

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE  
2ª SESSIONE 2019**

**Sezione A**

**1ª Prova scritta per l'abilitazione alla professione di ingegnere**

**Settore dell'Informazione**

**(Classi: 23/S, 26/S, 29/S, 30/S, 32/S, 34/S, 35/S, LM-21, LM-25, LM-26,  
LM-27, LM-29, LM-31, LM-32)**

**Tema Unico**

La convalida è uno dei momenti fondamentali nel ciclo di vita di un sistema informativo che si può declinare, a seconda delle specificità, nei termini di collaudo, test o debug. Il candidato, con riferimento ad un ambito di sua scelta, discuta le metodologie e le tecnologie di tipo hardware/software tipicamente adottate per l'attuazione di questa fase di convalida.

Saranno oggetto di valutazione la completezza delle informazioni, la chiarezza dell'esposizione, l'utilizzo di adeguata terminologia tecnica e la capacità di sintesi.



Five handwritten signatures in blue ink, arranged vertically. The signatures are stylized and difficult to read, but they appear to be the names of the examiners or officials involved in the process.

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE  
1ª SESSIONE 2018**

**Sezione A  
2ª Prova scritta per l'abilitazione alla professione di ingegnere**

**Settore dell'Informazione**

**(Classi: 23/S, 26/S, 29/S, 30/S, 32/S, 34/S, 35/S, LM-18, LM-21, LM-25, LM-26,  
LM-27, LM-29, LM-31, LM-32)**

**Tema N° 1**

Lo sviluppo di droni per usi civili è attualmente diffuso in svariati settori applicativi. Le grandi potenzialità di questi velivoli sono determinate dalla possibilità di equipaggiarli con numerose tipologie di sensori sempre più evoluti dal punto di vista tecnologico (es. sistemi ottici, macchine fotografiche ad alta risoluzione, videocamere, GPS, sensori ambientali ecc.) .L'installazione a bordo degli aeromobili di tali sensori ne permette un vasto impiego che va dal rilievo topografico, al monitoraggio territoriale, alle ispezioni di impianti fino alle attività di telerilevamento.

In tale contesto il Candidato:

- selezioni una specifica applicazione tra quelle sopraelencate e proponga una soluzione architettuale sulla base della necessità di gestire l'opportuna sensoristica e gli aspetti di tipo hardware/software;
- sviluppi la progettazione di un sistema elettronico embedded ad essa dedicato tenendo presente le esigenze di elaborazione in tempo reale dell'informazione e di basso consumo.

Saranno oggetto di valutazione la completezza delle informazioni, la chiarezza dell'esposizione, l'utilizzo di adeguata terminologia tecnica e la capacità di sintesi.

*Pd 2/3*  
*Francesco*  
*Scattoli*  
*Anna Maria*  
*Luca Brand*

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE  
2ª SESSIONE 2019**

**Sezione A  
2ª Prova scritta per l'abilitazione alla professione di ingegnere**

**Settore dell'Informazione**

**(Classi: 23/S, 26/S, 29/S, 30/S, 32/S, 34/S, 35/S, LM-21, LM-25, LM-26,  
LM-27, LM-29, LM-31, LM-32)**

**Tema N° 2**

Il Candidato descriva un sistema informativo (con appropriati schemi architetture e funzionali) che possa essere utilizzato per la raccolta di dati medico clinici con lo scopo di attuare clinical trials multicentrici. Si supponga che una grande azienda farmaceutica voglia gestire in modo centralizzato tutti i dati necessari alla valutazione dell'efficacia di un farmaco di recente approvazione e al monitoraggio di eventuali eventi avversi che si verificano nei centri di eccellenza in cui si sta provando quel farmaco.

Nella definizione dell'architettura si tenga conto delle seguenti osservazioni:

- l'architettura deve considerare sia degli aspetti software che di quelli hardware
- l'architettura deve rendere il sistema accettabile nell'ambito della legislazione vigente sulla privacy;
- Ove siano necessarie, il candidato può fare delle ipotesi di lavoro e delle semplificazioni ragionevoli, giustificandole in maniera opportuna.

Saranno oggetto di valutazione la completezza delle informazioni, la chiarezza dell'esposizione, l'utilizzo di adeguata terminologia tecnica e la capacità di sintesi.

