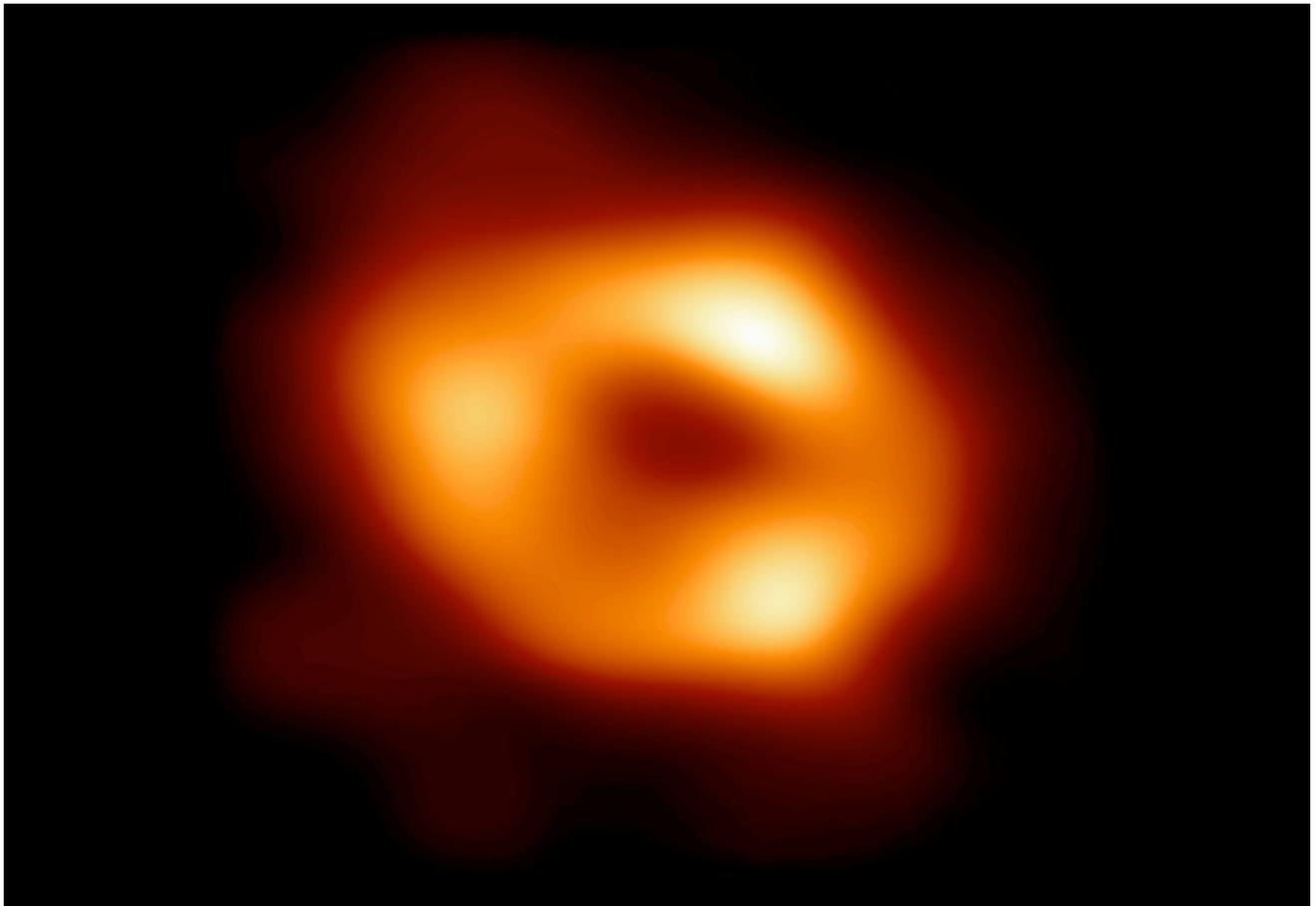


il **BOLLETTINO**
del GRUPPO ASTROFILI CINISELLO BALSAMO
numero 71 - Luglio 2022



**Fotografare l'oscuro:
Ombre relativistiche di buchi neri galattici**

IN QUESTO NUMERO

EDITORIALE

Da Hubble a James Webb - <i>Cristiano Fumagalli</i>	3
Fotografare l'oscuro: Ombre relativistiche di buchi neri galattici - Stefano Spagocci	4
Astronomia e Buddismo - <i>Mauro Nardi</i>	11
Piccola enciclopedia astronomica: L'ergosfera dei buchi neri - <i>Franco Vruna</i>	21
Il ciclo dell'anno a Inis Mòr: credenze e tradizioni del calendario presso la comunità delle Isole Arann (Irlanda) - <i>Adriano Gaspani</i>	24
Astro News - <i>Cristiano Fumagalli</i>	35

EDITORIALE

DA HUBBLE A JAMES WEBB

Cristiano Fumagalli

Il lancio del telescopio spaziale Hubble fu una vera rivoluzione; per la prima volta un vero e proprio osservatorio astronomico si trovava in orbita, fuori dall'interferenza dell'atmosfera terrestre, con la possibilità di aprire nuove frontiere nello studio dell'Universo e della sua evoluzione. Le immagini ottenute sono state incredibili, forse oltre le attese e ci hanno fatto vedere oggetti fino allora solo immaginati, una su tutte, i cosiddetti "Pilastrini della creazione" nella nebulosa dell'Aquila, che per la prima volta ci fece osservare da vicino quelli che possono essere considerati gli embrioni delle stelle.

Altri telescopi spaziali, in altre finestre elettromagnetiche, sono seguiti, come lo Spitzer che utilizzando l'infrarosso è penetrato nelle polveri delle nebulose, facendoci comprendere meglio quella che è la formazione stellare; oppure il Chandra, telescopio in X che osservando oggetti spettacolari e misteriosi come i resti di supernove o le galassie attive ci ha dato una visione più ampia di questi fenomeni e di quei veri e propri "mostri del cielo" che sono i buchi neri.

Per questo motivo il lancio del telescopio spaziale di ultima generazione, il James Webb (o JWT) era tanto atteso. Mai missione spaziale fu così contrastata; sempre sull'orlo della cancellazione per via del budget, alla fine vide il suo lancio proprio il 25 Dicembre 2021, quasi fosse un regalo di Natale.

L'ansia, inutile dire, era tanta. Ricordando i problemi di Hubble, il cui specchio di 2,5 metri risultò difettoso per un mal condotto controllo finale (e che richiese alcune missioni di "riparazione" in orbita), le domande che si facevano erano sulla riuscita del dispiegamento del suo specchio da 6,5 metri, composto da più esagoni ripiegati della navicella di partenza. Essendo destinato al punto lagrangiano (dove l'effetto gravitazionale di Terra e Sole si bilanciano), missioni di riparazione sono impossibili, pertanto doveva andare bene tutto subito... e così, per fortuna è stato!

Dopo le lunghe fasi di messa a fuoco, sono arrivate, finalmente, le prime immagini che ci hanno fatto capire cosa è in grado di fare JWT. Un'immagine di campo profondo (Deep field) ci ha mostrato galassie così lontane nello spazio e nel tempo che prima non era possibile vedere; oppure l'analisi della composizione di un pianeta extrasolare, incredibile solo a pensarci! Questo ci permetterà di studiare James Webb, dall'evoluzione dell'Universo fino alla possibilità di trovare pianeti simili alla Terra.

Nel frattempo, quasi come voler raccogliere una sfida, Hubble ci ha dato un'altra grande scoperta: una stella lontana quasi 13 miliardi di anni luce, la più antica mai rilevata. Questa è la nuova frontiera dell'astronomia, una frontiera che, ne siamo certi, è destinata ad andare sempre più in là "dove l'uomo non ha mai pensato di vedere"!

FOTOGRAFARE L'OSCURO: OMBRE RELATIVISTICHE DI BUCHI NERI GALATTICI

Stefano Spagocci

Un buco nero è un oggetto non visibile per definizione; la sua concentrazione di massa, infatti, è tale per cui la velocità di fuga dalla superficie è maggiore di quella della luce e dunque nulla, nemmeno la luce, può sfuggirgli. Anche un oggetto oscuro, però, investito da un fascio di luce genera un'ombra. Sulla base di tali considerazioni già due decenni or sono era stata proposta una strategia per ottenere un'immagine dei più grandi buchi neri (quelli al centro delle galassie, come vedremo). Stupendo il mondo, nel 2019 la collaborazione internazionale EHT ha annunciato la realizzazione della prima immagine di un buco nero galattico (Fig.1). Una seconda immagine (Fig.2), la cui realizzazione è stata ancor più complicata della precedente, è stata presentata al mondo poche settimane or sono. A tali sensazionali scoperte è dedicato il lavoro che segue.

Buchi neri di taglia mini e maxi

I buchi neri di massa stellare (Fig.3) sono originati dalla morte di una stella avente massa dell'ordine di alcune decine di masse solari. Quando le reazioni di fusione nucleare nel nucleo di una stella di tale tipo hanno esaurito il loro combustibile e la pressione da esse generate non è più sufficiente a contrastare quella gravitazionale, gli strati più interni della stella si contraggono fino a che la velocità di fuga dall'oggetto non raggiunga e superi quella della luce. Nulla però può superare la velocità della luce e dunque si origina un buco nero.

Esistono (o potrebbero esistere) anche buchi neri di dimensioni pari a quelle di una particella elementare (la cui massa sarebbe pari a quella di una montagna!), generati negli istanti successivi al Big Bang, quando le pressioni in gioco erano tali da permettere la compressione estrema di piccole aree della nube di gas primordiale. Tali mini buchi neri (Fig.4) a priori potrebbero essere prodotti nelle collisioni tra particelle elementari in un acceleratore quale l'LHC del CERN. Su tali buchi neri, finora non rivelati né nel contesto astrofisico né in quello particellare, si è detto molto e a sproposito (il mondo sarebbe dovuto finire a causa della produzione di mini buchi neri da parte dell'LHC!) ma riguardo ad essi non diremo di più.

I buchi neri che qui ci interessano sono quelli situati al centro di molte galassie (Fig.5). Tali buchi neri hanno origine dalla concentrazione di massa che darà poi origine alla galassia vera e propria. I buchi neri galattici hanno masse variabili dai milioni ai miliardi di volte la massa solare. Il diametro tipico dei buchi neri stellari è di qualche chilometro, quello dei buchi neri galattici è dell'ordine dei milioni o miliardi di chilometri; la massa di un buco nero, infatti, è proporzionale al suo raggio (un buco nero di una massa solare ha un raggio pari a circa tre chilometri).

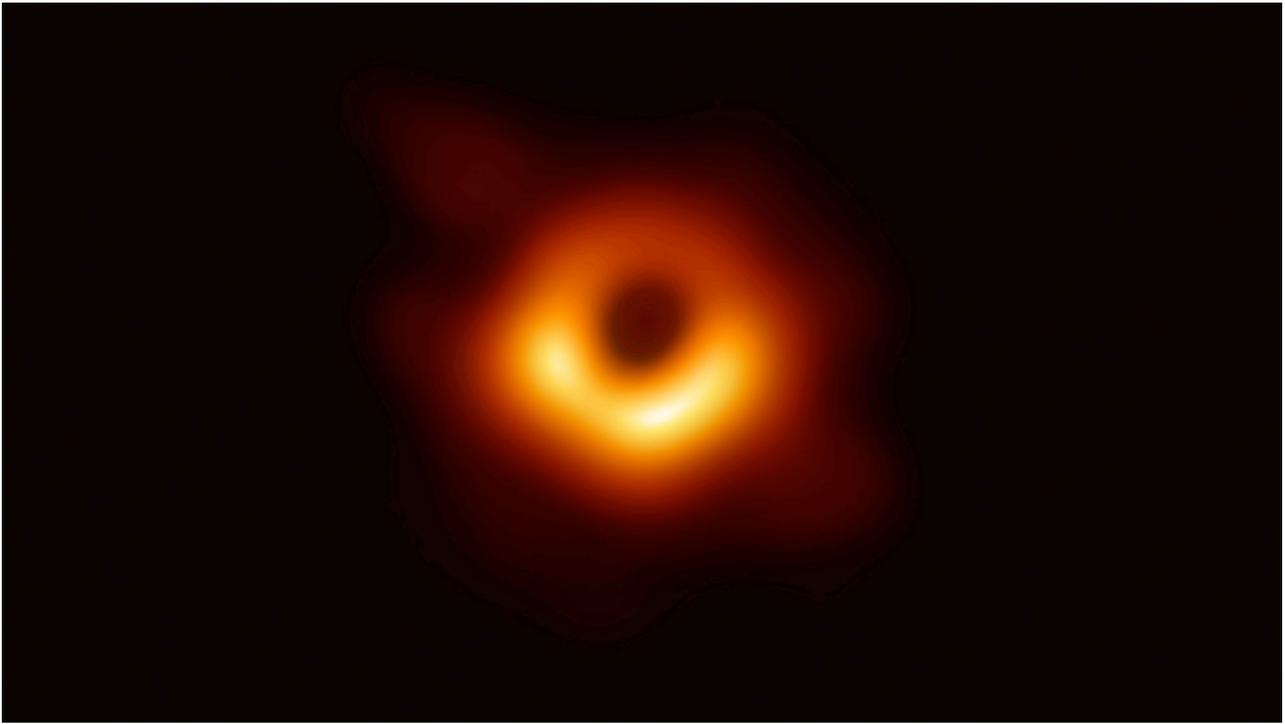


Fig.1 Il buco nero al centro di M87 e il disco di accrescimento da cui esso è circondato, secondo l'immagine ottenuta dalla collaborazione EHT (2019).

