

Telecamere Day&Night e OptimizedIR

Luglio 2026

Sommario

Le telecamere per le riprese diurne e notturne garantiscono una sorveglianza continua 24 ore su 24, 7 giorni su 7, adattandosi alle variazioni delle condizioni di luce. Durante il giorno, un filtro IR blocca la luce IR per garantire che il sensore della telecamera riproduca colori accurati e naturali. Man mano che la luce ambientale si affievolisce, la telecamera rimuove meccanicamente questo filtro, consentendo al sensore di catturare sia la luce visibile che quella nell'infrarosso vicino. Il risultato di questa transizione è un video in scala di grigi di alta qualità che mantiene la nitidezza anche in condizioni di oscurità quasi totale. È importante sottolineare che le telecamere per le riprese diurne e notturne sono diverse dalle telecamere termiche, le quali rilevano le tracce termiche anziché la luce.

Alcuni modelli specializzati utilizzano inoltre un filtro passa-IR, che isola la luce IR per migliorare le prestazioni in applicazioni di nicchia quali il monitoraggio del traffico o la sorveglianza a lunga distanza.

Per garantire il funzionamento delle telecamere per le riprese diurne e notturne in ambienti completamente bui, viene utilizzata l'illuminazione a LED IR. Per le esigenze di illuminazione a lunga portata è possibile utilizzare illuminatori autonomi, ma i LED integrati offrono una soluzione pratica e completa.

Axis OptimizedIR consente un ulteriore passo avanti, combinando l'intelligenza delle telecamere con una sofisticata tecnologia a LED. Anziché emettere un raggio IR statico, OptimizedIR regola automaticamente l'intensità e l'angolo di illuminazione in modo da adattarli al campo visivo della telecamera. Ciò evita la formazione di punti di sovraesposizione, in cui gli oggetti vicini alla telecamera appaiono sovraesposti, e garantisce che l'intera scena sia illuminata in modo uniforme.

Indice

1	Introduzione	4
2	Sensibilità alla luce e spettro elettromagnetico	4
3	Immagini IR e illuminazione IR	5
3.1	Telecamere Day&Night	6
3.2	Telecamere con filtro IR-pass	7
3.3	Perché usare le immagini ad infrarossi anziché una telecamera termica?	9
3.4	Perché usare l'illuminazione ad infrarossi anziché l'illuminazione a luce visibile?	9
3.5	Obiettivi con compensazione IR	10
4	Illuminazione IR integrata o standalone?	10
4.1	Requisiti generali degli illuminatori IR	10
4.2	Illuminatori integrati	10
4.3	Illuminatori standalone	11
5	Axis OptimizedIR	11
5.1	Angolo di illuminazione flessibile	11
5.2	Intensità luminosa regolabile	12
5.3	Risparmio energetico e durata	12
5.4	Personalizzazione delle telecamere PTZ	12
6	Riflessi nelle telecamere con illuminazione IR integrata	13
6.1	Progettazione della telecamera per ridurre al minimo la riflessione IR	13
6.2	Opzioni di installazione per ridurre al minimo la riflessione IR	14
7	Sicurezza delle apparecchiature IR Axis	14

1 Introduzione

La maggior parte delle telecamere è in grado di utilizzare la luce visibile e quella nel vicino infrarosso (IR) per produrre immagini o video. Aggiungendo un'illuminazione IR artificiale a una scena, è possibile ottenere video di alta qualità anche in ambienti totalmente bui.

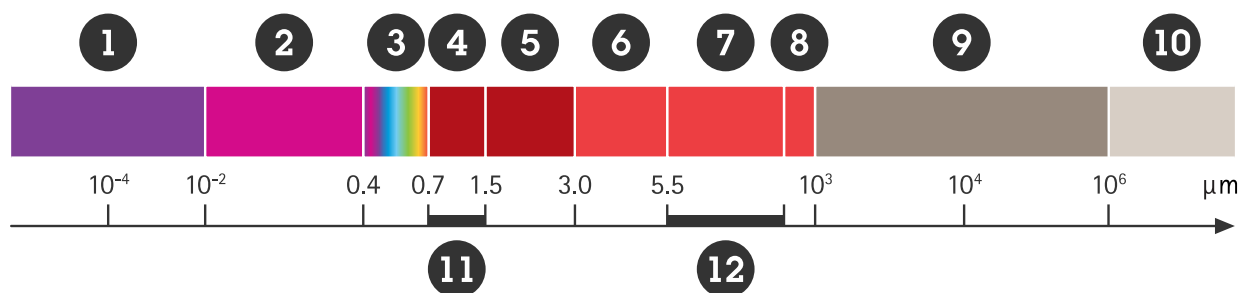
Questo documento tecnico spiega perché l'illuminazione IR è ampiamente utilizzata nella sorveglianza. Descrive gli illuminatori integrati sulle telecamere e i modelli standalone, oltre alla combinazione esclusiva di soluzioni IR denominata Axis OptimizedIR.

2 Sensibilità alla luce e spettro elettromagnetico

La luce è formata da pacchetti discreti di energia, chiamati fotoni. Il sensore d'immagine di una telecamera contiene milioni di punti fotosensibili (pixel) che rilevano il numero di fotoni in arrivo. La telecamera utilizza queste informazioni per creare un'immagine.

