

Evoluzione dei sensori

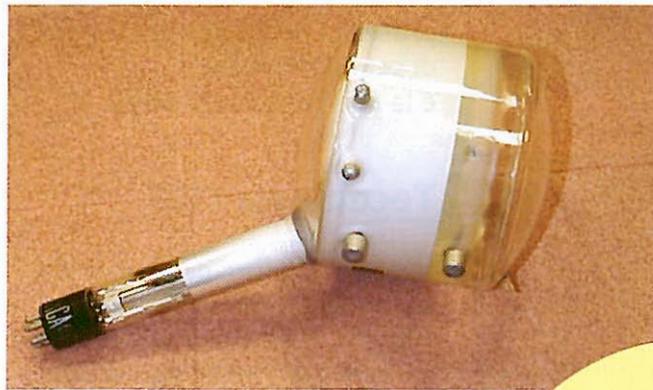
Se riduciamo il problema della trasmissione di un'immagine fra due punti a una questione semplice, senza tener conto del canale, dobbiamo cercare un modo per acquisire più dettagli possibili dall'immagine originale, poi dovremo cercare di riprodurla il più fedelmente possibile nel luogo di destinazione. La prima parte di questo lavoro è svolta dalla telecamera.

Dopo aver ottenuto la trasmissione di immagini fisse, mediante l'uso della fotografia e della spedizione postale, l'uomo ha voluto arrivare più lontano, cercando modi meccanici per captare l'immagine, e riprodurla in un altro luogo, in special modo dopo la nascita delle telecomunicazioni mediante il telegrafo e le comunicazioni senza fili.

Tubi di ripresa

I precursori delle telecamere così come le concepiamo oggi furono i tubi a vuoto. Il primo dispositivo che permise di analizzare una scena e trasformarla in segnali elettrici adatti ad essere trasmessi, fu il disco di Nipkow nel 1884.

Come abbiamo visto nei fascicoli precedenti, questo metodo consisteva in un disco piano, perforato da una serie di buchi disposti a forma di spirale partendo dal centro. Facendo

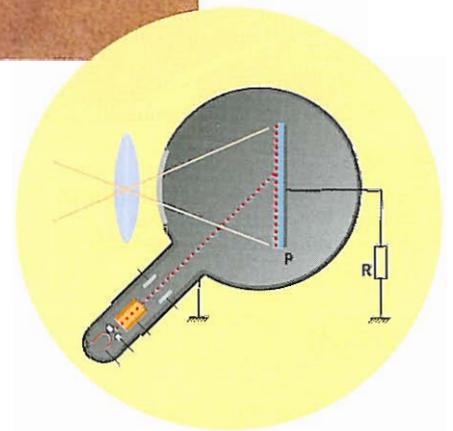


L'iconoscopio fu il primo sensore basato sul tubo a vuoto che scandiva l'immagine focalizzata su di esso mediante un fascio elettronico.

girare il disco davanti all'occhio, il foro più lontano dal centro esplorava un'area nella parte più alta dell'immagine, e così di seguito sino ad esplorare tutta l'immagine. Il principale problema era che a causa della sua natura meccanica non funzionava in modo efficace, aveva grandi dimensioni e alte velocità di rotazione per ottenere una migliore definizione.

I primi dispositivi realmente soddisfacenti per acquisire delle immagini furono scoperti più avanti:

- L'iconoscopio (1923); primo tubo di ripresa che fece uso di una scansione elettronica per la codificazione dell'immagine.
- Il dissettore di immagine, costruito poco dopo (1927); basava il suo funzionamento sul fatto che l'immagine era generata da un fascio di elettroni (così come nell'iconoscopio) modulati da campi magnetici orizzontali e verticali.
- L'emitron (attorno al 1934):



permise di aumentare il guadagno e l'efficienza in modo da poter sfruttare il maggior numero possibile di elettroni emessi, poiché sino a quel momento solo una piccola frazione di tempo dell'intero ciclo di acquisizione era utilizzata per produrre il segnale dell'immagine.

- L'Orthicon (negli anni '40) fu considerato una rivoluzione all'interno del mondo dei tubi da ripresa, dato che eliminava quasi tutti gli inconvenienti dell'iconoscopio mediante l'uso della scansione a "bassa velocità".



Le prime telecamere utilizzavano sensori di tipo iconoscopio che le rendeva grandi, pesanti e fragili.

Vidicon

Sotto questa terminologia sono inclusi la totalità dei tubi da ripresa dal 1950.

Esistono tubi i cui nomi fanno riferimento alle aziende che li hanno sviluppati, dove la principale differenza fra loro è costituita dal materiale con cui sono fabbricati, ad esempio il Plumbicon (utilizza ossido plumbico), il Saticon (formato da Selenio, Arsenico e Tellurio), il Pasecon (da Cadmio e Selenio), e poi Hivicon, Newvicon, ecc. Nel Vidicon standard, il materiale utilizzato è il Trisulfido di Antimonio (Sb_2S_3) che fu uno dei primi materiali ad essere utilizzato, e la configurazione degli strati dipende dal costruttore, normalmente ne venivano impiegati due o tre. Il

vantaggio di questo tipo di dispositivo, è nella sua alta risoluzione, e nella possibilità di variare le tensioni applicate, variando così le caratteristiche, ed è idoneo per fini medicali. I suoi maggiori svantaggi sono la presenza di intensità in assenza di segnale ("offset"), e la sua bassa sensibilità.

Tecnologia CCD

Nacque all'inizio degli anni '80, però non divenne subito di uso comune, a causa principalmente del costo di questo tipo di telecamere; negli ultimi anni invece questa tecnologia è stata migliorata moltissimo diventando, nel contempo, più accessibile ed economica.

Un CCD (Coupled Charge Device) è un dispositivo formato da migliaia (quando non milioni) di piccole unità distribuite a forma di matrice, capaci di accumulare sotto forma di carica elettrica il risultato della trasformazione in elettroni dei fotoni della luce. È chiaro però che non tutti i fotoni che arrivano sono trasformati in elettroni, così la relazione esistente fra fotoni ricevuti e carica accumulata, si definisce come efficienza quantica. Il funzionamento di questo tipo di sensori è molto semplice, in primo luogo abbiamo una superficie di circa un centimetro quadrato, costituito da migliaia, o milioni, di condensatori microscopici sui quali viene proiettata, grazie a una lente, l'immagine osservata. Inizialmente il controller carica tutti i condensatori con una tensione identica, dopodiché

questi sono esposti all'immagine, provocando una scarica diseguale nei condensatori secondo la quantità di luce che incide sopra ognuno di essi. Infine si estrae in modo sequenziale il valore residuo di tutti i condensatori, generando quello che viene chiamato segnale video, che più avanti convertiremo in digitale.

Sia l'otturatore che il diaframma sono realizzati elettronicamente in entrambi i casi mediante il tempo trascorso fra la carica dei condensatori e l'estrazione dell'informazione, dopo l'esposizione all'immagine. Se questo processo si realizza in modo ripetitivo, e ad alta velocità (come minimo 15 volte al secondo), memorizzando l'informazione su di un nastro magnetico o su di una memoria, otterremo un'immagine continua (cioè una telecamera video di tipo domestico o di tipo professionale). Se al contrario memorizzeremo le immagini ad una ad una otterremo una macchina fotografica digitale. Le telecamere CCD saranno analizzate più profondamente nelle pagine successive.

Le telecamere attuali utilizzano tecnologia CCD, che le rende più piccole, leggere, resistenti ed economiche.

