

FUJINON

FUJIFILM

Leader in technology



HD

FUJINON Find

Focused Intelligent Network Diagnosis

OS-TECH
OS-TECH

DI
POWER

PF
Precision Focus

WIDE POWER

A2



IANIRO



SOMMARIO

CAPITOLO 1 FUNZIONE DELLO ZOOM PER TELECAMERE

1. Principio e struttura
2. L'uso dello zoom e il cambiamento dell'angolo visuale
3. Profondità di campo e profondità focale

CAPITOLO 2 CARATTERISTICHE OTTICHE DELLO ZOOM PER TELECAMERE

1. Dimensione dell'immagine
2. Lunghezza focale
3. Angolo di campo e campo inquadrato
4. Estensione focale
5. Luminosità dell'obiettivo (numeri F e T)
6. Caduta di luminosità
7. Distanza minima dell'oggetto (M.O.D.)
8. Flangia posteriore, profondità di fuoco e tiraggio meccanico.
9. Compensazione del prisma e dei filtri ottici
10. Pupilla di uscita
11. Illuminazione relativa
12. Risoluzione e MTF
13. Aberrazione cromatica longitudinale
14. Aberrazioni di Seidel
15. Meccanismo macro
16. Meccanismo moltiplicatore di focale (interno)

CAPITOLO 1 FUNZIONE DELLO ZOOM PER TELECAMERE

1. Principio e struttura

La lunghezza focale dello zoom può essere cambiata sempre mantenendo il fuoco e di conseguenza si può cambiare continuamente anche la dimensione delle immagini.

Per cambiare la dimensione dell'immagine usando un obiettivo singolo bisogna variare la distanza tra l'oggetto e l'obiettivo e in questo caso muta anche la posizione delle immagini. Se si utilizza una combinazione di due lenti e le lenti possono muoversi continuamente, si mantiene il fuoco, ma si muta la dimensione dell'immagine.

Gli zoom per telecamere hanno una struttura complessa, ma in pratica si muove una parte del gruppo di lenti per cambiare la dimensione dell'immagine e il conseguente fuori fuoco è compensato muovendo un altro gruppo di lenti. I tipi base sono mostrati nella figura 2 e 3.

