

DEUM CREATOREM VENITE ADOREMUS

L'ATTIVITÀ DELLA SPECOLA VATICANA

di Matteo Galaverni *

La Specola Vaticana - l'Osservatorio Astronomico Vaticano - è uno dei più antichi enti di ricerca in astronomia. Ha il quartier generale nelle Ville Pontificie di Castel Gandolfo e una sede distaccata a Tucson, in Arizona (USA). Come recita il suo motto "Deum Creatorem Venite Adoremus" continua a mostrare anche oggi la complementarità tra fede e ragione. Nonostante la Specola sia composta da un numero ristretto di ricercatori svolge attivamente ricerca scientifica in diversi campi dell'astronomia e della fisica.

* Fisico, presbitero della Diocesi di Reggio Emilia-Guastalla, collabora con la Specola Vaticana e con l'Osservatorio di Astrofisica e Scienza dello Spazio di Bologna

La Specola Vaticana: una breve storia

L'interesse della Chiesa per la ricerca astronomica nasce principalmente per motivazioni liturgiche legate al calcolo della data della Pasqua. Nel 1582, con la bolla *Inter Gravissimas*, papa Gregorio XIII introduce il nuovo calendario che sostituisce quello risalente a Giulio Cesare. Nei secoli successivi l'attività scientifica procede sulla Torre dei Venti in Vaticano e presso diversi osservatori astronomici dello Stato Pontificio. In particolare l'Osservatorio del Collegio Romano svolge un ruolo di primo piano fino all'espropriazione a opera dello stato italiano nel 1879. Si pensi per esempio alla figura del gesuita padre Angelo Secchi (1818-1878), pioniere della moderna astrofisica e della classificazione stellare (1).



La Torre dei Venti verso la fine del secolo XVIII; al suo interno si trova ancora la meridiana che ricorda la riforma del calendario del 1582



Cupole astronomiche sulla terrazza del Palazzo Pontificio di Castel Gandolfo (Roma)

Sul finire del l'Ottocento il barnabita padre Francesco Denza (1834-1894), presenta a papa Leone XIII la proposta di un osservatorio da collocarsi proprio sulla Torre dei Venti in Vaticano. Il papa accoglie questo suggerimento e con il *motu proprio Ut Mysticam* del 14 marzo 1891 rifonda ufficialmente la Specola.

La missione indicata dal pontefice è quella di mostrare al mondo come «la Chiesa e i suoi Pastori non si oppongono alla vera e solida

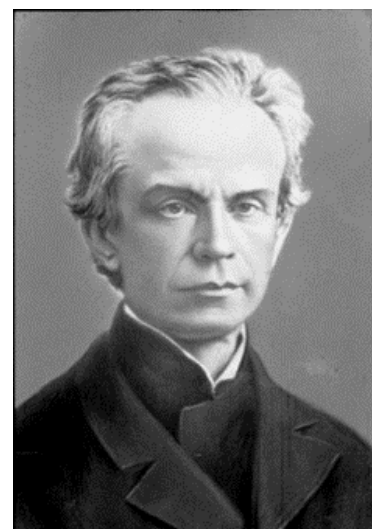
scienza, sia umana sia divina, ma che l'abbracciano, l'incoraggiano e la promuovono con tutto l'impegno possibile» (2). Denza viene nominato primo direttore, ma muore solo tre anni dopo nel 1894. In questo delicato momento tocca al vicedirettore, il sacerdote oratoriano Giuseppe Lais (1845-1921), coordinare l'attività di ricerca della Specola impegnata nel grande progetto internazionale della *Carta Fotografica del Cielo* (3).

Nel 1906 papa Pio X chiama come direttore dagli Stati Uniti padre Johann Georg Hagen (1847-1930), già responsabile dell'osservatorio dei gesuiti del Collegio di Georgetown a Washington, e affida alla Compagnia di Gesù il compito di provvedere al personale dell'Osservatorio. Padre Hagen, particolarmente apprezzato per i suoi lavori sulle stelle variabili, cura in quegli anni la pubblicazione della sua opera principale l'*Atlas Stellarum Variabilium*.

