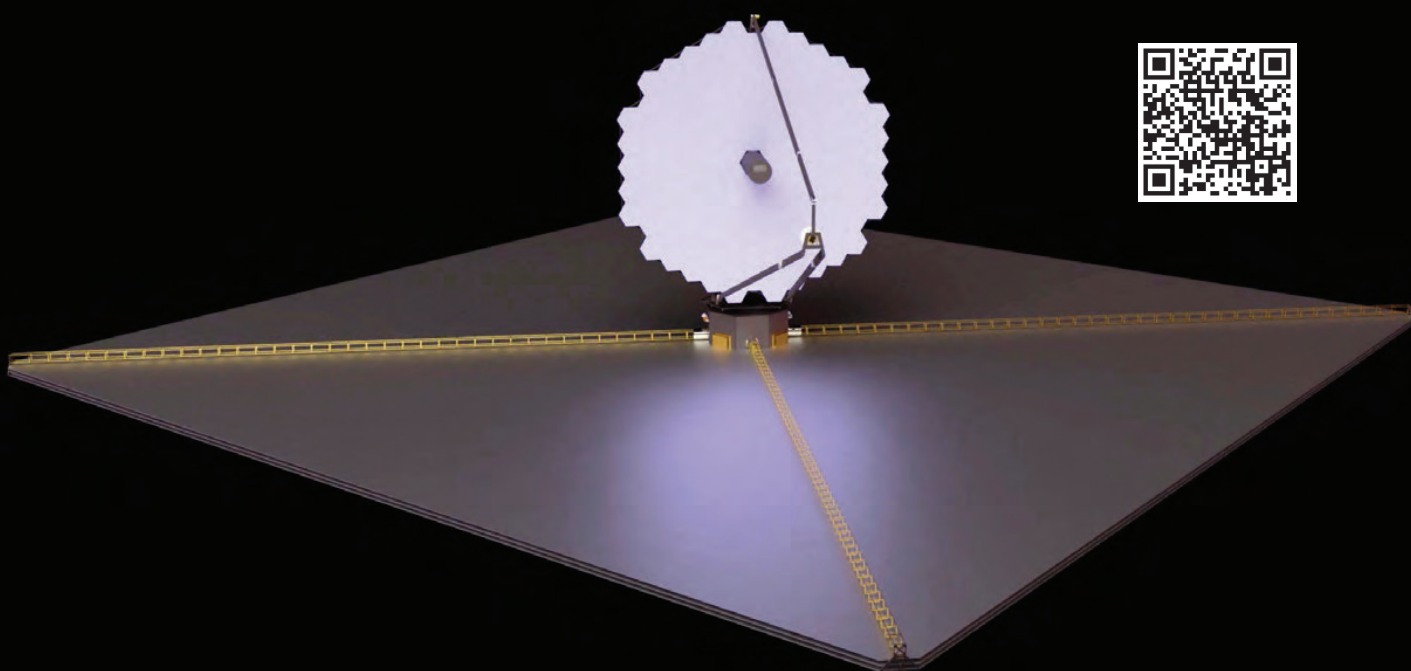


TEMA DEL MESE

DI PATRIZIA CARAVEO



IL FUTURO DELLA  
**RICERCA  
ASTROFISICA**  
AMERICANA

GLI OBIETTIVI PER IL DECENNIO 2020-2030 DALLO SPAZIO  
E DA TERRA PRESENTATI DAL DOCUMENTO **ASTRO 2020**



- » A sinistra: rendering del telescopio spaziale Luvoir. Le somiglianze con Jwst sono evidenti, ma questo strumento si concentrerà su ottico e ultravioletto. Inquadra il QR per una simulazione dell'assetto operativo di Luvoir. In questa pagina: la porzione centrale delle 263 antenne che comporranno il complesso radiotelescopico next generation VLA. Inquadra il QR per un video dedicato al progetto.

È dal 1960 che, con cadenza decennale, la comunità astrofisica americana si interroga per cercare di definire i progetti da perseguire in modo prioritario sia da terra che dallo spazio.

