

# Come scegliere un sensore di prossimità

Il sensore di prossimità, o rilevatore, rileva la presenza o l'assenza di un oggetto a prossimità senza entrare in contatto con esso. In termini di tecnologia, i sensori si suddividono in:

- Sensori induttivi
- Sensori capacitivi
- Sensori magnetici
- Sensori ad ultrasuoni
- Sensori fotoelettrici

Per scegliere un sensore di prossimità adatto alle vostre esigenze, dovrete porvi le seguenti domande:

- Quali sono le proprietà e la natura dell'oggetto da rilevare?
- È solido o liquido? È metallico? Si presenta sotto forma di granulato, ecc.?
- Qual è la distanza tra il sensore e l'oggetto?
- Che forma ha l'oggetto in questione?

<i>Tipo di sensore</i>	Induttivo	Capacitivo	Magnetico	A ultrasuoni	Fotoelettronico
<i>Portata</i>	< 80 mm	< 60 mm	< 100 mm	< 15 m	< 200 m
<i>Prezzo</i>	30-200 €	100-200 €	20-120 €	200-1000 €	60-300 €
<i>Oggetti rilevati</i>	Oggetti metallici	Qualsiasi materiale	Oggetti magnetici	Qualsiasi materiale e forma (solido, liquido, ecc.)	Oggetti con superficie riflettente

## Perché scegliere un sensore di prossimità induttivo?



Sensore di prossimità induttivo

I sensori di prossimità induttivi sono i modelli più venduti.

Questi sensori incorporano un circuito oscillante che genera un campo elettromagnetico. Quando un oggetto si avvicina a tale campo, l'oggetto in questione diventa sede di correnti indotte. Ciò, a sua volta, comporta una diminuzione delle oscillazioni, la quale viene rilevata dal sensore.

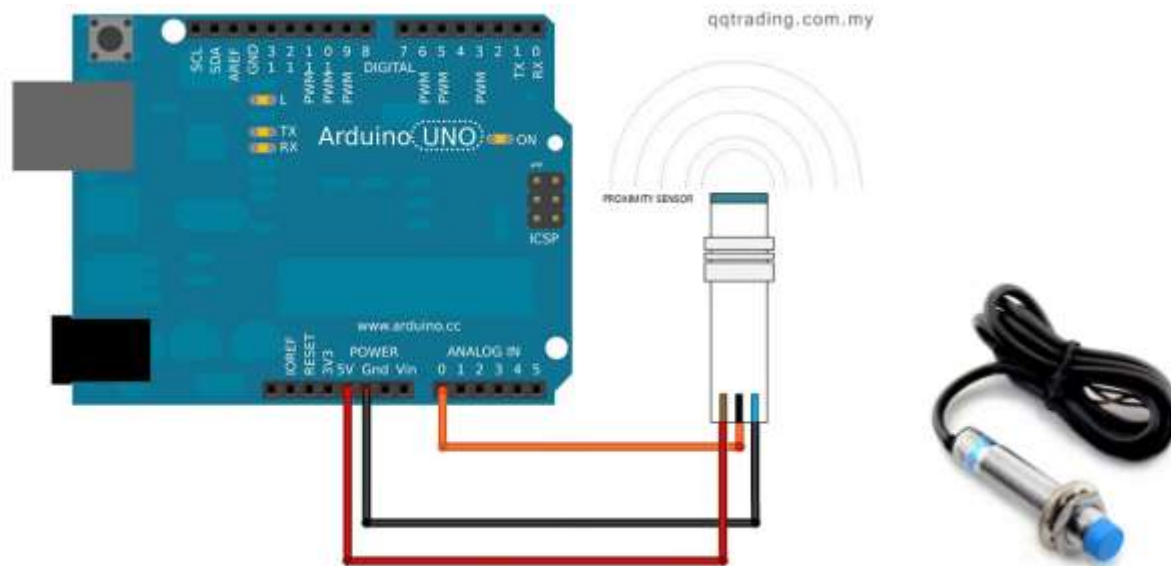
Le principali caratteristiche del sensore induttivo sono:

