

**PRIMA PROVA SCRITTA - BUSTA A**

Descrivere un magnete superconduttore di propria conoscenza, affrontandone le problematiche relative alla progettazione e costruzione; in particolare si metta in evidenza la configurazione magnetica, la struttura meccanica e il sistema di protezione da quench, dando le ragioni delle scelte specifiche e delle soluzioni ingegneristiche.

LB  
MY SF  
35

**PRIMA PROVA SCRITTA - BUSTA B**

Si supponga di voler pianificare il controllo di qualità da dover eseguire durante la fase di costruzione di magneti superconduttori per acceleratori di particelle: si descriva che tipo controlli convenga predisporre nelle fasi di costruzione dei magneti, specificando come i controlli possano facilitare la messa in esercizio e l'operazione dell'acceleratore.

LB  
MY SF  
JG

ALLEGATO 5 SECONDO VERBALE  
B.C. 23145/2021

**PRIMA PROVA SCRITTA - BUSTA C**

Si descrivano le principali caratteristiche di magneti dipolari e quadrupolari di tipo normal-conduttivo e di tipo superconduttivo, mettendo in evidenza le rispettive peculiarità e differenze, quali ad esempio limiti nelle prestazioni, ruolo e geometria del ferro, ruolo e geometria delle bobine, tolleranze geometriche dei componenti, configurazioni possibili e tecniche realizzative.

JB

Muy

JS

ST

**SECONDA PROVA SCRITTA - BUSTA C**

*Il candidato risponda in maniera sintetica ai seguenti 5 quesiti.*

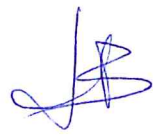
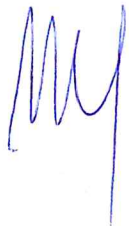

1. Delineare le principali caratteristiche della struttura meccanica di un dipolo superconduttore a campo medio-alto (sopra i 4 Tesla)
2. Si spieghi per quali motivi un sistema di rilevazione del quench (QDS) mediante monitoraggio delle tensioni elettriche necessita di opportuni valori di tempi di validazione del segnale
3. Si supponga di voler incrementare del 20% il valore del campo al centro in un dipolo superconduttivo cos-theta precedentemente progettato; supponendo di trascurare il contributo del giogo in ferro, si quantifichi come tale incremento possa essere ottenuto: i) agendo sulle dimensioni del conduttore, lasciando invariata la densità media della corrente; ii) agendo sulla densità media della corrente e lasciando invariata la dimensione del conduttore.
4. Si descriva come può essere realizzata una misura di magnetizzazione in un campione di filo superconduttore.
5. Si descrivano le problematiche da considerare nella progettazione di un interruttore di corrente per magneti superconduttori con tempi di interruzione inferiori a 1 ms

JB  
Mey SF  
35

**SECONDA PROVA SCRITTA - BUSTA A**

*Il candidato risponda in maniera sintetica ai seguenti 5 quesiti.*

1. Descrivere brevemente per quali ragioni i magneti superconduttori necessitano di una struttura meccanica di contenimento
2. Nel caso si voglia proteggere un magnete mediante estrazione dell'energia magnetica immagazzinata, si indichi in base a quali considerazioni sia da ottimizzare il valore della resistenza di scarica.
3. Si descriva quali parametri sia opportuno considerare nella ottimizzazione 2-D di un magnete dipolare a campo medio-alto (sopra i 4 Tesla) di tipo cos-theta.
4. Si descriva come può essere realizzata una misura di corrente critica in un filo superconduttore
5. Cosa si intende per passante di corrente criogenico "vapour cooled"? In quali casi vengono utilizzati e in cosa consiste la loro ottimizzazione?

## SECONDA PROVA SCRITTA - BUSTA B

*Il candidato risponda in maniera sintetica ai seguenti 5 quesiti.*

1. In che modo le contrazioni termiche durante il raffreddamento influiscono sulla progettazione della struttura meccanica di un magnete superconduttore?
2. Si indichino alcune situazioni in cui la protezione da quench non possa essere effettuata mediante estrazione dell'energia magnetica immagazzinata verso una resistenza di scarica
3. Si indichi qual è il n. di strati minimo necessario per costruire quadrupoli di tipo  $\cos^2\theta$  "classico" e canted- $\cos^2\theta$
4. Si descriva come può essere realizzata la misura di RRR (Residual Resistivity Ratio) in un campione di filo superconduttore
5. Si descriva che tipo di dissipazioni sono presenti in un magnete superconduttivo rapidamente pulsato

q/B  
my ST  
35