Nel 1935, a causa del crescente inquinamento luminoso della città di Roma, la Specola si trasferisce presso la Residenza Pontificia di Castel Gandolfo (circa 30 km dalla Città del Vaticano). Sulla terrazza del Palazzo Pontificio vengono installati due nuovi telescopi prodotti dalla Zeiss. Un telescopio rifrattore con 40 cm di apertura e lunghezza focale di 6 m, dedicato particolarmente a continuare lo studio delle stelle variabili iniziato da p. Hagen. Un telescopio doppio astrografo composto di un rifrattore di 40 cm di apertura e un riflettore con uno specchio parabolico di 60 cm. Entrambi gli strumenti, ancora funzionanti, si trovano nelle due cupole visibili sopra il Palazzo Pontificio.

Al piano terreno del Palazzo viene allestito anche un moderno laboratorio di spettroscopia. Il lavoro del laboratorio ha portato alla realizzazione di diversi atlanti spettrali e alla fondazione di una rivista specialistica in spettroscopia, *Spectrochimica Acta*, attualmente pubblicata da Elsevier.

In altre due cupole all'interno dei giardini delle Ville Pontificie si trovano ulteriori due telescopi. Il telescopio fotografico *Carte du Ciel*, acquistato nel 1891 per il progetto della *Carta Fotografica del Cielo* e spostato a Castel Gandolfo nel 1942.



Il barnabita p. Francesco Denza, fisico meteorologo e astronomo, è stato il primo direttore della Specola dopo la sua rifondazione in Vaticano a opera di papa Leone XIII nel 1891



I due telescopi Zeiss installati nel 1935 sulla terrazza del Palazzo Pontificio di Castel Gandolfo. Nell'immagine a destra don Matteo Galaverni, l'autore di questo articolo

Il telescopio *Schmidt* - specchio sferico di 98 cm di diametro e distanza focale di 2,40 m - utilizzato fin verso la metà degli anni Ottanta per effettuare un'indagine spettroscopica su ampie parti del cielo utile per comprendere la distribuzione e la natura di vari tipi di stelle.

Dagli anni Settanta la crescente luminosità del cielo notturno dovuta all'espansione di Roma, rende sempre più difficile compiere osservazioni scientifiche con i telescopi di

Castel Gandolfo. In quel periodo viene realizzata una delle prime mappe dell'inquinamento luminoso del cielo in Italia per studiare la fattibilità di un possibile trasferimento dei telescopi dell'osservatorio.

Negli anni Ottanta si accantona l'idea di un trasferimento in un'altra regione d'Italia e, sotto l'impulso del direttore padre George Coyne (4), si apre un centro di ricerca della Specola a Tucson, in collaborazione con l'Università dell'Arizona. Nel settembre del 1993 si inaugura il *Vatican Advanced Technology Telescope* - VATT. Un telescopio innovativo dotato di uno specchio di due metri di diametro realizzato con una nuova tecnica e situato a 3200 metri di altezza in un luogo ottimale per le osservazioni astronomiche.

L'attività di ricerca scientifica della Specola oggi

Sebbene il gruppo di ricercatori della Specola sia abbastanza limitato, tredici persone in tutto, i campi di ricerca sono molteplici. Si va dal nostro sistema solare, fino all'evoluzione delle galassie e alla cosmologia. L'attività di ricerca scientifica, svolta sia a Castel Gandolfo sia a Tucson, viene portata avanti grazie a numerose collaborazioni internazionali e alla partecipazione all'*International Astronomical Union* (IAU – Unione Astronomica Internazionale).

Forniamo qui una sintetica presentazione di alcune linee di ricerca.



