



DIPARTIMENTO DI FISICA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRENTO
38050 POVO (TRENTO)

**TECNOLOGIA DEL VUOTO, RICERCA DELLE PERDITE,
CARICA DEL REFRIGERANTE, PRODUZIONE IN QUALITÀ,
TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE,
STATO DELLA NORMATIVA**

CORSO DI AGGIORNAMENTO TEORICO/APPLICATIVO PER RESPONSABILI E TECNICI INCARICATI
DELLA INDUSTRIA TERMOTECNICA, REFRIGERAZIONE E CONDIZIONAMENTO

DIRETTORE: PROF. DAVIDE BASSI

DIPARTIMENTO DI FISICA
GIOVEDÌ 21 - SABATO 22 SETTEMBRE 2000

Il corso è organizzato nell'ambito delle attività collegate al DIPLOMA UNIVERSITARIO IN METODOLOGIE FISICHE: VUOTO, CRIOGENIA E TECNOLOGIE COLLEGATE*, in collaborazione con:

Cinquepascal

FT-Future Technologies

Lazzeri Tecnologie

La quota di partecipazione (£ 800.000 IVA esente – D.P.R.633/72, art.10, c.20), comprende la documentazione tecnica, 3 pranzi di lavoro e l'attestato di partecipazione al corso. Poiché il corso prevede la partecipazione diretta alle esercitazioni di laboratorio, potremo accettare non più di 25 iscrizioni. In caso di superamento di detto limite, si terrà conto della data di arrivo della scheda di adesione (vedi allegato).

PROGRAMMA

Giovedì 21 Settembre

8:30 Registrazione

9:00 Introduzione al corso. Introduzione alla tecnologia del vuoto: applicazioni, grandezze fondamentali ed unità di misura. Riferimenti primari. Elementi di Fisica del vuoto (1): le leggi dei gas perfetti ed il loro significato; tensione di vapore, libero cammino medio, gas perfetti ed atmosfere reali. Mezzi per la produzione del vuoto: pompe primarie a bagno d'olio e a secco, pompe Roots, cenni su pompe per alto vuoto (turbomolecolari, a diffusione, criogeniche).

12:30 Pausa pranzo

* Il Diploma universitario in Metodologie Fisiche: Vuoto, Criogenia e tecnologie collegate è una iniziativa co-finanziata dalla Unione Europea tramite il programma CAMPUS.

- 14:00 Misura del vuoto: vacuometri per basso e medio vuoto. Standard di riferimento secondari e centri di taratura in Italia. La calibrazione della strumentazione nell'ambito di un sistema aziendale di qualità secondo gli standard ISO 9000. Struttura di un sistema da vuoto e suoi elementi costitutivi: pompe, strumenti, valvole, raccordi, canalizzazioni, materiali, etc.
ESPERIENZE DI LABORATORIO: *pressione finale, tensione di vapore, risalita di pressione.*
Discussione e conclusione della giornata.

Venerdì 22 Settembre

- 9:00 Le perdite nei sistemi da vuoto. Standard industriali di riferimento. Perdite reali e perdite virtuali. Perdite globali e perdite locali. La rivelazione delle perdite con metodi indiretti (discesa e/o risalita della pressione) e con metodi diretti attraverso gas traccianti (fluidi frigogeni, elio e miscele elio azoto, etc.). La rivelazioni delle perdite con spettrometria di massa a quadrupolo: problemi associati ai processi di frammentazione.
Sistemi industriali di rilevazione delle perdite. Applicazioni e confronto tecnico/economico tra le diverse metodologie di rilevazione delle perdite. Sistemi industriali di recupero di gas tracciante. Esempi di realizzazioni significative.
- 12:30 Pausa pranzo
- 14:00 **ESPERIENZE DI LABORATORIO:** *ricerca perdite con gas tracciante (He), permeazione. La rivelazione di iso-butano con spettrometro di massa a quadrupolo.*
Discussione e conclusioni della giornata.

Sabato 23 Settembre

- 9:00 Elementi di fisica del vuoto (2): flusso e regimi di flusso, conduttanze, discesa in vuoto e degassamenti. Caratteristiche di un sistema da vuoto: velocità di pompaggio nominale ed effettiva, tempi di vuoto. La evacuazione dei gruppi frigoriferi: finalità e problematiche. Caratteristiche dei refrigeranti: fase liquida e fase gassosa, tensione di vapore, temperatura, volume specifico. La normativa europea EN378-1 "Sistemi di refrigerazione - sicurezza e rispetto dell'ambiente". Sistemi di trasferimento del refrigerante. Sistemi di misura per la carica del refrigerante. Integrazione nella linea produttiva e problematiche applicative. Supervisione del processo. Sistemi senza fiamma di giunzione e chiusura tubi di rame: caratteristiche e limiti di impiego.
ESPERIENZE DI LABORATORIO: *effetto della conduttanza sulla velocità di pompaggio e del degassaggio nella discesa in vuoto. Esempi di operatività e controllo da locale e da remoto, configurazione impianto di vuoto e carica, definizione ed esecuzione cicli di lavoro, gestione delle segnalazioni di allarme.*
- 12:00 Pausa pranzo
- 15:00 Discussione finale e conclusione del corso. Rilascio attestati di partecipazione.

Per ulteriori informazioni telefonare allo **0461-882037** (solo mattino), fax **0461-881696**
oppure consultare la pagina Internet **www.science.unitn.it/~dumf**