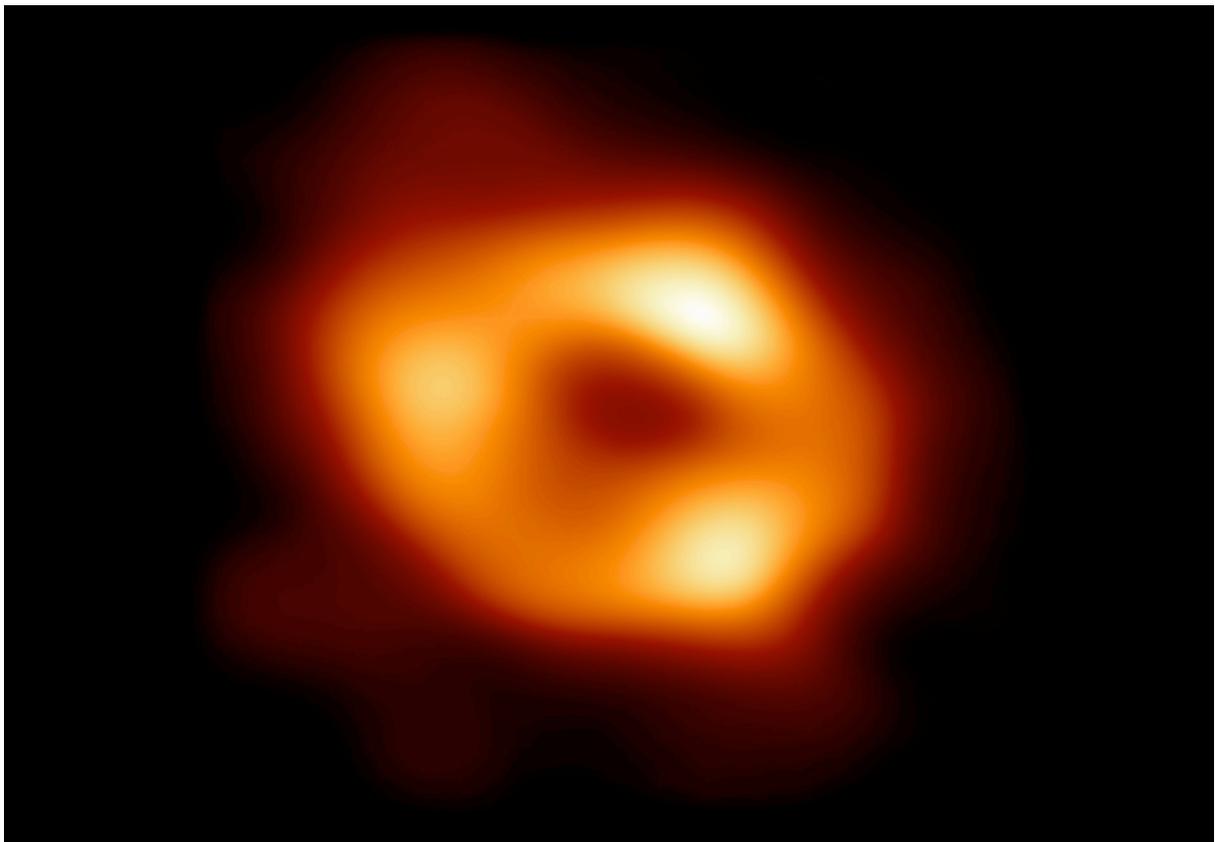


Fig.2 Il buco nero al centro della nostra galassia (la Via Lattea) e il disco di accrescimento da cui esso è circondato, secondo l'immagine ottenuta dalla collaborazione EHT (2022).

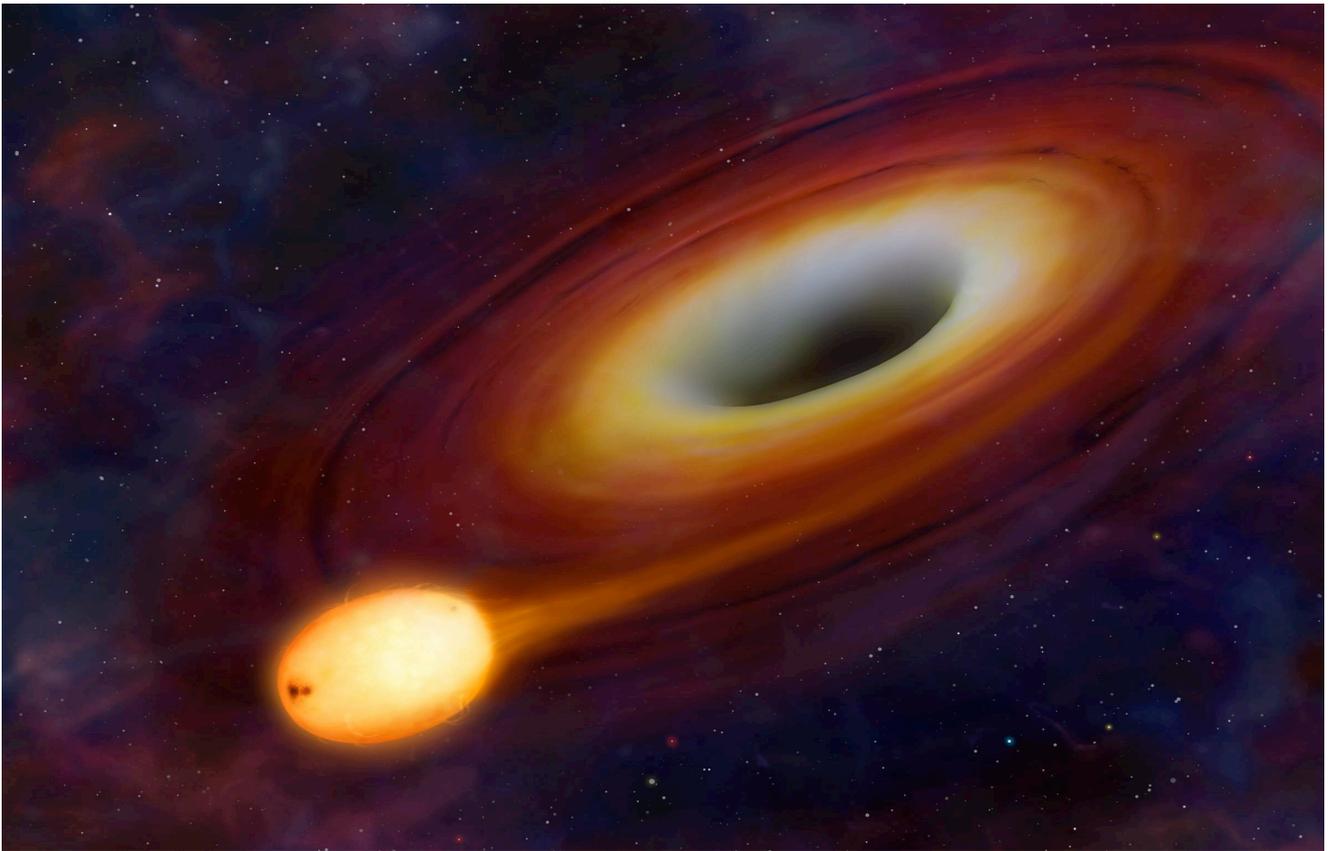


Fig.3 Impressione artistica di un buco nero stellare col suo disco di accrescimento, dovuto alla massa strappata all'oggetto stellare suo compagno.

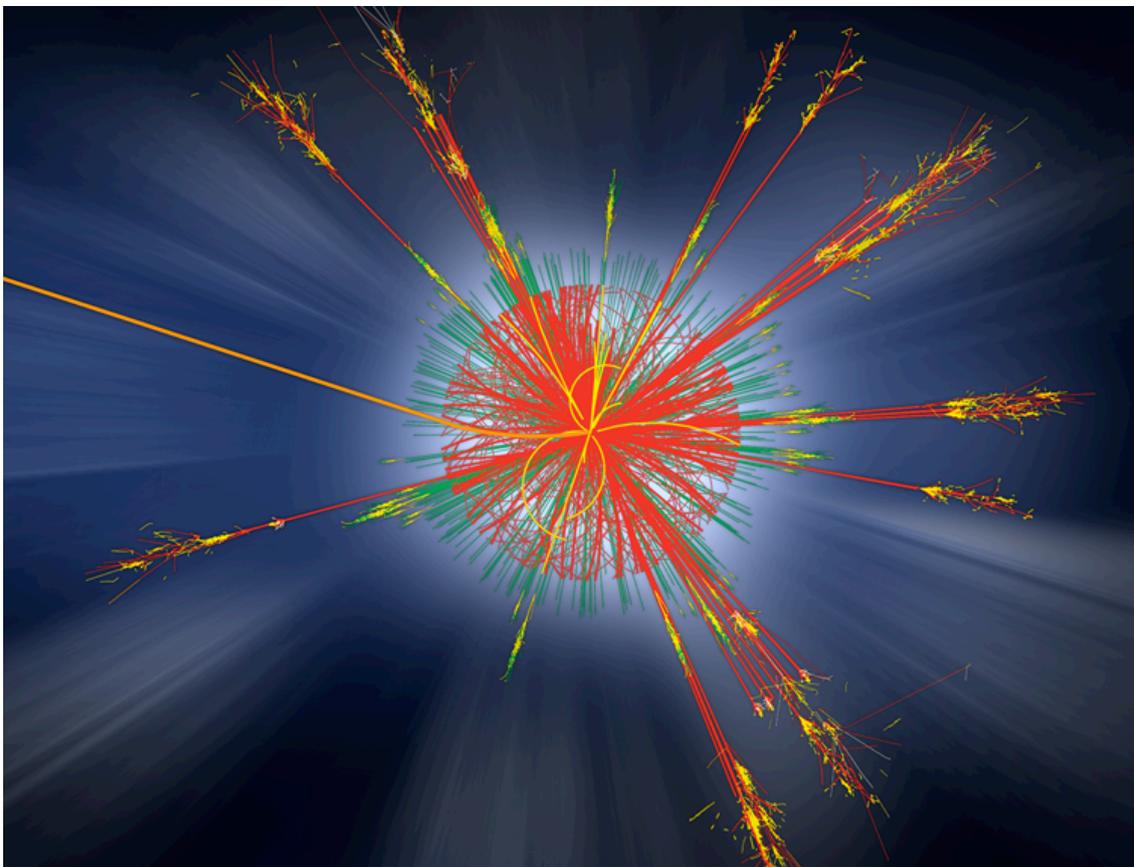


Fig.4 Impressione artistica di un mini buco nero, prodotto in un acceleratore quale l'LHC del CERN, colto nell'atto di decadere in una "cascata" di particelle elementari.

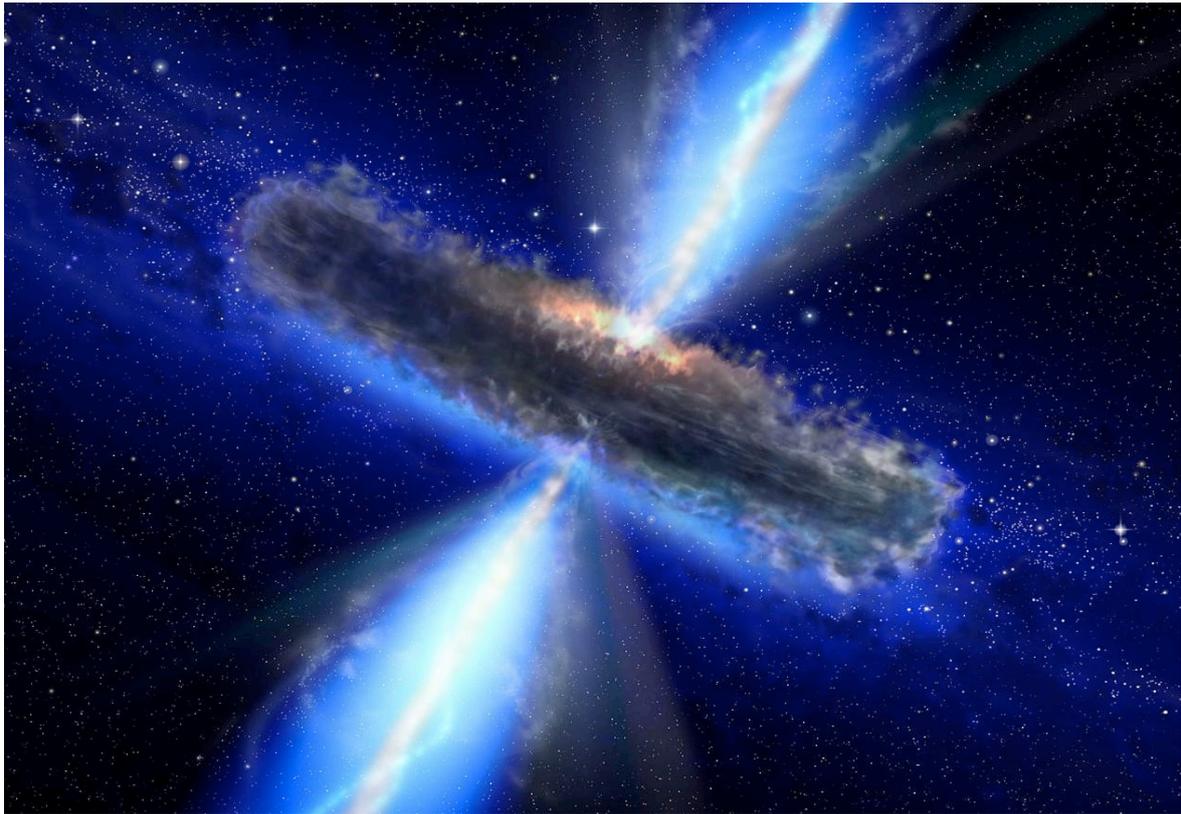


Fig.5 Impressione artistica di un maxi buco nero al centro di una galassia, con il suo disco di accrescimento e i due getti che ne derivano.

