



## Corso di Laurea in Scienze Motorie per lo Sport e la Salute

### Corso di **Informatica e Statistica** Anno Accademico 2025/26

Corso di Laurea	Scienze Motorie per lo Sport e la Salute
Denominazione insegnamento:	Informatica e Statistica
Numero di Crediti:	10
Semestre:	I anno - II semestre
Docente Titolare: Docente Titolare	BERNARDI MARIO LUCA STEFANO MARIA PAGNOTTA
Dottorandi/assegnisti di ricerca che svolgono attività didattica a supporto del corso:	
Orario di ricevimento:	Almeno un giorno a settimana in orari compatibili con le lezioni, previo appuntamento con il docente ( <a href="mailto:pagnotta@unisannio.it">pagnotta@unisannio.it</a> ; <a href="mailto:bernardi@unisannio.it">bernardi@unisannio.it</a> ).
Indirizzo:	Via dei Mulini

### PRESENTAZIONE DEL CORSO

Il corso propone in modo integrato le discipline della statistica e dell'informatica. La parte statistica si occupa dell'analisi dei dati provenienti da diversi sorgenti, ed in particolare anche da quelli provenienti da sensori in modo automatico. I temi cardine sono la costruzione delle distribuzioni, e la loro rappresentazione grafica. I cenni alla probabilità sono propedeutici alla individuazione delle componenti strutturali dei fenomeni. Il corso propone un percorso studiato per approfondire l'intersezione tra tecnologia, dati e prestazione sportiva. In particolare si propone di fornire una solida base metodologica e tecnologica specificamente orientata al miglioramento e l'analisi delle prestazioni sportive. Attraverso un approccio che bilancia teoria e pratica, gli studenti apprenderanno a:

- Raccogliere e analizzare dati relativi alle prestazioni atletiche, utilizzando sensori biometrici e dispositivi wearable.
- Applicare tecniche di modellazione, analisi, aggregazione e sintesi dei dati per studiare e migliorare le performance motorie e sportive.
- Sviluppare competenze in software e applicazioni specifici per l'analisi delle prestazioni, includendo un'introduzione alla programmazione con linguaggi adatti all'analisi di dati come Python.

## GLI OBIETTIVI FORMATIVI

**Informatica.** Fornire allo studente le nozioni, i metodi e le tecniche di gestione di dati relativi al contesto sportivo. In particolare, lo studente apprenderà sia come effettuare la raccolta di dati relativi alle prestazioni atletiche utilizzando sistemi di acquisizione dedicati (come sensori biometrici e dispositivi wearable di varia natura) sia i principali approcci di modellazione, analisi, aggregazione, sintesi e trasformazione di tali dati finalizzati allo studio delle performance motorie e sportive.

**Statistica.** L'insegnamento si pone come obiettivi principali di: 1. illustrare agli studenti strumenti di statistica descrittiva e fondamenti dell'inferenza statistica; 2. far acquisire le conoscenze le conoscenze statistiche utili per l'analisi di attività motorie e sportive; 3. introdurre lo studente all'uso di modelli statistici per l'analisi dei dati e alla loro applicazione su dati reali.

## PREREQUISITI RICHIESTI

Una solida conoscenza delle basi matematiche delle scuole superiori è sufficiente ad una fruttuosa frequenza del corso e successo all'esame di profitto.

## FREQUENZA DELLE LEZIONI

La frequenza delle lezioni non è obbligatoria ma fortemente consigliata.

## CONTENUTI DEL CORSO

**Statistica:** Statistica descrittiva univariata: distribuzioni di frequenza assolute e relative. Grafici connessi alle distribuzioni. Media, mediana e varianza. Distribuzioni doppie di frequenza; dipendenza assoluta, in media e lineare. Retta di regressione lineare. Elementi di calcolo delle probabilità. La variabile gaussiana. Elementi di inferenza statistica, test di significatività per il valore medio e confronto fra medie.

