



LNF/T3/25056
Concorso per un posto con il profilo di Tecnologo
di III livello professionale

DOMANDE PROVA ORALE

Busta n. 1

- 1) Il candidato descriva i principi fisici di funzionamento di un rivelatore a semiconduttore per tracciamento
- 2) Il candidato descriva un possibile sistema di misura di profilo e divergenza di un fascio di elettroni o positroni di momento 1-10 GeV/c
- 3) Il candidato illustri le differenze, utilizzando degli esempi, tra un ambiente di programmazione basato su compilatore e uno basato su interprete
- 4) Il candidato legga ad alta voce e traduca il seguente brano in lingua inglese:

With a beam energy of 6.5 TeV (to be raised, first, to 6.8 TeV and, then, to the design value of 7 TeV, through consolidation and magnet training), the superconducting Large Hadron Collider [27] presently is the world's highest energy collider. In the latest runs, peak luminosities of up to $2.1 \times 10^{34} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$ have been achieved - more than twice the design value (the current status is best checked at the Web site [28]). To meet its luminosity goals, the LHC operates with a high beam current of approximately 0.5 A, leading to stored energies of about 330 MJ per beam. Controlled energy deposition and component protection are given a high priority and a sophisticated highly efficient system of more than 100 beam collimators is employed [29]. At the energy of 6.5 or 7 TeV per particle, synchrotron radiation poses a challenge, as the cryogenic system must remove roughly 7 kW due to synchrotron radiation, intercepted with a specially designed beam screen inside the vacuum chamber, at a temperature of about 5–20 K, to be compared with a temperature of 1.9 K for the magnet cold bore.





LNF/T3/25056
Concorso per un posto con il profilo di Tecnologo
di III livello professionale

DOMANDE PROVA ORALE

Busta n. 2

- 1) Il candidato descriva i principi fisici di funzionamento di una MultiWire Proportional Chamber
- 2) Il candidato descriva un possibile sistema di caratterizzazione della molteplicità di un fascio di elettroni di momento 500 MeV/c nel range 1-100 particelle
- 3) Il candidato descriva le principali funzionalità del sistema operativo di un computer
- 4) Il candidato legga ad alta voce e traduca il seguente brano in lingua inglese:

Collisions of two beams of particles accelerated to high energies $E_{1,2}$ provide access to center-of-mass energies (c.m.e.) $E_{c.m.e.} \approx 2\sqrt{E_1 E_2}$, assuming a typically small or zero crossing angle. Most of the 31 colliders that have ever reached the operational stage (seven are operational now) used equal masses and energies of colliding particles, with c.m.e. equal to twice the beam energy $E_{c.m.e.} = 2Eb$. Other machines collide beams of unequal energies, such as electron-proton or electron-ion colliders, or asymmetric B-factories, that produce new short-lived particles, whose decays are more easily detected and analyzed with a Lorentz boost. In an accelerator, charged particles gain energy from an electric field, which usually varies in time at a high frequency ranging from 100s of kHz to 10s of GHz. With proper phasing to the RF field over distance l , the energy gain of a particle with charge Ze is proportional to the average accelerating gradient G , i.e. $\Delta E_b = ZeGl$.





LNF/T3/25056
Concorso per un posto con il profilo di Tecnologo
di III livello professionale

DOMANDE PROVA ORALE

Busta n. 3

- 1) Il candidato descriva i principi fisici di funzionamento di un rivelatore basato su cristalli inorganici (quali ad es. lo NaI)
- 2) Il candidato descriva un possibile sistema di identificazione di particella in un fascio misto elettroni / pioni / muoni nel range di momento 1-5 GeV/c
- 3) Il candidato descriva le principali applicazioni di produttività individuale (foglio di calcolo, elaborazione testi, ecc) e la loro interazione per scrivere un report
- 4) Il candidato legga ad alta voce e traduca il seguente brano in lingua inglese:

Modern nuclear physics and high energy particle physics face critical questions which require next-generation high-energy and high-intensity experiments using hadron-hadron, lepton-lepton, and lepton-proton colliding-beam facilities. Understanding the structure of the proton and neutron directly from the dynamics of their quarks and gluons governed by the quantum chromodynamics calls for new ion-ion and electron-ion colliders. Two types of colliders are generally aspired by the HEP community [41]: i) Higgs factories with a c.m.e. of 240–250 GeV in e^+e^- collisions for precision studies of the Higgs boson ($m_H=125\text{GeV}$) and exploration of the Higgs sector in greater detail, including measurements of Higgs couplings to fermions and vector bosons, self-coupling, rare decays, mass and width, that can also deliver other electroweak precision physics, e.g. on the Z-pole (91 GeV c.m.e.), at the W-pair threshold (about 160 GeV), and when run as a top quark factory (365–380 GeV); and ii) colliders to explore the energy frontier for potential discoveries through direct searches with c.m.e. levels significantly beyond those of the LHC in pp , $\mu\mu$ and e^+e^- interactions.