La luce ha anche energie diverse, ovvero lunghezze d'onda diverse. La capacità del sensore di una telecamera di rilevare i fotoni dipende dalla loro lunghezza d'onda. I fotoni di luce visibile, con una lunghezza d'onda compresa tra 0,4 e 0,7 μm (micron), vengono rilevati normalmente; in genere, però, il sensore riesce anche a rilevare fotoni con una lunghezza d'onda leggermente maggiore (0,7–1,5 μm), nella zona dello spettro elettromagnetico corrispondente al vicino infrarosso. Questa luce è prevalente in natura (si pensi ad esempio alla luce solare) ma può anche essere aggiunta utilizzando sorgenti artificiali.

I fotoni con lunghezze d'onda ancora maggiori, nella parte dello spettro denominata LWIR (infrarossi a onde lunghe), possono essere rilevati dal sensore di una telecamera termica. La luce LWIR è una radiazione di calore emessa naturalmente da tutti gli oggetti viventi e non. Nelle immagini delle telecamere termiche, gli oggetti più caldi (es. persone o animali) possono essere identificati chiaramente rispetto allo sfondo, che ha una temperatura inferiore.



Spettro della radiazione elettromagnetica. Gli illuminatori IR funzionano nella zona del vicino infrarosso (11), mentre le telecamere termiche funzionano nella regione IR a onda lunga (12).

1. Raggi X
2. Luce ultravioletta
3. Luce visibile
4. Radiazione nell'infrarosso vicino (NIR) (circa 0,7–1,5 μm)
5. Radiazione infrarossa a onda corta (SWIR) a (1,5–3 μm)
6. Radiazione infrarossa a onda media (MWIR) a (3–5 μm)
7. Radiazione infrarossa a onda lunga (LWIR) (8–14 μm)
8. Radiazione nel lontano infrarosso (FIR) (circa 15–1000 μm)
9. Radiazione a microonde
10. Lunghezze d'onda radio/TV
11. Illuminazione IR
12. Telecamere termiche Axis

Se la luce è scarsa, il numero di fotoni che possono raggiungere il sensore della telecamera è inferiore. Le telecamere con tecnologia Axis Lightfinder hanno un'estrema sensibilità alla luce grazie a una combinazione

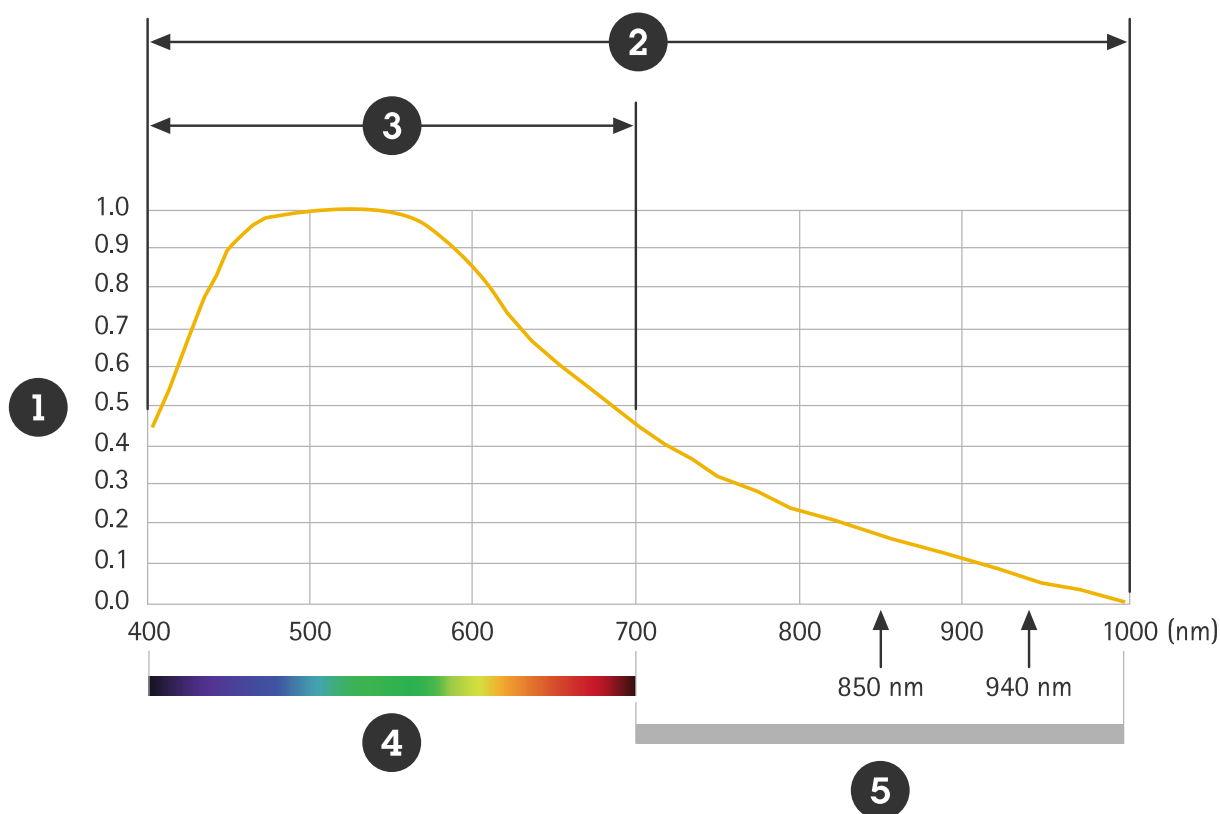
equilibrata tra il sensore, l'obiettivo e un'elaborazione ottimizzata dell'immagine, che consente di creare immagini a colori usando pochissimi fotoni. Tuttavia, quando la scena è troppo buia, i fotoni di luce visibile sono troppo pochi perché il sensore possa registrare con una velocità in fotogrammi sufficientemente elevata per la videosorveglianza. In tali scene di luce estremamente bassa, è necessario rinunciare alla luce visibile (e alle immagini a colori) e ampliare lo spettro per includere le lunghezze d'onda dell'infrarosso vicino (utilizzando una telecamera per le riprese diurne e notturne). In alternativa, è possibile utilizzare una telecamera termica che sfrutta le lunghezze d'onda dell'infrarosso a onda lunga per il rilevamento nel buio più totale.

