

MONTES

PERIODICO DI INFORMAZIONE E CULTURA - ANNO III, SPECIALE "AUGUSTO RIGHI", 18-luglio-96, n. 10

AUGUSTO RIGHI: UNA META DETERMINATA

Giorgio Dragoni

"Il mio non sarà un discorso elegante e fiorito... ho davanti a me una meta determinata, e debbo scegliere la via migliore per raggiungerla, sacrificando tutto alla brevità e alla chiarezza". (A. Righi, La Nuova Fisica. Discorso inaugurale per la V Riunione della Società Italiana per il Progresso delle Scienze (Roma, 12 Ottobre 1911).

Augusto Righi, personaggio di grandissima importanza nel panorama internazionale della fisica e della cultura scientifica del suo tempo - non dimentichiamo che Lenin in Materialismo ed Empiriocriticismo lo cita ripetutamente, definendolo: "il celebre fisico italiano" - può essere ritenuto il maggior fisico sperimentale dell'Ottocento e uno dei più significativi di tutta l'Europa. Non è certo un caso se Orso Mario Corbino, il creatore del Gruppo Fermi, definì Righi "il fisico più eminente che abbia avuto l'Italia dall'epoca di Alessandro Volta". La sua fama, oggigiorno, è un po' sbiadita, a causa del trascorrere del tempo dalla sua morte e, tra l'altro, anche a causa della gloria di Guglielmo Marconi, che inevitabilmente ha finito per oscurare quella di Righi. In realtà Righi - uno dei padri delle teorie elettroniche e ioniche della struttura della materia - può essere considerato uno dei fisici dell'Ottocento che maggiormente ha contribuito alla conferma definitiva della teoria elettromagnetica della luce di Maxwell e alla nascita della fisica subatomica, attraverso tutto l'insieme delle sue analisi sperimentali nel settore che oggi definiremmo di struttura della materia.

I suoi contributi sperimentali furono numerosi e importantissimi: dalla costruzione di macchine elettrostatiche, alla realizzazione di un sistema di telefonia a distanza, ai suoi contributi alla telegrafia senza fili, alla creazione dell'ottica delle onde corte, ultracorte e delle microonde. Dallo studio delle radiazioni nei tubi a scarica, allo studio delle ombre elettriche (un'anticipazione delle tecniche fotostatiche), alla magnetoottica, all'analisi di fenomeni di stato solido nel selenio, allo studio della radioattività e della relatività.

La sua conoscenza della fisica era completa, la sua capacità sperimentale notevolissima, buona la preparazione matematica, notevolmente moderna la rapidità nel pubblicare le sue ricerche anche in sedi internazionali. Egli si mantenne sempre al corrente dei progressi della sua materia fino alla fine dei suoi giorni.

In un bilancio ideale della produzione scientifica di questo insigne fisico, Giorgio Tabarroni, attento studioso di storia della scienza, ha suggerito che Righi avrebbe diritto a più di un clamoroso riconoscimento scientifico, come gli è stato riconosciuto da almeno quattro vincitori del Premio Nobel. Nel 1902 Lorenz e Zeeman citano Righi per i suoi risultati nel campo della magnetoottica; nel 1905 Lenard lo ricorda per i suoi lavori sui raggi catodici; nel 1909 è la volta di Marconi e Braun per gli sviluppi della telegrafia senza filo. Nel 1921, infine, il Nobel viene assegnato ad Einstein "per i suoi contributi alla fisica teorica e particolarmente per la sua scoperta della legge dell'effetto fotoelettrico" *. E anche per questo fenomeno, e in particolare per gli studi sul selenio, che dovevano avere straordinarie applicazioni pratiche, Righi - che era morto nel 1920 - aveva saputo compiere un'opera da pioniere.



Le pubblicazioni di Augusto Righi sono distribuite uniformemente su un arco temporale di circa cinquant'anni: dal 1872 al 1920 includendo gli ultimi lavori pubblicati dopo la morte. Il numero totale dei suoi lavori è un segno della costante, intensa attività dello scienziato, e del notevole credito offertogli dalle riviste del tempo. Complessivamente, se ci si riferisce alle biografie più aggiornate, siamo di fronte a più di 240 articoli, firmati quasi tutti solo con il suo nome. Lo stile espositivo di Augusto Righi è particolarmente chiaro, diretto, incisivo senza ripetizioni; gli esperimenti vengono presentati con grande chiarezza e corredati dal necessario formalismo matematico.

Appare chiara dalle precedenti annotazioni una caratteristica generale del lavoro di ricerca di Righi, e cioè l'enorme curiosità posta nelle sue ricerche, il suo insaziabile desiderio di rendersi conto di tutto, la freschezza e rapidità nel mutare i suoi interessi. In un'epoca di esasperata specializzazione come l'attuale, la cosa può forse sorprendere e far sorridere, in realtà era un modo per evitare la "polarizzazione" della mente, e una maniera per acquisire tecniche fisiche raffinate nei diversi settori, utilizzabili, poi, al momento opportuno, e la cui finalità generale era quella di arrivare a una sicura, completa, definitiva - per quanto possibile agli uomini di un'epoca determinata - conoscenza di un fenomeno o di una legge fisica. Al di là delle diversità dei temi affrontati, del resto, si può constatare una grande unitarietà nelle ricerche di Righi.

L'elemento unificatore è da ricercarsi, chiaramente, nell'uso dei tubi a scarica e nell'analisi dell'enorme serie di fenomeni che ne derivano: effetto fotoelettrico, produzione di onde elettromagnetiche, di raggi ultravioletti, di raggi X, di presunti raggi magnetici... (continua a pagina 2)

continuazione

Se l'uso dei tubi a scarica può essere considerato un pratico leit-motiv, possiamo individuare, a livello concettuale, un altro elemento unificante nella vastissima e profonda conoscenza di Righi sui fenomeni ondulatori. Lo studio delle onde, in acustica, in ottica, in elettromagnetismo è, infatti, un tema che attraversa quasi tutta la sua produzione e che accomuna esperimenti e fenomeni molto diversi tra loro. Basti pensare che anche le scariche elettriche, che tanto lo affascinavano, possono essere considerate e sono la sorgente delle onde elettromagnetiche.

In una sintesi estrema, gran parte della produzione scientifica di Righi può essere definita d'indagine sulla struttura della materia. Indagine che ha costituito la premessa indispensabile, necessaria e sufficiente per i successivi sviluppi della fisica. Righi e gli altri sperimentatori del suo tempo hanno preparato il terreno prima a Rutherford, poi a Fermi, Heisenberg, Pauli...

La ricerca di Righi si è concretizzata - come è stato detto giustamente da Luigi Donati, che lo propose varie volte per il Nobel in Fisica - in un lavoro da "precursore e attore principale della grande evoluzione recente della fisica". Purtroppo a Righi mancò la scoperta eclatante, la scoperta fortunata, o forse semplicemente fortuita. Ma durante la sua vita i contemporanei non ebbero bisogno di quei successi per capirne il valore. Valore che gli veniva riconosciuto dagli scienziati di tutto il mondo, dalla cui stima Righi traeva, forse, quella fiducia in se stesso che gli consentiva di far a meno di inseguire, almeno nell'ultimo periodo della sua vita, il fenomeno nuovo, insolito, per erigersi a giudice supremo sulla ricerca fisica del suo tempo.

Il tempo ha cancellato molto della fama di Righi. Ma a questo proposito facciamo nostra una frase di Antonio Rostagni, il noto fisico italiano la cui sensibilità culturale anche per la storia della fisica è veramente e piacevolmente sorprendente: "E' l'indagine critica, e non il tempo nel suo cieco procedere, che deve stabilire le corrette proporzioni, valutando i contributi ed i meriti individuali". (G. D.)

LA FAMIGLIA RIGHI

Da Gaggio Montano, nella seconda metà del '700, la famiglia Righi passò a Bologna dove, il 27 agosto 1850, nacque Augusto

Nel vastissimo archivio personale lasciato alla sua morte da Augusto Righi c'era anche un raccoglitore pieno di carte e documenti di famiglia. La raccolta era stata iniziata a metà del '700 dal bisnonno dello scienziato e continuata per quattro generazioni fino alla sua morte. Ciascuno dei capifamiglia, che si erano succeduti per due secoli, aveva annotato sopra un taccuino le date salienti della vita familiare. Un ampio corredo di documenti ufficiali, atti di nascita e di morte, certificati di matrimonio, lauree, diplomi militari, contratti, ecc. completava le scarne annotazioni del taccuino.







Autoritratto di Pietro, nonno di Augusto, e i genitori dello scienziato (dipinti di Clemente Alberi)

Il più antico di questi documenti è un atto notarile redatto nel 1749, da cui risulta che Antonio Righi (1672-1751), dimorante nella "Terra e Rocca di Gaggio di Montagna", ritraeva redditi dalla vendita di prodotti agricoli e dalla locazione di un'osteria che possedeva a Bombiana. Tali redditi gli assicuravano evidentemente una certa agiatezza, poiché poté mantenere agli studi universitari a Bologna il figlio Francesco Maria (1726-1786) fino alla laurea in medicina. Appena conseguita la laurea, Francesco Maria si trasferì da Gaggio Montano a Bologna, ed ivi si stabili definitivamente, mettendo su famiglia e dedicandosi con successo alla professione medica fino alla morte. Dopo di allora la famiglia non si mosse più da Bologna. Lì nacque il figlio Pietro (1772-1839), artista scultore di pregevoli terrecotte colorate. Il figlio di Pietro, Francesco (1807-1872), si laureò come il nonno in medicina ed esercitò la professione a Bologna. Nel 1834 sposò Giuseppina Zanelli e dal loro matrimonio nacque, il 27 agosto 1850, il futuro scienziato: Augusto Righi. Questi ebbe due figlie ed un unico maschio, Aldo, ingegnere elettrotecnico, per molti anni direttore della Società Bolognese di Elettricità.

Aldo ebbe dalla moglie Luisa Marinelli (tuttora viva e vegeta alla bella età di 98 anni) quattro figli maschi: Guido, Gian Paolo, Augusto e Vittorio; quest'ultimo già defunto. Ogni estate la famiglia, aumentata di altre quattro generazioni, si riunisce nella proprietà di Montese, ereditata proprio dal nonno scienziato.

Augusto Righi e la famiglia a Montese

Montese notizie direttore Fabrizio Martelli direttore responsabile Walter Bellisi

Redazione Via Riva, 1 41050 MASERNO MO tel. 059 / 980037 Autorizzazione del Tribunale di Modena n. 1029 del 27 luglio 1994

Hamo collaborato Prof. Giorgio Dragoni, ing. Augusto Righi, Antonio Grilli, Stefano Benassi, Cristiano Bernardoni, Morgan Bernardoni



^{*} G. Tabarroni, Augusto Righi e la sua Università nel secolo scorso, Bologna 1971, pp. 1-11; cit. pp. 4-5.

