



**UNIVERSITÀ
DI TRENTO**

Dipartimento di
Fisica

Manifesto del Percorso di Approfondimento in Fisica (PAF)

a.a. 2024-2025

Approvato dal Consiglio del Dipartimento di Fisica del 12 giugno 2024

Attività formative organizzate nell'a.a. 2024-2025:

	I semestre	II semestre
Studenti del I anno	--	Approfondimenti di Matematica – <i>prof.ssa V. Agostiniani</i> Approfondimenti di Fisica (A) – <i>prof. G. Lattanzi</i>
Studenti del II anno	Approfondimenti di Fisica (B) – <i>prof. F. Dalfovo</i> Approfondimenti di Meccanica Analitica – <i>prof. V. Moretti</i>	Approfondimenti di Laboratorio (A) – <i>prof. W.J. Weber</i> Approfondimenti di Fisica (C) – <i>prof. F. Pederiva e prof. G.A. Prodi</i>
Studenti del III anno	Approfondimenti di Meccanica Quantistica – <i>prof. P. Hauke</i> Approfondimenti di Laboratorio (B) parte 1 – <i>dott. M. Leonardi</i>	Approfondimenti di Laboratorio (B) parte 2 – <i>prof. L.M. Martini</i> Seminari di approfondimento Lavoro di gruppo

Università degli Studi di Trento

PovoZero

via Sommarive, 14 – 38123 Trento (Italy)

P.IVA – C.F. 00340520220

www.unitn.it



Descrizione sintetica delle attività:

- **Approfondimenti di Matematica** – prof.ssa Virginia Agostiniani (studenti del I anno, II semestre)
Argomenti: queste lezioni ruotano attorno a un risultato classico di Meccanica dei Continui, noto come Teorema di Liouville, che asserisce che le deformazioni rigide, ovvero quelle che preservano le distanze tra punti, non possono che essere funzioni affini.
- **Approfondimenti di Fisica (A)** – prof. Gianluca Lattanzi (studenti del I anno, II semestre)
Argomenti: onde elastiche, con particolare riferimento alle onde sonore, alle caratteristiche del suono, alla percezione delle onde sonore nell'orecchio umano e all'effetto Doppler. Le lezioni saranno tenute in modalità Team Based Learning.
- **Approfondimenti di Fisica (B)** – prof. Franco Dalfovo (studenti del II anno, I semestre)
Argomenti: catene di oscillatori trattate con l'algebra lineare; modi normali di oscillazione come autovettori in uno spazio N dimensionale; il limite del continuo e l'equazione delle onde; catene con interazione non lineare, modello Fermi-Pasta-Ulam, definizione di caos e esempi di sistemi caotici.
- **Approfondimenti di Meccanica Analitica** – prof. Valter Moretti (studenti del II anno, I semestre)
Argomenti: complementi di geometria differenziale applicata alla fisica e approfondimenti di meccanica hamiltoniana.
- **Approfondimenti di Laboratorio (A)** – prof. William J. Weber (studenti del II anno, II semestre)
Argomenti: misura della forza di Lorentz sulle correnti indotte in un circuito in presenza di un campo magnetico a frequenze audio; accenni alle misure di piccole forze, alle tecniche di modulazione di segnali, a tecniche di analisi dati e a elementi di circuiti accoppiati.
- **Approfondimenti di Fisica (C)** – proff. Francesco Pederiva e Giovanni A. Prodi (studenti del II anno, II semestre)
Argomenti, per la parte del prof. Pederiva: semplici metodi numerici per la risoluzione dell'equazione di Schroedinger: il metodo di Numerov e il problema delle condizioni al contorno per trovare gli stati legati in una qualche buca di potenziale. Per la parte del prof. Prodi: esempi di verifiche sperimentali dell'invarianza di Lorentz basate su osservazioni astrofisiche e cosmologiche; invarianza della velocità di propagazione delle onde elettromagnetiche e delle onde gravitazionali nel vuoto; il sistema di riferimento definito dalla radiazione termica di fondo cosmica a microonde.
- **Approfondimenti di Meccanica Quantistica** – prof. Philipp Hauke (in inglese, studenti del III anno, I semestre)
Argomenti: These classes treat some subtle but important quantum mechanical effects. While we will treat them pedagogically in small model systems, they also govern large quantum many-body



systems. Specific topics include: Quantum two-level systems, intuitive description through Bloch sphere, density matrix formalism for open quantum systems, quantum Zeno effect, Berry phase in quantum mechanics; time permitting additional topics can be included, such as the Einstein-Podolski-Rosen paradox and Bell inequalities, or the Dirac equation for relativistic quantum mechanics.

- **Approfondimenti di Laboratorio (B)** – dott. Matteo Leonardi (studenti del III anno, I semestre) e prof. Luca Matteo Martini (studenti del III anno, II semestre)
Argomenti: studio di cavità ottiche risonanti e non, loro proprietà di stabilità e applicazioni come sensori.
- **Seminari di approfondimento** – vari docenti (studenti del III anno, II semestre)
Calendario da definire all'inizio del II semestre
- **Lavoro di gruppo** (studenti del III anno, II semestre)
L'argomento del lavoro di gruppo va concordato con i Coordinatori del PAF

I calendari dei corsi e dei seminari di approfondimento saranno pubblicati alla pagina:

<https://offertaformativa.unitn.it/it/1/fisica/percorso-di-approfondimento-fisica-paf>

I Coordinatori del PAF

prof. Franco Dalfovo e dott. Matteo Leonardi