3 Immagini IR e illuminazione IR

L'illuminazione a LED IR è un metodo discreto e a basso consumo che consente di sorvegliare nell'oscurità. In caso di buio totale, è necessario aggiungere la luce IR con illuminatori separati o integrati sulla telecamera.

Le telecamere che utilizzano la luce IR per acquisire le immagini hanno la cosiddetta *funzionalità Day&Night* o *modalità diurna/notturna*. Possono sfruttare la luce IR naturale, per esempio della luna, o quella artificiale, proveniente da lampade a incandescenza o sorgenti ad infrarossi dedicate. Tutte le telecamere con illuminazione IR integrata sono Day&Night, ma una telecamera Day&Night non ha necessariamente l'illuminazione integrata. Le telecamere Axis con illuminatore IR integrato hanno una lettera "L" nel nome del prodotto, che significa LED (Light-Emitting Diode).

Normalmente, gli illuminatori integrati sulla telecamera e i modelli standalone utilizzano la luce ad infrarossi con una lunghezza d'onda di 850 nm. Essendo così vicini alle lunghezze d'onda della luce visibile, i LED IR producono una debole luce rossa che può essere notata. I LED IR sono disponibili anche a 940 nm, riducendo il rischio di produrre luce visibile. Tuttavia, i sensori delle telecamere sono leggermente meno sensibili a quella lunghezza d'onda.



Risposta del sensore di immagine alla luce visibile e NIR.

- 1 Sensibilità relativa del sensore
- 2 Lunghezze d'onda utilizzate in modalità notturna
- 3 Lunghezze d'onda utilizzate in modalità giorno

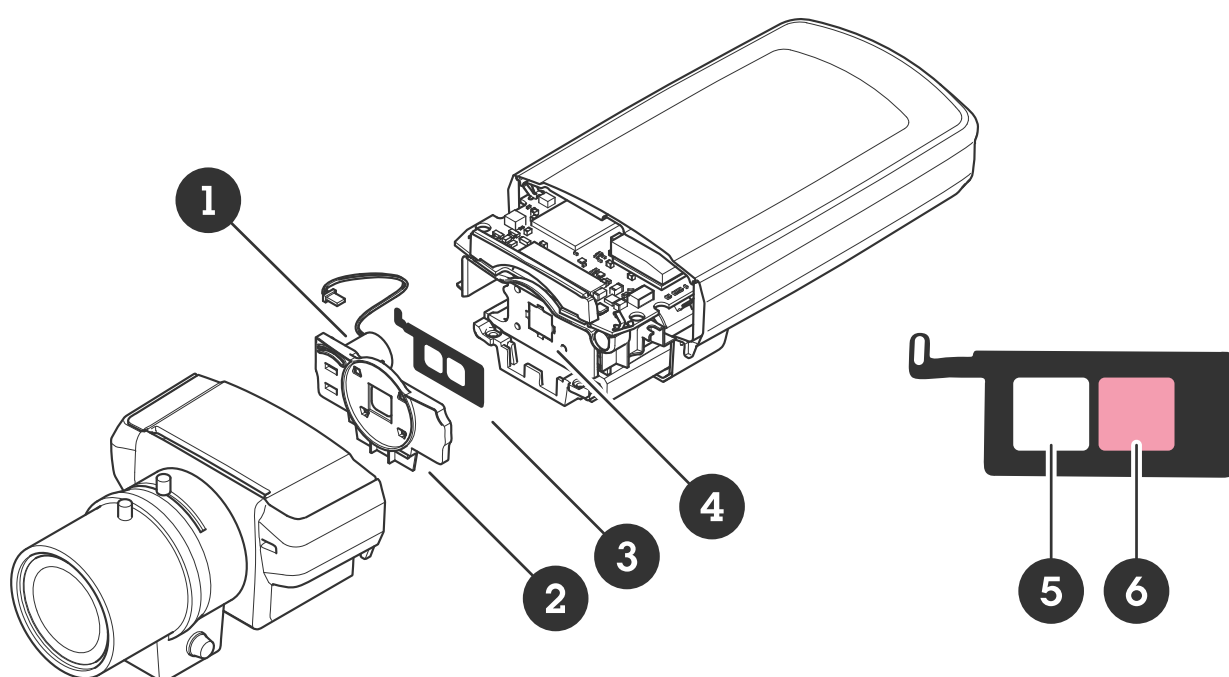
- 4 Luce visibile
- 5 Luce infrarosso vicino

La tecnologia Axis Lightfinder funziona sia con la luce IR che con quella visibile. Una telecamera con Lightfinder consente all'illuminazione IR di avere una maggiore portata e rende più visibile la luce IR naturale che si trova nelle aree lontane della scena.