**Informatica:** Principi fondamentali dell'informatica nel contesto dello sport, con un focus particolare sulle tecnologie wearable e sui sensori biometrici. Si esplorerà come questi dispositivi possono essere utilizzati per raccogliere dati dettagliati sulle prestazioni atletiche e sulla salute degli sportivi. Il corso coprirà le tecniche essenziali per la raccolta, la pulizia e l'analisi preliminare dei dati raccolti durante le attività sportive. Gli studenti apprenderanno a utilizzare strumenti software per elaborare e analizzare i dati, acquisendo competenze pratiche nell'interpretazione dei risultati e nell'identificazione di tendenze e pattern. Si approfondiranno le tecniche di modellazione dei dati e di analisi statistica, con l'obiettivo di comprendere come questi approcci possano essere applicati per migliorare le strategie di allenamento e le prestazioni sportive. Verranno introdotti concetti di base di machine learning, fornendo agli studenti gli strumenti per sviluppare modelli predittivi. Una parte significativa del corso sarà dedicata alla realizzazione di progetti pratici e allo studio di case history.

## METODI DIDATTICI

Sono previsti 10 CFU di lezioni frontali (70 ore). La lezione frontale viene tenuta con l'ausilio di presentazioni PowerPoint, che alla fine del corso possono essere fornite agli studenti. Attraverso una combinazione equilibrata di lezioni teoriche e applicazioni pratiche, gli studenti acquisiranno una solida comprensione delle metodologie, delle tecniche e degli strumenti informatici più avanzati applicati al mondo dello sport.

## TESTI DI RIFERIMENTO

**Per Statistica: da individuare.**

Per Informatica:

1. **"Wearable Technology in Sport: Data, Feedback, and Analysis"** di Susan K. Fullerton (Editore)
2. **"Machine Learning for Sports Analytics"** di Fonnesebeck e Casleton (Editori)
3. **"Python for Data Analysis"** di Wes McKinney
4. **"Biomeccanica e performance sportiva"** di Nicola Petrone
5. **"Tecnologie digitali per il benessere psicofisico: Dall'e-Health all'e-Sport"** di vari autori
6. **"La misurazione della performance sportiva"** di Giancarlo Condello
7. **"Sports Analytics: A Guide for Coaches, Managers, and Other Decision Makers"** di Benjamin C. Alamar

## ESAME DI PROFITTO

Il conseguimento dei crediti attribuiti all'insegnamento è ottenuto mediante prova scritta e orale con votazione finale in trentesimi ed eventuale lode. Il superamento della prova scritta consentirà l'accesso alla prova orale che sarà svolta proponendo allo studente domande inerenti al programma e le tematiche trattate durante il corso sia di tenore argomentativo come tecnico pratico. L'esame orale consta di almeno tre quesiti principali riguardanti i contenuti dell'insegnamento. Di norma per il superamento dell'esame orale è necessario raggiungere la sufficienza in tutti e tre; nel caso in cui uno dei tre è insufficiente, viene posto un ulteriore quesito, e se anche in questo non è raggiunta la sufficienza, l'esame va ripetuto.

Plagiarismo. Tutti gli studenti sono tenuti a consegnare lavori che siano esclusivamente opera propria. Qualsiasi tentativo di voler far passare come propria l'opera di altri sarà punito severamente al momento della valutazione.

## ALTRE INFORMAZIONI

Pur non essendo verificata in classe la frequenza è fortemente consigliata per varie ragioni, la selezione del materiale da studiare non è banale, l'unico modo per saperlo è seguire le lezioni.

Per studenti con comprovate specifiche esigenze (studenti lavoratori, in maternità, con figli piccoli, ecc.), il docente garantisce flessibilità nel cambio di orario di appelli di esami, di esercitazioni e di ricevimento. Tali variazioni devono essere concordate con ampio anticipo. Il docente inoltre assicura supporto e assistenza agli studenti Erasmus tenendo, se necessario, ricevimento ed esami in lingua inglese. Ove siano presenti delle difficoltà dovute ad abilità altre, il docente agisce in sinergia e su indicazione del manager alla disabilità di dipartimento.

