

I sensori di gas

I principi di funzionamento dei sensori di gas sfruttano:

- le variazioni di resistenza subite da alcuni materiali, in particolare il platino, quando sono riscaldati;
- le proprietà di alcuni materiali semiconduttori; ecc.

Prendiamo in considerazione i sensori di gas il cui principio di funzionamento è basato sulla variazione di resistenza che alcuni materiali semiconduttori presentano quando sono alla presenza di gas.

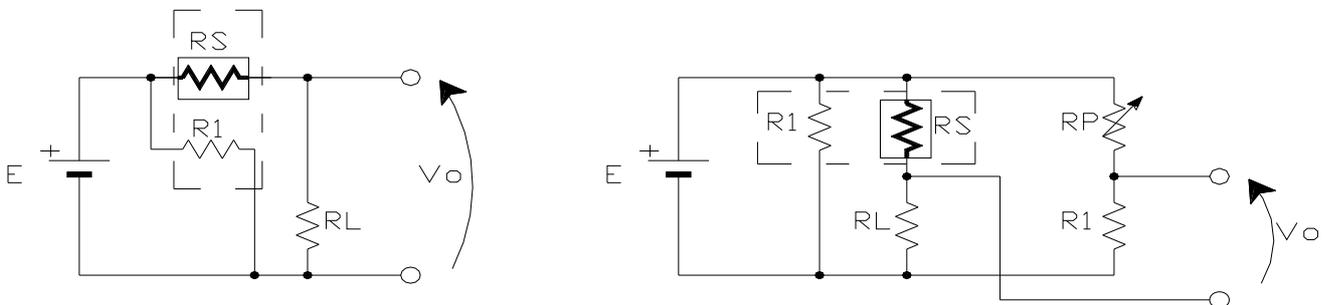
Un sensore di gas è formato da una cella di metallo, contenente un substrato ceramico sul quale è depositato un materiale semiconduttore ancorato a due elettrodi, ed un filamento in grado di riscaldare l'elemento sensibile fino alla temperatura di 500°C.

Variando la temperatura di riscaldamento del semiconduttore e la percentuale dell'elemento drogante, si ottengono sensori sensibili ai vari tipi di gas.

Alla presenza di gas si ottiene una **diminuzione della resistenza elettrica** del semiconduttore.

Circuito di utilizzazione

Possiamo utilizzare un semplice partitore di tensione, per convertire una variazione di resistenza, in seguito alla presenza di gas, in una variazione di tensione, oppure un ponte di Wheatstone (vedi PT100)



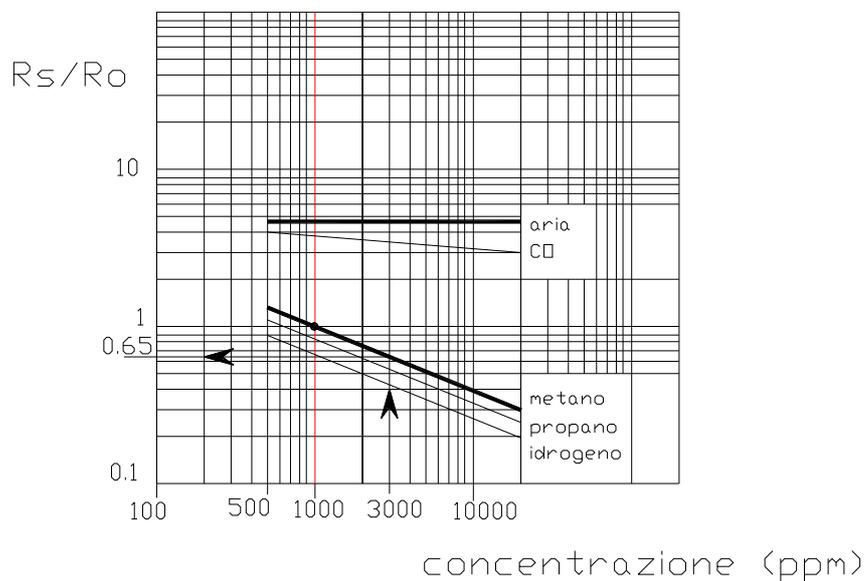
Il sensore TGS813

Il semiconduttore è costruito con ossido di stagno. Le specifiche principali sono riportate nella seguente tabella:

potenza max dissipabile [mW]	15
Tensione max di alimentazione [V]	24
Tensione riscaldatore [V]	5±0.2
Resistenza riscaldatore [Ω]	30±3
Resistenza del carico R_L [kΩ]	4±1%
Resistenza trasduttore (metano 1000 ppm/aria) [kΩ]*	5÷15

* ppm → leggasi: parti per milione → $10^{-6} \cdot \frac{\mu g}{m^3}$

Questo tipo di sensore è sensibile ai gas quali **butano, metano propano**, ma non è molto sensibile ai gas tossici come **l'ossido di carbonio**, come si può evincere dal seguente grafico.