RIGHI INSEGNANTE

Nel 1873 succede a Pacinotti nell'Istituto Tecnico di Bologna; dal 1880 è docente universitario a Palermo, dal 1885 a Padova e, dal 1889 fino alla morte, all'Istituto di Fisica di Bologna



Brillante e precoce è stata la carriera didattica di Righi. Nel 1871, ancora studente, venne nominato assistente di fisica all'Università con uno stipendio annuo di lire 320. Laureato nel 1872, l'anno successivo riceveva come assistente un compenso di lire 1000. Sempre nel 1873 insegnava pure al Reale Istituto Tecnico, dove a suo tempo era stato allievo di Pacinotti. Nel 1875 diventava titolare e due anni dopo libero docente di fisica a Bologna. Nel 1880 era professore ordinario a Palermo. Nel 1885 su voto favorevole delle Facoltà di Scienze di Torino e Padova, accettava la cattedra di fisica a Padova. Nel 1889 venne chiamato alla cattedra di Fisica dell'Università di Bologna, che terrà fino alla morte. Li non svolse solo un intenso lavoro didattico, ma pure quello organizzativo, tanto che è merito suo se venne realizzato il nuovo Istituto di Fisica a Bologna, inaugurato nel 1907 e, dopo la morte, a lui stesso intitolato. Con quale spirito e gioia Righi vivesse la sua missione di insegnante è ben espresso nel discorso che lo stesso illustre professore tenne il 12 aprile 1907 all'inaugurazione del nuovo Istituto di Fisica dell'Università di Bologna: "Alle soddisfazioni della vita di laboratorio si aggiungono quelle che procura la cattedra, particolarmente in quei giorni nei quali il docente, o perché è meglio disposto, o perché tratta un soggetto di interesse grande ed evidente, riesce più facilmente ad imporsi alla curiosità e alla attenzione degli ascoltatori. Quando si veggono i segni di questi sentimenti su tanti volti giovanili, quando si ha coscienza di poter plasmare a proprio talento, in rapporto alla scienza che si professa, tutte quelle menti, che chiedono solo di dar sfogo alle loro balde energie intellettuali, quando si prova la ben nota impressione di essere avvinto all'uditorio

da misteriosi legami, che permettono, non solo di sentire se si è o no compresi, ma anche di colmare subito occorrendo le eventuali lacune del proprio ragionamento, quando alla fine si resta persuasi, che l'opera propria riescì efficace, sia tutto quello illusione o realtà, sta di fatto però, che si prova una soddisfazione grandissima, che forse difficilmente immagina chi non l'abbia sentita" (1). Per unanime entusiastico riconoscimento di tutti i suoi allievi ed in particolare dei più illustri le lezioni di Righi, sempre accuratamente preparate ed, ogni qual volta possibile, accompagnate da



Augusto Righi con la toga da professore e, nella foto in alto, seduto alla sua cattedra nell'Istituto di Fisica a Bologna

Ricordi di suoi scolari:

Timpanaro: "La scienza era per lui verità e verità ardua, severa: era il lavoro della sua vita. Ed è per questo ch'era d'un'incontentabilità estrema con i laureandi nella tesi sperimentale senza la quale per lui la laurea in fisica era un non senso. E qualcuno poté credere qualche volta che lui non incoraggiasse allo studio della fisica, perché il Righi era convinto che la ricerca scientifica non dovesse essere espressione d'un capriccio, ma d'un bisogno profondo...Le qualità didattiche del Righi erano eminenti e forse nessuno è stato superiore a lui come insegnante di fisica" (2).

Specchia: "Trattava un argomento di Fisica non come se insegnasse qualche cosa di utile, ma come se parlasse di una cosa bella che valesse la pena conoscere... Ci esortava a leggere le memorie originali degli scienziati con amore sì da riuscirvi a scoprire, attraverso la rigidità delle formule e delle deduzioni schematiche, tutta la bellezza del travaglio dell'uomo che ricerca la verità. Ed Egli, come tutti i grandi, possedette questa bellezza. A settant'anni si occupava della sua scienza con entusiasmo giovanile: sembrava veramente che attraversasse una nuova giovinezza fervida e feconda come quella in cui compì le ricerche sull'Ottica delle oscillazioni elettriche. E quanto più il suo corpo declinava, tanto più il suo intelletto diventava lucido... In noialtri esercitava l'impressione di una tranquilla forza. Io avrei barattato volentieri la disincantata e vana giovinezza dei miei trent'anni con quella vecchiezza semplice e laboriosa, appassionata e feconda. Fu di aspetto aristocratico, e di parsimoniosa spiritualità come tutti gli uomini di intensa vita interiore. A vederlo si giudicava subito un uomo bonario e il genio gli si riconosceva volentieri. La notte dell'8 giugno, dopo aver lavorato fino a tardi, Egli entrava nell'Eternità tranquillamente come in un dominio che gli apparteneva" (3). Cardani: "Ebbi la fortuna di assistere alla prima lezione che A. Righi tenne a Palermo, iniziando il suo insegnamento universitario: e fu un trionfo" (4).

Magrini: "Fu il nostro grande Maestro... Chiunque ha avuto la grande ventura di avvicinare il Professore Righi credo avrà provato l'impressione di trovarsi davanti ad un uomo superiore" (5).

Amaduzzi: "Il Righi, genuino e forte scienziato, come tutti coloro che in ogni tempo seppero eccellere per merito reale, non concepì, non disse e non scrisse mai nulla che non avesse nel sommo grado gli attributi della limpidezza adamantina. Lo sa bene chiunque ebbe la possibilità di ascoltare le sue lezioni di una semplicità perfetta... E come egli è stato grande maestro, coi suoi scritti continuerà ancora e per molto tempo ad esserci maestro sommo" (6).

¹⁾ A. M. Angelini, Rievocazione di A. Righi, estratto

da "L'Elettrotecnica", 1971. 2) S. Timpanaro, in "L'Arduo", Bologna, luglio 1920, numero dedicato ad Augusto Righi, pp. 53-54. 3) Orazio Specchia, in "L'Arduo", op. cit., pp. 45-47.

⁴⁾ Pietro Cardani, Prof. dell'Università di Parma, in "L'Arduo", op. cit. p. 67.

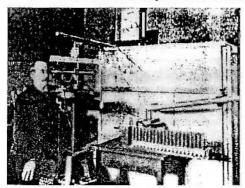
⁵⁾ Silvio Magrini, Prof. dell'Università di Ferrara, in "L'Arduo", op. cit. p. 69.

⁶⁾ Lavoro Amaduzzi (di Gaggio Montano), Augusto Righi e l'opera sua, in "L'Arduo", op. cit., pp. 14,

RIGHI SCIENZIATO

Si interessò e approfondì tutti i campi della fisica: elettrostatica, scariche elettriche nei gas, oscillazioni elettromagnetiche, raggi X, radioattività, relatività...

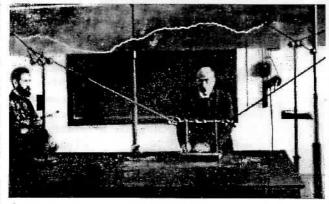
Righi, ben istradato dal suo maestro Pacinotti, è diventato un grande della scienza (1). "Toccò quasi tutti i capitoli della Fisica, dall'elettrostatica e fenomeni connessi all'ottica fisica, dalle scariche elettriche attraverso i gas a quelle che oggi si chiamerebbero proprietà elettroniche dei metalli, dalla meccanica delle oscillazioni agli effetti del campo magnetico sui corpi, dalle onde elettriche ai raggi X, dalla radioattività ai fondamenti sperimentali della teoria della relatività" (2).



Di fronte a questa enorme apertura a tutto campo di Righi scienziato, il prof. Dragoni così ha scritto: "Sembra quasi impossibile, ora, che una persona sola, uno scienziato come Righi, abbia saputo anche soltanto seguire (ma talora anche anticipare e correggere) tutta questa serie poderosa di sommovimenti della scienza fisica... Una caratteristica legata al metodo sperimentale di Righi è quella di prendere spunto, per le sue ricerche, da osservazioni fatte da altri... Tutto sommato sembra non aver importanza

chi ha fatto per primo una certa scoperta, l'importante è chiarire il fenomeno in tutte le sue componenti, attraverso rigorose prove e misure sperimentali. Da qui la cura estrema con cui Righi analizza, ricostruisce, varia i fenomeni per evidenziare tutte le caratteristiche. Un'altra importante caratteristica di Righi è quella che per lui la

scienza è - di fatto, ma anche dichiaratamente - un patrimonio universale; cioè di tutti e per tutti" (3). "Egli è per i suoi tempi, un fisico di avanguardia. Talvolta trova egli stesso nuovo fenomeno; comunque, se ha notizia che altri fisici hanno scoperto importanti nuovi fenomeni (e nel cinquantennio della sua attività ciò avvenne di frequente) egli ne fa subito oggetto dei suoi studi; non si limita però (esarebbe già molto)



Righi impegnato in esperimenti; qui sopra, mentre effettua le scariche elettriche, è aiutato dal suo assistente Dessau

a ripetere esperienze di altri, ma immagina nuovi dispositivi per osservare il fenomeno nel modo migliore, ne studia aspetti sfuggiti ad altri fisici; in conclusione, solo dopo la sua opera, il nuovo fenomeno può ritenersi veramente acquisito alla scienza" (4). Righi aveva una totale fede nella razionalità e nell'esperienza, tanto che su una parete dell'Istituto di Fisica aveva fatto affiggere la massima di Aristotele e Galileo: "Quello che l'esperienza e il senso ci dimostrano, si deve anteporre ad ogni discorso ancorché ne paresse assai fondato". Per questa sua dote di scienziato positivista fu perfino citato da Lenin nel libro "Materialismo ed Empiriocriticismo" (5).

Riconoscimenti

1875 - premio di lire 1000 dalla Società dei XL a Roma.

1875 - membro dell'Accademia delle Scienze di Bologna.

1877 - Menzione onorevole dell'Accademia dei Lincei.

1879 - Accademico Benedettino dell'Accademia delle Scienze di Bologna.

1886 - medaglia d'oro del Premio Matteucci data dalla Società dei XL.

1891 - eletto all'Accademia di Padova; ottiene il VII Premio Reale.

1897 - scelto come membro

corrispondente dell'Accademia imperiale di Pietroburgo.

1897 - membro onorario della Società Filosofica di Cambridge.

1899 - Dottore in Filosofia "honoris causa" all'Università di Gottinga.

1903 - Uno dei 12 soci onorari della Società di Fisica di Londra.

1905 - medaglia e premio Hughes dalla Royal Society di Londra.

1906 - membro oorario della Roy Institution of Great Britain.

1907 - membro onorario della Società Scientifica Antonio Alzate del Messico. 1907 - scelto come corrispondente della Società Reale di Londra.

1907 - proposto al Premio Nobel della Fisica da Oliver Lodge dell'Università di Birminghan.

1908 - membro ordinario della Reale Società di Scienze di Upsala.

1911 - premio Vallauri dell'Accademia delle Scienze di Torino.

1913 - proposto al Premio Nobel dal Prof. di Fisica Zeeman di Amsterdam.

SOCIO DELLE ACCADEMIE DI:

Palermo, Torino, Padova, Catania, Brescia, Modena, Pietroburgo, Cambridge, Ginevra, Londra, Göttingen, Edimburgo, Baviera, Upsala, Lund, Haarlem, Boston.

RIGHI SENATORE

Dal 1905 ebbe l'incarico di Senatore del Regno e con questo onore ed onere si interessò più volte della scienza e della scuola universitaria. Nella discussione sulle previsioni di spese del Ministero della pubblica Istruzione per l'anno 1910-1911 protestò in difesa della libertà dell'insegnamento e della ricerca: "I professori universitari sono dei galantuomini che vanno trattati con fiducia e non diffidenza". Nel 1919 chiese di favorire il passaggio dalla scuola alla cattedra, dando i mezzi opportuni ai giovani economicamente poveri, ma ricchi di buone capacità. (Cfr. A. M. Angelini, Rievocazione di Augusto Righi estratto da "L'Elettrotecnica", 1971, n. 2, p. 12).

G. Tabarroni, La formazione di Augusto Righi nella Bologna di un secolo fa, Strenna storica bolognese, 1969, pp. 273-292.

A. Rostagni, Augusto Righi e la sua opera a mezzo secolo dalla scomparsa, Roma, Accademia Nazionale dei Lincei, 1972.

³⁾ G. Dragoni, Augusto Righi, in AA. VV. Figure di maestri che hanno operato nel corso del IX centenario dell'Università di Bologna, Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna, Bologna 1990, pp. 207, 213-214.

⁴⁾ D. Graffi, Nel cinquantesimo anniversario della morte di Augusto Righi, 1970.

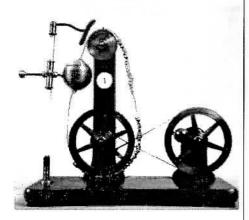
⁵⁾ N. Lenin, Materialismo ed Empiriocriticismo, Rinascita, Roma 1953 [1909], p. 241 e passim.

PRINCIPALI APPARECCHI DEL RIGHI

Il Prof. Augusto Righi nelle sue ricerche scientifiche costruì vari apparecchi, alcuni dei quali servirono per importanti applicazioni. Oggi questi cimeli sono conservati presso l'Istituto di Fisica di Bologna che porta il suo nome

Elettrometro a induzione

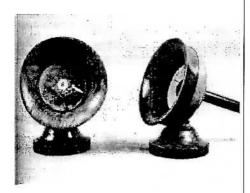
Il primo apparecchio: l'elettrometro a induzione, costruito da Righi per la sua tesi di laurea (1872), serviva per misurare le piccole differenze di potenziale di contatto tra metalli diversi.



Il principio che sfruttava fu assai importante come precursore del generatore ad alta tensione realizzato nel 1933 da Van de Graaff, Compton e Van Atta.

