

ANGELO SECCHI «PADRE» DELL'ASTROFISICA

di Matteo Galaverni *

La biografia essenziale di un padre gesuita ci conduce alle origini dell'astrofisica.

A duecento anni dalla nascita di Angelo Secchi è veramente interessante scoprire la sua rivoluzionaria classificazione delle stelle, la prima costruita in base agli spettri di emissione e di assorbimento: un'idea nuova per l'epoca, il primo passo verso il riconoscimento della composizione chimica dei corpi celesti.

Una personalità eclettica padre Secchi: aperto a studi e indagini in molti altri campi, dalla meteorologia alla geodesia, ha coniugato sempre, anche in periodi difficili per le istituzioni della Chiesa, le sue caratteristiche di uomo di scienza e uomo di fede.

* Fisico, sacerdote della Diocesi di Reggio Emilia-Guastalla, collabora con la Specola Vaticana e con l'Istituto di Astrofisica Spaziale e Fisica Cosmica di Bologna.

Secchi nacque a Reggio Emilia, in via Porta Brennone, il 28 giugno 1818 e fu battezzato il giorno seguente nel battistero cittadino, a fianco della Cattedrale, con il nome di Angelo Francesco Ignazio Baldassarre. Sempre a Reggio iniziò il suo cammino di formazione presso il collegio dei gesuiti, attualmente sede della biblioteca comunale Panizzi, prima di partire, all'età di 15 anni, per il noviziato a S. Andrea al Quirinale a Roma. Durante gli studi presso il Collegio Romano mostrò una grande propensione per le scienze, in particolare per la matematica e la fisica.

Dopo alcuni anni trascorsi presso il Collegio Illirico di Loreto, insegnando fisica presso il collegio dei gesuiti, ritornò a Roma per completare gli studi teologici e ricevere l'ordinazione sacerdotale.

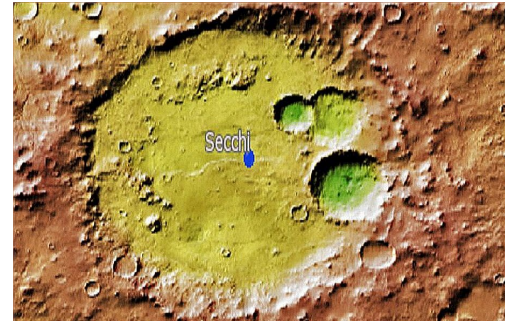
I moti del 1848 portano a un allontanamento dei gesuiti dal Collegio Romano: troviamo Secchi dapprima in Inghilterra e poi negli Stati Uniti a Georgetown (Washington). Questo periodo all'estero fu molto importante per la sua formazione scientifica permettendogli di entrare in contatto con numerosi scienziati ed essere aggiornato sugli ultimi sviluppi della fisica, dell'astronomia e della meteorologia.

Rientrato a Roma per assumere la direzione dell'Osservatorio del Collegio Romano ottenne nel 1852 il permesso di trasferirlo in nuovi locali sul tetto della chiesa di S. Ignazio.

I limiti dell'astronomia classica

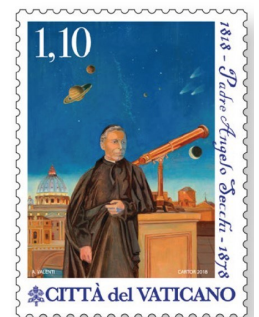
Quando Secchi iniziò a occuparsi di astronomia l'attività degli astronomi era ancora principalmente dedicata a studiare la posizione e il moto degli oggetti celesti (calcolo delle orbite dei pianeti, compilazione di cataloghi delle posizioni e delle luminosità).

Davanti alle prime misure delle distanze delle stelle si era quasi persa la speranza di poter ottenere informazioni dirette sulla loro composizione chimica. Così scriveva il filosofo Auguste Comte (1798-1857) in quegli anni: «Qualsiasi ricerca sulle stelle che non sia in ultima analisi riducibile a semplici osserva-



A Secchi è dedicato uno dei crateri scoperti sulla superficie di Marte: ha un diametro di 223,41 km ed è localizzato a 57° 50'24"S 102°09'00"E. (IAU/USGS/Goddard/ASU/USGS). Anche la cometa C/1853 E1, l'asteroide 4705 e un cratere sulla Luna hanno il suo nome.

