Anno XXII nr.54
set –ott–nov–dic 2022

pulsar
L'INFORMATORE ASTRONOMICO
a cura dell'Associazione Marchigiana Astrofili

WWW.AMAASTROFILI.IT
OSSERVATORIO ASTRONOMICO ANCONA
ASSOCIAZIONE MARCHIGIANA ASTROFILI

Segnali dallo spazio

Il nostro socio Sirio Belli protagonista della ricerca con il JWST

di
Francesco Battistelli

Nell'ambito della scuola di preparazione che vede 32 studenti delle Scuole Superiori di Emilia-Romagna e Marche candidati alla partecipazione alle Olimpiadi Internazionali della Fisica, il teatro "La nuova Fenice" di Osimo ha ospitato a fine agosto la manifestazione "Segnali dallo spazio", dialogo a più voci per conoscere quali informazioni ci giungono dallo spazio e come possiamo studiarle. Gli astronomi presenti sul palco hanno raccontato le loro ricerche, avvicinando i giovani fisici del futuro e tutti i partecipanti alla narrazione di una conoscenza dell'Universo che passa per una molteplicità di forme e di segnali diversi, dall'ottico all'infrarosso, dalle onde gravitazionali ai neutrini.

Sirio Belli sul palco della manifestazione: Sotto, la locandina.

Tra gli astronomi e fisici di origine marchigiana impegnati in questo tipo di ricerche, moderati da Francesca Faedi (Università di Urbino), oltre a Maria Massi (Max Planck Institut), Filippo Martelli (Università di Urbino - INFN), Flavio Travasso (Università di Camerino - INFN) e Francesco Vissani (INFN Laboratori Gran Sasso), era presente anche Sirio Belli, ricercatore senior al Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Università di Bologna e socio dell'Associazione Marchigiana Astrofili dal 2005. Sirio Belli, da sempre curioso appassionato del cielo, si è laureato in Astrofisica e Cosmologia a Bologna nel 2010, ha conseguito nel 2015 il Dottorato di Ricerca in Astronomia al Caltech (California Institute of Technology, USA) ed è stato ricercatore dal 2015 al 2019 al Center for Astrophysics (Harvard & Smithsonian, USA) e al Max Planck Institut für extraterrestrische Physik (Germania). Ritornato a Bologna nel 2022 grazie al programma Rita Levi Montalcini per giovani ricercatori all'estero, Sirio è un astronomo osservativo interessato alla formazione ed evoluzione delle galassie massive e si occupa di spettroscopia di galassie distanti usando telescopi ottici, infrarossi, e sub-millimetrici.

Accompagnato dalle affascinanti immagini in infrarosso del James Webb Space Telescope, il telescopio spaziale che ha aperto una nuova era per l'osservazione del cosmo, nella serata Sirio Belli ha parlato di come JWST sarà fondamentale per studiare la formazione di galassie nell'Universo giovane. Infatti il nostro socio è Principal Investigator del progetto *Blu Jay*, che studierà gli spettri dettagliati di 150 galassie ad alto redshift, catturati da JSWT in 46 ore di osservazione nei mesi di novembre e dicembre 2022. Questo permetterà di comprendere come e perché le galassie evolvono, quale sia il ruolo dei buchi neri supermassivi al loro interno, e in generale contribuirà a ricostruire la storia dell'Universo, insieme al resto dei segnali dell'Universo che l'uomo è stato in grado di cogliere.

La carriera di Sirio Belli è un motivo di grande soddisfazione e di orgoglio per la nostra Associazione, che ha nel suo statuto lo scopo di "promuovere la conoscenza dell'astronomia in ogni strato sociale, riunire tutti coloro che amano l'Astronomia e le discipline affini per reciproco aiuto e collaborazione, organizzare eventi a tema astronomico e affrontare temi volti alla ricerca scientifica avvalendosi della presenza di esperti".

Annie Jump Cannon

di

Carlo Rinaldo

Fino alla fine dell'Ottocento le donne difficilmente potevano accedere all'istruzione e tanto meno a quella scientifica.
Malgrado le difficoltà incontrate, diverse donne hanno dato importanti contributi allo sviluppo dell'astronomia.

All'inizio del '900 l'astronomo Edward C. Pickering dirigeva l'Harvard College Observatory, della celebre Università nel Massachusetts.
Ottenne grandi risultati nello studio degli spettri stellari con l'uso della fotografia, avvalendosi della collaborazione di un gruppo di donne, conosciuto più tardi come "harem di Pickering".
Pickering aveva provato a far lavorare studenti maschi, pagandoli poco o niente, ma il lavoro non era interessante e i giovani riempivano di errori le loro relazioni sulle varie lastre.

A quei tempi, le donne non avevano accesso ai telescopi. Quelle che lavoravano negli osservatori lo facevano come calcolatori umani: ore e ore a fare operazioni lunghe e ripetitive, giorni passati a riempire pagine di numeri, logaritmi e sviluppi in serie. Gli uomini facevano scienza, pubblicavano saggi e viaggiavano per il mondo tra università e congressi; le donne restavano nell'ombra, sottopagate, ad analizzare numeri e dati, sette ore al giorno per sei giorni la settimana.

