

Telecamere CCD (I)

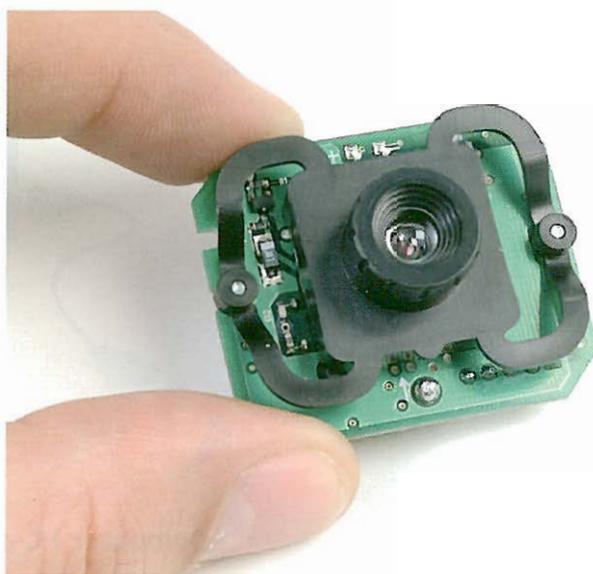
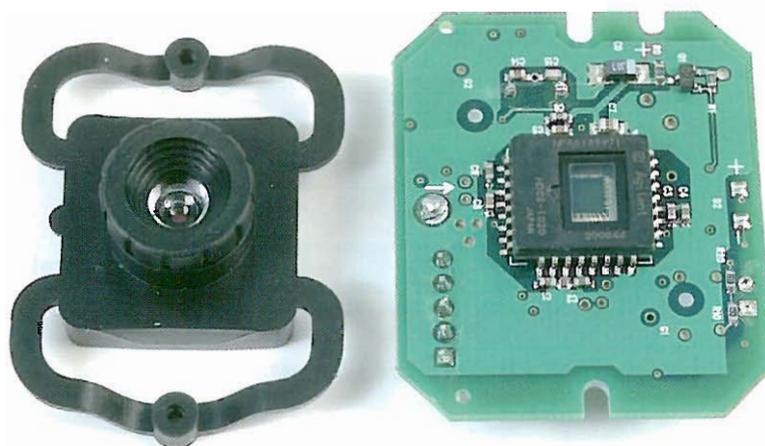
L'elemento sensibile nella grande maggioranza delle telecamere attuali, è composto da fotosensori chiamati pixel disposti in modo lineare o matriciale. L'insieme viene denominato CCD o dispositivo ad accoppiamento di carica. Negli ultimi anni questi sensori hanno rivoluzionato la tecnologia delle riprese video, sono utilizzati in applicazioni commerciali, industriali e militari, anche perché il loro sviluppo è stato accompagnato da un vistoso calo di prezzi; inoltre sono leggeri, richiedono poca energia e sono molto più sensibili alla luce dei tubi vidicon. I sensori a stato solido lineari si utilizzano per il riconoscimento dei caratteri, nei registratori di cassa per la lettura dei codici a barre, nella classificazione della posta ecc. Oltre ai vantaggi che abbiamo ricordato rispetto ai vidicon, le telecamere a CCD sono di minore dimensione, possiedono maggiore resistenza agli urti, e hanno un ampio range dinamico.

Componenti di un CCD

Un dispositivo CCD è un ricevitore di immagini formato da un chip sul quale sono stati depositati con tecniche speciali migliaia di condensatori, che formano fra loro una cappa conduttrice su una superficie

di silicio semiconduttore, che si chiama substrato; questi due strati sono mantenuti separati da un isolante.

Ognuno di questi condensatori è un elemento dell'immagine (pixel) capace di convertire e accumulare elettroni se sottoposto alla luce.

