



CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER L'ASSUNZIONE PRESSO I LABORATORI NAZIONALI DEL GRAN SASSO DELL'INFN DI  
UNA UNITÀ DI PERSONALE CON CONTRATTO DI LAVORO SUBORDINATO A TEMPO INDETERMINATO CON PROFILO DI  
COLLABORATORE TECNICO E. R. DI VI LIVELLO PROFESSIONALE  
(RIF. 24923/2022)

PROVA ORALE

Testo 1

1. Il candidato elenchi le principali caratteristiche di un sensore SiPM e ne riporti quantitativamente l'ordine di grandezza tipico.
2. Il candidato elenchi le principali caratteristiche degli amplificatori operazionali ed illustri le caratteristiche desiderabili di un operazionale per realizzare un convertitore corrente tensione a basso rumore.
3. Descrivere quali parametri possano influenzare il valore del rumore elettronico in uscita a un circuito formato da più SiPM collegati tra di loro e collegati ad un amplificatore.
4. Il candidato descriva le principali caratteristiche di un convertitore analogico/digitale.
  
5. La sigla ROM sta per:
  - Random Operating Memory A
  - Read Once Memory B
  - Random Once Memory C
  - Read Only Memory D
  
6. La memoria RAM è:
  - una memoria permanente A
  - un supporto per la memorizzazione dei dati non riscrivibile B
  - un hard disk esterno C
  - una memoria volatile D

*E. P. 97 89*

*5*



7. Il Candidato legge e traduca il testo riprodotto qui di seguito.

# Gravitational waves and the birth of a new science

The recent observation of a neutron-star merger in the gravitational and electromagnetic domains opens the era of multi-messenger astronomy and calls for new gravitational-wave observatories to reveal the universe in all its colours.

On 14 September 2015, the world changed for those of us who had spent years preparing for the day when we would detect gravitational waves. Our overarching goal was to directly detect gravitational radiation, finally confirming a prediction made by Albert Einstein in 1916. A year after he had published his theory of general relativity, Einstein predicted the existence of gravitational waves in analogy to electromagnetic waves (i.e. photons) that propagate through space from accelerating electric charges. Gravitational waves are produced by astrophysical accelerations of massive objects, but travel through space as oscillations of space-time itself.

It took 40 years before the theoretical community agreed that gravitational waves are real and an integral part of general relativity. At that point, proving they exist became an experimental problem and experiments using large bars of aluminium were instrumented to detect a tiny change in shape from the passage of a gravitational wave. Following a vigorous worldwide R&D

R.P. 978

2





CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER L'ASSUNZIONE PRESSO I LABORATORI NAZIONALI DEL GRAN SASSO DELL'INFN DI  
UNA UNITÀ DI PERSONALE CON CONTRATTO DI LAVORO SUBORDINATO A TEMPO INDETERMINATO CON PROFILO DI  
COLLABORATORE TECNICO E. R. DI VI LIVELLO PROFESSIONALE  
(RIF. 24923/2022)

Prova orale

Testo 2

1. Il candidato descriva per grandi linee il modo di funzionamento di un SiPM ed il modo in cui alimentarlo e leggerne il segnale.
2. Il candidato descriva sinteticamente come realizzare un sistema di misura e di acquisizione dati per caratterizzare il rumore di un amplificatore.
3. Il candidato descriva uno o più software dedicati allo sbroglio di netlist indicandone le principali caratteristiche.
4. Il candidato descriva come misurare la tensione di Breakdown di un SiPM.
  
5. La CPU:
  - controlla l'uniformità dei processi di un computer (da cui il nome: Control Process Uniform) A
  - memorizza i dati immessi in un computer B
  - permette la stampa di alcuni elaborati (Control Printing Unit) C
  - elabora i dati immessi in un computer D
  
6. In una rete LAN il "default gateway" si occupa di:
  - far dialogare i devices della rete LAN A
  - gestire le connessioni wi-fi B
  - indirizzare le stampanti C
  - veicolare le connessioni al difuori della rete locale D

*E.R. GT 89*

*5*



7. Il Candidato legga e traduca il testo riprodotto qui di seguito.

NEXTGEN VOICES

## Artificial intelligence in research

We asked young scientists to describe an example of artificial intelligence or machine learning in research, its broader implications in the field, and the challenges scientists face when using such technologies. Our survey's responses reflected a variety of countries and fields, but only 6% came from women (compared to the typical 30 to 40%). Excerpts of some of the responses we received are printed below. —Jennifer Sills