- Utilizzo limitato agli oggetti metallici
- Portata relativamente bassa: fino a 80 mm, (variabile in base alla natura della lega)
- Basso prezzo d'acquisto: costa la metà di un sensore fotoelettrico
- Robustezza e resistenza agli ambienti severi e insensibilità agli urti, alla vibrazione, alla polvere, ecc.
- Frequenza di commutazione relativamente elevata (diversi kHz), sufficiente a controllare il passaggio a grande velocità degli oggetti, anche qualora siano in rotazione
- Nessun componente mobile soggetto ad usura

### PER QUALI APPLICAZIONI?

I sensori di prossimità induttivi trovano impiego nelle macchine utensili, le macchine destinate all'industria tessile e automotive, nelle linee di assemblaggio, ecc. Questi sensori vengono utilizzati anche per la rilevazione di oggetti metallici in ambienti difficili e per controllare il passaggio di oggetti che si succedono a una velocità elevata.

## ARDUINO Proximity Induction Sensor NPN Normally Open Switch LM8-3004



The metal proximity sensor will have three color wire. The blue should be in the ground, brown is on +VCC which should be giving to Arduino + 5v VCC and when you take metal near to the sensor it induces more current which results in higher voltage. In this case you need to open your serial monitor to see the incoming signal from the analog pin then make a threshold to determine if metal is detected or not.

Generally speaking the Iron/Copper or Metal with good magnetic properties will induce more than 1v when brought nearer to the sensor you need to touch the surface it will start detecting from a distance about 3cm.

### Arduino Sketch

```
/*Metal Detection with 3 wire sensor*/  
float metalDetected;  
int monitoring;  
int metalDetection = 1;  
void setup(){  
  Serial.begin(9600);  
}  
void loop(){  
  monitoring = analogRead(metalDetection);  
  metalDetected = (float) monitoring*100/1024.0;  
  Serial.print("14CORE METAL DETECTOR TEST");  
  delay(500);  
  Serial.print("Initializing Proximity Sensor");  
  delay(1000);  
  Serial.print("Metal is Proximited = ");  
  Serial.print(metalDetected);  
  Serial.println("%");  
  if (monitoring > 250)  
    Serial.println("Metal is Detected");  
  delay(1000);  
}
```

## Perché scegliere un sensore di prossimità capacitivo?



Sensori di prossimità capacitivi

Il principio di funzionamento dei sensori di prossimità capacitivi è simile a quello dei sensori induttivi. Un condensatore, situato sulla faccia principale del sensore, genera un campo elettromagnetico. Qualsiasi oggetto si avvicini a questo campo ne modifica l'intensità e la frequenza delle oscillazioni. Contrariamente ai sensori induttivi, che rilevano solo gli oggetti metallici, quelli capacitivi segnalano la presenza di qualsiasi tipo di oggetto, indipendentemente da forma e materiale (materiali solidi, liquidi, viscosi, polveri, ecc.)

Le principali caratteristiche del sensore capacitivo sono:

- Bassa portata: < 60 mm
- Prezzo d'acquisto leggermente superiore rispetto ai sensori capacitivi
- Rilevamento di oggetti di qualsiasi tipo e materiale
- Rilevamento di oggetti attraverso parete non metalliche
- Sensibilità all'umidità e ai vapori densi
- Impiego frequente nel rilevamento di livello (per esempio attraverso flaconi di plastica) e di materiali trasparenti a scarsa distanza
- Nessuna usura meccanica, durata di vita indipendente dall'utilizzazione
- Compatibilità con l'ambiente industriale (atmosfera inquinante)
- Cadenza elevata

### PER QUALI APPLICAZIONI?

I sensori capacitivi trovano impiego nelle linee di imballaggio, negli impianti di confezionamento e ove sia necessario rilevare il livello di riempimento di un contenitore in plastica o vetro.