Un'impresa ai limiti del possibile

Le immagini che potete ammirare in Fig.1 e Fig.2 (che nessuno le definisca fotografie fuori fuoco!) ha implicato uno sforzo pari a quello richiesto per recenti grandi scoperte quali quella del bosone di Higgs e la rilevazione del primo segnale di onda gravitazionale, proveniente tra l'altro dalla fusione di due buchi neri stellari. Diciamo anzi che nonostante l'apparente modestia delle immagini testé citate, esse hanno costituito un'impresa al limite estremo delle attuali possibilità della tecnologia, al pari della prima rilevazione di un segnale di onda gravitazionale!

Quanto appena detto spiega perchè per le prime immagini di un buco nero si siano scelti degli oggetti galattici supermassivi; osservare infatti l'ombra di un buco nero di massa stellare è bene al di là delle possibilità dell'attuale tecnologia. La risoluzione angolare di un telescopio, infatti, è proporzionale al diametro del telescopio; date le dimensioni e la distanza dei buchi neri di cui stiamo trattando, i loro diametri angolari sono pari a quello che avrebbe un carattere di giornale posto a New York ma letto stando a Parigi!

Per realizzare tali immagini sarebbe necessario un radiotelescopio di diametro pari a quello terrestre; come si è potuta ottenere l'immagine, stante l'impossibilità di costruire un tale mostruoso strumento? Per le ragioni che spiegheremo, è stato necessario effettuare l'osservazione nella banda radio millimetrica e, non essendo possibile realizzare un radiotelescopio di diametro terrestre, è stato necessario simulare un tale strumento, combinando le osservazioni effettuate da radiotelescopi distribuiti su tutto il globo terrestre.

Alla collaborazione EHT (*Event Horizon Telescope*) partecipano radiotelescopi siti in Arizona e Hawaii (USA), Messico, Sierra Nevada (Spagna), deserto di Atacama (Cile) e Antartico. I circa 200 scienziati della collaborazione provengono da istituti situati in 16 paesi di quattro continenti. I dati raccolti dagli otto radiotelescopi hanno richiesto un lungo e meticoloso lavoro di elaborazione, durato ben due più tre anni! Si può quindi intuire la portata dell'impresa che ha richiesto un enorme sforzo scientifico e tecnologico ma anche matematico e informatico, essendo stato necessario elaborare innovativi algoritmi per l'analisi e la combinazione delle immagini, al fine di simulare un radiotelescopio di dimensioni dell'ordine del diametro terrestre.

Un'ombra relativistica

Il lettore avrà capito che non si è trattato, né si sarebbe potuto trattare, di un'immagine nel senso tradizionale del termine. Incidentalmente, ciò andrebbe ricordato a giornalisti italiani (che non nominiamo per carità di patria) i quali hanno riferito di presunte polemiche seguite al primo annuncio, in quanto si sarebbe scoperto non trattarsi di una vera fotografia!

Più seriamente, ha senso chiedersi perchè si sia dovuto operare nel campo delle onde radio (lunghezza d'onda di 1.3 mm). La risposta la si può intuire osservando Fig.1 e Fig.2; ciò che gli astrofisici hanno osservato, infatti, è l'ombra dei buchi neri al centro della galassia M87 e della nostra Via Lattea, visibili (nella banda radio millimetrica) in quanto gli oggetti sono circondati da un disco di accrescimento, formato da materia rubata alla galassia, che emette due getti simmetrici creati dall'interazione tra campi magnetici e cariche del plasma in rotazione.

Va però precisato che un buco nero non ha una vera e propria superficie esterna; quella che impropriamente si definisce come sua superficie, infatti, è l'orizzonte degli eventi, definito come la sfera di raggio pari al raggio di Schwarzschild, la distanza minima cui può arrivare un corpo senza essere inevitabilmente catturato dal buco nero.

Stando alla relatività generale, quindi, un buco nero ha una concentrazione infinita di massa posta nel suo centro. Sappiamo però che in istanti o locazioni estreme, quali l'universo al Big Bang o il centro di un buco nero, la relatività generale deve cedere il passo alla gravità quantistica. Tutto bene, salvo il fatto che di teorie della gravità quantistica ce ne siano almeno tre, che nessuna delle tre sia giunta ad uno stadio di sviluppo tale da poter fornire modelli dettagliati da sottoporre al vaglio delle osservazioni e che le prospettive per una futura verifica sperimentale di tali teorie siano piuttosto grame!

Ad ogni modo, le immagini di Fig.1 e Fig.2 sono state ottenute combinando le immagini ottenute dai radiotelescopi della collaborazione EHT mediante sofisticatissimi algoritmi ed è quindi superfluo sottolineare che si tratta di immagini a falsi colori, nelle quali diversi livelli di segnale radio sono stati tradotti in diversi colori.

Fatte queste premesse, si può anche affermare che le immagini mostrino l'ombra del buco nero, visibile grazie alla presenza del suo disco di accrescimento, purché però si precisi il concetto di ombra. Secondo la relatività generale, infatti, anche la luce risente della curvatura dello spazio,

dovuta alla presenza di materia; la luce non viaggia quindi in linea retta - come insegna l'ottica geometrica - e non si tratta dunque di un'ombra geometrica, tant'è che il disco oscuro in Fig.1 non ha un diametro di due raggi di Schwarzschild ma di cinque!

L'immagine di M87*

In ogni caso, dettagliate simulazioni al computer hanno permesso di determinare l'aspetto del sistema buco nero/disco di accrescimento al centro della galassia M87 (detto quindi M87*) secondo la relatività generale e per una densa griglia di possibili parametri. Il modello che si adatta quasi perfettamente al sistema è quello di un buco nero di raggio pari a 40 miliardi di chilometri e massa pari a 6.5 miliardi di masse solari. Si è dunque ottenuta un'altra conferma sperimentale della relatività generale.

L'osservazione dell'ombra del buco nero al centro di M87 è stata un grande traguardo, un traguardo che solo tre decenni or sono si pensava impossibile da raggiungere! I buchi neri, stellari e galattici, erano infatti rilevati solo sulla base degli effetti che la loro gravità induce sulla materia che li circonda (nel caso abbiano dischi di accrescimento), sul corpo/corpi che gli ruotano attorno o, da qualche anno, sulla base delle onde gravitazionali emesse quando due buchi neri (o un buco nero e un altro corpo) corotanti terminano la loro vita fondendosi.

Al pari della recente rilevazione diretta del primo segnale di onda gravitazionale, si tratta quindi di una scoperta di straordinario valore, per la difficoltà dell'impresa e le inedite prospettive che essa offre alla scienza!

L'immagine di Sgr A*

Il successivo obiettivo della collaborazione EHT è stato quello di ottenere un'immagine di Sagittarius A*, il buco nero al centro della nostra galassia, la Via Lattea. Ci si può chiedere perchè non sia stato questo il primo obiettivo della collaborazione e la risposta è semplice: SgrA* è infatti il buco nero galattico a noi più vicino ma il suo raggio è 1500 volte più piccolo di quello del buco nero al centro di M87, pur essendo a noi più vicino di 2000 volte. Oltre al diametro angolare, problema simile a quello che si presenta per M87*, l'ottenimento di una sua immagine significativa è ostacolato dal fatto che il disco di accrescimento di SgrA* ruota con un periodo di 20 minuti, da confrontarsi con le due settimane del buco nero al centro di M87!

Dopo tre anni di intenso lavoro, la collaborazione EHT ha ottenuto un'immagine relativistica di Sgr A* (4 milioni di masse solari). Per il futuro si punta ad ottenere immagini di altri buchi neri supermassivi. Nuovi radiotelescopi si aggiungeranno alla rete, permettendo così di ottenere un radiotelescopio virtuale di diametro ancora maggiore. Finanziamenti permettendo, si pensa a reti di radiotelescopi in orbita; si potrebbero così ottenere radiotelescopi virtuali di ancora maggiore diametro e aggirare gli ostacoli posti dall'atmosfera terrestre!

Le future osservazioni con radiotelescopi virtuali permetteranno di mettere ulteriormente alla prova la relatività generale, le teorie relativistiche alternative e forse alcuni aspetti delle varie versioni

della gravità quantistica. Si pensa inoltre di poter chiarire il ruolo che i buchi neri supermassivi (attraverso i loro dischi di accrescimento e getti relativistici) giocano nell'evoluzione galattica, ruolo che si sospetta essere determinante.

Per saperne di più

La miglior fonte di informazione sull'impresa scientifica che qui abbiamo descritto è il sito della collaborazione EHT (eventhorizontelescope.org); dal sito sono infatti scaricabili gli articoli scientifici che descrivono le scoperte e molto altro materiale. Esistono molte trattazioni a vari livelli sui buchi neri e la scelta tra le alternative è questione di gusti; personalmente consigliamo la lettura di: Leonard Susskind, "La guerra dei buchi neri", Adelphi, Milano, 2009. Alle immagini di buchi neri supermassivi è dedicato il volume: Seth Fletcher, "L'ombra di Einstein", Bollati Boringhieri, Torino, 2019.

Nota editoriale

Il presente articolo attinge a piene mani dal lavoro: Stefano Spagocci, "L'ombra del mostro: La prima immagine di un buco nero", L'Hobby della Scienza e della Tecnica, 54 (2019) 16, aggiornandolo con l'osservazione dell'ombra di Sgr A. A proposito di nostri lavori, si sarà notata l'assenza dell'articolo riguardante l'analisi matematica della pandemia che più di un anno fa avevamo promesso. Il problema è che la pandemia non è ancora superata e noi attendiamo il superamento della stessa o almeno il momento in cui il Covid sarà diventato endemico (ovvero si avrà un numero di positivi sostanzialmente costante nel tempo). Speriamo quindi di poter presentare l'articolo nel prossimo numero del Bollettino GACB!*

ASTRONOMIA E BUDDHISMO

Mauro Nardi

Da quando l'uomo primitivo cominciò a pensare, fu profondamente interessato al suo rapporto con l'Universo. Sviluppando poi, il passaggio da cacciatore raccoglitore ad agricoltore, iniziò a notare un legame tra il movimento del Sole, delle stelle, della Luna, durante l'anno e le sue attività agricole, di raccolta, semina e allevamento.

Quando divenne più consapevole dei movimenti celesti "inventò" il tempo dividendolo in anni mesi, giorni, ore, minuti, secondi, associando questa conoscenza con la sua esistenza, il suo ciclo vitale con il ciclo dei pianeti, del Sole e della Luna.

Nacque così lo zodiaco ovvero l'apparente percorso del Sole attraverso le costellazioni figure immaginarie, le quali riunendo gruppi di stelle all'apparenza su uno sfondo piatto rappresentano miti, oggetti, personaggi o animali immaginari.

L'osservazione delle stelle e dei loro movimenti ha dato luogo a due settori importanti di studio, l'astronomia e l'astrologia.

L'astrologia è un settore di studio, totalmente diverso dall'astronomia in generale ancor di più da quella moderna, che cerca di trovare le risposte alle domande ancora senza; riguardanti l'origine dell'uomo e la possibile fine della sua esistenza come membro della razza umana. E' un'affascinante area di studio e la nostra nuova conoscenza dell'universo ha messo molta pressione su molte religioni per valutare i loro postulati di vecchia data per quanto riguarda un creatore e la creazione della vita.

Il Buddhismo non si contrappone ad un tale dilemma, semplicemente perché il Buddha non incoraggiò i suoi seguaci a speculare su cose che erano al di là della loro stessa comprensione.

Comunque Egli fece molte allusioni che alla luce delle nostre nuove conoscenze acquisite attraverso la scienza, ci mostrano che il Buddha era assai ben consapevole della vera natura dell'universo. Esso non è mai stato creato in un singolo momento glorioso, che la Terra è solo un minuscolo granello relativamente poco importante nella vastità dell'universo e che c'è una continua creazione e distruzione, tutto è in costante trasformazione.

Tranne l'Induismo ed il Buddhismo; le religioni più diffuse su questo pianeta considerano la nostra Terra come se fosse tutto il mondo e danno l'illusione all'uomo di contare qualcosa. Esse fanno credere che questo pianeta sperduto nell'universo sia particolarmente importante.

Uno degli aspetti più interessanti della diffusione del Buddhismo nell'Occidente è l'alto numero di scienziati che hanno preso a partecipare ai dialoghi tra scienza e buddhismo. Una misura di questo, è data dalle conferenze dell'Istituto Mind and Life, costituito nel 1987 dal presente XIV Dalai Lama, Tenzin Gyatso, con lo scopo appunto di promuovere il dialogo tra la tradizione buddhista e il pensiero scientifico moderno.

Il possibile punto di contatto e dialogo tra il mondo della scienza e il buddhismo è reso più facile dall'atteggiamento estremamente aperto del presente Dalai Lama, che ha notoriamente, un

profondo rispetto e interesse personale per la scienza.

In un'intervista a Sua Santità, venne chiesto come mai si incontra spesso con gli scienziati?