Surgical robots are gradually being adopted to perform complicated surgical interventions, including minimally invasive and surgeon-less surgeries. The implementation of robotic surgery amplifies the effects of automation, allowing work around the clock with higher productivity, accuracy, and efficiency as well as shorter hospital stays and faster recovery. Because surgeons no longer have to perform the whole surgery, they do not get

tired as easily and may perform multiple procedures, thus decreasing patient waiting periods. These novel techniques and machines may enhance patient outcomes.

The biggest concern is how to address (or even prevent) technical difficulties in the midst of a surgery. Ethical concerns and loss of relevance of surgeons need to be addressed as well. As such machines perform surgeries that require cognitive

and decision-making abilities that have social, moral, and clinical consequences, programmers are faced with an added layer of quandary: how to equip artificial intelligence with tools to handle the inherent moral responsibility associated with such tasks. Moreover, can robots ever be as proficient as humans in performing surgeries? Who will take responsibility if a surgery fails due to poor judgment? These questions need to be addressed before we allow machines to perform the role of clinicians.

**Mrinal Musib**  
Department of Biomedical Engineering, National University of Singapore, Singapore 129800, Singapore. Email: biemkm@nus.edu.sg

Machine-learning techniques and lightweight unmanned aerial vehicles are revolutionizing environment monitoring. In the past, investigating vegetation and wildlife status required extensive surveys of the area. Now, unmanned aerial vehicles can access hard-to-reach places and quickly capture vegetation types, area and wildlife count, and activity based on high-resolution images. The results derived from these new techniques are even more precise than estimates made by the traditional

Handwritten signature in blue ink, possibly reading "E. R. 16. 97. 28".

Handwritten mark in blue ink, possibly a stylized "L" or "5".





CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER L'ASSUNZIONE PRESSO I LABORATORI NAZIONALI DEL GRAN SASSO DELL'INFN DI  
UNA UNITÀ DI PERSONALE CON CONTRATTO DI LAVORO SUBORDINATO A TEMPO INDETERMINATO CON PROFILO DI  
COLLABORATORE TECNICO E. R. DI VI LIVELLO PROFESSIONALE  
(RIF. 24923/2022)

Prova orale

Testo 3

1. Il candidato descriva sinteticamente come realizzare un sistema di acquisizione dati per misurare la resistenza di quench di un gran numero di SiPM.
2. Il candidato elenchi le principali caratteristiche degli amplificatori operazionali ed illustri le caratteristiche desiderabili di un operazionale per realizzare un sommatore a basso rumore.
3. Il candidato descriva uno o più software dedicati alla progettazione di circuiti stampati e ne indichi le principali caratteristiche.
4. Il candidato descriva quali grandezze si possono misurare con un Vector Network Analyzer.
5. Quale delle seguenti coppie rappresenta due tipi di memoria presenti all'interno del computer?

- RAM e ROM	A
- BAUD e CPU	B
- BPS e KBPS	C
- CPU e BPS	D
6. Una LAN è:

- una rete costituita da computer collegati tra loro all'interno di un ambito fisico delimitato	A
- una rete costituita da computer collegati tra loro in un'area metropolitana	B
- un protocollo di comunicazione	C
- una periferica esterna di un computer	D

*E.R. 97*

*5*



7. Il Candidato legge e traduca il testo riprodotto qui di seguito.

# LIGO SPIES MORE SPACE ODDITIES

9

The hunt for gravitational waves is back on. After a little over a year of upgrades, the Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory (LIGO) is preparing for its third run of observations.

Gravitational waves are ripples in space-time that emanate from massive objects as they move, and that stretch and squeeze everything in their path. LIGO detects them using powerful lasers shot onto mirrors and sent through long tunnels. So far, it has spotted the signals resulting from 10 pairs of black holes merging and one pair of neutron stars smashing together.

During its year off, LIGO was upgraded with new mirrors, panels to control any stray light that might leak into the detector and new amplifiers to make the lasers even more powerful. These updates should extend LIGO's reach into the cosmos from about 326 million light years to about 391 million.

We should also have more detectors than

E.P.R. 97 J

2

