

Corso seminariale anno accademico 2018/19

Semestre: secondo

TITOLO CORSO: Tecniche sperimentali nella fisica delle basse temperature

DOCENTE: M. Razeti

Corso seminariale per la laurea: triennale

Numero CFU: 3

Programma del corso:

Produzione delle basse temperature: processi termodinamici, raffreddamento isoentropico, raffreddamento isoentalpico, cicli termodinamici, liquefattori di aria, liquefattori di elio. Principi di funzionamento dei criorefrigeratori a singolo e doppio stadio. Applicazioni.

Metodi di refrigerazione sotto il kelvin: refrigeratori ad ^3He e refrigeratori a diluizione. Proprietà dell'elio superfluido e della miscela $^3\text{He}/^4\text{He}$. Cenni su esperimenti operanti a queste temperature.

Proprietà fisiche dei solidi a bassa temperatura: capacità termica, contrazione termica, resistività elettrica, conducibilità termica.

Trasferimento del calore: trasferimento tramite fluido gassoso, trasferimento nei solidi e tramite radiazione elettromagnetica.

Misurazione e controllo della temperatura: principi di termologia (termometria e calorimetria), scale termodinamiche e scale internazionali, punti fissi, termometri a gas, termometri a termocoppia, termometri a stato solido basati sulla resistenza elettrica di elementi metallici e loro leghe, termometri a stato solido basati sulla resistenza elettrica di elementi semiconduttori, controllo della pressione di vapore, controllo del flusso, controllo elettronico di riscaldatori.

Tecnologia del vuoto: pompe primarie e secondarie, velocità di pompaggio efficace e calcolo di conduttanze in sistemi da vuoto. Strumenti per la misura della pressione.

Immagazzinamento e trasferimento di fluidi criogenici: Dewar, tubi di transfer, misuratori di livello.

Testi di riferimento:

Experimental techniques in low-temperature physics - G.K. White, P.J. Meeson

Low temperature physics - P.V.E. McClintock et al.

Experimental principles and methods below 1 K – O.V. Lounasmaa

Modalità di svolgimento dell'esame: presentazione seminariale di un tema oggetto del programma.