



# UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2018/2019

| METODI MATEMATICI DELLA FISICA TEORICA |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Anno immatricolazione                  | 2018/2019                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Anno offerta                           | 2018/2019                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Normativa                              | DM270                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| SSD                                    | FIS/02 (FISICA TEORICA, MODELLI E METODI MATEMATICI)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Dipartimento                           | DIPARTIMENTO DI FISICA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Corso di studio                        | SCIENZE FISICHE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Curriculum                             | Fisica teorica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Anno di corso                          | 1°                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Periodo didattico                      | Secondo Semestre (04/03/2019 - 14/06/2019)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Crediti                                | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Ore                                    | 48 ore di attività frontale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Lingua insegnamento                    | Italiano                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Tipo esame                             | ORALE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Docente                                | PERINOTTI PAOLO (titolare) - 6 CFU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Prerequisiti                           | I corsi introduttivi di metodi matematici (o equivalenti).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Obiettivi formativi                    | Una introduzione ai metodi della geometria differenziale utilizzati nella fisica teorica. Esempi e case studies focalizzati allo sviluppo della comprensione e delle metodologie usate nella relatività generale, nelle teorie di gauge e nella teoria quantistica dei campi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Programma e contenuti                  | Varietà differenziabili, fibrati vettoriali su varietà differenziabili, fibrati principali Campi vettoriali su varietà, flusso di un campo vettoriale, derivata di Lie. Connessioni lineari su un fibrato vettoriale. Connessioni come 1-forme a valori nell'algebra di Lie di un gruppo. Trasporto parallelo. Mappa esponenziale. Curvatura e olonomia di una connessione. Identità di Bianchi e loro significato geometrico. Tensore di curvatura. Metrica su una varietà e compatibilità fra metrica e connessione. Connessioni e campi di Yang-Mills. Invarianza di Gauge. Equazioni di Yang-Mills e loro deduzione variazionale. L' esempio del |

|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                          | <p>campo elettromagnetico. Connessioni lineari sul fibrato tangente e connessioni di Levi-Civita. Curve geodetiche e loro proprietà. Tensore di Ricci di una connessione. Simmetrie e vettori di Killing. Analisi geometrica. Operatori differenziali su varietà e equazioni alle derivate parziali di origine geometrica. Spazi di Banach di sezioni di un fibrato. Norme <math>L^p</math> e spazi di Sobolev. Operatori ellittici, parabolici, e iperbolici. Esempi e applicazioni. Teorema spettrale su varietà. Lo spettro dell'operatore di Laplace-Beltrami su varietà compatte. Applicazione al calcolo dei Determinanti funzionali e funzioni di partizione in teoria quantistica dei campi e meccanica statistica.</p> |
| <b>Metodi didattici</b>                                  | <p>La didattica si articola in lezioni frontali alla lavagna, in cui il docente illustra gli oggetti matematici che costituiscono la materia del corso, mostrandone le proprietà e fornendo le dimostrazioni dei principali teoremi che li riguardano.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Testi di riferimento</b>                              | <p>Manfredo do Carmo, Riemannian Geometry, Birkhauser Boston<br/> Y. Choquet- Bruhat, C. DeWitt-Morette, Analysis, Manifolds and Physics, North-Holland<br/> J. Jost, Riemannian Geometry and Geometric analysis, Springer</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Modalità verifica apprendimento</b>                   | <p>L'esame è orale. Il primo argomento è a scelta dello studente. Le seguenti domande sono volte ad accertare la completezza della preparazione e la capacità di elaborare i contenuti utilizzandoli in modo autonomo.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Altre informazioni</b>                                | <p>L'esame è orale. Il primo argomento è a scelta dello studente. Le seguenti domande sono volte ad accertare la completezza della preparazione e la capacità di elaborare i contenuti utilizzandoli in modo autonomo.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile</b> | <p><a href="#">\$lbl_legenda_sviluppo_sostenibile</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |