

# *IL FUNZIONAMENTO DEI TELESCOPI CHERENKOV*

---

liceo Romano Bruni

# LARGE SIZE TELESCOPE



- Il progetto **Cherenkov Telescope Array (CTA)**:
  - Osservatorio di nuova generazione basato su un array di **telescopi IACT** di diverse dimensioni
  - **Sensibilità prevista  $\geq 10\times$**  superiore agli strumenti attuali
  - **Copertura energetica** :  $\sim 20$  GeV –  $> 100$  GeV
- **Large Size Telescopes (LST)**
  - Ottimizzati per le basse energie, dove i flussi di fotoni sono molto deboli
  - Fondamentali per lo studio di fenomeni transitori come i **Gamma Ray Burst (GRB)**
  - Ispirati ai **telescopi MAGIC**, con importanti innovazioni:
    - Specchio di diametro maggiore
    - Struttura più **leggera**
    - Puntamento estremamente **rapido**
    - **Riduzione dei costi** di costruzione e manutenzione

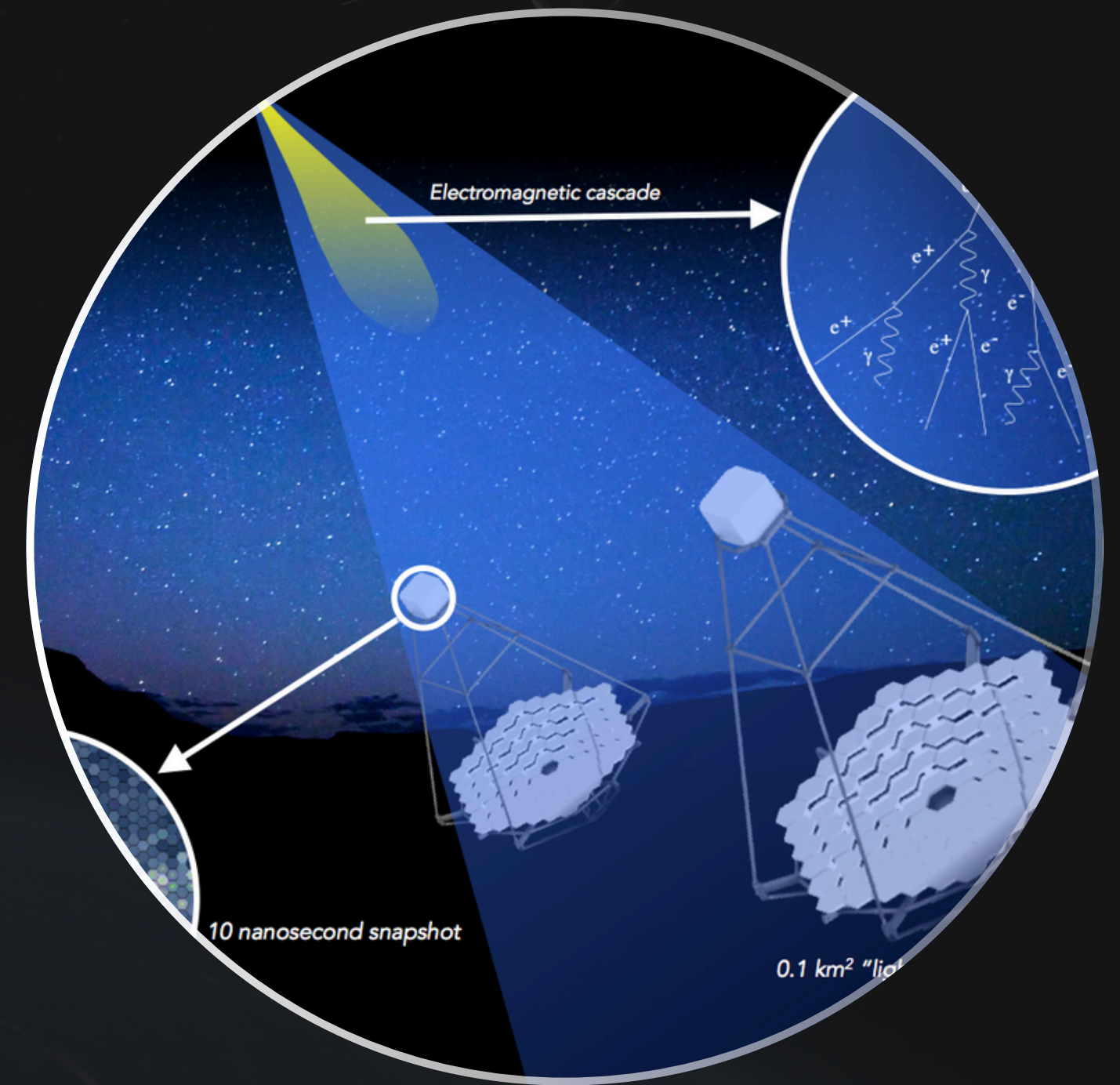
# COS'È LA LUCE CHERENKOV



È la radiazione elettromagnetica osservabile quando una particella carica attraversa un mezzo a **velocità maggiore della velocità della luce in quel mezzo**

È l'equivalente ottico del boom supersonico e presenta una caratteristica **luce blu**

Un raggio gamma arriva dallo spazio ed entra nell'atmosfera, **interagisce con le particelle dell'atmosfera** e ne origina altre che interagiscono a loro volta, creando una sorta di **"doccia di particelle"** che, se supera la velocità della luce nell'aria, emette luce Cherenkov. I telescopi recepiscono il lampo di luce, permettendo di mapparla e di risalire alla sorgente di energia originale.



# CARATTERISTICHE DELLO SPECCHIO 🔍

**Precisione di Focalizzazione :** (Spot Size)  
Questa è la caratteristica più critica per la nitidezza delle immagini, lo specchio deve concentrare la luce riflessa in un punto estremamente ridotto che deve essere inferiore a un mrad

**Riflettanza Ottimizzata :**  
Gli specchi devono essere estremamente efficienti nel riflettere una banda specifica dello spettro luminoso.  
Infatti il Requisito principale è che la Riflettanza sia superiore all'80%.

**Geometria e Dimensioni Standardizzate :**  
Per ottimizzare la produzione e la copertura della superficie, sono stati stabiliti parametri geometrici precisi ad esempio la forma, esagonale, per consentire una disposizione a incastro (tassellatura) senza spazi vuoti sulla struttura del telescopio.

