

SCOPERTA GW2017

GLI STRUMENTI A TERRA E NELLO SPAZIO



INTERFEROMETRI GW DA TERRA

LIGO

il Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory si trova negli Stati Uniti ed è gestito dal Caltech e dal MIT. LIGO è composto da 2 impianti gemelli separati da 3000 km di distanza, gestiti come un singolo e grande osservatorio. Le due stazioni si trovano a Livingston, in Louisiana, e a Hanford, nello stato di Washington. LIGO sfrutta raggi laser per individuare il transito di onde gravitazionali. La tecnica utilizzata è quella dell'interferometria. Ogni interferometro è lungo 4 chilometri e presenta una forma a "L" (i due bracci sono disposti ad angolo retto). I laser viaggiano avanti e indietro all'interno di tubi a vuoto spinto (diametro 1,2 metri) che permettono di misurare con una precisione molto elevata la distanza degli eventi tra i due specchi su cui si riflettono questi raggi.

VIRGO

È il frutto di una collaborazione tra l'INFN e il CNRS francese, che hanno costituito l'Osservatorio Gravitazionale Europeo (EGO). VIRGO è un interferometro laser di tipo Michelson con due bracci di 3 km disposti ad angolo retto. VIRGO è sensibile alle onde gravitazionali in un ampio spettro di frequenze, da 10 a 10,000 Hz.



TELESCOPI DA TERRA

REM

Il Rapid Eye Mount è un telescopio con diametro di 60 cm, posto nell'Osservatorio cileno di ESO La Silla. Il telescopio si muove velocemente (30 secondi tra il comando e l'osservazione) e funziona in modo robotico, guidato da un software che controlla il suo posizionamento e il funzionamento delle due camere che, simultaneamente, osservano nelle bande del visibile e dell'infrarosso un campo di 10×10 arcmin. L'Osservatorio è gestito per l'INAF dal REM Team.

VLT

Il Very Large Telescope è l'osservatorio astronomico più all'avanguardia del mondo nella banda visibile. Si trova in Cile, all'Osservatorio del Paranal ed è gestito dall'ESO con la collaborazione di decine di nazioni in tutto il mondo. È composto da quattro telescopi principali (Antu, Kueyen, Melipal and Yepun), con specchi primari di 8,2 metri di diametro e da quattro telescopi ausiliari mobili di 1,8 metri di diametro. La strumentazione del VLT copre un'ampia regione dello spettro, dall'ultravioletto lontano (300 nm) al medio infrarosso (24 μm). I telescopi possono essere combinati a formare un interferometro gigante, il Very Large Telescope Interferometer dell'ESO (VLTi), che consente agli astronomi di vedere dettagli fino a 25 volte più fini rispetto a quelli osservabili con i singoli telescopi.

VST

Il VLT Survey Telescope è un telescopio di nuova tecnologia situato all'Osservatorio dell'ESO sul Cerro Paranal, in Cile. È il risultato di una joint venture tra l'ESO, che gestisce la facility, e l'INAF di Napoli, che ha prodotto il telescopio con l'assistenza degli osservatori di Padova e Arcetri. In combinazione con la sua camera per imaging Omegacam, produce immagini ottiche di elevata risoluzione su un campo di un grado quadrato. Il VST copre un ampio intervallo di lunghezze d'onda, dall'ultravioletto all'ottico, al vicino infrarosso (da 0,3 a 1,0 micron).

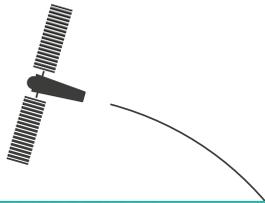
VLA

Il Very Large Array è uno dei più importanti osservatori radioastronomici del mondo. È costituito da 27 antenne radio del diametro di 25 metri ciascuna, disposte lungo 3 bracci a forma di Y, ciascuno lungo 21 km, costruite sulla

piana di San Agustin in Nuovo Messico (Stati Uniti). Ogni antenna ha un diametro di 25 metri. I dati delle antenne sono combinati per dare la risoluzione di un'antenna unica di 36 km di diametro, con la sensibilità di una parabola di 130 metri di diametro.

SWOPE

Il telescopio Swope (1 metro di diametro) è stato il primo telescopio installato all'osservatorio di Las Campanas in Cile gestito dalla Carnegie Institution for Science. Si tratta di un telescopio Ritchey-Chrétien con una lente correttrice Gascoigne.