Sopra, Annie Jump Cannon. A sinistra e in basso, l'harem di Pickering, foto dell'Università di Harvard

Tra queste emerse Annie Jump Cannon, famosa per la classificazione stellare.
Nacque a Dover, Delaware, nel 1863, figlia di un ricco costruttore navale e senatore dello stato.
Fu iscritta al Wellesley College, una delle più famose scuole universitarie per donne degli Stati Uniti, laureandosi in astronomia, con interessi in spettroscopia.

Nel 1892 fece un viaggio in Europa per fotografare un'eclisse di sole.

Nel 1896 fu ingaggiata da Pickering nel gruppo di donne 'calcolatrici' incaricate di compilare un catalogo degli spettri stellari.

La Cannon suddivise le stelle in classi spettrali, che vanno dalla O (stelle più calde, più luminose e di colore tendente al blu) alla classe M (stelle meno calde, meno luminose e di colore tendente al rosso). Questo gruppo di lettere, O, B, F, G, K, M, vennero usate per creare una frase mnemonica "Oh Be a Fine Girl Kiss Me", ad uso, inizialmente, degli studenti anglofoni.

Nel 1929 la Cannon fu inserita tra le 12 più grandi donne americane e nel 1932 fu eletta alla American Astronomical Society.
Solo nel 1938, poco prima della morte, ottenne il posto di Astronomo ad Harvard.

Viene ricordata anche per le sue altre attività, come suonare il pianoforte, e per il suo impegno a favore del voto alle donne, in veste di membro del Partito Nazionale Femminile.

Pulsar

L'informatore astronomico dell'Associazione Marchigiana Astrofili

Sede: *c/o Osservatorio Astronomico "Paolo Senigalliesi" - via del Conero 16/A Ancona*
Registrazione del Tribunale di Ancona nr.14/03 del 7.6.2003
Direttore Responsabile: *Alessandro Marini* ***Responsabile di redazione:*** *Giulio Gatto*
Comitato di redazione: *Consiglio Direttivo dell'Associazione Marchigiana Astrofili*
Hanno collaborato a questo numero: Francesco Battistelli, Andrea Corinaldesi, Marco Mariotti, Massimo Morroni, Carlo Rinaldo, Alessio Santinelli

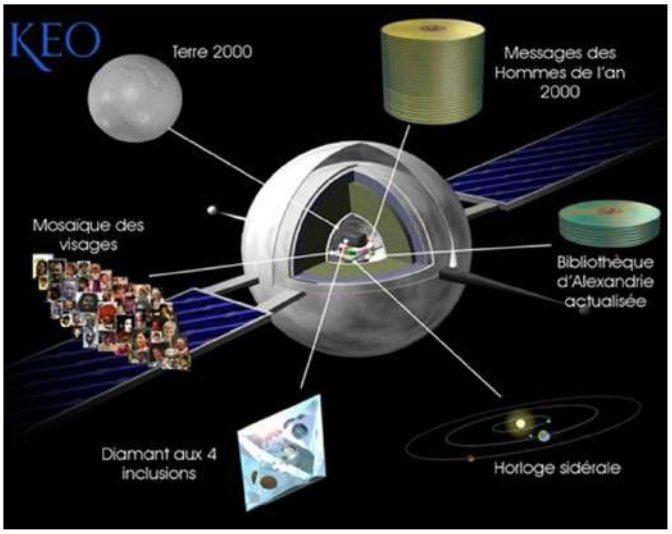
Capsule del Tempo spaziali

di

Giulio Gatto

Che cosa resterà di noi negli anni futuri? A giudicare dai materiali che utilizziamo e dai nostri metodi di costruzione, non molto. Sulla Terra infatti, a causa dei fenomeni atmosferici e geologici, ogni traccia lasciata dall'uomo viene cancellata in qualche millennio al massimo. Fuori dalla nostra atmosfera invece i tempi di deterioramento di un oggetto terrestre sono enormemente più lunghi. Perciò alcuni studiosi hanno pensato allo Spazio non solo come all'ultima frontiera dell'esplorazione, ma anche come posto ideale per conservare le memorie della nostra civiltà. Di seguito sono riportati esempi di "Capsule del Tempo", appositamente spedite nello spazio per essere conservate e recuperate un giorno dai nostri discendenti e, forse, anche da qualche altra civiltà extraterrestre.

La sonda LAGEOS (Laser Geodynamics Satellite) è stata lanciata nel 1976 dalla NASA. Si tratta di una sfera di 60 cm di diametro ricoperta da 426 retroriflettori per studi di geodinamica: essi, colpiti da potenti raggi laser, li rimandano a Terra, consentendo di misurare accuratamente la posizione del satellite. Essendo in orbita terrestre media (MEO), è previsto che la LAGEOS ricadrà sulla Terra non prima che siano trascorsi 8,4 milioni di anni. Prima del lancio è stata sistemata al suo interno una placca metallica (10x18 cm) contenente un messaggio per gli eventuali abitanti della Terra che la ritroveranno quando tornerà sul pianeta. Esso riporta i numeri in codice binario da 1 a 10, un disegno schematico della Terra attorno al Sole, con accanto il numero 1. L'unità di tempo utilizzata per il resto delle informazioni è l'anno solare. Inoltre la placca raffigura tre planisferi. Il primo rappresenta la Terra durante il Permiano, il secondo la Terra attuale e il terzo la disposizione stimata dei continenti tra 8,4 milioni di anni. Ogni planisfero è accompagnato da un'indicazione temporale in binario e dalla schematizzazione della messa in orbita e del rientro della LAGEOS sulla Terra. Questo semplice messaggio, ideato dall'astronomo e divulgatore scientifico Carl Sagan, servirà a indicare a chi eventualmente lo troverà il periodo in cui la sonda è stata lanciata. Un grande aiuto per ipotetici storici del futuro.



