

CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER L'ASSUNZIONE PRESSO I LABORATORI NAZIONALI DEL GRAN SASSO DELL'INFN DI UNA UNITA' DI PERSONALE A TEMPO DETERMINATO CON PROFILO DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE

BANDO LNGS/T3/22183

Prima prova scritta – TESTO C

Il tempo per lo svolgimento della prova è fissato in 90 minuti

R

Il candidato tratti in maniera articolata gli argomenti teorici qui di seguito esplicitati e relativi all'ambito descritto.

SISTEMI DI CONTROLLO AUTOMATICI

1. Si descriva che cosa si intende per controllo in cascata, evidenziando in quali casi il suo utilizzo è applicabile e quali vantaggi comporta. Si illustri poi la procedura di progettazione dei regolatori.
2. Partendo dalla formulazione generale di un sistema di controllo PID, descrivere in che modo e in quali circostanze la regolazione debba insistere prevalentemente su uno o più dei tre termini: proporzionale, integrale e derivativo.

$$u(t) = K_P e(t) + K_I \int_{t_0}^t e(\tau) d\tau + K_D \frac{de(t)}{dt}$$

SDM R

WELK  
B

CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER L'ASSUNZIONE PRESSO I LABORATORI NAZIONALI DEL GRAN SASSO DELL'INFN DI UNA UNITA' DI PERSONALE A TEMPO DETERMINATO CON PROFILO DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE

BANDO LNGS/T3/22183

Prima prova scritta – TESTO A

*Il tempo per lo svolgimento della prova è fissato in 90 minuti*

*A*

*Il candidato tratti in maniera articolata gli argomenti teorici qui di seguito esplicitati e relativi all'ambito descritto.*

SUPERVISIONE E CONTROLLO IMPIANTI

1. Tipologia e gestione degli allarmi in un sistema di controllo.
2. Emergency shut-down di un impianto: automatizzazione e caratterizzazione delle scelte hardware e software per l'ottimizzazione della sicurezza e dell'affidabilità.

W.E.WC

*SM R*

*o*

CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER L'ASSUNZIONE PRESSO I LABORATORI NAZIONALI DEL  
GRAN SASSO DELL'INFN DI UNA UNITA' DI PERSONALE A TEMPO DETERMINATO CON  
PROFILO DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE

BANDO LNGS/T3/22183

**Prima prova scritta – TESTO B**

*Il tempo per lo svolgimento della prova è fissato in 90 minuti*

*Il candidato tratti in maniera articolata gli argomenti teorici qui di seguito esplicitati e relativi all'ambito descritto.*

MISURE DI PROCESSO

1. Misuratori di livello: tipologie, caratteristiche, risoluzione e relative applicazioni.
2. Misuratori di pressione: tipologie, caratteristiche, risoluzione e relative applicazioni.

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten mark]*

CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER L'ASSUNZIONE PRESSO I LABORATORI NAZIONALI DEL GRAN SASSO DELL'INFN DI UNA UNITA' DI PERSONALE A TEMPO DETERMINATO CON PROFILO DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE

BANDO LNGS/T3/22183

**Seconda prova scritta – TESTO C**

*Il tempo per lo svolgimento della prova è fissato in 90 minuti*

*Il candidato elabori l'esempio pratico-applicativo di impianti e controllo impianti qui di seguito esplicitato.*

Progettazione preliminare di un sistema di ventilazione, condizionamento e filtraggio dell'aria per un ambiente a contaminazione controllata con un'area di circa 525m<sup>2</sup> ed un'altezza pari a circa 3 m.

L'ambiente è dotato di uno spogliatoio e di un'area magazzino, per un totale di circa 25m<sup>2</sup>; il resto è un rettangolo di 10\*50m. All'interno della sala principale bisognerà realizzare una camera a contaminazione controllata di classe 1000, con alcune zone, sotto flusso laminare, in classe 1-10, al di sopra delle n. 25 workstation previste.