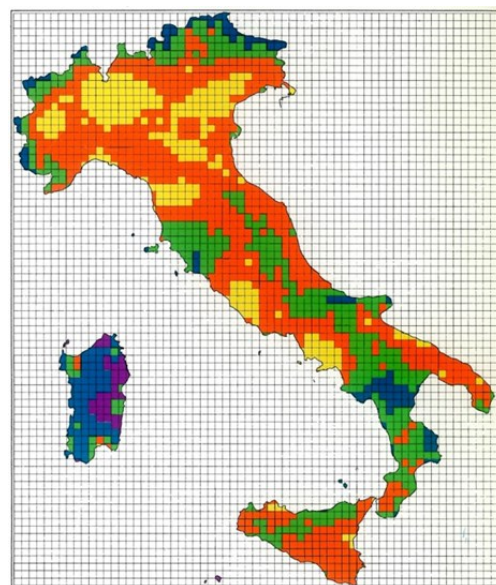
Il Vatican Advanced Technology Telescope – VATT su Monte Graham, 3200 m (Arizona)

Scienze planetarie, Astrobiologia ed Esopianeti

(fratello Guy J. Consolmagno, S.J. - fratello Robert J. Macke, S.J. - p. Jean-Baptiste Kikwaya Eluo, S.J.)

Tra i campi di ricerca più attivi alla Specola c'è quello delle scienze planetarie. Si può infatti contare su una collezione di oltre mille campioni di meteoriti iniziata sul finire dell'Ottocento da Adrien Charles, Marchese di Mauroy (1848-1927), successivamente donata al papa e arricchitasi nel corso dei decenni grazie a numerose donazioni e acquisizioni che continuano tutt'oggi. Il direttore fratello Consolmagno e fratello Macke sono specializzati nella misura delle proprietà fisiche di questi oggetti, preziosi indicatori di quella materia che ha formato la Terra e gli altri pianeti.

A Castel Gandolfo è stato allestito un laboratorio espressamente dedicato a questo campo di ricerca.



Mapa dell'illuminazione del cielo dalla luce urbana negli anni Settanta (5): giallo (fortissimo), arancio (forte), verde (moderato), blu (debole), viola (debolissimo)



Parte della collezione di meteoriti della Specola conservati presso il laboratorio di Castel Gandolfo

Recentemente fratel Macke è stato anche coinvolto come esperto per la missione OSIRIS-REx della NASA che ha riportato sulla Terra alcuni frammenti dell'asteroide Bennu. Lo scorso anno ha installato un *picnometro* (strumento per la determinazione della densità



Fratel Robert J. Macke in laboratorio mentre costruisce lo strumento per l'analisi dei frammenti dell'asteroide Bennu

di un materiale) da lui progettato al *Johnson Space Center* di Houston (Texas) e ha eseguito le prime misure sui frammenti dell'asteroide (7).

L'astronomo congolese p. Kikwaya si occupa invece di altri corpi del sistema solare, in particolare di oggetti la cui orbita potrebbe intersecare quella della Terra i cosiddetti NEOs (*Near-Earth Objects*). Studia le loro proprietà (orbita, colore, velocità di rotazione...) anche attraverso il telescopio VATT in Arizona.

Astronomia Stellare

(p. Richard P. Boyle, S.J. - p. David A. Brown, S.J. - p. Christopher J. Corbally, S.J. - p. Robert Janusz, S.J.)

Il campo dell'astronomia stellare è quello che coinvolge il maggior numero di ricercatori. Padre Boyle, astronomo in forza alla Specola dal 1981, è specializzato nelle osservazioni con il telescopio VATT. Le immagini da lui ottenute vengono poi utilizzate da vari gruppi di ricerca e in particolare da p. Janusz. Insieme lavorano da molti anni a un progetto di classificazione fotometrica degli ammassi stellari della nostra galassia (sistema fotometrico Vilnius).

La ricerca di p. Corbally è invece focalizzata su tematiche astrofisiche legate alla classificazione spettrale delle stelle peculiari (es. Lambda Boötis), nel solco del lavoro iniziato da Padre Secchi.

Le stelle della sequenza principale sono l'oggetto del lavoro di p. Brown. Egli cerca di studiare, da un punto di vista principalmente teorico, i loro meccanismi di formazione in diversi ambienti (ammassi aperti, ammassi chiusi ...).