Schema della sonda KEO, tratto da chronodrome.fr

I Voyager Golden Records sono due registrazioni fonografiche caricate a bordo delle due sonde Voyager, lanciate nel 1977: suoni e immagini che ritraggono la diversità della vita e delle culture umane sulla Terra, scelti da Carl Sagan e il suo team per essere trovati e compresi da eventuali forme di vita extraterrestre. La sonda Voyager 1 passerà a 1,6 anni luce dalla stella Gliese 445 (nella costellazione della Giraffa), mentre la Voyager 2 a 1,7 anni luce dalla stella Ross 248 (in Andromeda), entrambe non prima dei prossimi 40.000 anni. Le due registrazioni sono incise sui due lati di un disco placcato in oro. La prima registrazione contiene suoni naturali e artificiali come il cinguettio degli uccelli, rumori di passi, un messaggio in codice Morse e 55 saluti in lingue diverse, moderne e antiche. Sono inoltre presenti 90 minuti di musica, con una selezione di compositori, musicisti e cantanti antichi e moderni di tutto il mondo. Nell'altro lato del disco sono codificate, come un insieme di 512 linee verticali ciascuna, 115 immagini raffiguranti fotografie e diagrammi in bianco e nero e a colori. Le prime mostrano unità matematiche e fisiche, usate successivamente come riferimenti. Seguono poi immagini e diagrammi del Sistema Solare, del DNA, dell'anatomia e della riproduzione umana. Sono incluse anche immagini di animali, piante e paesaggi. Le foto di esseri umani raffigurano molte informazioni e fanno riferimento a culture diverse: mostrano cibi, elementi architettonici, scene di vita quotidiana. In molte immagini sono annotate scale di riferimento per dedurre la durata, le dimensioni, il peso o la composizione chimica di quanto raffigurato. Sulla placca protettiva sono incisi diagrammi con le istruzioni di lettura del disco e indicazioni sulla sua provenienza (descritta in base alla distanza della Terra da alcune stelle pulsar). L'intera registrazione del Golden Record è disponibile sulla piattaforma streaming SoundCloud dal 2015.

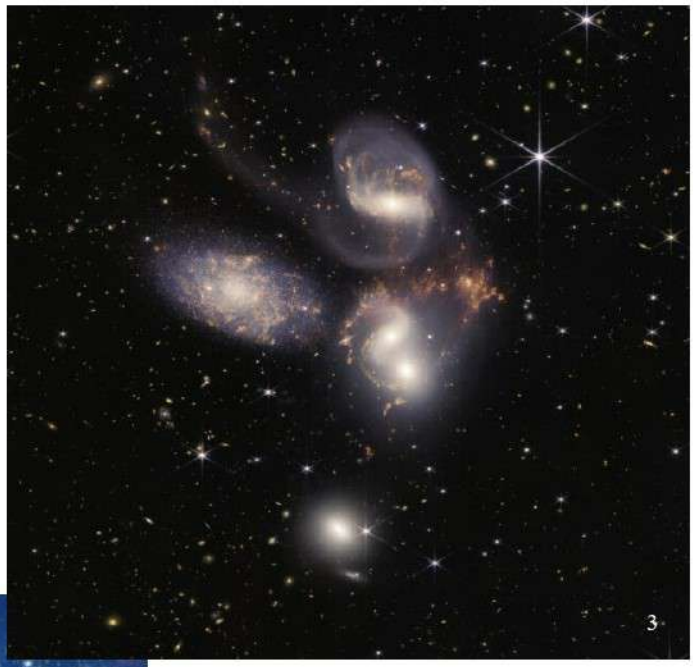
La sonda KEO è stata ideata dall'artista francese Jean-Marc Philippe nel 1994, e il suo nome rappresenta i tre suoni più usati dalle lingue moderne, /k/, /e/ e /o/. Verrà inviata in orbita alta (1.800 km) attorno alla Terra e vi rimarrà per almeno 50.000 anni. Continui ritardi tecnici hanno rimandato il lancio previsto per il 2003: la sonda è in attesa di essere messa in orbita con il primo razzo vettore con spazio sufficiente nella stiva di carico (probabilmente un Ariane 5). KEO è una sfera cava di titanio e alluminio, sulla cui superficie è incisa la mappa della Terra. L'interno di questa sfera ospita vari oggetti e dispositivi, tra cui un diamante artificiale contenente 4 campioni terrestri: una bolla d'aria, una goccia di acqua di mare, un campione di suolo e una goccia di sangue umano. Su una delle facce di questo diamante è inciso l'intero genoma umano. Un orologio astronomico con registrati i periodi di rotazione di svariate stelle pulsar è stato montato nella sonda. A bordo sono presenti anche le fotografie di migliaia di uomini di tutte le culture, incise su un supporto rigido con un laser di precisione. La KEO contiene anche una serie di DVD, creati in vetro per resistere alle radiazioni cosmiche. Questi dischi contengono una "Biblioteca di Alessandria", ovvero un compendio enciclopedico aggiornato di tutta la conoscenza umana. I DVD possono anche immagazzinare una quantità di dati pari a 4 pagine Word (6000 caratteri) per ogni abitante della Terra. È infatti possibile partecipare al Progetto KEO, scrivendo un testo sul sito http://www.keo.org/uk/pages/message.php, che verrà poi registrato su uno dei dischi vetrosi. Ai partecipanti è richiesto di scrivere un messaggio per i posteri, contenente riflessioni e pensieri da tramandare ai nostri discendenti. Dopo il lancio della sonda (che speriamo avvenga entro i prossimi 10 anni) tutti i messaggi ricevuti dal Team KEO verranno pubblicati anonimamente su Internet. Una bella opportunità per lasciare un segno, se pur piccolo, in questo angolo di Universo.