3.1 Telecamere Day&Night

Le telecamere per le riprese diurne e notturne di solito possono commutare due modalità: la modalità giorno e quella notturna. In modalità diurna, la telecamera utilizza la luce visibile e trasmette un video a colori. Quando la luce scende sotto una determinata intensità, la telecamera passa automaticamente alla modalità notturna, che sfrutta sia la luce visibile che quella nel vicino infrarosso per trasmettere un video in bianco e nero di alta qualità.

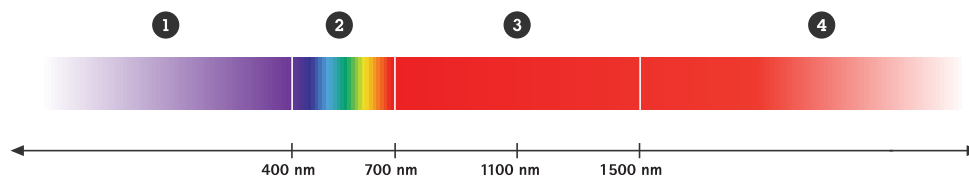
La commutazione tra modalità diurna e notturna avviene tramite un filtro IR rimovibile meccanicamente.



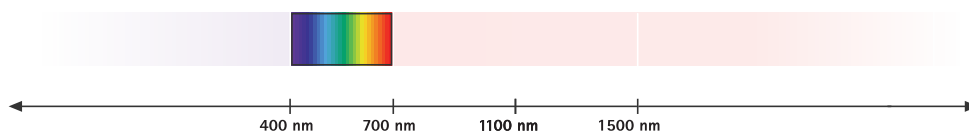
Filtro IR (Day&Night) su un supporto ottico che, su questa telecamera, scorre lateralmente. Il filtro rosso viene utilizzato di giorno per impedire alla luce IR di raggiungere il sensore della telecamera. La parte trasparente viene utilizzata di notte.

- 1 Solenoide
- 2 Protezione anteriore
- 3 Supporto ottico
- 4 Sensore immagini
- 5 Filtro notturno
- 6 Filtro diurno

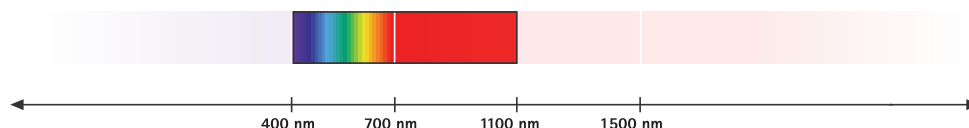
In modalità diurna, il filtro impedisce che la luce IR naturale raggiunga il sensore della telecamera, per non distorcere i colori del video. In modalità notturna, il filtro viene rimosso e aumenta la sensibilità della telecamera alla luce, consentendo ai raggi infrarossi di raggiungere il sensore.



Le diverse porzioni dello spettro elettromagnetico, con la luce UV (1), la luce visibile (2), la luce nell'infrarosso vicino (NIR) (3) e la luce IR (4).



La modalità giorno utilizza solo luce visibile.

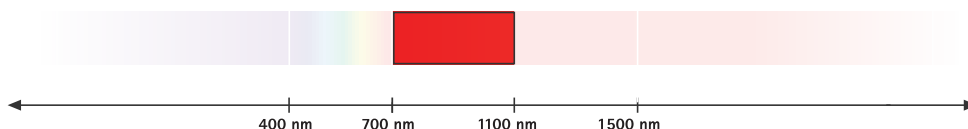


La modalità notturna utilizza sia la luce visibile sia la regione più vicina delle lunghezze d'onda della luce nell'infrarosso vicino.

Poiché la luce IR si disperde su tutti e tre i filtri colore (RGB) del sensore, le informazioni sui colori si perdono nella modalità notturna e la telecamera non è più in grado di trasmettere un'immagine a colori. Il video in bianco e nero trasmesso in modalità notturna compensa l'incapacità dell'occhio umano di vedere la luce IR. Tuttavia, i materiali con specifiche proprietà riflettenti possono talvolta apparire in tonalità di grigio inaspettate. Ad esempio, una giacca scura potrebbe sembrare di una tonalità molto più chiara, e viceversa.

3.2 Telecamere con filtro IR-pass

Alcune telecamere per le riprese diurne e notturne sono dotate di un filtro ottico aggiuntivo. Questo filtro IR-pass blocca la luce visibile e lascia passare solo la luce dell'infrarosso vicino (NIR) verso il sensore di immagine. In alcuni casi d'uso, questo filtro abilita la telecamera a fornire video con dettagli più nitidi e un maggiore valore forense, anche se in scala di grigi.



Il filtro passa-IR lascia passare solo la luce IR (il grafico mostra lo spettro NIR, ma l'effettivo intervallo di lunghezze d'onda lasciato passare dipende dal prodotto).

