

## Lezione 1 - Introduzione

Y. Cengel - Termodinamica e Trasmissione  
del Calore  
J.M. Lienhard - A Heat Transfer Textbook

Permette guardare da casa

10 cfu. - 6 ore lezione, 40 lezioni

Caragrande G. - <<Esercizi di Fisica Tecnica>>

7 MCQ (+3 per 7/7, 0 per 6/7, -3 per 5/7 e :  
Esercizi: 2 → 1 Termodinamica (15) insufficiente 5-2/7  
↳ 1 Trasmissione del calore (15)

Max: 33

Fisica Tecnica → termo-dinamica  
↳ Studio del termodinamico per la  
produzione di energia  
↳ energia → lavoro

Tutte le evoluzioni fino al 1700 erano  
evoluzioni pratiche non teoriche

$$4,4 \times 10^3 \text{ W} \longrightarrow 4 \times 10^5 \text{ W}$$

Miglioramenti dalle innovazioni di Watt

Carbone

$$1769 \rightarrow 8 \text{ Tg}$$

$$\text{a } 1819 \rightarrow 65 \text{ Tg}$$

Ferro

$$1780 \rightarrow 40 \text{ Gg}$$

$$1830 \rightarrow 700 \text{ Gg}$$

Nel 1830, 15000 motori a vapore in Inghilterra

Dal 1800 si inizia a studiare la teoria.

- Carnot  $\rightarrow$  Macchina Ideale, Rendimento
- Kelvin  $\rightarrow$  Temperature, 2° principio

Joule - Equivalenza tra lavoro e calore, energia meccanica e interna

Clausius  $\rightarrow$  Processi reversibili e irreversibili, funzione entropica

Gibbs  $\rightarrow$  Equilibrio sostanze eterogenee, rappresentazione grafica

Utilizzo di  $E, S, T, V, P$  per prevedere  
spontaneità di una trasformazione

Pratica/tecnica  
Macchina a vapore  $\rightarrow$  Formalizzazione di  
teoremi di base

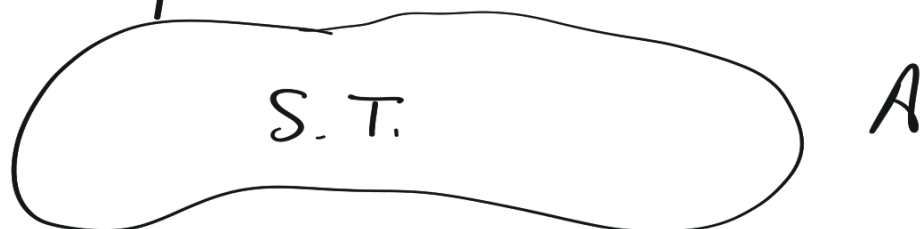
Le osservazioni macroscopiche termodinamiche  
sono risultati di cambiamenti al livello microscopico

$T \rightarrow$  Cambiamento di energia cinetica media  
al livello microscopico

$P \approx$  Quantità di moto

Termodinamica  $\rightarrow$  studio del sistema  
termodinamico

Un sistema termodinamico macroscopico  
dove spesso le proprietà del contorno sono  
più importanti di ciò che racchiude interno



Il sistema e ambiente costituiscono insieme un sistema (composto) detto Universo

Secondo Principio  $\Delta S_{S,T} + \Delta S_A = \Delta S_U$   
↓  
sempre  
in aumento

Un computer non funziona nel polistirolo ma funziona nell'aria

Termodinamica: studio macroscopicamente un sistema, soggetto a scambi di energia

Trasmissione del calore: studio il trasporto dell'energia data dalla differenza in temperatura

Grandezze nel sistema termodinamico

↓  
a) tipo e natura dei costituenti  
↓  
↓ e aggregazione

b) parametri caratterizzanti forze esterne

(volume, campo elettrico, magnetico o gravitazionale)  
↓  
↓ senti per loro

- c) natura delle forze interne
- d) natura dei vincoli interni

volume ✓

altri solo se il generatore è <sup>non</sup> stazionario

la principale conseguenza è che l'energia è una proprietà di egui

**Fini Sci**

Sistema (semplificato)

Non soggetto a forze di massa (grav, ele-magn),  
o di superficie (tensione superficiale), non  
reagente (assenza di reazioni chimiche e nucleari)

Può esser delimitato da diversi tipi di contorno:

TIPI DI CONTORNO

APERTO

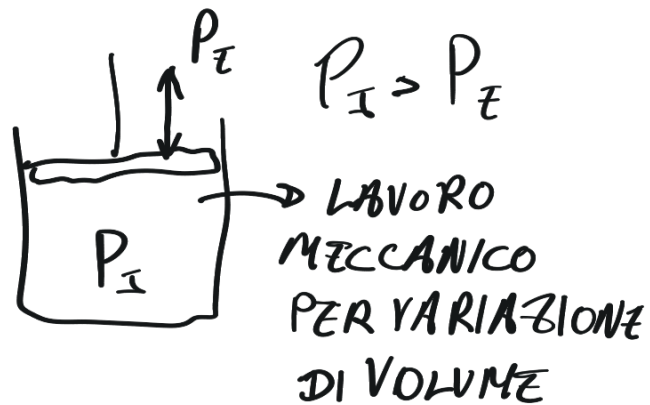
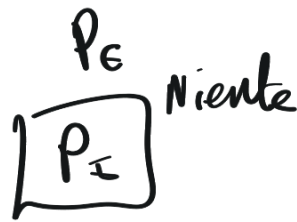
- si scambio di massa

CHIVSO

- no scambio di massa

Contro può esser:

- Rigido      ◦      mobile



$$L_{pdv} = \int_i^f P d$$

- Permeabile

◦ Supermeabile

- Conduttore

(diatermico ◦  
diatermano)

◦ Isolante

(adiabatico)

Sistema: solido - chiuso, rigido, isolato



Universo

↳ sistema isolato  
per eccellenza

$\frac{dm}{dt}$ , bilancio energetico,  $\frac{dT}{dt}$ , bilancio energetico

Sistema semplice ← non semplificato, ma semplice,  
sono cose diverse

- Porzione di materia chimicamente e fisicamente omogenea ed isotropa è un sistema termodinamico semplice

Due sistemi semplici creano un sistema composto

Sostanza pura - sistema in cui la composizione chimica è omogenea