Francobollo emesso dallo Stato della Città del Vaticano per ricordare il bicentenario della nascita di padre Secchi (6 settembre 2018)



zioni visuali è necessariamente vietata. [...] Noi possiamo determinare le loro forme, le distanze, le loro grandezze e i loro movimenti, ma non potremo mai studiare, in alcun modo, la loro composizione chimica e la loro struttura mineralogica e, a maggior ragione, la natura dei corpi organizzati che vivono sulla loro superficie» (Auguste Comte, *Cours de philosophie positive*, 2 vol., Bachelier, Parigi 1835, nostra traduzione, p. 8).

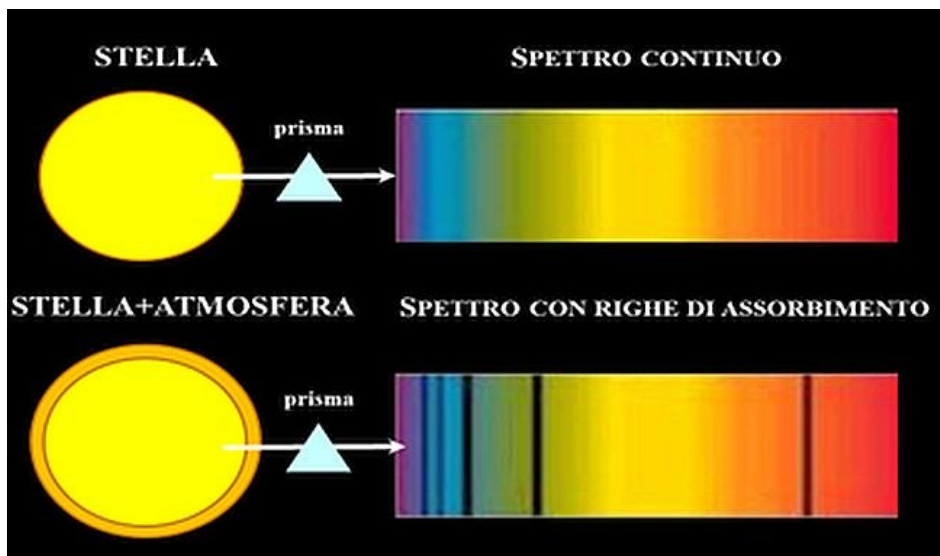
La nascita dell'Astrofisica

Comte non immaginava certamente che proprio in quegli anni stava nascendo una nuova scienza in grado di fornire informazioni proprio sulla «composizione chimica» delle stelle. Era passato ormai più di un secolo da quando Isaac Newton (1643-1727) aveva compiuto i primi esperimenti sulla scomposizione della luce, ma nessuno si era accorto fino ad allora della presenza di sottili bande scure che attraversavano lo spettro dal rosso al violetto.

Il primo a osservarle e a individuarne sette fu - proprio all'inizio del XIX secolo - un altro fisico e chimico inglese, William Hyde Wollaston (1766-1828). Alcuni anni dopo, tra il 1814 e il 1818, il fisico tedesco Joseph von Fraunhofer (1787-1826) arrivò a classificare più di 570 linee scure nello spettro solare. La scoperta suscitò molto interesse, ma Fraunhofer non riuscì a capire l'origine di quelle righe.

Verso la metà dell'Ottocento due ricercatori dell'università di Heidelberg, Robert Bunsen (1811-1899) e Gustav Kirchhoff (1824-1877), intuirono come quelle sottili righe scure potessero essere associate alla presenza di particolari elementi chimici: era l'inizio dell'analisi chimica dell'universo attraverso la spettroscopia.

In prima approssimazione si può immaginare che la superficie incandescente della stella emetta uno spettro continuo. L'atmosfera presente sopra la superficie assorbe la radiazione a fissate lunghezze d'onda - dipendenti dagli elementi chimici presenti - si formano così delle righe scure di assorbimento nello spettro continuo.



