

Gli obiettivi P-Iris

Controllo preciso del diaframma per una qualità d'immagine ottimizzata

Novembre 2021

Sommario

1	Sommario	3
2	Introduzione	4
3	Il ruolo del diaframma	4
4	Opzioni di controllo del diaframma	6
5	Come funziona un obiettivo P-Iris	6

1 Sommario

P-Iris è una soluzione che consente a una telecamera di rete di funzionare in modo ottimale in tutte le condizioni di luce. Permette di acquisire video nitidi ad alta risoluzione con una profondità di campo sufficiente, mantenendo automaticamente al minimo la diffrazione e le aberrazioni d'immagine.

Il diaframma di un obiettivo regola l'apertura. Controlla la quantità di luce che lo attraversa, in modo da esporre correttamente un'immagine. Tuttavia, l'apertura influisce anche sulla profondità di campo e sulla nitidezza dell'immagine.

Nelle situazioni in cui il livello di luce è variabile, soprattutto all'aperto, si consiglia un obiettivo a regolazione automatica, in genere di tipo DC-iris. Tuttavia, l'obiettivo DC-iris risponde solo ai livelli di luce e non tiene in considerazione gli effetti dell'apertura del diaframma su altre proprietà dell'immagine, come la profondità di campo. La tecnologia P-Iris è stata sviluppata proprio per rimediare a questo inconveniente.

Il sistema P-Iris è formato da un obiettivo P-Iris e da un software specifico in esecuzione sulla telecamera. Il software comanda un motore dell'obiettivo P-Iris, consentendo un controllo automatico e preciso del diaframma. La funzione principale di P-Iris è migliorare la qualità d'immagine posizionando il diaframma in modo ottimale, affinché sia utilizzata prevalentemente la parte centrale e più performante dell'obiettivo. Questa posizione, espressa con un valore f specifico, è quella in cui l'obiettivo funziona al meglio, riducendo molti errori ottici, e in cui la qualità d'immagine (per contrasto, risoluzione e profondità di campo) è massima.

Gli obiettivi P-Iris possono essere utilizzati con le telecamere che li supportano.

2 Introduzione

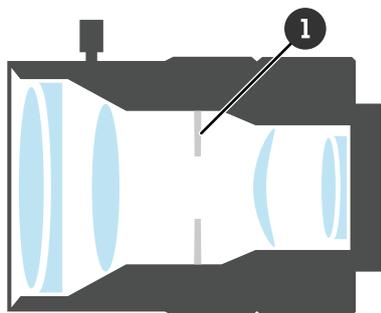
Oggi, i dispositivi di videosorveglianza di rete producono immagini dalla risoluzione straordinaria. Con sensori di immagine megapixel, HDTV o 4K, le telecamere offrono immagini dai dettagli estremi che aiutano a identificare persone e veicoli. La qualità d'immagine, però, non dipende solo dalla risoluzione del sensore. Infatti, sono molti i componenti e i fattori che contribuiscono alla produzione di immagini nitide; questo vale soprattutto negli ambienti aperti, in cui le telecamere devono affrontare condizioni di illuminazione molto variabili. La qualità dell'obiettivo e le sue capacità di controllare il diaframma, ad esempio, sono altri fattori molto importanti per ottenere una buona qualità d'immagine.

Per superare alcune difficoltà imposte dalle condizioni di luce variabili, Axis e Kowa, azienda che produce obiettivi, hanno sviluppato un nuovo tipo di controllo del diaframma. Questo diaframma si chiama P-Iris, che significa *Precise Iris*. Si basa su uno standard aperto e funziona con qualsiasi telecamera che lo supporti. Un obiettivo P-Iris aumenta la nitidezza e l'utilizzabilità dell'immagine nella videosorveglianza con telecamere di rete fisse.

Questo documento tecnico fornisce le nozioni basilari sul diaframma di una telecamera e descrive gli effetti delle sue impostazioni sulla qualità d'immagine. Inoltre, spiega come funziona il controllo diaframma e, in particolare, come un obiettivo P-Iris regola il diaframma per ottimizzare il contrasto, la nitidezza, la risoluzione e la profondità di campo dell'immagine.

3 Il ruolo del diaframma

Il diaframma funziona sostanzialmente come l'iride dell'occhio. Controlla la qualità di luce che lo attraversa, in modo da esporre correttamente un'immagine. L'ampiezza regolata del diaframma è detta apertura, che influenza anche la profondità di campo e la nitidezza dell'immagine.