Telefono che si ascolta a distanza

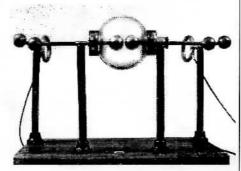
Un altro apparecchio inventato da Righi, brevettato e presentato all'Accademia di Bologna nel 1878, è un telefono che (a differenza di quello di Bell di due anni prima) si ascolta a distanza, tanto che il ricevitore è considerato il primo modello di altoparlante.



Sebbene l'invenzione fosse stata un successo sul piano della scienza, il Righi non ne trasse alcun vantaggio economico.

Oscillatore a tre scintille

L'apparecchio più famoso di Righi è certamente l'oscillatore a tre scintille, composto da un generatore di onde elettromagnetiche e da un risonatore per captarle.

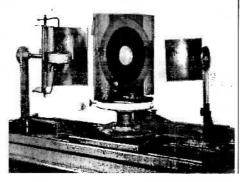


Hertz aveva già ottenuto queste onde, previste teoricamente da Maxwell, e aveva già realizzato degli esperimenti per dimostrare l'analogia con le onde luminose; ma il suo oscillatore produceva onde piuttosto lunghe (minimo 66 cm). Righi invece con il suo oscillatore produceva onde più piccole fino a 2,6 cm e così poté facilmente realizzare tutte le esperienze sulle onde elettromagnetiche, studiandone i fenomeni di riflessione, rifrazione, interferenza, diffrazione e polarizzazione.

Marconi partì proprio da questi studi e da queste esperienze per la sua coraggiosa realizzazione della radio.

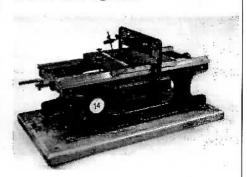
Banco per le onde elettromagnetiche

Righi si costruì un banco per eseguire gli esperimenti con le onde elettromagnetiche per poter provare che tali onde si comportavano come la luce.

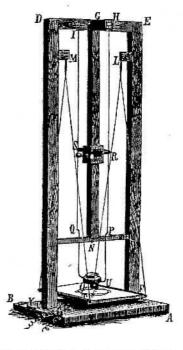


Slitta per incidere il risuonatore

Per poter realizzare il suo "risuonatore", lo strumento che fungeva da rivelatore dell'onda elettromagnetica inviata dall'oscillatore, Righi, servendosi di una "slitta", con una punta di diamante tracciava una sottile incisione su una lastra di vetro argentata.



Apparecchi per i moti pendolari



Interessanti sono gli esperimenti per studiare la composizione di due moti pendolari ortogonali. Per mostrare agli allievi le figure di Lissajous, Righi aveva costruito pendoli precisi, conservati presso l'Istituto di Fisica di Bologna.

RIGHI E GLI ALTRI SCIENZIATI

Righi, aperto a tutti i campi della fisica, era in collegamento con tutti i più illustri scienziati del tempo. Lo testimonia l'intenso scambio epistolare

Augusto Righi non fu uno scienziato isolato nei suoi studi e chiuso nelle sue ricerche, ma, aperto ad ogni tema emergente nella fisica, comunicava quanto nelle sue ricerche riusciva a provare. Come era attento al lavoro degli altri, con altrettanta sollecitudine rendeva pubblici i suoi studi e le sue scoperte attraverso le numerose pubblicazioni.

Corrispondenza

Il suo intenso rapporto con gli scienziati più famosi dell'epoca è provato anche dalla mole di corrispondenza epistolare che intrattenne con loro. Sono ben 1.338 le lettere ricevute e donate dai familiari all'Accademia delle Scienze detta dei XL a Roma-Eur. Altra corrispondenza è ancora presso i nipoti (1).

Dalle lettere donate all'Accademia dei XL figurano questi scienziati italiani:

Amaduzzi, Arzelà, Ascoli, Bacchelli, Battelli, Cardani, Corbino, Cremona, Dessau, Dini, Garbasso, Levi-Civita, Majorana, Roiti, Silla, Valle e Volterra. Tra gli stranieri:

Abraham, Ayrton, Chwolson, Crookes, Curie, Guillaume, Hertz, Kamerlingh, Larmor, Lebedev, Lodge, Nagaoka, Nakamura, Ramsey, Rayleigh, Richarson, Rutherford, Trouton, Zeeman.

Leather that several of my troplish confrires are making a certain romination in the hope that a Notal Prime for 1907 may go to Italy. In that

propose M. Right from a prix Hotel

2 diceoner on 1913.

On repowerall se double sum
la justice d'un tel caria, geni
serail ratific cortainement
from les so vants in monte contien,
Je me rejornique profondément
21 pl pour rais accidence un
pour les chances de M. Righi,

Due brani di lettere di Lodge e Zeeman che propongono Righi canditato a Premio Nobel



Catalogazione delle 1.338 lettere giunte a Righi da molti scienziati e donate all'Accademia dei XL Nazioni di provenienza:

proventenza.	
Italia n. 923	3
Francia n. 121	Ĺ
Inghilterra n. 113	3
Germania n. 83	
Olanda n. 34	ı
Svizzera n. 25	i
U. S. A n. 17	
Belgio n. 8	3
Svezia n, 5	
Austria n, 3	}
Cecoslovacchia n. 1	
Polonia n, I	
Portogallo n, 1	
Russia n. I	
Ucraina n. 1	
Ungheria n. 1	
그 보고 소설 구기를 가면 있다면 한다고 있다. 그를 내고 있다. 그를 가지 않는데 하는데 하는데 하는데 그렇게 되었다. 그 그리고 있다면 하는데	

In lingua italiana n. 950, in francese n. 208, in inglese n. 114, in tedesco n. 66, (Catalogazione del prof. Giorgio Dragoni).

Giudizi di stima

Enorme era la stima che godeva Righi in campo scientifico, tanto che più volte fu candidato al Premio Nobel per la Fisica e questo ininterrottamente dal 1905 al 1920. Riportiamo qui alcuni giudizi espressi su di lui da Professori universitari.

Paternò dell'Università di Roma: "La vastità della mente, la profondità delle delle osservazioni, sempre giuste ed acute, la grande operosità, la nobiltà dell'animo, la innata modestia, la semplicità della vita, innalzano il Righi alle più alte cime fra gli uomini che la intera vita hanno consacrato allo studio ed alla ricerca del vero. Augusto Righi non sarà dimenticato" (2).

Dessau dell'Università di Perugia: "Intuito meraviglioso che nei primordi della sua attività lo fece precursore in un campo allora pochissimo esplorato: chiarezza perfetta nel concepire il piano della sua indagine, le linee d'attacco al problema da risolvere; dominio assoluto della tecnica sperimentale: ecco ciò che per me caratterizza l'opera scientifica del Righi" (3).

Donati dell'Università di Bologna:

"L'opera di Augusto Righi è stata sì vasta e feconda da collocarlo in prima linea fra i più eminenti fisici contemporanei e da legare il suo nome alle maggiori conquuiste e a tutta la grandiosa evoluzione della fisica negli ultimi decenni" (4).

Murani dell'Istituto Tecnico Superiore di Milano: "Egli ha così nobilmente continuato la nobilissima tradizione dei grandi Fisici italiani, come il Volta, il Melloni, il Pacinotti, il

Ferraris... Come volgarizzatore poi della alta cultura non credo che in Italia vi sia chi possa gareggiare con lui, tanta è l'efficacia che Egli raggiunse con una chiarezza ed una precisione meravigliosa" (5).

Dragoni dell'Istituto di Fisica dell'Università di Bologna, studioso della corrispondenza di Righi, dopo aver esaminato le 40 lettere di Corbino, conclude: "Quali prove migliori per poter affermare che è esistito un processo continuo di trasmissione del sapere tra A. Righi / O. M. Corbino / E. Fermi? Corbino ha raccolto il testimone da Righi e lo ha passato ad Enrico Fermi" (6).

 Tra le lettere ancora in possesso dei familiari interessante un telegramma giunto a Montese, che attesta il rapporto Righi-Marconi: "Londra, 9-4-1903. Pregola insistere che sua lettera venga pubblicata nella forza originale datale che approvo, sono informato che Electrician seriverà uf. suggerendo modificazioni, Marconi. Ufficio Telegrafico Montese 9 apr. 03".

 AA. VV. L'omaggio della scienza ad Augusto Righi, in "L'Arduo", Bologna 1920, p. 59.
 Ivi, p. 60.

4) Ivi, p. 60.

5) Ivi, p. 64.

 G. Dragoni, Augusto Righi tra Orso Mario Corbino e Tullio Levi-Cita, SIF - Lecce, 1994.



Righi con colleghi scienziati e docenti

RIGHI E MARCONI

Marconi apprende alla "scuola" di Righi, poi prosegue da solo per la radio. Ad una iniziale tensione seguono riconoscimenti reciproci: Marconi attesta di avere conosciuto e seguito gli studi di Righi; Righi gli riconosce il merito di aver preso un'audace iniziativa e di aver proseguito con genialità

Augusto Righi fu il maestro di Guglielmo Marconi? La risposta la dà lo stesso Righi: "Di un tale titolo sarei molto lieto; ma bisognerebbe che a quel vocabolo si potesse dare un senso molto lato, per applicarlo a chi col giovane inventore ebbe solo dei colloqui, il più delle volte su progetti di esperienze e di applicazioni pratiche diverse da quelle che lo hanno meritatamente reso celebre, e tutt'al più ebbe campo di fornirgli spiegazioni, schiarimenti e consigli intorno a quei progetti..." (1).

Infatti Marconi non fu suo diretto scolaro, non essendo iscritto all'Università Bologna, ma nonostante frequentò Righi per seguirne alcuni corsi come uditore, consultò attentamente le sue chiare pubblicazioni, ebbe occasione di conoscere in laboratorio i suoi apparecchi e gli scopi a cui dovevano servire, conferì con lui sia all'Istituto, sia nella sua casa a Bologna e sia nella villa di Sabbiuno dove allora si recava per la villeggiatura (2).

Non vi è dubbio che il Righi abbia dato un aiuto e un incoraggiamento al giovane Marconi che fin

dal 1892 scriveva al fratello: "... Sono sempre molto occupato a studiare... per ottenere la licenza dell'Istituto Tecnico, o del Liceo, come era desiderio del Prof. Righi" (3).

E proprio in quegli anni , 1893 e 1894, il Prof. Righi pubblicava i lavori più interessanti sulle onde elettromagnetiche, progredendo le esperienze di Hertz e confermando la teoria di Maxwell.

Dal suo oscillatore a tre scintille trasmetteva il segnale a 6, 7 metri di distanza e, con il risuonatore munito di specchio parabolico, fino a 25 metri.

Nelle sue pubblicazioni descriveva minuziosamente gli apparecchi e gli esperimenti. Tutto questo influenzò direttamente il genio di Marconi che onestamente lo ammise.

Un telegramma spedito da Roma allo stesso Righi il 6 luglio 1897, lo conferma: "Sezione romana e presidenza dell'Associazione elettrotecnica italiana riunita banchetto onore Marconi, proponente Marconi stesso, inviamo unanime plauso illustre prof. Righi, i cui studi sono fondamento nuova invenzione. Ascoli" (4).

Pure nel momento più alto della sua celebrità, nella conferenza a Stoccolma per l'assegnazione del Nobel del 1909, che condivise con Braun, Marconi disse: "Posso asserire di essermi tenuto diligentemente al corrente di tutte le pubblicazioni di quel tempo relative ad argomenti scientifici comprendenti lavori di Hertz, Branly e Righi" (5).

Il giovane Guglielmo Marconi, edotto dalle esperienze di laboratorio di Righi, proseguì da solo: nel 1895 a Villa Griffone trasmetteva oltre la collina; nel 1896 brevettava in Inghilterra la

sua invenzione; nel 1897 realizzava una serie di esperimenti da sbalordire tutti e riceverne i massimi onori in tutto il mondo. Righi allora si sentì come usato e messo da parte. Proprio in quel periodo, 1898, scelse per sempre come luogo di villeggiatura la pace di Montese, accanto agli amici professori Pincherle e Morini. Nel 1901 si rifiutò di presenziare a Roma al conferimento della medaglia Matteucci a Marconi. Proprio per questa tensione creatasi tra i due massimi fisici bolognesi, non è verosimile che Marconi fosse venuto ospite nella Villa Righi a

Montese.

