Guida Tecnica

Telecamere

Cos'è una telecamera

La telecamera rappresenta "l'occhio" di un sistema TVCC. E' quindi fondamentale scegliere la giusta telecamera che, in base alle esigenze, consenta di ottenere il risultato desiderato in termini di dettaglio dell'immagine.
Affinchè ciò si verifichi, è indispensabile che nella scelta della telecamera si tenga conto di alcuni parametri intrinseci alla stessa, di seguito evidenziati. I principali parametri di una telecamera sono:

- Sensibilità
- Tipo di sensore
- Risoluzione
- Compensazione controluce (BackLight Compensation - BLC)
- Line-lock
- Auto-Shutter
- AGC (automatic gain control)

Sensibilità

La sensibilità rappresenta la minima illuminazione necessaria per permettere la visualizzazione di un' immagine nitida a monitor. In un sistema TVCC l' illuminazione deve essere tenuta in considerazione fin dall' inizio per ottenere il miglior risultato finale, così come il tipo di luce e la posizione dei proiettori luminosi rispetto alla zona da riprendere.

Ciò che interessa maggiormente è la luce che viene riflessa dalla scena, che sarà maggiore o minore a seconda del potere di riflessione dell' oggetto che andremo ad inquadrare; ad esempio l' asfalto riflette solo il 5% della luce, mentre la neve ne riflette il 95%.

La telecamera ha come parametro di funzionamento la luminosità minima trasferita all' elemento sensibile (CCD), pertanto in condizioni di scarsa luminosità sarà necessario utilizzare telecamere più sensibili, in grado di lavorare con minori quantità di luce.

Per valutare correttamente le reali capacità di una telecamera sono necessari almeno **3** diversi parametri:

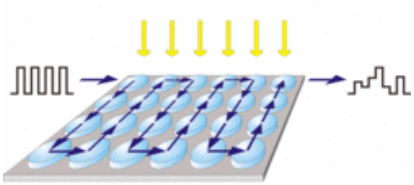
- Lux: ossia l' unità di misura del livello di illuminazione, e conseguentemente, la minima quantità di luce con la quale la telecamera è in grado di generare un'immagine.
- Rapporto di apertura F: ossia il coefficiente di apertura dell' obbiettivo espresso come rapporto tra la lunghezza focale e il diametro. Minore sarà questo numero, maggiore sarà la quantità di luce trasferita all' elemento sensibile (Vedere la parte dedicata agli Obiettivi per approfondimenti).
- Tipo di segnale video: ossia il livello di amplificazione video. Un video in 100 Ire avrà un immagine perfetta in termini di contrasto e luminosità, mentre in un video a 50 IRE questi valori saranno dimezzati (ma l' immagine sarà comunque nitida e distinguibile)

A titolo esemplificativo, scegliendo la telecamera modello **XTNB2310**, che ha una sensibilità di 0,09 lux, e con un ottica con rapporto F1,2, per avere un segnale video di almeno 50 IRE (che ricordiamo essere il minimo valore in grado di garantire una discreta immagine a monitor) l' oggetto che andremo ad inquadrare dovrà riflettere almeno 0,09 lux.

N.B.: Questi tre valori sono legati tra di loro da un formula matematica nella quale costituiscono tre parametri necessari, e pertanto, la mancanza di uno dei tre rende di fatto falso il valore degli altri due.

Tipo di sensore

Nelle telecamere TVCC dell'attuale generazione tale sensore viene denominato CCD (Charge Coupled Device), ed è la parte fotosensibile che trasforma la luce assorbita in un segnale elettrico. Il formato del sensore, generalmente espresso in pollici (1", 2/3", 1/3", 1/4"), come per i monitor è rappresentato dalla lunghezza della diagonale, e non costituisce un parametro distintivo della qualità e capacità risolutiva della telecamera, ma deve essere tenuto in considerazione per la corretta selezione dell' obiettivo, in quanto esso dovrà avere un formato uguale o superiore (in caso contrario non coprirebbe tutto il CCD della camera).



Un **CCD** consiste in un circuito integrato formato da una griglia di elementi semiconduttori in grado di accumulare una carica elettrica (*charge*) in base all'intensità dei raggi luminosi che li colpiscono. Questi elementi sono accoppiati (*coupled*) così che ognuno di essi possa trasferire la sua carica a quello adiacente. Inviando al dispositivo (*device*) una sequenza temporizzata d'impulsi, si ottiene in uscita un segnale elettrico grazie al quale è possibile ricostruire la matrice dei pixel che compongono l'immagine proiettata sulla superficie del ccd stesso.

