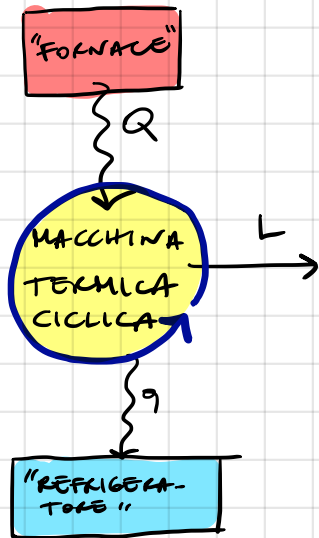


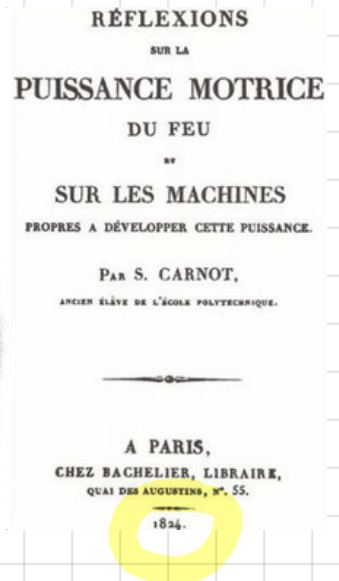
LEZIONE 15

23/11/20

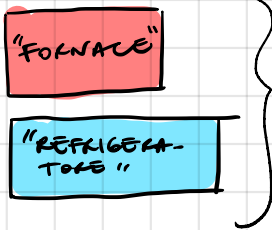
https://en.m.wikisource.org/wiki/Reflections_on_the_Motive_Power_of_Heat



$$\frac{L}{Q} \leq \eta_{MAX}?$$



DEF



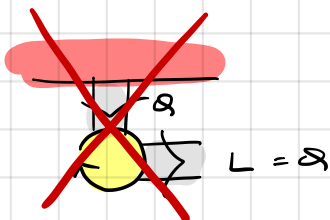
- SORGENTE DI CALORE
- TEMPERATURA UNIFORME
 - VOLUME COSTANTE ($L=0$)
 - CAPACITÀ TERMICA $\rightarrow \infty$
- $$dT = \frac{\delta Q}{C} = 0$$

I PRINCIPIO $\rightarrow Q - q - L = 0 \Rightarrow \eta_{MAX} = 1 - \frac{q}{Q} \leq 1$

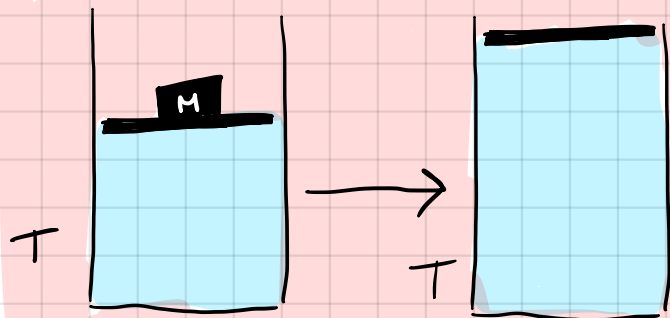
II PRINCIPIO $\rightarrow \eta_{MAX} < 1 \Rightarrow \eta = 1$ IMPOSSIBILE!

ENUNCIATO DI KELVIN

K: È IMPOSSIBILE REALIZZARE UNA TRASFORMAZIONE IL CUI UNICO RISULTATO SIA QUELLO DI ASSORBIRE CALORE DA UNA SORGENTE TERMICA E CONVERTIRLO TOTALMENTE IN LAVORO



NON ESISTE!