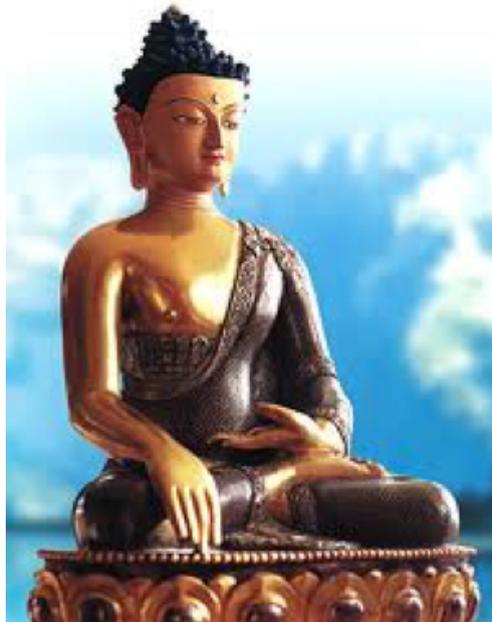
R.- «Le visioni della scienza sono molto utili per i buddhisti. E allo stesso tempo, la concezione buddhista della realtà può offrire agli scienziati un nuovo punto di vista da cui osservare le cose. Il buddhismo tibetano si interessa di come si è formato l'universo, della sua evoluzione, della sua dissoluzione. Secondo alcuni nostri testi, l'universo ha avuto origine da particelle di spazio. Come vede, ci sono punti di contatto con la teoria del Big Bang. Noi pensiamo anche che un oggetto sia costituito, in ultima analisi, di particelle sottili piccolissime. Qui c'è un comune campo d'indagine con la fisica quantistica, che si interessa anch'essa della sostanza più sottile»

Secondo il Buddhismo, l'origine dell'universo, se esso sia finito o infinito, è una questione destinata a rimanere senza risposta. Così come un uomo ferito da una freccia inizialmente non ha bisogno di sapere chi l'ha tirata e com'è fatta l'arma che lo ha ferito, ma piuttosto di essere medicato e liberato dal dolore, così gli esseri umani hanno bisogno di una via che li liberi dalla sofferenza, e non di risposte a quesiti insolubili.

Il discorso della freccia: MAJJHIMA NIKAYA 63

Cûla-Malunkyovâda Sutta - Il figlio della Malunkya

Riscrittura a partire dall'italiano di De Lorenzo, da Pier Antonio Mornioli ed Enrico Federici.



Questo ho sentito.

Una volta il Sublime dimorava presso Sâvatthî, nella Selva del Vincitore, nel giardino di Anâthapindiko.

Ecco che ora all'on. Mâlunkyâputto, mentre ritirato meditava, venne in mente questo pensiero: "Vi sono opinioni non espresse dal Sublime, non partecipate, ignorate, come: 'Il mondo è eterno o non lo è; il mondo è finito o infinito; vita e corpo sono la stessa cosa o bisogna distinguere uno dall'altra; il Compiuto, dopo la morte, esiste o non esiste, o esiste e non esiste, o ancora non

esiste né non esiste. Questo il Sublime non me lo ha partecipato, e ciò non mi va, non mi piace. Quindi io, recandomi da lui, lo interrogherò su ciò. Se il Sublime me ne farà partecipe, allora io condurrò vita religiosa presso di lui; se non lo fa, allora, rinunciando all'asceti, ritornerò alla vita ordinaria.”

Quindi, verso sera, finita la meditazione, l'on. Mâlunkyâputto si recò là dove si trovava il Sublime. Salutò con rispetto, si sedette accanto e, dopo avergli riferito ciò che gli era venuto in mente durante la meditazione, aggiunse: “Se il Sublime sa se il mondo è eterno o non lo è; se il mondo è finito o infinito; se vita e corpo sono la stessa cosa o se bisogna distinguere uno dall'altra; se il Compiuto, dopo la morte, esiste o non esiste, o esiste e non esiste, o ancora non esiste né non esiste, che il Sublime mi renda partecipe di ciò; ma se non lo sa, è bene che riconosca che chi non sa, chi non vede, conviene che lo dica lealmente: non so, non vedo.”

“Ma, Mâlunkyâputto, ti ho forse detto: ‘Vieni a seguire presso di me la vita religiosa: io ti farò partecipe di tutti quei problemi che hai detto?’”

“Questo no, Signore!”

“O forse sei stato tu a chiedermi che ti partecipassi tutti quei problemi che hai detto?”

“Questo no, Signore!”

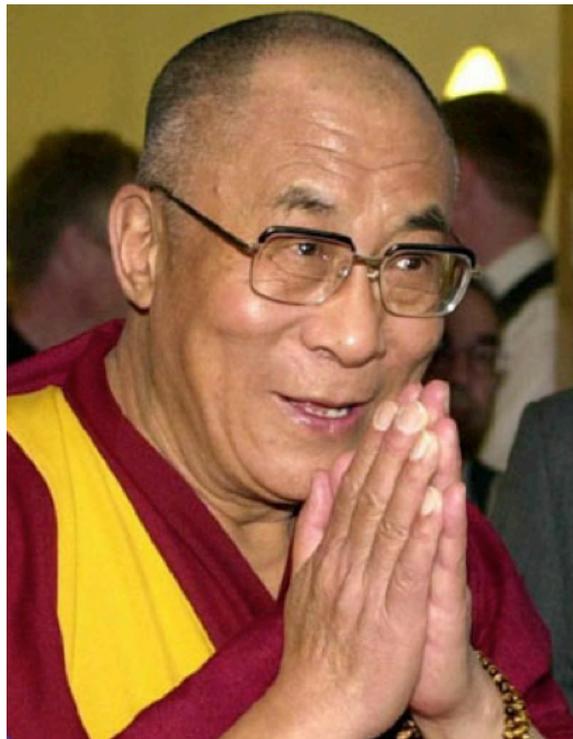
“Così confessi che né io ho detto ciò a te, né tu hai detto ciò a me. Se è così, stolto, chi critichi? Chi pretendesse: ‘lo non condurrò vita religiosa presso il Sublime, se prima egli non mi farà partecipe di tutti questi problemi’; il Compiuto non giungerebbe a partecipargli abbastanza, che quegli se ne morrebbe. È come se un uomo fosse colpito da una freccia con la punta spalmata di veleno; ed i suoi amici e compagni, parenti e congiunti, gli procurassero un medico chirurgo; ed egli però dicesse: «Non voglio fare estrarre questa freccia prima che io sappia che uomo mi ha colpito: se un guerriero, un sacerdote, un borghese o un servo». Non voglio estrarre questa freccia prima che io sappia di che nome, di che gente è l'uomo che mi ha colpito. Se è alto o basso; se nero o bruno o giallo di pelle; di quale villaggio o borgata o città è abitante. Non voglio estrarre questa freccia prima che io sappia che arco mi ha colpito: se piccolo o grande; se la corda è di fune o filo o tendine o cordone o budella; se la freccia è di canna o di giunco, di che penne è fornita: se di avvoltoio o di airone o di corvo o di pavone o di beccaccia; se la freccia è guarnita di cuoio di bue o di bufalo o di cervo o di leone; se la punta è diritta o curva o uncinata o attorcigliata o a forma di dente di vaccina o di foglia di oleandro». Non riuscirebbe, Mâlunkyâputto, quell'uomo a saperne abbastanza perché egli morrebbe prima. Lo stesso accadrebbe a colui che pretendesse di seguire la vita religiosa presso di me a patto che io chiarissi tutti i suoi dubbi: egli morrebbe prima. Che sia vera un'opinione o l'altra, che il mondo sia eterno o no, e che così tutte le altre questioni siano vere o no, la vita religiosa può ugualmente essere seguita: è certo che v'è nascita, vecchiezza, morte, pene, guai, dolore, strazio e disperazione di cui io già durante la vita insegno a conoscere la distruzione. Perciò ritenete come non partecipato ciò che da me non è stato partecipato, e come partecipato ciò che da me è stato partecipato. E cos'è stato da me non partecipato? ‘Il mondo è eterno o il mondo non è eterno’; ‘Il mondo è finito o il mondo è infinito’; ‘vita e corpo sono lo stesso o altro è la vita ed altro il corpo’; ‘il Compiuto esiste dopo la morte o il Compiuto non esiste dopo la morte’; ‘il Compiuto esiste e non esiste dopo la morte o il Compiuto

non esiste né non esiste dopo la morte’.

E perché non l’ho partecipato? Perché ciò non è salutare, non è il massimo dell’ascetismo, non mena al disgusto, non al distacco, non all’annientamento, non all’acquietamento, non alla contemplazione, non al risveglio, non all’estinzione.

E cos’è stato da me partecipato? ‘Questo è il dolore, questa è l’origine del dolore; questo è l’annientamento del dolore; questa è la via che conduce all’annientamento del dolore’. E perché l’ho partecipato? Perché ciò è salutare, è il massimo dell’ascetismo, mena al disgusto, al distacco, all’annientamento, all’acquietamento, alla contemplazione, al risveglio, all’estinzione.

Questo disse il Sublime. Contento si rallegrò l’onorevole Mâlunkyâputto della sua parola.



XIV Dalai Lama, Tenzin Gyatso - Tratta da: Epoch Times - Turkiye

Cosa dice il Buddha circa l’origine dell’universo?

È interessante sapere che la spiegazione del Buddha circa l’origine dell’universo corrisponde strettamente al punto di vista scientifico. Nell’Aggañña Sutta, il Buddha descrive la distruzione dell’universo e la sua riformazione nella forma attuale attraverso un periodo di innumerevoli milioni di anni. La prima vita fu costituita sulla superficie dell’acqua ed un’altra volta durante innumerevoli milioni di anni si evolse da semplici a complessi organismi. Tutti questi processi non hanno né un principio, né una fine e si formano per cause naturali.

Quando si pone il problema della validazione della verità di una certa asserzione, il Buddhismo pone l’autorità più grande nell’esperienza, poi nella ragione, e per ultimo nelle Scritture.

Questa non è solo l’idea di un Dalai Lama moderno, ma viene da molto lontano. Citando il testo di un famoso Sutra (testo sacro), parole quindi ascrivibili secondo la tradizione al Buddha stesso, che recita:

“I monaci e gli studenti devono accettare la mia parola non per rispetto, ma devono analizzarla

così' come un gioielliere analizza l'oro, tagliandolo, fondendolo, incidendolo e strofinandolo”.

In effetti tutti i grandi maestri del Buddhismo insistono molto sul concetto che non si deve credere ciecamente alle scritture, né al proprio guru, ma che ci si deve basare soprattutto in quello che si trova con la sperimentazione personale.

Molti storici sostengono che il Buddha rifiutò di pronunciarsi sulla natura esterna del mondo e della sua formazione. Il Tantra Kalachakra, però rivela la formazione di universi e di mondi materiali e sottili. Questo Tantra è seguito ampiamente dai buddhisti tantrici che ritengono che tale esposizione della pratica sia insegnata da Buddha stesso.

Lo Shri Kalachakra Tantra è alla base del sistema astronomico. Tradotto dal sanscrito in tibetano nel 1027 anno del Coniglio di Fuoco, questo testo ha permesso di costruire il calendario annuale e l'almanacco. Il Kalachakra Tantra è una delle più alte espressioni della filosofia Buddhista e tra i Tantra più elevati. Si tratta di una pratica spirituale comprensiva di conoscenza astrologica e meditazione. Si divide in tre parti principali Kalachakra Esterno, Kalachakra Interno e Kalachakra Tantra Segreto, tutte le parti illustrano il concetto universale della filosofia Mahayana Buddhista di corpo-mente e scienza cosmologica.

Il Kalachakra Esterno (Chyi Du Kyi Korlo) - Si occupa della struttura dell'universo, degli elementi esterni, dei pianeti, delle stelle e dello zodiaco in termini di cosmologia, astronomia e astrologia. Ci aiuta a comprendere il mondo in cui viviamo.



Simbolo del Kalachakra

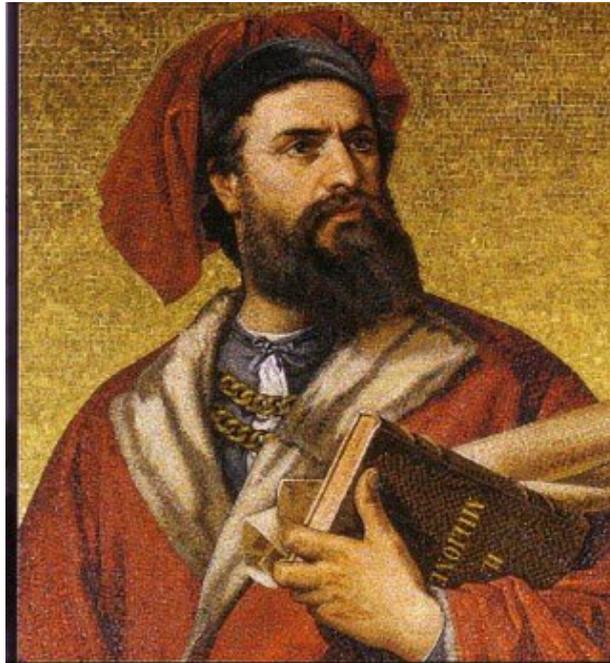
Da una leggenda tratta da “Astrologia Tibetana” di Philippe Cornu.

Essa si basa sulla manifestazione di Buddha “Manjushri” personificazione di saggezza e conoscenza. I maestri tibetani invocano Manjushri all’inizio di qualsiasi attività astrologica.

Manjusri (lett. “Dolce Gloria” o “Nobile Splendore”) è uno dei più importanti Bodhisattva, ed incarna la Saggezza di tutti i Buddha. Nel Mahayana diventa un interlocutore privilegiato del Buddha Sakyamuni in alcuni Sutra, quali il Prajnaparamitasutra, il Sutra del Loto, il Vimalakartirinirdesasutra, il Manjusripariprccha, e il Manjusrinirdesasutra.

“All’inizio dell’era attuale “kalpa” mentre l’universo era ancora un immenso caos, Manjushri generò dalla sua mente una gigantesca tartaruga d’oro, questa emerse dalle acque dell’oceano primordiale. Vedendo in sogno che l’universo in formazione necessitava di una base stabile, Manjushri infilzò il fianco della tartaruga con una freccia d’oro. L’animale ferito si capovolse sulla schiena e affondò nell’oceano, espellendo sangue ed escrementi dai quali vennero generati gli elementi costitutivi dell’universo. Il creato da allora poggiò sulla pancia piatta della tartaruga sopra la quale Manjushri scrisse tutti i segreti dei tempi a venire nella forma di geroglifici sacri.”

KALPA è un termine sanscrito, nella cosmologia Buddhista e Induista, indica un ciclo cosmico, detto: giorno di Brahma, un periodo di tempo che è alla base della teoria dell’evoluzione e della involuzione dell’universo.