Righi tuttavia non portò rancori, anzi, in breve tempo, pur confermando che utilizzava un suo strumento (l'oscillatore), vide nel giovane Marconi non un profittatore, ma un vero genio, capace di coordinare il lavoro di altri e di progredire a passi da gigante.

Nel 1903 scriveva: "Nei dettagli essenziali del suo apparecchio, il Marconi ha avuto dunque dei predecessori, dimodoché la sua invenzione, stando, anche alle stesse sue parole nella descrizione di quel brevetto, si riferisce in gran parte alla maniera nella quale gli apparecchi sono costruiti e connessi fra di loro... Ma gli rimane il merito indiscutibile di aver preso una audace iniziativa, laddove da altri

non erano state fatte che delle timide proposte, e di avere trasportato nel campo pratico ciò, che altri avevano soltanto intravveduto o realizzato in scala minore. Ma l'ingegno e le facoltà inventive sue si rivelarono pienamente più tardi, per l'abilità colla quale vinse le numerose difficoltà, e per tante modificazioni ed aggiunte di dettaglio in gran parte essenziali per il successo pratico, che furono da lui introdotte e riunite in quell'insieme, che a ragione può chiamarsi il sistema Marconi" (6).

Le parole di Righi manifestano non solo la correttezza dell'insigne scienziato, ma pure la sua straordinaria grandezza d'animo (7).



Il giovane Marconi con il telegrafo senza filo: la prima radio; il trasmettitore, in basso a sinistra, è l'oscillatore a tre scintille

¹⁾ P. Poli, L'invenzione di Marconi e il presentimento di Righi, Roma 1976, p. 4, citazione presa da L. Solari, Storia della Radio.

B. Dessau, L'opera scientifica di Augusto Righi, conferenza del 1907; M. C. Marconi, Mio marito Guglielmo, Rizzoli 1995, pp. 8, 49; D. Marconi Paresce, Marconi mio padre, Como 1995, pp. 21-25.

³⁾ B. Valotti, Le radici dell'invenzione: nuovi documenti sul giovane Marconi, in "Altafrequenza, Rivista di elettronica", VII, 1995, p. 32.

⁴⁾ A. M. Angelini, *Rievocazione di A. Righi*, estratto da L'Elettrotecnica, vol. LVIII, n. 2, 1971, pp. 2, 4.

⁵⁾ G. Dragoni, L'opera di Righi tra Calzecchi Onesti e Marconi, in AA. VV., La conquista della telegrafia senza fili, Bologna 1987, p. 114.

⁶⁾ Righi-Dessau, La telegrafia senza filo, Bologna 1903, pp. 287-288.
7) Cfr. G. Dragoni, Augusto Righi (1850-1920), in AA. VV., Figure di Maestri che hanno operato nel corso del IX Centenario dell'Università di Bologna, Accademia delle Scienze Dell'Istituto di Bologna, 1990, pp. 189-224; G. Dragoni, Augusto Righi, l'indagine sperimentale del mondo fisico, in AA. VV., Cento anni di radio, Torino 1995, pp. 219-270.

BOLOGNA E RIGHI

Bologna ha sempre avuto per Righi una grande venerazione, dedicandogli una via, una scuola superiore e l'Istituto di Fisica

La maggior parte della vita di Augusto Righi è legata alla sua città di Bologna. Vi era nato il 27 agosto 1850 in una palazzina del vecchio rione Borgo di San Pietro, a cui rimase sempre legato. Frequentò l'Istituto tecnico Pier Crescenzi, non dimostrando particolari attitudini allo studio. Fu grazie alle lezioni del professor Antonio Pacinotti che cominciò ad amare lo studio delle scienze. Alla fine del 1873, appena laureato, gli venne subito affidato l'insegnamento di fisica al Pier Crescenzi, succedendo al suo grande maestro Pacinotti. Dopo le parentesi di insegnamento universitario a Palermo (dal 1880) e a Padova (dal 1885), nel 1889 ritornò nella sua amata Bologna dove tenne la cattedra di Fisica fino alla morte.

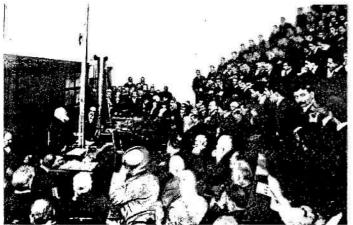
Nel 1905 si era pensato di festeggiare i 25 anni d'insegnamento universitario di Righi; poi, essendo già avanti i lavori di costruzione del nuovo Istituto, si pensò di rimandare i festeggiamenti all'inaugurazione ufficiale, fissata per il 20 febbraio 1907. Quattro giorni prima Bologna entrò in lutto per la morte di Carducci. Allora Righi stesso, grande amico del poeta scomparso, volle che si spostasse nuovamente la data (1).

Inaugurazione dell'Istituto di Fisica (1907)

Il 12 aprile 1907 venne finalmente inaugurato il nuovo Istituto di Fisica, dove Righi si trasferì con la famiglia. Il Comune allora gli donò una medaglia d'oro e gli amici gli offrirono un busto in bronzo, opera dello scultore Tullio Golfarelli. L'epigrafe venne dettata da Giovanni Pascoli:

Augusto Righi / qui vollero effigiato nel bronzo / i suoi allievi, amici, ammiratori / l'anno XXXIII del suo insegnamento / con la prima lezione da lui data / in questo nuovo Istituto / il XII aprile MCMVII / giorno fausto e felice per la patria e per la scienza / aspettanti altro fulgore di gloria / dalla mente che seppe confermare la stretta parentela / della luce e della elettricità / e precorse la teoria / sulla convenzione ionica nei gas.





All'inaugurazione del 1907, accanto a Righi, parla il senatore Blaserna

L'Istituto di Fisica intestato al Righi (1924)

Dopo la morte del grande fisico il Comune di Bologna gli intitolò una via nel cuore dell'antica città, la Provincia gli intestò il Liceo scientifico sorto dove precedentemente c'era l'Istituto tecnico nel quale aveva iniziato l'insegnamento, e l'Università, il 20 gennaio 1924, lo immortalò intitolandogli l'Istituto di Fisica e ponendo, davanti all'ingresso, il suo busto in bronzo.



Il busto di Righi davanti all'Istituto di Fisica a lui intitolato

Per la realizzazione della scultura, opera del cav. Alfonso Borghesani, e per altre iniziative, come la pubblicazione di opere di Righi e la costituzione di premi e borse di studio per giovani meritevoli, fu aperta una raccolta.

Le adesioni furono numerose: - 109 da parte di autorità civili (tra cui il Re e Mussolini) e di scienziati italiani (tra cui Marconi e Pincherle); - 56 da parte di scienziati di università straniere (16 Francia, 7 USA, 5 Inghilterra, 4 Romania, 4 Svizzera, 4 Argentina, 2 Belgio, 2 Grecia, 2 Danimarca, 2 Olanda, 2 Perù, 1 Spagna, 1 Germania, 1 Norvegia, 1 India, 1 Giappone, 1 Svezia, 1 Marocco); - 26 associazioni italiane; - 22 enti e società; - 212 privati (fra cui Domenico Dossi di Montese).

Complessivamente furono raccolte circa 85.000 lire, una cifra considerevole per quei tempi. Il Comune di Bologna vi aveva concorso con L. 1000 e quello di Montese con L. 200.

Diversi aderirono all'iniziativa pur non potendo presenziare direttamente ai festeggiamenti. Interessante il segno di partecipazione espresso da Marconi con un telegramma partito da Londra il 21 gennaio: "Ricevuto l'invito solo oggi, porgo espressioni mia intera associazione cerimonia, dolente non avervi potuto intervenire. Senatore Guglielmo Marconi". E non si trattava di una semplice frase di convenienza, perché univa alle parole una delle offerte più alte: L. 1000; la metà del Re Vittorio Emanuele e il doppio del Duce Mussolini (2).

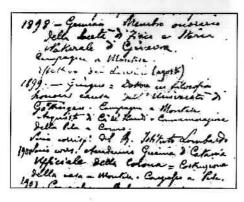
¹⁾ G. Dragoni, L'evoluzione delle telecomunicazioni: Antonio Pacinotti, Augusto Righi, Guglielmo Marconi, in AA. VV., IX Centenario dell'Università degli Studi di Bologna, lo Studio e la Città, Bologna 1888-1988, Nuova Alfa 1987, p. 314.

²⁾ In memoria di Augusto Righi, inaugurazione del monumento alla Regia Università di Bologna, Discorsi e documenti, Bologna 1926, pp. 7, 32, 51-63.

RIGHI A MONTESE

Venne la prima volta nel 1898 come villeggiante e nel 1900 vi costruì la villa. Montese divenne allora una seconda sua patria e può giustamente onorarsi della sua insigne presenza

Il prof, Augusto Righi venne a Montese la La Villa Righi prima volta nel 1898, probabilmente invitato dai suoi amici e colleghi professori che già da alcuni anni avevano scelto questo centro appenninico dall'aria salubre e ricco di verde per trascorrervi le vacanze estive. Si trattava del professore Salvatore Pincherle, matematico di fama mondiale, allora direttore dell'Istituto Matematico presso lo stesso Ateneo bolognese e del professore Fausto Morini. direttore dell'Istituto Botanico.



Dal taccuino di Righi si vede come lo scienziato nel 1898 e 1899 fece la campagna a Montese e nel 1900 vi costruì la villa

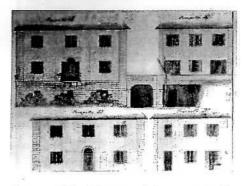
Righi alloggiò per due estati presso l'albergo detto "Piccinelli piccolo", l'attuale pensione "Commercio" che, anche allora, portava questo nome, poi si fece la villa e divenne a pieno titolo cittadino di Montese.



Il Professore in bicicletta con le figlie a Montese nel 1903

Girava a piedi e in bicicletta per le strade, passeggiava per i boschi, andava a caccia con i cacciatori, partecipava alla vita del paese, presenziando ai mercati e alle feste paesane, alle processioni, preparando perfino i fuochi d'artificio e immortalando le immagini di quei tempi con le sue artistiche foto.

Il prof. Augusto Righi, dopo aver passato due estati in albergo a Montese, acquistò dagli agricoltori Raimondo Bellisi e dalla moglie di questi, Marianna Focci fu Domenico, il podere Ca' Flandi, pagandolo 6.000 lire.



Progetto della villa, opera del capomastro di Montese, Carlo Mazzetti

Il rogito fu stipulato a Crocetta, nella casa della famiglia Barattini, il 7 settembre 1899, dal notaio Francesco Carlo Riva, di fronte ai testimoni prof. Fausto Morini e dott. Vincenzo Piccinelli, Il prof. Righi fece ristrutturare la casa su progetto del tecnico comunale Carlo Mazzetti, dal muratore Amadio Adani. La casa, "Villa Righi" fu inaugurata nell'estate del 1900.



La villa Righi e la quercia secolare in una foto fatta dallo scienziato

Il professore divenne così, vero montesino, tanto che, insieme ai colleghi universitari Pincherle e Morini, fu scelto come consigliere comunale. Con questa carica, promosse e sostenne opere di grande utilità pubblica, quali l'acquedotto del capoluogo e la strada "Riola-Canevaccia", per migliorare il collegamento Bologna Montese. Quando il Professore lasciava il caldo di Bologna per trascorrere le vacanze estive

a Montese, godeva l'ombra di una imponente quercia secolare. E' un albero monumentale con una circonferenza di metri 4.76, un'altezza di 20 metri, una chioma di 16 metri e un'età calcolata intorno ai 400 anni. Purtroppo oggi presenta segni di sofferenze causate dall'età, ma soprattutto dalle ferite causate dalla guerra. Infatti nel '44-45 la villa. occupata da un comando tedesco, venne fatta bersaglio di frequenti attacchi e semidistrutta. Pure la quercia subì molti colpi, tanto da sembrare ormai morta. Nella primavera del '49, inaspettatamente, si ricoprì di fogliame e la "resurrezione" della quercia indusse i Righi ad optare per la ricostruzione della villa.

Ospiti illustri

Con la presenza del professore la villa Righi diventava luogo di incontro di famiglie amiche e di persone rinomate. Tra gli ospiti illustri sono da segnalare il poeta Giosuè Carducci e il musicista Ottorino Respighi (W. Bellisi, Ospiti illustri di Montese, in "Rassegna Frignanese", anno XXVI, n. 26, pp. 182-191).