## Quando scegliere un sensore di prossimità magnetico?



Sensore di prossimità magnetico

Il sensore di prossimità magnetico, detto anche sensore ad effetto Hall, funziona sfruttando un principio simile a quello dei rilevatori induttivi. Il sensore di prossimità magnetico incorpora anche una lama in metallo e vetro che si carica magneticamente in brevissimo tempo quando è in presenza di un magnete e che si smagnetizza altrettanto rapidamente in sua assenza. Il rilevatore magnetico, nonostante le sue piccole dimensioni, ha una portata considerevole, ma è in grado di rilevare esclusivamente oggetti magnetici o magnetizzati.

Le principali caratteristiche del sensore magnetico sono:

- Rilevamento di oggetti magnetici o magnetizzati
- Basso prezzo d'acquisto
- Rilevamento della presenza di un oggetto attraverso una parete non ferromagnetica
- Insensibilità alle vibrazioni e allo sporco
- Nessuna usura
- Possibilità di realizzare un isolamento galvanico

### PER QUALI APPLICAZIONI?

I sensori di prossimità magnetici trovano impiego nelle macchine utensili, le macchine destinate all'industria tessile e automotive, nelle linee di assemblaggio, ecc. Questi sensori vengono utilizzati anche per la rilevazione di oggetti metallici in ambienti difficili e per controllare il passaggio di oggetti che si succedono a una velocità elevata.

## Quando scegliere un sensore di prossimità a ultrasuoni?



Sensori di prossimità a ultrasuoni

Il principio di funzionamento dei sensori di prossimità ad ultrasuoni è basato sull'emissione e la ricezione di onde ultrasonore ad alta frequenza (dell'ordine di 200 kHz). Il ritorno d'onda consente di rilevare la presenza di un oggetto e di misurare la distanza alla quale si trova. Per fare questo, il sensore misura il tempo impiegato dall'onda per raggiungere l'oggetto in questione e per ritornare. I sensori ad ultrasuoni trovano impiego sia in operazioni di rilevamento diretto che di rilevamento attraverso una barriera immateriale.

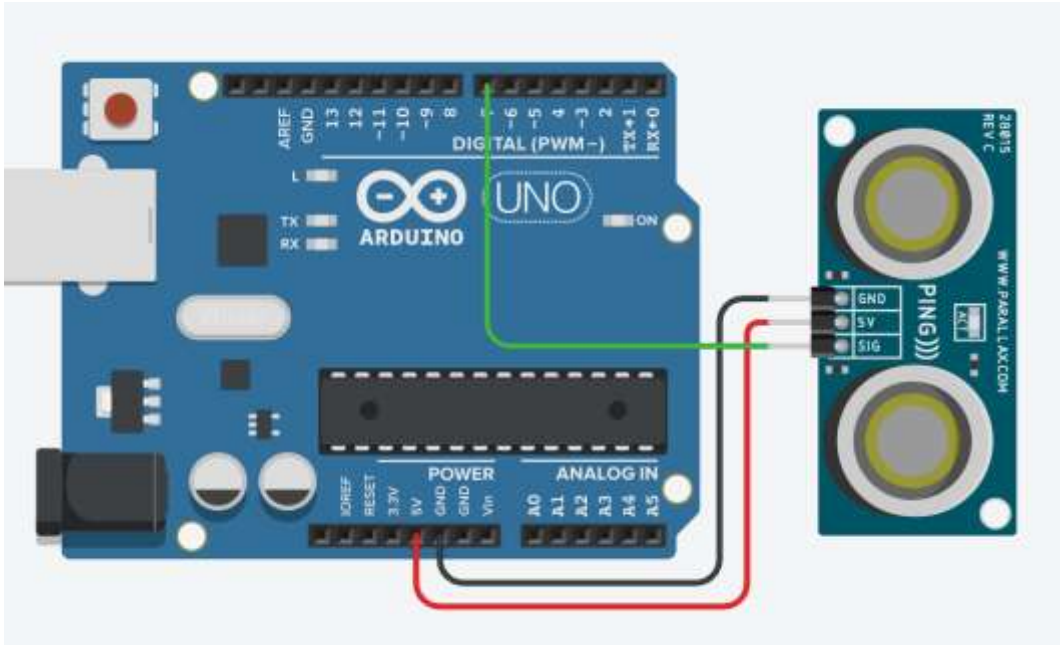
Le principali caratteristiche del sensore ad ultrasuoni sono:

- Rilevamento di qualsiasi tipo di oggetto (polvere, metallo, solido, liquido, vetro traslucido, plastica cartone, legno, ecc.)
- Portata di diversi metri (15 m)
- Scarsa sensibilità alle condizioni ambientali
- Tempo di risposta limitato dalla velocità di propagazione del suono nell'aria
- Prezzo relativamente alto
- Sensibilità alle correnti d'aria e alla temperatura (da -10°C a 50°C)
- Incapacità di rilevare la presenza di oggetti fonoassorbenti (ovatta, schiuma, ecc.)