Ritratto di Marco Polo - Tratta da: Ages of Exploration - The Mariners' Museum

Marco Polo

Egli non entrò mai in Tibet, ma sentì parlare dei più abili incantatori e astrologi. Non parlò poi affatto degli aspetti astronomici del momento in Cina di come l’importante modifica apportata dall’astronomo Kuo Shong-Ching al torquetum (strumento astronomico medievale concepito per rilevare e convertire misure fatte in tre serie di coordinate: orizzontale, equatoriale ed eclittica. In un certo senso, il torquetum è un computer analogico). Egli parla invece semplicemente degli aspetti astrologici dell’astronomia appoggiata in modo rilevante dallo stato. Marco Polo ci racconta che in quel periodo il Gran Qan (Khubilai Khan) manteneva con vitto, alloggio, vestiario e tutto il necessario ben 5.000 astrologi, tutti erano forniti di un astrolabio su cui erano scritti i segni planetari, le ore e i punti critici dell’anno.

Fu alla corte di Khubilai Khan che Marco Polo conobbe la storia del Buddha, anche se sembra non avesse compreso le dimensioni spirituali del personaggio.

Una delle caratteristiche dell'astrologia indiana del periodo più antico è la relativa mancanza d'interesse per i pianeti. I pronostici erano formulati in base alla posizione della Luna in rapporto alle 28 o 27 costellazioni chiamate "naksatra o case lunari". Questo tipo di divinazione può essere definito "astrologia lunare" per distinguerla dall'astrologia planetaria dei secoli successivi.

Il modo di contare le case lunari a partire dalle Kṛttikā appartiene al sistema indiano più antico. Nei testi successivi la prima casa lunare è considerata quella di Aśvinī (β e γ Arietis). Lo spostamento del punto d'inizio del sistema delle coordinate fu dovuto alla precessione degli equinozi; le Pleiadi erano allora in prossimità dell'equinozio di primavera intorno al 2.300 a.C. ed è in base a questo riferimento che gli indiani rivendicano l'antichità della loro tradizione astronomica.

È molto probabile che il sistema indiano si sia evoluto indipendentemente da quello cinese, come dimostrerebbe il fatto che solo un terzo delle ventotto case nei due sistemi faccia riferimento alla stessa stella o allo stesso gruppo di stelle.

L'immagine del mondo descritta nella cosmologia Buddhista non deve essere presa come una letterale descrizione della forma dell'universo in quanto è inconsistente. Comunque non deve essere inteso come una descrizione attraverso la percezione ordinaria e limitata dell'uomo ma attraverso "l'occhio divino" rischiarato di un Buddha. Nessun singolo sūtra descrive da solo l'intera struttura dell'universo. In diversi sūtra, il Buddha descrive altri mondi ed il loro stato di esistenza, mentre in altri ancora descrive l'origine e la distruzione dell'universo.

Induismo e Buddismo considerano Cristianesimo, Islam ed Ebraismo come religioni elementari perché credono in un Dio personale. Queste due religioni (Induismo e Buddismo) si accordano molto bene con le scoperte dell'astrofisica moderna. 4000 anni fa, nei Veda, già si parlava del respiro di Brahma, anticipando il big bang, l'espansione dell'universo ed il suo successivo ritorno al punto iniziale (big crunch). La verità è molto più complessa di quello che vogliono far credere le religioni "elementari" e per comprenderla ci vogliono conoscenze matematiche e fisiche non indifferenti.



Jantar Mantar di Jaipur, Rajasthan - INDIA

Il Maharaja di Jaipur, Sing II, volle all'inizio del secolo XVIII d.C. questo inusuale parco. Non un giardino per

riposare e passeggiare, ma un laboratorio astronomico e astrologico, dove osservare gli astri ad occhio nudo e misurare le distanze e il tempo. Tratta da: About India

Gli Indiani hanno sempre guardato alle stelle per decifrare il futuro e leggere le tracce del passato. L'astrologia è fondamentale nella vita di ogni Indiano, Hinduista o Buddhista e calcolare con esattezza il passaggio dei pianeti delle stelle nelle case astrali, le eclissi è da secoli una scienza.

Canonepali.Net

Le parole del Buddha

Buona domanda, ottima risposta (*)

Venerabile S. Dhammika

Traduzione a cura di Enzo Alfano - Titolo originale: Buena Pregunta, Buena Respuesta Per libera distribuzione.

5. Il Buddhismo e l'idea di Dio



BUDDHA "Indiano" - Delhi: fusione in ottone, con decorazione di pietre colorate

DOMANDA: Ma se non ci sono dei, come è nato l'universo?

RISPOSTA: Tutte le religioni hanno miti e narrazioni che cercano di rispondere a questa domanda. Nei tempi antichi, quando semplicemente l'umanità non sapeva, sono stati creati i vari miti, ma nel nostro secolo, nell'era della fisica, dell'astronomia e della geologia, quei miti sono stati sostituiti dalla verità scientifica. La scienza ha spiegato l'origine dell'universo senza dover ricorrere all'idea di un dio.

DOMANDA: Cosa dice il Buddha circa l'origine dell'universo?

RISPOSTA: È interessante sapere che la spiegazione del Buddha circa l'origine dell'universo corrisponde strettamente al punto di vista scientifico. Nell'Aggañña Sutta, il Buddha descrive la distruzione dell'universo e la sua riformazione nella forma attuale attraverso un periodo di innumerevoli milioni di anni. La prima vita fu costituita sulla superficie dell'acqua ed un'altra volta, durante innumerevoli milioni di anni, si evolse da semplici a complessi organismi. Tutti questi processi non hanno né un principio né una fine e si formano per cause naturali.

27. Sulla conoscenza delle origini

Dīgha Nikāya - Aggañña Sutta

Il Dhamma è la migliore conoscenza per ogni persona In questa vita e nella prossima.

Vi è un momento, Vasettha, prima o dopo un lungo periodo di tempo, dove questo cosmo si contrae. Nel momento della contrazione, molti esseri rinascono nell'Abhassara, il mondo di Brahma. Qui essi vivono fatti solo di mente, nutriti di gioia, splendenti di propria luce, fluttuanti nell'aria, gloriosi e la loro esistenza è di lunga durata. Ma vi è anche un momento, prima o dopo un lungo periodo di tempo, dove questo cosmo si espande. Al tempo dell'espansione, molti esseri dal mondo di Brahma, Abhassara, nel trapassare dal quel reame sono rinati in questo mondo. In questo mondo essi dimorano, fatti solo di mente, nutriti di gioia, splendenti di propria luce, fluttuanti nell'aria, gloriosi e la loro esistenza è di lunga durata.

In quel periodo, Vasettha, c'era soltanto una gran massa d'acqua, e non vi era che oscurità, un'accecante oscurità. Non erano ancora apparsi né sole né luna, né stelle né costellazioni, non vi era né giorno né notte, né mesi né settimane, né anni né stagioni, né sesso maschile né sesso femminile, vi erano esseri senza sesso.

Poi, dopo molto tempo, la terra colma di sapori emerse dalle acque dove dimoravano quegli esseri. Proprio come la pelle che si forma sopra il latte bollito, una volta freddo, così si manifestò densa di colore, odore e sapore. Era il colore del miglior ghee o burro, ed era molto dolce, come il miele più genuino.

Poi un essere molto avido disse: "Cos'è questo?" ed assaggiò con le dita la terra colma di sapori. Così facendo, fu preda del gusto, e la brama sorse in lui. Poi altri esseri, imitando il gesto di quell'essere, assaggiarono anche loro con le dita la terra colma di sapori. Così anche loro diventarono preda del gusto, e la brama sorse in loro. Così iniziarono a nutrirsi di pezzi di terra con le loro mani. Il risultato di questa azione fu che persero la facoltà di emettere luce, la luna ed il sole apparvero, così come il giorno e la notte, i mesi e le settimane, gli anni e le stagioni. Da quell'estensione il mondo si rigenerò.

Quegli esseri continuarono a banchettare su questa terra colma di sapori per un lungo

lasso di tempo, nutrendosi e cibandosi di essa. Così facendo, i loro corpi divennero grossolani, e una differenza di aspetto si sviluppò fra di loro. Alcuni esseri divennero di bell'aspetto, altri di brutto aspetto. E quelli di bell'aspetto disprezzavano gli altri, dicendo: "Noi siamo più belli degli altri." Così divennero arroganti e vanitosi, tanto che la terra colma di sapori scomparve. A questo evento si disperarono lamentandosi: "Oh, quel sapore! Oh, quel sapore!". Perciò quando oggi le persone dicono: "Oh, quel sapore!", nel gustare qualcosa di buono, stanno ripetendo una primordiale frase senza capirne il senso.

Così parlò il Sublime, e Vasettha e Bharadvaja si deliziarono e si rallegrarono con le sue parole.

PICCOLA ENCICLOPEDIA ASTRONOMICA

L'ERGOSFERA DEI BUCHI NERI

Franco Vruna

Non è corretto affermare che da un buco nero non possa sfuggire nulla: dai buchi neri si può estrarre energia. Il modo in cui è possibile attuare questo procedimento fu spiegato dal fisico Roger Penrose, lo stesso che ispirò Maurits Escher nelle incisioni che descrivono un mondo inquietante, apparentemente impossibile ma così chiaramente rappresentato da evocare la follia.

Buchi neri ordinari

I buchi neri sono come fantasmi di stelle morte, tagliati fuori dal tempo ed esclusi dal resto dell'Universo come lo sono i morti dai vivi. Studiando il collasso gravitazionale di una stella si trova che, se la massa è sufficientemente grande, si forma una singolarità spazio-temporale circondata da una specie di sudario semipermeabile, chiamato orizzonte degli eventi.

Il primo scienziato ad applicare la teoria della relatività generale ad un corpo sferico di massa determinata fu l'astronomo tedesco Karl Schwarzschild. Dalle equazioni della relatività generale si trova che lo spazio-tempo ha un comportamento del tutto singolare nei punti in cui la densità di materia diventa infinita.

Strane cose avvengono anche sull'orizzonte degli eventi. Lo scorrere del tempo viene tanto distorto che man mano che ci si avvicina ad un buco nero il ticchettio di un orologio meccanico diventa sempre più lento, fino a fermarsi del tutto sull'orizzonte degli eventi. Cose ancora più strane avvengono nei buchi neri elettricamente carichi e ancora più inquietanti possiamo dire siano i misteri dei buchi neri ruotanti.

Buchi neri carichi

Alcuni anni dopo le straordinarie scoperte di Schwarzschild, i fisici Reissner e Nordström considerarono una situazione ancora più strana ed estesero la soluzione di Schwarzschild, introducendo l'ipotesi che il corpo collassato possieda anche una carica elettrica. Questa fu la prima generalizzazione del concetto di buco nero e per molto tempo rimase l'unica.

Buchi neri ruotanti

Molto tempo dopo, nel 1963, il neozelandese Roy Kerr scoprì una soluzione delle equazioni della relatività più generale di quelle trovate da Schwarzschild, Reissner e Nordström e riuscì così a descrivere il collasso di un corpo ruotante. Il passo successivo fu quello di Ezra Ted Newman che fu in grado di determinare le soluzioni generali per il collasso di corpi ruotanti con carica

elettrica. Sono queste le soluzioni di Kerr-Newman, le più generali che si possano concepire.

Che un buco nero possa ruotare è evidente, perché nell'Universo è difficile trovare qualcosa che non ruoti. D'altra parte, non c'è ragione di ritenere che un buco nero possa avere carica elettrica. Oggi sappiamo quindi che il buco nero di Kerr è l'unico tipo di buco nero possibile. Anche nel caso di un buco nero ruotante si ha un orizzonte degli eventi ma questo si comporta come un vortice che avvolge l'interno impenetrabile, nascondendolo alla vista.

E venne Penrose

Un buco nero possiede una caratteristica fondamentale: da esso niente può sfuggire, né corpo materiale, né energia sotto qualsiasi forma, né luce, né radiazione. Tuttavia, per quanto possa apparire paradossale, un attento studio di tutte le implicazioni della teoria portò a prevedere la possibilità che da un buco nero possa essere estratta energia. Per chiunque cominci a pensare ai buchi neri come alternativa al petrolio, è bene però premettere che il meccanismo di estrazione ha solo valore teorico e difficilmente potrà essere attuato tecnicamente, se non forse in un futuro lontanissimo. Tale meccanismo di estrazione è stato proposto nel 1969 da Roger Penrose e può essere attuato solo in presenza di buchi neri ruotanti.

Una macchina per creare energia

Intorno ai buchi neri ruotanti esiste una regione di spazio-tempo detta ergosfera, dotata di particolari proprietà. Lungo traiettorie opportunamente scelte dell'ergosfera, le particelle che vi si avventurano possono infatti giungere a possedere un'energia negativa, fatto assolutamente estraneo alla nostra esperienza quotidiana che si svolge in una geometria spaziotemporale molto più semplice di quella dell'ergosfera.

Sfruttando la possibilità di particelle a energia negativa, possiamo immaginare di inviare all'interno dell'ergosfera una particella munita di un ipotetico meccanismo che al momento opportuno la spezzi in due frammenti, uno che segua una traiettoria a cui compete un'energia negativa e che sia diretta verso l'interno del buco nero, l'altro che segua una traiettoria con energia positiva e che sia diretta verso l'esterno dell'ergosfera.

Per il principio di conservazione dell'energia, il frammento che fuoriesce dall'ergosfera avrà un'energia aumentata di una quantità pari, in valore assoluto, all'energia del frammento che cade nel buco nero. Il frammento che esce dal buco nero avrà quindi energia superiore a quella della particella che è entrata.