## CALENDARIO ESAMI

<https://www.dstunisannio.it/it/calendario-esami-aa-20222023-tutti-i-corsi-di-studio.html>

Argomenti	Ore	CFU	Tipologia di lezione
<b>Introduzione all'Informatica nello Sport</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Panoramica sull'importanza dell'informatica nello sport</li> <li>• Storia e evoluzione delle tecnologie informatiche nel settore sportivo</li> </ul>	3,5	0.5	frontale
<b>Raccolta Dati e Sensoristica</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduzione ai sensori biometrici e ai dispositivi wearable</li> <li>• Metodologie di raccolta dati in tempo reale durante le prestazioni sportive</li> <li>• Analisi dei dati raccolti: approcci preliminari</li> </ul>	7	1	frontale con attività pratiche
<b>Modellazione e Analisi dei Dati</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fondamenti di modellazione dei dati per le scienze motorie</li> <li>• Tecniche di analisi statistica e machine learning applicate ai dati sportivi</li> <li>• Visualizzazione dati per le prestazioni atletiche</li> <li>• Case study: Analisi di dataset specifici nel contesto sportivo</li> </ul>	10,5	1.5	frontale con attività pratiche
<b>Software e Applicazioni per l'Analisi delle Prestazioni</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principali software e applicazioni</li> <li>• Introduzione alla programmazione per l'analisi dati (Python, R).</li> <li>• Sviluppo di piccole applicazioni per l'analisi delle prestazioni sportive</li> </ul>	7	1.5	frontale con attività pratiche
<b>Case Studies e Progetti di Gruppo</b>	7	1.5	frontale con attività pratiche

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentazione di progetti reali di informatica applicata allo sport</li> <li>• Lavoro di gruppo su progetti assegnati</li> <li>• Presentazione dei progetti: metodologie, sviluppo, risultati</li> </ul>			
Statistica descrittiva univariata: distribuzioni di frequenza assolute e relative. Grafici connessi alle distribuzioni.	7	1	frontale
Media, mediana e varianza. Distribuzioni doppie di frequenza; dipendenza assoluta, in media e lineare.	7	1	frontale
Retta di regressione lineare. Elementi di calcolo delle probabilità. La variabile gaussiana.	7	1	frontale
Elementi di inferenza statistica, test di significatività per il valore medio e confronto fra medie.	7	1	frontale

## ESEMPI DI DOMANDE E/O ESERCIZI FREQUENTI

### 1. Analisi Dati con Sensori Wearable

- Utilizzando un dataset fornito dal docente, contenente dati grezzi raccolti da sensori wearable durante una sessione di allenamento, gli studenti dovranno:
  - Pulire i dati eliminando le anomalie.
  - Calcolare metriche chiave come la frequenza cardiaca media, le calorie bruciate e i passi effettuati.
  - Creare una breve relazione che analizza come queste metriche si correlano con la performance atletica osservata.

### 2. Modellazione Statistica delle Prestazioni Sportive

- Dato un set di dati che include le prestazioni di diversi atleti in varie competizioni, gli studenti dovranno:
  - Utilizzare tecniche di regressione lineare per identificare quali variabili (ad esempio, ore di allenamento, dieta, riposo) influenzano maggiormente le prestazioni.
  - Interpretare i coefficienti del modello e discutere la loro significatività in una presentazione.

### 3. Visualizzazione dei Dati e Interpretazione

- Creare visualizzazioni efficaci (grafici a barre, linee, heat maps) utilizzando Python o R per rappresentare l'andamento delle prestazioni sportive di un atleta nel tempo.

- Preparare una breve analisi scritta che spiega le tendenze osservate nelle visualizzazioni e possibili spiegazioni o ipotesi che emergono dai dati.

#### **4. Progetto di Machine Learning**

- Implementare un semplice modello di machine learning per prevedere le prestazioni future di un atleta basandosi su dati storici di allenamento e gare.
- Testare l'accuratezza del modello e presentare i risultati, includendo una discussione su come il modello potrebbe essere migliorato o utilizzato in contesti reali.

#### **5. Case Study: Analisi di una Partita di Calcio**

- Analizzare un set di dati di tracciamento da una partita di calcio, identificando modelli di gioco, posizionamenti frequenti e le prestazioni degli atleti.
- Sviluppare strategie basate sui dati per migliorare l'efficacia della squadra, presentando le raccomandazioni in un report.

6. Grafici connessi alle distribuzioni.

7. Media, mediana e varianza.

8. Distribuzioni doppie di frequenza.

9. Dipendenza assoluta, in media e lineare.

10. Retta di regressione lineare.

11. Elementi di calcolo delle probabilità. La variabile gaussiana.

12. Elementi di inferenza statistica, test di significatività per il valore medio e confronto fra medie.