

# Quirico Filopanti: una singolare figura di astronomo nella Bologna dell'Ottocento

F. Bònoli

Dipartimento di Astronomia, Università di Bologna, CP 596,I-40100 Bologna, Italy

G.Parmeggiani

Osservatorio Astronomico di Bologna, via Zamboni,33 I-40126 Bologna, Italy

## 1 Introduzione

Per tutto il secolo XIX l'astronomia bolognese visse un periodo di grande decadenza, che venne interrotto solo dalla brillante direzione di Lorenzo Respighi, dal 1855 al 1865, che con gli scarsi mezzi allora esistenti nella quasi abbandonata Specola fece importanti ricerche.

Nel 1906 M.Rajna, direttore dell'Osservatorio dell'Università di Bologna, in una relazione al Rettore sulla situazione dell'astronomia bolognese, scriveva: *a comune conoscenza, in Bologna e fuori, sono le condizioni deplorabili in cui si trova da molti e molti anni l'Osservatorio della nostra Università*, e ricordava che *dopo la partenza del Respighi l'astronomia rimase, si può quasi dire, rappresentata in Bologna dall'ingegno potente, originale (se non del tutto calmo e ordinato) e dalla vasta dottrina di Quirico Filopanti, il quale non appartenne mai allo Osservatorio e dopo il 1864 non ebbe più, per motivi politici che gli fanno onore, una posizione ufficiale nell'Università*. Però lo stesso Rajna, nella prolusione del 1903 intitolata *L'astronomia in Bologna*, si era dimenticato di citare Filopanti; di questo si scusava scrivendo, in nota alla sua relazione, che *fu una spiacevole dimenticanza, dovuta unicamente alla fretta e al fatto del non essere mai stato il Filopanti addetto alla Specola*.

Una reale dimenticanza? Oppure, ricordando la "fortuna" di Filopanti dopo la sua morte – Bologna e provincia esaltarono infatti in quegli anni le sue qualità umane ed il suo impegno civile dedicandogli monumenti e strade – un tentativo di recupero anche astronomico di questo personaggio? O all'inverso, in un periodo in cui nasceva l'astrofisica e la ricerca astronomica viveva una

grande espansione – venivano fatti i grandi cataloghi stellari; si trovava la natura delle comete; nasceva la Società degli Spettroscopisti; si realizzava la cartografia di Marte; iniziava la ricerca fotografica; si costruivano i grandi osservatori di Potsdam e Lick – era un tentativo di innalzare, tramite la persona di Filopanti, l'ambiente astronomico bolognese, culturalmente misero e in grado di offrire solo questa figura, che come vedremo era più quella di un divulgatore che di un astronomo?

## 2 Vita di Filopanti

Giuseppe Barilli (questo era il suo vero nome) nasce a Budrio, in provincia di Bologna, il 20 aprile 1812 figlio di un modesto falegname. Nel 1834 si laurea in Matematica e Filosofia ed inizia a scrivere articoli e libri su diversi argomenti, dalla fisica alla critica letteraria, manifestando una disposizione eclettica, tipica del precedente secolo dei lumi, che gli rimarrà connaturata. Si cimenta anche nel campo tecnico: mette a punto, nel 1836, un nuovo tipo di idrometro; nel 1843, nel Canale Reno, presenta la *paltelata*, un sistema per arginare le rotte dei fiumi mediante l'uso di pali e tela; nel 1847 presenta a Roma un progetto di costruzione della linea ferroviaria Roma-Civitavecchia. Nel 1837 usa per la prima volta lo pseudonimo Filopanti (*colui che amò tutti*); qualche anno dopo assumerà anche il nome Quirico, in omaggio alla Roma antica. Il 28 marzo 1848 viene nominato professore incaricato di Meccanica ed Idraulica presso l'Università di Bologna. Nel 1849 viene eletto membro dell'Assemblea costituente degli Stati Romani, di cui verrà nominato segretario. Dopo la caduta della Repubblica Romana la sua posizione diventa insostenibile e si rifugia prima negli Stati Uniti d'America e poi in Inghilterra. A Londra rimane dodici anni e, a contatto col mondo operaio e sindacale inglese, fa nuove ed interessanti esperienze.

