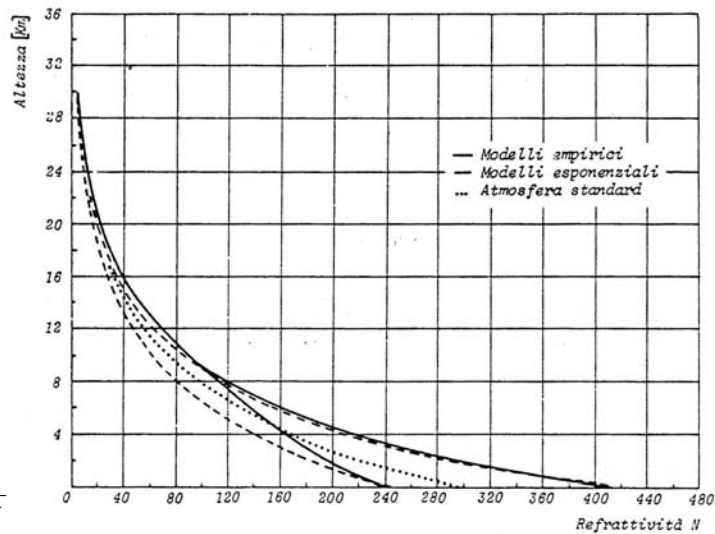


Refrattività

$$N = (n - 1) 10^6 \approx 79 \frac{p}{T} + 3.8 \cdot 10^6 \frac{e}{T^2}$$

dove:

- T temperatura assoluta [gradi kelvin]
 p pressione atmosferica [mbar]
 e pressione parziale del vapore d'acqua [mbar],
 (dell'ordine di $p / 100$)