Ammasso globulare (insieme di stelle) M56 fotografato dal telescopio VATT



Astronomia extragalattica

(p. Richard A. D'Souza, S.J. - d. Alessandro Omizzolo)

Le galassie non sono «isole» nell'universo, ma evolvono grazie all'interazione con altre galassie.

Don Omizzolo è esperto nello studio delle galassie *Jellyfish* (galassie medusa). Si tratta di oggetti a disco dalla forma peculiare che mostrano dei lunghi filamenti di gas e stelle giovani.

Padre D'Souza è invece interessato allo studio della formazione e dell'evoluzione delle galassie. Come ricostruire la storia di accrescimento delle galassie attraverso simulazioni numeriche e osservazioni, anche con il telescopio spaziale *Hubble*.



Galassia a spirale M66 fotografata dal telescopio VATT

Cosmologia

(p. Gabriele Gionti, S.J. - d. Matteo Galaverni)

Quasi cento anni fa il sacerdote belga Georges Lemaître proponeva, partendo dalle equazioni della Relatività Generale di Albert Einstein, la teoria di un universo in espansione, oggi conosciuta come *Big Bang*. Tuttora alla Specola ci interessiamo di cosmologia, lo studio dell'universo nel suo insieme. Per poter comprendere i primi istanti dell'evoluzione dell'universo bisognerebbe avere a disposizione una teoria di gravità quantistica. Questa teoria dovrebbe essere in grado di combinare la forza gravitazionale (la gravità di Einstein, che domina a grandi distanze) con la meccanica quantistica (che studia i fenomeni fisici a livello atomico e subatomico). Per fare calcoli approssimati di gravità quantistica, si usano delle «estensioni» della teoria della gravitazione di Einstein (teorie effettive). Per studiare in dettaglio le implicazioni di queste nuove teorie si è soliti trasformarle in un'altra teoria matematicamente più semplice da studiare. La ricerca di p. Gionti e d. Galaverni studia in dettaglio le proprietà matematiche di questo tipo di trasformazioni.

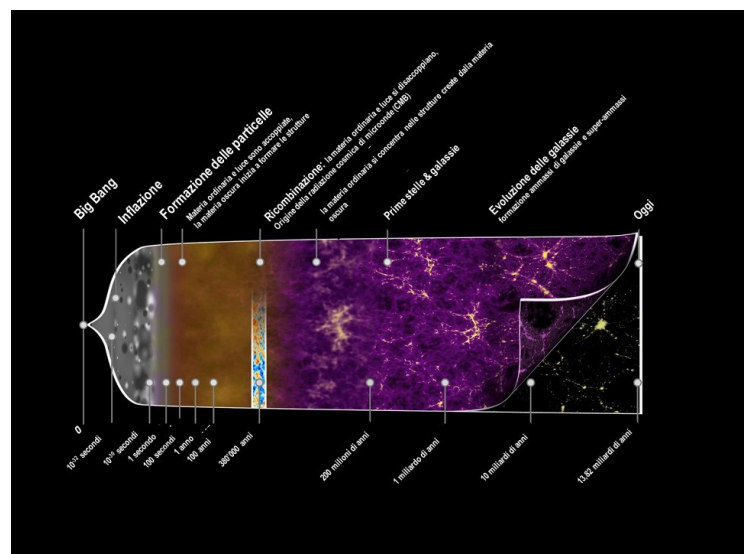


Figura di sintesi del modello cosmologico standard. Quasi 14 miliardi di anni di storia del nostro universo da una fase iniziale di altissime temperature - in cui tutti i parametri erano quasi uniformi con piccolissime fluttuazioni - fino alla grande varietà di strutture presenti oggi (Fonte. ESA - C. Carreau)

Vatican Advanced Technology Telescope, strumentazione e biblioteca
(p. Pavel Gabor, S.J. - p. Giuseppe Koch, S.J.)