Nel 1859 torna in Italia e nel 1860 viene rientegrato in ruolo, dal quale viene nuovamente rimosso nel 1864, essendosi rifiutato di prestare giuramento di fedeltà al Re d'Italia (in seguito verrà riabilitato nel ruolo di professore "straordinario" di Meccanica applicata).

Partecipa attivamente alla crescita della Società Operaia di Bologna che deve, secondo Filopanti, avere come scopo principale l'educazione dei propri aderenti: nel suo ambito inizia la sua attività di divulgatore scientifico con lezioni serali e festive.

Nel 1867, dopo avere partecipato a due spedizioni militari al fianco di Garibaldi (che lo chiamava il suo *professore e maestro dell'infinito*), viene eletto consigliere comunale di Bologna e nel 1876 viene eletto deputato al Parlamento, carica che manterrà sino alle elezioni del 1892. Il 18 dicembre 1894, all'età di 82 anni, muore poverissimo all'Ospedale Maggiore di Bologna. Di carattere inflessibile ed intransigente ebbe amici in uomini di fedi e convin-

zioni diverse: ai funerali la partecipazione popolare fu vastissima. Venne sepolto a Budrio.

### 3 Filopanti divulgatore

Filopanti considerava l'astronomia *la più meravigliosa di tutte le scienze e raccontò le più importanti e belle nozioni della scienza del cielo, in maniera chiara ed acconcia alla comprensione del maggiore numero di lettori, ma al medesimo tempo di una rigorosa precisione* ne *L'Universo*, lezioni popolari di *Filosofia Enciclopedica e particolarmente di Astronomia* pubblicato a dispense, con il sistema dell'associazione, nel 1871 a Bologna e nelle *Lezioni d'Astronomia* stampate a Milano nel 1887; l'ultimo libro riporta la sola parte astronomica de *L'Universo*, senza le formule matematiche. I due volumi comprendono le pubbliche conferenze, o meglio lezioni popolari d'astronomia, che diede nelle dieci principali città italiane ed in altre diciannove ragguardevoli località.

Queste lezioni dovevano essere affascinanti e di grande richiamo; molte volte Filopanti le teneva all'aria aperta, perchè il pubblico potesse vedere il cielo di cui parlava, aiutandosi anche con grandi planisferi trasparenti. Nella lezione tenuta nell'estate del 1869 nella *Piazza d'Armi di Bologna*, vengono riportate anche le esclamazioni dell'uditorio e da queste si comprende la facilità con la quale Filopanti riusciva a rendere concetti difficili e la grande emozione del pubblico che scopriva cose impensabili e lontane. Filopanti seguiva con grande attenzione il notevole sviluppo che l'astronomia ebbe durante il secolo XIX, aggiungendovi però idee e considerazioni sue proprie. Descrivendo la scoperta d'Urano egli racconta fedelmente le varie fasi della scoperta, ma insinua il sospetto che Le Verrier ed i suoi amici *dopo i primi calcoli che fissavano l'approssimata posizione del cercato pianeta con un errore di soli dieci gradi, l'abbiano trovato davvero col telescopio, ma serbassero il silenzio, per dare tempo di adattar meglio il calcolo al fatto, in guisa da potere dire al mondo scientifico: cercate il pianeta nel tal preciso punto e lo troverete.* Filopanti sicuramente ammirava Schiaparelli, *uomo di grande merito molto al di sopra del mediocre* e l'idea di determinare gli elementi parabolici di uno sciame di stelle cadenti e paragonarli a quelli delle comete era sicuramente buona, ma *il direttore dell'Osservatorio di Milano...è altresì fortunato; e la desiderata cometa non solo c'era, ma capitava ad essere precisamente la più recentemente osservata fra le grandi comete!*