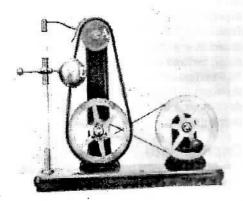


Ottorino Respighi e Giosuè Carducci, ospiti illustri a Villa Righi

RIGHI "FOTOGRAFO"

Augusto Righi fu un abile fotografo nel fissare su lastre e stampare esperimenti scientifici

Lo scienziato Augusto Righi dedicò la sua attenzione non solo a tutti i campi della fisica, ma pure alla fotografia con una produzione notevole. Già nel 1873 appaiono le sue prime foto che riguardano uno strumento di sua invenzione: l'elettrometro a induzione.



Elettrometro a induzione di Righi

Intanto il suo interesse in questo campo non si limitava a fotografare, ma anche ad interessarsi degli strumenti fotografici. Nel 1875 pubblicava un trattato "Sulla visione stereoscopica", in cui descriveva un nuovo tipo di macchina unendo gli effetti di tre strumenti: il telestereoscopio, l'iconoscopio e lo pseudoscopio. Quale uomo di scienza criticava le approssimative fotografie che sono in commercio. A questo proposito scriveva: "Le fotografie stereoscopiche che sono in commercio sono spesso ottenute ponendo gli obiettivi ad una distanza maggiore di quella degli occhi; vedremo tra poco che in tal modo non è possibile rappresentare l'oggetto nelle vere dimensioni. Per tutte queste ragioni le vedute stereoscopiche presentano spesso un effetto di basso rilievo, o di oggetti ridotti in piccole dimensioni; al contrario, seguendo rigorosamente le regole stabilite, si avrebbe un'esatta rappresentazione degli oggetti nelle loro vere dimensioni".

Al trattato univa una sua fotografia stereoscopica dei tetti di Bologna.

Nel 1876 pubblicava un altro scritto riguardante la fotografia: "Alcuni nuovi metodi fotografici". In esso dava alcuni consigli pratici per la stampa di fotografie al collodio: "Non si è mai tentato, che io sappia, di ottenere prove positive sul vetro al collodio umido, per semplice sovrapposizione di una negativa. La ragione sta in ciò, che in causa della distanza che necessariamente deve lasciarsi fra l'immagine negativa e lo strato sensibile, nascono delle penombre che tolgono i dettagli. Basta però illuminare le due lastre in modo da non aversi penombre sensibili, onde si riesca ad ottenere delle belle prove positive non inferiori a quelle che può fornire un processo a secco".



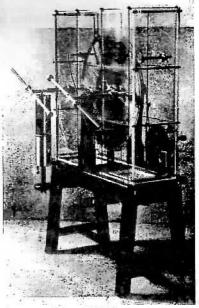






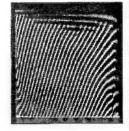
Fotografie di come si comportano le scariche elettriche in campi magnetici

L'interesse della fotografia continuava in Righi. Nel 1879 stampava per fototipia la macchina elettrica ad induzione di Holtz a dischi verticali, da lui riadattata e, nella nota in calce, spiegava con quale metodo e quali accorgimenti aveva ottenuto la foto.



La macchina di Holtz

Le lastre fotografiche negative erano in vendita; per impressionare il negativo si usava la gelatina di bromuro d'argento. Anche la carta per le copie positive era in vendita e si utilizzava pure per esse la gelatina al bromuro d'argento. Per avere il positivo si sovrapponeva il negativo in vetro alla carta sensibilizzata poi, attraverso i raggi solari, si otteneva l'immagine positiva su carta. Dallo stereogramma negativo si potevano ottenere copie positive di varie dimensioni, utilizzando un semplice ingranditore.





Fotografie di scariche elettriche

Nel 1889 pubblicava un secondo trattato "Sulla visione stereoscopica" e nel 1892 quello "Sulla teoria dello stereoscopio". In questi scritti Righi dimostrava matematicamente la teoria dello stereoscopio, analizzando i problemi che nascono da una inesatta costruzione di questi apparecchi:

RIGHI "FOTOGRAFO"

A Montese i villeggianti trascorrevano le vacanze nella

più assoluta tranquillità,

organizzando spesso banchetti nelle loro ville. Facevano pure

lunghe passeggiate tra i boschi, ricercandone gli angoli più

abituali diverse piccole località

suggestivi. Erano loro mete

quali: Gea, i Tufi, il Monte

della Croce, il Bosco degli Inglesi (castagni secolari con

non più alta di qualche

(una mulattiera dove i

villeggianti erano soliti

un bellissimo prato con l'erba

centimetro) e la Via del Vermut

Fu altrettanto bravo a cogliere paesaggi e aspetti di vita: mercati, feste paesane e religiose

"Ho creduto bene raccogliere e completare la teoria dello stereoscopio, ora che la fotografia istantanea lo rimette in voga e più ancora in vista dell'importanza che esso è destinato a conquistare, sia per offrire la visione esatta di luoghi e di persone, sia per la perfetta riproduzione visuale di figure geometriche a tre dimensioni, di macchine, apparecchi, ecc."

Righi si avvicinava alla fotografia come uomo di scienza, utilizzando il numeroso materiale di ottica ed una camera oscurabile presso il gabinetto di fisica dell'Università di Bologna. Egli si serviva della fotografia scientifica come mezzo per poter documentare i propri esperimenti in laboratorio e le varie invenzioni. Per questo in molte pubblicazioni riguardanti le scariche elettriche nei gas rarefatti e influenzate dall'azione dei raggi magnetici, stampò diverse riproduzioni fotografiche riprendendo le differenti forme delle scariche elettriche.

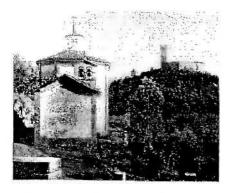


Foto Righi; in primo piano l'oratorio del Poggio e lontano la rocca di Montese

Costruita nel 1900 la villa a Montese, Righi vi pose, in un piccolo fabbricato posto a nord, la camera oscura e, durante le sue vacanze, si dilettava a fotografare la famiglia, gli amici, i paesaggi, le feste. Così alla sua fotografia. scientifica se ne accompagna un'altra di carattere agreste.



Il mercato. Da questa foto di Righi è stata tratta una cartolina postale di Montese

passeggiare nel tardo pomeriggio prima del consueto aperitivo).

Righi, appassionato fotografo, passava le giornate cercando angoli suggestivi del paesaggio agreste che fissava nelle sue foto.

Tuttavia lui, scienziato di fama mondiale, non si isolava dalla semplice gente di montagna, anzi la cercava nei momenti più affascinanti e ne fissava le scene: mercati, processioni, feste paesane e religiose...

Varie sue fotografie furono utilizzate per stampare cartoline postali di Montese.



Montese, ballo in piazza (foto Righi)



Montese, processione della Madonna della neve. All'inizio del mese di agosto, tutto il paese partecipa alla festa. Augusto Righi, il professore, lo scienziato, il senatore, si apposta con il suo obiettivo e, con vera maestria, ritrae immagini suggestive

Un libro sulle cartoline

Saluti da Montese

"All'inizio del secolo cominciarono a partire da Montese le prime cartoline. Erano villeggianti che comunicavano con i familiari e gli amici, sacerdoti che dovevano inviare un qualche avviso, genitori che dovevano salutare figli lontani o in collegio o sotto le armi, figlie a servizio presso signori, fidanzati che spedivano baci... Fotografi, veri artisti, tra cui primeggia il fisico scienziato Augusto Righi, hanno immortalato spezzoni della nostra vita: panorami, piazze, mercati, vie, chiese, boschi, frazioni..., e così ora possiamo rivedere anche tante immagini di realtà ormai scomparse..." (Dalla presentazione del libro)

A PERENNE MEMORIA

Augusto Righi spira, a 70 anni, il 7 giugno 1920; muore l'uomo, ma vive per sempre la sua opera

La morte di Righi

"Morì lavorando. Il 7 giugno 1920 il prof. Augusto Righi studiò tutto il pomeriggio come al solito, come sempre, come in ogni giorno della sua vita. Aveva scritto da poco la "Quarta memoria sulla Relatività" e lavorava con immutata passione, affascinato dalle nuove prospettive della Fisica. Studiò fino a sera inoltrata e, prima di coricarsi, lasciò fra le carte un segno che gli indicasse il punto da cui riprendere l'indomani. Morì durante la notte, per un attacco di angina pectoris, e forse non se ne accorse nemmeno. Si destò all'improvviso assetato, chiese un bicchier d'acqua e, quando gli venne portato, era già inerte.



Funerali di Righi; il corteo attraversa piazza Vittorio Emanuele II a Bologna

Il 10 giugno una folla numerosa lo accompagnò alla Certosa dove il suo corpo venne inumato. Accanto al sepolero qualcuno pose l'oscillatore a tre scintille" (C. Castelli, Conversazione tenuta all'Istituto di Fisica di Bologna in occasione del centenario della Radio, Bologna 1995).

Fra i grandi

Il prof. Quirino Majorana, successore di Righi, così tratteggiava il collega e l'amico, prima dello scoprimento del suo busto di bronzo il 20 gennaio 1924: "I successi, scarsi nei secoli passati, sono divenuti numerosi e veramente sorprendenti negli ultimi tempi, per opera di insigni uomini fra cui primeggiano, fra noi, quelli di Volta, Galvani, Pacinotti, Ferraris, Righi, Marconi... Intuito ed immaginazione furono maneggiate dal Righi con rara maestria ed, associate ad una visione chiara e completa dei fenomeni naturali, gli permisero di raccogliere una messe di risultati notevolissimi e spesso di alto valore, in ogni campo in cui diresse la sua meravigliosa attività di ricercatore

paziente e scrupoloso... Nessuno può negare che lo scienziato raggiunge un nuovo altissimo merito, quando possiede il dono della volgarizzazione (capacità di spiegare agli altri la scienza).



Busto del Righi sul piazzale dell'Istituto

E tal dono della volgarizzazione scientifica ebbe Augusto Righi in sommo grado e l'esercitò con grandissimo merito".

Poi, parlando di Marconi e Righi, prosegue: "A ciascuno dunque il suo: al Marconi il felice successo della sua giovanile e perseverante audacia, occasionata dalle ammirevoli esperienze del Righi; a questo il merito di aver con rigoroso metodo scientifico, date numerose prove della comune origine e della identità di struttura della luce e delle onde elettromagnetiche. Del resto il Righi fu uno dei primi a riconoscere tutta l'importanza eccezionale dell'opera del Marconi (In memoria di Augusto Righi, inaugurazione del monumento alla Regia Università di Bologna, Zanichelli 1926, pp. 12-25).

OMAGGIO A RIGHI

GENIALITA

Solo un sommo fisico potrà, a suo tempo, scrivere degnamente dell'opera scientifica del Righi, la cui attività, non mai interrotta, si è svolta per ben mezzo secolo. Ma una parola sola può caratterizzare quest'opera, ed è: genialità. (Salvatore Pincherle Bologna, 22 giugno 1920)

GRANDISSIMO

Dall'epoca di Alessandro Volta la scienza sperimentale italiana non ebbe Uomo più grande di Augusto Righi...
Che l'Italia abbia un Uomo come Augusto Righi a ogni secolo: ciò basterà a conservarne la gloria e il prestigio fra i Paesi Civili.
(Orso Mario Corbino, Università di Roma, 20 giugno 1920)

UN PIONIERE

Il Righi è un pioniere
in molte branche
del progresso scientifico,
che durante i 50 anni trascorsi,
aprì una nuova era
nella ricerca fisica.
(Risoluzione adottata all'unanimità
alla Royal Institution of Great Britain
il 5 luglio 1920)

Bolli

Anche la Zecca dello Stato, tramite le Poste italiane, per due volte si è interessata di Augusto Righi, scienziato di fama mondiale.



Nel 1950, per il centenario della nascita dello scienziato, fu emesso un francobollo del valore di L. 20. Nel 1994, agli inizi del centenario della radio, fu emesso un secondo francobollo del valore di L. 750, opera del bozzettista A. Ciaburro del Centro Filatelico dell'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato.

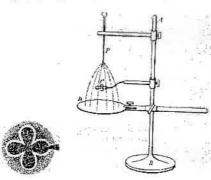


LE 240 PUBBICAZIONI DI AUGUSTO RIGHI

Si tratta di 12 opere e 228 tra memorie e note, molte tradotte in più lingue.