di
Massimo Morroni

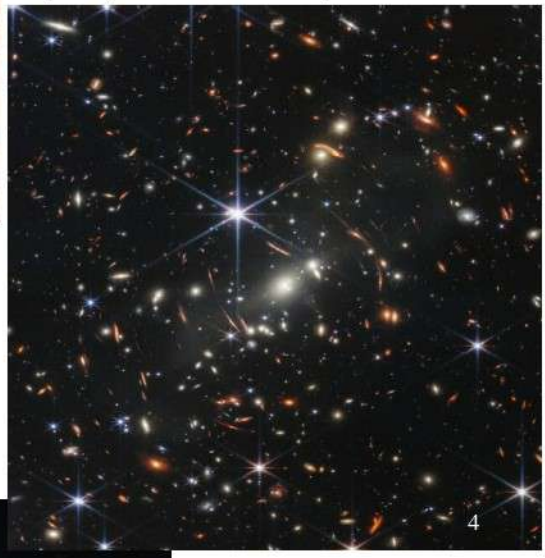
Il telescopio spaziale James Webb fu lanciato il 25 dicembre 2021 dallo spazioporto di Arianespace a Kourou, nella Guiana Francese, trasportato in orbita solare da un razzo Ariane 5. È il frutto di una collaborazione internazionale tra l'Agenzia spaziale statunitense (NASA), l'Agenzia spaziale europea (ESA) e l'Agenzia spaziale canadese (CSA). Webb orbita intorno al Sole a 1,5 milioni di km dalla Terra. Ha un grande specchio primario di 6,5 metri, formato da 18 specchi esagonali. Il James Webb Telescope è uno strumento che opera nella radiazione infrarossa per studiare l'Universo durante la sua fase di formazione primordiale, comprendere l'evoluzione delle galassie e osservare la composizione delle atmosfere dei pianeti extrasolari.

Dopo 18 anni di preparativi, ecco alcune tra le prime immagini.

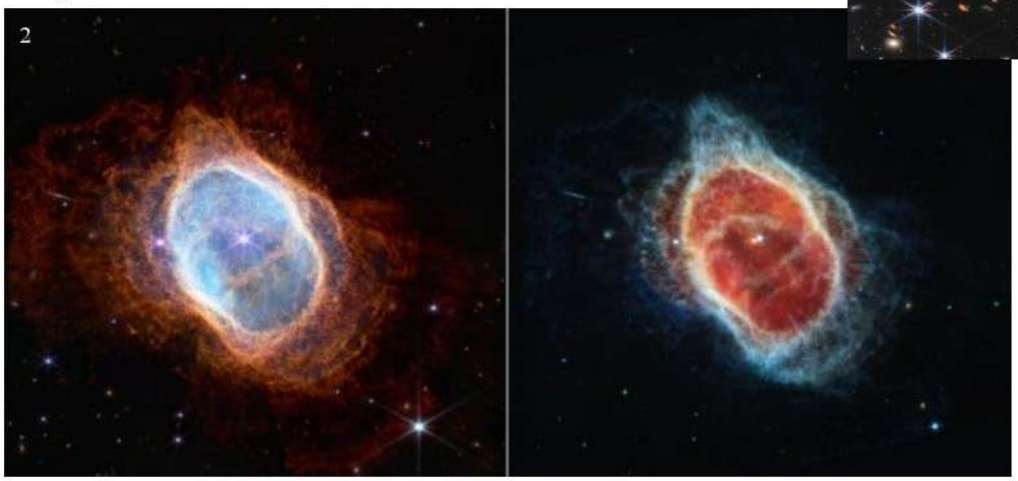
1. La Nebulosa della Carena è una delle nebulose più grandi e luminose del cielo, distante da noi circa 7.600 anni luce. Stelle molti più grandi del Sole sono ospitate nella regione occupata dalla nebulosa.



3. Il quintetto di Stephan: primo gruppo compatto di galassie scoperto nel 1877 a 290 milioni di anni luce dalla Terra, nella costellazione di Pegaso. Quattro di queste galassie danzano tra loro spinte dalla gravità reciproca, deformandosi nel tempo.