Filopanti desiderava parlare e scrivere per i *non versati nelle scienze, con un linguaggio da potere riescire ad essi intelligibile, purchè vi applichino almeno una mezzana capacità di mente ed un poco più che mezzana attenzione*, ma voleva anche aggiungere *cose radicalmente nuove* sulle quali invocava *l'attenzione dei dotti di professione.* Con questi ebbe però quasi sempre un rapporto

critico ritenendo che *gli scienziati moderni, generalmente forti nell'analisi, sono deboli nella sintesi; per lo più buoni osservatori, sono deboli ragionatori. Gli uomini di genio delle passate età scopersero i grandi e fecondi principii, e le regole generali; gli abili scienziati del nostro tempo cercano più volentieri e trovano le eccezioni: importante cosa ancor questa; se non che avviene non di rado che, aguzzando lo sguardo per notomizzare l'eccezione, perdono di vista i principii, più importanti ancora.*

Secondo Filopanti gli scienziati dovevano avere il compito di guidare il progresso materiale e morale dell'umanità; i suoi lavori volevano essere uno *studio complessivo dell'Universo* non solo astronomico, realizzando una sintesi del sapere e cercando il mutuo legame di tante discipline: dalla Logica alla Fisica, dalla Antropologia alla Metafisica, come viene messo in evidenza nell'introduzione a *L'Universo*. Filopanti scrive esplicitamente che ha avuto come riferimento il *Kosmos* del barone Aleksander von Humboldt; anzi, suo desiderio è fare del suo *L'Universo* l'equivalente italiano, ma con *l'ardire... di far meglio*, proponendosi di colmare l'immensa lacuna del *Kosmos* trattando anche della parte morale ed intellettuale dell'Universo.

Non casualmente Schiaparelli, direttore dell'Osservatorio di Milano, scriveva nel 1877, parlando di questa opera, che *era un lavoro tutt'altro che leggero (nonostante il titolo di lezioni popolari), una grande opera..., un bellissimo libro, in cui si contengono ad ogni passo idee belle, originali e filosofiche.*

Forse questa miscela tra un contesto filosofico ed ideale e la semplice descrizione di fenomeni, non permise alle sue opere di avere quel grande pubblico che la sua capacità di divulgatore avrebbe meritato.

## 4 L'astronomia di Filopanti

Gli studi astronomici di Filopanti sono fortemente influenzati dal suo desiderio di trovare verità universali, cercando delle relazioni tra la terra e tutto quello che le ruota attorno, e sono naturalmente condizionati dalla mancanza di strumenti. In sintesi, è importante trovare la ragione del suo "Universo": un universo che considera infinito ed eterno, materiale ma animato da una forza intelligente e libera che è espressione e prova dell'esistenza di un'ente ordinatore divino.

Partendo da quello che dovrebbe essere il nuovo principio della lingua universale, propone una nuova nomenclatura siderea e, per lo studio elementare e popolare, suggerisce *un'altra serie, molto più breve, di nomi per il popolo consistente nel dare alle più belle stelle i nomi degli uomini illustri... Il cielo diverrebbe per tal modo agli occhi del popolo uno spettacolo, anche più poetico, più istruttivo, e più atto, di quello ch'egli già è, a nobilitare ed elevare gli animi.*

Un modo, civilmente bello, perchè l'uomo avesse coscienza di quale immenso Universo, materiale e spirituale, era cittadino. Comunque, scriveva sconsolato Filopanti, di questa proposta la *Consorteria Astronomica non si è ancora degnata, nè degenerassi per qualche tempo di occuparsene*. Ottavio Zanotti Bianco, che pure era un suo estimatore, scriveva che essa *passò assolutamente ignorata, sorte che ben s'addice alle innovazioni completamente inutili non solo, ma svantaggiose*.

