



**PUBBLICAZIONE, AI SENSI DELL'ART. 19 DEL D.LGS N. 33 DEL 14 MARZO 2013,
MODIFICATO DALL'ART. 18 DEL D.LGS N. 97 DEL 25 MAGGIO 2016 COME
INTEGRATO DALL'ART.1 C. 145 DELLA LEGGE 27 DICEMBRE 2019 N. 160,**

**DELLE DOMANDE DELLA PROVA COLLOQUIO
STABILITE DALLA COMMISSIONE ESAMINATRICE
DELLA SELEZIONE DI SEGUITO INDICATA
NELLA RIUNIONE IN DATA 19 LUGLIO 2023**

BANDO N. 400.15 CNR-INO PNRR

Selezione per titoli e colloquio ai sensi dell'art. 8 del *"Disciplinare concernente le assunzioni di personale con contratto di lavoro a tempo determinato"*, per l'assunzione, ai sensi dell'art. 83 del CCNL del Comparto "Istruzione e Ricerca" 2016-2018, sottoscritto in data 19 aprile 2018, di una unità di personale con profilo professionale di **Ricercatore II livello**, presso l'Istituto Nazionale di Ottica - Sede Secondaria di Pisa - CUP B53C22001750006

La commissione esaminatrice ha predisposto le seguenti domande per la prova colloquio:

BUSTA 1

1. Il candidato illustri il suo Curriculum con particolare attenzione all'attività post-laurea rilevante per le tematiche del bando;
Illustrate your CV with particular attention to post-graduate activity relevant to the scientific sector of the call;
2. Il candidato illustri i principi alla base dell'interazione di fasci di radiazioni di alta energia con la materia, con particolare riferimento alla deposizione di energia.
Discuss the principles underlying the interaction of high-energy radiation beams with matter, with particular reference to energy deposition.
3. Il candidato legga il testo tratto da T.Tajima e J.M. Dawson, "Laser Electron Accelerator", Phys. Rev. Lett. 43, 267 (1979).

"An intense electromagnetic pulse can create a weak of plasma oscillations through the action of the nonlinear ponderomotive force. Electrons trapped in the wake can be accelerated to high energy. Existing glass lasers of power density 10^{18} W/cm² shone on plasmas of densities 10^{18} cm⁻³ can yield gigaelectronvolts of electron energy per centimeter of acceleration distance. This acceleration mechanism is demonstrated through computer simulation. Applications to accelerators and pulsers are examined."





BUSTA 2

1. Il candidato illustri il suo Curriculum con particolare attenzione alle attività della tesi di laurea o di dottorato rilevanti per le tematiche del bando;
Illustrate your CV with particular attention to the activity of your master or PhD thesis relevant for the scientific subjects of the call;
2. Il candidato illustri uno degli aspetti scientifici o tecnologici alla base della rivelazione di particelle, con particolare riferimento alla misura delle proprietà del fascio come, ad esempio, l'energia;
Discuss one of the scientific or technological aspects underlying particle detection, with particular reference to the measurement of beam properties such as, for example, energy;

3. Il candidato legga il testo tratto da WR Leo "Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments. A how-to approach", Springer, 1987

"The loss of light from a scintillator can occur in two basic ways: one is escape through the scintillator boundaries and the other is through absorption by the scintillator material. For small detectors, the latter effect is negligible. Only when the dimensions of the counter are such that the total path lengths traveled by the photons are comparable to the attenuation length will absorption begin to play a role. This parameter is defined as that length after which the light intensity is reduced by a factor e^{-1} ."

BUSTA 3

1. Il candidato illustri il suo Curriculum con particolare attenzione all'attività post-laurea rilevante per l'attività del bando;
Discuss your CV with particular attention to the post-graduate activity relevant to the scientific subjects of the call;
2. Il candidato discuta un principio fisico o uno sviluppo tecnologico alla base della produzione e all'accelerazione di particelle di alta energia.
Discuss a physical principle or technological development underlying the production and acceleration of high-energy particles.

3. Il candidato legga il testo tratto dal V. Favaudon et al., *Ultrahigh dose-rate FLASH irradiation increases the differential response between normal and tumor tissue in mice*, Science Translational Medicine, **6**, 245 (2014):

"In vitro studies suggested that sub-millisecond pulses of radiation elicit less genomic instability than continuous, protracted irradiation at the same total dose. To determine the potential of ultrahigh dose-rate irradiation in radiotherapy, we investigated lung fibrogenesis in C57BL/6J mice exposed either to short pulses (≤ 500 ms) of radiation delivered at ultrahigh dose rate (≥ 40 Gy/s, FLASH) or to conventional dose-rate irradiation (≤ 0.03 Gy/s, CONV) in single doses."



BUSTA 4

1. Il candidato illustri il suo Curriculum con particolare attenzione all'attività post-laurea rilevante per le competenze richiesta nel bando;
Illustrate your CV with particular attention to the post-graduate activity relevant for the skills and experience required in call;

2. Il candidato illustri i principi alla base dell'interazione di fasci di particelle cariche di alta energia con la materia, con particolare riferimento alla deposizione di energia.
Discuss the principles underlying the interaction of high-energy charged particle beams with matter, with particular reference to energy deposition.

