ambienti poco sporchi, 20 per ambienti sporchi). Si supponga di voler installare una fotocellula a sbarramento in ambiente sporco con distanza di 2 m tra sorgente e ricevitore. La fotocellula con la caratteristica di figura B è adatta in quanto garantisce, a 2 m, un guadagno pari a 30.

Condizioni di montaggio. È molto importante la regolazione dell'asse ottico: una regolazione non ottimale può ridurre il guadagno fino a $1/3$. Si collochi la sorgente sempre nell'ambiente o nella zona più pulita. Raramente la luce ambiente è sufficiente per eccitare il rivelatore. Se ciò tuttavia si verificasse è possibile disporre un filtro direttamente davanti al ricevitore.

Sorgenti luminose. *Lampade a incandescenza*, necessarie in un sistema di discriminazione del colore. *Diodi LED*, alimentati impulsivamente al fine di poter superare il valore di corrente efficace specificato, raggiungendo perciò distanze superiori. *Diodi laser*, ottimali ma di costo elevato.

Trasmettitori e ricevitori. Un esempio di *trasmettitore modulato* a impulsi è illustrato in figura C. La resistenza di limitazione R_3 va progettata in funzione della massima corrente del diodo, per esempio se $I = 80 \text{ mA}$, allora $R_3 = V_3/I = 12/80 = 150 \Omega$. In figura D sono illustrati due *circuiti ricevitori* che utilizzano come elemento fotosensibile un fotodiolo. Altri elementi fotosensibili utilizzabili sono: fototransistor, fotodarlington, fototristori; essi hanno, nell'ordine, potenze di uscita maggiori e possono quindi controllare piccoli carichi senza ulteriori stadi amplificatori.

Uscite delle fotocellule. In figura E sono illustrati alcuni stadi di uscita che possono fornire al carico il corretto livello di potenza.

