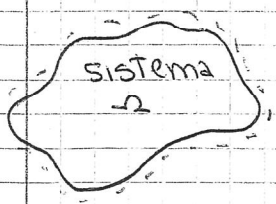
La Termodinamica classica è una branca della fisica che si occupa di definire le relazioni esistenti tra le varie forme di energia e le trasformazioni che le forme di energia possono subire
È stata sviluppata a partire dalla fine del 700 e ancora oggi regge bene perché si basa sul concetto di SISTEMA MACROSCOPICO.
Se si riesce a creare una struttura che definisce delle grandezze che valgono per tutto il sistema allora la trasformazione diventa molto più semplice e diventa INDIPENDENTE dalla geometria e dal contorno del sistema, senza occuparsi di ogni particella



Si basa sui PRINCIPI FONDAMENTALI
↓
postulati fondati sull esperienza fisica da cui si traggono conclusioni senza entrare nel meccanismo cinetico, senza guardare particella per particella
↓
valgono per qualsiasi sistema indipendentemente da GEOMETRIA, COMPOSIZIONE CHIMICA e CONDIZIONI AL CONTORNO

SISTEMA TERMODINAMICO



Un sistema termodinamico ha una geometria qualsiasi dato che non dipende dalla geometria

Il sistema Ω consiste in TUTTA LA MATERIA CHE È ALL'INTERNO DEL CONTORNO
↓
concetto importante poiché è ciò che separa ciò che sta dentro al sistema dall'ambiente

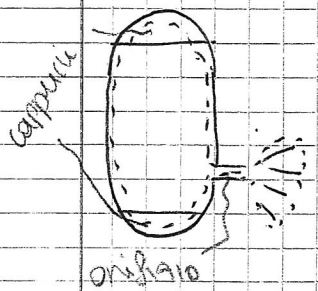
CONTORNO → L'interfaccia che separa il sistema dall'ambiente è qualcosa che è PRIVO DI MASSA; è una superficie VIRTUALE (non per forza un confine fisico); è soltanto un modo per delimitare un volume di controllo che vogliamo analizzare.

master COPY

Esempio

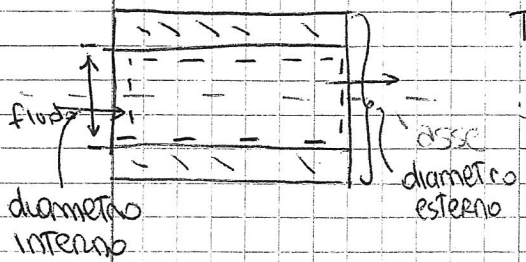


Cilindro-pistone e deduciamo che il fluido è il sistema → allora la parete del sistema coincide con la parete fisica del sistema cilindro-pistone



Serbatoio cilindrico da cui esce gas e vogliamo analizzare lo stato termodinamico del fluido => la parete non è più fisica del fluido contenuto nel serbatoio ma sarà comprensiva anche del fluido che fuoriesce

Il sistema lo individuiamo NOI, a seconda di ciò che vogliamo studiare



Tubo in sezione. Voglio considerare come sistema il fluido che evolve all'interno del tubo => scelgo come contorno ---

master COPY

=> Il concetto di contorno presuppone dal fatto che ci sia un confine fisico e serve per individuare il sistema

SISTEMI SEMPLICI

Un sistema è chiamato semplice se:

→ si possono trascurare i campi esterni (elettromagnetici)

→ si possono trascurare le proprietà elastiche del materiale. Ovvero si considerano le proprietà del materiale INDIPENDENTI dalla Temperatura. Nella realtà un solido può avere delle dilatazioni termiche ma poiché dal punto di vista ingegneristico l'errore che si commette trascurandole è TRASCURABILE allora si effettua questa semplificazione

→ è elettricamente neutro => privo di carica netta

→ NO reazioni chimiche/nucleari

→ si trascurano i fenomeni di interfaccia => la parete, il contorno è l'unica zona in cui ci può essere uno scambio di energia e di massa ma essa stessa NON HA MASSA perché se ci fosse un fenomeno che coinvolgesse direttamente l'interfaccia allora vorrebbe dire che quell'interfaccia è essa stessa un sistema termodinamico con una sua massa e proprietà fisiche. => Il contorno NON HA MASSA

Un sistema semplice può essere chiuso o aperto

⇓

Concetti legati allo scambio di massa del sistema

↓

Un sistema attraverso il suo contorno può scambiare massa?

