



Trento Institute for
Fundamental Physics
and Applications



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

**TERZO VERBALE
ALLEGATO 2**

**Bando TIFPA/T3/26164
per la copertura di una posizione di Tecnologo III livello professionale.**

PROVA 1B

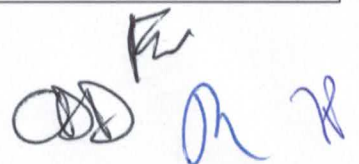
1	<p>Quali di queste istruzioni appartengono ai seguenti linguaggi? a) Root b) C++ c) Matlab e) Fortran f) Phyton (scrivere a fianco della risposta la lettera R,C,M,F,P)</p>
	<p>1. $z = 1j$ # complex []</p>
	<p>2. cout << sqrt(64); []</p>
	<p>3. integer :: a = 2, b = 3, c = 1. []</p>
	<p>4. for k = 3:n f(k) = f(k-1) + f(k-2); end []</p>
	<p>5. TH2D* h2 = new TH2D("h2", "#phi;cos(#theta)",180,-180,180,60,0.4,1); []</p>
2	<p>Date le seguenti reazioni tra particelle dire quali processi sono di tipo: 1. Elettromagnetico, 2. Forte, 3. Debole, 4. Proibito. (scrivere a fianco della reazione la lettera E,F,D,P)</p>
	<p>1. $\pi^+ + p \rightarrow n + \pi^+ + \pi^0 + \pi^-$ []</p>
	<p>2. $K^+ \rightarrow \pi^+ + \pi^0$ []</p>
	<p>3. $n \rightarrow p + e^- + anti - \nu_e$ []</p>
	<p>4. $\pi^- \rightarrow \mu^- + \nu_\mu + anti - \nu_\mu$ []</p>

Handwritten signatures and initials:
 A signature that appears to be "Kuro" with a circled "D" next to it.
 Another signature that appears to be "M".
 The number "77" written in the top right corner.

3	Uno scintillatore ha una resa in luce di 40ph/keV. Assumendo di utilizzare un pmt con Q.E. del 25% e di avere una efficienza di raccolta di luce dell'1%, stimare la risoluzione energetica (σ/E) all'energia $E=1\text{MeV}$.
	1. 30% []
	2. 20% []
	3. 10% []
4	Quale è l'energia cinetica tipica delle particelle elementari presenti nei raggi cosmici?
	1. 1-10 TeV []
	2. 10 MeV []
	3. 1-2 GeV []
5	Cosa sono gli invarianti adiabatici in fisica?
	1. costanti del moto, quali quantità di moto, energia e momento angolare. []
	2. quantità fisiche che variano lentamente al modificarsi delle condizioni del sistema. []
	3. condizioni iniziali di un processo fisico, necessarie per determinarne l'evoluzione nel tempo. []
6	Quanta energia viene rilasciata dal passaggio di una MIP attraverso 5cm di LYSO ($7.1\text{g}/\text{cm}^3$)?
	1. 5 MeV []
	2. 50 MeV []
	3. 500 MeV []
7	Quale è la specie di particelle più abbondanti nelle fasce di van allen?
	1. elettroni
	2. positroni
	3. trizio
	4. carbonio

70  M

8	Quale è l'energia caratteristica degli elettroni intrappolati nelle fasce di Van Allen?
	1. 1 keV []
	2. 100 MeV []
	3. 1 MeV []
9	Che cos'è un'orbita bassa?
	1. Un'orbita che non supera mai l'orizzonte e che quindi non è osservabile per un dato osservatore sulla terra. []
	2. Un'orbita con bassa eccentricità attorno alla terra e che viene percorsa da un satellite in meno due ore. []
	3. Un'orbita attorno alla terra che garantisce un rientro entro 10 anni. []
10	Un tracciatore a pixel a risposta binaria è composto da due layer distanti $L=4\text{mm}$ e con pixel quadrati di $120\mu\text{m}$ di dimensione. Si assuma nessuno spazio morto tra i pixel, si trascuri l'effetto di multiplo scattering nel materiale e si trascuri la diffusione di carica nei pixel adiacenti. Quanto è la risoluzione angolare per tracce verticali?
	1. 0.1° []
	2. 5.0° []
	3. 0.5° []
11	In una misura di una variabile distribuita poissonianamente con $m=0.5$ ogni quante volte si osserva $N>2$? (Distribuzione di Poisson : $P(N,m) = \frac{\exp(-m) m^N}{N!}$)
	1. 39% []
	2. 9% []
	3. 1.4% []
12	Quanta energia viene rilasciata dal passaggio di una MIP attraverso 1cm di scintillatore plastico?
	1. 1.4 MeV []
	2. 14 MeV []
	3. 140 MeV []