TELESCOPI SPAZIALI

FERMI

È una missione NASA (con importanti contributi da Italia, Giappone, Francia e Svezia) dedicata allo studio del cielo gamma. Utilizza due strumenti: il Large Area Telescope (LAT), sensibile a fotoni con energia nell'intervallo tra 30 MeV e 300 GeV, e il Gamma-ray Burst Monitor (GBM), dedicato allo studio dei fenomeni transienti. Attivo in orbita dal luglio 2008, il satellite opera in modo "survey" e produce un'immagine completa del cielo ogni 3 ore. L'Italia partecipa a Fermi grazie ai contributi di INAF, INFN e ASI-ASDC.

INTEGRAL

L'INTErnational Gamma Ray Astrophysics Laboratory è una missione dell'ESA frutto di una larga collaborazione europea e contributo di NASA e dalla Russia per il lancio con Proton, in orbita dal 17 ottobre 2002, è ancora oggi l'unico osservatorio spaziale dedicato all'esplorazione del cielo nei raggi X-gamma con sensibilità, risoluzione angolare e spettrale senza precedenti nella banda operativa 5 keV-10 MeV. INAF è presente con il responsabile dello strumento IBIS, l'imager di alta energia e numerosi co-responsabili di vari istituti sullo spettrometro e sull'X-ray monitor.

SWIFT

Il satellite Swift Gamma Ray Burst Explorer è stato lanciato nel 2004 e ha a bordo tre strumenti che permettono agli scienziati di osservare i GRB e altre sorgenti transienti e non. Swift è in grado di comunicare alle stazioni di terra le coordinate del lampo gamma pochi secondi dopo averlo rivelato dando così a tutti i telescopi del mondo (a terra e in orbita) l'opportunità di osservare l'evoluzione nel tempo della luce prodotta nell'esplosione. SWIFT rivela circa 100 GRB all'anno. Il satellite è una missione NASA con partecipazione internazionale (Italia e Regno Unito). L'INAF di Brera ha provveduto le ottiche XRT. La partecipazione italiana è resa possibile grazie al supporto di ASI, che fornisce anche la stazione di terra di Malindi.

CHANDRA

Il Chandra X-ray Observatory è un telescopio orbitale della NASA per l'osservazione del cielo nei raggi X. Il telescopio è conosciuto anche col nome AXAF, Advanced X-ray Astrophysics Facility. È stato lanciato nel 1999 ed è stato sfruttato da allora per comprendere l'origine del background cosmico X. Chandra sta permettendo di individuare buchi neri supermassicci doppi ed eventi di eclisse di AGN dovuti a nubi di gas e polvere. Le capacità di imaging di Chandra sono state fondamentali per studiare la fisica di oggetti che si trovano in campi confusi come quelli osservabili sul piano galattico. In particolare, è risultato fondamentale per studiare l'attività presente del buco nero supermassiccio al centro della Via Lattea, ma anche per ricostruirne la storia di attività. L'INAF di Palermo è stato coinvolto nello sviluppo e nella calibrazione di HRC.

HUBBLE

L'Hubble Space Telescope (HST) è stato lanciato in orbita terrestre bassa nel 1990 ed è attualmente operativo. È la più famosa missione congiunta NASA-ESA, che ha portato a risultati rivoluzionari, come la scoperta dell'accelerazione dell'universo, di galassie remote, di pianeti extra-solari. Ha uno specchio primario di 2.4 metri di diametro e

con i suoi 5 strumenti principali opera nel vicino ultravioletto, ottico e vicino infrarosso. Il coinvolgimento della comunità italiana è stato cospicuo fin dall'inizio, sia scientificamente che con la partecipazione alla costruzione della Faint Object Camera dell'ESA. Molti gli Italiani presenti, anche in ruoli chiave, allo Space Telescope Science Institute di Baltimora (USA) che gestisce le attività scientifiche di HST. Hubble è l'unico telescopio a esser stato progettato per essere modificato in orbita da astronauti.

AGILE

L'Astrorivelatore Gamma a Immagini LEggero è un satellite italiano che esplora l'universo alle energie dei raggi X e dei raggi gamma. Lanciato nel 2007 dalla base di Sriharikota in India, AGILE è una "Piccola Missione" scientifica dell'ASI in cui l'INAF svolge un ruolo fondamentale di responsabilità scientifica e di coordinamento tra vari istituti assieme all'INFN, CIFS e industria spaziale nazionale. Le caratteristiche principali di AGILE sono: ottimo imaging nella banda di energia 30 MeV – 30 GeV simultaneo alla banda X-dura 20-60 keV, timing al μ s e rivelazione di GRB su un ampio spettro dinamico. Molte sono le scoperte di AGILE: la variabilità gamma della Crab Nebula ritenuta finora una sorgente costante, la scoperta di emissione gamma di Cygnus X-3, la rilevazione rapida di quasar intensi, la scoperta indotta da AGILE di buchi neri nascosti in binarie galattiche, l'emissione di alta energia da parte dei lampi gamma terrestri.