L'efficacia del filtro IR-pass dipende dalle condizioni specifiche della scena, tra cui la distanza, le condizioni meteorologiche e la presenza di acqua o vegetazione nell'inquadratura. Il filtro può migliorare la qualità d'immagine, ad esempio, nella sorveglianza a lungo raggio e nel monitoraggio del traffico notturno.

Sorveglianza a lungo raggio. La luce nell'infrarosso vicino (NIR) penetra la foschia e lo smog meglio della luce visibile. Ciò è dovuto al fatto che le lunghezze d'onda più lunghe della luce IR sono meno soggette alla dispersione causata dalle particelle atmosferiche, come le goccioline d'acqua o la polvere. Un'altra caratteristica saliente dell'imaging a infrarossi è la maggiore visibilità della vegetazione: l'elevata riflettività della clorofilla in questa banda spettrale fa sì che piante e alberi appaiano molto più luminosi rispetto a quanto avvenga nella luce visibile. Grazie al filtro IR-pass, entrambi questi effetti possono contribuire a migliorare la visibilità e il contrasto sulle lunghe distanze e facilitare, ad esempio, l'individuazione di fumo o di incendi boschivi in fase iniziale.



Istantanee a lunga distanza in modalità giorno (a sinistra) e con il filtro IR-pass (a destra). Il filtro IR-pass migliora il contrasto e la visibilità della turbina eolica (10 km (~6 miglia) di distanza) e delle colline sullo sfondo (20 km (~12 miglia) di distanza), mentre la vegetazione nei campi appare più luminosa. Riprese effettuate con AXIS Q6355-LE PTZ Camera.

Monitoraggio del traffico. Il filtro IR-pass può migliorare il contrasto delle targhe di notte, se utilizzato insieme all'illuminazione a infrarossi. Sebbene le targhe riflettano particolarmente bene la luce IR, i fari molto potenti possono creare riflessi e aloni che compromettono la visibilità. La maggior parte dei fari delle automobili emette principalmente lunghezze d'onda visibili, il che significa che il filtro IR-pass rimuoverà la luce fastidiosa.



Istantanee in modalità notturna (a sinistra) e con il filtro IR-pass (a destra). Entrambe le istantanee sono state scattate con una telecamera AXIS Q6355-LE PTZ Camera da una distanza di 50 m (55 iarde) utilizzando lo zoom ottico 7x.

3.3 Perché usare le immagini ad infrarossi anziché una telecamera termica?

Nell'oscurità totale, è possibile ottenere un video perfettamente utilizzabile con le telecamere termiche e le telecamere ottiche con illuminazione IR. Le telecamere termiche non necessitano di sorgenti luminose perché rilevano il calore irradiato naturalmente da tutti gli oggetti.



Confronto tra le immagini di una telecamera Day&Night e una telecamera termica nell'oscurità.

A sinistra: immagine di una telecamera Day&Night con illuminazione IR integrata.

A destra: immagine di una telecamera termica, che rileva passivamente le radiazioni di calore.

Le due tecnologie servono in genere a due scopi diversi: le telecamere termiche rilevano principalmente la presenza, mentre le telecamere IR possono essere utilizzate per riconoscere o identificare individui, a seconda delle condizioni. Pertanto, le telecamere con illuminazione ad infrarossi integrata possono essere utilizzate per una sorveglianza completa e senza componenti aggiuntivi, ma possono anche essere integrate in un sistema di sorveglianza più grande e diversificato. Le telecamere termiche, per contro, possono benissimo completare un sistema di sorveglianza, ma non sostituirlo: in qualche punto del sistema, occorreranno telecamere ottiche per l'identificazione.

Le telecamere termiche hanno una portata di rilevamento notevole, nell'ordine dei chilometri, ma sono costose. La portata di una telecamera ottica con illuminazione IR dipende dalla sua risoluzione e dalla distanza di illuminazione. Per i prodotti IR Axis, le schede tecniche forniscono informazioni sulla portata di illuminazione, valutata in ambienti esterni, di notte, con oggetti reali e in scene reali.

Le telecamere termiche non riescono a vedere attraverso il vetro, al contrario delle telecamere ottiche con illuminazione IR. Gli effetti di questo aspetto dipendono dalle circostanze e dalle finalità di sorveglianza. Nella sorveglianza in interni, per esempio, l'uso di una telecamera termica può essere vantaggioso perché impedisce di riprendere fuori dalle finestre, dove la sorveglianza potrebbe non essere consentita.

Per ulteriori informazioni sulla tecnologia delle telecamere termiche, vedere: www.axis.com/technologies/thermal-imaging

3.4 Perché usare l'illuminazione ad infrarossi anziché l'illuminazione a luce visibile?

Negli ambienti in cui l'illuminazione artificiale a luce bianca è vietata o può risultare invasiva, l'illuminazione IR rappresenta un'alternativa valida per consentire la sorveglianza.

Un esempio è la sorveglianza notturna del traffico, in cui la luce bianca può disturbare troppo i conducenti. Un vantaggio dell'illuminazione IR è che consente una sorveglianza molto discreta e strategicamente utile in molti

scenari, oltre a non aumentare l'inquinamento luminoso in generale. L'effetto deterrente degli illuminatori a luce ottica, tuttavia, è spesso preferibile.

L'illuminazione IR può essere utilizzata quando non è essenziale acquisire informazioni a colori. Il video in bianco e nero però, ha anche una velocità di trasmissione nettamente inferiore a quello a colori: questo significa che la larghezza di banda e lo spazio di archiviazione necessari sono ridotti.