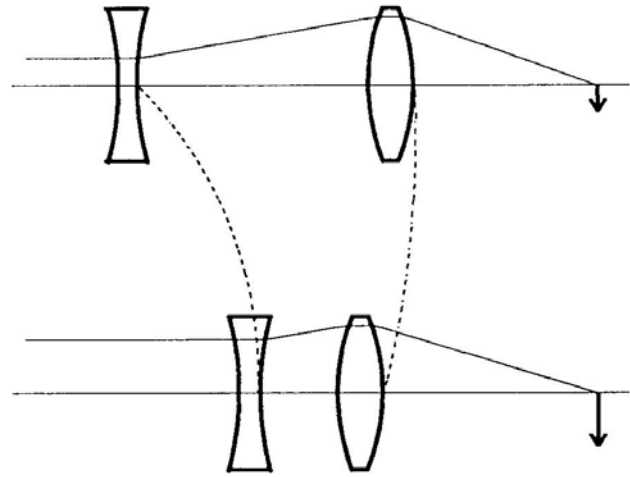


Fig. 1 Zoom con struttura a due lenti semplici

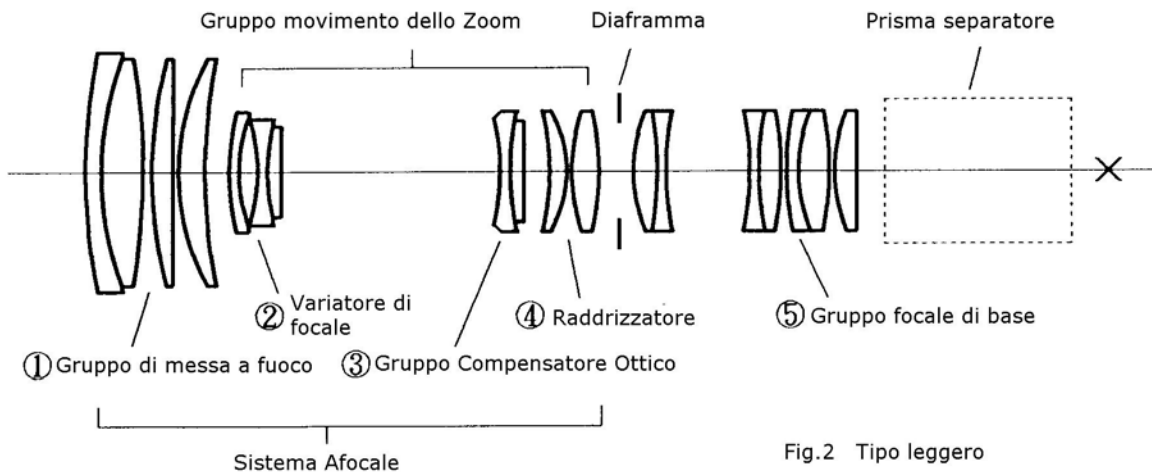


Fig.2 Tipo leggero

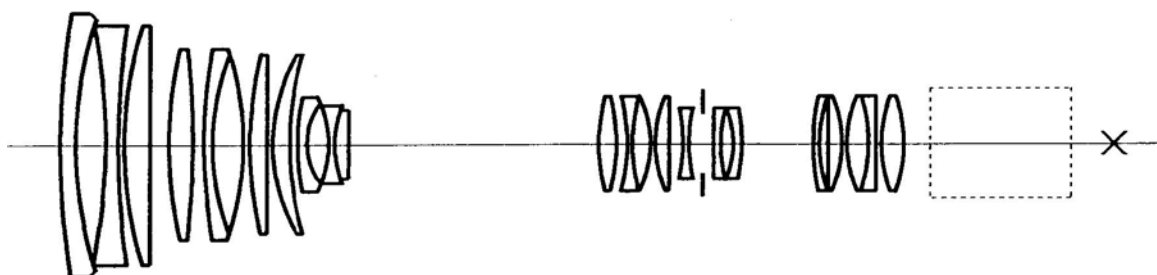


Fig. 3 Tipo da studio

Qui di seguito sono descritte le funzioni di ogni gruppo di lenti che costituiscono l'insieme degli obiettivi mostrato nella figura 2.

1. Gruppo di lenti per la messa a fuoco.

Il gruppo di lenti per la messa a fuoco permette la messa a fuoco dell'oggetto.

È mosso a prescindere dallo zoom.

2. Gruppo di variazione focale

Il gruppo di variazione focale è usato per cambiare la dimensione dell'immagine.

3. Gruppo del compensatore.

Il gruppo del compensatore può correggere la variazione del fuoco quando è mosso rispetto al gruppo di variazione focale.

I gruppi di lenti da 1 a 3 sono il nucleo centrale dello zoom e sono chiamati unità zoom.

4. Gruppo di raddrizzamento.

Questa lente rende le immagini formate dall'unità zoom parallele all'asse ottico. I gruppi di lenti da 1 a 4 sono considerati come un sistema afocale.

5. Gruppo focale di base.

Poiché il sistema afocale non converge la luce, il gruppo focale di base è posizionato dietro di esso per riprodurre l'oggetto nelle dimensioni specifiche.

Per produrre immagini nitide nonostante l'azione dello zoom, bisogna correggere adeguatamente le aberrazioni negli zoom. Il cammino della luce che parte dall'oggetto e attraversa ogni gruppo di lenti è complesso e varia con lo zoom. L'aberrazione che si verifica in ogni gruppo di lenti deve essere la più piccola possibile a tutte le lunghezze focali e le aberrazioni che non sono corrette in ogni gruppo di lenti sono "equilibrate" tra i vari gruppi per bilanciare la differenza. Le aberrazioni nello zoom per telecamere sono generalmente corrette dall'uso di una combinazione di lenti e per questa ragione gli zoom per telecamere utilizzano più elementi rispetto agli obiettivi per altri tipi di apparecchi.

Il progetto dello zoom richiede di tracciare in maniera definita il cammino ottico e di valutare in maniera più approfondita la prestazione. Ciò comporta l'uso di computer potenti e di software specialistici. Le lenti con la qualità e le prestazioni richieste per gli ultimi tipi di telecamere possono essere prodotte solo in base a una progettazione accurata e a una produzione tecnologicamente avanzata.

2. L'uso dello zoom e il cambiamento dell'angolo di campo.

La distanza di ripresa dello zoom può essere mutata variandone la lunghezza focale. L'obiettivo con una piccola lunghezza focale (grandangolo) ha un angolo visuale ampio. Le immagini prodotte usando un grandangolo danno una buona sensazione prospettica, in quanto gli oggetti distanti e quelli in primo piano sono inquadrati nella stessa immagine. Per contro l'obiettivo con una grande lunghezza focale (teleobiettivo) ha un angolo visuale stretto e l'oggetto sembra molto più grande; quindi è adatto per aumentare le dimensioni di un oggetto distante in modo che sembri grande in una data "inquadratura". I teleobiettivi tendono a produrre un'immagine "piatta" con poco senso della prospettiva.

