

La valutazione della minima dimensione spaziale rilevabile (IFOV) per l'impiego di un termografo ad infrarossi : come calcolarla ?

Quando dobbiamo impiegare una **termocamera ad infrarossi** è fondamentale poter conoscere, data la caratteristica risoluzione spaziale dello strumento, e rispetto ad una distanza di riferimento, quale sia la dimensione della minima area inquadrabile.

Per far questo definiamo alcuni concetti :

1. FOV - (Field of View) o Campo visivo. Rappresenta l'intera area che lo strumento riesce ad inquadrare alla distanza **d** convenzionale di 1 metro, per un determinato angolo di apertura ottica **α** dello strumento.

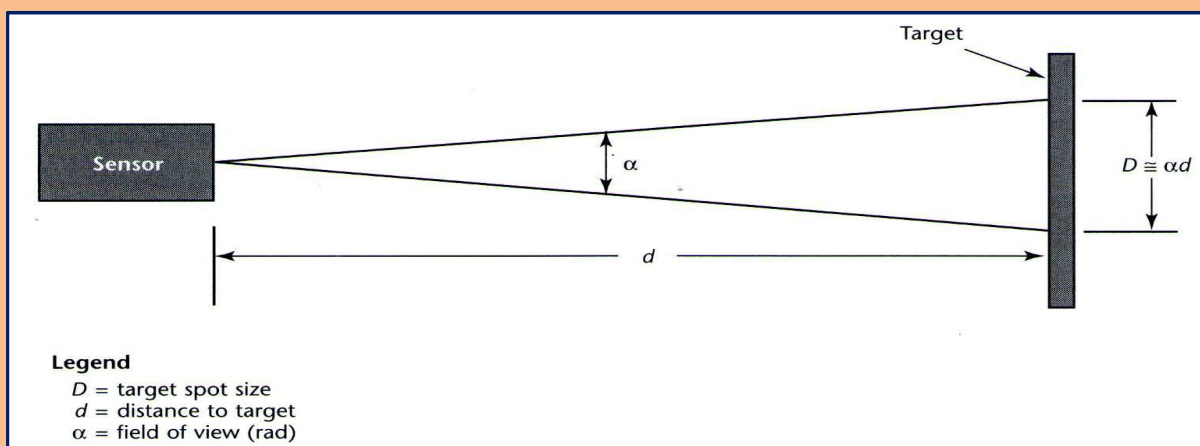


Figura 1 - definizione del FOV

Quindi il **FOV = $\alpha \cdot d$**

2. Angolo ottico di apertura : tale è il valore dell'apertura ottica dello strumento. Generalmente l'apertura è espressa per valore d'angolo orizzontale e dell'angolo verticale. Questi valori dipendono dal tipo di lente e dalla sua convessità (fig. 2). Nel caso di una lente da 14 mm abbiamo :

Apertura orizzontale 32° corrispondente a **0,558** radianti

Apertura verticale 24° corrispondente a **0,418** radianti

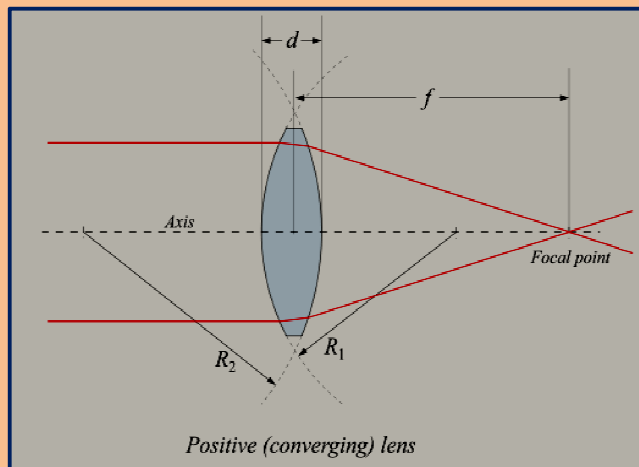


Figura 2 - Lente e raggio di curvatura

3. IFOV - (Instantaneous Field of view)

All'interno del campo visivo, si può, inoltre, definire la minima area individuabile (**IFOV**). Questa, in pratica rappresenta la proiezione dell'area "dello strumento" sulla superficie del campo visivo.

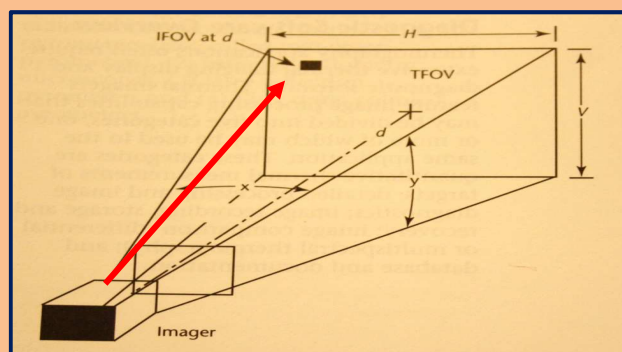


Figura 3 - Definizione dell'IFOV

Poniamoci quindi l'obiettivo di **calcolare il FOV e l'IFOV** per uno strumento con lente da 14 mm.

