



Istituto Veneto
di Scienze Lettere
ed Arti



SCUOLA
NORMALE
SUPERIORE



Convegno Luigi Bianchi. Tra Galois & Einstein

(7-8 Maggio 2018 / Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti)

Congrès Luigi Bianchi. Entre Galois & Einstein

(7-8 Mai 2018 / Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti)



Luigi BIANCHI
(1856-1928)

Luigi BIANCHI (Parma, 18 gennaio 1856 – Pisa, 6 giugno 1928) è stato un esponente di rilievo della forte scuola di geometria Pisana fiorita in Italia a cavallo fra gli ultimi anni del XIX secolo e i primi del XX secolo.

Come il suo amico e collega Gregorio Ricci-Curbastro, Bianchi studiò alla Scuola Normale Superiore di Pisa con Enrico Betti, eminente studioso di geometria e algebra, oggi ricordato per i suoi contributi fondanti alla topologia, e con Ulisse Dini, altra figura di spicco esperto di teoria delle funzioni, senza dimenticare Vito Volterra.

Bianchi fu fortemente influenzato anche dalle idee sulla geometria di Bernhard Riemanniane dal lavoro di Sophus Lie e Felix Klein sui gruppi di Lie. Bianchi divenne docente alla Normale di Pisa nel 1896, dove trascorse il resto della sua carriera. A Pisa, tra i suoi colleghi, c'era anche il talentuoso Ricci. Nel 1900, Bianchi e Dini supervisionarono la dissertazione del noto esperto di analisi e geometria Guido Fubini.

Un versante fondamentale dei lavori di Bianchi porta sulla *teoria dei gruppi di Galois*. Nel 1897 pubblica (con Vittorio Boccara), la sua *Teoria dei gruppi di sostituzioni e delle equazioni algebriche secondo Galois*, Lezioni fatte nella R. Scuola Normale Superiore di Pisa durante l'anno accademico 1896-97, Pisa, presso le edizioni R. litografia FF. Gozani, 1897 (caricabile su <https://archive.org/details/teoriadeigruppi01biangoog>).

Nel 1898, Bianchi elaborò la famosa classificazione di Bianchi delle nove possibili classi di isometrie delle varietà riemanniane a tre dimensioni, che equivale a classificare gli isomorfismi di un'algebra di Lie tridimensionale e reale, completando così il lavoro di Lie stesso, che aveva classificato le algebre complesse.

Grazie al lavoro di Luther P. Eisenhart e Abraham Haskel Taub, la classificazione giocò un ruolo importante nello sviluppo della teoria della relatività generale. Le nove classi d'isometrie, che possono riguardare l'algebra di Lie, i gruppi di Lie, o le varietà riemanniane a tre parametri, sono spesso chiamate collettivamente *gruppo di Bianchi*.

Nel 1902, Bianchi riscoprì quelle che oggi si chiamano *identità di Bianchi* per il tensore di Riemann, che hanno un ruolo molto importante nella relatività generale (sono essenziali per capire le equazioni di campo di Einstein). Secondo Tullio Levi-Civita, queste identità furono stabilite verso 1880 da Ricci; ma Ricci le aveva apparentemente dimenticate, o almeno, non ne aveva colto tutta l'importanza. In realtà, furono scoperte nel 1880 dal tedesco Aurel Voss.

Bianchi ha ugualmente realizzato la classificazione dei spazi omogenei a tre dimensioni. Questa classificazione è chiamata, in suo onore, *classificazione di Bianchi*. In relatività generale, e più specificamente in cosmologia, questa classificazione permette di studiare i diversi tipi di configurazione di universi omogenei non necessariamente isotropi.

Dal 1924 fu membro dell'Accademia delle scienze di Gottinga.

PROGRAMMA

Lunedì 7 maggio 2018

10.00 - 10.15 Caffè di benvenuto

10.15 Presentazione del convegno

10.30 Luisa BONOLIS (Max Planck Institute for the History of Science, Berlin), *The Emergence of Group Theory in Physics: Charm and Distaste*

11.30 Charles ALUNNI (Caphés-Ens), *Évariste Galois philosophe*

12.30 Dibattito

15.00 Giuseppe MUSSARDO (Sissa di Trieste), *Ruolo e influenza di Bianchi nel far conoscere la teoria dei gruppi di Galois*

16.00-16.15 Break

16.15 Proiezione del film di Giuseppe Mussardo, realizzato da Diego Cenetiempo, *Storia di un matematico rivoluzionario* che è dedicato a Évariste Galois (colla partecipazione di Pierre Cartier, Alain Connes, Marcus du Sautoy, Don Zagier, Norbert Verdier, Cédric Villani, Charles Alunni, ...)

17.15-18.15 Dibattito

Martedì 8 maggio 2018

10.00 - 10.15 Caffè di benvenuto

10.15 Umberto BOTTAZZINI & Alberto COGLIATI (Università degli Studi di Milano / Dipartimento di matematica), *Superfici pseudosferiche e ricerche del giovane Bianchi*

11.15 Charles ALUNNI (Caphés-Ens), *Les identités de Bianchi. Une étrange histoire*

12.15-13.00 Dibattito

15.00 Elena RINALDI, *Superfici di rotolamento e cinematica: gli studi di Luigi Bianchi*

16.00 Pierre CARTIER (IHES-Cnrs), *La longue quête des théorèmes de conservation (Einstein, Hilbert, Klein, E. Noether) en relativité générale, et la redécouverte des identités de Bianchi*

17.00 Break

17.30 Dibattito e conclusioni del convegno

Luigi BIANCHI (Parme, 18 janvier 1856 – Pise, 6 juin 1928) fut un représentant majeur de la puissante école de géométrie Pisane qui a s'est développée en Italie à cheval entre la fin du XIX^{ème} et les débuts du XX^{ème} siècle.

