



CONCORSO PUBBLICO, PER ESAMI, A N. 1 POSTO DI CATEGORIA D - AREA TECNICA, TECNICO-SCIENTIFICA ED ELABORAZIONE DATI, CON RAPPORTO DI LAVORO SUBORDINATO A TEMPO INDETERMINATO PRESSO L'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO - DIPARTIMENTO DI FISIOPATOLOGIA MEDICO-CHIRURGICA E DEI TRAPIANTI NELL'AMBITO DEL PROGETTO "DIPARTIMENTI DI ECCELLENZA 2023-2027" - CODICE 22383

La Commissione giudicatrice della selezione, nominata con Determina Direttoriale n. 292 del 15/01/2024, composta da:

| | |
|----------------------------|------------|
| Prof. Yvan Torrente | Presidente |
| Prof.ssa Cinzia Bressi | Componente |
| Prof. Marco Locatelli | Componente |
| Dott.ssa Marcella Montagna | Segretaria |

comunica i quesiti relativi alla prova orale:

GRUPPO DI QUESITI n. 1

1. Quali sono valori aggiunti e criticità dall'integrazione di imaging a risonanza magnetica funzionale ed elettroencefalografia?
2. Descriva un approccio di analisi per la rimozione di artefatti da movimento da segnali o immagini cerebrali.

English text:

Arterioles, venules, and capillaries comprise most of the micro- vessels known as the microcirculation system. These micro- vessels measure less than 20 mm. The cardiovascular system's main component, microcirculation, is in charge of delivering nutrients, hormones, and oxygen to the tissues. The microcirculation system is essential for the body's ability to control blood pressure and sustain tissue function. In addition, it aids in clearing out waste from the cell tissues. Arterioles carry oxygenated blood to the capillaries, while venules carry away deoxygenated blood. According to research conducted on microcirculation, a low number of healthy capillaries might indicate some underlying medical conditions.

GRUPPO DI QUESITI n. 2

1. Quali sono valori aggiunti e criticità dell'integrazione di stimolazione magnetica transcranica ed elettroencefalografia?
2. Descriva un metodo di analisi che consente l'integrazione multivariata di informazioni cliniche, biologiche e di morfologia e funzionalità cerebrale.

English text:

Data preprocessing can be done in two ways: mean subtraction and normalization. The most popular form of preprocessing is mean subtraction. It entails subtracting the mean from all the data's features, with the geometric understanding of centering the cloud of data (pixel values) in all dimensions (1 in case of white and black, 3 in case of RGB). Normalization is the process of bringing the sizes of the scale closer together. This normalization can be accomplished in two forms. The first is to zero-center the value and divide it by its SD. The second is to normalize each dimension such that the minimum and maximum values are between negative 1 and positive 1. In the next section, we talk about the different parts that make up a CNN: the fully connected (FC) layer, the convolutional layer, and the pooling layer.

GRUPPO DI QUESITI n. 3

1. Quali tecniche di neuroimaging utilizzerebbe per estrarre informazioni sulle connessioni strutturali e funzionali nel cervello?
2. Descriva un metodo di analisi per lo studio delle interazioni tra regioni remote del cervello.

English text:

The hypothesis that diet-induced changes on cerebral circulation may be linked to changes in brain structure is strengthened by a recent study. They showed a significant relationship between cortical CBF (using arterial spin labeling) and subcortical white-matter integrity (assessed by diffusion tensor imaging; DTI) in



healthy human participants. Since diet clearly affects cerebral blood flow based on the data reviewed earlier, potential diet effects are also expected to be translatable towards changes in cerebral structure, such as gray and white matter integrity. As Chen et al. (2013) demonstrated, white and gray-matter integrity can be assessed using diffusion tensor imaging (DTI) by constructing three-dimensional ellipsoids based on the direction of water movement in neuronal tissue in each voxel.

GRUPPO DI QUESITI n. 4

1. Quali tecniche di neuroimaging possono fornire informazioni approfondite sull'attività metabolica ed emodinamica nel cervello?
2. Descriva un approccio di analisi data-driven di segnali cerebrali volto alla separazione di informazioni di interesse da informazioni confondenti.

English text:

Due to high demands of energy by the brain and its low capacity to store this energy, the brain is the most highly perfused part of the human body. Proper functioning, including adequate cerebral blood flow (CBF) and vessel reactivity, is necessary to ensure the microenvironment in which brain cells function efficiently. The importance of proper cerebral circulation is reflected in cerebrovascular and neurodegenerative diseases such as atherosclerosis, stroke and AD. Higher cerebral perfusion and the ability to restore blood flow rapidly will lead to a lower amount of cell death after a stroke, resulting in less functional impairment eventually. In addition, more and more evidence points towards a vascular basis of the pathologies observed in AD. For example, AD patients show reduced CBF and cerebrovascular reactivity compared with healthy age-matched control subjects.

Milano, 25 gennaio 2024

La Commissione

Prof. Yvan Torrente - Presidente

Prof.ssa Cinzia Bressi - Componente

Prof. Marco Locatelli - Componente

Dott.ssa Marcella Montagna - Segretaria