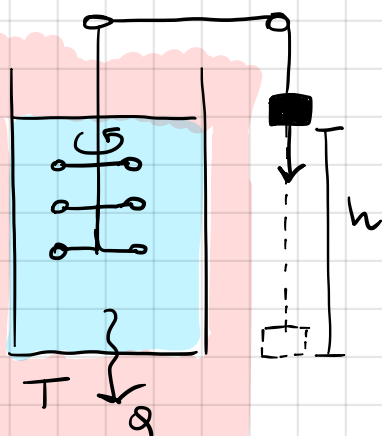


ESPANSIONE ISOTERMA

$$\Delta U = 0 \Rightarrow Q = L$$

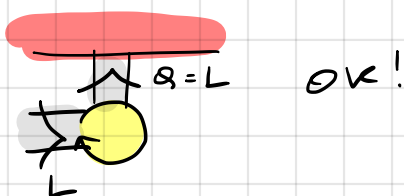
NON VIOLA K

PERCHÉ $Q \rightarrow L$ NON È L'UNICO RISULTATO MA IL GAS SI TROVA IN UNO STATO FINALE DIVERSO DA QUELLO DI PARTENZA



$$\Delta U = 0 \quad L = mgh \rightarrow Q$$

È POSSIBILE CONVERTIRE INTEGRALMENTE LAVORO IN CALORE



TRASFORMAZIONI REVERSIBILI

DEF

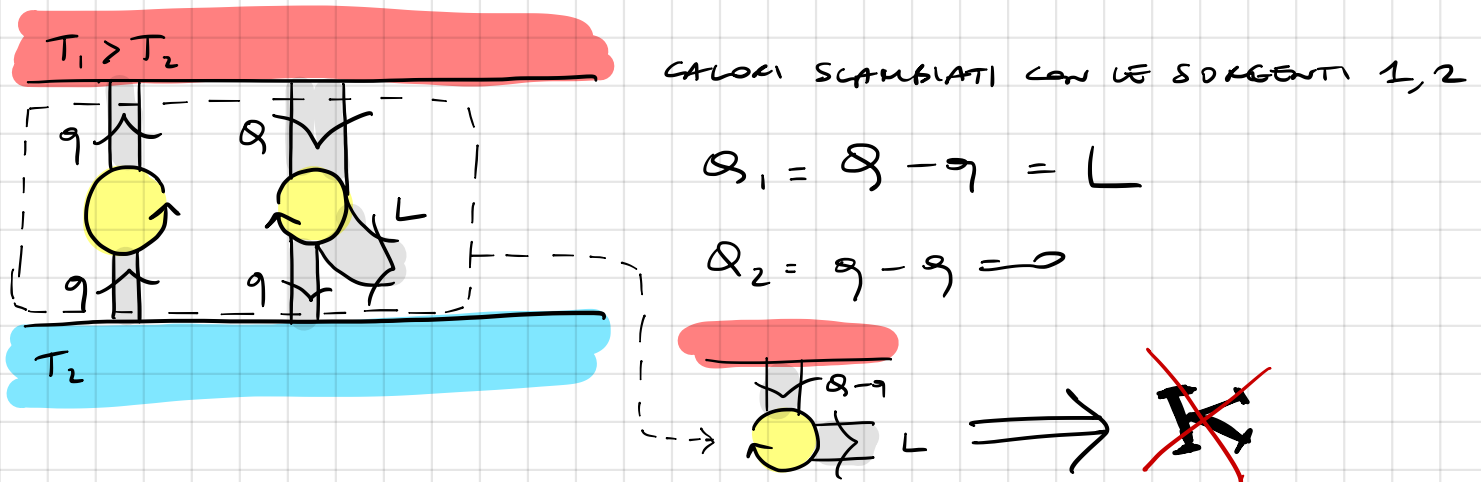
DATO UN SISTEMA TERMODINAMICO CHE COMPIE UNA TRASFORMAZIONE, SI DEFINISCE "AMBIENTE" DEL SISTEMA L'INSIEME DEI SISTEMI CON CUI INTERAGISCE SCAMBIANDO Q E L

DEF.

UNA TRASFORMAZIONE SI DICE REVERSIBILE SE IL SISTEMA E L'AMBIENTE POSSONO* ESSERE RIPORTATI NEI RISPETTIVI STATI INIZIALI SENZA CHE NULL'ALTRO AVVENGA

* OVEVO SENZA VIOLARE IL SECONDO PRINCIPIO

ES. IL PASSAGGIO DI CALORE DA UN CORPO CALDO A UN CORPO FREDDO È INEV. PERCHÈ IL SUO INVERSO VIOLA ~~K~~

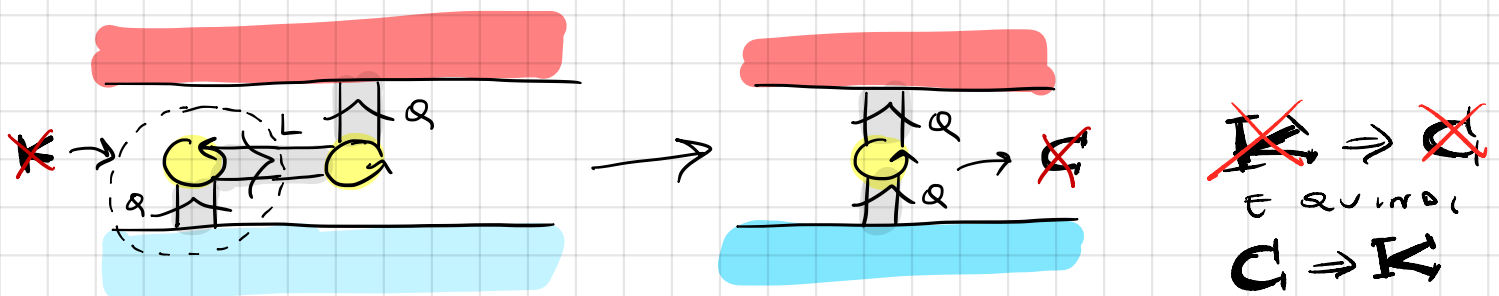


DETTO **C** ENUNCIATO DI CLAUSIUS

C: È IMPOSSIBILE REALIZZARE UNA TRASFORMAZIONE IL CUI UNICO RISULTATO SIA QUELLO DI TRASFERIRE CALORE DA UN CORPO FREDDO A UN CORPO CALDO

