
Sensori catalitici

Principio Fisico

Il principio di funzionamento si basa sull'ossidazione del gas infiammabile sulla superficie di un elemento catalitico riscaldato elettricamente

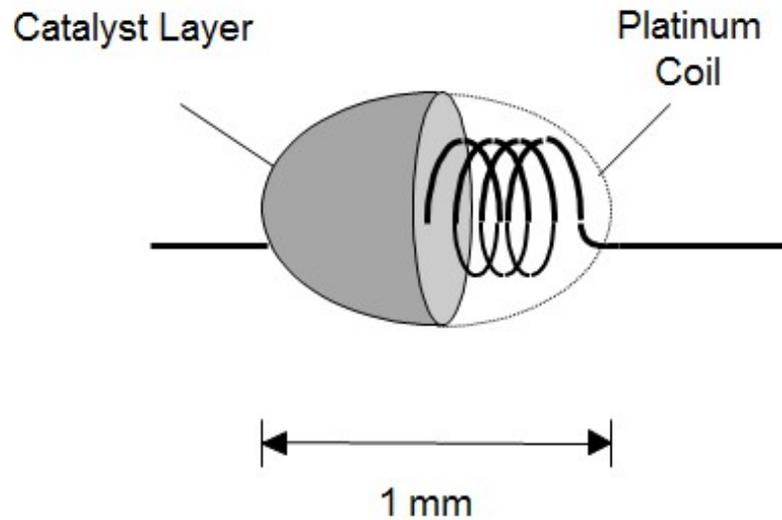
Tale elemento sensibile è chiamato bead (perla) o pellistor (pellistore). A volte viene anche definito principio a hot-wire (a filo caldo). Quasi tutti i rilevatori per la rivelazione industriale (e ora sempre più anche per applicazioni commerciali e domestiche), funzionano su questo principio

Il sensore consiste in due spirali di platino entrambe ricoperte da uno strato ceramico (allumina) connesse elettricamente in un circuito elettrico noto come: ponte di "Wheatstone".

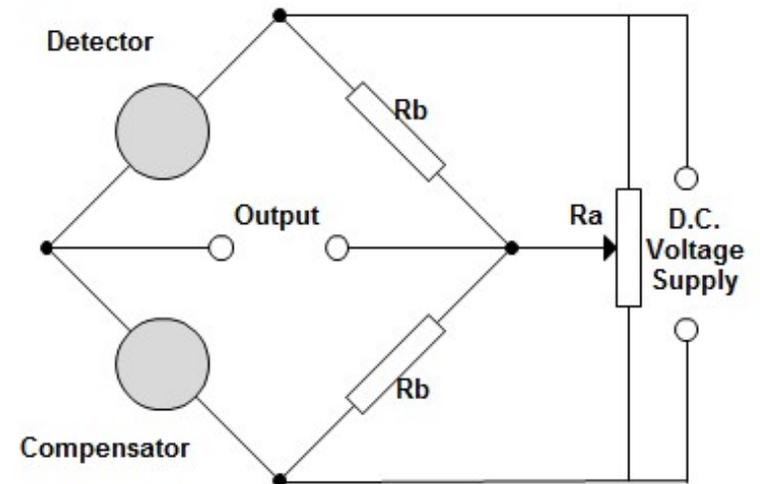
Una delle perle (bead) o pellistori è impregnata con uno speciale catalizzatore al palladio che promuove l'ossidazione (Elemento di rivelazione), mentre la seconda non è trattata per inibire l'ossidazione (Elemento di riferimento)

La corrente passa attraverso le spirali così da permettere di raggiungere la temperatura che permette l'ossidazione del gas (circa 500 °C). Quando il gas combustibile è bruciato nel rilevatore, l'ossidazione causa un aumento di temperatura del pellistore trattato e non in quello non trattato (di riferimento), creando uno squilibrio nel circuito a ponte. Questa uscita può essere misurata agevolmente ed in modo preciso in quanto lineare e proporzionale alla quantità di gas

Sensori catalitici



**Catalytic Gas Sensor
Schematic Diagram**



**Suggested
Operating Circuit**

Sensori catalitici

Le condizioni ambientali esterne come la variazione della temperatura, dell'umidità e della pressione, influenzano entrambi i beads (il sensore ed il riferimento) e non vi sarà squilibrio nel ponte ed è questa caratteristica che dà al pellistore la possibilità di fornire un'accurata lettura anche con condizioni ambientali molto difficili.