*Pl L 13 d*  
*[Signature]*  
*[Signature]*  
*[Signature]*  
*[Signature]*

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE  
2ª SESSIONE 2019**

**Sezione A**

**Prova pratica di progettazione per l'abilitazione alla professione di ingegnere**

**Settore dell'Informazione**

**(Classi: 23/S, 26/S, 29/S, 30/S, 32/S, 34/S, 35/S, LM-18, LM-21, LM-25, LM-26,  
LM-27, LM-29, LM-31, LM-32)**

**Tema N° 3**

Il candidato immagini di essere chiamato a partecipare al progetto di una cella robotizzata da adibire all'esecuzione di saldature a punti sulla superficie orizzontale superiore di pezzi prismatici metallici diversi.

I pezzi sono presentati, staticamente uno per volta, frontalmente al manipolatore e a valle del trasporto ogni volta effettuato da parte di un nastro trasportatore di supporto.

Al momento di arresto del nastro, si suppone che un opportuno sistema di visione 2D, con unità di elaborazione indipendente (tuttavia non oggetto di progettazione) sia in grado sequenzialmente di eseguire le seguenti operazioni: a) riconoscere il pezzo attraverso il confronto con i template contenuti in un opportuno data base); b) individuare, con la richiesta adeguata precisione, la posizione-orientazione 2D della predefinita terna a esso solidale, rispetto alla terna della telecamera che lo compone.

I dati di posizione dei punti di saldatura su ogni pezzo sono riferiti all'associata terna solidale sul pezzo e memorizzati nello stesso data base interrogato dal sistema di visione.

Il manipolatore da impiegare è del tipo SCARA (Selective Compliance Assembly Robot Arm), a tre gradi di libertà, inclusivi della punta saldante a movimentazione verticale (l'immagine seguente ne costituisce un esempio, anche se non specificatamente inerente la problematica in oggetto)

La progettazione richiesta è finalizzata a:

- Definire i sottosistemi funzionali informatici di gestione/governo cella la cella
- Definire il significato, la tipologia, la struttura e la logica, di scambio dati tra i vari sottosistemi



- Descrivere a grandi linee, ove necessario, gli algoritmi interni a ogni sottosistema; al riguardo anche di quelli da impiegare per il controllo di movimentazione del manipolatore, ai fini dell'esecuzione di tutte le saldature sul pezzo corrente.
- Stabilire la logica di comunicazione con un sistema di supervisione; in relazione anche al segnalamento di eventuali eccezioni (ad esempio: pezzo non riconosciuto; e/o assenza dello stesso; e/o precisione di localizzazione fuori tolleranza; eventuali o più saldature malamente eseguite, etc.) e associate operazioni di intervento/recovery da eventualmente attuare.

Nella valutazione dell'elaborato saranno tenute in particolare considerazione la chiarezza espositiva, la capacità di sintesi e l'uso di una corretta terminologia ingegneristica

*Handwritten signatures and initials in blue ink:*  
P.L. 13 d  
Alessandro  
U. B.

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

**2ª SESSIONE 2019**

**Sezione A**

**Prova pratica di progettazione per l'abilitazione alla professione di ingegnere**

**Settore dell'Informazione**

**(Classi: 23/S, 26/S, 29/S, 30/S, 32/S, 34/S, 35/S, LM-21, LM-25, LM-26,**

**LM-27, LM-29, LM-31, LM-32)**

**Tema N° 1**

Si consideri la progettazione e l'implementazione di un sistema di cartella clinica per un reparto ospedaliero. Il candidato scelga e dichiari il particolare reparto su cui intende lavorare. Il candidato descriva in modo sintetico, ma esauriente la strumentazione necessaria nel particolare reparto tenendo in considerazione soprattutto le interazioni fra queste apparecchiature e il sistema informativo dell'ospedale e gli altri servizi orizzontali ospedalieri.