Da dove viene questa energia in eccesso? La risposta è semplice: poiché il principio di conservazione dell'energia non si discute neanche all'interno dei buchi neri, l'aumento di energia del frammento uscente avviene a spese del buco nero che perde parte della sua massa, assorbendo una particella di energia negativa.

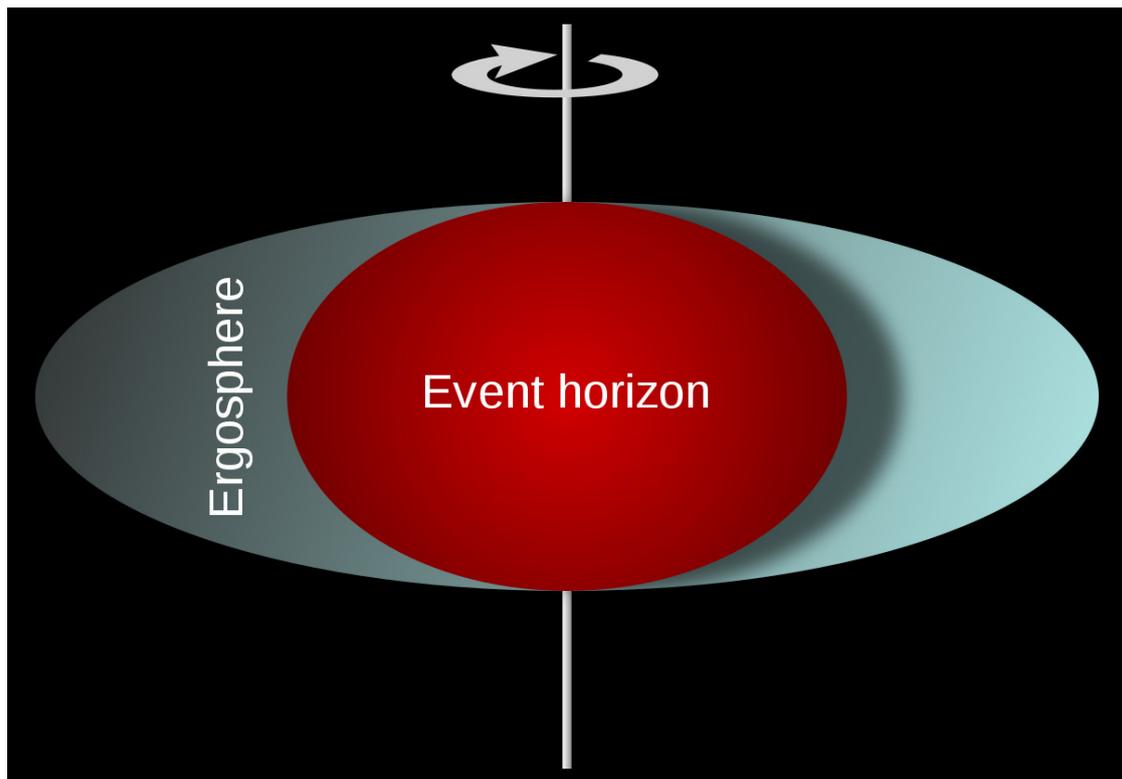


Illustrazione schematica di un buco nero rotante e privo di carica elettrica. Tale buco nero possiede un orizzonte degli eventi del tutto simile a quello dei buchi neri non carichi e non rotanti ma anche un'ergosfera dalla quale è teoricamente possibile estrarre energia, secondo il meccanismo proposto da Roger Penrose.

IL CICLO DELL'ANNO A INIS MÒR: CREDENZE E TRADIZIONI DEL CALENDARIO PRESSO LA COMUNITÀ DELLE ISOLE ARANN (IRLANDA)

Adriano Gaspani

Società Italiana di Archeoastronomia
adriano.gaspani.astro@gmail.com

*“Nessun angelo che scese in Irlanda
per aiutare i Gaeli o gli Stranieri
ritornò in Cielo senza passare per le Arann”.
Cormac Mac Culineannain,
Re e Vescovo di Caisel, † 908 d.C.*

Introduzione

Presso gli abitanti delle Isole Arann, poste a circa 15 km al largo della Baia di Galway, sulla costa occidentale dell'Irlanda, sono ancora molto vive antiche tradizioni che erano diffuse nelle comunità che vi risiedevano nei tempi antichi. Tali tradizioni, note con il termine gaelico “nòs”, rappresentano una serie di regole di vita rispettate ancor oggi.

Un esempio emblematico è il seguente: visitando l'isola maggiore, la Inis Mòr (Isola Grande) si nota che le case sono generalmente allineate lungo la direzione nord-sud ma soprattutto non mostrano ampliamenti, verande, pollai o altre costruzioni sul lato ovest, dove generalmente invece si notano spazi che vengono deliberatamente lasciati liberi. Volendo approfondire la questione, si viene a conoscenza dell'esistenza di un detto locale, la cui origine è molto antica, il quale recita: “Solo un uomo migliore di Dio costruirebbe ad ovest della sua casa”.

Le antiche popolazioni precristiane che abitarono la Grande Arainn tenevano in gran conto il punto di tramonto del Sole all'orizzonte marino locale, il quale era considerato sacro, poiché secondo la mitologia irlandese è in quella direzione che i Fir-Bolg (Uomini del Sacco) superstiti dopo la sconfitta subita alla mitica battaglia di Mag Thured (Moytura) si erano mossi, stabilendosi poi sulla costa occidentale irlandese e sulle isole Arann.

L'importanza della direzione occidentale connessa con il tramonto del Sole appare evidente anche dall'orientazione delle strutture litiche di Cnoc Raithnì, un tumulo funerario risalente all'età del Bronzo (collocato cronologicamente al 1500 a.C.) posto sull'isola di Inis Oirr, la più piccola delle tre Arann. Il sito, rilevato archeoastronomicamente da chi scrive durante il mese di Agosto 2006 e tutt'ora in studio, ha mostrato significative orientazioni astronomiche connesse con il tramonto solare all'orizzonte naturale locale.

Le comunità delle isole Arann hanno, da tempo immemorabile, misurato il loro tempo sociale secondo una particolarissima divisione dell'anno tropico, scandito dalle Féili na Bliadna, cioè le “feste dell'anno” le quali derivano da antiche tradizioni dell'età del Ferro. I quattro elementi

fondamentali di tali consuetudini (cristianizzate dai monaci durante il medioevo) sono il mare, il cielo, la terra e la pietra: la caratteristica pietra grigia di cui le isole Arann, tavole di roccia emergenti dal mare, praticamente prive di alberi di alto fusto e battute dal gelido vento dell'Atlantico, sono composte. Praticamente tutte le feste sono occasioni di celebrazione che si concretizzano in musica tradizionale, rituali, spesso di evidente origine precristiana, preghiere, canzoni e danze.

Nell'archivio del Department of Irish Folklore, dell'University College di Dublino (Schools Manuscript Collection) è custodito il manoscritto di un compito in classe redatto nel 1938 da Cait ni Briain, un'alunna che a quel tempo frequentava la scuola elementare a Cill Ronain (Killronan), il principale centro di Inis Mòr, la Grande Arainn. Il manoscritto è redatto in lingua irlandese ma con la caratteristica presenza di vocaboli tipici della parlata diffusa sulle Isole Arann.

Il testo, dal titolo "Fèilì na Bliadna", descrive la sequenza delle feste che tradizionalmente, in quegli anni, scandivano l'anno degli abitanti di Inis Mòr e di tutte e tre le isole abitate che compongono l'arcipelago delle Arann. Il manoscritto di Càit ni Briain prende le mosse dalla celebrazione della festa di Santa Brigida (1° febbraio) e termina a fine giugno, descrivendo le celebrazioni relative alla festa dei Santi Pietro e Paolo, ma è stato possibile reperire in loco documentazione supplementare in merito alle tradizioni che caratterizzano le celebrazioni nella restante parte dell'anno, ottenendo quindi una ricostruzione del ciclo delle consuetudini locali.

Analizzando accuratamente il manoscritto, è stato possibile ricostruire la sequenza delle scadenze calendariali tradizionali, le quali lungo l'anno regolavano (e regolano ancora) la vita sociale e religiosa della comunità locale. La lettura di questo scritto è servita da spunto per raccogliere informazioni supplementari intorno al bagaglio di usanze e tradizioni ancora vive tra la popolazione locale, al fine di documentarle e cercare di rendersi conto di quale ruolo possa aver giocato l'osservazione del cielo e dei suoi fenomeni nello sviluppo del calendario.

Quello che è emerso è che lo scenario descritto dalla piccola Càit nel 1938 ha subito trascurabili variazioni, nonostante siano trascorsi quasi 70 anni, segno inequivocabile di un grande attaccamento della popolazione delle Arann alle antiche tradizioni, fatto questo che è di generale diffusione in tutta l'Irlanda.

L'anno viene diviso in due settori, come è di tradizione per le comunità celtiche, uno oscuro ed uno chiaro, ma in questo caso si rileva uno sbilanciamento tra le durate delle due metà: la stagione invernale è molto più corta di quella estiva: solo 4 mesi e mezzo contro i restanti 7 mesi e mezzo nel caso del periodo ritenuto estivo.

La divisione dell'anno è quindi di tipo bi-stagionale e prevede il corto periodo invernale e il più lungo periodo estivo, senza lasciare spazio alla primavera e all'autunno. Appare quindi evidente che il criterio seguito per secoli è stato quello climatico locale e non quello convenzionale, basato sulla posizione del Sole lungo l'eclittica, anche se di fatto i due solstizi, quello invernale e quello estivo, sono presenti nelle celebrazioni sotto forma di feste religiose, analogamente a quanto si rileva in tutte le aree europee in cui l'antico substrato culturale è di tipo celtico.

Il solstizio d'inverno viene fatto corrispondere al Natale (citato nel manoscritto con il termine dialettale locale "Nodlog" invece che con il corrispondente vocabolo irlandese standard "Nollaig") ed il solstizio d'estate viene fatto corrispondere con la festa di San Giovanni Battista,

qui denominata “Féile Seain” (letteralmente “Festa di Giovanni”).

Nella lingua irlandese non esiste un vocabolo per tradurre la parola “santo”, la quale viene quindi sottointesa nella denominazione delle festività, mentre il termine che più si avvicina è “niomh”, il cui significato è più prossimo all’italiano “onorevole”, “degnò di rispetto”. L’equinozio di primavera corrisponde, a meno di qualche giorno, alla festa di San Patrizio (“Féile Padraig”), mentre l’equinozio di autunno è praticamente ignorato, salvo assimilarlo grossolanamente alla festa di San Ciaran (Féile Ciaràn).

Tra i santi venerati dalle comunità delle isole Arann manca stranamente San Michele, la cui festa (Féile Mhichil) stabilisce usualmente in tutta l’Irlanda la data dell’equinozio di autunno. La divisione bistagionale dell’anno, tipicamente celtica, ha le sue radici nell’andamento stagionale del clima delle isole Arann che ne condiziona in maniera pressoché totale la vita sociale.

La metà oscura dell’anno

Iniziamo dalla parte oscura dell’anno, la quale inizia con la celebrazione della festa di Oiche Shamhna, che discende dall’antica Samain precristiana (Samain è anche il nome gaelico del mese di novembre). Tale festa si celebra il 31 Ottobre e stabilisce l’origine della stagione invernale che è caratterizzata dal repentino peggioramento delle condizioni del mare, il quale implica a sua volta una drastica riduzione degli arrivi delle navi e dei battelli che collegano le isole alla costa occidentale irlandese e con essa l’approvvigionamento delle derrate. Durante la metà oscura dell’anno gli abitanti si dedicano alla lavorazione della lana e alla manutenzione delle case.



Inis Mòr, l’isola maggiore dell’arcipelago delle Arann, nell’Oceano Atlantico ad ovest dell’Irlanda.



Tramonto del Sole su Inis Mòr (isole Arann).



Uno scorcio del caratteristico paesaggio brullo e roccioso di Inis Mòr, praticamente privo di alberi ad alto fusto.



Tra le brume dell'alba emerge Cill Ronan (Killronan), il centro principale di Inis Mòr. Si può notare che praticamente tutte le case sono allineate nella stessa direzione, nord-sud.

cuirrean domne an Céarca naic loncfríó pé.
 Domnái Cáca: Fadó ní tuagó daone rplanc
 ná banne uata Domnái Cáca.
 Lá Beakame: Bíod daone eile ag rppraió
 an tgnan a feneat ag oamrugaó, agus
 daone eile ag rppraió an bó a beic bliúce
 aca pul má d'éireoid an tgnan lá
 Beakame.
 Lá t. Sin Seann: Bíom ceine ináma
 r n. gac baile lá t. Sin Seann, agus bíom
 céot agus oamrugaó r n. áiteaiaó.
 Lá t. Deasap u Pól: Bíod pácpín
 r n. Arann Lá t. Deasap u Pól, agus tuagó
 díobair; aic le tgnad ní bíom moíán

Il testo manoscritto redatto da Càit Ní Briain, in cui è descritto il ciclo delle feste tradizionali dell'anno a Inis Mòr.