1 *Il diaframma di un obiettivo controlla la quantità di luce che lo attraversa.*

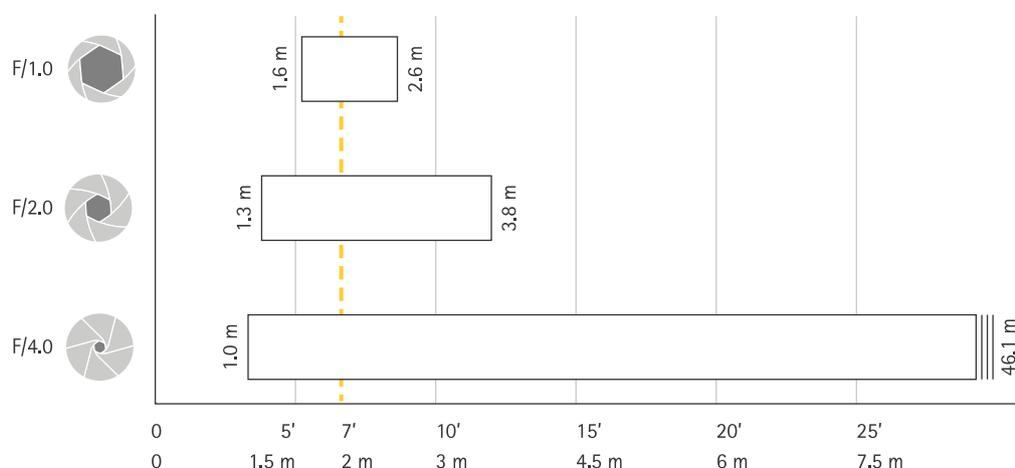
Un obiettivo può mettere a fuoco con precisione un solo punto, detto punto di messa a fuoco. Tuttavia, davanti e dietro questo punto è compresa una distanza in cui gli oggetti appaiono comunque nitidi. Questa distanza è detta profondità di campo o distanza di messa a fuoco. La profondità di campo è un parametro importante nella videosorveglianza: con una profondità di campo maggiore, infatti, è chiaramente visibile una parte maggiore della scena.

Dunque, gli oggetti appaiono nitidi a una distanza maggiore intorno al punto focale.

1 *Profondità di campo*

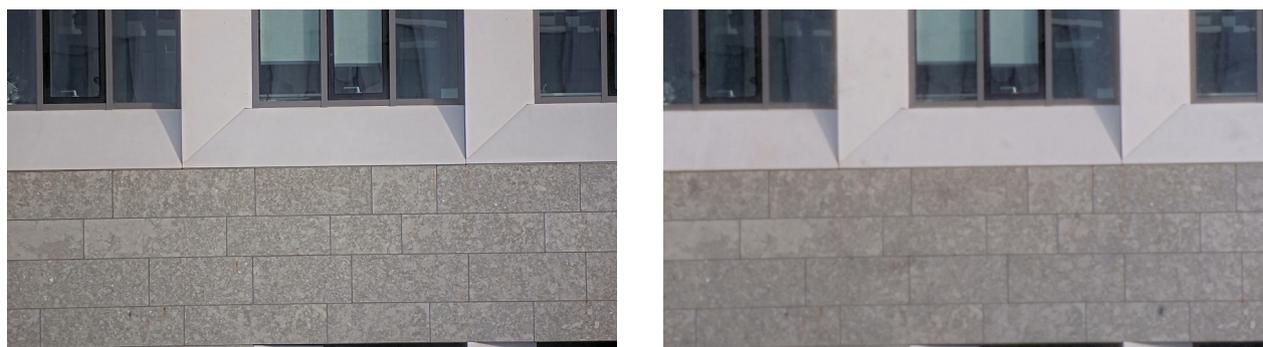
2 *Distanza focale: distanza dalla telecamera al punto focale.*

La profondità di campo è inversamente proporzionale all'apertura dell'obiettivo: un'apertura maggiore riduce la profondità di campo, mentre un'apertura minore la aumenta. Per aumentare al massimo la profondità di campo, dunque, occorrerebbe utilizzare un diaframma piccolo (che corrisponde a un valore f grande).



Esempi di profondità di campo con aperture del diaframma diverse a una distanza focale di 2 m (7 piedi). Un'apertura minore del diaframma (ovvero un valore f maggiore) consente di mettere a fuoco gli oggetti su una distanza più lunga.

