# DEFINIZIONI (servono per allineare il linguaggio)

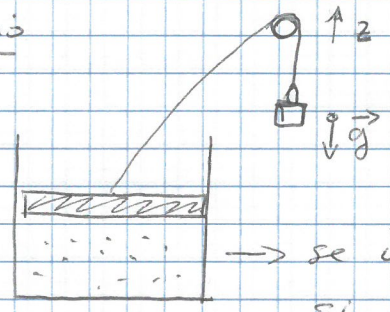
SISTEMA: porzione ideale o reale dello spazio in cui si verificano dei processi (es. cilindro motore a scoppio)

CONTORNO: ciò che sta al di fuori del sistema, il più generale è l'universo

CONFINE: separa il SISTEMA dal CONTORNO

TERMODINAMICA: studia le interazioni tra sistema e contorno attraverso il confine

(*) Esempio




→ se il gas fa spostare il ~~grave~~ si può parlare di INTERAZIONE DI TIPO LAVORO

(*) INTERAZIONE DI TIPO LAVORO: interazione riconducibile al moto di un grave in campo gravitazionale

Tutto ciò che non è riconducibile al precedente prende il nome di INTERAZIONE DI TIPO CALORE

SISTEMA ISOLATO: sistema senza INT. DI TIPO CALORE e LAVORO

SISTEMA ISOLATO TERMICAMENTE (ADIABATICO dal greco "impenetrabile"): non sono possibili INT. DI TIPO CALORE

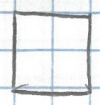
SISTEMA ISOLATO MECCANICAMENTE : non sono possibili interazioni di tipo LAVORO

SISTEMA CHIUSO : sistema per cui non si verificano flussi di materia attraverso il confine

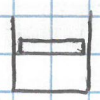
SISTEMA APERTO : si verificano scambi di materia

— o —

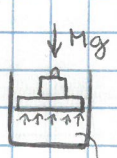
CODIFICA GRAFICA delle definizioni



SISTEMA CHIUSO (pareti rigide e fisse) senza interazioni LAVORO ($V = cost$, processo ISOCORO)

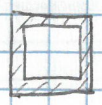


SISTEMA CHIUSO con interazioni LAVORO

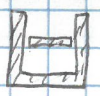



$p = \frac{Mg}{A} = cost$

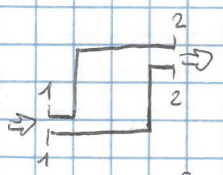
" " " " " ($p = cost$, processo ISOBARO)



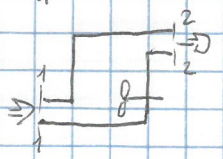
SISTEMA CHIUSO ISOLATO (senza int. di tipo CALORE e LAVORO)



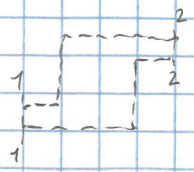
SISTEMA CHIUSO ISOLATO TERMICAMENTE



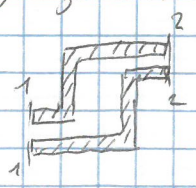

SISTEMA APERTO




SISTEMA APERTO CON INTERAZIONE LAVORO (aggiungo un'elica, ma spesso non si specifica)

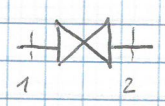



oppure



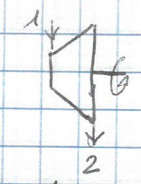

SISTEMA APERTO TERMICAMENTE ISOLATO

Altri simboli specifici (sistemi aperti):

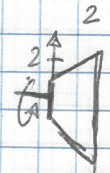



VALVOLA O SARACINESCA

POMPA O VENTILATORE

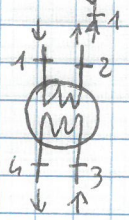



TURBINA




COMPRESSORE

TERMICAMENTE ISOLATI (potenza scambiata dalle pareti trascurabile rispetto al resto)




SCAMBIATORE DI CALORE (sistema aperto a quattro correnti)

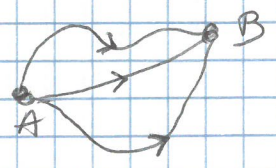
— o —

DESCRIZIONE DEL SISTEMA:

- MACROSCOPICA: esamino il sistema nel suo complesso, considerando la materia come un mezzo continuo caratterizzato da grandezze quali VOLUME, TEMPERATURA, PRESSIONE
- MICROSCOPICA: studio il comportamento delle singole particelle deducendone poi le proprietà macroscopiche con metodi statistici (implica profonda conoscenza della struttura della materia)

TRASFORMAZIONE (o PROCESSO): è costituita dall'insieme di tutti gli stati del sistema quando si evolve da una condizione iniziale ad una finale.

