



La geometria del caos

Sintesi dell'incontro di mercoledì 1° febbraio 2017

Relatori: *Claudio Bartocci*, Professore Associato di Fisica Matematica presso l'Università degli Studi di Genova, esperto di storia della matematica e di divulgazione scientifica

L'incontro, organizzato in occasione dell'inaugurazione dell'Arnol'd-Regge Center, è stato introdotto dal professor Pietro Antonio Grassi dell'Università del Piemonte Orientale, il quale ha ricordato che il nome del centro simboleggia le due anime della ricerca a cui si dedicherà: Arnol'd per quella matematica e Regge per quella di fisica teorica. Il relatore della serata, Claudio Bartocci, Professore Associato di Fisica Matematica all'Università di Genova, ha fatto un ulteriore richiamo all'importanza del fatto che il centro sia multidisciplinare e del far cadere gli steccati disciplinari.

Nel 1885, Oscar II di Svezia annuncia di aver creato un premio nel campo "dell'analisi matematica superiore". È sul primo dei quattro problemi proposti per il premio che si sviluppano gli studi presentati nella serata. Il primo quesito si concentra sull'interazione tra più corpi celesti secondo la legge di Newton, che era riuscito a risolvere solo il caso di due corpi. Con questo problema, anche detto "problema dei tre corpi", si erano confrontati alcuni dei più grandi matematici del tempo, compreso Newton stesso. Tuttavia nessuno di questi era riuscito a trovare una soluzione completa, ma soltanto soluzioni legate a casi particolari.

Arnol'd dirà di questo periodo: "I duecento anni che intercorrono tra le brillanti scoperte di Huygens e Newton fino alla geometrizzazione della matematica da parte di Riemann e Poincaré sembrano un deserto matematico popolato soltanto di calcoli". Poincaré aveva già cominciato ad interessarsi al problema dei tre corpi prima del premio indetto da re Oscar, infatti la teoria qualitativa delle equazioni differenziali da lui introdotta gli permise di affrontare l'argomento in maniera completamente differente rispetto a quanto fatto fino ad allora. Fu inoltre aiutato dagli studi di George Hill, astronomo e matematico statunitense, che ringrazierà nel suo primo viaggio negli Stati Uniti.

La memoria che Poincaré inviò, anonima, nel 1888 al comitato scientifico del premio "Sul problema dei tre corpi e le equazioni della dinamica" vinse e venne poi pubblicata su "Acta mathematica". Tuttavia il giovane matematico svedese Lars Edvard Phragmén, si accorse di un errore. A seguito di questa scoperta Poincaré tornò a lavorare sulla sua memoria e la corresse, cambiandone un'intera parte e anche le sue conclusioni. Farà inoltre ritirare la pubblicazione in cui era stata stampata la memoria e ne ripubblicherà successivamente la versione corretta, avendone anche una significativa perdita economica. Poincaré continuerà a lavorare su di questa problematica e pubblicherà nel corso degli anni un'opera in tre volumi, "Les méthodes nouvelles de la mécanique céleste". Quest'opera è stata così significativa da essere paragonabile ai Principia di Newton ed

ebbe una tale capacità innovativa da essere ancora oggi attuale. Questi testi saranno alla base delle teorie del caos, che avranno un maggiore successo solo con l'avvento dei computer, a causa della complessità dei calcoli e delle definizioni di questi problemi.

Arnol'd è stato uno dei pionieri della teoria del caos, ha per esempio capito per primo che può esservi un passaggio dall'ordine al caos e viceversa. Ad unire Poincaré ed Arnol'd non è solo il fatto che i due abbiano trattato, tra gli altri, gli stessi problemi, come quello dei tre corpi, ma anche la loro convinzione che la matematica dovesse essere spiegata in maniera informale. Si dovrebbe quindi spiegare il contenuto delle teorie il più possibile in forma semplice.

La parte finale della serata è stata dedicata alle domande del pubblico. Il problema dell'analfabetismo scientifico diventa ancora più rilevante quando riguarda la classe dirigente. Per il professor Bartocci è molto grave che chi deve prendere decisioni economico-finanziarie, come per esempio un dirigente di banca, non abbia nozioni di matematica, scienza che regola i meccanismi alla base di questi campi. Non si può pretendere l'onniscienza, serve tuttavia che il decisore abbia una conoscenza del settore sufficiente per capire i problemi e le soluzioni propostegli. Questo è anche legato ad un altro problema, quello dell'insegnamento della matematica, che viene spiegata in maniera nozionistica.

Il professor Grassi ha concluso presentando il centro interuniversitario Arnol'd-Regge, nato dalla collaborazione tra le Università di Torino e del Piemonte Orientale, il primo in Italia ad essere finanziato da enti privati. Lo scopo del centro è fare ricerca nell'ambito della fisica teorica e fondamentale. L'intenzione è di creare delle borse di studio, anche internazionali, in questo campo. Sono inoltre importanti le collaborazioni internazionali, in particolare con il mondo universitario russo. Il centro non svolgerà solo attività scientifica ma anche divulgativa.

a cura di Federico Andreani