Si tratta di un compito complesso che la Nasa, la National Science Foundation (Nsf), il Department of Energy (Doe) e la Air Force affidano alla US National Academies of Sciences, Engineering and Medicine. L'impatto della pandemia, con la soppressione delle riunioni in presenza, ha fatto ritardare i lavori. Ecco perché il report intitolato *Pathways to Discovery in Astronomy and Astrophysics for the 2020s*, abbreviato in *Astro 2020*, il settimo della serie delle *Decadal Survey*, è

stato reso pubblico solo nel novembre 2021. Le priorità scientifiche che sono state identificate sono già evidenti dalla copertina del corposo documento che le rappresenta in forma grafica: la ricerca di pianeti abitabili, lo sfruttamento delle nuove finestre per lo studio dell'universo dinamico, i meccanismi che regolano la crescita delle galassie.

#### NELLA TRADIZIONE DEI GREAT OBSERVATORIES

Benché si tratti di un lavoro tutt'altro che semplice, lo sforzo è benemerito, perché le *Decadal Survey* sono veramente in grado di delineare la strategia degli investimenti basata su una visione delle priorità scientifiche. Così sono nati *Hubble*, *Compton*, *Chandra*, *Spitzer*, i quattro "Great

Observatories" della Nasa che hanno cambiato la nostra visione del cielo ottico, gamma, X e infrarosso. Mentre *Compton* e *Spitzer* hanno finito le loro missioni, *Hubble* e *Chandra* continuano a operare con successo (anche se con qualche acciaccio dovuto all'età).

Un esempio più recente è il *James Webb Space Telescope* (Jwst, vedi *Cosmo* n. 23), proposto nel documento del 2001 e poi sostenuto con decisione in quello del 2010, nel quale era stata supportata la missione chiamata *Wfirst* che ora è stata dedicata a Nancy Roman: il *Roman Space Telescope* (Rst, vedi *Cosmo* n. 10). Non è quindi un caso che *Astro 2020* proponga un ambizioso piano per costruire tre grandi osservatori che opereranno rispettivamente in



ottico, nell'infrarosso e nei raggi X. Tuttavia, il report non vuole peccare di troppo ottimismo, ripetendo errori fatti in passato, quando sono stati sottostimati sia i tempi di esecuzione sia i costi delle missioni proposte. Ben sapendo quanto sia difficile gestire un programma dove tempi e costi si dilatano, Astro 2020 cerca di essere realistico, guardando al passato per avere degli esempi dei tempi di maturazione delle nuove tecnologie e i costi relativi.

Guardando ai quattro storici "Great Observatories" e alle nuove missioni Jwst e Rst, si nota che i tempi richiesti per la maturazione tecnologica sono superiori a un decennio, con un massimo di due per *Hubble* e Jwst. Per questo si propone di fare partire quanto prima gli studi

per un grande telescopio orbitale di almeno 6 metri di diametro, con l'idea di finalizzare il progetto intorno al 2030, quando saranno anche partiti gli studi per il telescopio X e quello infrarosso. Questi strumenti dovranno essere costruiti dopo il telescopio ottico Luvoir (*Large UV/ Optical/IR Surveyor*), che sarà uno strumento molto potente, adatto ad affrontare molti problemi aperti in astrofisica, con un'attenzione particolare allo studio dei pianeti abitabili.

### I GRANDI TELESCOPI AL SUOLO

Astro 2020 dà grande attenzione anche ai telescopi al suolo. Leggendo il testo si capisce quanto la comunità astronomica americana si senta

frustrata per non avere in costruzione un telescopio simile allo *Elt* dell'Eso. In effetti esistono ben due progetti di maxi telescopi: il *Thirty Meter Telescope* (Tmt), uno strumento da 30 metri di diametro destinato allo studio del cielo boreale, e il *Giant Magellan Telescope*, da costruire in Cile per lo studio del cielo australe. Nessuno di questi due progetti però ha la certezza di diventare realtà. La costruzione del Tmt avrebbe già dovuto essere in corso sulla cima del Mauna Kea, alle Hawaii, ma le proteste della popolazione locale hanno avuto come effetto uno stop ai lavori senza nessuna soluzione in vista; tanto che i responsabili stanno esplorando la possibilità di costruire il telescopio sull'isola di La Palma, alle Canarie, vicino al nostro