Il Candidato descriva il sistema prendendo soprattutto in considerazione:

1. Lo scenario di visualizzazione dei dati della cartella clinica che deve essere personalizzato rispetto ai ruoli assunti dal personale in servizio nel reparto;
2. Il candidato discuta le problematiche relative alla visualizzazione dei dati al variare dei dispositivi di accesso agli stessi
3. Lo scenario di interazione con gli altri applicativi del servizio informativo ospedaliero;
4. Lo scenario di interazione con gli altri applicativi del sistema informativo territoriale;

Il candidato deve:

- definire un'architettura generale di questo sistema con indicazione dell'hardware necessario ai vari livelli (presso il letto del paziente, presso il centro di elaborazione ospedaliero, a livello di ASL / regione)
- progettare il database necessario alla raccolta, memorizzazione e storicizzazione dei dati (utilizzando le tecnologie più adatte al problema in esame e studiandone il fabbisogno di risorse in termini computazionali e di memoria) e documentarne lo schema secondo una metodologia a scelta del candidato.
- proporre un approccio per la realizzazione del sistema di condivisione dei dati.

Ove siano necessarie, il candidato può fare delle ipotesi di lavoro e delle semplificazioni ragionevoli, giustificandole in maniera opportuna.

Nella valutazione dell'elaborato si terranno in particolare considerazione la chiarezza espositiva, la capacità di sintesi e l'uso di una corretta terminologia ingegneristica.

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

2<sup>a</sup> SESSIONE 2019

Sezione A

Prova pratica di progettazione per l'abilitazione alla professione di ingegnere

Settore dell'Informazione

(Classi: 23/S, 26/S, 29/S, 30/S, 32/S, 34/S, 35/S, LM-21, LM-25, LM-26,

LM-27, LM-29, LM-31, LM-32)

Tema N° 2

Si intende predisporre un sistema intelligente per la rilevazione della stanchezza del conducente di un autoveicolo in modo da predire stati di sonnolenza e gestirli in maniera opportuna per evitare colpi di sonno. La tecnologia deve considerare non solo le informazioni del tragitto percorso (durata temporale, velocità media, luminosità ambientale, condizioni atmosferiche) ma soprattutto quelle messe a disposizione da un insieme di sensori e dispositivi attraverso i quali poter da un lato valutare segnali di anomalie nella guida (es. brusche correzioni della traiettoria), dall'altro poter ottenere i segnali identificativi di uno stato di stanchezza reale come un'espressione facciale assonnata (sbadiglio, smorfia, ecc.) o la ridotta velocità del battito delle palpebre.

Il sistema deve essere quindi in grado di effettuare l'elaborazione di dati e immagini in tempo reale e produrre segnali al conducente di tipo visivo e acustico differenziati in base al livello di sonnolenza stimato, prevedendo anche un invio automatico di SMS ad alcuni numeri di telefono preselezionati quando dai dati emerge uno stato di criticità dell'attenzione durante la guida.

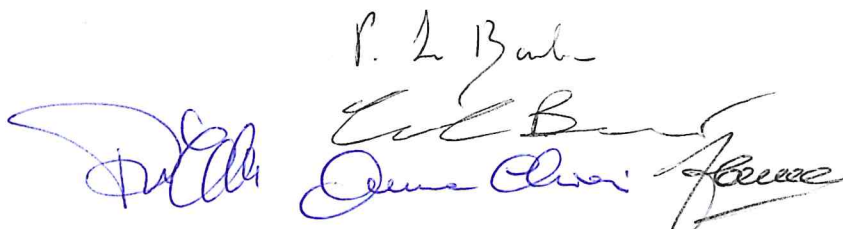
Il candidato individui e motivi le scelte progettuali per la realizzazione dei blocchi funzionali atti al corretto funzionamento dell'intero sistema, valutando:

- la scelta della sensoristica e dei dispositivi per raccogliere i dati sperimentali necessari alla valutazione dello stato di stanchezza;
- la scelta della piattaforma hardware/software;
- gli algoritmi di elaborazione delle immagini per ottenere opportuni parametri facciali del conducente;
- le azioni da produrre in base alla stima del livello di stanchezza sulla base di tutti i dati disponibili.

Scelte di dettaglio relative alla funzionalità di blocchi di tipo hardware e/o software sono demandate totalmente al candidato che articolerà il proprio progetto coerentemente con le scelte effettuate.

Il candidato, a seconda della propria esperienza e del proprio curriculum di studi, sviluppi quindi in maggiore dettaglio un sottosistema tra quelli individuati nell'architettura complessiva del sistema.

Nella valutazione dell'elaborato si terranno in particolare considerazione la chiarezza espositiva, la capacità di sintesi e l'uso di una corretta terminologia ingegneristica.

