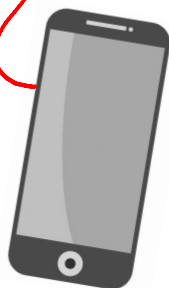


LEZIONE 1

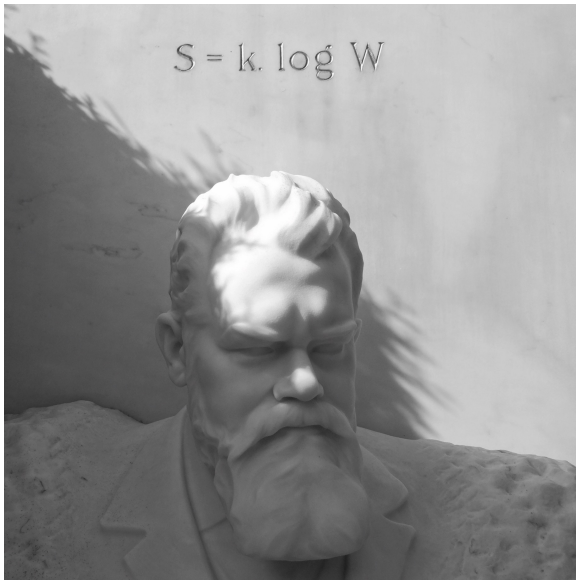
23/09/2021

PERCHÈ STUDIARE (BENE) LA TERMODINAMICA ?

- 1) PER COMPLETARE IL VOSTRO MODELLO FISICO DEL MONDO IN CUI VIVETE



2) LA TERMODINAMICA INTRODUCE PRINCIPI GENERALI CHE COSTITUISCONO UN QUADRO DI RIFERIMENTO PER MOLTI SVILUPPI SUCCESSIVI DELLA FISICA

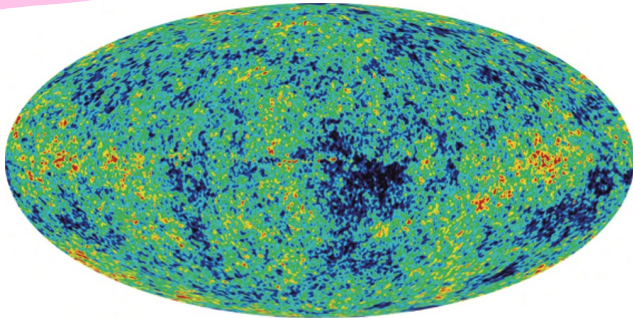


MECCANICA STATISTICA

SOPRA I MOVIMENTI
PRODOTTI DALLA LUCE E DAL CALORE
E SOPRA
IL RADIOMETRO DI CROOKES
MEMORIA
DEL DOTTORE ADOLFO G. BARTOLI

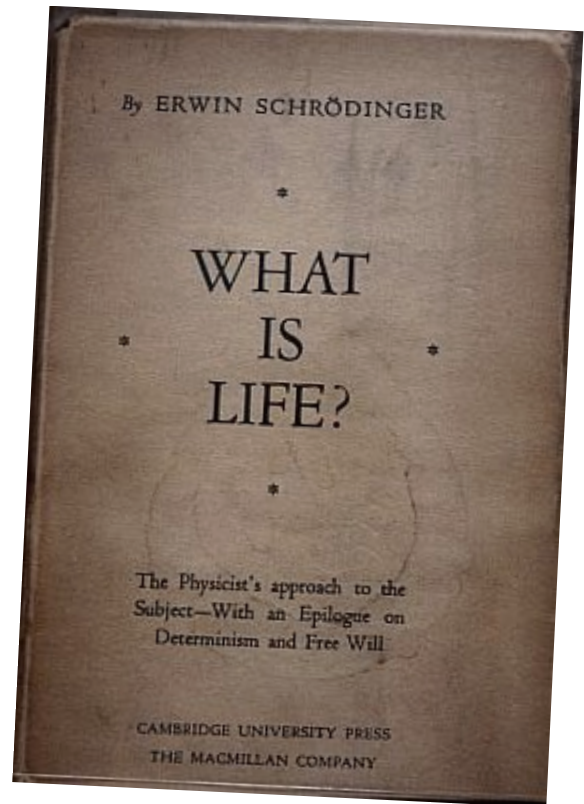
ELETTRODINAMICA

COSMOLOGIA



-200 -100 0 +100 +200
Temperature difference from average (μK)