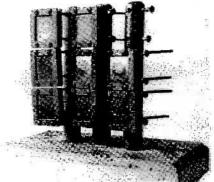
- 1. L'elettrometro ad induzione. Bologna, Gamberini e Parmeggiani, 1872.
- 2. Ricerche di Elettrostatica. Nuovo Cimento, 9, 141, 1873.
- 3. Sulla composizione dei moti vibratori. Nuovo Cimento, 9, 160, 1873.
- 4. Sul principio di Volta. Bologna, Gamberini e Parmeggiani, 1873. (Idem in francese).
- Su alcuni punti controversi di Elettrostatica.
 Bologna, Gamberini e Parmeggiani. 1874.
- 6. Ricerche sulle forze elettromotrici. Nuovo Cimento, 13, 202, 1875.
- 7. Pila Pila termoelettrica. Articoli nella Enciclopedia Chimica, Torino, 1875.
- 8. Sulla visione stereoscopica. Nuovo Cimento, 14, 55, 1875.
- Nouveaux Théorèmes de Géomètric Projective.
 Nouvelles Annales de Mathém., 16, 1877.
- 10. Sulla penetrazione delle cariche elettriche nei coibenti fissi ed in movimento, con applicazione alla teoria dei condensatori, dell'elettroforo e delle macchine ad induzione. M. R. A. (Memorie della Reale Accademia), Bologna, 6, 3, 1875. (Idem in francese).
- 11. Sull'azione dei coibenti nelle esperienze relative alla elettricità di contatto e nelle coppie voltaiche. Memorie della Società dei XL, 2, 1876.
- 12. Alcuni metodi fotografici. Nuovo Cimento. 16, 87, 1876.
- 13. Esperienze da lezione sui fenomeni di fosforescenza. Nuovo Cimento, 16, 89, 1876.
- 14. Ricerche sperimentali sulle scariche elettriche. Rendiconto della R. A. Bologna, 142, 1876.
- 15. Ricerche sperimentali sulle scariche elettriche. M. R. A. Bologna, 7, 193, 1876.
- Esperienze col radiometro di Crookes. La scienza applicata, 1, 1876.
- 17. Ricerche sperimentali sulle scariche elettriche. II Memoria. M. R. A. Lincei, 1, 315, 1877.
- 18. Ricerche sperimentali sull'interferenza della luce. M. R. A. Bologna, 8, 71, 1877.
- 19-20. Sulla velocità della luce nei corpi trasparenti magnetizzati. Rend. R. A. Bologna, 24, 1877, e M. R. A. Bologna, 8, 625, 1877.
- 21. Sulla concentrazione di una soluzione magnetica al polo di una calamita, M. R. A. Bologna, 8, 647, 1877.
- 22. Il telefono che s'ascolta a distanza. L'Elettricista, 2, 616, 1878.
- Sui fenomeni elettrici delle bolle di Canton. M. R. A. Bologna, 10, 389, 1879.
- Descrizione ed uso di una macchina di Holtz di costruzione speciale. M. R. A. Bologna, 10, 393, 1879.
- 25. Sulla dilatazione dei coibenti armati per effetto della carica. M. R. A. Bologna, 10, 407, 1879.
- 26. Sopra un caso di polarità permanente dell'acciaio inversa di quella dell'elica
- magnetizzante. R. R. A. Bologna, 140, 1880. (idem in francese).
- 27. Sulle variazioni di lunghezza che accompagnano la magnetizzazione. M. R. A. Bologna, 1, 99, 1880.
- 28. Sulla dilatazione galvanica. M. R. A. Bologna, 1, 113, 1880.
- 29. Sulla formazione dell'albero di Marte. M. R. A. Bologna, 1, 115, 1880.
- 30. Sulla polarità permanente inversa dell'acciaio. Nuovo Cimento, 8, 112, 1880.
- 31. Alcune esperienze coi nuovi tubi di Crookes e con tubi di Geissler. Bologna, Azzoguidi, 1880.
- 32. Contribuzioni alla teoria della
- magnetizzazione dell'acciaio. M. R. A. Bologna, 1, 433, 1880. (Idem in francese).
- Altre esperienze coi tubi di Crookes. Riv. Scient. Industriale, 1880.

- **34-35.** Le ombre elettriche, Rend. R. A. Bologna, 130, 1881, e M. R. A. Bologna, 2, 555, 1881. (Idem in tedesco).
- Spostamenti e deformazioni delle scintille elettriche nell'aria. M. R. A. Bologna, 2, 569, 1881.
 Di alcune curiose conformazioni delle scintille elettriche nell'aria. M. R. A. Bologna, 2, 575, 1881.
 Sulla carica dei coibenti (in collaborazione con Villardi). R. R. A. Lincei, 6, 47, 1881.
- Sulle figure elettriche in forma di anelli. M. R. A. Bologna, 3, 291, 1882.
- 40. Le Ombre elettriche. Il Memoria, M. R. A. Bologna, 3, 461, 1882. (Idem in francese).



- 41-42. Sui cambiamenti di lunghezza d'onda ottenuti colla rotazione di un polarizzatore, e sul fenomeno dei battimenti prodotto colle vibrazioni luminose. R. R. A. Bologna, 50, 1883, e R. R. A. Bologna, 4, 247, 1883.
- Ricerche sull'azione della magnete e degli agenti termici nella ipnosi isterica (in collaborazione con Tamburini). R. R. A. Bologna, 138, 1883.
- 44. Sul fenomeno di Hall. Rend. R. A. Lincei, 7, 262, 1883. (Idem in francese).
- 45. Ricerche sperimentali sul fenomeno di Hall particolarmente nel bismuto. M. R. A. Bologna, 5, 103, 1883.
- 46. Anelli di Newton in movimento. M. R. A. Bologna, 5, 127, 1883.
- 47. Influenza del calore e del magnetismo sulla resistenza elettrica del bismuto. M. R. A. Lincei, 19, 545, 1884.
- 48. Intorno ad una nuova spiegazione del fenomeno di Hall. R. R. A. Lincei, 8, 331, 1884.
- 49. Sulla velocità dei raggi polarizzati circolarmente nell'interno di un corpo dotato di potere rotatorio. M. R. A. Bologna, 6, 159, 1884.
- 50. Ricerche sperimentali e teoriche intorno alla riflessione della luce polarizzata sul polo di una calamita. M. R. A. Lincei, 1, 367, 1885. (Idem in francese).
- 51. Sulla fotografia delle scintille elettriche nell'acqua. R. R. A. Lincei, 1, 459, 1885.
- 52. Nuove ricerche sul fenomeno di Kerr. R. R. A. Lincei, 1, 463, 1885.
- 53. Descrizione di un nuovo polarimetro. M. R. A. Bologna, 6, 599, 1885.
- 54. Ricerche sperimentali e teoriche intorno alla riflessione della luce polarizzata sul polo di una calamita. Il Memoria, M. R. A. Lincei, 3, 14, 1886. (Idem in francese)
- Sulla causa della polarizzazione rotatoria magnetica. R. R. A. Lincei, 2 (2), 7, 1886.
- 56. Sulla calibrazione elettrica di un filo. Rend. R. A. Lincei, 2 (2), 8, 1886.
- 57. Studi sulla polarizzazione rotatoria magnetica. M. R. A. Bologna, 7, 443, 1886.
- 58. Ricerche sperimentali sulla riffessione della luce polarizzata. M. R. A. Lincei, 3, 562, 1887. (Idem in francese).
- 59. Sui fenomeni che si producono colla sovrapposizione di due reticoli e sopra alcune loro applicazioni. Atti del R. Ist. Veneto, 5, 141, 1887.

- 60. Sulla conducibilità termica del bismuto nel campo magnetico. R. R. A. Lincei, 3, 481, 1887. (Idem in francese).
- 61. Rotazione delle linee isotermiche del bismuto nel campo magnetico. Rend. R. A. Lincei, 3 (2), 6, 1887
- 62. Sulla forza elettromotrice delle coppie a liquido poco conduttore. M. R. A. Bologna, 8, 749, 1888.
- 63. Sulla conducibilità calorifica del bismuto posto in campo magnetico. R. R. A. Lincei, 4 (1), 5, 1888. 64-66. Di alcuni nuovi fenomeni elettrici provocati dalle radiazioni. Note I, II, III, R. R. A. Lincei, 4 (1), 185, 498, 578, 1888.
- 67. Sur les phénomènes électriques produits par les rayons ultraviolets. Compt. Rend. 106, 1149, 1888.
- 68. Sulla forza elettromotrice del selenio. Nel volume dell'Università di Padova per l'VIII centenario di quella di Bologna, 1888.
- 69-72. Di alcuni fenomeni elettrici provocati dalle radiazioni. Note IV, V, VI; R. R. A. Lincei, 4 (1), 691, 4 (2), 16, 66, 1888.
- 73. Sui fenomeni elettrici provocati dalle radiazioni. M. R. A. Bologna, 9, 369, 1888.
- 74. Nuove figure elettriche. Rend. R. A. Lincci, 4 (2), 350, 1888.
- 75. Sulle coppie a selenio. Rend. R. A. Lincei, 4 (2), 353, 1888.
- 76. Alcune esperienze colla scarica di una grande batteria. Rend. R. A. Lincei, 4 (2), 444, 1888.
- 77. Sui fenomeni elettrici provocati dalle radiazioni. Il Memoria. Atti del R. Ist. Veneto, 7,
- 253, 1889 e Nuovo Cimento, 25, 193, 1889. 78. Sulle cariche elettriche generate dalle
- radiazioni. Rend. R. A. Lincei, 5 (1), 331, 1889. 79. Sulla misura delle forze elettromotrici di contatto in diversi gas per mezzo delle radiazioni ultraviolette. Rend. R. A. Lincei, 5 (1), 860, 1889.
- 80. Sopra un apparecchio stereoscopico. Rend. R. A. Lincei, 5 (1), 862, 1889.
- 81. Sui fenomeni elettrici provocati dalle radiazioni. Iii Mem. Atti del R. Ist. Veneto, 7, 1101, 1889. 82. Sulle forze elementari elettromagnetiche ed elettrodinamiche. M. R. A. Bologna, 10, 217, 1889.



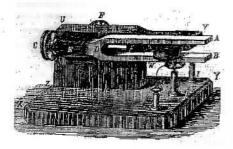
PILA FOTOELETTRICA

- 83. Sull'elettricità di contatto in diversi gas. M. R. A. Bologna, 10, 351, 1889.
- 84. Sulla convenzione elettrica. Rend. R. A. Lincei, 6 (1), 151, 1890.
- 85. Sulle traiettorie percorse nella convezione fotoelettrica, e su alcuni fenomeni elettrici nell'aria rarefatta, Rend. R. A. Lincci, 6 (2), 81, 1890.
- 86. Erwiederung auf die Bemerkungen des Herrn Hallwachs. Annalen d. Physik u. Chemie, 41, 505, 1890.
- 87. Sulla convenzione fotoelettrica e su altri fenomeni elettrici nell'aria rarefatta. M. R. A. Bologna, 10, 85, 1890.
- 88. Sulle forze elementari elettromagnetiche ed elettrodinamiche. II Memoria. M. R. A. Bologna, 1, 139, 1890.

LE 240 PUBBLICAZIONI DI AUGUSTO RIGHI

89. Sopra una specie di scintille elettriche nelle quali la luminosità si propaga gradatamente da un elettrodo all'altro. M. R. A. Bologna, 1, 315, 1891. 90. Sulle scintille costituite da masse luminose in moto. Rend. R. A. Lincei, 7 (1), 330, 1891. 91. Ricerche sperimentali intorno a certe scintille elettriche costituite da masse luminose in moto. M. R. A. Bologna, 1, 679, 1891. (Idem in francese), 92. Sulla teoria dello stetoscopio. Mcm. della R. Acc. di Bologna, 2, 251, 1892.

93. Di un nuovo apparecchio per l'interferenza delle onde sonore. M. R. A. Bologna, 2, 261, 1892.



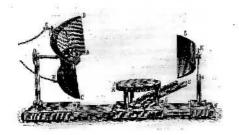
94. Sulla misura delle differenze di fase prodotte dalle lamine cristalline e sulla costruzione delle lamine quarto d'onda e mezz'onda. Rend. R. A. Lincei, 1 (1), 189, 1892.

 Appendice alle ricerche sperimentali intorno a certe scintille costituite da masse luminose in moto.
 M. R. A. Bologna, 2, 379, 1892.