Risoluzione

La qualità dell'immagine si esprime attraverso la risoluzione, che è indice del numero di pixel rilevabili dal sensore espressa come **numero di linee TV.**
Si parla di risoluzione standard per telecamere *B/N* in grado di elaborare immagini con risoluzione orizzontale di 380 linee TV verticali, e di alta risoluzione per telecamere con 580 linee TV. Per le camere a *colori* invece la risoluzione standard è di 330 linee TV e si sale a 480 con l' alta risoluzione.

Scegliere la risoluzione

La scelta della risoluzione di una telecamere va effettuata in base a 3 parametri impiantistici:

1. *La risoluzione degli altri componenti del sistema TVCC*: è evidente che a telecamere hi-res si devono abbinare componenti hi-res per non avere colli di bottiglia. Ad esempio se ad un camera ad alta risoluzione venisse abbinato un sistema di videoregistrazione analogica (VCR), la risoluzione sarebbe comunque bloccata a 330 linee tv. Stesso discorso vale per il monitor.

2. *Le tipologie di utilizzo dell'impianto:* se la necessità dell' impianto non è quella di inquadrare persone, targhe di auto o altri particolari specifici una telecamera ad alta risoluzione potrebbe risultare superflua a fronte del maggiore costo, così anche a seconda della vicinanza del soggetto alla telecamera. (nel caso sia molto vicino una risoluzione standard va benissimo).

3. *La lunghezza del cavo:* come abbiamo detto nella precedente application note sul segnale video, il cavo RG 59 attenua circa 2,5 dB ogni 100 metri. Ipotizzando di avere un cavo di 190 metri e una telecamera hi-res, il segnale video arriverebbe attenuato nelle alte frequenze (dove viaggiano le informazioni quali dettaglio, precisione delle linee fini, contrasto e distinzione chiaro/scuro, ossia quelle che differenziano una telecamera ad alta risoluzione da una standard), e quindi si perderebbero i vantaggi del segnale ad alta risoluzione.

Compensazione del controluce

E' importante tenere in considerazione gli effetti di luminosità che posso intervenire sulla scena, dovuti ad esempio al passaggio di una vettura con i fari accesi della quale si vuole identificare il modello o la targa, oppure quando è necessario identificare persone in movimento in zone con luminosità diversa (attraverso vetrate, riprendendo dall'esterno con luce naturale delle zone buie o con illuminazione artificiale). Trascurare questa condizione ambientale comporta i classici fenomeni di "abbagliamento" della telecamera, oppure, al contrario, la visione di un' immagine con forti zone buie e perdita dei particolari.
Queste problematiche sono evitate con l'utilizzo di telecamere con la funzione di compensazione controluce (dall'inglese BackLight Compensation BLC), che agisce direttamente sullo *shutter elettronico* per regolare la luminosità della scena

Line Lock

Il sistema è disponibile sulle telecamere che funzionano a corrente alternata. Le telecamere con l'opzione line-lock hanno la possibilità di essere sincronizzate agganciandosi alla frequenza della rete elettrica (50HZ). Opzione utile in quanto tutte le apparecchiature collegate con il sistema sono sincronizzate e si evitano i fastidiosi "salti d'immagine" nei passaggi a monitor della visione da una telecamera all'altra (ovviamente è importante collegare l'alimentazione di tutte le apparecchiature costituenti l'impianto alla stessa fase della linea di alimentazione e regolare il trimmer per la regolazione di fase). L'eliminazione completa di tale fenomeno si può ottenere utilizzando dei tester specifici di taratura.

Auto Shutter

Rappresenta la velocità di movimento dell'otturatore elettronico, un meccanismo con il compito di compensare in modo adeguato la luce incidente sul sensore, evitando il fenomeno dell'abbagliamento.
Il circuito serve ad evitare che in condizioni di alta luminosità i pixel restino esposti per troppo tempo alla luce, provocando lo sbiancamento dell' immagine. Questo viene fatto accelerando la lettura dei pixel fino a 100.000 rilevazioni al secondo per far si che i pixel letti non restino esposti più del dovuto.

