

[as] tecnologia e ricerca

Specchi magici.

di Antonella Varaschin

Con la loro estensione di 240 metri quadri ciascuno, sono le superfici riflettenti più grandi al mondo. Stiamo parlando degli specchi dei due telescopi Magic, che sono in attività sulla cima del vulcano Taburiente, sull'isola di La Palma alle Canarie.

Questi telescopi gemelli sono stati costruiti per studiare la radiazione gamma che arriva dal cosmo. I raggi gamma sono fotoni di alta e altissima energia che, quando interagiscono con i nuclei dell'atmosfera terrestre, producono altre particelle. Queste, a loro volta, viaggiando a una velocità superiore a quella della luce nell'aria, emettono un debole bagliore, fenomeno che viene chiamato effetto Cherenkov. Gli specchi dei telescopi Magic hanno il compito di raccogliere questa flebile luce e focalizzarla su una telecamera che ne registra la forma e l'intensità. Questo segnale viene poi analizzato dai ricercatori. Per riuscire nella loro missione, questi specchi devono avere caratteristiche particolari. Oltre alle loro dimensioni, hanno anche un'alta riflettività che arriva fino al 90%. Ma il loro punto di forza è soprattutto l'accuratezza della geometria: la loro forma sferica da 34 a 36 metri di raggio di curvatura si adatta alla superficie parabolica del telescopio che permette di focalizzare, con grandissima precisione, il segnale luminoso all'interno della camera fotosensibile. "Per realizzarli sono state impiegate due diverse tecniche,

entrambe innovative, frutto di un lavoro sinergico tra mondo della ricerca e mondo dell'industria", sottolinea Mosè Mariotti, ricercatore dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare e professore all'Università di Padova, responsabile dell'ottica dei due telescopi. Gli specchi del primo telescopio sono realizzati con la tecnica del taglio al diamante. "Questa tecnica esisteva già – spiega Mariotti – ma è stata potenziata e il suo perfezionamento ha richiesto un lavoro di oltre tre anni. In genere, gli specchi sono fatti in vetro, materiale che poi però deve essere periodicamente rialuminato per mantenerne la riflettività. Questi specchi, invece, sono stati creati direttamente in alluminio, che viene levigato al diamante per ottenere l'alta riflettività". Il vantaggio degli specchi in alluminio risiede principalmente nel fatto che il metallo invecchia molto meno rapidamente, perdendo un 1% di riflettività all'anno contro il 4% del vetro. Quindi, pur essendo al momento della produzione più costosi, richiedono negli anni meno manutenzione. L'altro vantaggio dell'alluminio rispetto al vetro è la sua leggerezza, che permette quindi di fabbricare specchi di dimensioni maggiori. Nella costruzione del secondo telescopio, invece, sono state impiegate due diverse tecniche. Oltre a quella del taglio al diamante, ne è stata impiegata un'altra, sviluppata dall'Istituto Nazionale di Astrofisica (Inaf), in stretta collaborazione

con il partner industriale Medialario, chiamata *cold slumping*: questi secondi specchi sono in vetro, ma rispetto a quelli tradizionali sono costituiti da due lastre sottili di vetro incollate a sandwich su un supporto a nido d'ape che dà spessore, garantisce la rigidità e permette di raggiungere grandi dimensioni. "Così noi italiani siamo diventati leader nella realizzazione dei grandi specchi – conclude Mariotti – ora impiegati in Magic, ma che in futuro saranno probabilmente utilizzati in Cta (*Cherenkov Telescope Array*), un esperimento in fase di progettazione, analogo al sistema di telescopi Magic, ma con un numero elevato di telescopi (circa 50) di diverse dimensioni che lavoreranno in stereoscopia. Cta prevede la realizzazione di due apparati, uno nell'emisfero nord e l'altro nell'emisfero sud del pianeta. E in futuro stiamo anche pensando di utilizzare questi specchi per produrre energia". In questo modo l'esperimento potrebbe autosostenersi dal punto di vista energetico. Di notte questi telescopi sarebbero impegnati nell'attività di osservazione del cielo, mentre di giorno servirebbero a produrre energia. È chiaro che non presenta un diretto vantaggio economico, ma la ricerca su strumenti così avanzati dal punto di vista dell'ottica può essere utilizzata per comprendere come poter sfruttare anche dal punto di vista industriale questi progressi.

a.



b.



a.
Primo piano degli specchi di uno dei due telescopi di Magic.

b.
È stato grazie al lavoro sinergico tra i ricercatori della collaborazione Magic (nella foto ai piedi di uno dei due telescopi) e mondo dell'industria che gli specchi di Magic sono stati realizzati.