Importante, secondo Filopanti, è lo spettacolo che il cielo presenta *facendo oggetto di un profondo studio le varie posizioni, tanto dei corpi che formano il nostro sistema solare, quanto dei milioni di altri soli visibili ad occhio nudo o col ministero del telescopio*. Allora è possibile riscontrare un ordine *differentissimo da quello che inganna l'osservatore inesperto, ma in realtà più stupendo*. Il mirabile spettacolo si rivela principalmente per mezzo delle Geuranie (combinazione di *Gè*, terra, ed *ouranos*, cielo), che consistono in *certi singolari rapporti di posizione, sia dei pianeti rispetto alla Terra, o delle stelle fisse verso il Sistema solare, del quale la Terra fa parte*. Secondo Filopanti la Geurania fondamentale è quella che posiziona il Sistema solare in prossimità del piano di simmetria, forse al centro del Cosmo. In tale modo la posizione della Terra è fortunata, infatti le stelle più lontane proteggono la terra *dai numerosi e vagabondi rottami degli altri cosmi, come la rete metallica attorno alla lanterna di Davy difende il minatore contro le esplosioni del gas tonante*. Questa descritta è la Geurania cosmica o delle nebulose, ma esistono Geuranie di tutti i tipi, come quella, ad esempio, della legge di Bode sulla posizione dei pianeti del sistema solare.

È importante ricordare che per Filopanti *le Geuranie dipendono non da un accidentale effetto di prospettiva rispetto a noi, ma da un qualche grande disegno cosmico, da un vero vincolo, dirò così, di famiglia, esistente realmente tra le stelle che compongono i singoli gruppi apparenti*.

Ma come era fatto l'universo secondo Filopanti? Innanzi tutto egli è sicuro che nell'universo vi sono *un infinito numero di pianeti, forniti di tutte le condizioni necessarie per essere abitati*, ma nel nostro Sistema solare, l'unico pianeta abitabile, da essere simili a noi, è la Terra. Questi con le stelle e le nebulose formano il Cosmos che è *circondato da ogni parte da un deserto, attraverso il quale non passa alcuna luce...con dimensioni strabocchevolmente grandi, che si misurano a milioni di leghe, ma pur dimensioni finite*. Al di là di questo deserto vi saranno altri Cosmos la cui luce non potrà mai raggiungerci *per la mancanza di etere interposto*. Alla somma totale di tutte le cose che furono, sono, e saranno viene dato il nome d'Universo. *L'universo a cagione della sua stessa immensità, non può avere alcuna forma, perchè la forma dipende dai limiti della grandezza, e l'immenso non ha limite alcuno. Può dirsi soltanto che l'universo ha virtualmente la forma circolare sferica, secondo la bella espressione...: Dio è un circolo il cui centro è dappertutto*,



e la circonferenza in nessun luogo.

Le idee di Filopanti non ebbero molto successo nella comunità astronomica, unicamente Schiaparelli e De-Gasparis (1819–1892), direttore dell'Osservatorio di Napoli, ne fecero cenno, ma come scriveva nel 1912 Ottavio Zanotti Bianco a proposito delle *Lezioni di Astronomia: questo libro di Q.Filopanti, spirito bizzarro ma geniale, è affatto sconosciuto agli astronomi: ma merita migliore fortuna, poichè contiene idee originali e profonde degne di essere meditate*. Probabilmente le idee, agli occhi dei astronomi contemporanei, erano troppo mascherate dal tentativo di armonizzare il tutto secondo un'intelligenza superiore e dal desiderio umano e comprensibile di Filopanti di ordinare tutto.

## 5 Filopanti ed i Fusi orari

Anche il contributo che Filopanti dà al sistema dei fusi orari, di cui può essere considerato il padre, è nell'ottica di una cultura per il progresso.