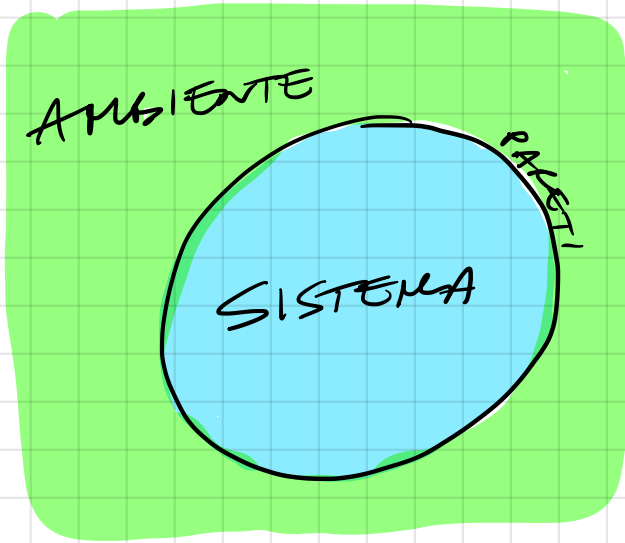
BIOLOGIA



SCIENZE DELL'INFORMAZIONE



DEFINIZIONI



DEF

- **SISTEMA TERMODINAMICO** UNA PORZIONE DI MATERIA* SEPARATA DALL'AMBIENTE DA UNA SUPERFICIE CHIUSA (PARETI)

* PIÙ IN GENERALE UN QUALUNQUE SISTEMA FISICO (ANCHE NON MATERIALE, ES. RADIAZIONE) CHE SIA IN GRADO DI IMMAGAZZINARE ENERGIA

DEF

- SE LE PARETI IMPEDISCONO LO SCAMBIO DI MATERIA IL SISTEMA SI DICE **CHIUSO** (ES. GAS IN UNA BOMBOLA)
- UN SISTEMA SI DICE **APERTO** QUANDO È POSSIBILE PASSAGGIO DI MATERIA ATTRAVERSO LE "PARETI". (ES. ACQUA CHE BOLLÈ IN UNA PENTOLA)

DEF

- **VARIABILI TERMODINAMICHE** PROPRIETÀ DEL SISTEMA MACROSCOPICAMENTE MISURABILI

VARIABILI "ESTERNE"

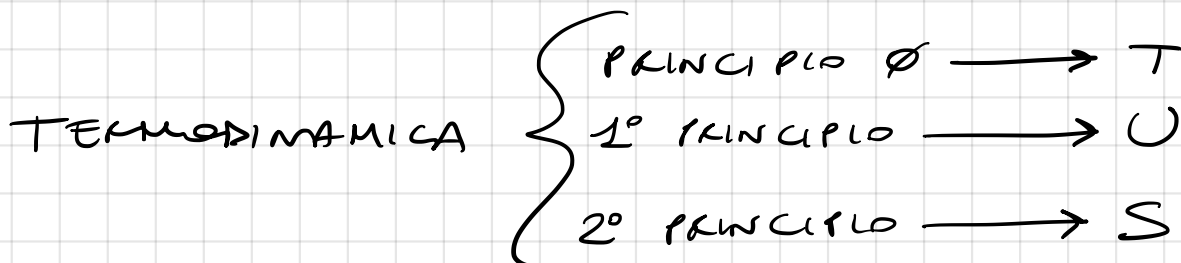
- MASSA
- VOLUME
- PRESSIONE

MECCANICA

VARIABILI "INTERNE"

- TEMPERATURA (T)
- ENERGIA INTERNA (U)
- ENTROPIA (S)