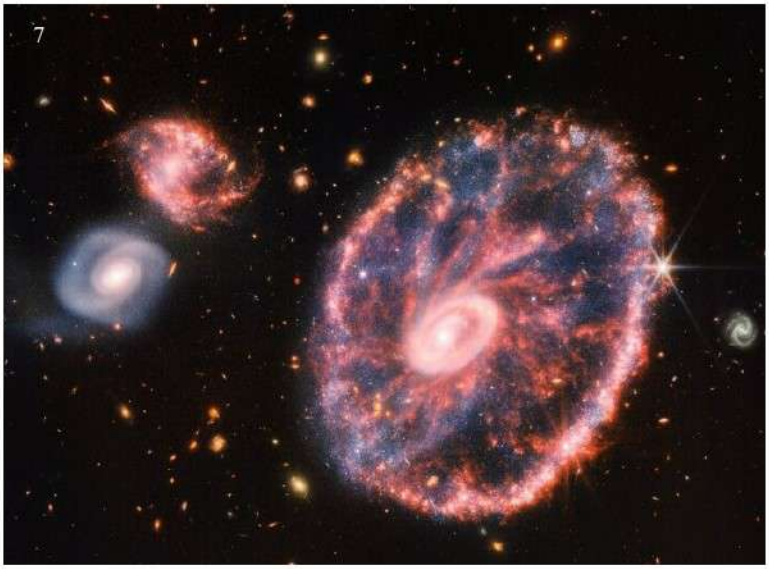
2. Nebulosa Anello del sud: è una nebulosa planetaria circondata da stelle che hanno esaurito il loro ciclo vitale, distante 2000 anni luce da noi, visibile nel cielo australe. Una galassia a disco vista perfettamente di profilo è stata individuata nell'immagine del JWST della nebulosa Anello Meridionale. Questo punto di osservazione unico permette agli scienziati di studiare la struttura del nucleo centrale della galassia.



4. SMACS 0723. Il telescopio James Webb ha prodotto l'immagine a infrarossi più profonda e nitida dell'Universo lontano fino ad oggi. Nota come il Webb's First Deep Field, l'immagine rappresenta l'ammasso di galassie SMACS 0723 ed è traboccante di dettagli! Per la prima volta sono apparse migliaia di galassie, inclusi oggetti più deboli mai osservati nell'infrarosso.

5. NGC 628, nota come *Galassia Fantasma,* è uno dei tipi più spettacolari di galassie. Ha bracci prominenti, luminosi e geometrici. È lontana "*solamente*" 32 milioni di anni luce, abbastanza vicino per studiare nuovi dettagli. Possiede abbastanza materiale gassoso da far pensare che sia un sito di formazione stellare. Il tutto è giustificato anche da una ricca concentrazione di stelle nascenti e giovani. Gli astronomi hanno anche osservato tre supernove in *NGC 628*, dall'inizio del millennio.

6. NGC 7496 è una galassia a spirale barrata, distante 24 milioni di anni luce. Rivela canali luminosi di polvere e gas dove si stanno formando attivamente le stelle. Il Webb vede canali di formazione stellare simili a nastri che in precedenza erano avvolti dalla polvere e quindi invisibili nelle immagini scattate dal telescopio spaziale Hubble: gli strumenti di Hubble non erano in grado di penetrare la spessa polvere e il gas che circondano queste regioni. JWST, invece, è in grado di vedere la luce infrarossa che rimbalza sulla polvere, permettendo al telescopio di sondare i momenti in cui le stelle si sono accese e la fusione nucleare si è innescata nei loro nuclei.



7. La galassia Ruota di Carro si trova a 500 milioni di anni luce, nello Scultore. È nata dalla collisione tra una grande galassia a spirale e un'altra galassia più piccola: lo scontro ha generato due anelli che si espandono verso l'esterno. Ha un nucleo contenente un'enorme quantità di polvere calda, con le aree più luminose che ospitano giganteschi giovani ammassi stellari. L'anello esterno, che si è espanso per circa 440 milioni di anni, è invece dominato dalla formazione stellare e dalle supernove. Man mano che questo anello si espande, penetra nel gas circostante e innesca la nascita di nuove stelle.

Lo strano caso di Pienza

di

Alessio Santinelli

Incastonata nella suggestiva Val d'Orcia, nel senese, si trova la cittadina di Pienza. Un piccolo paesino di duemila abitanti che deve il proprio nome e la sua fortuna all'intervento di papa Pio II, al secolo Enea Silvio Piccolomini. Fino al 1462 era noto come Corsignano, poi, il pontefice neoeletto che lì aveva i suoi natali, decise di ricostruire l'antico borgo secondo i canoni della città ideale che allora veniva teorizzata. L'architetto a cui il Papa aveva affidato i lavori era Bernardo Gambardelli detto Rossellino, allievo e continuatore di Leon Battista Alberti che fu il punto di riferimento delle principali opere architettoniche del Rinascimento italiano. Si riuscì così a dar vita ad un progetto ambizioso che manifesta ancora oggi, in maniera completamente intatta dal 1462, la forma plastica e concreta della prima, vera e unica utopia urbanistica della storia. La ricerca della perfezione estetica matematicamente calcolata e la perfetta applicazione dell'ordine geometrico della natura nella società civile, conferiscono al piccolo centro costruito in soli tre anni un'unicità mondiale, un immenso valore e un confronto solo col noto dipinto conservato nel palazzo ducale di Urbino dal titolo "Città ideale". Nella piazza principale troviamo sullo sfondo la Cattedrale dedicata a Santa Maria Assunta, a sinistra il Palazzo vescovile e a destra la residenza papale, ovvero Palazzo Piccolomini. Ciò che ci interessa da un punto di vista squisitamente astronomico è la facciata della Cattedrale e la piazza antistante.