Il contrasto superiore e i bassi livelli di rumore offerti da una telecamera Day&Night con illuminazione IR, inoltre, la rendono particolarmente adatta alle analitiche video e alla sorveglianza notturna di oggetti che si muovono velocemente, come il traffico menzionato sopra. Il riconoscimento targhe (LPR) è un'applicazione di analisi video che, in alcuni casi, trae vantaggi dall'illuminazione ad infrarossi. Le targhe riflettono molta più luce ad infrarossi di qualsiasi altro oggetto nell'immagine, consentendo all'algoritmo LPR di reagire solo alle targhe e a nient'altro. Inoltre, qualsiasi modifica non autorizzata alle targhe viene rilevata facilmente.

3.5 Obiettivi con compensazione IR

Per trarre il massimo vantaggio dall'illuminazione a infrarossi, i sistemi ottici devono garantire prestazioni costanti sia nello spettro del visibile che in quello dell'infrarosso vicino (NIR). Gli obiettivi convenzionali presentano spesso uno spostamento della messa a fuoco, ovvero il piano focale si sposta quando la telecamera passa dalla luce visibile a quella nell'infrarosso vicino. Questo effetto è dovuto all'indice di rifrazione del vetro ottico, che varia in funzione della lunghezza d'onda; ciò comporta lievi variazioni nella posizione di messa a fuoco e può causare una riduzione della nitidezza quando la fotocamera utilizza l'illuminazione a infrarossi.

Le lenti con correzione IR attenuano questo problema. Grazie all'utilizzo di vetri speciali e a un'ottica appositamente progettata, riducono al minimo lo spostamento focale cromatico e stabilizzano il piano dell'immagine su tutte le lunghezze d'onda. Ciò garantisce una nitidezza costante al variare delle condizioni di illuminazione, abilitando le regolazioni dinamiche dell'infrarosso e un'acquisizione delle immagini affidabile e di alta qualità al buio.

4 Illuminazione IR integrata o standalone?

L'illuminazione artificiale ad infrarossi può essere fornita da illuminatori standalone o integrata sulla telecamera. Le applicazioni di sorveglianza possono beneficiare dell'uso simultaneo di entrambi i sistemi: mentre gli illuminatori standalone sono in genere più potenti e hanno una portata maggiore, quelli integrati possono essere più adatti alle brevi distanze perché sono adattati esclusivamente alla specifica telecamera e alle sue caratteristiche, ai livelli di zoom e così via.

4.1 Requisiti generali degli illuminatori IR

Un illuminatore IR, sia integrato sulla telecamera che standalone, deve proiettare una luce uniforme nell'intero campo visivo della telecamera. Deve avere una lunga portata, ma anche evitare che la telecamera sovraesponga gli oggetti vicini. In genere, questo richiede una telecamera con Wide Dynamic Range.

Gli illuminatori IR devono avere rilevatori a luce visibile integrati e spegnersi automaticamente per risparmiare energia durante il giorno o quando altre sorgenti luminose erogano una luce sufficiente. Inoltre, occorre evitare che i LED si surriscaldino per fare in modo che durino a lungo.

4.2 Illuminatori integrati

Integrando la telecamera e l'illuminazione su un solo dispositivo, l'intero sistema è più discreto. Questo è particolarmente importante nella sorveglianza di edifici più antichi o tutelati, come musei e palazzi storici.

Le telecamere Axis con illuminazione IR incorporata sono facili da installare e integrare. Non richiedono cavi esterni o alimentatori supplementari perché i LED IR a basso consumo vengono alimentati direttamente dalla telecamera tramite Power over Ethernet (PoE). Un sistema con illuminazione integrata sulla telecamera può anche essere più economico perché richiede meno componenti da installare e, dunque, meno componenti soggetti a riparazione e manutenzione.

4.3 Illuminatori standalone



Gli illuminatori IR standalone, da utilizzare con le telecamere per le riprese diurne e notturne, hanno in genere una portata superiore all'illuminazione IR integrata sulla telecamera perché utilizzano più LED e producono più luce. È possibile utilizzare più illuminatori e posizionarli liberamente nell'area di destinazione, in modo da ampliare notevolmente la copertura dell'illuminazione. Inoltre, consentono di orientare la telecamera con più libertà.

Poiché l'illuminazione e l'obiettivo della telecamera sono più separati fisicamente rispetto a quando si utilizzano illuminatori standalone, rispetto agli infrarossi integrati sulla telecamera, gli insetti e la sporcizia attratti naturalmente dalla luce non si avvicinano all'obiettivo tanto da compromettere negativamente il video.

Quando si utilizzano illuminatori standalone, occorre verificare che l'illuminazione sia idonea alla scena. Un'area illuminata con un fascio di luce troppo stretto causa una perdita di visibilità o un abbagliamento al centro e un'illuminazione non adeguata nelle zone più esterne. Per contro, un fascio di luce troppo ampio comporta sia minore portata luminosa in direzione frontale che illuminazione superflua di oggetti esterni all'area di interesse.