Giovanni Celoria, al tempo secondo astronomo all'Osservatorio di Brera, commentando i risultati dell'*International Meridian Conference*, tenutasi a Washington nel 1884 per discutere della questione della scelta di un meridiano iniziale e la creazione di un'ora internazionale, così scriveva: *dal punto di vista pratico e della vita civile l'ora universale ha un valore minimo. Sarebbe grottesco, per non dire peggio, che gli abitanti di San Francisco, ad esempio, dovessero contare mezzogiorno verso le quattro del mattino del loro tempo locale.... Gli Stati Uniti hanno risolto il problema felicemente... Il paese fu quindi diviso in quattro sezioni, governate rispettivamente dal tempo dei meridiani che passano a 75, a 90, a 105, a 120 gradi ovest dal tempo di Greenwich... tutti differiscono dall'ora universale di un numero intero d'ore per passare negli orari delle ferrovie e dei telegrafi da uno ad altro tempo basta cambiare l'ora, mantenere invariati i minuti, e questo calcolo semplice e spedito non ammette errori e confusioni*. Celoria fa riferimento alla proposta di Dowd formulata nel 1869 quando, per superare la confusione dei diversi tempi delle linee ferroviarie, propose un *System of National Time for Railroads* fondato sulla longitudine. Il tempo di Washington sarebbe stato il tempo standard, lo *Standard Time*, e per omologare l'ora ferroviaria con l'ora locale, ad ogni multiplo di quindici gradi da Washington si sarebbe tolta un'ora. Celoria continuava il suo commento scrivendo: *in Europa le diverse nazioni essendo in generale i loro territori poco estesi in longitudine, regolano adesso gli orari sul tempo di uno fra i meridiani nazionali... La sola riforma che dal punto di vista internazionale sarebbe utile sarebbe di scegliere come nazionali tempi che differissero fra loro e dal tempo universale di una parte aliquota o di un numero intero d'ore, rendendo in tale modo facile e*

*spedito il passaggio dall'uno all'altro. Ma a questa riforma e al tempo universale...nella più gran parte dell'Europa per ora non si pensa. Eppure Filopanti già nel 1859 in *Miranda* e poi nel 1872 ne *L'Universo*, aveva proposto questa soluzione! Da *Miranda*, tradotto in italiano, ecco il passo in cui descrive la sua proposta: *conterete i giorni per il tempo universale e per tempo locale. Il primo giorno dell'anno per tempo universale comincia a mezzanotte vera sul meridiano superiore del colle capitolino. Per l'astronomia, pei telegrafi, pei bastimenti o qualunque altro mezzo di comunicazione fra punti molto distanti della terra sarà usato questo tempo universale.**

*Pel tempo locale dividete tutta la superficie del globo per mezzo di meridiani, in 24 zone longitudinali, o fusi, che differiscono uno dall'altro di un'ora. La prima di codeste zone avrà nel suo meridiano medio il Campidoglio e comprenderà una gran parte dell'Italia, della Germania, della Svezia e dell'Africa.*

*Per tutto codesto fuso il giorno locale comincerà quando suonano le sei del mattino, a tempo universale. Per tutto il secondo fuso procedendo verso Occidente, il giorno civile comincerà un'ora dopo, e così via via. Con questo provvedimento sarà facilissima la riduzione reciproca del tempo universale e dei vari tempi locali, gli uni agli altri. Per esempio sapremo con certezza che quando saranno 14 minuti di una determinata ora, dove che sia, saranno 14 minuti di un'ora od altra, dappertutto. L'idea venne riproposta ne *L'Universo*, dove era motivata dalle crescenti relazioni internazionali, ma anche perchè converrebbe stabilire un sistema di coincidenza per le ore dei diversi luoghi; un sistema il quale fosse semplice e bello, condizione necessaria perchè egli sia facilmente appreso; utile e comodo pei viaggiatori, e pei telegrafi.*

La proposta di Filopanti rimase inascoltata e Sir Stanford Fleming riprese l'idea di Dowd estendendola al mondo intero. Fleming proponeva la creazione di 24 *Standard Time* che avrebbero dovuto sostituire il tempo locale in ogni zona e che avrebbero differito per multipli interi dal meridiano iniziale. In Europa la proposta di Fleming ebbe deciso sostenitore il tedesco Ernst von Hesse-Wartegg e il viennese Robert Schram che propose, tra l'altro, per il secondo fuso la denominazione di tempo dell'Adriatico. In Italia il sistema venne adottato il 10 agosto 1893 con decreto reale; nella notte del 31 ottobre gli orologi delle amministrazioni ferroviarie e governative furono mandati avanti di 10 minuti, essendo questa la differenza fra il tempo di Roma e quello dell'Europa Centrale, e così il paese realizzò *nella migliore sua parte, quella trasformazione dell'ora che un italiano di molto ingegno Q.Filopanti immaginava primo fra tutti, fin dal 1859.*