Grazie al sostegno della Fondazione Osservatorio Vaticano (*Vatican Observatory Foundation* - 6) si riescono a sostenere le spese di gestione del telescopio VATT in Arizona. Attualmente il telescopio, che ha appena compiuto trent'anni, sta attraversando una profonda fase di ammodernamento. P. Gabor si sta occupando della sua robotizzazione. Quando questa fase sarà ultimata sarà possibile utilizzare il telescopio a distanza senza la presenza di personale a 3200 metri a monte Graham. Sarà inoltre possibile osservare in modo simultaneo e coordinato con altri telescopi robotici gestiti dall'Università dell'Arizona. L'astronomia contemporanea copre infatti una grande varietà di campi di ricerca e ognuno di essi ha bisogno di strumenti con particolari caratteristiche. I telescopi più potenti o quelli spaziali per portare avanti la loro ricerca hanno bisogno delle osservazioni ottenute con telescopi più piccoli. Si tratta di un approccio complementare allo studio dei vari problemi, più che una competizione.

Presso la sede di Castel Gandolfo, si svolge poi lavoro del decano della Specola, p. Giuseppe Koch. Egli cura il prezioso patrimonio della biblioteca specialistica e anche l'archivio storico.



Lo specchio primario del telescopio VATT in Arizona

Concludendo

La ricerca dei singoli membri della Specola si inserisce all'interno di una più ampia linea di ricerca portata avanti in collaborazione con molti membri della comunità scientifica internazionale. Alcuni di loro, ricercatori e ricercatrici di tutto il mondo, hanno una connessione più stabile con l'Osservatorio e diventano membri associati alla Specola. Tra questi *Adjunct Scholars* ci sono astronomi (p. José G. Funes, S.J. - Università Cattolica di Cordoba in Argentina, Dante Minniti - Università Andrés Bello in Cile, p. Adam Hincks, S.J. - Università di Toronto in Canada), fisici (Aldo Altamore - Università di Roma Tre, Maria Elena Monzani - SLAC *National Accelerator Laboratory*, Michael Heller - *Copernicus Center* di Cracovia), chimici (Michelle Francl-Donnay - Bryn Mawr College), filosofi e storici della scienza (p. Louis Caruana, S.J. - Università Gregoriana, Ileana Chinnici - INAF Palermo, Christopher Graney - *Jefferson Community College*, Giuseppe Tanzella-Nitti - Università della Santa Croce).

Maggiori dettagli sulle loro attività di ricerca e sul loro contributo alla attività della Specola si possono trovare sull'*Annual Report*, pubblicato ogni anno e disponibile in inglese sul nostro sito internet (8).

Oltre all'attività di ricerca parte delle risorse sono dedicate alla formazione delle nuove generazioni di astronomi. Dal 1986 è attivo il programma delle scuole estive per studenti di dottorato in astronomia e fisica (*Vatican Observatory Summer School*). Venticinque studenti vengono scelti per un programma di formazione della durata di un mese presso la sede di Castel Gandolfo.

Nel corso degli anni ci sono stati circa 400 studenti da più di 55 nazioni, molti di loro sono ora ricercatori in vari istituti sparsi per il mondo. Tutti i membri dello staff sono poi impegnati in varie forme di divulgazione presso parrocchie, scuole, università.



Il gruppo di studenti della Vatican Observatory Summer School 2023 con alcuni membri dello staff della Specola

Da alcuni mesi è stato aperto a Castel Gandolfo un *Centro Visitatori* a disposizione per accogliere visitatori, studenti e turisti grazie a una rinnovata e ricca proposta di visite guidate elaborata in collaborazione con i Musei Vaticani. Nelle sale museali è possibile ripercorrere la storia della Specola e visitare le due suggestive Cupole Barberini, sede degli storici telescopi *Schmidt* e *Carte du Ciel*, quest'ultimo risalente al 1891 è stato recentemente restaurato ed è perfettamente funzionante (9).