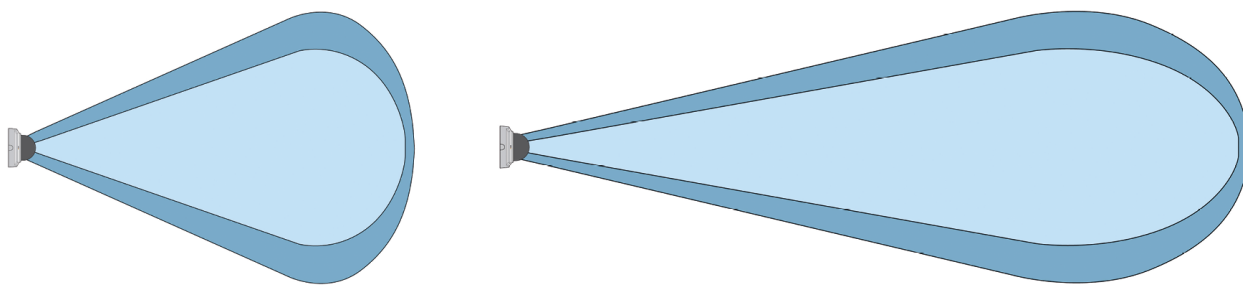
Gli illuminatori standalone Axis sono dotati di lenti intercambiabili e divergenti che consentono di avere una larghezza di illuminazione adatta alla scena. Poiché tutte le regolazioni degli illuminatori devono essere effettuate manualmente sul posto, gli illuminatori standalone rendono di più con telecamere che mantengono un livello di zoom e un campo visivo piuttosto costanti.

5 Axis OptimizedIR

Le telecamere Axis con OptimizedIR offrono una combinazione unica ed efficace tra intelligenza della telecamera e tecnologia a LED sofisticata. A questo scopo si utilizzano le più avanzate soluzioni IR integrate prodotte da Axis. Esempi includono una tecnologia brevettata che garantisce un'illuminazione costante, uniforme nel campo visivo variabile della telecamera, una dissipazione del calore estremamente efficiente e l'uso di LED a lungo raggio, di alta qualità che sono ottimizzati per la telecamera. Il sistema OptimizedIR è adattato su misura per ogni modello di telecamera e può essere composto da diverse soluzioni, a seconda delle funzionalità e dei requisiti specifici della telecamera. OptimizedIR è anche in continua evoluzione e vengono regolarmente aggiunte nuove funzionalità avanzate.

5.1 Angolo di illuminazione flessibile

Una caratteristica della tecnologia OptimizedIR, utilizzata su alcune telecamere con zoom remoto, è la capacità di adattare l'angolo di illuminazione al livello di zoom. Utilizzando lenti specifiche ad alta precisione, i LED IR formano un angolo di illuminazione che segue i movimenti dello zoom della telecamera per erogare l'esatta quantità di luce. L'intero campo visivo è illuminato in ugual modo, per un video con un'esposizione ottimale, ad alta qualità e a basso rumore anche quando l'ambiente è totalmente buio.



Su alcune telecamere, OptimizedIR controlla l'angolo di illuminazione a infrarossi adattandolo a eventuali regolazioni effettuate nel campo visivo della telecamera.

A sinistra: L'angolo di illuminazione IR è leggermente più ampio dell'angolo di visione della telecamera, per garantire la stessa illuminazione nell'intera visuale della telecamera (luce blu).

A destra: se l'angolo di campo della telecamera si riduce, anche l'angolo di illuminazione IR si riduce automaticamente.

5.2 Intensità luminosa regolabile

Su alcune delle soluzioni Axis più avanzate, l'intensità dei LED integrati sulla telecamera può essere regolata manualmente o automaticamente. Se occorre una qualità d'immagine ottimale, è possibile attenuare o spegnere le singole luci da remoto attraverso l'interfaccia web.

La telecamera regola automaticamente l'esposizione per una qualità d'immagine ottimale. Se la telecamera è installata vicino a una parete o un angolo, può anche essere utile attenuare automaticamente i LED più vicini ad essi, per evitare riflessi che potrebbero saturare alcune parti dell'immagine.

A seconda dell'ambiente di installazione e delle condizioni intorno alla telecamera, come le sorgenti luminose esterne, può anche essere utile regolare manualmente l'intensità dei singoli LED per personalizzare l'illuminazione IR.

5.3 Risparmio energetico e durata

OptimizedIR si basa su LED estremamente efficienti dal punto di vista energetico. Alimentato tramite PoE, non richiede cavi di alimentazione aggiuntivi.

I LED sono di alta qualità e durano nel tempo; inoltre, poiché generano poco calore, favoriscono una temperatura di esercizio più bassa, per una durata ancora maggiore. OptimizedIR è una tecnologia a risparmio energetico anche perché illumina la scena uniformemente e riduce al minimo la quantità di luce esterna al campo visivo, utilizzando pochi LED dal design meccanico ottimizzato.

5.4 Personalizzazione delle telecamere PTZ

Grazie alle soluzioni avanzate di dissipazione del calore e a funzionalità sofisticate, Axis offre OptimizedIR anche su alcune telecamere PTZ (Pan-Tilt-Zoom). Utilizzando più LED con diverse lenti e intensità luminose variabili, l'illuminazione viene adattata in modo ottimale al campo visivo e al fattore di zoom. Che la telecamera effettui una panoramica, un'inclinazione o uno zoom, questo sistema dinamico di controllo del raggio IR adatta la luce IR in modo fluido all'inquadratura della telecamera.