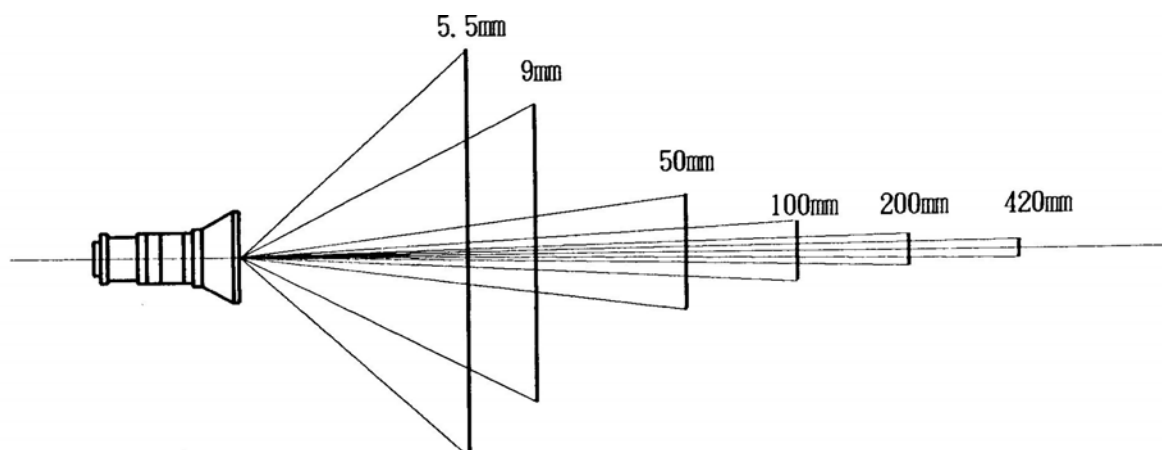


Fig.4 Angolo di campo TV 2/3" (Orizzontale)

3. Profondità di campo e profondità di fuoco.

L'obiettivo produce l'immagine di un oggetto che si trova sull'asse ottico sul piano immagine. L'oggetto che ha profondità fisica compare sul piano immagine e anche un certo spazio relativo alla profondità dell'oggetto che si estende davanti e dietro il punto focalizzato è messo a fuoco. Allo stesso modo se l'area fuori fuoco sul piano immagine non è superiore a una certa dimensione, l'area appare a fuoco all'occhio umano. Il diametro di questa area è conosciuto come il cerchio di confusione ammissibile (vedi figura 5).

Nel caso di obiettivi per telecamere, il diametro del cerchio di confusione ammissibile può in qualche modo essere determinato dalla larghezza della linea di scansione e varia con la dimensione dell'immagine della telecamera. È anche influenzato dalla prestazione della telecamera e dalle condizioni operative.

Tav.1 Dimensione immagine e Cerchio di confusione ammesso (a 4MHz)

Immagine	Cerchio di Confusione ammesso
1-1/4"	ϕ 0.04mm
1"	ϕ 0.03mm
2/3"	ϕ 0.02mm
1/2"	ϕ 0.016mm

Lo spazio dell'area che si estende davanti e dietro l'immagine lungo l'asse ottico e che ha un'area sfocata inferiore al cerchio di confusione ammissibile è chiamato profondità di fuoco. Lo spazio dell'oggetto che corrisponde alla profondità di fuoco è chiamato profondità di campo e tutti gli oggetti entro la profondità di campo appaiono a fuoco.

La profondità di campo ha le seguenti proprietà:

1. Aumenta con l'incremento del numero F.
2. Aumenta con la diminuzione della lunghezza focale.
3. Aumenta con l'accrescimento della distanza dell'oggetto.
4. La profondità di campo è maggiore dietro che davanti all'oggetto.

La profondità di campo è determinata dalle seguenti equazioni. Data la lunghezza focale dell'obiettivo = f, diaframma = F, il cerchio di confusione ammissibile = δ, e la distanza dall'oggetto = L, allora:

$$\text{Parte posteriore della profondità di campo } L_r = \frac{\delta \cdot F \cdot L^2}{f^2 - \delta \cdot F \cdot L}$$

$$\text{Parte anteriore della profondità di campo } L_f = \frac{\delta \cdot F \cdot L^2}{f^2 + \delta \cdot F \cdot L}$$

Profondità di campo: $L_r + L_f$, profondità focale $d = 2 \delta \cdot F$

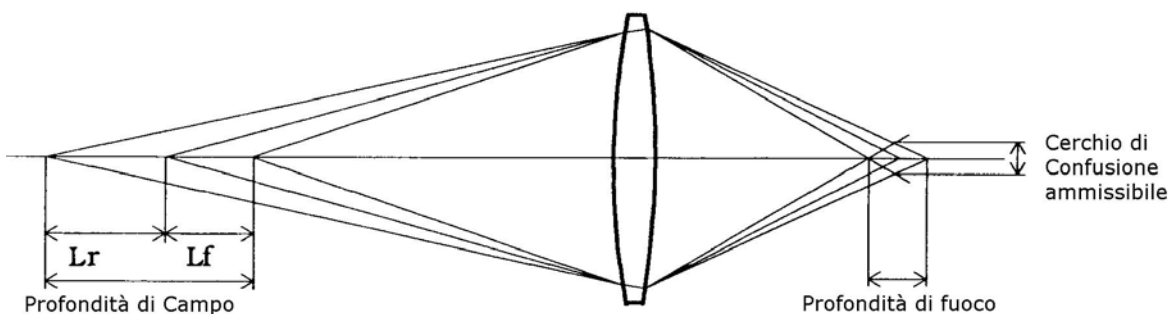


Fig.5 Profondità di Campo e di Fuoco