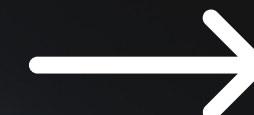
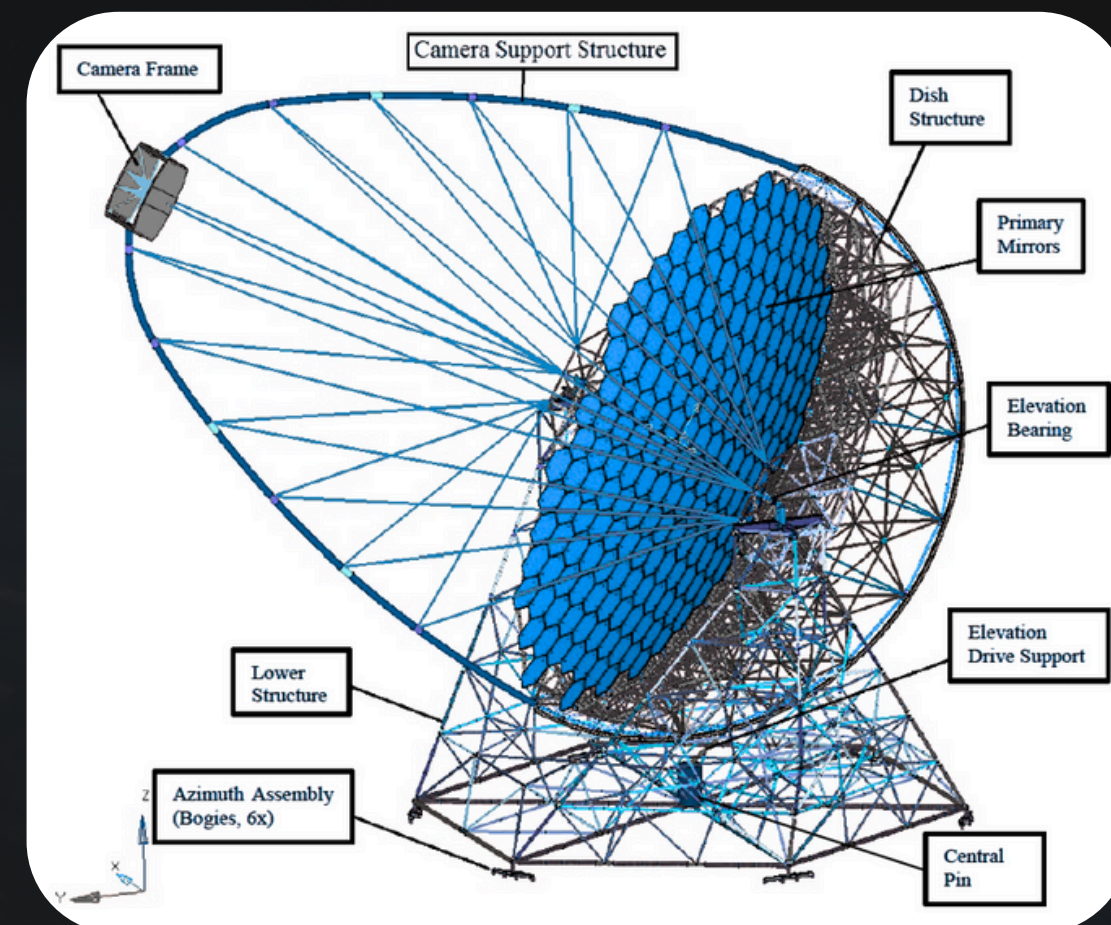
**Le parti che compongono lo specchio**  
Rivestimento Protettivo (Top Coating)  
Strato Riflettente  
Substrato Superficiale  
Nucleo Strutturale (Core)  
Lamina di Chiusura (Backing)

**Resistenza e Durabilità:**  
Poiché i telescopi CTA operano all'aperto senza la protezione di una cupola, gli specchi devono essere estremamente resistenti all'invecchiamento, dovendo resistere per anni a polvere, pioggia e sbalzi termici senza che la superficie si opacizzi.

# STRUTTURA E MOVIMENTO



- **Configurazione** : telescopio alt-azimutale
- **Movimento** :
  - **Azimut** : 6 bogies su rotaia, ruote multi-direzione + corona dentata
  - **Elevazione** : sistema pignone-cremagliera su trave curva
  - **Servomotori** : 4 (azimut) + 2 (elevazione)
  - Picchi di potenza: **145 kW / 45 kW**, backup con **flywheels**
  - Freni, ridondanza e parcheggio automatico **anti-vento**
- **Ottica** :
  - Specchio Ø **23 m**, ~**200 tasselli** esagonali
  - Superficie ~**368 m<sup>2</sup>**, struttura in **fibra di carbonio**
  - **Active Mirror Control** per compensare deformazioni
- **Fotocamera** :
  - massa < **2 t**, posizionata a **28 m** dallo specchio
  - Supporto in fibra di carbonio, struttura stagna
  - **Cluster** modulari, dissipazione **6 kW**
  - Raffreddamento **aria-liquido**



ROMANO BRUNI



# GRAZIE PER LA VOSTRA ATTENZIONE

Se avete domande non esitate a chiedere!