	Si vuole simulare una distribuzione isotropica di raggi cosmici generati omogeneamente da un piano al di sopra del rivelatore. Estraiamo la direzione:
13	1. uniforme in phi $[0,2\pi]$, uniforme in $\text{Cos}^2(\text{theta})$ $[0,1]$ []
	2. uniforme in phi $[0,2\pi]$, uniforme in theta $[0,\pi]$ []
	3. uniforme in phi $[0,2\pi]$, uniforme in $\text{Cos}(\text{theta})$ $[0,1]$. []
	4. uniforme in phi $[0,2\pi]$, uniforme in theta $[-\pi,\pi]$ []

The handwritten text consists of several blue ink marks. At the top left is a scribble that looks like 'CDD'. To its right is a larger, more fluid scribble that appears to be 'Pm' followed by a vertical line and a curve. Below these is a smaller, simpler scribble that looks like 'R'.



Trento Institute for
Fundamental Physics
and Applications



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

TERZO VERBALE
ALLEGATO 3

Bando TIFPA/T3/26164
per la copertura di una posizione di Tecnologo III livello professionale.

PROVA 1A

1	Si vuole simulare una distribuzione isotropica di raggi cosmici generati omogeneamente da un piano al di sopra del rivelatore. Estraiamo la direzione:
	1. uniforme in phi $[0,2\pi]$, uniforme in theta $[-\pi,\pi]$ []
	2. uniforme in phi $[0,2\pi]$, uniforme in theta $[0,\pi]$ []
	3. uniforme in phi $[0,2\pi]$, uniforme in Cos(theta) $[0,1]$ []
	4. uniforme in phi $[0,2\pi]$, uniforme in Cos ² (theta) $[0,1]$ []
2	Date le seguenti reazioni tra particelle dire quali processi sono di tipo: 1. Elettromagnetico, 2. Forte, 3. Debole, 4. Proibito. (scrivere a fianco della reazione la lettera E,F,D,P)
	1. $K^+ \rightarrow \mu^+ + \nu_\mu$ []
	2. $K^+ \rightarrow \pi^+ + \nu_e$ []
	3. $\Lambda \rightarrow \pi^- + p$ []
	4. $p + pbar \rightarrow p + p + pbar$ []
3	Se il flusso di neutrini che escono dalla superficie del Sole ha una intensità $10^{20} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$, qual è il flusso totale che raggiunge la superficie della Terra? (Distanza Terra-Sole $1.5 \cdot 10^{11} \text{ m}$, raggio_{Sole} = $7 \cdot 10^8 \text{ m}$, raggio_{Terra}=$6.5 \cdot 10^6 \text{ m}$)
	1. $2.9 \cdot 10^{33} \text{ s}^{-1}$ []