3. Il candidato legga il testo tratto dal O. Kadri et al., et al., "GEANT4 simulation of electron energy deposition in extended media", *NIM B*, 258, 381 (2007):

"The present work demonstrates that GEANT4 yields a consistent description of electron transport processes in semi-infinite homogeneous and heterogeneous extended media. This comparison covers the e^- energy deposition profiles in a range of elements from aluminum to tantalum through molybdenum at source energies from 0.3 to 1.0 MeV and at incident angles from 0° to 60° . The good agreement between simulation results and data confirms that the Monte Carlo used code is capable of accurate electron beam energy deposition calculation even under such conditions."

BUSTA 5

1. Il candidato illustri il suo Curriculum con particolare attenzione all'attività relativa alla tesi di laurea rilevante per le attività previste nel bando.
Discuss your CV with particular attention to the activity of the master degree thesis relevant to the scientific skills required in the call.

2. Il candidato illustri un aspetto dell'interazione radiazione-materia o laser-plasma anche ad alte intensità di irraggiamento, rilevante per l'accelerazione di particelle cariche;
Examine one aspect of the radiation-matter or laser-plasma interaction, even at high irradiation intensities, relevant for charged particle acceleration;

3. Il candidato legga il testo tratto da G. Mourou, *Extreme Light Physics and Application, Nobel Lecture, December 8, 2018*:

"The advent of ultraintense laser pulses generated by the technique of chirped pulse amplification (CPA), along with the development of high-fluence laser materials has opened up entirely new fields of optics. A CPA laser exhibits stunning capabilities. It can generate the largest field, the largest pressure, the highest temperature and accelerating field, making it a universal source of high energy particles and radiation. CPA technology produces a wide range of intensities extending from 10^{14} to 10^{25} W/cm²."



BUSTA N.6

1. Il candidato illustri il suo Curriculum con particolare attenzione all'attività post-laurea rilevante per le tematiche del bando.
Discuss your CV with particular attention to the post-graduate activity relevant to the scientific subject of the call.

2. Il candidato illustri uno degli aspetti scientifici o tecnologici alla base delle applicazioni mediche dei fasci di particelle di alta energia;
Examine one of the scientific or technological aspects underlying medical applications of high-energy particle beams;

3. Il candidato legga il testo tratto da G. Mourou, *Extreme Light Physics and Application, Nobel Lecture, December 8, 2018 by Gérard Mourou,*

"CPA technology produces a wide range of intensities extending from 10^{14} to 10^{25} W/cm². In the lower part of this range, the intensity regimes of 10^{14} to 10^{17} have applications that include micromachining, which can be performed on material regardless of its nature, i.e. ceramic, metal, biological tissue, cornea, etc. Extremely clean cuts of minimal roughness even at the atomic scale are produced. This attractive property led us to applications in ophthalmic procedures like refractive surgery, cataract surgery, corneal transplants and glaucoma treatment."

BUSTA N.7

3. Il candidato illustri il suo Curriculum con particolare attenzione all'attività post-laurea rilevante per le tematiche del bando.
Discuss your CV with particular attention to the post-graduate activity relevant to the scientific subject of the call.

4. Il candidato illustri uno degli aspetti scientifici o tecnologici alla base delle applicazioni mediche dei fasci di particelle di alta energia;
Examine one of the scientific or technological aspects underlying medical applications of high-energy particle beams;

3. Il candidato legga il testo tratto da G. Mourou, *Extreme Light Physics and Application, Nobel Lecture, December 8, 2018 by Gérard Mourou,*

"CPA technology produces a wide range of intensities extending from 10^{14} to 10^{25} W/cm². In the lower part of this range, the intensity regimes of 10^{14} to 10^{17} have applications that include micromachining, which can be performed on material regardless of its nature, i.e. ceramic, metal, biological tissue, cornea, etc. Extremely clean cuts of minimal roughness even at the atomic scale

are produced. This attractive property led us to applications in ophthalmic procedures like refractive surgery, cataract surgery, corneal transplants and glaucoma treatment.”

BUSTA N.8

3. Il candidato illustri il suo Curriculum con particolare attenzione all'attività post-laurea rilevante per le competenze richiesta nel bando;
Illustrate your CV with particular attention to the post-graduate activity relevant for the skills and experience required in call;

4. Il candidato illustri un principio fisico alla base dell'accelerazione di particelle cariche e ne discuta la realizzazione sperimentale;
Discuss a physical principle underlying the acceleration of charged particles and its xperimental implementation;

3. Il candidato legga il testo tratto dal O. Kadri et al., et al., “*GEANT4 simulation of electron energy deposition in extended media*”, *NIM B*, 258, 381 (2007):

“The present work demonstrates that GEANT4 yields a consistent description of electron transport processes in semi-infinite homogeneous and heterogeneous extended media. This comparison covers the e^- energy deposition profiles in a range of elements from aluminum to tantalum through molybdenum at source energies from 0.3 to 1.0 MeV and at incident angles from 0° to 60° . The good agreement between simulation results and data confirms that the Monte Carlo used code is capable of accurate electron beam energy deposition calculation even under such conditions.”

IL PRESIDENTE
Prof. Giovanni Modugno

IL SEGRETARIO
Dott.ssa Nunzia Aprile