Comme son collègue et ami Gregorio Ricci-Curbastro, Bianchi fit ses études à l'École normale supérieure de Pise avec Enrico Betti, éminent spécialiste de géométrie et d'algèbre, aujourd'hui reconnu pour ses contributions fondamentales à la topologie, et avec Ulisse Dini, autre figure de premier plan, expert en théorie des fonctions, sans oublier Vito Volterra.

Bianchi fut fortement influencé par les idées concernant la géométrie de Bernhard Riemann développées à partir des travaux de Sophus Lie et Félix Klein sur les groupes de Lie. Bianchi enseigne auprès de l'École normale supérieure de Pise dès 1896 et il y fera toute sa carrière. Parmi ses collègues, il compte le talentueux Ricci. En 1900, Bianchi et Dini supervisèrent la dissertation de Guido Fubini, expert connu d'analyse et de géométrie.

Un versant fondamental des travaux de Bianchi porte sur la *théorie des groupes de Galois*. En 1897 il publie (avec Vittorio Boccara) sa *Théorie des groupes de substitutions et des équations algébriques selon Galois*. Il s'agit de Cours donnés à la R. Scuola Normale Superiore di Pisa durant l'année académique 1896-1897 et publiées à Pise chez R. litografia FF. Gozani (Téléchargeable sur <https://archive.org/details/teoriadeigruppi01biangoog>).

En 1898, Bianchi élaborera la fameuse *classification de Bianchi* des neuf classes possibles d'isométries des variétés riemanniennes à trois dimensions ; ce qui revient à classifier les isomorphismes d'une algèbre de Lie tridimensionnelle réelle, complétant ainsi le travail de Lie qui avait lui-même classé les algèbres complexes.

Grâce aux travaux de Luther P. Eisenhart e Abraham Haskel Taub, la classification joua un rôle important dans le développement de la théorie de la relativité générale. Les neuf classes d'isométries, qui peuvent concerner l'algèbre de Lie, les groupes de Lie ou les variétés riemanniennes à trois paramètres, sont souvent appelées collectivement *groupe de Bianchi*.

En 1902, Bianchi redécouvrit ce qu'on appelle aujourd'hui les *identités de Bianchi* pour le tenseur de Riemann qui ont eu un rôle extrêmement important dans la théorie de la relativité générale (elles sont essentielles aux équations du champ d'Einstein). D'après Tullio Levi-Civita, ces identités furent établies vers 1880 par Ricci ; mais Ricci les avait apparemment oubliées, ou du moins, n'en avait pas saisi toute l'importance. En réalité, l'Allemand Aurel Voss les avaient trouvées dès 1880.

Bianchi a également réalisé la classification des espaces homogènes à trois dimensions. Cette classification est appelée, en son honneur, *classification de Bianchi*. En relativité générale, et plus particulièrement en cosmologie, cette classification permet d'étudier les différents types de configurations des univers homogènes non nécessairement isotropes.

À partir de 1924, Bianchi fut membre de l'Académie des sciences de Göttingen.

L'expression « géométrie différentielle » est utilisée pour la première fois par Bianchi dans un texte de 1909.

PROGRAMME

Lundi 7 mai 2018

10.00 - 10.15 Café di bienvenue

10.15, Présentation du colloque

10.30 Luisa BONOLIS (Max Planck Institute for the History of Science, Berlin), *The Emergence of Group Theory in Physics: Charm and Distaste*

11.30 Charles ALUNNI (Caphés-Ens), *Évariste Galois philosophe*

12.30 Débat

15.00 Giuseppe MUSSARDO (Sissa di Trieste), *Ruolo e influenza di Bianchi nel far conoscere la teoria dei gruppi di Galois*

16.00-16.15 Café di bienvenue

16.15 Projection du film de Giuseppe Mussardo, réalisé par Diego Cenetempo, *Storia di un matematico rivoluzionario* consacré à Évariste Galois (avec la participation de Pierre Cartier, Alain Connes, Marcus du Sautoy, Don Zagier, Norbert Verdier, Cédric Villani, Charles Alunni, ...)

17.15 - 18.15 Débat

Mardi 8 mai 2018

10.00 - 10.15 Café di bienvenue

10.15 Umberto BOTTAZZINI & Alberto COGLIATI (Università degli Studi di Milano / Dipartimento di matematica), *Superfici pseudosferiche e ricerche del giovane Bianchi*

11.15 Charles ALUNNI (Caphés-Ens), *Les identités de Bianchi. Une étrange histoire*

12.15-13.00 Débat

15.00 Elena RINALDI (Sissa), *Superfici di rotolamento e cinematica: gli studi di Luigi Bianchi*

16.00 Pierre CARTIER (IHES-Cnrs), *La longue quête des théorèmes de conservation (Einstein, Hilbert, Klein, E. Noether) en relativité générale, et la redécouverte des identités de Bianchi*

17.00 Pause

17.30 Débat et conclusion du colloque