Handwritten signatures and initials:
Fu
~~...~~
2 P

	2. $2.9 \cdot 10^{29} \text{ s}^{-1}$	[]
	3. $5.0 \cdot 10^{36} \text{ s}^{-1}$	[]
	Le reazioni nucleari di fusione sono endotermiche o esotermiche ?	
4	1. esotermiche tra i nuclei pesanti endotermiche tra nuclei leggeri	[]
	2. sempre endotermiche	[]
	3. esotermiche tra i nuclei leggeri endotermiche tra nuclei pesanti	[]
	4. sempre esotermiche	[]
	Quale è la specie di particelle più abbondanti nei raggi cosmici al suolo?	
5	1. Muoni	[]
	2. Carbonio	[]
	3. Pioni	[]
	4. Kaoni	[]
	Quale delle seguenti quantità è un invariante adiabatico delle fasce di Van Allen:	
6	1. l'intensità del campo magnetico associato ad una data orbita	[]
	2. la quantità di moto parallela al campo magnetico	[]
	3. il flusso totale del campo magnetico racchiuso dalla superficie di deriva	[]
	Prima del test su fascio del tracciatore a pixel si vuole testarne la risposta alle MIP con un run di muoni cosmici. Considerando che l'area del singolo sensore 1024x512 pixel è 30mm x 15mm quanto tempo è necessario per raccogliere una statistica di una media di 40 eventi su ognuna delle 512 colonne di lettura di pixel?	
7	1. 3 ore	[]
	2. 3 giorni	[]
	3. 3 settimane	[]
	Quale è l'energia caratteristica dei raggi cosmici al ginocchio?	
8	1. 4.000 GeV	[]
	2. 400.000 GeV	[]
	3. 4.000.000 GeV	[]

9	Quale è l'energia caratteristica degli elettroni intrappolati nelle fasce di Van Allen?
	1. 100 MeV []
	2. 1 keV []
	3. 1 MeV []
10	Sapendo che l'intensità differenziale di raggi cosmici primari di energia 100 GeV è circa $7 \cdot 10^{-2} \text{ m}^{-2} \text{ sr}^{-1} \text{ s}^{-1} \text{ GeV}^{-1}$, si determini una stima dell'intensità differenziale di raggi cosmici da 10 TeV.
	1. $7.0 \cdot 10^{-6} \text{ m}^{-2} \text{ sr}^{-1} \text{ s}^{-1} \text{ GeV}^{-1}$ []
	2. $7.0 \cdot 10^{-4} \text{ m}^{-2} \text{ sr}^{-1} \text{ s}^{-1} \text{ GeV}^{-1}$ []
	3. $0.28 \cdot 10^{-6} \text{ m}^{-2} \text{ sr}^{-1} \text{ s}^{-1} \text{ GeV}^{-1}$ []
11	Quale è la costante di tempo caratteristica della scintillazione in LYSO?
	1. 1 μs []
	2. 40 ns []
	3. 40 ps []
12	In una misura di una variabile distribuita poissonianamente con $m=0.5$ ogni quante volte si osserva $N>2$? (Distribuzione di Poisson : $P(N,m) = \frac{\exp(-m) m^N}{N!}$)
	1. 39% []
	2. 9% []
	3. 1.4% []
13	I seguenti codici si riferiscono ad a) un sistema operativo (SO), b) un linguaggio di programmazione (LP), c) un compilatore (CO) (scrivere a fianco della risposta le lettere SO, LP, CO)
	1. FORTRAN []
	2. gcc []
	3. LINUX []

Bando TIFPA/T3/26164
per la copertura di una posizione di Tecnologo III livello professionale.

PROVA 1C

1	Quale è la specie di particelle più abbondante nei raggi cosmici nello spazio?
	1. Carbonio. []
	2. Protoni []
	3. Berillio. []
	4. Ferro []
2	Se il flusso di neutrini che escono dalla superficie del Sole ha una intensità $10^{20} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$, qual è il flusso totale che raggiunge la superficie della Terra? (Distanza Terra-Sole $1.5 \cdot 10^{11} \text{ m}$, raggio_{Sole} = $7 \cdot 10^8 \text{ m}$, raggio_{Terra}=$6.5 \cdot 10^6 \text{ m}$)
	4. $2.9 \cdot 10^{33} \text{ s}^{-1}$ []
	5. $5.0 \cdot 10^{36} \text{ s}^{-1}$ []
	6. $2.9 \cdot 10^{29} \text{ s}^{-1}$ []
3	Le reazioni nucleari di fusione sono endotermiche o esotermiche?
	5. esotermiche tra i nuclei pesanti ed endotermiche tra nuclei leggeri. []
	6. sempre endotermiche []
	7. esotermiche tra i nuclei leggeri ed endotermiche tra nuclei pesanti []
	8. sempre esotermiche []
4	Quale delle seguenti quantità è un invariante adiabatico delle fasce di Van Allen:
	4. il flusso totale del campo magnetico racchiuso dalla superficie di deriva. []
	5. la quantità di moto parallela al campo magnetico []

