



# UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2021/2022

## OTTIMIZZAZIONE

Anno immatricolazione	2021/2022
Anno offerta	2021/2022
Normativa	DM270
Dipartimento	DIPARTIMENTO DI MATEMATICA 'FELICE CASORATI'
Corso di studio	MATEMATICA
Curriculum	PERCORSO COMUNE
Anno di corso	1°
Periodo didattico	Secondo Semestre (01/03/2022 - 10/06/2022)
Crediti	6
Lingua insegnamento	

L'insegnamento è suddiviso

509008 - OTTIMIZZAZIONE - MOD. 1

509009 - OTTIMIZZAZIONE - MOD. 2



# UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2021/2022

## OTTIMIZZAZIONE - MOD. 1

Anno immatricolazione	2021/2022
Anno offerta	2021/2022
Normativa	DM270
SSD	MAT/09 (RICERCA OPERATIVA)
Dipartimento	DIPARTIMENTO DI MATEMATICA 'FELICE CASORATI'
Corso di studio	MATEMATICA
Curriculum	PERCORSO COMUNE
Anno di corso	1°
Periodo didattico	Secondo Semestre (01/03/2022 - 10/06/2022)
Crediti	3
Ore	24 ore di attività frontale
Lingua insegnamento	ITALIANO
Tipo esame	ORALE
Docente	PAVARINO LUCA FRANCO (titolare) - 3 CFU
Prerequisiti	Corsi di base di Analisi ed Analisi Numerica
Obiettivi formativi	Il corso intende offrire agli studenti una panoramica degli aspetti teorici e applicativi più semplici legati all'ottimizzazione, mostrando i principali risultati e offrendo la possibilità di applicare la teoria a problemi concreti.
Programma e contenuti	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Introduzione ai metodi di Ottimizzazione. Matlab Optimization Toolbox.</li><li>2. Metodi derivative – free: Nelder – Mead.</li><li>3. Metodo di Newton</li><li>4. Metodi di discesa (line search):<ul style="list-style-type: none"><li>- Scelta del passo, condizioni di Wolfe, backtracking.</li><li>- Direzioni di Newton.</li><li>- Direzioni Quasi – Newton (update di rango 1, metodi DFP e BFGS)</li><li>- Direzioni del gradiente.</li><li>- Direzioni del gradiente coniugato (metodi di Fletcher – Reeves, Polak</li></ul></li></ol>

	<p>– Ribiere, Hestenes – Stiefel).</p> <p>5. Metodi Trust – Region.</p> <p>6. Nonlinear Least – Square:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gauss – Newton.</li> <li>- Levenberg - Marquardt.</li> </ul> <p>7. Applicazioni a reti neurali e metodi Deep Learning.</p>
<b>Metodi didattici</b>	Lezioni e laboratorio Matlab
<b>Testi di riferimento</b>	Nocedal, Jorge; Wright, Stephen J. Numerical optimization. Second edition. Springer, 2006.
<b>Modalità verifica apprendimento</b>	Progetto finale, presentazione ed esame orale
<b>Altre informazioni</b>	
<b>Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile</b>	<a href="#">\$Ibl legenda sviluppo sostenibile</a>



# UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2021/2022

## OTTIMIZZAZIONE - MOD. 2

<b>Anno immatricolazione</b>	2021/2022
<b>Anno offerta</b>	2021/2022
<b>Normativa</b>	DM270
<b>SSD</b>	MAT/08 (ANALISI NUMERICA)
<b>Dipartimento</b>	DIPARTIMENTO DI MATEMATICA 'FELICE CASORATI'
<b>Corso di studio</b>	MATEMATICA
<b>Curriculum</b>	PERCORSO COMUNE
<b>Anno di corso</b>	1°
<b>Periodo didattico</b>	Secondo Semestre (01/03/2022 - 10/06/2022)
<b>Crediti</b>	3
<b>Ore</b>	24 ore di attività frontale
<b>Lingua insegnamento</b>	ITALIANO
<b>Tipo esame</b>	ORALE
<b>Docente</b>	DUMA DAVIDE - 3 CFU
<b>Prerequisiti</b>	Corsi di base di Analisi ed Analisi Numerica
<b>Obiettivi formativi</b>	Il corso intende offrire agli studenti una panoramica degli aspetti teorici e applicativi dell'analisi dei dati, mostrando i principali risultati e offrendo la possibilità di applicare la teoria a problemi concreti.
<b>Programma e contenuti</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ripasso di elementi di geometria, algebra lineare, e probabilità in spazi di dimensione alta.</li><li>- Il lemma di Johnson-Lindenstrauss.</li><li>- Gaussiane in dimensione alta. Fitting di dati su una Gaussiana sferica.</li><li>- Decomposizione in Valori Singolari (SVD)</li><li>- Best rank k-approximations</li><li>- Applicazioni di SVD: Principal Component Analysis (PCA), Clustering a mistura di Gaussiane sferiche, Max-Cut Problem</li><li>- Overfitting a Convergenza Uniforme. Il rasoio di Occam.</li></ul> Apprendimento di alberi decisionali.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Support Vector Machine (SVM) e dimensione VC.</li> <li>- Clustering: k-means, k-center, k-median, spectral clustering, Recursive clustering e tagli sparsi, partizionamento di grafi e ricerca di "communities".</li> </ul>
<b>Metodi didattici</b>	Lezioni e laboratorio Matlab
<b>Testi di riferimento</b>	Avrim Blum, John Hopcroft, Ravindran Kannan. "Foundations of Data Science". Cambridge University Press, Jan 23, 2020
<b>Modalità verifica apprendimento</b>	Progetto finale, presentazione ed esame orale
<b>Altre informazioni</b>	
<b>Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile</b>	<a href="#">\$lbl_legenda_sviluppo_sostenibile</a>