In alto, immagine del fotografo senese Bruno Bruchi. Subito sopra, l'ombra della facciata, dal sito web del Centro Studi Pientini.

La piazza è suddivisa in nove riquadri regolari e al centro è collocato un anello in travertino. Apparentemente, sembra non aver nulla di speciale, ma secondo l'occhio attento dell'architetto Jean Pieper c'è qualcosa di altamente significativo da un punto di vista astronomico e simbolico. Sia il primo aprile che l'11 settembre l'ombra della facciata si proietta perfettamente nella piazza, colmando i nove riquadri della pavimentazione. L'apertura circolare della facciata viene a ricrearsi nell'anello in pietra della piazza e tutta la facciata è come se si specchiasse sul pavimento davanti ad essa. Quello che si sa è che l'inusuale orientamento a sud-ovest e l'altezza della Cattedrale sono stati appositamente calcolati per creare un immenso orologio-calendario astronomico. La domanda ora sorge spontanea: perché scegliere come date proprio l'11 settembre e il primo aprile? Dallo studio di monumenti e reperti di valore archeoastronomico, quei particolari giochi di luci e ombre si osservano in momenti precisi dell'anno come i solstizi e gli equinozi o date particolarmente rilevanti. In questo caso specifico, il Pontefice ordinò la creazione di un orologio-calendario astronomico nella piazza che prevedesse la completa proiezione dell'ombra della facciata del Duomo rispettando la cadenza degli equinozi del calendario giuliano allora in voga. Sia il Papa che gli umanisti del tempo erano ben a conoscenza dell'errore di quasi 11 giorni che era stato accumulato col sistema calendariale in uso ed erano pronti a sostenere il nuovo calendario che verrà introdotto solo un secolo dopo da papa Gregorio XIII, ma questo trovava una forte opposizione da parte della Chiesa cristiana d'Oriente. L'equinozio di primavera, infatti, secondo i precetti liturgici enunciati dal Concilio di Nicea nel 325 d.C., doveva cadere il 21 marzo di ogni anno e, in base a questo, si calcolava la data della festa di Pasqua, stabilita per la prima domenica dopo la luna piena che seguiva l'equinozio di primavera. Pio II voleva evitare la nascita di un grave conflitto tra Chiese. L'ombra proiettata dalla facciata, pertanto, avrebbe seguito non le date dei veri equinozi, ma dei cosiddetti equinozi ecclesiastici.

Le intenzioni del Pontefice non si limitavano solo a creare giochi di luci e ombre durante gli equinozi. L'ombra che si estende per tutta la piazza doveva avere anche un importante valore simbolico, in netta antitesi con la sovrabbondanza di luce che domina all'interno della Cattedrale. La piazza dove si effonde l'ombra della facciata della Cattedrale rappresentava l'oscurità e i nove rettangoli mediante i quali è ripartita rimandavano ad una simbologia pagana legata al mondo degli inferi, poi adottata dal cristianesimo nella concezione religiosa dell'inferno e del purgatorio. La piazza, secondo la volontà del Pontefice, diveniva quindi l'espressione del mondo delle tenebre, della perdizione, della cecità della sapienza umana. Con questo gigantesco orologio solare, il Papa desiderava richiamare alla memoria dei fedeli concetti quali la caducità della vita terrena, la fugacità del tempo, il rinnovarsi ciclico dell'esistenza. Alla luce della chiesa, simboleggiata dall'apertura circolare presente in facciata, veniva contrapposto l'anello chiuso di pietra inserito nella pavimentazione della piazza. Questo, definito come l'*umbilicus urbis*, oscurato dall'ombra, veniva a simboleggiare il male, le tenebre e l'oscuro inconscio. A sottolineare il rapporto tra i due elementi architettonici concorrono le loro misure: uguale il diametro e stessa l'altezza dal centro del rosone alla base della facciata della chiesa e da questa al centro dell'anello lapideo.

Oggi, con il calendario gregoriano in uso, il fenomeno è visibile a mezzogiorno del primo aprile, tenendo conto dell'ora legale in più e dei necessari fattori di correzione. Il fenomeno si ripresenta quindi 10–11 giorni più tardi dell'equinozio primaverile e 10–11 giorni prima dell'equinozio autunnale, ovvero l'11 settembre di ogni anno. Si possono fare osservazioni anche nei due giorni precedenti e successivi a queste date, considerato che la lunghezza dell'ombra varia giornalmente di circa 15 centimetri.

Santa Lucia, il giorno più corto che ci sia

di

Marco Mariotti

"È il giorno di Santa Lucia, il giorno più corto che ci sia", un detto popolare che si ripete normalmente quando si arriva al 13 dicembre di ogni anno. Eppure molti sanno che nell'emisfero boreale il giorno più corto è il solstizio d'inverno e cade pressappoco 10 giorni dopo del giorno di Santa Lucia, ovvero intorno al 22 dicembre. Allora perché è rimasto questo detto comune?

