Università degli studi della Basilicata

PROGRAMMA DI MATEMATICHE COMPLEMENTARI A.A. 2021/22

Prof. Roberto Capone

Modulo 1 (3 cfu)
La matematica degli Egizi, dei Sumeri e dei Babilonesi. (pp. 10-51 Boyer)

La matematica greca: Talete, Pitagora e la sua scuola, la crisi degli incommensurabili. Zenone e i paradossi dell'infinito.

I tre problemi classici dell'antichità greca: quadratura del cerchio, duplicazione del cubo, trisezione dell'angolo e storia delle soluzioni. Ippocrate e la quadratura delle lunule. Trisettrice di Ippia e Quadratrice.

Euclide: gli "Elementi", nozioni comuni, postulati e assiomi, teoria delle parallele, teoria delle proporzioni, grandezze, numeri primi, equivalenza nel piano e nello spazio. L'opera di Euclide alla luce della critica moderna.

Archimede: dalla misurazione del cerchio al volume della sfera, il metodo di esaustione. Apollonio: sezioni coniche.

Modulo 2 (2 cfu)

La crisi della geometria euclidea: modelli di geometrie non euclidee, altre geometrie. Cartesio e il discorso sul metodo. Intuizione geometrica e falsi teoremi euclidei

Dai numeri al continuo geometrico: il principio di induzione, definizione per ricorsione, esistenza e unicità delle terne di Peano, l'anello degli interi relativi, il campo dei razionali; il campo dei reali tramite le sezioni e tramite le successioni di Cauchy.

Cantor e l'infinito: numeri cardinali e ordinali, teoria ingenua degli insiemi. I paradossi dell'infinito; equipotenza, l'assioma della scelta; la potenza del continuo.

Introduzione alla Geometria proiettiva.
Il programma di Erlangen e la geometria delle trasformazioni: isometrie, similitudini, affinità, proiettività.

Il problema dei fondamenti della Geometria: gli assiomi di Hilbert, indipendenza, coerenza, completezza.
Dialettica tra intuizione e formalismo nell'evoluzione dell'Analisi matematica e della assiomatica moderna.

Modelli finiti: piano di Fano, modelli di piani affini, altri esempi.

Modulo 3 (1 cfu)

Multidisciplinarità, Interdisciplinarità, Transdisciplinarità. Il congresso di Parigi del 1972.

Galileo Galilei: sensate esperienze e necessarie dimostrazioni.

Il teorema di Ceva. Il teorema di Fagnano. (interpretazione fisica e interpretazione geometrica)

Dalla teoria delle categorie alla fisica quantistica

GANT delle attività didattiche

04/10	La matematica degli Egizi, dei Sumeri e dei Babilonesi.	(pp. 10-51 Boyer "Storia della matematica")
08/10	La matematica greca: Talete, Pitagora e la sua scuola, la crisi degli incommensurabili. Zenone e i paradossi dell'infinito.	Appunti delle lezioni
11/10	I tre problemi classici dell'antichità greca: quadratura del cerchio, duplicazione del cubo, trisezione dell'angolo e storia delle soluzioni. Ippocrate e la quadratura delle lunule. Trisettrice di Ippia e Quadratrice.	(Gerla "tentativi di fondare la matematica", vol.1)
15/10	Euclide: gli "Elementi", nozioni comuni, postulati e assiomi, teoria delle parallele, teoria delle proporzioni, grandezze, numeri primi, equivalenza nel piano e nello spazio. L'opera di Euclide alla luce della critica moderna.	(Gerla "tentativi di fondare la matematica", vol.1)
18/10	Archimede: dalla misurazione del cerchio al volume della sfera, il metodo di esaustione. Apollonio: sezioni coniche.	(Gerla "tentativi di fondare la matematica", vol.1)
22/10	La crisi della geometria euclidea: modelli di geometrie non euclidee, altre geometrie. Cartesio e il discorso sul metodo. Intuizione geometrica e falsi teoremi euclidei	(Gerla "tentativi di fondare la matematica", vol.1, Boyer "Storia della matematica")
25/10	Dai numeri al continuo geometrico: il principio di induzione, definizione per ricorsione, esistenza e unicità delle terne di Peano, l'anello degli interi relativi, il campo dei razionali; il campo dei reali tramite le sezioni e tramite le successioni di Cauchy	(Gerla "tentativi di fondare la matematica", vol.1)
29/10	Cantor e l'infinito: numeri cardinali e ordinali, teoria ingenua degli insiemi. I paradossi dell'infinito; equipotenza, l'assioma della scelta; la potenza del continuo.	(Gerla "tentativi di fondare la matematica", vol.2)
05/11	Introduzione alla Geometria proiettiva. Il programma di Erlangen e la geometria delle trasformazioni: isometrie, similitudini, affinità, proiettività.	(Gerla "tentativi di fondare la matematica", vol.2)
08/11	Il problema dei fondamenti della Geometria: gli assiomi di Hilbert, indipendenza, coerenza, completezza. Dialettica tra intuizione e formalismo nell'evoluzione dell'Analisi matematica e della assiomatica moderna.	(Gerla "tentativi di fondare la matematica", vol.2)
12/11	Modelli finiti: piano di Fano, modelli di piani affini, altri esempi.	(Gerla "tentativi di fondare la matematica", vol.2)
15/11	Esempi di laboratori didattici sulle geometrie non euclidee	(Capone, "Interdisciplinarity in Mathematics Education: from semiotic to educational processes").
19/11	Le geometrie non euclidee e la fisica	Appunti delle lezioni

22/11	Multidisciplinarità, Interdisciplinarità, Transdisciplinarità. Il congresso di Parigi del 1972.	(Capone, “Interdisciplinarity in Mathematics Education: from semiotic to educational processes”).
26/11	Galileo Galilei: sensate esperienze e necessarie dimostrazioni.	Da Boyer
29/11	Il teorema di Ceva. Il teorema di Fagnano. (interpretazione fisica e interpretazione geometrica)	(Adesso, Capone, Fiore “Dai quadrilateri ortici alla fisica del tavolo da bilirado”, “Il teorema di Ceva: un tesoro scientifico nascosto))
03/12	Dalla teoria delle categorie alla fisica quantistica	Appunti delle lezioni
06/12	Esempi di laboratori didattici interdisciplinari	Appunti delle lezioni