### PER QUALI APPLICAZIONI?

Questo sensore è destinato ad applicazioni molto specifiche: rilevamento a lunga distanza in ambienti difficili, rilevamento di oggetti trasparenti o dalla superficie altamente riflettente, ecc. I sensori ad ultrasuoni vengono usati per determinare il livello de liquidi contenuti nei flaconi e dei granulati nelle tramogge, ma trovano impiego anche nei trasportatori, dove servono a rilevare imballaggi di vario tipo, bottiglie, ecc.

## ARDUINO THINKERCAD



```
int cm = 0;
```

```
long readUltrasonicDistance(int triggerPin, int echoPin)
{
  pinMode(triggerPin, OUTPUT); // Clear the trigger
  digitalWrite(triggerPin, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  // Sets the trigger pin to HIGH state for 10 microseconds
  digitalWrite(triggerPin, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(triggerPin, LOW);
  pinMode(echoPin, INPUT);
  // Reads the echo pin, and returns the sound wave travel time in microseconds
  return pulseIn(echoPin, HIGH);
}
```

```
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
}
```

```
void loop()
{
  // measure the ping time in cm
  cm = 0.01723 * readUltrasonicDistance(7, 7);
  Serial.print(cm);
  Serial.println("cm");
  delay(100); // Wait for 100 millisecond(s)
}
```

## Quando scegliere un sensore di prossimità fotoelettrico?



Sensori di prossimità fotoelettrico

I sensori di prossimità fotoelettrici rappresentano una buona parte del mercato.

Per rilevare la presenza di un oggetto, questi modelli sfruttano un principio ottico, ossia emettono un fascio di luce che perde di intensità o che si interrompe nel momento in cui incontra un oggetto.

A seconda dell'oggetto che attraversa il fascio luminoso e della sua distanza, sono possibili diverse configurazioni:

- Sensore a barriera: emettitore e ricevitore sono separati
- Sensore a catarifrangente: la luce emessa viene riflessa da un apposito riflettore
- Sensore a riflessione diretta: la luce viene riflessa dall'oggetto

Nonostante siano sensibili alla sporcizia, i sensori di prossimità fotoelettrici presentano notevoli vantaggi:

- Rilevamento di qualsiasi tipo di oggetto (compresi i materiali trasparenti)
- Migliori prestazioni in termini di portata: possono rilevare la presenza di oggetti a una distanza di 200 m.

### PER QUALI APPLICAZIONI?

I sensori fotoelettrici sono utilizzati per il rilevamento di pezzi nel settore tessile, della robotica, negli ascensori e nel settore edile in generale. Inoltre, trovano impiego nel campo della movimentazione, del trasporto e nelle applicazioni in cui sia necessario rilevare la presenza di persone, veicoli o animali.



## ARDUINO Proximity Sensor/Switch E18-D80NK



### Pin Configuration

- Red wire : +5V
- Green wire : GND
- Yellow wire : DIGITAL OUTPUT

### Detection of objects : transparent or opaque

- Diffuse reflective type
- Sensing range : 3cm to 80cm (depends on obstacle surface)

```
void setup()  
{  
  // initialize serial communication at 9600 bits per second:  
  Serial.begin(9600);  
  // make the pin 2 as an input:  
  pinMode(2,INPUT);  
}  
  
void loop()  
{  
  // read the input pin:  
  int irread = digitalRead(2);  
  // print out the reading of IR:  
  Serial.println(irread);  
  delay(1); // delay in between reads for stability  
}
```