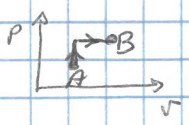
PROPRIETÀ DI STATO:




Se un sistema passa da A a B, le <u>proprietà di stato</u> in A e B sono indipendenti dal percorso compiuto

<u>Es.</u>: U ENERGIA INTERNA, S ENTROPIA, H ENTALPIA

posso calcolarle da A a B con trasformazioni semplici, ad esempio ISOCORA + ISOBARA




<u>N.B</u>: Q e L <u>non</u> sono proprietà di stato.
Noi studieremo Q ed L in funzione di variazioni di proprietà di stato.

COORDINATE MACROSCOPICHE:

<u>MECCANICHE</u>

Determinano nello spazio e nel tempo la posizione rispetto al sistema di riferimento

<u>TERMODINAMICHE</u>

Determinano lo stato interno, sono indipendenti da moto e posizione rispetto al riferimento

# EQUILIBRIO TERMODINAMICO

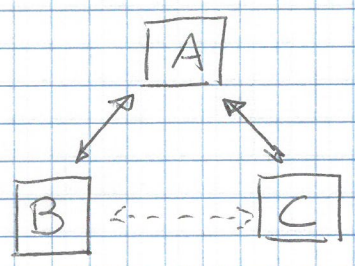
Implica 4 tipi di equilibrio:

- MECCANICO : assenza di moto relativo tra le parti del sistema (risultante forze = 0) $\Rightarrow p = cost.$
- TERMICO : su ogni superficie non ci sono interazioni di tipo calore ($Q=0$) $\Rightarrow T = cost.$
- ELETTRICO
- CHIMICO

## PRINCIPIO ZERO DELLA TERMODINAMICA

(In fisica è "PRINCIPIO" = Osservazione sperimentale non ancora smentita)

Due sistemi in equilibrio termodinamico con un terzo sono in equilibrio tra loro




È il principio che consente di misurare la temperatura

A = termometro  B = sist. campione

C = sist. da misurare

## COORDINATE INTENSIVE ED ESTENSIVE

- INTENSIVE  Non dipendono dalla massa del sistema ($p, T$)
- ESTENSIVE o SPECIFICHE
  - → Dipendono dalla massa del sistema
    - → Grandezze estensive (maiusc.) ($V$) diviso per la massa del sistema (minuscolo) $v = \frac{V}{M}$

SISTEMI CHIMICAMENTE OMOGENEI

Una sola sostanza chimica

SISTEMI FISICAMENTE OMOGENEI

Una sola fase (solida, liquida, gassosa)

Le GRANDEZZE SPECIFICHE sono INTENSIVE se il sistema è FISICAMENTE OMOGENEO (non è così per i VAPORI SATURI → sistema bifase con stato fisico LIQUIDO e GASSOSO)

FINE LEZIONE 1

# LEZIONE 2



- MISCUGLIO : sistema costituito da una sola SOSTANZA CHIMICA con più fasi
- MISCELA : può SOSTANZE ma in una sola fase (ES. ARIA = miscela di gas)

## TEOREMA DI GIBBS (REGOLA DELLE FASI)

Lo stato di un sistema in equilibrio è completamente determinato quando è noto il valore assunto da:

- $3-f$ grandezze INTENSIVE indipendenti (o SPECIFICHE se INTENSIVE / Sist. FISICAMENTE OMOGENEO) ($f$ numero delle fasi)
- $c-1$ concentrazioni di componenti ($c$ = num. totale di specie chimiche)
- $m$ massa di ogni fase
- la natura chimica di ogni componente

Esempi:

VAPORE SATURO (acqua che bolle in pentola)

$f = 2 \Rightarrow 3 - f = 1$ variabile intensiva per definire lo stato del sistema ($P$ o $T$)

$c = 1 \Rightarrow c - 1 = 0$

$M_e$, $M_v$ (in realtà si usa $M_{TOT}$ e $X = \frac{M_v}{M_{TOT}}$

Natura chimica : $H_2O$

LIQUIDO (acqua)

$f = 1 \Rightarrow 3 - f = 2$

$c = 1 \Rightarrow c - 1 = 0$

Me

Natura chimica $H_2O$

servono 2 variabili intensive o specifiche (ho 1 sola fase)

$(p, T), (p, v), (T, h), (p, s)$

— o — $\boxed{\text{FINE CAPITOLO 1}}$