Prima di proseguire, è importante chiarire alcune definizioni. Dal punto di vista geocentrico, l'anno tropico o solare è il tempo impiegato dal Sole per tornare nella stessa posizione di partenza, ad esempio il tempo che intercorre tra due equinozi primaverili: va precisato che esso non corrisponde ad una rivoluzione completa della Terra intorno al Sole. L'anno solare "medio" è stato oggi calcolato in 365g 5h 48m 46,98s. L'anno civile, invece, che scandisce il nostro calendario, è oggi pari a 365 giorni (366 nei bisestili). È proprio questa differenza il fulcro che generò problemi per tutti i popoli che cercarono di formulare calendari.

Tutti i popoli antichi, infatti, cercarono di formulare calendari per identificare periodi precisi dell'anno. I Babilonesi adottavano un calendario lunare, gli Egizi uno solare della durata di 365 giorni esatti. Anche gli antichi romani iniziarono a formulare calendari: dapprima misti, successivamente basati solo sul movimento solare. Il problema di far coincidere l'anno civile con quello solare fu risolto dagli antichi Romani con l'introduzione di un mese intercalare chiamato *Mercedonio,* con il quale, variandone la durata, i Pontefici romani riuscivano a correggere lo sfasamento che si generava tra anno civile e anno solare.

Fu Giulio Cesare, nel 46 a.C., che riuscì a dare ordine ai precedenti tentativi e a promulgare il calendario che si diffuse maggiormente in Europa e rimase in vigore per molti secoli. Il calendario, elaborato dall'astronomo Sosigene di Alessandria d'Egitto, prese così il nome "Giuliano": il calendario fu elaborato proprio nel periodo in cui Roma entrò in contatto con gli astronomi di Alessandria d'Egitto, centro del sapere antico. L'anno del calendario Giuliano era composto da 365 giorni suddivisi in 12 mesi: fu abolito il mese intercalare e fu introdotto l'anno *bisestile* ogni 4 anni, ovvero un anno che conteneva un giorno aggiunto al mese di febbraio: il giorno si otteneva duplicando il 24 del mese, ovvero il sesto giorno prima delle Calende di Marzo, e per questo fu chiamato *bis sextus dies.* L'anno bisestile compensava in modo abbastanza preciso la differenza tra anno solare e anno civile.

Da questa prima descrizione, il calendario Giuliano sembrerebbe corrispondere con il nostro attuale calendario, ma non è così. Il problema fu riscontrato diversi dopo secoli dopo, intorno al XVI secolo, quando si notò che si era accumulata una differenza di circa 10 giorni tra la data dell'equinozio e quella dell'anno solare. Il problema dei Papi dell'epoca era quello di indicare una corretta data per la Pasqua, che la tradizione indica nella domenica successiva al primo plenilunio che segue l'equinozio di primavera. La stessa situazione si presentava anche in inverno, per cui il giorno più corto dell'anno, ovvero il solstizio d'inverno, cadeva appunto il giorno di Santa Lucia, da cui, probabilmente, nacque il famoso detto. Va comunque precisato che attorno al 13 dicembre si ha effettivamente un "accorciamento" delle giornate, in quanto il sole tramonta prima rispetto al giorno del solstizio d'inverno, fatto che avrebbe potuto generare ulteriore equivoco: in ogni caso sorgendo prima, le giornate sono comunque più lunghe rispetto al giorno del solstizio.

Fu Papa Gregorio XIII a nominare una commissione di matematici e astronomi per riformare il calendario Giuliano. Il nuovo calendario, chiamato *Gregoriano*, entrò in vigore nel 1582 d.C. con la pubblicazione della bolla papale. Furono letteralmente eliminati 10 giorni: al giorno del 4 ottobre seguì immediatamente il 15 ottobre, per riallineare l'anno solare con quello civile: quei 10 giorni non sono mai esistiti nella storia. Inoltre, venne cambiata la regola per gli anni bisestili: gli anni centenari, ovvero i multipli di 100, restarono bisestili solo se anche multipli di 400. A titolo di esempio, il 1800 e il 1900 non sono stati bisestili, mentre lo è stato il 2000.

Immagine dal sito ehabitat.it

Con questa modifica Papa Gregorio XIII introdusse un differente numero di anni bisestili nell'arco di 400 anni, e la durata dell'anno Gregoriano si avvicinò maggiormente alla reale durata dell'anno solare: la discrepanza equivale a circa un solo giorno ogni 3232 anni.

È chiaro che il problema di base è che la durata dell'anno solare non è multiplo di nessun'altra grandezza temporale (giorni, ore, etc), per cui non è possibile formulare un calendario che non abbia differenze, seppur minime, con il movimento reale della Terra intorno al Sole.

Il calendario Gregoriano fu adottato in breve tempo dalla quasi totalità dei paesi cattolici, mentre impiegò diversi secoli per essere accettato dai paesi protestanti, generando non poca confusione. Alcuni paesi ortodossi, tra cui l'Unione Sovietica, lo adottarono solo nel XX secolo: la Rivoluzione d'ottobre è realmente avvenuta nei primi di novembre, secondo il calendario Gregoriano.

Oggi il calendario Gregoriano è il più diffuso in tutto il mondo, seppur esistano vari popoli che adottano calendari differenti: sebbene siano passati oltre 400 anni dalla sua introduzione, rimangono radicati i tanti detti popolari, tra cui quello di Santa Lucia.