TERMODINAMICA



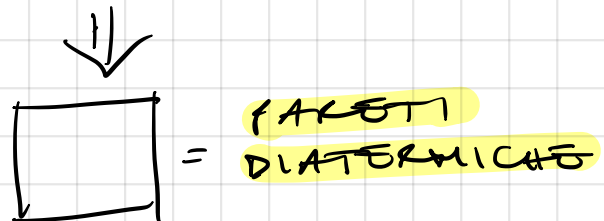
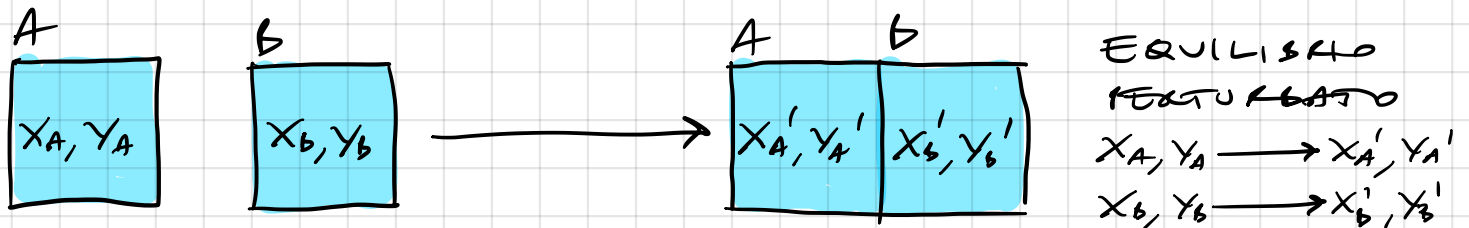
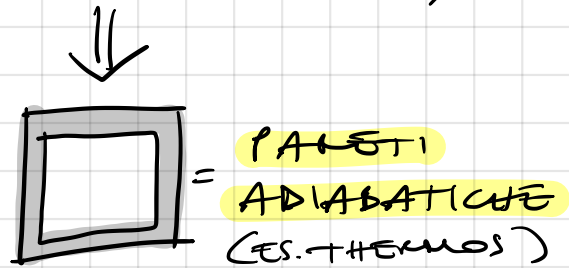
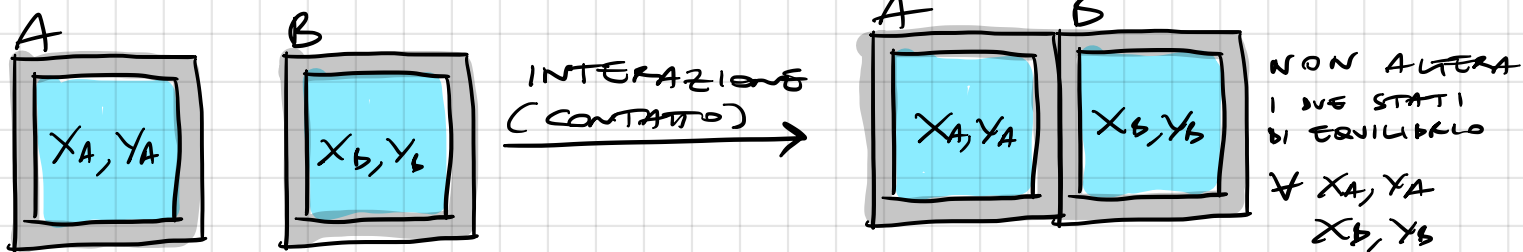
DEF

- QUANDO LE VARIABILI DI UN SISTEMA NON CAMBIANO NEL TEMPO IL SISTEMA SI DICE ESSERE IN UNO STATO DI EQUILIBRIO TERMODINAMICO

CONSIDERIAMO 2 GENERICI SISTEMI ALL'EQUILIBRIO DELIMITATI DA PARETI IMPERMEABILI E RIGIDE

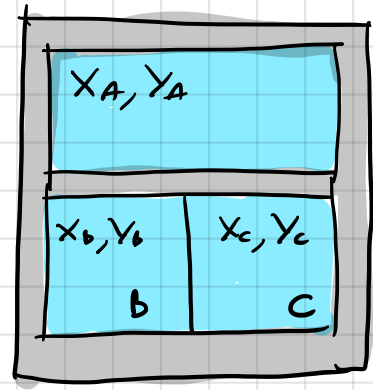
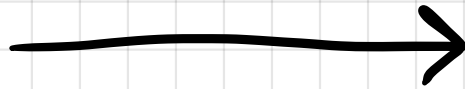
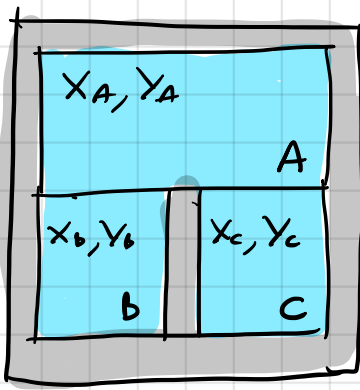
SISTEMI
CHIUSI

ASSUMIAMO CHE GLI STATI DI EQUILIBRIO DEI 2 SISTEMI SIANO COMPLETAMENTE DESCRITTI DA 2 VARIABILI (IL VALORE DI OGNI ALTRA VARIABILE $Z = Z(X, Y)$)