96. Sulla distribuzione del potenziale presso il catodo. Rend. R. A. Lincei, 1 (2), 109, 1892. 97. Sulla distribuzione del potenziale nell'aria rarefatta percorsa dalla corrente elettrica. M. R. A. Bologna, 3, 115, 1893.

98. Su alcune disposizioni sperimentali per la dimostrazione e lo studio delle ondulazioni elettriche di Hertz, Rend. R. A. Lincei, 2 (1), 333, 1893. 99. Alcune esperienze con oscillazioni di Hertz di piccola lunghezza d'onda. Rend. R. A. Lincei, 2 (1), 505, 1893.

100. Quale sia il piano di polarizzazione delle oscillazioni hertziane. R. R. A. Lincei, 2 (2), 7, 1893. 101. Sul piano di polarizzazione delle oscillazioni hertziane. Rend. R. A. Lincei, 2 (2), 157, 1893. 102. Apparecchio da lezione per la composizione delle oscillazioni pendolari. Rend. R. A. Bologna, 52, 1894.



103. Di un nuovo elettrometro idiostatico assai sensibile, M. R. A. Bologna, 4, 99, 1894.
104. Sulla preparazione di lamine sottili di vetro presentanti gli anelli d'interferenza. Rend. R. A. Bologna, 87, 1894.

195. Sulle oscillazioni elettriche a piccola lunghezza d'onda e sulla loro riflessione metallica. Rend. R. A. Lincei, 3 (1), 417, 1894.

106. Sulle oscillazioni elettriche a piccola lunghezza d'onda, e sul loro impiego nella produzione di fenomeni analoghi ai principali fenomeni dell'Ottica. M. R. A. Bologna, 4, 487, 1894. 107. Sulle onde elettromegnetiche generate da due piccole oscillazioni elettriche ortogonali, oppure per mezzo di una rotazione uniforme. M. R. A. Bologna, 4, 657, 1894.

108. Sul modo nel quale si producono le lunghe scintille alla superficie dell'acqua. Rend. R. A. Lincei, 4 (1), 191, 1895. 109. Nuove esperienze sulle scintille che si muovono lentamente. M. R. A. Bologna, 5, 445, 1895. 110. Sull'allungamento di una scintilla prodotto dal moto degli elettrodi. M. R. Acc. Bologna, 5, 469, 1895.

111. Sulla doppia rifrazione dei raggi elettrici. Nuovo Cimento, 1, 261, 1895.

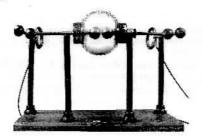
112. Über die Doppelbrechung der elektrischen Strahlen. Annalen der Physik, 55, 389, 1895. 113. Intorno a recenti esperienze sulle oscillazioni elettriche, Rend. R. A. Bologna, 71, 1895.

114. Sulla doppia rifrazione delle radiazioni elettriche particolarmente nel gesso. Rend. R. A. Lincei, 4 (1), 203, 1895.

115. Sulla produzionedi fenomeni elettrici per mezzo di raggi Röntgen. R. R. A. Bologna, 45, '96. 116. Phénomènes électriques produits par les rayons de Röntgen. Compt. Rend., 122, 376, 1896. 117. Sulla dispersione della elettricità prodotta dai raggi Röntgen. Rend. R. A. Lincei, 5 (1), 143, 1896. 118. Sulla produzione delle ombre di Röntgen per mezzo della dispersione elettrica provocata dai raggi X. Rend. R. A. Lincei, 5 (1), 149, 1896. 119. Effets électriques des rayons de Röntgen. Compt. Rend., 122, 601, 1896.

120. Sulle direzioni di estinzione relative alle onde elettriche nei cristalli di gesso. Rend. R. A. Lincei, 5 (1), 152, 1896.

121. Sull'influenza della natura e della pressione del gas dell'ambiente nella dispersione prodotta dai raggi Röntgen. M. R. A. Bologna, 5, 725, 1896. 122. Observations sur une communication de MM. Bénoist et Hurmuzescu. Compt. Rend., 122, 878, 1896.



123. Nuovi studi sulla dispersione elettrica prodotta dai raggi di Röntgen. Rend. R. A. Lincei, 5 (1), 342, 1896.

124. Observations à la résponse de MM. Bénoist et Hurmuzescu. Compt. Rend., 122, 1119, 1896. 125. Sul trasporto della elettricità secondo le linee di forza prodotto dai raggi di Röntgen. R. R. A. Lincei, 5 (1), 452, 1896.

126. Osservazioni ad una comunicazione del prof. Villari. R. R. A. Lincei, 5 (1), 452, 1896. 127. Sui tubi produttori dei raggi X. R. R. A. Lincei, 5 (2), 47, 1896.

128. Sur la convection suivant les lignes de force produite par les rayons de Röntgen, C. R., 123, 399, 1896.

129. Sulla propagazione dell'elettricità nei gas attraversati dai raggi di Röntgen. M. R. A., Bologna, 6, 231, 1896.

130. Sull'elissoide di polarizzazione relativo alle onde elettromagnetiche nella selenite, e sulla polarizzazione clittica di queste onde. R. R. A. Lincei, 6(1), 207, 1897.

131. Sull'assorbimento delle onde elettromagnetiche. R. R. A. Lincei, 6 (1), 213, 1897.

132. Sulle onde secondarie dei dielettrici. M. R. A. Bologna, 6, 595, 1897.

133. Sugli indici principali di rifrazione del gesso per le onde elettriche. R. R. A. Lincci, 6 (1), 324, 1897.

134. Sull'orientazione di un disco di selenite in un campo elettrico uniforme. R. R. A. Bologna, 1, 177, 1897

135. Descrizione di una disposizione sperimentale assai semplice per la misura di spostamenti rettilinei piccolissimi. R. R. A. Bologna, 1, 185, 1897. 136. Sulla non penetrazione delle onde elettriche nello spazio racchiuso da una lamina metallica. R. R. A. Lincei, 6 (2), 59, 1897.

137. L'Ottica delle oscillazioni elettriche. Bologna, 1897. (Idem in francese).

138. Nuovo indicatore di onde elettriche. R. R. A. Lincei, 6 (2), 245, 1897.

139. Descrizione di un nuovo apparecchio per la composizione delle oscillazioni di due pendoli. R. R. A Bologna, 2, 119, 1898.

 Sull'interpretazione cinematica del fenomeno di Zeeman. R. R. A. Lincei, 7 (1), 295, 1898.
 Sulla sensibilità alle onde di certi tubi da scariche. R. R. A. Bologna, 2, 197, 1898.

142. Di una nuova forma data all'esperienza di Lecher, R. R. A. Bologna, 2, 202, 1898.

143. Di un nuovo metodo sperimentale per lo studio dell'assorbimento della luce nel campo magnetico. R. R. A. Lincei, 7 (2), 41, 1898.

144. Sur L'absorption de la lumière produite na

144. Sur L'absorption de la lumière produite par un corps placé dans un champ magnétic. C. R., 127, 216, 1898.

145. Über die Absorption des Lichtes durch einen in einem Magnetfeld befindlichen Körper. Berlin, 1898.

146. Sur L'absorption de la lumière produite par un corps placé dans un champ magnétic. Seconda nota. C. R., 128, 45, 1899.

147. Über die Absorption des Lichtes durch einen in einem Magnetfeld befinlichen Körper. 2 Notiz. Berlin, 1899.

148. Sopra un curioso fenomeno osservato facendo passare una corrente elettrica in un tubo a gas rarefatto. R. R. A. Bologna, 3, 79,1899.

149. Sul potere rotatorio magnetico del cloro. R. R. A. Bologna, 3, 116, 1899.

150. Intorno alla questione della produzione di un campo magnetico per opera di un raggio luminoso polarizzato circolarmente. R. R. A. Lincei, 8, (1), 325, 1899.

151. Sull'assorbimento della luce per parte di un corpo posto nel campo magnetico. R. R A. Bologna, 3, 116, 1899.

152. Volta e la Pila. Discorso inaugurale I Congresso di Elettricità, Como, 1899.

153-154. Sul fenomeno di Zeeman nel caso generale d'un raggio comunque inclinato sulla direzione del campo magnetico. M. R. A. Bologna, 8, 263, 1900. (Idem in francese e tedesco).

155. Les ondes hertzieunes. Rapporto presentato al Congresso internazionale di Parigi, 1900.
156. Sur les ondes électromagnétiques d'un ion

vibrant. Volume Jubilaire de Lorentz, 348, 1900.
157. Sui campi elettromagnetici in particolare su quelli creati da cariche elettriche o da poli magnetici in movimento. M. R. A. Bologna, 9, 151, 1901.
158. Sulla questione del campo magnetico generato dalla convenzione elettrica e su altre analoghe questioni. Nuovo Cimento, 2, 233, 1901.

(Idem in tedesco).

159. Ancora sulla questione del campo magnetico generato dalla convenzione elettrica. R. R. A. Bologna, 6, 47, 1902. (Idem in tedesco).

160. Sulla produzione di suoni per mezzo delle scariche nei tubi a gas rarefatto o nelle fiamme. R. A. Lincci, Note I, II, 11 (1), 352, 457, 1902.



161. Sui fenomeni acustici dei condensatori. R. R. A. Bologna, 6, 188, 1902.

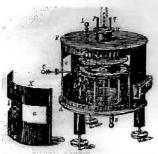
162. Sulla ionizzazione dell'aria prodotta da una punta elettrica. M. R. A. Bologna, 10, 371, 1903. (Idem in tedesco).

163. Il moto dei ioni nelle scariche elettriche. Attualità Scientifica, n. I. Zanichelli, 1903. 164. Sulle cariche elettriche generate dai Raggi X sui mettali nel vuoto. M. R. A. Bologna, 10, 595, 1903

165. On the ifluence of magnetic field on the thermal conductivity. Phil. Mag. 6, 725, 1903. 166. Sul moto dei ioni nel campo elettrico. Boltzmann-Festschrift, Leipzig, 1904. 67. La moderna teoria dei Fenomeni Fisici. Attualità Scientifiche, n. 3, Zanichelli, 1904. 168. Il Radio. Scient., n. 6, Zanichelli, 1904. 169. Sulla radioattività dei metalli usuali. M. R. A. Bologna, 1, 149, 1904.

170. Esperienze dimostrative sulla radioattività. R.

R. A. Bologna, 8, 120, 1904. 171. Di alcuni fenomeni osservati nell'aria ionizzata da corpi radioattivi. R. A. Lincei, 13, 233, 1904. 172. Sulle cariche elettriche acquistate dai corpi colpiti dai raggi del radio. M. R. A. Bologna, 2, 151, 1905.



ELETTROMETRO IDIOSTATICO (1894)

173. Sulla diminuzione di resistenza prodotta nei cattivi conduttori dai raggi del radio. R. R. A. Lincei, 14, 207, 1905. (Idem in francese e tedesco). 174. Über die Erhöhung der Leitfähigkeit fester Dielektrica unter der Einwirkung von Radiumstrahlen. Phys. Zeitschr., 7, 228, 1906. 175. Sulla massa elettromagnetica dell'elettrone. M. R. A. Bologna, 3, 189, 1906. 176. Di alcune non recenti esperienze considerate

dal punto di vista della teoria elettronica. Mem. Società XL, 14, 1906. (Idem in francese)

177 La telegrafia senza fili (in collaborazione con Dessau), Zanichelli, 1905.

178. Su alcuni casi apparentemente paradossali di trasmissione dell'elettricità attraverso un gas. R. R. A. Lincei, 15 (1), 665, 1906.

179. Les transformations atomiques des corps radioactifs. Arch. Sciences Phys. et Nat. de Genève, 23, 247, 1907.

180. Sulla deviazione elettrostatica dei raggi catodici nel tubo di Braun. M. R. A. Bologna, 4, 97,

181-182. Über die elektromagnetische Masse des Elektrons. Phys. Zeitschr. 8, 161, 801, 1907. 183. Sull'ipotesi della natura elettrica della

materia. Lezione 12-4-1907, Zanichelli, 1907. 184. Le nuove vedute sulla struttura della materia.

Attualità Scientifiche n. 10, Zanichelli, 1907 185. Sulla deviazione dei ioni generanti le scintille dovuta ad un campo elettrostatico trasversale. M. R. A. Bologna, 4, 255, 1907.

186. Sulla probabile esistenza di una nuova specie di raggi (magnetici). R. R. A. Lincei, 17, 87, 1908. 187. Sur quelques phénomèmes dûs aux rencontres entre électrons, ions, etc. Journal de Physique, 7, 589, 1908.