## 6 Filopanti e l'astronomia bolognese

Dalla consultazione dell'archivio storico del Dipartimento d'Astronomia e dal registro della corrispondenza non è stato possibile trovare documenti che possano attestare una collaborazione del Filopanti con la Specola bolognese. Sicuramente Filopanti ebbe rapporti con Domenico Piani (1782–1870), ultimo curatore delle *Effemeridi* e dal 1850 segretario dell'*Accademia delle Scienze*, come attesta anche una citazione di una frase dello stesso Piani in una nota de *l'Universo*. Jacopo Michez, direttore della Specola di Bologna dal 1870 al 1873, lesse con attenzione *l'Universo* come attestano alcune correzioni fatte di suo pugno ad alcune formule matematiche nel secondo volume de *L'Universo* di proprietà della biblioteca del Dipartimento d'Astronomia dell'Università. Errori che erano sfuggiti a Filopanti, perchè la stampa era avvenuta mentre assisteva ai lavori per la chiusura del Po a Guardia Ferrarese. Non abbiamo notizie di rapporti con gli ultimi direttori provvisori della Specola, il bolognese Alessandro Palagi (1867–69, 1873–1876) ed il ravennate Antonio Saporetti (1865–67, 1877–1900). Sicuramente Filopanti frequentò l'Osservatorio se non altro per consultarvi il registro meteorologico; infatti calcolò, per gli anni 1861–1870, la media della pioggia caduta a Bologna nei quattro quarti della Luna per dimostrare l'influenza della stessa sul numero di giorni sereni o piovosi. Comunque Filopanti ben conosceva l'astronomia bolognese e ne *l'Universo* sono magistrali, per chiarezza, le pagine in cui racconta il poco noto esperimento dell'abate Giovanni Battista Guglielmini, professore di matematica all'Università, con il quale si dimostrò la rotazione della Terra mediante la caduta dei gravi. Dimostrazione fatta 50 anni prima di quella notissima di Foucault con il pendolo, ma, scriveva Filopanti, delle scoperte italiane si sa e si parla assai meno, anche dagli scienziati italiani, che delle cose d'oltremondi. Il Guglielmini cercò di misurare la deviazione verso sud-est dalla verticale prevista da Newton facendo cadere dei gravi all'interno della torre degli Asinelli e della torre della Specola. L'esperimento del Guglielmini, eseguito tra il 1870 e il 1872, fu accuratissimo sotto ogni dettaglio, compresa la sua esecuzione notturna per evitare che il passaggio di carri facesse tremare i muri della torre entro cui venivano lasciate cadere le palle di piombo. Ma la dimostrazione pur essendo stata ampiamente positiva, ebbe scarsa risonanza. Nell'*Universo* sono pure citate le misure di Respighi fatte per determinare la latitudine di Bologna.

## 7 Conclusioni

Ci si potrebbe chiedere: se l'ambiente culturale astronomico bolognese fosse stato più stimolante Filopanti sarebbe stato anche un buon astronomo, oltre che un bravo divulgatore? All'inizio abbiamo parlato di lui come un uomo