Affinché il design della telecamera PTZ sia discreto, tutti i LED integrati devono essere posizionati vicino al sensore di immagine, senza collegarsi a dissipatori esterni. Per questo, il raffreddamento dei LED è fondamentale.

Le telecamere PTZ Axis con OptimizedIR utilizzano tubi di calore per condurre il calore generato dai LED lontano dal sensore e dai LED stessi, in modo che la temperatura d'esercizio rimanga idonea. Questo permette al sensore

di produrre immagini di alta qualità e a basso rumore, garantendo anche una lunga durata dei LED. Questa soluzione di dissipazione del calore consente anche di adottare un design a cupola compatto che occulta la direzione della telecamera e che, insieme all'illuminazione nel vicino infrarosso di OptimizedIR, offre una sorveglianza totalmente discreta.

6 Riflessi nelle telecamere con illuminazione IR integrata

Le telecamere dotate di illuminazione IR integrata possono talvolta essere soggette a riflessi. Una parte della luce IR potrebbe fuoriuscire direttamente nell'obiettivo oppure riflettersi nuovamente al suo interno. Questa luce si riflette solitamente sugli oggetti o sulle superfici vicine, quali pareti, cornicioni o soffitti. Inoltre, anche i residui presenti sulla superficie della cupola, quali sporczia, ragnatele, goccioline d'acqua o neve, possono causare riflessi. Tali riflessi finiscono per compromettere la qualità di immagine, causando effetti di sfocatura nell'immagine o distorsioni simili a quelle di uno specchio all'interno della cupola stessa.

6.1 Progettazione della telecamera per ridurre al minimo la riflessione IR

Un progetto ottimale della telecamera isola efficacemente i LED a infrarossi dall'obiettivo della telecamera. Ciò può essere ottenuto attraverso un approccio che prevede una schermatura completa, articolata in tre parti:

- **Una parete interna nera** costituisce una barriera fisica tra l'obiettivo e i LED IR.
- **La plastica della cupola è dotata di uno schermo nero** che impedisce le interferenze luminose tra il vano IR e il vano dell'obiettivo.
- **Un bordo esterno, sporgente, sulla cupola** è progettato per impedire alle gocce di pioggia di creare canali attraverso i quali la luce possa essere convogliata dalla superficie verso la zona dell'obiettivo.

Per le telecamere prive di tali funzioni di isolamento integrate, uno schermo di protezione dalle intemperie rappresenta una soluzione alternativa, contribuendo a mantenere la cupola libera da pioggia o neve.



A sinistra: Questa telecamera con LED a infrarossi integrati utilizza tutti e tre i metodi di schermatura per impedire i riflessi infrarossi.

A destra: Questa telecamera con LED a infrarossi integrati è dotata di una parete interna che funge da barriera tra l'obiettivo e i LED, nonché di un parapioggia.

La funzione Axis OptimizedIR può aiutare a prevenire i riflessi causati dagli oggetti vicini. Poiché questa tecnologia riduce al minimo la luce che si estende oltre il campo visivo della telecamera, riduce in modo significativo il rischio che il raggio IR colpisca e si rifletta sulle superfici adiacenti. Inoltre, OptimizedIR offre la flessibilità di regolare l'intensità dei LED a infrarossi, riducendo ulteriormente i potenziali riflessi.

Un altro metodo per attenuare i riflessi consiste nell'utilizzare una cupola semioscurata, caratterizzata da una leggera colorazione. Tuttavia, è importante sottolineare che una cupola semioscurata ridurrà anche il livello di sensibilità generale della telecamera alla luce.

6.2 Opzioni di installazione per ridurre al minimo la riflessione IR

Per prevenire e ridurre ulteriormente i riflessi, è possibile scegliere una ubicazione che protegga la telecamera dalle intemperie. Se la polvere o lo sporco causano riflessi, pulire regolarmente la cupola.

Nel posizionare e orientare la telecamera, assicurarsi che il raggio IR non sia ostacolato da pareti, pali, soffitti, finestre o altri oggetti altamente riflettenti presenti nelle vicinanze. È importante tenere presente che affidarsi esclusivamente all'immagine video potrebbe non consentire sempre di determinare con precisione se un oggetto si trova nel percorso del raggio IR. Ciò è dovuto al fatto che l'angolo di illuminazione IR di una telecamera può essere più ampio del suo angolo di visione, in particolare nei modelli senza OptimizedIR.

7 Sicurezza delle apparecchiature IR Axis

Le telecamere Axis sono sicure secondo la normativa europea EN 62471, basata sulla versione internazionale IEC 62471. In conformità con questa normativa, le telecamere e l'illuminazione integrata non sono dannose per gli occhi di qualsiasi creatura vivente che guardi direttamente la telecamera.

Informazioni su Axis Communications

Axis permette di creare un mondo più intelligente e sicuro migliorando la sicurezza, la protezione, l'efficienza operativa e la business intelligence. In qualità di azienda leader nelle tecnologie di rete, Axis offre videosorveglianza, controllo accessi, intercom e soluzioni audio, che supporta con applicazioni analitiche intelligenti e una formazione di alta qualità.

Axis ha oltre 5000 dipendenti in più di 50 paesi e collabora con partner tecnologici e integratori di sistemi in tutto il mondo per fornire soluzioni ai clienti. Fondata nel 1984, Axis è una società con sede a Lund, in Svezia.