Almanacco Celeste del periodo settembre-dicembre 2022 *(le ore sono in Tempo Solare)*

a cura di
Andrea Corinaldesi

GIORNO		Mercurio		Venere		Marte		Giove		Saturno	
		Sorge	Cala	Sorge	Cala	Sorge	Cala	Sorge	Cala	Sorge	Cala
Settembre	1	07.55	19.22	04.16	18.14	22.17	13.09	19.41	07.59	17.55	03.59
	15	07.12	18.24	04.51	18.00	21.46	12.49	18.43	06.56	16.58	02.59
Ottobre	1	04.54	17.14	05.32	17.41	21.05	12.19	17.35	05.42	15.53	01.52
	15	04.54	16.56	06.08	17.23	20.23	11.43	16.37	04.38	14.57	00.55
Novembre	1	06.15	16.48	06.53	17.06	19.18	10.47	15.26	03.22	13.50	23.45
	15	07.23	16.47	07.30	16.58	18.12	09.47	14.29	02.24	12.56	22.52
Dicembre	1	08.30	17.05	08.10	17.03	16.44	08.24	13.26	01.21	11.55	21.53
	15	09.05	17.42	08.36	17.21	15.26	07.06	12.32	00.29	11.03	21.04

Da ricordare (fonte: Almanacco 2022 dell'Unione Astrofili Italiani)

- 3 settembre — Luna vicina ad Antares
- 8 settembre — Luna vicina a Saturno
- 11 settembre — Luna vicina a Giove
- 16 settembre — Luna vicina a Marte; Nettuno in opposizione
- 23 settembre — Luna vicina a Regolo; Equinozio di Autunno
- 26 settembre — Giove in opposizione
- 30 settembre — Luna vicina ad Antares
- 5 ottobre — Luna vicina a Saturno
- 8 ottobre — Luna vicina a Giove; Massimo delle Draconidi
- 14 ottobre — Luna vicina a Marte
- 22 ottobre — Massimo delle Orionidi
- 24 ottobre — Luna vicina a Mercurio
- 25 ottobre — Eclissi parziale di Sole
- 1 novembre — Luna vicina a Saturno
- 3 novembre — Massimo delle Tauridi Sud
- 4 novembre — Luna vicina a Giove
- 9 novembre — Luna vicina alle Pleiadi; Urano in opposizione
- 11 novembre — Luna vicina a Marte
- 12 novembre — Massimo delle Tauridi Nord
- 13 novembre — Luna vicina a Polluce
- 17 novembre — Luna vicina a Regolo
- 18 novembre — Massimo delle Leonidi
- 21 novembre — Luna vicina a Spica; Massimo delle Alpha Monocerontidi
- 29 novembre — Luna vicina a Saturno
- 1 dicembre — Luna vicina a Giove
- 7 dicembre — Luna vicina a Marte
- 8 dicembre — Occultazione di Marte; Marte in opposizione
- 13 dicembre — Massimo delle Geminidi
- 21 dicembre — Massimo delle Ursidi; Solstizio d'Inverno
- 24 dicembre — Luna vicina a Venere e Mercurio
- 26 dicembre — Luna vicina a Saturno
- 29 dicembre — Luna vicina a Giove

Fasi lunari

Data	Istante	Fase
3 settembre	19.07	Primo Quarto
10 settembre	10.59	Luna Piena
17 settembre	22.52	Ultimo Quarto
25 settembre	22.54	Luna Nuova
3 ottobre	01.14	Primo Quarto
9 ottobre	21.55	Luna Piena
17 ottobre	18.15	Ultimo Quarto
25 ottobre	11.48	Luna Nuova
1 novembre	07.37	Primo Quarto
8 novembre	12.02	Luna Piena
16 novembre	14.27	Ultimo Quarto
23 novembre	23.57	Luna Nuova
30 novembre	15.36	Primo Quarto
8 dicembre	05.08	Luna Piena
16 dicembre	09.56	Ultimo Quarto
23 dicembre	11.57	Luna Nuova
30 dicembre	02.20	Primo Quarto

Associazione Marchigiana Astrofili (AMA)

Sede: Osservatorio Astronomico "P. Senigalliesi"
Via del Conero 16/a, 60129 Ancona

Consiglio Direttivo

Presidente: Davide Ballerini
Direttore Generale e Vicepresidente: Federico Casavecchia
Segretario Generale e Tesoriere. Andrea Corinaldesi
Consiglieri: Corrado Di Noto, Giancarlo Gagliardini, Rolando Mastri, Uliano Muti

Contatti

telefono: 338 6390606 (Davide Ballerini)
sito internet: www.amastrofili.it
account instagram: @osservatorio_ancona
gruppo facebook:Gruppo Associazione Marchigiana Astrofili
e-mail: osservatorioancona@amastrofili.it
pec: osservatorioastronomico@pec.amastrofili.it

Le quote di iscrizione per il 2022 sono:
€ 30 Socio Sostenitore € 20 Socio Ordinario € 50 Socio Famiglia
IBAN: IT17W0854937493000000404218
Causale: iscrizione anno 2022

BCC FILOTTRANO

FLAMINI LITOGRAFIA
Flamini srl • Moduli continui • Litografia • Etichette
Via Thomas Edison, 9 · 60027 Aspio di Osimo (AN)
Tel. 071 7108692 · Fax 071 7108353 · www.flamini.it