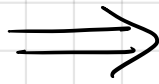
SI DICE CHE A È IN EQUILIBRIO TERMICO CON B

$$A \leftrightarrow B$$



$$A \leftrightarrow b$$

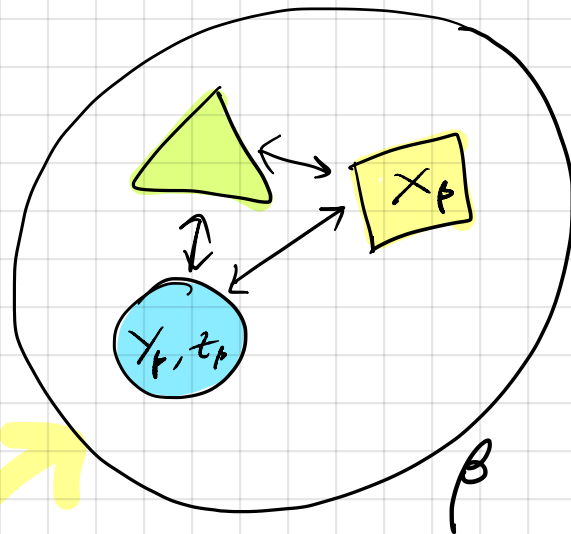
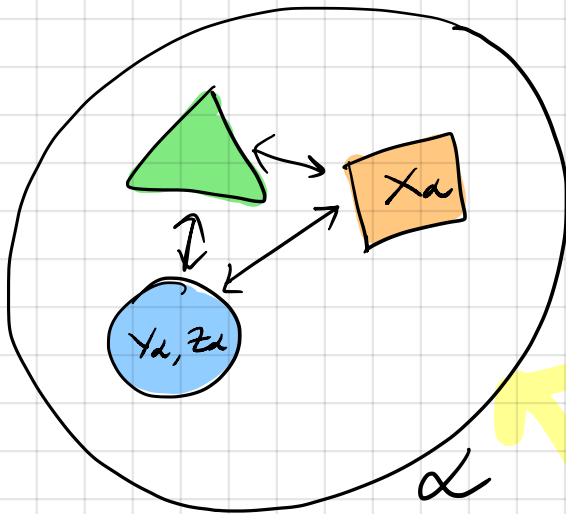
$$A \leftrightarrow c$$



$$b \leftrightarrow c$$

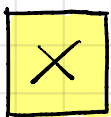
LA RELAZIONE "ESSERE IN EQUILIBRIO TERMICO" È TRANSITIVA

PRINCIPIO \emptyset



POSSO DEFINIRE CLASSI
DI SISTEMI TRA LORO
IN RELAZIONE DI
EQUILIBRIO

POSTULIAMO L'ESISTENZA
DI UNA VARIABILE
INTERNA TEMPERATURA,
CHE HA LO STESSO
VALORE PER TUTTI I
SISTEMI DI UNA CLASSE

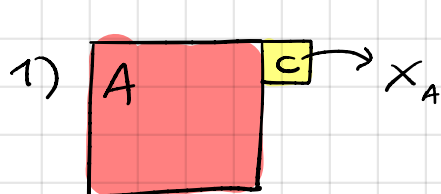


TERMOSCOPIO

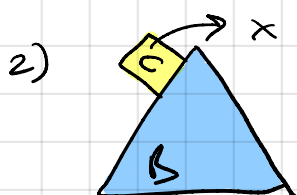
SIST. TERMODINAMICO
I CUI STATI DI EQUILIBRIO
SONO COMPLETAMENTE
CARATTERIZZATI DA
UN'UNICA VARIABILE X

DEFINIZIONE IN ACCORDO CON
L'ESPERIENZA CHE CORPI IN
EQUILIBRIO PRODUCONO UNA
SIMILE SENSAZIONE TERMICA
AL TATTO

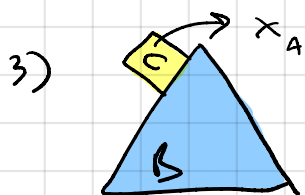
SUPPONIAMO DI VOLER PORTARE UN SISTEMA B ALLA STESSA TEMPERATURA DI UN ALTRO SISTEMA A. POSSO USARE UN TERMOSCOPIO C



METTO IN CONTATTO DIATERMICO A e C.
MISURO IL VALORE X_A



METTO IN CONTATTO C e B e
MISURO X



SE $X \neq X_A$ AGISCO SU B MODIFICANDO
LO STATO DI EQUILIBRIO FINO A
TROVARE $X = X_A$

$$A \leftrightarrow C \left. \vphantom{A \leftrightarrow C} \right\} \phi \Rightarrow A \leftrightarrow B$$

$$B \leftrightarrow C$$

PER IL PRINCIPIO ϕ A e B sono in
EQUILIBRIO e PER DEF. AVRANNO LA
STESSA TEMPERATURA.