	6. l'intensità del campo magnetico associato ad una data orbita []
5	Quale è l'energia cinetica tipica delle particelle elementari presenti nei raggi cosmici?
	4. 1-2 GeV []
	5. 1-10 TeV []
	6. 1-10 MeV []
6	Quale è l'energia caratteristica degli elettroni intrappolati nelle fasce di Van Allen?
	4. 100 MeV []
	5. 1 keV []
	6. 1 MeV []
7	Un tracciatore a pixel a risposta binaria è composto da due layer distanti $L=2\text{mm}$ e con pixel quadrati di $120\mu\text{m}$ di dimensione. Si assuma nessuno spazio morto tra i pixel, si trascuri l'effetto di multiplo scattering nel materiale e si trascuri la diffusione di carica nei pixel adiacenti. Quanto è la risoluzione angolare per tracce verticali?
	4. 0.05° []
	5. 2.5° []
	6. 0.25° []
8	Tre lamine di materiali A, B, C di spessori X_a, X_b, X_c e di coefficienti di assorbimento di raggi X rispettivamente pari a μ_a, μ_b e μ_c vengono poste in serie. Calcolare il valore equivalente del coefficiente di assorbimento per la serie delle tre lamine.
	1. $\mu_a + \mu_b + \mu_c$ []
	2. $(\mu_a X_a + \mu_b X_b + \mu_c X_c) / (\mu_a + \mu_b + \mu_c)$ []
	3. $(\mu_a X_a + \mu_b X_b + \mu_c X_c) / (X_a + X_b + X_c)$ []
9	I seguenti codici si riferiscono ad a) un sistema operativo (SO), b) un linguaggio di programmazione (LP), c) un compilatore (CO) (scrivere a fianco della risposta le lettere SO, LP, CO)
	1. FORTRAN []
	2. gcc []
	3. LINUX []

10	Si vuole simulare una distribuzione isotropica di raggi cosmici generati omogeneamente da un piano al di sopra del rivelatore. Estraiamo la direzione:	
	1. uniforme in phi $[0,2\pi]$, uniforme in theta $[0,\pi]$	[]
	2. uniforme in phi $[0,2\pi]$, uniforme in theta $[-\pi,\pi]$	[]
	3. uniforme in phi $[0,2\pi]$, uniforme in $\text{Cos}^2(\text{theta})$ $[0,1]$	[]
	4. uniforme in phi $[0,2\pi]$, uniforme in $\text{Cos}(\text{theta})$ $[0,1]$	[]
11	In una misura di una variabile distribuita poissonianamente con $m=0.5$, ogni quante volte si osserva $N>1$? (Distribuzione di Poisson : $P(N,m) = \exp(-m) m^N/N!$)	
	1. 1.4%	[]
	2. 9%	[]
	3. 39%	[]
12	Quanta energia viene rilasciata dal passaggio di una MIP attraverso 1cm di scintillatore plastico?	
	1. 14 MeV	[]
	2. 1.4 MeV	[]
	3. 140 MeV	[]
13	Sapendo che l'intensità differenziale di raggi cosmici primari di energia 100 GeV è circa $7 \cdot 10^{-2} \text{ m}^{-2} \text{ sr}^{-1} \text{ s}^{-1} \text{ GeV}^{-1}$, si determini una stima dell'intensità differenziale di raggi cosmici da 10 TeV.	
	1. $7.0 \cdot 10^{-6} \text{ m}^{-2} \text{ sr}^{-1} \text{ s}^{-1} \text{ GeV}^{-1}$	[]
	2. $0.28 \cdot 10^{-6} \text{ m}^{-2} \text{ sr}^{-1} \text{ s}^{-1} \text{ GeV}^{-1}$	[]
	3. $17.0 \cdot 10^{-4} \text{ m}^{-2} \text{ sr}^{-1} \text{ s}^{-1} \text{ GeV}^{-1}$	[]