Analisi spettroscopica della luce emessa da una stella. La stella emetterebbe idealmente uno spettro continuo (spettro superiore), ma, a causa degli elementi chimici presenti negli strati superficiali dell'atmosfera stellare, la radiazione che effettivamente raggiunge l'osservatore presenta diverse righe di assorbimento (spettro inferiore).

In realtà non c'è una separazione netta tra la superficie e l'atmosfera, tutti gli strati emettono e riassorbono parte della radiazione, ma l'effetto netto di questi processi è che meno energia è irradiata in corrispondenza delle righe di assorbimento. Le righe spettrali divennero così dei preziosi indicatori degli elementi chimici presenti nell'atmosfera della stella osservata.

La prima classificazione stellare

Secchi si accostò all'astronomia dal punto di vista di un fisico. Non si chiese *dove* sono questi corpi celesti, ma si chiese *che cosa sono*. Egli fu così tra i primi a cogliere l'importanza di questa nuova tecnica spettroscopica per lo studio del Sole e delle altre stelle: «quando pareva che fosse per sterilirsi il campo delle ricerche astronomiche, e che a noi fosse restato solamente a spigolare dove altri avea riccamente mietuto, ecco che una nuova scoperta viene ad aprire uno sterminato orizzonte, che finirà un giorno per rivelarci la natura fisica degli astri, e col mostrarci la qualità della materia che li compongono. Questa è la spettroscopia e le sue applicazioni fatte da Kirchhoff e Bunsen» (Angelo Secchi, *Le scoperte spettroscopiche in ordine alla ricerca della natura dei corpi celesti*, Tipografia delle Belle Arti, Roma 1865, p. 4).

All'Osservatorio del Collegio Romano Secchi poteva disporre di un telescopio rifrattore Cauchoix (con apertura 16,9 cm) e, dopo il 1854, anche del telescopio rifrattore Merz (con apertura 24,4 cm).

Per gli studi di spettroscopia fece realizzare, sempre da Merz, un prisma obiettivo in grado di fornire l'immagine spettrale di una sorgente di luce puntiforme.

Il prisma, progettato per il telescopio Cauchoix poteva essere montato anche sul Merz. (Angelo Secchi, *Le Stelle*, Fratelli Dumolard, Milano 1877).

Grazie a questa strumentazione poté intraprendere un progetto sistematico di classificazione delle stelle a partire dalle caratteristiche degli spettri. Già nel 1863 pubblicò uno studio basato su un primo insieme di osservazioni (*Sugli spettri prismatici della luce de'corpi celesti in Bullettino meteorologico dell'Osservatorio del Collegio Romano*, 31 luglio 1863); questa classificazione fu poi via via migliorata fino ad arrivare a quella presentata nel saggio *Le Stelle. Saggio di astronomia siderale* (1877) basata sull'osservazione di più di quattromila spettri.

Quest'ultima classificazione comprendeva quattro tipi stellari basati sulle caratteristiche degli spettri di emissione più un quinto tipo contenente marcate righe di emissione.

Il **primo tipo** è costituito da stelle di colore bianco-azzurrognolo come Sirio. «Tutte queste stelle, che chiamansi comunemente bianche, benché in realtà seino leggermente turchine, offrono uno spettro che è formato dall'insieme ordinario dei 7 colori, interrotto da quattro grandi linee nere, la prima nel rosso, l'altra nel verde-azzurro, le due ultime nel violetto» (Secchi, *Il Sole*, Tipografia della Pia Casa di Patronato, Firenze 1884, p. 400-401).

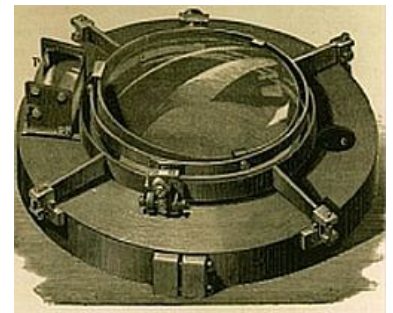
In un **secondo gruppo** sono raccolte le stelle di colore bianco-giallastro come il Sole. «Lo spettro di queste stelle è perfettamente simile a quello del nostro Sole, cioè formato di righe nere e finissime, serratissime, e che occupano la stessa posizione di quelle dello spettro solare» (*ivi*, p. 402).