188. Ricerche sperimentali sui raggi magnetici. M. R. A. Bologna, 5, 241, 1908.

189. I raggi magnetici. Atti Società Italiana per il Progresso delle Scienze, II Riunione, Firenze, 1908. 190. Sul moto di un elettrone intorno ad un ione nel campo magnetico. R. R. A. Lincei, 17 (2), 675,

191. Ricerche sperimentali sui raggi magnetici. Il Memoria, M. R. A. Bologna, 6, 89, 1909. 192. La materia radiante ed i raggi magnetici. Attualità Scientifiche n. 12, Zanichelli, 1909.

193. Sui valori limiti del campo fra i quali si producono i raggi magnetici. R. R. A. Lincei, 8 (1), 555, 1909.

194. Sull'anodo virtuale di un tubo da scariche nel campo magnetico, R. R. A. Lincei, 18 (1), 653,

195-196. Sul moto di un elettrone intorno ad un ione nel campo magnetico. R. R. A. Lincei, II Nota e Appendice, 18 (2), 241, 301, 1909.

197. Sulla traiettoria percorsa da un elettrone intorno ad un ione nel campo magnetico. M. R. A. Bologna, 7, 3, 1909.

198. Sulla traiettoria di un elettrone intorno ad un ione nel campo magnetico. Atti Società Italiana pel Progresso delle Scienze, III Riunione, Roma, 1910. 199. Sur les phénomèmes acoustiques des condensateurs. Le Radium, 7, 4, 1910. 200. Sulla ionizzazione dell'aria in un tubo da scarica posto nel campo magnetico. R. R. A. Bologna, 14, 49, 1910.

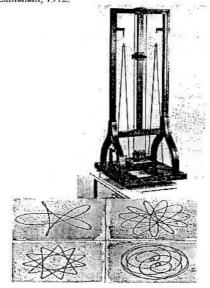
201. I raggi magnetici. Riassunto di recenti pubblicazioni. Nuovo Cimento, 19, 20, 1910. (Idem in tedesco e francese).

202. Sul potenziale necessario a provocare la scarica in un gas posto nel campo magnetico. R. R. A. Bologna, 14, 151, 1910. (Idem in francese). 203. Comete ed elettroni. Attualità Scientifiche n. 13, Zanichelli, 1910. (Idem in tedesco).

204. Sul fenomeno dei battimenti mediante vibrazioni Iuminose. Nuovo Cimento, 20, 239, 1910. (Idem in tedesco).

205. Sur l'action ionisante probable du champ magnétique, Compt. Rend., 152, 250, 1911. 206. Nuove ricerche sul potenziale di scarica nel campo magnetico. M. R. A. Bologna, 8, 135, 1911. (Idem in tedesco e francese).

207. Dell'influenza del campo magnetico sulla intensità di corrente nell'aria rarefatta. R. R. A. Lincei, 20 (2), 167, 1911. (Idem tedesco e francese). 208. Due nuove esperienze sui raggi magnetici. R. R. A. Lincei, 20 (2), 163, 1911. (Idem in francese). 209. La nuova fisica. Attualità Scientifiche n. 16, Zanichelli, 1912.

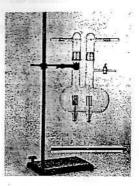


210. Énticelles dans l'air raréfié sous l'influence du champ magnétique. Compt. R. 154, 104, 1912. Sulla scarica a scintilla in un gas rarefatto e la sua trasformazione in fascio di raggi magnetici. M. R. A. Bologna, 9, 3, 1911. (Idem in francese e tedesco). 212. Rotations produites par le champ magnétique dans l'air ionisé à basse pression. Compt. Rend. 154, 488, 1912.

213. L'emissione di ioni ed elettroni da una scintilla nell'aria rarefatta e le rotazioni ionomagnetiche, M. R. A. Bologna, 9, 127, 1912. (Idem in tedesco e francese).

214. Sul trasporto di ioni positivi effettuato dai raggi magnetici. R. R. A. Lincei, 21 (2), 121 1912. 215. Sui raggi magnetici in diversi gas. R. R. A. Lincei, 21 (2), 311, 1912.

216. On magnetique rays in different gases. Phil. Mag., 24, 804, 1912.



217. Nuove esperienze di rotazioni ionomagnetiche. R. R. A. Lincei, 21 (2), 737, 1912. 218. Une expérience nouvelle sur les rotations ionomagnétiques. Compt. Rend. 155, 1214, 1912. 219. J. J. Thomson. Nature, 91, 1, 1913. 220. Sulla separazione magnetica dei ioni emessi

dalle scintille in un gas rarefatto. R. R. A. Bologna, 17, 51, 1913. (Idem in francese etedesco).

221. Nuove ricerche sulle rotazioni ionomagnetiche. M. R. A. Bologna, 10, 198, 1913. (Idem in francese e tedesco).

222. Nuove esperienze sull'anodo virtuale nei tubi a raggi magnetici. R. R. A. Lincei, 22 (2), 256, 1913. (Idem in inglese e francese).

223. La natura dei raggi X. Scientia, Rivista di Scienza, 15, 1914 (Idem in inglese).

224. Ricerche sperimentali sui raggi magnetici in diversi gas e miscugli gassosi. M. R. A. Bologna, 1, 3, 1913. (Idem in tedesco e francese).

225. Sulla teoria delle rotazioni ionomagnetiche. R. R. A. Lincei, 23 (1), 897, 1914. (Idem in tedesco e francese).

226. Le rotazioni ionomagnetiche. Attualità Scientifiche n. 22, Zanichelli, 1915.

227. Sulla distribuzione della corrente in un elettrolita posto nel campo magnetico. R. R. A. Lincei, 24 (1), 1087, 1915.

228. Sul moto dei ioni (ed elettroni) in un campo magnetico ed elettronico e su alcuni fenomeni che ne dipendono. M. R. A. Bologna, 2, 153, 1915. (Idem in francese).

229. Expériences relatives à l'influence du champ magnétique sur la charge d'un conducteur dans l'air raréfié. Compt. Rend., 162, 670, 1916. 230. Sulla fase iniziale della scarica in campo magnetico. M. R. A. Bologna, 3, 93, 1916. (Idem in francese).

231-232. Sulla ionizzazione prodotta dai raggi X nel campo magnettico. M. R. A. Bologna, 4, 53 e 5. 3, 1917 (Idem in francese).

233. I fenomeni elettromagnetici sotto l'azione del magnetismo. Zanichelli, 1918.

234 e 236. L'esperienza di Michelson e la sua interpretazione. M. R. A. Bologna, 6, 37, 1919; 6, 55, 1919; e Nuovo Cimento, 16, 213, 1918; 18, 91, 1919. (Idem in francese).

235. A proposito della teoria della magnetoionizzazione. R. R. A. Lincei, 28 (1), 367, 1919. 237. Sulla teoria elettronica delle forze elettromagnetiche. Nuovo Cimento, 18, 285, 1919. 238. Sulle basi sperimentali della teoria della Relatività. M. R. A. Bologna, 7, 3, 1920 e Nuovo Cimento, 19, 141, 1920.

POSTUME

239. Sulla teoria della Relatività e sopra un progetto di esperienza decisiva per la necessità di ammetterla. IV Memoria, M. R. A. Bologna, 7, 69, 1920. (Idem in francese).

240. Sopra una recente nota relativa all'esperienza di Michelson, R. R. A. Bologna, 24, 126, 1920. (Idem in francese).

ONORI NEL PASSATO

La lapide

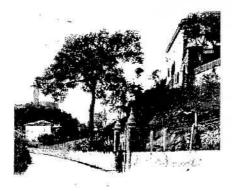
Il 27 agosto 1921, con discorsi dei professori Eugenio Bononcini, Salvatore Pincherle e Arnoldo Fusetti, fu inaugurata a Montese una lapide in onore del Righi. Composta dal prof. Albini dell'Università di Bologna, fu collocata sotto il portico del municipio.

Il Comune di Montese
a perenne memoria
volle scritto il nome
di
Augusto Righi
l'insigne fisico
che questa dimora aveva scelta
da tempo
ai fecondi riposi estivi
ospite ammirato
e rimpianto
- 1921 -

Con i bombardamenti della guerra la lapide andò distrutta

La Via

Al famoso personaggio è dedicata la via che dal centro, passando davanti alla sua villa, giunge a est del paese.



La via che passa davanti alla villa Righi; dopo la morte dell'illustre scienziato, fu intestata a lui (Foto A. Righi)

La scuola

Il 4 febbraio 1954, il collegio dei professori della Scuola secondaria di Avviamento Professionale decise, all'unanimità, di intestare la scuola ad Augusto Righi che "con il suo temperamento affabile seppe godere e suscitare attorno a sè la gioia di una comunicativa facile e cordiale. I cittadini di Montese ammirarono e riverirono il genio, ma più ancora apprezzarono le doti della più schietta umanità di Augusto Righi e lo considerarono amico e lo vollero partecipe degli interessi del paese".

FESTEGGIAMENTO RIGHI

18 luglio 1996, ore 21, nel piazzale antistante il Municipio

PROGRAMMA:

- Il presidente apre la serata.

 "Scritti di Righi e scritti su Righi" letti da Cristina Sammarchi.

- "La figura e l'opera del Righi", conferenza di Giorgio Dragoni, professore di Storia della Fisica all'Università di Bologna, responsabile del Museo di Fisica della stessa Università e Presidente del Gruppo Nazionale di Storia della Fisica del CNR.

- Inaugurazione del "Museo Righi", composto da fotografie, pubblicazioni, cartoline, bolli e due apparecchi: l'oscillatore a tre scintille (simile nelle misure e nei materiali a quello fatto dal Righi nel 1893) e un pendolo (fatto su misura più semplice e ridotta rispetto all'originale) per studiare la composizione di due moti pendolari ortogonali.

- Saluto del Sindaco

- Musiche del corpo bandistico "Quirino Manzini" e canti del "Coro Monteforte" e "Coro femminile" di Montese.

- Segue il rinfresco.



DONAZIONE DI 168 OPERE

Il Dipartimento di Fisica Augusto Righi di Bologna, nella serata del 18 luglio in onore del grande fisico "bolognese-montesino", dona 168 pubblicazioni (99 in italiano, 45 in francese, 22 in tedesco e 2 in inglese) come materiale documentaristico assai utile all'allestimento del museo e archivio Righi. Il Comitato festeggiamenti ringrazia il Direttore dell'Istituto di Fisica e il prof. Giorgio Dragoni per il gradito dono.

UN AUSPICIO PER IL 1998

In occasione del centenario della venuta di Augusto Righi a Montese, si sollecitano le Autorità comunali e l'intera cittadinanza a riporre una lapide in onore di Augusto Righi.

Comitato festeggiamento Righi



Martelli don Fabrizio, Presidente
Morsiani Giuseppe, Vice Presidente
Bernardi Erminio, Segretario
Dragoni Giorgio, Professore di Storia della Fisica
Tabarroni Giorgio, Professore Università di Bologna
Righi ing. Augusto, nipote dello scienziato
Righi dr. Guido, nipote dello scienziato
Righi ing. Gian Paolo, nipote dello scienziato
Montuschi Paola, vedova dell'ing. Vittorio Righi
Mazza Luciano, Sindaco di Montese
Lilli Mariano, Maresciallo di Montese
Borri Silvana, responsabile servizi culturali
Banca popolare di Verona e Banco S. Geminiano e
S. Prospero di Montese
Banca CRV. Cassa di Risparmio di Vignola SPA fili

Banca CRV, Cassa di Risparmio di Vignola SPA filiale di Montese

Walter Bellisi, Stefano Benassi, Bettino Bernardi, Rosanna Bortolucci, Roberto Caselli, Carlo Credi, Tosca Fiorini, Antonio Grilli, Giovanni Malavolti, Domenico Piccinelli, Cristina Sammarchi, Marco Sernesi, Marisa Tonelli, Anselmo Uguccioni, Marina Uguccioni, Gianluca Zaccanti

Gruppi e associazioni montesine: Il Trebbo, Pro Loco, Corpo Bandistico Quirino Manzini, Coro Monteforte, Coro femminile, Associazione Sport Teatro e Fantasia, AVAP, Alpini, Artiglieri, ANPI, Combattenti e Reduci, Invalidi di guerra, Federcaccia, Ditta Iablù s. n. c., Associazione culturale Antares, Lyons di Montese