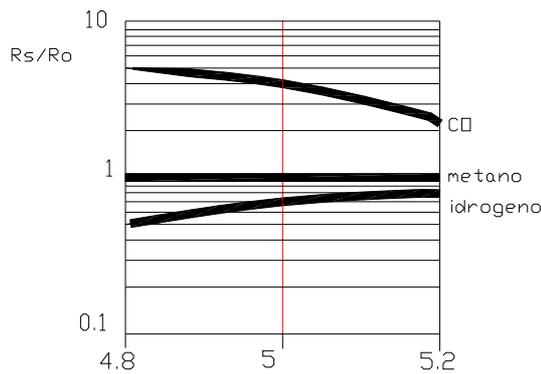
Se la resistenza del costruttore $R_o=7\text{ K}\Omega$, e di gas leggo una $R_s/R_o= 0.65$, vuol di re che il mio sensore per quella concentrazione di gas mi fornisce una resistenza pari a :

$$\frac{R_s}{R_o} = 0.65 \text{ ovvero: } R_s = 0.65 \cdot R_o$$

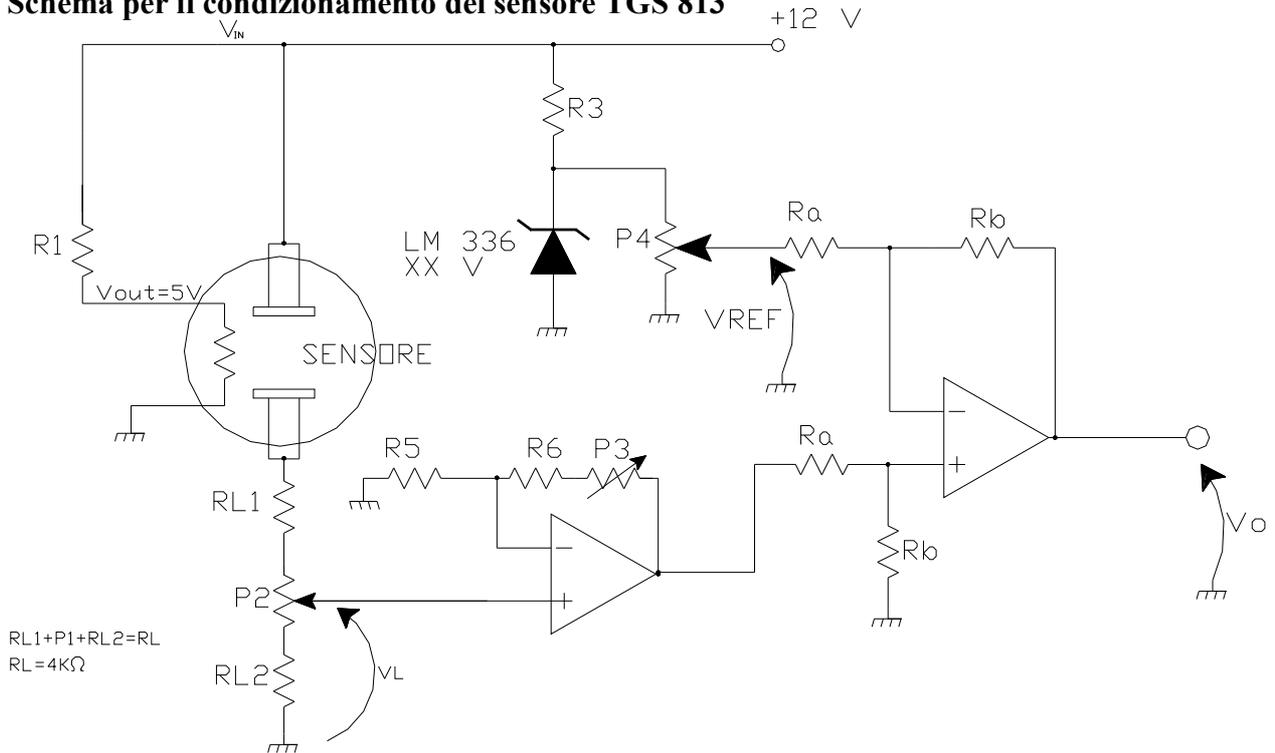
dove R_o è la resistenza fornita al sensore in presenza di 1000 ppm/aria di gas, nota dai *data sheet*:

se $R_o=7000[\Omega] \rightarrow R_s = 0.65 \cdot 7000 = 4550[\Omega]$

Il rapporto R_s/R_o dipende anche dalla tensione di alimentazione applicata al riscaldatore secondo il grafico seguente:



Schema per il condizionamento del sensore TGS 813



Per ottimizzare le prestazioni del sensore è opportuno che il carico sia $R_L=4\text{ k}\Omega$ (serie di R_{L1}, R_{L2} e P_2)