La nitidezza d'immagine, però, non richiede solo una profondità di campo sufficiente: anche gli errori ottici e le aberrazioni dell'obiettivo devono essere ridotti al minimo. Tutti gli obiettivi creano aberrazioni d'immagine di qualche tipo utilizzando la loro intera superficie. Un'apertura del diaframma troppo ridotta può introdurre una sfocatura d'immagine causata dalla diffrazione. Questo è particolarmente problematico nelle scene all'aperto molto illuminate, perché la telecamera è costretta a chiudere il diaframma e la luce si propaga (diffrange) su molti pixel.



Un obiettivo con un'apertura troppo ridotta causa diffrazione, come si vede nell'immagine a destra.

Più i pixel del sensore di immagine della telecamera sono piccoli, più la diffrazione è problematica. Se i pixel sono più piccoli, la luce ne colpisce di più per diffrazione. Il problema è comune sulle telecamere con obiettivo automatico DC-iris e sensori megapixel, che hanno pixel piccoli.

4 Opzioni di controllo del diaframma

Un obiettivo può avere un'apertura del diaframma fissa o regolabile, e la regolazione degli obiettivi può avvenire manualmente o automaticamente. Esistono tre tipi di controllo automatico del diaframma:

- DC-iris
- Diaframma video
- P-Iris

Negli obiettivi con diaframma manuale, l'apertura del diaframma deve essere regolata manualmente. Nelle applicazioni per interni dove i livelli di luce sono costanti, possono essere adatti obiettivi con diaframma fisso o manuale, in quanto l'apertura del diaframma non va regolata continuamente.

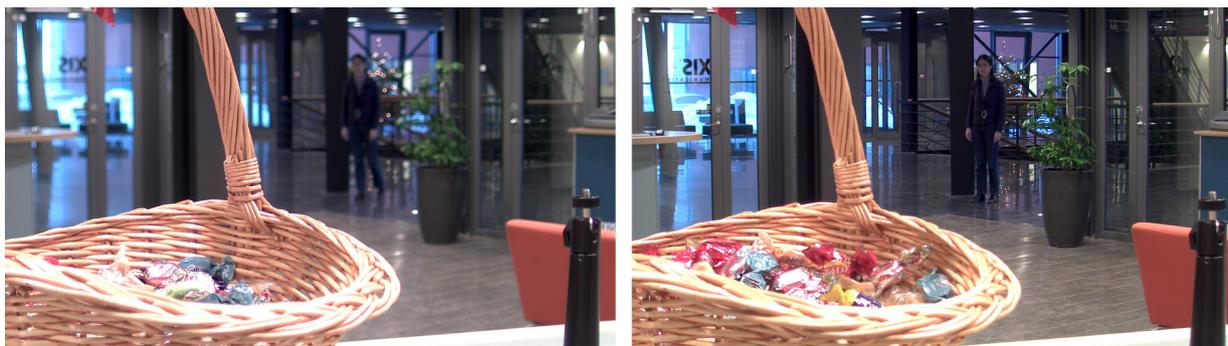
Nelle situazioni in cui si hanno livelli di luce variabili, ad esempio nei sistemi di telecamere per esterni, un obiettivo con diaframma automatico rappresenta una scelta migliore. Gli obiettivi con DC-iris e diaframma video utilizzano un segnale analogico convertito in segnale di controllo. In un obiettivo con diaframma DC-iris, la conversione avviene sulla telecamera, mentre in un obiettivo con diaframma video avviene sull'obiettivo. Un obiettivo con DC-iris o diaframma video risponde solo ai livelli di luce della scena. Non tiene conto dell'apertura del diaframma o di altre caratteristiche dell'immagine come la profondità di campo. Con questi obiettivi, la telecamera sa solo se il diaframma si apre o si chiude in risposta al livello di luce, ma non ne conosce la posizione. La tecnologia P-Iris è stata sviluppata proprio per rimediare a questo inconveniente.

Lo standard più recente, l'obiettivo i-CS, combina un controllo ottimizzato del diaframma simile a P-Iris con le funzioni autofocus e zoom remoto.