» Il telescopio da 30 metri di diametro *Thirty Meter Telescope*, destinato alla cima del Mauna Kea (Hawaii), sarà forse realizzato sull'isola di La Palma, alle Canarie.

telescopio *Galileo*. Inoltre, nessuno dei due progetti ha i finanziamenti necessari per coprire la totalità dei costi. Per questo, Astro 2020 chiede alla National Science Foundation di investire una cifra pari al 25% del costo degli strumenti, con lo scopo di comperare l'accesso al 25% del tempo di osservazione per gli astronomi americani. Tuttavia, non è detto che questo denaro sia sufficiente alla realizzazione di entrambi i progetti: sarà necessario fare un controllo a fine 2023 e, nel caso, decidere quale dei due scegliere di finanziare. Astro 2020 si occupa anche dello studio della banda radio, con la proposta di uno sforzo, finanziato in misura uguale da Nsf e Doe, dedicato alla misura del fondo di radiazione cosmico, oltre alla costruzione di

### UN ESERCIZIO DI DEMOCRAZIA SCIENTIFICA

- » La preparazione delle *Decadal Survey* coinvolge migliaia di scienziati in rappresentanza dell'intera comunità di ricercatori. Si inizia con la formazione di numerosi panel, centrati sui diversi campi della ricerca in astrofisica. Ogni panel sollecita la comunità di riferimento a contribuire con un documento che descriva le priorità scientifiche e gli strumenti necessari per rispondere alle domande che vengono identificate come le più importanti. Poi tutti i documenti di visione (che nell'ultima edizione sono stati oltre cinquecento) vengono discussi dalla comunità all'interno delle riunioni della American Astronomical Society, prima di essere portati all'attenzione di uno Steering Committee che procede a distillarli in un unico documento.

### UNA PARTICOLARE ATTENZIONE ALLE DIVERSITÀ

- » Fiona Harrison, presidente dello Steering Committee, ha voluto sottolineare che, oltre a parlare di progetti di ricerca, Astro 2020 si preoccupa delle persone impegnate nei progetti, con particolare attenzione alle diversità (o piuttosto mancanza di diversità) nei gruppi di ricerca coinvolti. Oltre alla presenza ancora minoritaria delle donne, viene puntato il riflettore sull'esiguità della presenza di scienziati afro-americani e ispanici, probabile effetto di un sistema universitario che non favorisce il loro ingresso nella facoltà scientifiche. La necessità di maggiore attenzione alla diversità nella composizione dei gruppi di ricerca è uno dei mattoni delle fondamenta del *Pathways to Discovery in Astronomy and Astrophysics for the 2020s*, che identifica gli obiettivi scientifici più convincenti e presenta un ambizioso programma di attività terrestri e spaziali per investimenti futuri nel prossimo decennio e oltre.

un nuovo grande radio-osservatorio composto da 263 grandi antenne collocate su tutto il territorio degli Stati Uniti, con il fulcro nella piana di San Agustin nel New Mexico. Questo complesso prenderà il posto del *Very Large Array* (Vla) e si chiamerà next generation Vla, con l'ambizione di essere la risposta allo *Square Kilometer Array* (Ska), il mega progetto internazionale del più grande osservatorio radio mai realizzato, al quale gli Stati Uniti

hanno deciso di non aderire. La visione distillata nel futuro vicino e anche in quello più lontano da terra e dallo spazio è riassunta da Astro 2020 in uno schema a piramide, che parte dalle fondamenta, con investimenti su infrastrutture e personale, passa alla necessità di un programma bilanciato, per arrivare agli sviluppi tecnologici e alle decisioni strategiche necessarie per raggiungere il traguardo, che è rappresentato dallo studio del cosmo. ∞