

## **PROVA TEORICA SCRITTA N. 1**

Si richiede al candidato di spiegare il processo di acquisizione dei dati in un laboratorio di analisi biomeccanica e del movimento. Discutere i componenti chiave di un tipico sistema di acquisizione del movimento e le loro funzioni.

Il tempo massimo a disposizione per la prova pratica è di 30 minuti.

## PROVA TEORICA SCRITTA N. 2

L'analisi dell'andatura di un atleta rivela una deviazione significativa dal normale range di movimento durante la fase di stance della camminata, presumibilmente dovuta ad un infortunio non completamente recuperato. Si richiede al candidato di descrivere le prove che andrebbero effettuate in laboratorio al fine di quantificare il problema sulla camminata ed eventuali prove per quantificare meglio l'entità dell'infortunio dal punto di vista biomeccanico.

Il tempo massimo a disposizione per la prova pratica è di 30 minuti.

### **PROVA TEORICA SCRITTA N. 3**

Un atleta visita il laboratorio per una sessione di analisi delle prestazioni. Si richiede al candidato di illustrare le fasi essenziali per condurre una valutazione biomeccanica completa del movimento dell'atleta e per la profilazione delle sue prestazioni, comprese le misurazioni e le analisi chiave da prendere in considerazione.

Il tempo massimo a disposizione per la prova pratica è di 30 minuti.

## PROVA ORALE N. 1

- 1) Si richiede al candidato di fissare i marker per effettuare un'analisi di uno squat jump con un sistema optoelettronico e di spiegare come analizzerebbe i dati.
- 2) Si richiede al candidato che cosa si intende per Procedura di valutazione di Impatto (DPIA) e quali sono i criteri per valutare se è necessario condurla con riferimento ad una specifica attività di ricerca.

### Conoscenza della lingua inglese

Dato il seguente testo:

*“Changes of directions and cutting maneuvers, including 180-degree turns, are common locomotor actions in team sports, implying high mechanical load. While the mechanics and neurophysiology of turns have been extensively studied in laboratory conditions, modern inertial measurement units allow us to monitor athletes directly on the field. In this study, we applied four supervised machine learning techniques (linear regression, support vector regression/machine, boosted decision trees and artificial neural networks) to predict turn direction, speed (before/after turn) and the related positive/negative mechanical work. Reference values were computed using an optical motion capture system. We collected data from 13 elite female soccer players performing a shuttle run test, wearing a six-axes inertial sensor at the pelvis level. A set of 18 features (predictors) were obtained from accelerometers, gyroscopes and barometer readings. Turn direction classification returned good results (accuracy > 98.4%) with all methods. Support vector regression and neural networks obtained the best performance in the estimation of positive/negative mechanical work (coefficient of determination  $R^2 = 0.42-0.43$ , mean absolute error = 1.14–1.41 J) and running speed before/after the turns ( $R^2 = 0.66-0.69$ , mean absolute error = 0.15–0.18 m/s). Although models can be extended to different angles, we showed that meaningful information on turn kinematics and energetics can be obtained from inertial units with a data-driven approach”*

Si chiede al candidato quali sono i due metodi che, secondo il testo, hanno consentito di stimare al meglio il lavoro meccanico positivo/negativo. E la velocità di corsa.

## PROVA ORALE N. 2

- 1) Si richiede al candidato di valutare l'affidabilità dei risultati che si ottengono in un test Vo2Max su cicloergometro. Quali sono i criteri e le procedure che seguirebbe per garantire la validità dei risultati.
- 2) Nel modello organizzativo privacy del Politecnico di Milano compare – tra agli altri soggetti - la figura del responsabile protezione dati (DPO – Data Protection Officer). Si chiede al candidato di indicare quali sono le sue funzioni.

### Conoscenza della lingua inglese

Dato il seguente testo:

*“Changes of directions and cutting maneuvers, including 180-degree turns, are common locomotor actions in team sports, implying high mechanical load. While the mechanics and neurophysiology of turns have been extensively studied in laboratory conditions, modern inertial measurement units allow us to monitor athletes directly on the field. In this study, we applied four supervised machine learning techniques (linear regression, support vector regression/machine, boosted decision trees and artificial neural networks) to predict turn direction, speed (before/after turn) and the related positive/negative mechanical work. Reference values were computed using an optical motion capture system. We collected data from 13 elite female soccer players performing a shuttle run test, wearing a six-axes inertial sensor at the pelvis level. A set of 18 features (predictors) were obtained from accelerometers, gyroscopes and barometer readings. Turn direction classification returned good results (accuracy > 98.4%) with all methods. Support vector regression and neural networks obtained the best performance in the estimation of positive/negative mechanical work (coefficient of determination  $R^2 = 0.42-0.43$ , mean absolute error = 1.14–1.41 J) and running speed before/after the turns ( $R^2 = 0.66-0.69$ , mean absolute error = 0.15–0.18 m/s). Although models can be extended to different angles, we showed that meaningful information on turn kinematics and energetics can be obtained from inertial units with a data-driven approach”*

Si chiede al candidato quali sono i due metodi che, secondo il testo, hanno consentito di stimare al meglio il lavoro meccanico positivo/negativo. E la velocità di corsa.