P. L. Barb  


ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

2ª SESSIONE 2019

Sezione A

Prova pratica di progettazione per l'abilitazione alla professione di ingegnere

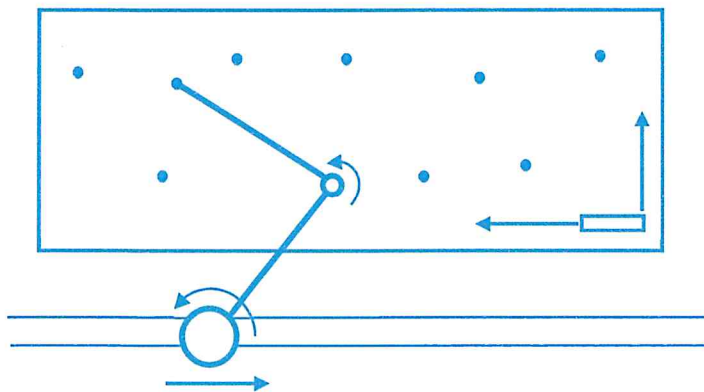
Settore dell'Informazione

(Classi: 23/S, 26/S, 29/S, 30/S, 32/S, 34/S, 35/S, LM-21, LM-25, LM-26,

LM-27, LM-29, LM-31, LM-32)

Tema N° 3

Il candidato immagini di essere chiamato a partecipare al progetto di una cella robotizzata da impiegare per l'esecuzione di saldature a punti sulla superficie orizzontale superiore di strutture metalliche, di ampia estensione longitudinale, come appare indicato nella figura di sinistra (vista verticale)



Le strutture sono presentate staticamente una alla volta frontalmente alla cella robotica di saldatura (a valle del trasporto eseguito da un opportuno sistema di supporto; tuttavia non oggetto di progettazione); essendo tale cella costituito da un manipolatore di tipo SCARA (Selective Compliance Assembly Robot Arm), a tre gradi di libertà inclusivi della punta saldante a movimentazione verticale (si veda la figura di destra quale esempio indicativo) con base poggiante su un binario orientato parallelamente alla struttura, lungo il quale la base del manipolator può quindi traslare.

Si suppone che lo sbraccio del manipolatore sia tale da poter raggiungere qualsiasi punto collocato frontalmente alla posizione corrente della sua base; ma non invece, data la lunghezza della struttura, tutti i punti posti longitudinalmente su di essa (da qui, quindi, l'esigenza del binario di traslazione longitudinale)

Al termine della presentazione della struttura frontalmente alla cella, si suppone che un opportuno sistema di visione 2D, posto in alto di sopra di uno degli angoli della struttura con unita' di elaborazione indipendente (tuttavia anch'essa non oggetto di progettazione) sia in grado sequenzialmente di eseguire le seguenti operazioni: a) riconoscere la struttura corrente attraverso la lettura di un codice a barre, su di essa presente e collocato in modo tale da rientrare nel campo visivo della camera ; b) individuare con sufficiente precisione la posizione/orientazione 2D della predefinita terna solidale alla struttura, marcata su di essa nei pressi del marker di riconoscimento, rispetto alla terna della telecamera che compone il sistema di visione.

La progettazione richiesta è finalizzata a:

- Definire i sottosistemi funzionali informatici di gestione/governo della cella
- Definire il significato, la tipologia, la struttura e la logica di scambio dati tra i vari sottosistemi (con riferimento, in particolare, a quelli di visione e di manipolazione, considerando quest'ultimo comprensivo anche del grado di libertà traslazionale della base)
- Descrivere a grandi linee la logica e gli algoritmi di movimentazione dell'intero sotto-sistema di manipolazione, ai fini dell'esecuzione di tutte le saldature sulla struttura corrente.
- Stabilire facoltativamente la logica di comunicazione con un sistema di supervisione; in relazione anche al segnalamento di eventuali eccezioni (ad esempio: struttura non riconosciuta e/o assenza della stessa; e/o precisione di localizzazione fuori tolleranza; eventuali o più' saldature malamente eseguite, etc.) ed eventuali azioni d'intervento/recovery da attuare.

La valutazione dell'elaborato terrà in particolare considerazione la chiarezza espositiva, la capacità di sintesi e l'uso di una corretta terminologia ingegneristica.

P. L. Bucci  
G. L. Bucci  
Diana Oliveri  
P. L. Bucci  
H. Celli