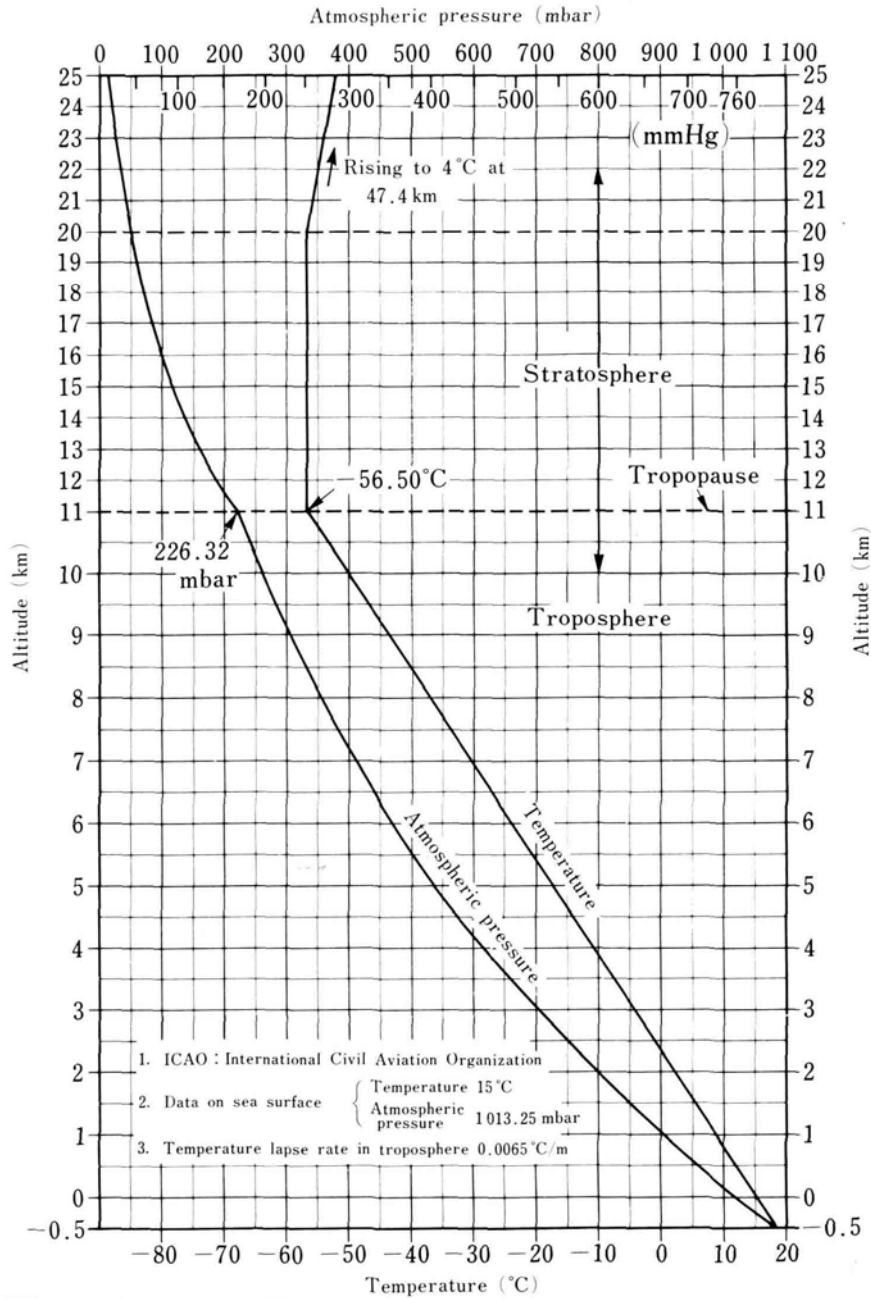


$$N \approx N_0 e^{-\frac{h}{H}}$$

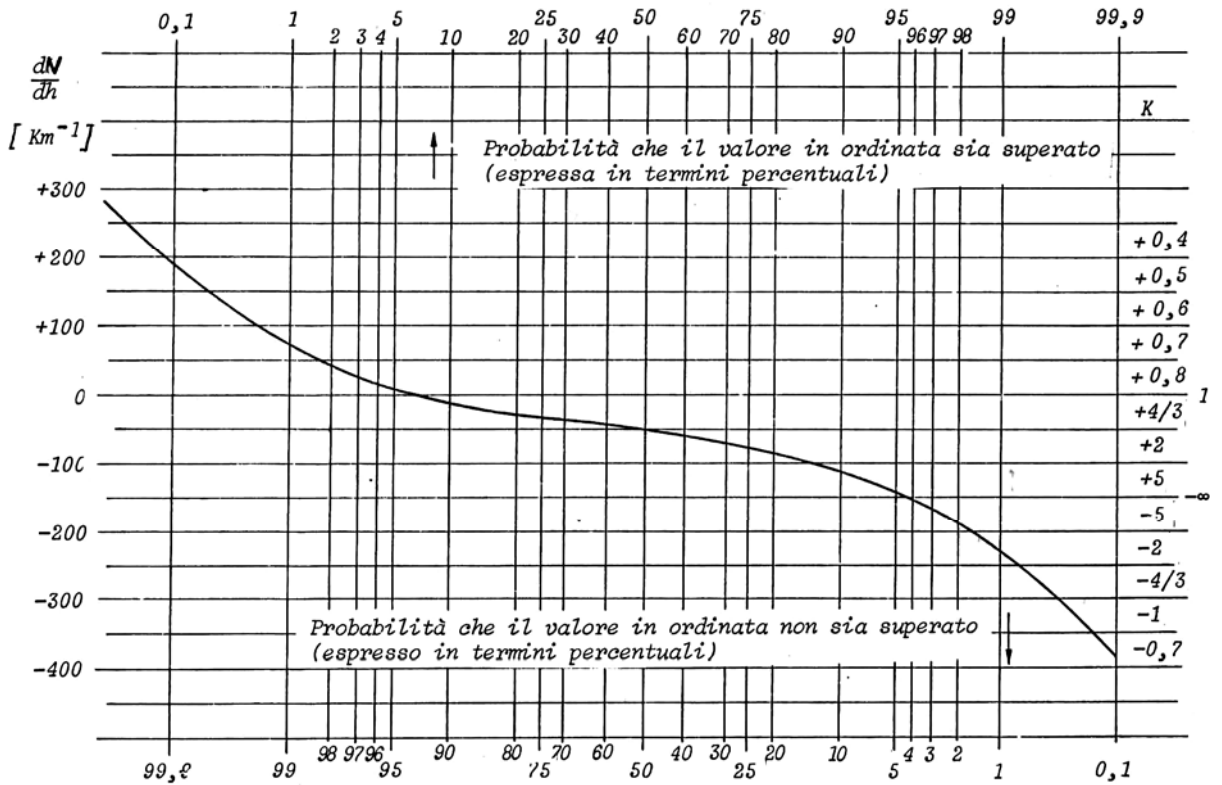
$$N_0 = 320 \div 350$$

$$H = 7.3 \quad \text{km}$$

ICAO Standard Atmosphere



Distribuzione statistica nel tempo del modulo del gradiente della refrattività e relativo valore del coefficiente k per una zona temperata



Indice di rifrazione corretto

In un sistema a stratificazione sferica, cioè in cui l'indice di rifrazione varia solo con la coordinata radiale r , indicato con φ l'angolo che la direzione del raggio $\vec{\tau}$ forma con la verticale locale (direzione del vettore \vec{r}), lungo un raggio, vale la seguente relazione:

$$r n \sin \varphi = \text{costante}$$

Per verificare questa relazione basta verificare che il vettore $\vec{r} \times n \vec{\tau}$ lungo il raggio, è costante. Si ha infatti:

$$\frac{\partial}{\partial s} (\vec{r} \times n \vec{\tau}) = \frac{\partial \vec{r}}{\partial s} \times n \vec{\tau} + \vec{r} \times \frac{\partial n \vec{\tau}}{\partial s} = 0$$

I due termini a secondo membro sono entrambi nulli essendo prodotti vettoriali di vettori paralleli. Infatti, per definizione $\partial \vec{r} / \partial s = \vec{\tau}$, inoltre dall'equazione dei raggi e dall'ipotesi di stratificazione sferica risulta

$$\frac{\partial n \vec{\tau}}{\partial s} = \nabla n = \frac{\vec{r}}{r} |\nabla n|$$

L'invarianza della direzione del vettore $\vec{r} \times n \vec{\tau}$ implica che il raggio è una curva piana contenuta in un piano passante per il centro del sistema sferico; l'invarianza del suo modulo fornisce direttamente la relazione da verificare.

Nel sistema a stratificazione piana, in base alla legge generalizzata di Snell, si può scrivere l'equazione del raggio nella forma:

$$n \sin \varphi = \text{costante}$$

Nel sistema a stratificazione sferica, ponendo $r = h + R_0$ (dove R_0 è il raggio della terra e h l'altezza dal livello di riferimento) si ha:

$$R_0 \underbrace{n \left(1 + \frac{h}{R_0}\right)}_{\approx n + \frac{h}{R_0}} \sin \varphi = \text{costante}$$

cioè una relazione identica a quella relativa alla stratificazione piana, a patto di sostituire l'indice di rifrazione n con la quantità m

$$m = n + \frac{h}{R_0}$$

che prende il nome di **indice di rifrazione corretto**. Analogamente, viene definita la **refrattività corretta**

$$M = (m - 1) 10^6 = N + \frac{h}{R_0} 10^6$$