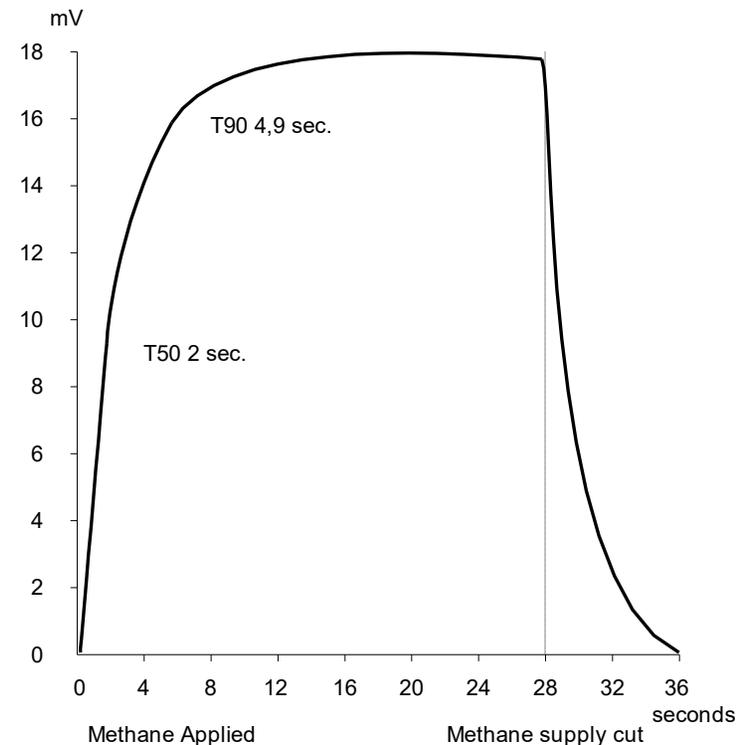
Oltre alla linearità e alla ininfluenzabilità alle variazioni ambientali, il principio catalitico offre altri due grossi vantaggi: la ripetibilità nel senso che successive prove forniranno sempre lo stesso valore relativo alla stessa concentrazione (salvo aggiustamento nel tempo dello zero del ponte) e della riproducibilità in quanto tutti i sensori della stessa casa forniscono lo stesso valore per la stessa concentrazione senza variazioni tra un sensore o un altro.



Sensori catalitici

Il sensore catalitico è valido per la rivelazione di una vasta gamma di gas combustibili con concentrazioni fino al Limite Inferiore d'Esplosività. Il tempo di risposta dipende dal tipo di gas da rilevare; più è grande il peso o la dimensione molecolare del gas e più lungo sarà il tempo di risposta.

Generalmente una risposta T90 per rilevare gas metano viene fornita in 5-10 secondi; un leggero aumento si verifica quando il sensore viene protetto con un filtro sinterizzato.



Sensori catalitici

TEST

Se un pellistore è esposto al gas sopra il limite superiore per più di alcuni minuti, può danneggiarsi perdendo sensibilità. E' consigliabile per questo usare sempre le bombole titolate per la regolare manutenzione o messa in servizio.

DURATA

In normali condizioni di funzionamento il sensore a pellistore dura molti anni (anche oltre i 4 anni), tuttavia esso perde continuamente un po' di sensibilità, tipicamente dal 5 al 10% annuo, a seconda dei modelli. Per questo e per precise disposizioni di legge esso deve essere controllato e ricalibrato con una manutenzione periodica ogni 3-6 mesi.

RISPOSTA RELATIVA

La variazione in uscita per la stessa concentrazione % di LIE di differenti gas è chiamata sensibilità relativa. Test sono stati fatti per determinare i valori sperimentali della sensibilità relativa per una ampia gamma di gas infiammabili che ogni costruttore fornisce con i propri sensori.

Sensori catalitici

Le prestazioni dei sensori catalitici, possono essere alterate dalla presenza di alcune sostanze, che ne influenzano le prestazioni. Queste sostanze si possono suddividere in due categorie: inibitori e veleni.

Inibitori

Gli inibitori sono sostanze che provocano una momentanea perdita di sensibilità del sensore. La sensibilità può essere recuperata in modo parziale o totale dopo un breve periodo di funzionamento in aria pulita. Tra gli inibitori più comuni ci sono H₂S, cloro, idrocarburi clorinati e molti composti alogenati.

Veleni

Alcune sostanze definite veleni causano una riduzione permanente della sensibilità del sensore che, potrebbe danneggiarsi completamente. I più comuni veleni sono la maggior parte dei composti siliconici e il tetraetile di Piombo.

La presenza di inibitori e/o veleni è la più comune causa di problemi nei sistemi di rivelazione gas e, per questo, bisogna prestare molta attenzione per evitare la contaminazione. Se il rilevatore è esposto ad inibitori o veleni, deve essere ricalibrato dopo un breve periodo di funzionamento in aria pulita.