

---

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE**

SECONDA SESSIONE 2019 – SEZIONE A

SETTORE DELL'INFORMAZIONE

SECONDA PROVA SCRITTA

---

La prova consiste nello svolgimento di **uno** tra i temi proposti nel seguito.

**Tema 1 AUTOMAZIONE**

Il Candidato descriva la procedura di design del controllo output feedback per sistemi lineari tempo invarianti (LTI) basato sul principio di separazione. Inoltre il candidato indichi, motivando la risposta, se la stessa procedura sia applicabile ai sistemi nonlineari.

**Tema 2 TELECOMUNICAZIONI**

Il Candidato definisca le modulazioni di ampiezza e di frequenza. Si analizzi, inoltre, lo spettro del segnale modulato nei due casi.

**Tema 3 ELETTRONICA**

Il Candidato descriva la struttura di un convertitore digitale analogico (DAC) e fornisca una possibile implementazione mediante rete di resistenze, interruttori e un amplificatore operazionale. Si discuta poi dell'utilizzo di tale circuito all'interno di un sistema elettronico digitale (comprendente per esempio una memoria non volatile e un contatore) per realizzare un generatore di forma d'onda periodica.

**Tema 4 INFORMATICA**

Il Candidato introduca brevemente il paradigma di modellazione Entity/Relationship, descrivendo i concetti base, la notazione, il suo significato e introducendo anche concetti quali chiavi primaria e secondaria, associazioni, cardinalità e loro significato, etc. Il Candidato proponga poi un piccolo esempio di dominio, e lo modelli con uno schema E/R, giustificando le scelte proposte.

**Tema 5 BIOMEDICA**

Il freezing of gait, o blocco motorio, è un disturbo che può insorgere nel corso dell'evoluzione della malattia di Parkinson. Il freezing si può manifestare come un'improvvisa impossibilità ad iniziare/continuare la marcia o a cambiare direzione. Si può osservare anche quando il paziente deve attraversare passaggi ristretti o camminare in uno spazio affollato. Nel tentativo di procedere i pazienti portano il busto in avanti, compromettendo l'equilibrio e/o facendo passi molto brevi. Nel tentativo di superare questo stato di forzata immobilità, i pazienti utilizzano strategie che si avvalgono di stimoli sensoriali esterni di diversa natura. Ad esempio, la stimolazione uditiva ritmica (cueing uditivo) è utilizzata come strumento di assistenza per il freezing. Il cueing uditivo consiste in un suono ritmico che viene generato al rilevamento di un episodio di freezing, identificato grazie all'uso di Sensori Inerciali (accelerometri). Questa tecnica permette di aiutare il paziente a proseguire o riprendere un'andatura costante, ma tramite gli accelerometri non sempre si riesce a identificare l'episodio di freezing. Tuttavia, in concomitanza all'evento di freezing possono essere presenti anche alterazioni in altri segnali biomedici: EMG, ECG, EEG oltre alla reazione vincolare al terreno (GRF) durante il cammino. Per sviluppare un sistema indossabile multimodale per la predizione/prevenzione del freezing, il Candidato:

1. descriva sinteticamente la struttura complessiva del sistema multimodale ideato (composta da almeno due segnali biomedici di natura diversa per l'identificazione del freezing);

segue retro





---

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE**

SECONDA SESSIONE 2019 – SEZIONE A

SETTORE DELL'INFORMAZIONE

SECONDA PROVA SCRITTA

---

2. selezioni almeno una delle grandezze elettrofisiologiche/meccaniche acquisite dal sistema descritto nel punto 1 e ne descriva i dettagli della catena di acquisizione;
3. sulla base del sistema ideato, discuta la classificazione del dispositivo medico e gli aspetti normativi da rispettare.

Tema 6 *GESTIONALE*

Il Candidato illustri il concetto di innovazione, le principali tipologie, gli strumenti di protezione e il trasferimento tecnologico.

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*