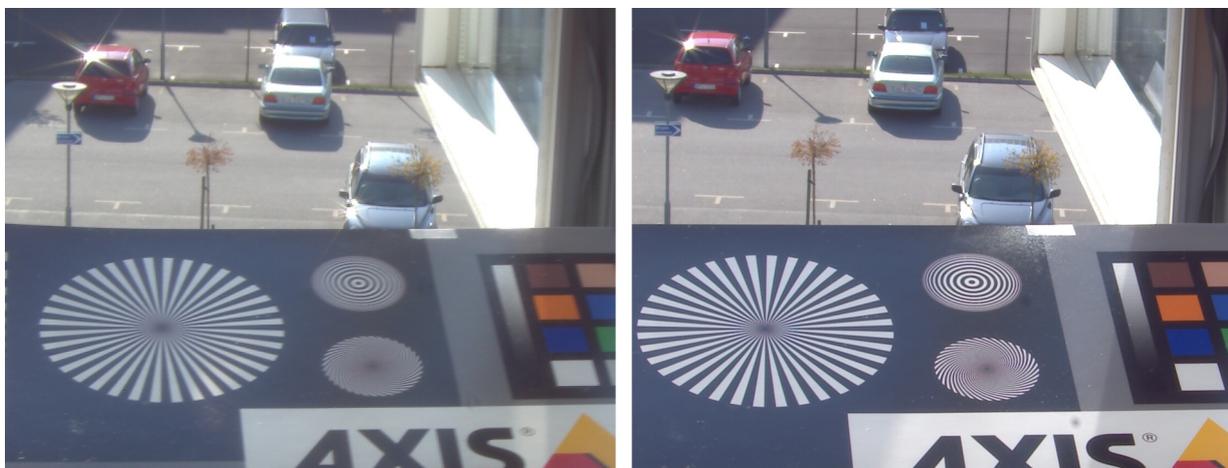
5 Come funziona un obiettivo P-Iris

Il sistema P-Iris è formato da un obiettivo P-Iris e da un software specifico in esecuzione sulla telecamera. Il software comanda un motore dell'obiettivo P-Iris, consentendo un controllo automatico e preciso del diaframma. Al contrario degli obiettivi DC-iris, il compito principale del controllo P-Iris non è quello di regolare costantemente il flusso di luce che attraversa l'obiettivo. La funzione principale di P-Iris è migliorare la qualità d'immagine posizionando il diaframma in modo ottimale, affinché sia utilizzata prevalentemente la parte centrale e più performante dell'obiettivo. Questa posizione, espressa con un valore f specifico, è quella in cui l'obiettivo funziona al meglio, riducendo molti errori ottici, e in cui la

qualità d'immagine (per contrasto, risoluzione e profondità di campo) è massima. Questa è l'impostazione predefinita di una telecamera di rete con P-Iris.



L'immagine a sinistra è stata acquisita con una telecamera con obiettivo DC-iris. L'immagine a destra è stata acquisita con una telecamera con obiettivo P-Iris e ha una profondità di campo maggiore rispetto a quella di sinistra.



L'immagine a sinistra è stata acquisita con una telecamera con obiettivo DC-iris. L'immagine a destra è stata acquisita con una telecamera con obiettivo P-Iris e ha un contrasto più nitido rispetto a quella di sinistra.

Insieme a P-Iris entrano in funzione regolazioni elettroniche – guadagno (amplificazione del livello del segnale) e tempo di esposizione – per bilanciare le leggere variazioni di luce e ottimizzare ulteriormente l'immagine. Questo consente di mantenere la posizione ottimale del diaframma il più a lungo possibile. Se la posizione preferenziale del diaframma e le capacità di elaborazione elettronica della telecamera non riescono a correggere adeguatamente l'esposizione, una telecamera P-Iris istruisce automaticamente il diaframma a spostarsi in una posizione diversa. Al buio, ad esempio, il diaframma si apre completamente. Quando c'è molta luce, una telecamera con P-Iris è programmata per limitare la chiusura del diaframma a una posizione che eviti la diffrazione o la sfocatura. Dunque, in tutte le condizioni di illuminazione, P-Iris può eseguire regolazioni automatiche per offrire la qualità d'immagine ottimale.

È importante ricordare che, per utilizzare un obiettivo P-Iris, la telecamera deve supportarlo.

Informazioni su Axis Communications

Axis consente un mondo più intelligente e più sicuro creando soluzioni per migliorare la sicurezza e le prestazioni aziendali. Come società di tecnologie di rete e leader nel settore, Axis offre soluzioni nella videosorveglianza, controllo degli accessi, interfono e sistemi audio. Queste sono ottimizzate da applicazioni di analisi intelligente e supportate da formazione di alta qualità.

Axis ha circa 4.000 impiegati dedicati in più di 50 paesi e collabora con partner di tecnologia e integrazione di sistema in tutto il mondo per offrire soluzioni di clienti. Fondata nel 1984, Axis e con sede a Lund, in Svezia