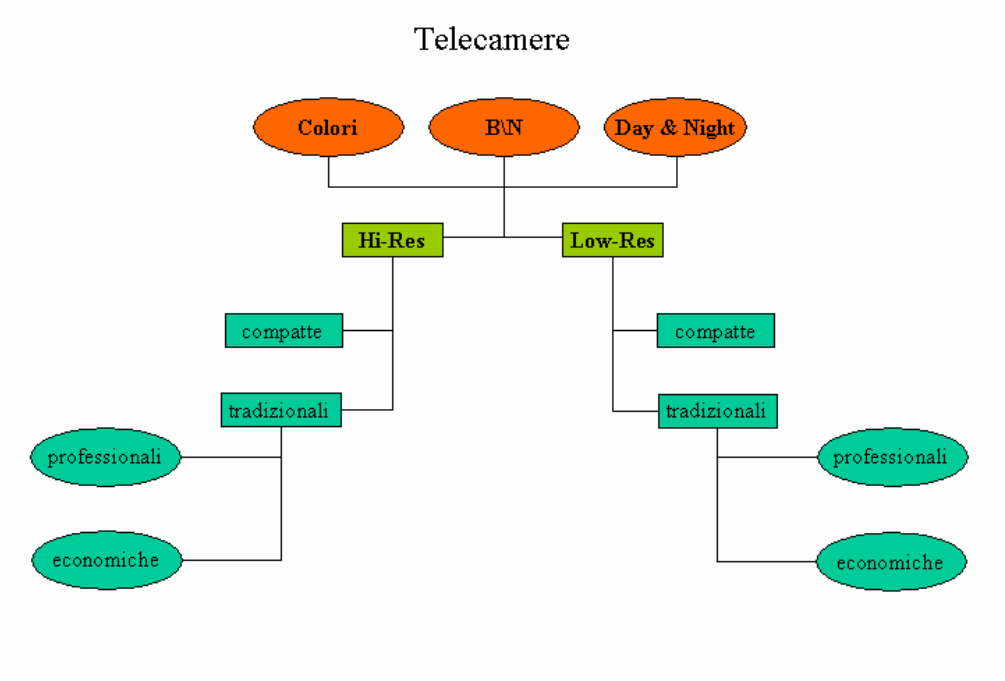
N.B.: nel caso di utilizzo con ottiche autoiris la funzione di AES (automatic electronic shutter) deve essere disabilitata, in quanto il passaggio di luce viene gestito dall'ottica.

AGC (Automatic Gain Control)

Permette un' amplificazione extra del segnale video quando il sensore si trova ad operare nelle condizioni al limite delle prestazioni. Va tuttavia specificato che l' AGC amplifica il livello di rumore presente e un utilizzo troppo spinto crea a video l' "effetto neve".

Scegliere una telecamera

All' interno della vasta gamma di telecamere proposta possiamo delineare uno schema che ne identifica le diverse famiglie e tipologie:



Come possiamo vedere dallo schema, la prima discriminante è la scelta o meno di un CCD a **colori** in **B/N** o **Day & night.** E' importante specificare che nella maggioranza degli impianti il B/N rappresenta la soluzione più pratica in quanto:

- Le telecamere in B/N sono più economiche.
- Le telecamere in B/N lavorano a risoluzione più alta, in quanto la componente di luminanza viene fatta viaggiare con la massima larghezza in quanto il nostro occhio è più sensibile alle variazioni di luce che alle variazioni cromatiche, mente le componenti cromatiche hanno una larghezza di banda limitata (vedere l' application note sul segnale video).
- Le telecamere in B/N possono essere utilizzate con illuminatori all' infrarosso, mentre quelle a colori no (in quanto la componente cromatica va in conflitto con la luce all' infrarosso).
- Le telecamere in B/N sono generalmente più sensibili e pertanto più adatte alla visione notturna.

Per questo motivo prima di acquistare una telecamera a colori è bene valutare almeno questi 4 parametri.
Nel caso si abbiano particolari necessità di visione notturna e non si voglia rinunciare al colore, è possibile orientarsi verso una telecamera di tipo Day & Night, ossia un' apparecchio dotato di sensore crepuscolare e in grado di commutare automaticamente dalla modalità colori alla modalità B/N quando il livello di luce scende sotto una soglia predefinita.

Una volta scelto il tipo di CCD, andremo poi a stabilire quella che dovrà essere la **risoluzione** della camera. Come già accennato ci orienteremo sull' alta risoluzione quando avremo la necessità di inquadrare particolari specifici (persone, targhe, etc), mentre nel caso la camera sia molto vicina al soggetto o non si abbia la necessità di vedere i particolari, propenderemo invece per la risoluzione standard.

Determinati questi due parametri l'altro aspetto molto importante da valutare è il tipo di camera ossia:

- **Compatte/all in:** sono camere molto piccole complete di staffa e obiettivo a focale fissa (disponibile da 3,8 – 6 – 8 mm), funzionanti a 12 VCC (l'alimentatore è a parte). Rispetto alle tradizionali rappresentano una soluzione più economica ma con delle limitazioni; infatti sono adatte per installazioni per lo più da interno o da sottotetto/sottogrondaia, e non sono disponibili con ottica varifocal.

- **Tradizionali:** sono le telecamere classiche costituite da corpo camera, obiettivo, custodia stagna da esterno e staffa (tutti venduti separatamente). Funzionano a 230VCA, possono montare ottiche varifocal ed essere messe in custodie stagne con termostato per installazioni da esterno. All' interno di questa famiglia di camere abbiamo una ulteriore suddivisione tra camere professionali e camere economiche. La differenza (oltre che nel prezzo) sta nella componentistica interna che assicura una resa di immagine migliore nei casi limite (controluce o in condizioni di luce scarsa) nelle professionali.