

TRASDUTTORI di FORZA E PRESSIONE

Fra i trasduttori di forza, gli estensimetri , o stain gage, si basano sull'aumento di resistenza che si produce in un filo metallico sottoposto a trazione a causa dell'aumento di lunghezza e della contemporanea riduzione di sezione.

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

Gli estensimetri metallici vengono realizzati in forma di serpentine per ragioni di spazio e incollati sulla superficie deformabile di cui si vogliono rilevare le sollecitazioni ;in altri casi , vengono realizzati per deposizione sulla superficie stessa.

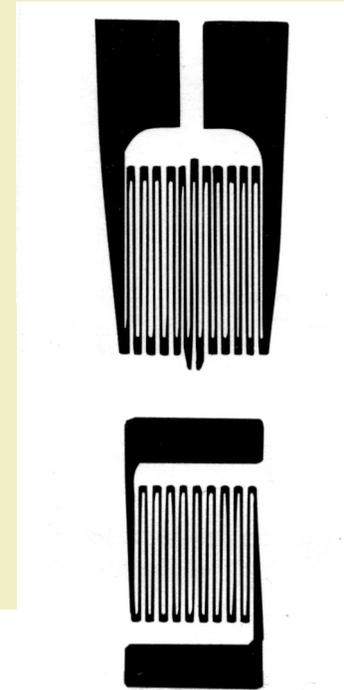
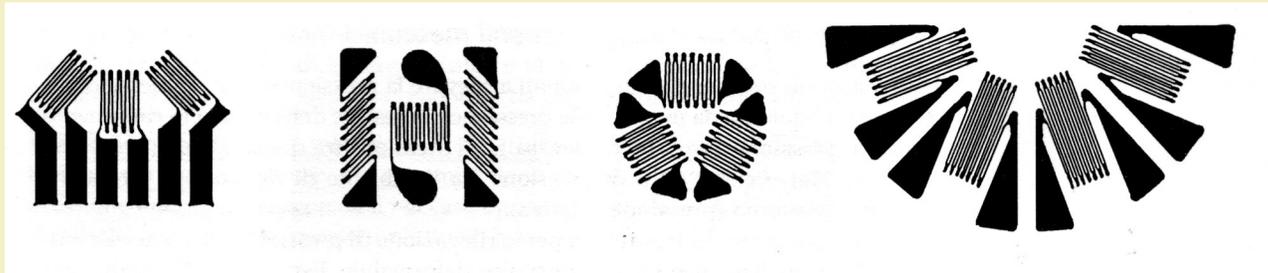


Figura 4.25 Esempi di conformazione del conduttore di uno strain gage.

TRASDUTTORI di FORZA E PRESSIONE

Più estensimetri vengono combinati in rosette per rilevare deformazioni in direzioni diverse ; le variazioni di resistenza vengono rilevate con circuiti a ponte.



Esempi di configurazioni a rosetta per estensimetri.

Gli **estensimetri piezoresistivi** sono realizzati con materiali la cui resistività varia con lo stiramento o la compressione.