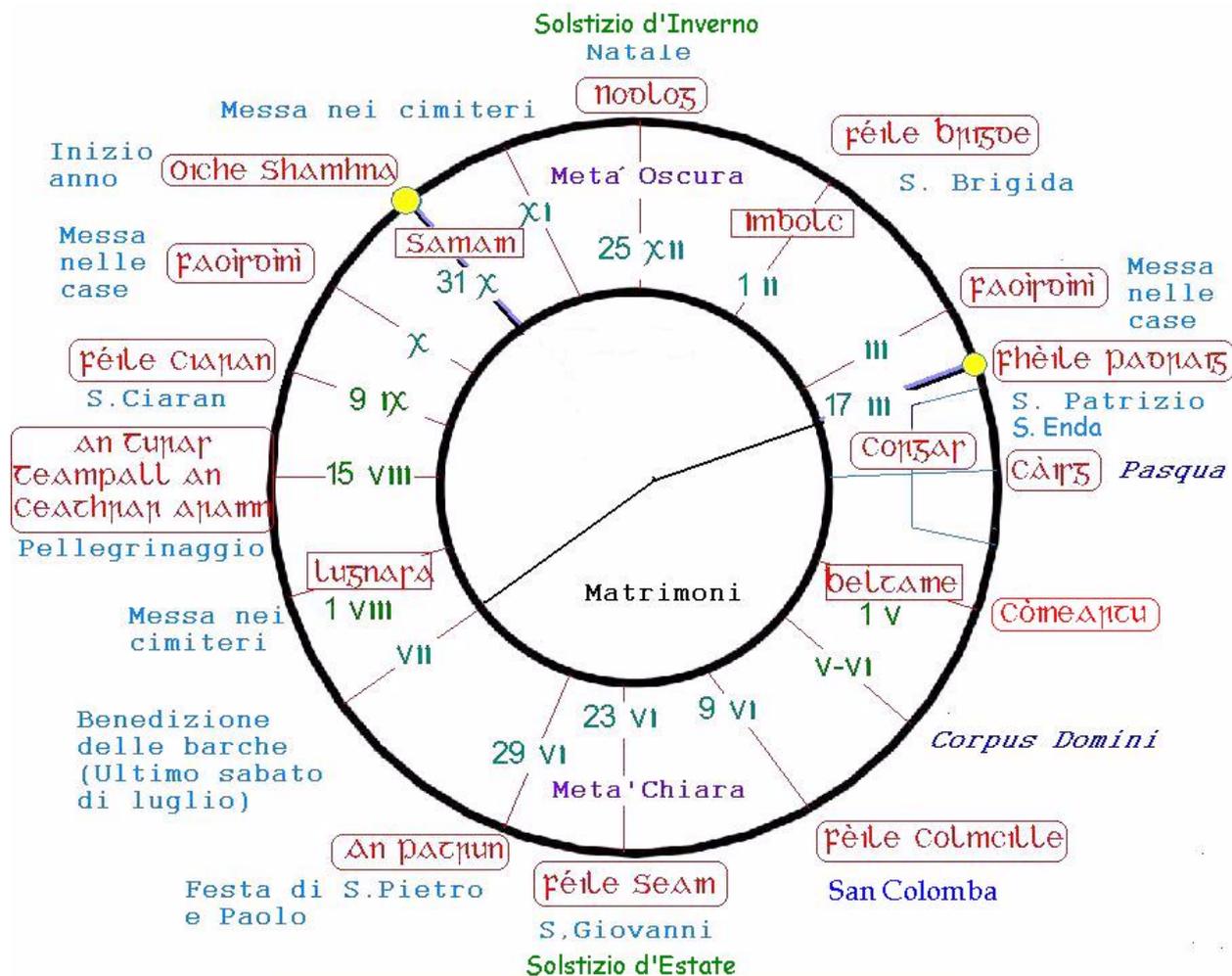
Anche i pescatori smettono di pescare, poiché navigare con le currach, le barche tradizionali locali, diventa un'impresa pericolosa, in quanto nella stagione invernale le acque di quella regione dell'Atlantico sono infide, soprattutto a causa del forte vento che solleva grandi ondate. Va tenuto presente che prima degli anni '70, quindi anche ai tempi in cui la piccola Càit scriveva, l'unico combustibile utilizzato per scaldare le case durante la stagione invernale era la torba, la quale, non essendo disponibile sul suolo roccioso delle Arann, doveva essere importata dalla prospiciente costa del Connemara. L'impraticabilità invernale del mare poteva precludere l'approvvigionamento, obbligando gli abitanti delle isole ad accumulare, durante l'estate, rilevanti scorte di torba da ardere durante l'inverno.

Gli abitanti di Inis Mòr sono soliti affermare: "Se uno ha abbastanza torba nel magazzino e la casa manutenzionata prima di Samain, non esiste alcuna ragione di preoccuparsi per l'inverno che arriva". Di fatto prima di Oiche Shamnha, il raccolto delle patate deve essere completato e la casa restaurata. Una volta che ciò è compiuto, agli abitanti di Inis Mòr rimane tempo per lo svago e le relazioni sociali.

La lingua irlandese prevede un vocabolo particolare per questo: "an Craic", durante il quale viene dedicato molto tempo alla musica e in particolare al "sean nòs", cioè il canto tradizionale. Una delle abitudini degli abitanti di Inis Mòr è quella di travestirsi durante la festa di Oiche Shamnha, in modo da simboleggiare le creature dell'Altro Mondo, i "Taibsi" e i "Pùcaì" cioè i fantasmi. Dopo Oiche Shamnha inizia la preparazione al Nodlog, cioè la festa del Natale che prevede ben 12 giorni di festeggiamenti.

Dal punto di vista astronomico siamo praticamente al solstizio d'inverno e bisogna ricordare che alla latitudine delle Isole Arann l'arco diurno percorso dal Sole in quel giorno è molto ridotto e al

mezzogiorno vero e locale il Sole raggiunge un'altezza massima di soli 13°.5 rispetto all'orizzonte astronomico. Di conseguenza la notte dura ben 17 ore contro le 7 di luce: in altre parole, durante la giornata si avrà luce solamente dalle 9 del mattino alle 4 del pomeriggio.



féilì na bliathna

Inis Mòr - Arann

Lo schema della "ruota dell'anno" a Inis Mòr, ricostruito dall'analisi del manoscritto di Càit nì Briain e da un'indagine eseguita localmente sulle isole Arann. Una delle usanze popolari è quella di celebrare i matrimoni nel periodo dell'anno compreso tra la festa di San Patrizio e l'ultimo sabato di luglio. I matrimoni vengono celebrati seguendo una cerimonia cristiana ma la funzione include molti residui aspetti pagani che fanno ancora parte del bagaglio culturale della popolazione locale.

La festa successiva al Natale è la Fèile Brigide, cioè la festa di Santa Brigida, celebrata il 1° febbraio e molto popolare in tutta l'Irlanda, le cui radici risalgono all'antichissima ricorrenza pagana di Imbolc che sanciva l'uscita dalla stagione invernale e annunciava l'imminente arrivo

della bella stagione. In quel periodo la lunghezza della notte arriva a circa 15 ore e il giorno dura 9 ore circa. La Fèile Brigide è una festa importante anche per l'economia delle comunità delle Arann, in quanto in quella occasione avviene il mercato del bestiame.

L'appuntamento importante successivo è il Faosdìnì che si celebra all'inizio del mese di marzo e in quel periodo il locale parroco celebra la messa nelle case degli abitanti di Inis Mòr. Arriviamo poi alla conclusione della cosiddetta "metà oscura" dell'anno e quindi all'inizio della cosiddetta "metà chiara", cioè la parte considerata estiva.

La metà chiara dell'anno

L'inizio della metà chiara dell'anno è stabilito dalla celebrazione della festa di San Patrizio, la Fèile Padràig che cade il 17 marzo: da quel giorno in poi, per gli abitanti dell'isola, la stagione estiva è ufficialmente iniziata. Dal giorno di San Patrizio le giornate si allungano e le usuali attività degli abitanti di Inis Mòr riprendono secondo il ritmo usuale: le condizioni meteorologiche migliorano ed il mare torna gradualmente ad essere praticabile, quindi i pescatori rimettono in mare le loro currach, accuratamente riparate e calatafate con uno spesso stato di catrame durante l'inverno, in modo da assicurarne la perfetta impermeabilità.

Il mare praticabile permette nuovamente l'arrivo dei battelli che collegano le Arann alla costa occidentale irlandese e quindi anche l'arrivo degli approvvigionamenti. Dopo la festa di San Patrizio, la celebrazione religiosa successiva è la festa di Sant'Enda il 21 marzo, a cui segue la Domnac Càsca, cioè la domenica di Pasqua (an Caisc), la quale conclude il Corgas, cioè la Quaresima. Nel 1938, anno di redazione del manoscritto, Domnac Càsca cadde il 17 aprile. In esso, la piccola Càit utilizza più volte il termine vernacolare locale "an Céasca" per indicare la Pasqua.

La ricorrenza successiva è il primo giorno di maggio, dal ricordo dell'antica festa pagana di Bealtaine che anticamente stabiliva ufficialmente l'inizio della stagione estiva vera e propria. In concomitanza di Bealtaine, sulla grande Arainn si celebra il giorno delle Cresime (Còineartù) dei bambini (ricordiamo che il vocabolo Bealtaine, in lingua irlandese è il nome assegnato al mese di maggio).

Il successivo appuntamento religioso importante è quello della festa mobile del Corpus Domini che si celebra in una domenica di giugno, a seconda della cadenza della Pasqua in quell'anno. Nel 1938 la festa cadde il 16 giugno.

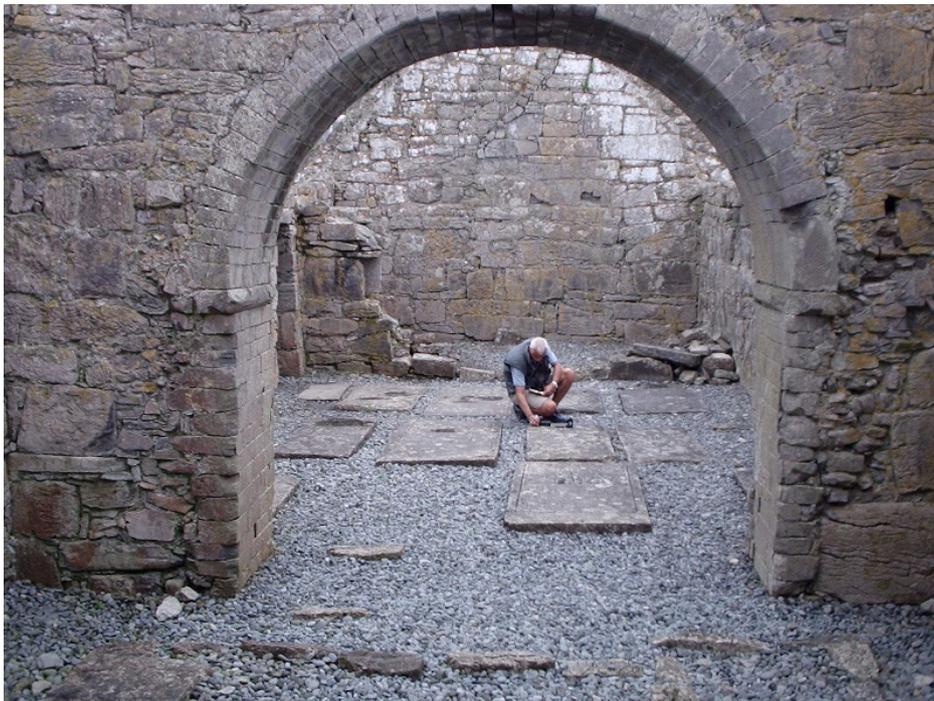
Arriviamo ora al 9 giugno, in cui si celebra Fèile Colmcille, la ricorrenza di San Columba: un monaco medioevale molto popolare in Irlanda, discendente dalla nobilissima casata dei Cenàl Conaill, del Donegal, secondo la tradizione morto il 9 giugno dell'anno 597 d.C. Quando si fece monaco egli ricevette il nome di Colum (cioè "colomba", in riferimento allo Spirito Santo) che in seguito modificò in Columcille che significa "colomba della chiesa".

Arriviamo ora al solstizio d'estate che per gli abitanti delle Arann è stabilito dalla Fèile Seain, cioè la festa di San Giovanni Battista che si celebra il 23 giugno. Tale festa è molto importante:

se Oiche Shamhna (Samain) è un momento fondamentale durante l'inverno, allo stesso modo Oiche Tine Chnaimh, la notte dei fuochi di San Giovanni, lo è per la stagione estiva.

Tradizionalmente sia su Inis Mòr, l'isola maggiore, che su Inis Meàin, l'isola di mezzo, che sulla più piccola Inis Oirr, gli abitanti accendono molti grandi falò: Oiche Tine Chnaimh è la celebrazione della luce e avviene quando il numero di ore di luce nella giornata raggiunge il massimo possibile durante l'anno, circa 17 ore, mentre la notte dura solo poco più di 7 ore, alla latitudine delle Isole Arann (53° N).

In quella notte veniva ritualmente bruciato tutto ciò che di vecchio ed obsoleto andava gettato via e distrutto, quindi dal punto di vista etnografico Oiche Tine Chnaimh è una festa di rinnovamento e di purificazione, associata al solstizio d'estate.



Rilievi GPS a "na Seacht dTempaill" (le sette chiese) sull'Isola di Inis Mòr, eseguiti dall'autore nel 2005.

Le pire vengono accuratamente preparate durante il giorno precedente e al calar del Sole, intorno alle 9 di sera, gli abitanti raggiungono i luoghi in cui i falò devono essere accesi e fatti brillare per tutta la notte. I luoghi dove vengono accesi i fuochi sono sempre gli stessi, anno dopo anno, da tempo immemorabile, poiché nella tradizione celtica il luogo dove arde un fuoco è molto importante: la tradizione della sacralità del luogo dove arde un fuoco risale a tempi precedenti la diffusione del Cristianesimo. Accanto ai fuochi che ardono, gli abitanti dell'isola si scambiano la rituale frase di buon augurio: "Possiamo essere tutti vivi il prossimo anno".

Il manoscritto racconta che da Inis Mòr erano chiaramente visibili i fuochi che brillavano lungo la costa del Connemara, posta di fronte alle isole Arann ad una trentina di chilometri verso est. Quella notte i ragazzi portano a casa propria un tizzone ardente prelevato dal fuoco più grande che riescono a trovare girando per l'isola e lo aggiungono al fuoco che arde nel camino di casa: questo è considerato di buon auspicio e prelude ad un anno favorevole ed alla possibilità di

un buon raccolto delle patate: in termini linguistici locali “piseòg” cioè “prosperità”.