Se, come abbiamo ipotizzato, lo strumento ha in dotazione una lente da 14 mm, abbiamo le seguenti aperture :

Apertura orizzontale **32°**

Apertura verticale **24°**

Con la distanza di riferimento (distanza di ripresa) = **1 metro**

Calcolo del FOV : trasformiamo i valori degli angoli di apertura da gradi sessagesimali in radianti :

Poiché :

$$\alpha^{(\text{rad})} = \alpha^{(^{\circ})} \cdot \pi/180^{\circ}$$

$$\text{da cui : } \alpha^{(\text{rad})} = 32^{\circ} \cdot \pi/180^{\circ} = \mathbf{0,558 \text{ radianti}}$$

Analogamente per l'angolo 24° si ha

$$\beta = 24 \cdot \pi/180^{\circ} = \mathbf{0,418 \text{ radianti}}$$

Applicando la formula per il **calcolo del FOV** avremo :

$$\text{FOV (orizzontale)} = \alpha \cdot 1\text{m} = \mathbf{0,558 = 558 \text{ mm}}$$

$$\text{FOV (verticale)} = \beta \cdot 1\text{m} = \mathbf{0,418 = 418 \text{ mm}}$$

Quindi **l'area totale (FOV)** sarà, alla distanza di un metro = **0,558 x 0,418 m.**

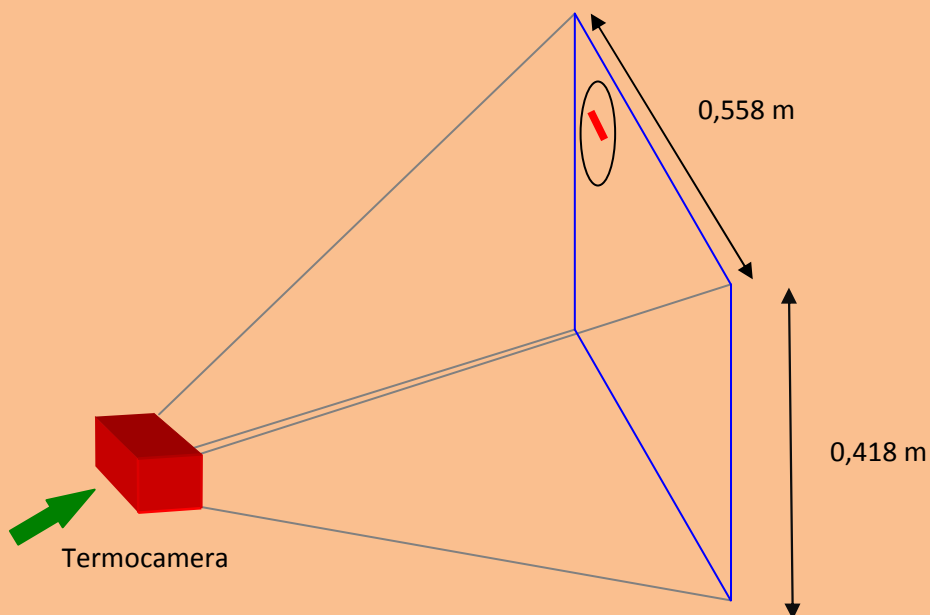
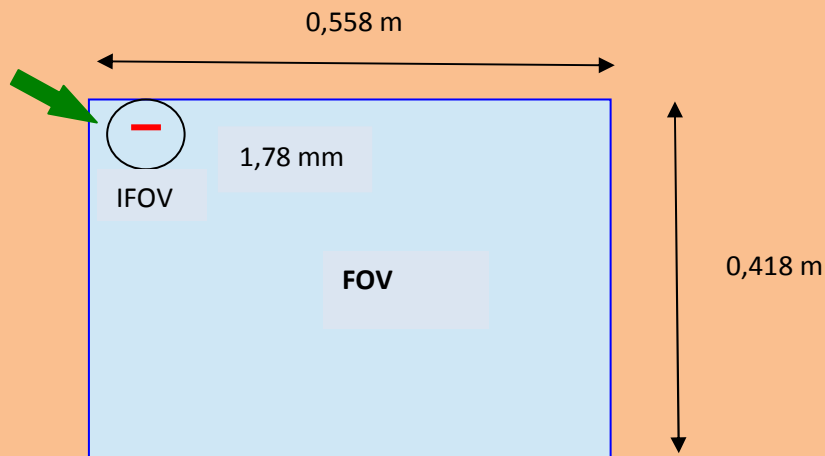
Calcolo dell'IFOV

Se lo strumento ha una risoluzione spaziale (cioè la minima apertura angolare) pari a **1,78 mrad** (0,00178 radianti) si ha :

$$\text{IFOV orizzontale} = 0,00178 \times 1\text{m} = \mathbf{1,78 \text{ mm}}$$
 (minima dimensione rilevabile)

In conclusione :

Un termografo con aperture angolari di **32° x 24°** alla distanza di un metro inquadrerà un'area di **0,55 x 0,41 m**. La minima dimensione lineare individuabile sarà di **1,78 mm**.





Nella pratica si considera, come minima dimensione misurabile, $1/3$ del valore di **IFOV**
= $1,78/3 = 0,59$ mm

Tale valore è denominato IFOV Geo.

Queste informazioni sono di fondamentale importanza nella scelta della corretta distanza operativa e nella scelta dello strumento più idoneo alle prove da effettuare.

NDI TEC Srl
Ing. Massimo Prencipe
3° Livello TT UNI EN ISO 9712