



## UNIVERSITÀ DI PISA

# RICERCA OPERATIVA E MODELLI STATISTICI APPLICATI ALLA LOGISTICA

### MASSIMO PAPPALARDO

Anno accademico

2021/22

CdS

MANAGEMENT E CONTROLLO DEI  
PROCESSI LOGISTICI

Codice

002AP

CFU

12

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
MODELLI STATISTICI APPLICATI ALLA LOGISTICA	SECS-S/01	LEZIONI	42	STEFANO MARCHETTI
RICERCA OPERATIVA APPLICATA ALLA LOGISTICA	MAT/09	LEZIONI	42	MASSIMO PAPPALARDO

#### Obiettivi di apprendimento

##### *Conoscenze*

Il modulo ricerca operativa applicata alla logistica si propone di fornire le basi per costruire modelli matematici di ottimizzazione per lo studio e la progettazione dei sistemi logistici. Verranno descritti ed analizzati problemi di progetto di reti logistiche quali, ad esempio, quelli di localizzazione, di trasporto, di assegnamento, di "routing" nonché problemi di produzione ottima, di caricamento ottimo, di "packing" ottimo. Nel modulo modelli statistici applicati alla logistica saranno fornite le basi per applicare modelli di regressione multivariata, sia lineari che non lineari. Particolare enfasi sarà posta sulla progettazione del modello e l'interpretazione dei risultati ottenuti.

##### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Modulo ricerca operativa applicata alla logistica: prova scritta con software dedicato e prova orale.  
Modulo modelli statistici applicati alla logistica: prova scritta con software dedicato e prova orale.

##### *Capacità*

Modulo ricerca operativa applicata alla logistica: il modulo fornirà la capacità di affrontare processi decisionali con metodi quantitativi e scegliere modelli ed algoritmi adeguati al problema.

Modulo modelli statistici applicati alla logistica: il modulo fornirà le capacità di analizzare dati quantitativi e qualitativi tramite modelli relazionali appropriati.

##### *Modalità di verifica delle capacità*

Modulo ricerca operativa applicata alla logistica: prova scritta in laboratorio con l'ausilio di software dedicato seguita da una prova orale.  
Modulo modelli statistici applicati alla logistica: prova scritta in laboratorio con l'ausilio di software dedicato seguita da una prova orale.

##### *Comportamenti*

Modulo ricerca operativa applicata alla logistica: alta sensibilità al software di ottimizzazione disponibile.  
Modulo modelli statistici applicati alla logistica: alta sensibilità ai vari dati disponibili e alla loro qualità.

##### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Modulo ricerca operativa applicata alla logistica: durante le lezioni si richiederà un'alta interattività con lo studente.  
Modulo modelli statistici applicati alla logistica: durante le lezioni si richiederà un'alta interattività con lo studente.

##### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Modulo ricerca operativa applicata alla logistica: elementi di base di algebra lineare (matrici, vettori e sistemi lineari).  
Modulo modelli statistici applicati alla logistica: elementi di base di statistica descrittiva, probabilità e inferenza statistica.

##### *Indicazioni metodologiche*

Modulo ricerca operativa applicata alla logistica: le lezioni si svolgono con l'ausilio di lucidi (slides) forniti agli studenti e lavagna virtuale. E'



## UNIVERSITÀ DI PISA

previsto l'utilizzo di software specifico (gratuito per gli studenti unipi grazie ad una convenzione del nostro ateneo) da installare anche sul portatile personale. Vengono utilizzati sia la posta elettronica sia i ricevimenti per interazione docente/studente.

Modulo modelli statistici applicati alla logistica: le lezioni si svolgono in maniera frontale usando la lavagna virtuale, quanto fatto alla lavagna virtuale viene fornito agli studenti. E' previsto l'utilizzo di un software per l'analisi dati da installare sul portatile personale (sarà installato anche sui pc del laboratorio), tale software è open source e liberamente scaricabile da internet. Il docente può essere contattato personalmente durante l'orario di ricevimento o via posta elettronica.

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

Modulo ricerca operativa applicata alla logistica: costruzione di un modello matematico per i processi decisionali: variabili, obiettivi, vincoli. La programmazione lineare e lineare intera come metodologie risolutive. Formulazione matematica dei problemi. Modelli di trasporto, di localizzazione, di commesso viaggiatore, di copertura, di caricamento, di "impaccamento". Algoritmi risolutivi di tipo esatto e di tipo approssimato. Valutazione quantitativa delle soluzioni fornite.

Modulo modelli statistici applicati alla logistica: il modello di regressione lineare semplice con variabili ausiliarie numeriche, binarie e categoriche, il modello di regressione lineare multiplo, relazioni non lineari tra variabili ausiliarie e variabile di studio, test di ipotesi sui parametri del modello di regressione, indici di bontà di adattamento, verifica delle ipotesi fondamentali del modello lineare, interpretazione dei risultati ottenuti. Il modello di regressione logistica multivariato, i diversi tipi di variabili ausiliarie, come interpretare i risultati, test di ipotesi sui parametri, confronto tra modelli, capacità predittiva del modello logistico, sensibilità e specificità.

### Bibliografia e materiale didattico

Modulo ricerca operativa applicata alla logistica:

- M.Pappalardo-M.Passacantando, Ricerca Operativa, Casa Editrice Pisa University Press.
- F.S. Hillier, G.J. Lieberman, Ricerca Operativa, McGraw Hill.
- Slides del corso

Modulo modelli statistici applicati alla logistica:

- Dispense del corso (Teoriche, Introduzione al linguaggio R, Modelli statistici su R)
- J.H. Stock, M.W. Watson, "Introduzione all'econometria" (solo capitoli 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9), Pearson Italia
- F. Leva, C. Masci, A.M. Paganoni, "Laboratorio di statistica con R", Pearson Italia
- J. Gareth, D. Witten, T. Hastie, R. Tibshirani, "Introduzione all'apprendimento statistico con applicazioni in R", Piccini (per la consultazione)

### Indicazioni per non frequentanti

Usare il registro delle lezioni, il materiale didattico caricato sulla pagina web dei docenti, i testi suggeriti ed il ricevimento studenti.

### Modalità d'esame

Modulo ricerca operativa applicata alla logistica: prova scritta con l'ausilio del computer della durata di 2 ore e prova orale.

A causa dell'emergenza sanitaria COVID-19, gli esami potrebbero svolgersi a distanza tramite prova orale (durante la quale potrà essere richiesto lo svolgimento di esercizi).

%%%

Modulo modelli statistici applicati alla logistica: prova scritta con l'ausilio del computer della durata di due ore e mezzo e prova orale.

A causa dell'emergenza sanitaria COVID-19, gli esami potrebbero svolgersi a distanza.

### Altri riferimenti web

Pagina web del modulo modelli statistici applicati alla logistica: <https://elearning.ec.unipi.it/course/view.php?id=1030>

Ultimo aggiornamento 23/07/2021 12:25