In un **terzo tipo** egli collocò stelle con un colore che «tira più o meno al rosso o all'arancione» (*ivi*, p. 403) come α di Orione. «Lo spettro del terzo tipo è molto straordinario; e si compone di un doppio sistema di fasce nebulose e di righe nere» (*ivi*, p. 403).

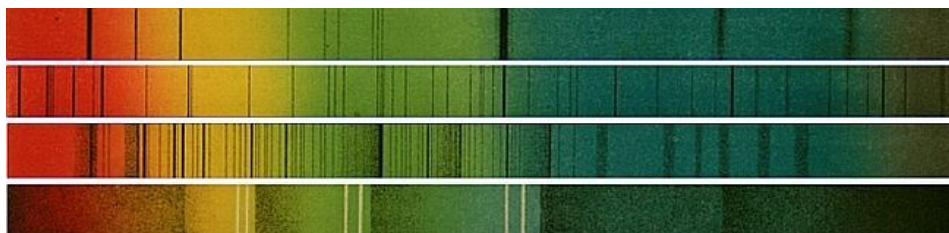
«Il **quarto tipo** è ancora più straordinario» (*ivi*, p. 403) queste poche stelle, non sono necessariamente più fredde di quelle del terzo tipo, ma soltanto chimicamente diverse.



Sala dell'equatoriale Merz (incisione di G. Della Lonca in: Triplice omaggio alla Santità di Papa Pio IX nel suo giubileo episcopale, Tipografia della Pace, Roma 1877)

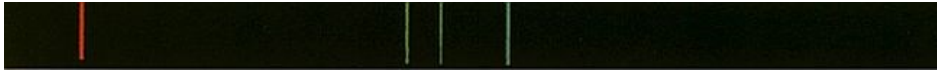


Specchio Merz



Spettri di assorbimento caratteristici delle stelle del I, II, III e IV tipo (Angelo Secchi, *Le Stelle*, Fratelli Dumolard, Milano 1877).

Da ultimo aggiunse una **quinta classe** di corpi celesti, caratterizzati dalla presenza di pronunciate righe di emissione nei loro spettri. «Vi è un'accezione singolarissima, formata da una quinta classe di stelle di pochissimo numerose, che ci danno lo spettro diretto dell'idrogeno» (*ivi*, p. 409).



*Spettro di emissione caratteristico delle nebulose - V tipo
(Angelo Secchi, Le Stelle, Fratelli Dumolard, Milano 1877)*

Grazie a questo lavoro pionieristico Secchi viene giustamente considerato come il fondatore della classificazione spettrale. L'opera da lui iniziata fu poi portata avanti ed estesa da numerosi astronomi; si ricordi in particolare la classificazione di Harvard realizzata tra fine Ottocento e i primi decenni del Novecento e basata su una sistematica osservazione dello spettro di circa 225.000 stelle.

Non solo Astrofisica

Gli interessi di Secchi furono molteplici: oltre all'astronomia, la sua attività spaziava dall'archeologia alla geodesia, dalla geofisica alla meteorologia. Curò per il governo Pontificio la realizzazione della prima rete meteorologica italiana, la determinazione del primo meridiano d'Italia, le misure antincendio e la collocazione dei parafulmini nei principali monumenti ed edifici pubblici della capitale.

Partecipò a numerose spedizioni scientifiche nazionali e internazionali per l'osservazione di eclissi totali di Sole. Nel campo della climatologia e della meteorologia Secchi fu molto apprezzato per il suo meteorografo (la prima stazione meteorologica automatica) che gli valse il *Grand Prix* all'Esposizione Universale di Parigi nel 1867 e il conferimento della *Légion d'Honneur*.