Nello specifico, dimensionare in maniera opportuna le portate in gioco, le dimensioni delle canalizzazioni, i sistemi di pre-filtraggio e filtraggio HEPA necessari per garantire le prestazioni richieste, i collettori di ingresso e di estrazione e le griglie di estrazione. Dimensionare altresì le valvole di regolazione aria, le UTA da approvvigionare e le batterie di riscaldamento/raffreddamento necessarie.

Si supponga inoltre di ricavare un'area dedicata di circa 50m<sup>2</sup> attorno a due delle workstation: si desidera rendere questo volume "radon-free". Dimensionare, dal punto di vista meccanico, un opportuno impianto abbattimento radon (si chiede un dimensionamento di massima).

SM R 10

WENC

8

CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER L'ASSUNZIONE PRESSO I LABORATORI NAZIONALI DEL GRAN SASSO DELL'INFN DI UNA UNITA' DI PERSONALE A TEMPO DETERMINATO CON PROFILO DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE

BANDO LNGS/T3/22183

Seconda prova scritta – TESTO A

*Il tempo per lo svolgimento della prova è fissato in 90 minuti*

*Il candidato elabori l'esempio pratico-applicativo di impianti e controllo impianti qui di seguito esplicitato.*

Dimensionamento di massima di una camera pulita con le seguenti caratteristiche:

- \* classe ISO3;
- \* ambiente di circa 70m<sup>2</sup> (10\*7) e 3m di altezza; inserire uno spogliatoio opportuno;
- \* numero di persone presenti al massimo 4;
- \* attività prevista di assemblaggio di piccoli componenti meccanici ed elettronici;
- \* utilizzo sostanze potenzialmente pericolose (colle, solventi), in modica quantità;
- \* impianti accessori: acqua demi, aria compressa, azoto;
- \* due postazioni di lavoro.

All'interno della camera pulita prevedere un'area di circa 5\*5m<sup>2</sup>, da mantenere in condizioni di radio-purezza, ovvero con un livello di Radon di un fattore 100 più basso rispetto all'esterno.

Condizioni ambientali esterne:

Temperatura 12-14 °C, Umidità Relativa 90%, Concentrazione Radon circa 50 Bq/m<sup>3</sup>.

Le condizioni da garantire all'interno sono le seguenti:

Temperatura 18 ± 1 °C, Umidità Relativa 60±5%, Concentrazione Radon circa 0,5 Bq/m<sup>3</sup>.

*Full R o*

*WEUK*

*o*

CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER L'ASSUNZIONE PRESSO I LABORATORI NAZIONALI DEL GRAN SASSO DELL'INFN DI UNA UNITA' DI PERSONALE A TEMPO DETERMINATO CON PROFILO DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE

BANDO LNGS/T3/22183

**Seconda prova scritta – TESTO B**

*Il tempo per lo svolgimento della prova è fissato in 90 minuti*

***Il candidato elabori l'esempio pratico-applicativo di impianti e controllo impianti qui di seguito esplicitato.***

Progettazione preliminare di un sistema di controllo e regolazione per un ambiente a contaminazione controllata di circa 100 m<sup>3</sup>; l'ambiente in questione è dotato di un impianto di abbattimento radon.

Illustrare le caratteristiche del progetto, tenendo conto delle necessità di monitoraggio e controllo del processo: per motivi legati all'attività da svolgere, bisogna garantire la regolazione dei flussi di aria e dell'impianto di abbattimento in modo da minimizzare le variazioni.

Condizioni ambientali esterne:

Temperatura 12-14 °C, Umidità Relativa 90%, Concentrazione Radon circa 50 Bq/m<sup>3</sup>.

Le condizioni da garantire all'interno sono le seguenti:

Temperatura 18 ± 0,5 °C, Umidità Relativa 60 ± 2%, Concentrazione Radon circa 0,5 Bq/m<sup>3</sup>.

Variazioni ammesse per i parametri:

Temperatura: 1°C - Umidità Relativa 5% - Concentrazione Radon 0,05 Bq/m<sup>3</sup>.

F. Dell' R 25

WEIK

8