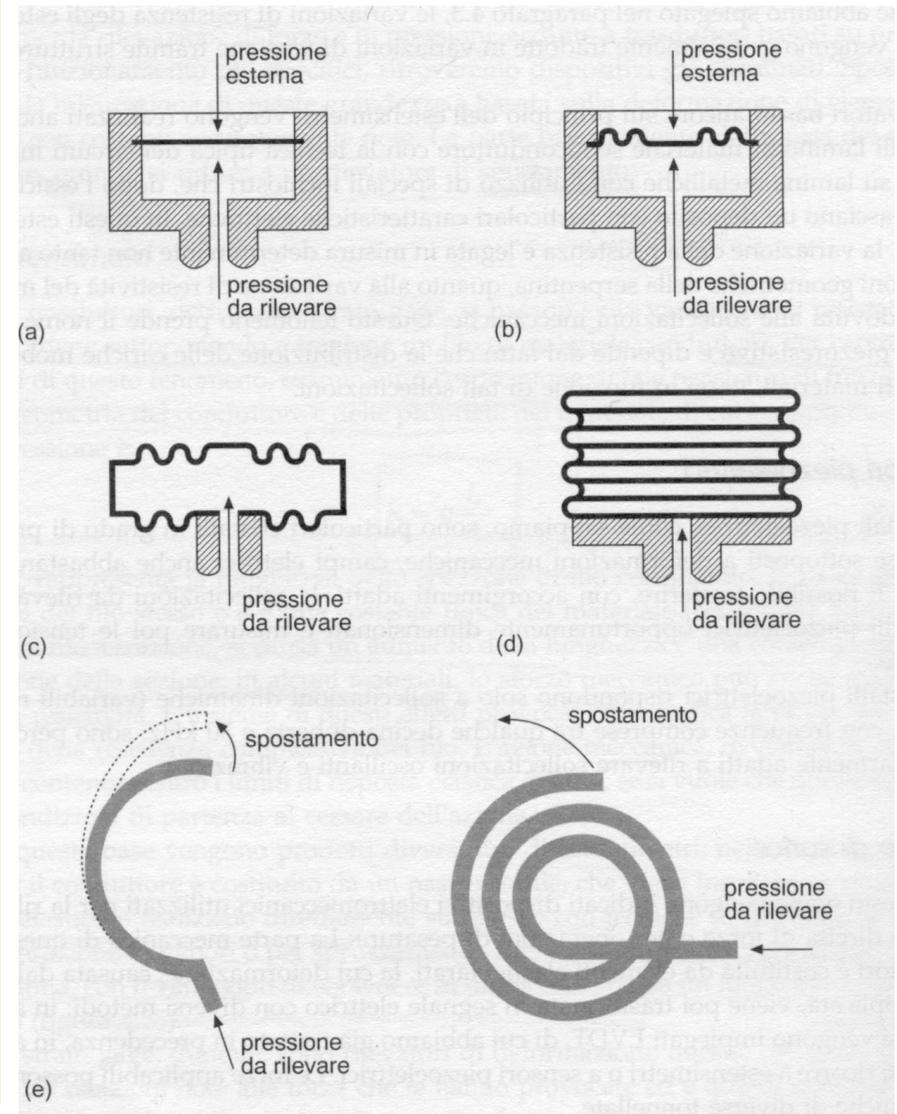
I **sensori piezoelettrici** usano materiali che producono una tensione quando vengono compressi, ma solo in regime variabile, ossia rispondono solo a sollecitazioni dinamiche variabili nel tempo con frequenze che vanno da decine di Hertz a 50 KHz.

TRASDUTTORI di FORZA E PRESSIONE

Le **celle di carico**, impiegano elementi deformabili tarati, la cui deformazione viene tradotta in segnale elettrico con sistemi diversi; vengono usate per forze di grande intensità.

Molti trasduttori di pressione sono basati sulla deformazione causata dalla pressione stessa in dispositivi meccanici quali **diaframmi**, **soffietti**, **tubi di Bourdon** e molti altri; tale deformazione viene poi trasformata in segnale elettrico mediante ponti estensimetrici, LVDT o altri rilevatori di posizione.

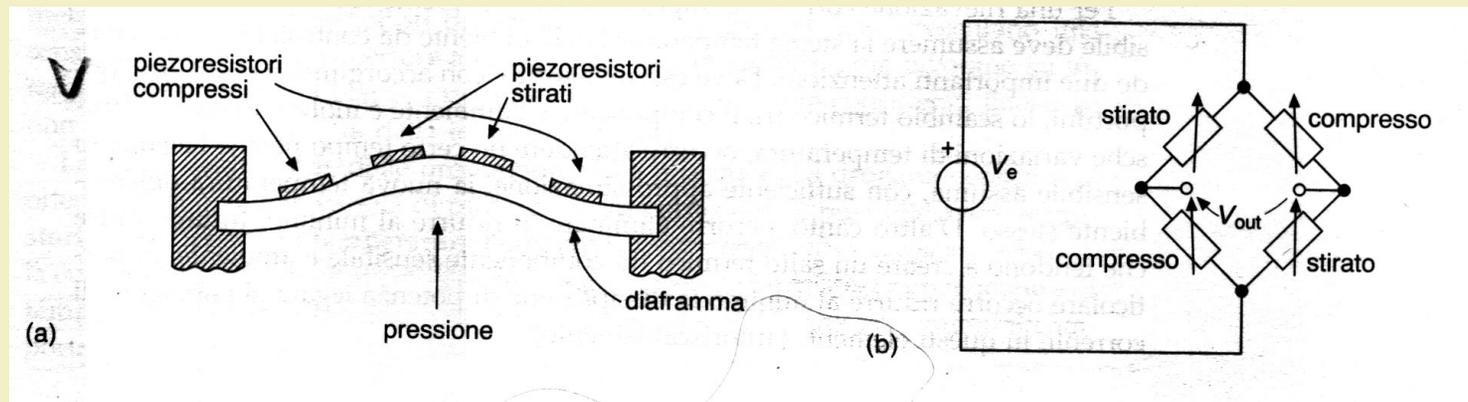
Figura 4.27 Dispositivi meccanici sensibili alla pressione (a) diaframma piano; (b) diaframma ondulato; (c) capsula; (d) soffietto; (e) tubi di Bourdon.