La Specola continua così a essere fedele alla sua missione di mostrare la possibilità di un incontro tra astronomia e fede. Due modi diversi, ma complementari, di alzare il nostro sguardo verso l'alto e di allargare i nostri orizzonti. Come ricordava papa Giovanni XXIII parlando informalmente con l'astronomo p. Martin McCarthy, S.J.: «due sono i compiti che vi sono assegnati: uno è quello di spiegare il mondo della scienza alla Chiesa Cattolica; l'altro è quello di spiegare la Chiesa Cattolica ai vostri colleghi scienziati» e scherzando aggiunse «penso che questa seconda cosa vi riesca molto meglio» (10).



P. Robert Janusz accompagna un gruppo in visita al centro visitatori di Castel Gandolfo

Matteo Galaverni

(Fisico, presbitero della Diocesi di Reggio Emilia-Guastalla, collabora con la Specola Vaticana e con l'Osservatorio di Astrofisica e Scienza dello Spazio di Bologna.)

Note

- (1) M. Galaverni, *Angelo Secchi "padre" dell'astrofisica*, in *Emmeciquadro* n. 71, dicembre 2018.
- (2) S. Maffeo, *La Specola Vaticana. Nove Papi, una missione*, Città del Vaticano, Pubblicazioni della Specola Vaticana, 2001.
- (3) M. Galaverni, *Padre Giuseppe Lais, dall'Osservatorio del Collegio Romano alla Specola Vaticana*, in *Emmeciquadro* n. 80, gennaio 2022.
- (4) M. Galaverni, *Padre George Coyne: la Specola Vaticana tra Castel Gandolfo e l'Arizona*, n. 83, gennaio 2023.
- (5) F.C. BERTIAU, E. DE GRAEVE, P.J. TREANOR, *The Artificial Night-Sky Illumination in Italy*, Città del Vaticano, Pubblicazioni della Specola Vaticana, 1973.
- (6) Una sintetica presentazione dello strumento costruito da fr. Macke è visibile in questo video realizzato da lui stesso (in inglese): <https://youtu.be/TZinpZGPQWA?feature=shared>
- (7) Si veda <https://www.vaticanobservatory.org/>
- (8) Si veda <https://www.vaticanobservatory.va/en/publications/annual-report>
- (9) Per prenotare una visita: <https://www.museivaticani.va/content/museivaticani/it/eventi-e-novita/notizie/2023/specola-vaticana-visite-guidate.html> ; tour virtuale tramite il sito: <https://tour3d.dimensione3.com/osservatorio-astronomico-vaticano-2>
- (10) R. D'Souza e G. Gionti *The Specola Vaticana: The Observatory of the Holy See*, in *Il Nuovo Saggiatore*, v. 36, 2020, p. 50.

Indicazioni Bibliografiche

F.C. BERTIAU, E. DE GRAEVE, P.J. TREANOR, *The Artificial Night-Sky Illumination in Italy*, Città del Vaticano, Pubblicazioni della Specola Vaticana, 1973.

R. D'Souza e G. Gionti *The Specola Vaticana: The Observatory of the Holy See*, in *Il Nuovo Saggiatore*, v. 36, 2020.

M. Galaverni, *Angelo Secchi "padre" dell'astrofisica*, in *Emmeciquadro*, n. 71, dicembre 2018.

M. Galaverni, *Padre Giuseppe Lais, dall'Osservatorio del Collegio Romano alla Specola Vaticana*, in *Emmeciquadro* n. 80, gennaio 2022.

M. Galaverni, *Padre George Coyne: la Specola Vaticana tra Castel Gandolfo e l'Arizona*, in *Emmeciquadro* n. 83, gennaio 2023.

S. Maffeo, *La Specola Vaticana. Nove Papi, una missione*, Città del Vaticano, Pubblicazioni della Specola Vaticana, 2001.

S. Maffeo, *Specola Vaticana*, in "Dizionario Interdisciplinare di Scienza e Fede", a cura di G. Tanzella-Nitti e A. Strumia, Urbaniana University Press - Città Nuova, Roma 2002.