del secolo dei lumi, il *Giornale dell'Agricoltura* del 17 marzo 1883 scriveva che *nato nell'antichità sarebbe forse stato il fondatore di una nuova religione; se avesse vissuto nel medio evo, Filopanti avrebbe cercato la pietra filosofale.* Un giudizio che evidenzia l'impegno e la tenacia con cui si applicò alle più svariate attività, ed in particolare al lavoro scientifico, però mai inteso come puro interesse teorico, ma concepito sempre in vista di possibili realizzazioni tecniche, ad un vantaggio collettivo. Filopanti attribuì alla sua stessa conoscenza scientifica un significato sociale (i suoi scritti, le lezioni popolari), spinto dall'idea che la diffusione delle arti e delle scienze fosse naturale generatrice di progresso. Bene si adatta a Filopanti quello che scriveva d'Alembert, nel *Discours préliminaire* all'*Encyclopédie: La storia della scienza e della tecnica serve egregiamente ad illustrare la marcia dello spirito umano dalle tenebre originarie della credulità e della superstizione fino al regno radioso della ragione....La storia della scienza può offrire l'arma decisiva per indicare lo sviluppo progressivo e il successo ineluttabile della ragione e per sottrarre l'umanità alla miseria, alle sopraffazioni e alla guerra: proporla al pubblico è un'impresa educativa e morale.*

## 8 Bibliografia

- AA.VV.: 1898, *Discorsi e scritti in onore di Quirico Filopanti(1894-1897)*. Comitato Esecutivo per un ricordo monumentale, Budrio.
- AA.VV.: 1979, *Quirico Filopanti Studi e Ricerche*. Comune di Budrio, Budrio.
- AA.VV.:1995, *Quirico Filopanti ed il suo tempo, 1812-1894*. Comune di Budrio, Budrio.
- Baiada, E., Bònoli, F., Braccesi, A.: *Catalogo del Museo della Specola*, in preparazione.
- Bartky, I.R, Harrison, E.: 1979, *Standard and Daylight-saving Time*, Scientific American, 240.
- Bohm, C.A.: 1989, *Le chiavi del cosmo*. F.Muzzio Editore, Padova.
- Celoria, G.: 1884, *Astronomia*, in *Annuario Scientifico ed Industriale*, XX.
- Celoria, G.: 1885, *Astronomia*, in *Annuario Scientifico ed Industriale*, XXI.
- Celoria, G.: 1886, *Astronomia*, in *Annuario Scientifico ed Industriale*, XXII.
- Filopanti, Q.: 1858-60, *Miranda*. J.Morgan, Londra.
- Filopanti, Q.: 1871-74, *L'Universo, Lezioni popolari di filosofia enciclopedica*. Tipografia di G.Monti, Bologna.
- Filopanti, Q.: 1877, *Lezioni popolari di Astronomia*. Tipografia Bortolotti, Milano.
- Filopanti, Q.: 1888, *Dio Esiste, sintesi enciclopedica*. Fratelli Treves Editori, Milano.

- Hesse-Wartegg von, E.: 1892, *Die Einheitszeit nach Stundenzonen*. Verlag von Carl Reissner, Leipzig.
- Horn-D'Arturo, G., Tempesti, P.: 1960, *Piccola Enciclopedia Astronomica*. Tipografia Compositori, Bologna.
- Mayall, R.N.: 1942, *The Inventor of Standard Time*, Popular Astronomy, Rajna, M.: 1903, *L'Astronomia a Bologna*, Memorie della Società degli Spettroscopisti italiani, XXXII.
- Rajna, M.: 1906, *Sulle condizioni dell'Osservatorio della R. Università di Bologna e idee fondamentali per il progetto di una nuova specola da stabilirsi sulla collina dell'Osservanza presso Bologna*. Relazione al Rettore della R. Università di Bologna, Bologna.
- Rajna, M.: 1897, *L'ora esatta dappertutto*. U. Hoepli Editore, Milano.
- Schram, R.: 1890, *The Actual State of the Standard time question*, The Observatory, 161.
- Rocca, G.: 1893, *I Fusi Orari*, in *Vita Moderna*, n.26.
- Zanotti Bianco, O.: 1897, *L'ora dell'Europa Centrale in Italia*, in *Cielo Saggi d'astronomia*, Fratelli Bocca Editori, Torino.
- Zanotti Bianco, O.: 1904, *Nozioni Popolari d'Astronomia seguite da alcune curiosità astronomiche*, UTET, Torino.
- Zanotti Bianco, O.: 1912, *Storia Popolare dell'Astronomia, libretto di cultura generale*. Sten, Torino.