Se non scambia massa con l'ambiente => CHIUSO

Se scambia massa con l'ambiente => APERTO

↳ TUTTO CIÒ CHE È FUORI DAL SISTEMA

Un sistema chiuso si chiama anche MASSA DI CONTROLLO => la massa è COSTANTE e viene chiamata massa di controllo

Un sistema aperto si chiama anche VOLUME DI CONTROLLO => questo mancherà non posso cambiare il suo volume perché nel tempo possiamo considerare confini diversi cioè posso avere nel tempo e spostare il contorno a seconda dicò che succede al volume di controllo. Ma siccome ci può essere della massa che entra e esce => la massa non si conserva

SISTEMA ISOLATO => Non scambia energia con l'ambiente

Un sistema può essere STAZIONARIO o NON STAZIONARIO (INSTAZIONARIO/TRANSITORIO)

La variabile a cui ci riferiamo è il TEMPO

Le proprietà NON VARIANO nel Tempo

Le proprietà VARIANO nel Tempo

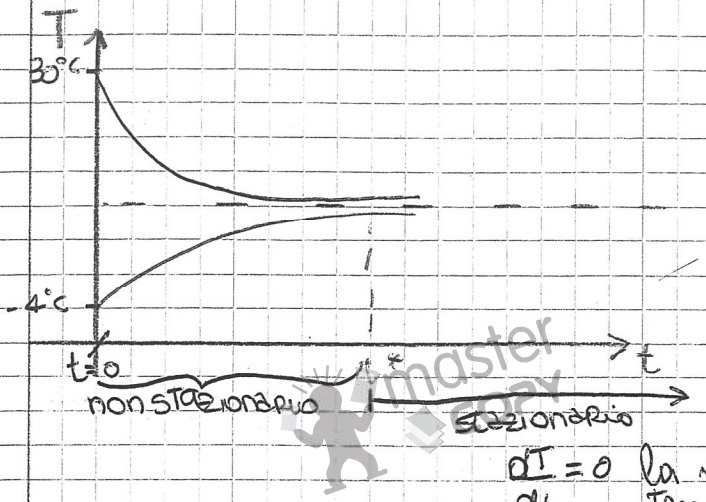
ISOLATO TERMICAMENTE/ADIABATICO => non scambia energia termica o calore con l'ambiente

Esempio

Pollo da scongelare in una bacinella d'acqua a 30 gradi. Piano piano nel tempo il pollo aumenterà la sua temperatura mentre l'acqua la diminuirà fino a che non si raggiunge una Temperatura intermedia t^*, Temperatura di equilibrio. Dal tempo $T=0$ a T^* la Temperatura varia. Dopo il tempo T^* la temperatura non varia più nel Tempo.

Da $T=0$ a $T=t^*$ → SISTEMA non STAZIONARIO

Da t^* in poi → SISTEMA STAZIONARIO



$\frac{dT}{dt} = 0$ la variazione della temperatura nel tempo è nulla

STATO TERMODINAMICO e VARIABILI TERMODINAMICHE

Le variabili TD possono essere definite anche come funzioni di stato e anche come coordinate termodinamiche e sono proprietà misurabili

Variabili TD misurabili →

- temperatura
- pressione
- volume
- entalpia
- entropia
- energia interna
- volume specifico
- densità

funzione continua in $\mathbb{R}^4 (x,y,z,t)$

Ci sono delle condizioni per poter definire lo stato TD e le variabili TD

Condizioni

① Il sistema termodinamico deve essere in equilibrio termodinamico

② Ipotesi del continuo

⇓

Possiamo considerare il sistema come un sistema macroscopico dove tutto ciò che è contenuto nel contorno del sistema è caratterizzato dalle stesse variabili TD