



UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2020/2021

OTTIMIZZAZIONE

| | |
|-----------------------|--|
| Anno immatricolazione | 2020/2021 |
| Anno offerta | 2020/2021 |
| Normativa | DM270 |
| Dipartimento | DIPARTIMENTO DI MATEMATICA 'FELICE CASORATI' |
| Corso di studio | MATEMATICA |
| Curriculum | PERCORSO COMUNE |
| Anno di corso | 1° |
| Periodo didattico | Secondo Semestre (01/03/2021 - 11/06/2021) |
| Crediti | 6 |
| Lingua insegnamento | Italiano |

L'insegnamento è suddiviso

509008 - OTTIMIZZAZIONE - MOD. 1

509009 - OTTIMIZZAZIONE - MOD. 2



OTTIMIZZAZIONE - MOD. 1

| | |
|------------------------------|--|
| Anno immatricolazione | 2020/2021 |
| Anno offerta | 2020/2021 |
| Normativa | DM270 |
| SSD | MAT/05 (ANALISI MATEMATICA) |
| Dipartimento | DIPARTIMENTO DI MATEMATICA 'FELICE CASORATI' |
| Corso di studio | MATEMATICA |
| Curriculum | PERCORSO COMUNE |
| Anno di corso | 1° |
| Periodo didattico | Secondo Semestre (01/03/2021 - 11/06/2021) |
| Crediti | 3 |
| Ore | 24 ore di attività frontale |
| Lingua insegnamento | ITALIANO |
| Tipo esame | ORALE |
| Docente | DUMA DAVIDE - 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 dell'analisi dei dati, mostrando i principali risultati e offrendo la possibilità di applicare la teoria a problemi concreti. |
| Programma e contenuti | <ul style="list-style-type: none">- Ripasso di elementi di geometria, algebra lineare, e probabilità in spazi di dimensione alta.- Il lemma di Johnson-Lindenstrauss.- Gaussiane in dimensione alta. Fitting di dati su una Gaussiana sferica.- Decomposizione in Valori Singolari (SVD)- Best rank k-approximations- Applicazioni di SVD: Principal Component Analysis (PCA), Clustering a mistura di Gaussiane sferiche, Max-Cut Problem- Overfitting a Convergenza Uniforme. Il rasoio di Occam. Apprendimento di alberi decisionali. |

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



UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2020/2021

OTTIMIZZAZIONE - MOD. 2

| | |
|------------------------------|--|
| Anno immatricolazione | 2020/2021 |
| Anno offerta | 2020/2021 |
| Normativa | DM270 |
| SSD | MAT/08 (ANALISI NUMERICA) |
| Dipartimento | DIPARTIMENTO DI MATEMATICA 'FELICE CASORATI' |
| Corso di studio | MATEMATICA |
| Curriculum | PERCORSO COMUNE |
| Anno di corso | 1° |
| Periodo didattico | Secondo Semestre (01/03/2021 - 11/06/2021) |
| 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">1. Introduzione ai metodi di Ottimizzazione. Matlab Optimization Toolbox.2. Metodi derivative – free: Nelder – Mead.3. Metodo di Newton4. Metodi di discesa (line search):<ul style="list-style-type: none">- Scelta del passo, condizioni di Wolfe, backtracking.- Direzioni di Newton.- Direzioni Quasi – Newton (update di rango 1, metodi DFP e BFGS)- Direzioni del gradiente.- Direzioni del gradiente coniugato (metodi di Fletcher – Reeves, Polak) |

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