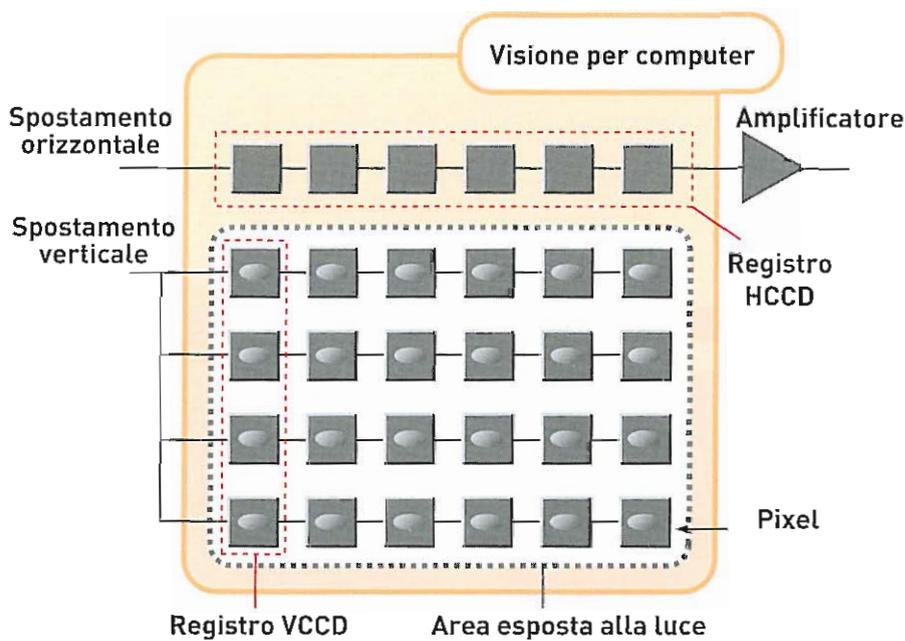


Una telecamera CCD è formata dall'obiettivo, dal chip sensibile e dai circuiti necessari per l'estrazione dei valori corrispondenti all'immagine.

Architettura

I dispositivi CCD si compongono, come si può vedere nel disegno della pagina seguente, di registri di spostamento verticale e orizzontale:

- VCCD: sono i registri verticali e compongono



spostamento. Quando tutti i pixels sono stati letti, una serie di altri circuiti pilotano queste cariche per ricostruire un'immagine basandosi sul seguente principio: un alto numero di cariche accumulate costituisce una zona luminosa, e un numero basso di cariche determina una zona oscura.

Come si forma l'immagine?

Le cariche elettriche che sono state accumulate nei pixel escono dal chip in modo ordinato, per file e colonne; dopodiché sono manipolate tramite circuiti digitali specifici, in modo che alla fine questo

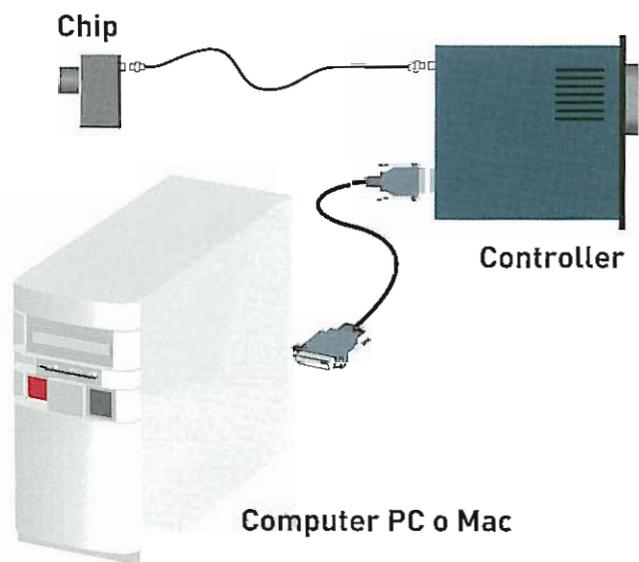
L'informazione contenuta nella telecamera si estrae in modo sequenziale, mediante dei registri; questa informazione costituisce il segnale video.

l'area del CCD. Si utilizzano per l'acquisizione e il trasporto verticale delle file.

- HCCD: sono i registri orizzontali che si utilizzano per la lettura dei pixel di ogni fila.

Funzionamento dei CCD

Il funzionamento è semplice: come abbiamo già detto in precedenza, la pastiglia di semiconduttore (chip) presenta una serie di piccoli "condensatori", o elementi di immagine formati da tre strati: uno superiore sensibile alla luce, uno intermedio isolante e uno inferiore che funziona come "contenitore" di elettroni. La luce arriva a quest'ultimo, e i fotoni incidono sopra lo stato superiore originando elettroni che vengono immagazzinati



Lo schema di un sistema di visione è fondamentalmente quello che si vede nella figura: un chip, un controller e un computer a cui va collegato.

nella regione semiconduttrice. Dopo un determinato periodo di tempo di esposizione alla luce (tempo di integrazione), un circuito adeguato "legge" i pixel uno ad uno, in modo ordinato e sequenziale, mediante un procedimento atto a spostare le cariche accumulate in ognuno dei pixels lungo i registri di

insieme di "piccole macchie" chiare e scure formi un'immagine, una specie di mappa di bit luminosi e scuri. Il computer ha poi il compito di inviare al monitor, alla velocità di scansione adeguata, questi dati, per produrre l'effetto di un'immagine statica.