*Astronomi italiani riuniti ad Augusta
per l'osservazione dell'eclisse totale di Sole del 22 dicembre 1870.
Tra essi, al centro della prima fila, padre Angelo Secchi ([www. saiif.it](http://www.saiif.it)).*

Fino alla morte, avvenuta prematuramente a Roma il 26 febbraio 1878, rimase fedele alla sua duplice vocazione di sacerdote e scienziato. Tutto questo nel profondo legame con la Chiesa e nella fedeltà al papa in un'epoca non facile per i rapporti tra Stato e Chiesa, oltre che tra scienza e fede.

Venne spesso a trovarsi tra due fuochi: da una parte l'anticlericalismo laico e dall'altra un certo intransigentismo religioso. Così scrive in una sua lettera: «mentre alcuni vedono l'incredulità e l'ateismo nei miei scritti, altri vi vedono invece un'esaltata teologia che falsifica la fisica per appoggiare la Bibbia ... Chi si lamenta di non trovarvi le scoperte che aspettava, chi non vi trova la fisica di S. Tommaso» (Secchi all'on. G. Borio, Roma, 29/01/1877, citato in: Ileana Chinnici, *Il profilo scientifico e umano di Angelo Secchi*, in: *Angelo Secchi. L'avventura scientifica del Collegio Romano a cura di Aldo Altamore e Sabino Maffeo*, Quater edizioni, Foligno 2012, p. 58).

Un'eredità attuale

Anche papa Francesco ha ricordato Secchi come esempio importante anche oggi per «religiosi che dedicano la loro vita a stare proprio sulle frontiere tra la fede e il sapere umano, la fede e la scienza moderna» (Discorso del Santo Padre Francesco ai partecipanti al simposio promosso dalla Specola Vaticana, 18 settembre 2015).

In questo periodo sono diverse le iniziative in programma per ricordare il bicentenario della sua nascita. L'Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL - della quale Secchi era socio - e l'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) hanno infatti promosso la costituzione di un comitato Nazionale per le celebrazioni del bicentenario della nascita di Angelo Secchi. Tale comitato è stato poi istituito dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali ed il Turismo (Decreto Ministeriale n. 570 del 20.12.2017).

Tutte le iniziative sono consultabili sul sito: www.bicentenarioangelosecchi.it/



Ricordiamo qui solamente due mostre.

La prima dal titolo *Tutti i colori delle stelle. Padre Angelo Secchi e la nascita dell'Astrofisica* è visitabile dal 20 ottobre 2018 al 3 febbraio 2019 presso i Musei Civici di Reggio Emilia.

La seconda è una mostra virtuale: *Tra terra e cielo, l'avventura scientifica di Angelo Secchi* ed è consultabile al sito internet: <https://tracieloeterra.bicentenarioangelosecchi.it/>.

Matteo Galaverni

(Fisico, sacerdote della Diocesi di Reggio Emilia-Guastalla, collabora con la Specola Vaticana e con l'Istituto di Astrofisica Spaziale e Fisica Cosmica di Bologna.)

[Chi Siamo](#)

[Vai alla Home-Page della Rivista](#)

[Vai alla Sezione SCIENZA&STORIA](#)

[Vai allo Speciale: UOMINI di SCIENZA](#)

Indicazioni Bibliografiche e Sitografiche

1. Aldo Altamore e Sabino Maffeo (a cura di), *Angelo Secchi e l'avventura scientifica del Collegio Romano*, Edizioni Quater, Foligno 2013.
2. Ileana Chinnici, *Angelo Secchi*, in "Dizionario Interdisciplinare di Scienza e Fede", a cura di Giuseppe Tanzella-Nitti e Alberto Strumia, Urbaniana University Press - Città Nuova, Roma 2002.
3. Mario Girolamo Fracastoro, *Angelo Secchi, pioniere dell'astrofisica*, in *Scienza e Fede. I protagonisti*, a cura di Ivan Tagliaferri e Elio Gentili, Istituto Geografico De Agostini, Novara 1989.
4. Richard O. Gray e Christopher J. Corbally, *Stellar Spectral Classification*, Princeton University Press, Princeton 2009.
5. www.bicentenarioangelosecchi.it/
6. <https://tracieloeterra.bicentenarioangelosecchi.it/>