TRASDUTTORI di FORZA E PRESSIONE

Sono in commercio dispositivi anche integrati che contengono, realizzati su silicio, un diaframma deformabile dalla pressione, sul quale sono presenti elementi sensibili (piezoresistori), e tutti i circuiti di rilevazione atti a fornire all'esterno un segnale utilizzabile.

Es. Una lastrina di silicio costituisce il diaframma e contiene quattro piezoresistori che compongono un ponte estensimetrico. La lastrina è montata sopra una piccola camera in cui è stato realizzato il vuoto e si incurva per effetto della pressione esercitata sulla superficie libera. La dilatazione del diaframma provoca l'effetto di comprimere due dei resistori e stirare gli altri. Il circuito a ponte rileva le variazioni di resistenza.

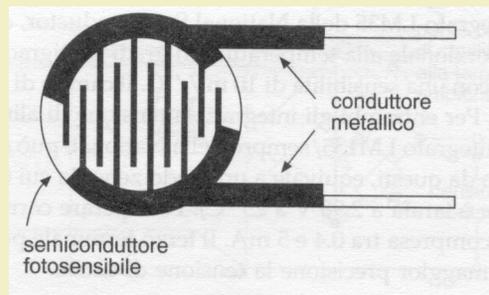


TRASDUTTORI DI INTENSITÀ LUMINOSA

Per la misurazione dell'intensità luminosa si impiegano **fotoresistenze** e **celle fotovoltaiche o pile solari**.

Le prime sono realizzate con materiali semiconduttori che diminuiscono di resistività, quindi aumentano la conducibilità con l'esposizione alla luce, a causa dell'aumento di portatori liberi; le seconde sono realizzate con giunzioni che, esposte alla luce, producono una debole f.e.m. proporzionale all'intensità dell'irraggiamento e sono utilizzate come fonte di energia per dispositivi a consumo molto basso.

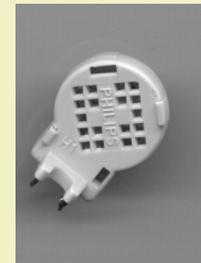
Si utilizzano anche come dispositivi on/off, fotodiodi e fototransistor, basati sull'aumento della corrente inversa nelle giunzioni esposte alla luce, ma il loro impiego principale è nei sistemi di accoppiamento ottico fra circuiti elettronici.



TRASDUTTORI DI UMIDITÀ E DI GAS

Sono disponibili in commercio diversi tipi di sensori in grado di rilevare la percentuale di umidità o la presenza di gas diversi nell'aria. Un interessante trasduttore di umidità è basato sulla variazione di capacità di una specie di condensatore avente per dielettrico una membrana igroscopica :

La capacità C del trasduttore è data da una componente costante e da una componente dipendente dall'umidità $C=C_0+C_x$.



I rilevatori di gas , invece, si basano su reazioni chimiche favorite da catalizzatori o su scambi di ioni tra materiali che si innescano quando il gas raggiunge una sufficiente concentrazione nell'ambiente .

La reazione è attivata da un elemento resistivo che preriscaldato aumenta la sua temperatura con variazione della relativa resistenza. Questi dispositivi vengono impiegati in un ponte di Wheastone a coppie, in cui uno è privo dell'elemento catalizzatore per ridurre al minimo l'influenza delle altre condizioni ambientali. Solo la presenza del gas, reagendo con uno solo dei componenti , sbilancia il ponte e viene rilevata .