

Instructor: Andrea Tamburelli **Schedule:** Monday 16-18 e Friday 9-11
Office: 316 (Building A, first floor) **Classroom:** P1 (Monday) e N (Friday)
Email: andrea.tamburelli@unipi.it

Office hours: Monday 14-16, Friday 11-13, or by appointment.

Textbooks: We will not follow a specific book. Lecture notes will be provided.

Suggested readings:

- Anderson J., *Hyperbolic geometry*, 2nd Edition, Springer Undergraduate Mathematics Series.
- Benedetti R., Petronio C., *Lectures on hyperbolic geometry*, Springer Berlin Heidelberg.
- Martelli B., *An introduction to geometric topology*, 2nd Edition.

Prerequisites: Geometria 2, Analisi in piú variabili 2 and Geometria e Topologia Differenziale. The course is planned so that the notions learned in Istituzioni di Geometria and Geometria Riemanniana will not be necessary.

Course outline: The course is a basic introduction to hyperbolic geometry. We will see various models of the hyperbolic space, especially in dimension 2 and 3. We will describe their isometry groups and their geodesics. We will introduce hyperbolic manifolds and construct several examples via gluings and quotients. The last part of the course will be dedicated to the discussion of some fundamental theorems in hyperbolic geometry: Margulis' lemma and the thin-thick decomposition of hyperbolic manifolds, Mostow rigidity theorem, and the hyperbolic Dehn filling.

Homework: Regular homework will be assigned and graded. This will replace the written exam.

Exam: The final exam will be different for attending and non-attending students:

- attending students have to turn in the homework assigned throughout the course by the set deadline. Homework will be graded and will replace the written exam. At the end of the course, students may choose between a seminar or a classical oral exam on the material covered in class. Topics for the final seminars will be available on the e-learning platform almost a month before the end of the course.
- non-attending students will have to turn in the solutions of all the exercises assigned throughout the course at least a week before the scheduled day of the exam. The final exam will be a classical oral exam on the material covered in the course. They will not be given the possibility of giving a seminar instead of the oral exam.

Online resources: all communications, including lecture notes and homework, will be posted on Moodle.

Docente: Andrea Tamburelli **Orario:** Lunedì 16-18 e Venerdì 9-11
Ufficio: 316 (Edificio A, primo piano) **Aula:** P1 (Lunedí) e N (Venerdì)
Email: andrea.tamburelli@unipi.it

Ricevimento: Lunedì 14-16, Venerdì 11-13, o su appuntamento.

Libri di testo: Non seguiremo un libro di testo in particolare. Verranno fornite le note del corso.

Lecture suggerite:

- Anderson J., *Hyperbolic geometry*, 2nd Edition, Springer Undergraduate Mathematics Series.
- Benedetti R., Petronio C., *Lectures on hyperbolic geometry*, Springer Berlin Heidelberg.
- Martelli B., *An introduction to geometric topology*, 2nd Edition.

Prerequisiti: Geometria 2, Analisi in piú variabili 2 e Geometria e Topologia Differenziale. Aver seguito (o seguire in contemporanea) i corsi di Istituzioni di Geometria e Geometria Riemanniana può essere utile. Tuttavia il corso é pensato per poter essere affrontato anche senza le nozioni apprese in tali corsi.

Programma del corso: Il corso tratterà le nozioni di base di geometria iperbolica. In particolare vedremo i vari modelli dello spazio iperbolico, soprattutto in dimensione 2 e 3, di cui descriveremo le geodetiche e i gruppi di isometrie. Introdurremo poi le varietà iperboliche costruite tramite quozienti dello spazio iperbolico o tramite incollamenti di tetraedri. Il corso si concluderà con la discussione di alcuni teoremi fondamentali della geometria iperbolica tra cui il lemma di Margulis e la decomposizione thin-thick di varietà iperboliche, il teorema di rigidità di Mostow e il Dehn filling iperbolico.

Compiti a casa: Verranno assegnati periodicamente, in media ogni due settimane, degli esercizi da svolgere a casa, che verranno valutati e sostituiranno lo scritto d'esame.

Modalità d'esame: Il corso prevede due modalità d'esame diverse a seconda che lo studente segua le lezioni o meno:

- per gli studenti frequentanti, l'esame prevede la consegna di esercizi assegnati periodicamente durante il corso e un esame orale che, a scelta dello studente, può essere un seminario su un argomento concordato con il docente oppure un orale classico sul contenuto del corso. L'elenco dei possibili argomenti per i seminari sarà pubblicato sulla pagina e-learning circa un mese prima della fine del corso.
- per gli studenti non frequentanti, l'esame prevede, oltre la consegna di tutti gli esercizi assegnati con almeno una settimana di anticipo rispetto alla data concordata per l'esame, un orale classico sul contenuto del corso. Non verrà data la possibilità di svolgere l'orale in forma seminariale.

Risorse online: É attiva la pagina del corso sulla piattaforma e-learning di Matematica. Tutte le comunicazioni, incluse le note del corso e gli esercizi periodici, saranno disponibili lí.