Una settimana dopo, il 29 giugno, si festeggia an Patrùn, la ricorrenza dei Santi Pietro e Paolo. Curiosamente “an Patrùn” significa “la configurazione, il disegno” e tale ricorrenza era connessa al pellegrinaggio ad un sito monastico altomedioevale nella parte occidentale dell’isola di Inis Mòr, noto come “na Seacht dTempaill “ (le sette chiese). Il luogo sacro è però composto di sole due chiese: il Teampall Bhreacàin (la chiesa di San Breacan) e il Tempaill an Phoill (la chiesa dei sordi), mentre gli altri cinque edifici erano destinati a strutture di servizio.

Il sito è stato rilevato archeoastronomicamente da chi scrive nel 2003 e nel 2005 e l’analisi delle orientazioni è tutt’ora in corso. I resti dell’antico monastero altomedioevale costituiscono un luogo di forte devozione per la gente di Inis Mòr. Nel 1938 il pellegrinaggio in questo luogo rappresentava un appuntamento religioso importante per la comunità ma ora questa consuetudine si è estinta e le celebrazioni si svolgono per lo più a Cill Ronain (Killronan), dove dopo la Messa che apre le celebrazioni esse si susseguono per tre giorni, toccando la massima popolarità nel pomeriggio della domenica, quando avviene la famosa gara di velocità dei currach a cui partecipano equipaggi di rematori provenienti sia dalle isole vicine che dalla costa del Connemara.

Dopo la festa di an Patrùn, nell’ultimo sabato di luglio, avviene la tradizionale benedizione delle barche, soprattutto i currach utilizzati per la pesca. Subito dopo, il 1° agosto, memoria dell’antica festa celtica di Lugnasa, i parroci celebrano la Messa nei cimiteri delle isole che in genere, seguendo la diffusa usanza irlandese, sono posti negli antichi siti monastici medioevali che vengono quindi ancora frequentati e sono tutt’ora oggetto di devozione popolare.

Il 15 agosto si celebra an Turas, che letteralmente significa “il viaggio”: è questo il periodo dei pellegrinaggi ai luoghi sacri posti su Inis Mòr. La tradizione di fare an Turas, cioè un viaggio, un pellegrinaggio verso un luogo sacro dell’isola, è diffusa su tutto il territorio irlandese dall’epoca della prima diffusione del Cristianesimo e forse, come sostengono alcuni studiosi di rilievo, la sua origine potrebbe collocarsi al periodo protostorico.

Sulle isole Arann l’usanza dei pellegrinaggi è molto sentita ed esistono tre occasioni previste dal calendario tradizionale per recarsi in pellegrinaggio verso un luogo sacro. Il primo pellegrinaggio, an Turas verso na Seacht dTempaill, è già stato descritto in occasione della festa di San Colomba, il secondo è quello che si svolge il 15 Agosto in onore della festa dell’Assunta, il terzo è quello del 9 settembre, in onore di San Ciaràn.

Le isole Arann hanno una lunga tradizione legata ai santi monaci medievali, tanto che nel folklore locale esse sono spesso identificate con Ara na Naomh, le Arann dei Santi, denominazione che troviamo per la prima volta citata in un manoscritto del XII secolo dedicato alla vita di San Ailbe, in cui viene detto: “Nessuno, tranne Dio, conosce il numero dei santi sepolti qui”. Leggendo le agiografie irlandesi si scopre che sia San Colmcille, sia San Ciàran trascorsero una parte rilevante della loro vita sulla isola di Inish Mòr, studiando e dedicandosi alla meditazione sotto la guida di San Enda, nel cui monastero ancora esistono i resti di una piccola chiesa nota come “Teaghlach Einne” (la casa di San Enda).

Il Turas non si riferisce al viaggio compiuto a piedi verso il luogo di pellegrinaggio ma alla cerimonia successiva che inizia dopo le 3 del pomeriggio, quando tutti i pellegrini sono arrivati

sul posto, e consiste nel raccogliere sette piccole pietre e camminare, in silenzio e pregando mentalmente, intorno al luogo sacro, eseguendo sette giri in senso concorde alla rotazione apparente degli astri sulla sfera celeste e ponendo, ad ogni giro, una pietra sull'antico altare, fino al compimento dei sette giri prescritti. Le origini di questo viaggio rituale sono precristiane e connesse alle circumambulazioni rituali note, durante l'età del Ferro, in ambito celtico non solo irlandese.

La ricorrenza successiva è il 9 settembre, giorno in cui si celebra la festa di San Ciaràn. Successivamente, all'inizio di ottobre, di nuovo viene il momento del Faoidsin, in cui i parroci visitano le case dei fedeli e vi celebrano la Messa. L'anno tradizionale volge al termine, le condizioni meteorologiche nuovamente peggiorano, il mare diviene impraticabile e nell'ultimo giorno di ottobre viene celebrata la festa di O'iche Shamhna. Di nuovo inizia la stagione invernale ed il ciclo delle usanze si ripeterà invariato, come ogni anno.

Conclusioni

In questo lavoro è stato descritto il calendario popolare tradizionale diffuso nell'arcipelago delle Arann, ad ovest dell'Irlanda. Il punto di partenza è stata la testimonianza scritta di una bimba che nel 1938 riportava in uno scritto scolastico le sue conoscenze in relazione al calendario tradizionale dell'isola di Inis Mòr. Tali conoscenze le erano state ovviamente insegnate da genitori e parenti e facevano parte del semplice bagaglio di conoscenze popolari che erano indispensabili per regolare la vita sociale ed economica della comunità dell'isola.

L'origine di un siffatto calendario è ovviamente astronomica, basata sull'osservazione del cielo e dei suoi fenomeni. Il modo di rendere mnemonicamente ricordabili le nozioni calendariali fu messo a punto dalle comunità monastiche altomedioevali che, analogamente a quanto accadde sul suolo dell'Europa continentale, associarono la celebrazione delle feste di particolari santi ai principali eventi solari importanti ai fini della scansione dell'anno, quali i solstizi e gli equinozi.

Nel caso delle isole Arann si rileva che all'andamento della declinazione del Sole sulla sfera celeste e la sua associazione con le feste dei santi si sovrappone una scansione bi-stagionale dell'anno, forzata dal peculiare clima atlantico locale, il quale è descritto in modo più appropriato dai sistemi di scansione temporale tipicamente celtici, derivanti dalle conoscenze druidiche diffuse nell'Irlanda precristiana dell'età del Ferro.

Tali conoscenze, ottenute mediante secoli di osservazioni astronomiche, prevedevano l'utilizzo delle quattro principali ricorrenze celtiche irlandesi: Samain, Imbolc, Bealtaine, Lughnasa, le quali erano in origine basate sull'osservazione della levata di particolari stelle. Esse erano documentatamente note ai monaci altomedioevali che se ne servirono per unificare il sistema di computo del tempo, agganciandole ad alcune date fisse del calendario giuliano. Le date scelte furono: 1° novembre (Samain), 1° febbraio (Imbolc), 1° Maggio (Bealtaine) e 1° agosto (Lughnasa) e prevedevano una declinazione del Sole sulla sfera celeste pari a -16° nel caso di Samain e Imbolc e $+16^\circ$ nel caso di Bealtaine e Lughnasa.

La fusione tra i due sistemi di computo fu operata in modo tale che le antiche usanze

precristiane non furono dimenticate ma sopravvissero, strettamente connesse alle regole di computo previste dal Cristianesimo. Esse sono ancora vive in ambito popolare irlandese. Questo fatto è avvenuto solamente in Irlanda e nelle aree di cultura celtica ad essa collegate dove, a causa della periferica posizione geografica e della forte identità tribale di quelle popolazioni, la Chiesa di Roma riuscì ad esercitare solo una limitata influenza culturale, non riuscendo a sovrapporsi completamente agli usi, ai costumi e alle tradizioni locali.

Bibliografia

C. Ni Briain 1938: Fèili na Bliadna, manoscritto conservato presso il Department of Irish Folklore of the University College, Dublin (in lingua irlandese).

A. Gaspani 1998a: "L'Orientazione Rituale dei Celti", Terra Insubre, No.7, Agosto 1998.

A. Gaspani 1998b: "L'Orientazione Astronomica dei Celti", Nihil Sub Astris Novum, No.18, Settembre 1998.

A. Gaspani 1999: "L'Astronomia dei Monaci Irlandesi", L'Astronomia, No.199, Giugno 1999.

A. Gaspani 2001a: "L'Astronomia dei Monaci Irlandesi", Gnomonica, Storia, Arte, Cultura, Tecniche degli Orologi Solari, No.9, Maggio 2001.

A. Gaspani 2001b: "I Segni dell'Apocalisse", L'Astronomia, No.226, Dicembre 2001.

A. Gaspani e S. Cernuti 1997: "L'Astronomia dei Celti. Stelle e Misura del Tempo tra i Druidi", Keltia, Aosta, 1997.

A. Gaspani e S. Cernuti 2006: "Introduzione all'archeoastronomia: Nuove tecniche di analisi dei dati, Atti della Fondazione Giorgio Ronchi, vol. LXXXIX, 2006.

ASTRO NEWS

Cristiano Fumagalli

Ecco la prima immagine a campo profondo del James Webb Telescope!

Ecco la visione a infrarossi più profonda e nitida dell'universo fino ad oggi: il primo "Deep field" di Webb. Presentata in anteprima dal presidente Joe Biden l'11 luglio, l'immagine ci mostra galassie un tempo per noi invisibili.



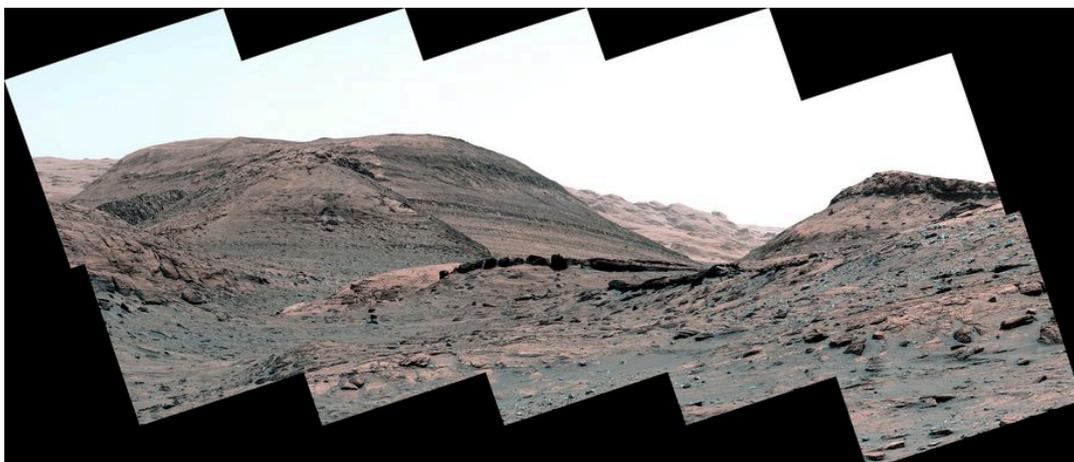
Bepi Colombo (ESA) presso Mercurio, le prime immagini!

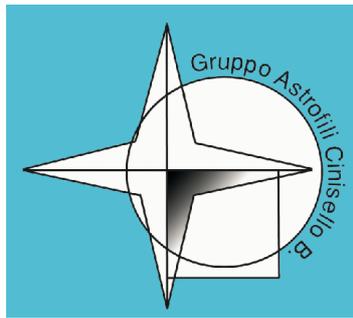
Il primo avvistamento da parte di Bepi Colombo del gigantesco bacino di Caloris, le ombre proiettate all'alba e un raro candidato vulcano (nascosto in questa immagine) sono le migliori immagini del recente flyby di Mercurio.



Sempre più prove sul passato marziano ricco d'acqua!

Questi panorami mozzafiato sono stati ripresi dal Curiosity Mars Rover (NASA) mentre esplora una zona di transizione tra una regione ricca di argilla e una piena di un minerale basato su un sale chiamato solfato. Questa zona intermedia si sta rivelando scientificamente affascinante, rivelando indizi sul passato "acquoso" di Marte.





G.A.C.B.

Gruppo Astrofili Cinisello Balsamo

Sede riunioni Ex scuola Manzoni Via Beato Carino 4 20092 Cinisello Balsamo (MI)

c/o dott. Fumagalli Cristiano via Trieste 20 20092 Cinisello Balsamo (MI)

e-mail: fumagallic@tiscali.it - Cell. 347 4268868 - Cell. 349 5116302 (Ven 21-23)

Sito: <http://gacb.astrofili.org>

Google: gacb_informa@googlegroups.com

FaceBook: Gruppo Astrofili Cinisello Balsamo

FaceBook: Osservatorio Astronomico Presolana

Osservatorio: Castione della Presolana - Località Lantana

Planetario: c/o Punto di Vista - Piazza Garibaldi, 18 Muggiò (MB)

Delegazione UAI per la provincia di Milano

GACB e membro di CieloBuio - Coordinamento per la protezione del Cielo Notturmo

CONSIGLIO DIRETTIVO

Presidente - *Cristiano Fumagalli*

Vicepresidente - *Nino Ragusi*

Segretario - *Mauro Nardi*

Tesoriere - *Franco Vruna*

Consiglieri:

Stefano Spagocci

Sergio Brighel

SEZIONI

Astrofotografia

Cristiano Fumagalli - Matteo Morelli

Planetario

Nino Ragusi

Stelle variabili

Stefano Spagocci - Cristiano Fumagalli

Tecnica autocostruzione

Leonardo "Gianni" Vismara

Responsabile Bollettino - *Stefano Spagocci*

Impaginazione - *Nino Ragusi*