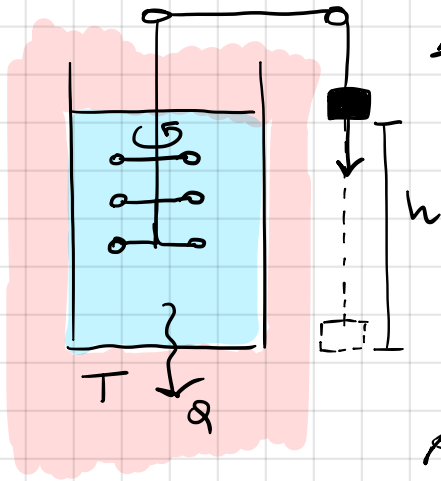
ABBIAMO DIMOSTRATO CHE ~~C~~ ⇒ ~~K~~
 DA CUI ~~K~~ ⇒ C (PERCHÈ SE K È VERA E C NON LO FOSSE, ~~C~~ ⇒ ~~K~~ E QUINDI SI ARRIVEREBBE ALLA CONTRADDIZIONE K E ~~K~~ SAREBBERO ENTRAMBE VERE (DIMOSTRAZIONE PER CONTRAPPOSIZIONE))

VI CEIVERBA SE NEGHIAMO ~~K~~ NEGHIAMO C

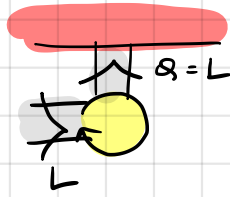


POI CHÈ ~~K~~ ⇒ C e C ⇒ ~~K~~
 GLI ENUNCIATI ~~K~~ E C SONO EQUIVALENTI

VEDIAMO ALCUNI ESEMPI DI TRASF. IRREVERSIBILI



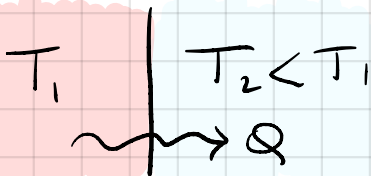
$$\Delta U = 0 \quad L = mgh \rightarrow Q$$



È REVERSIBILE? È POSSIBILE RITORNARE NELLO STATO INIZIALE

SENZA CHE NULL'ALTRO AVVENGA?

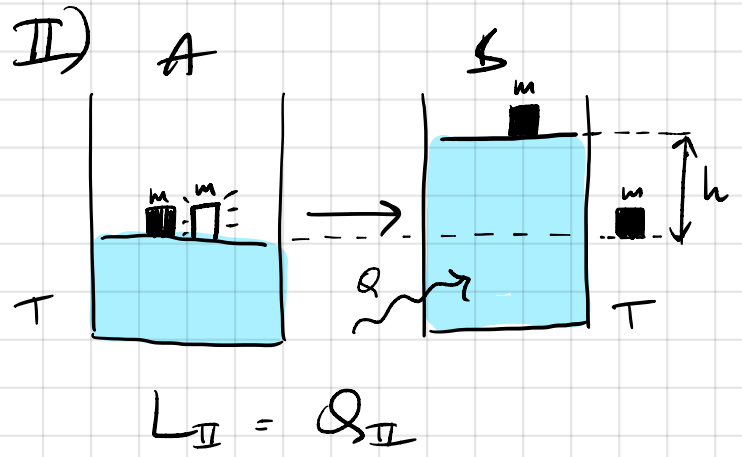
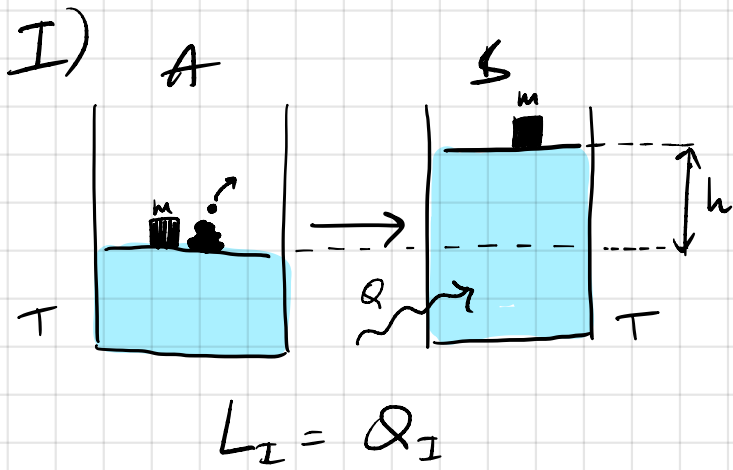
PER RISOUEVARE LA MASSA DOVREI FARE LAVORO E POICHÈ L'ENERGIA INTERNA DEL SISTEMA NON CAMBIA E NESSUN ALTRO SISTEMA PUÒ INTERVENIRE DEVO NECESSARIAMENTE PRENDERE L'ENERGIA DALLA SORGENTE T CHE PUÒ SOLO FORNIRE CALORE, DA CUI ~~SI~~.



È IRREVERSIBILE, RITORNARE NELLO STATO INIZIALE COMPORTESSBE INVIAGGIO CALORE $T_2 \xrightarrow{Q} T_1$ OVVERO ~~Q~~

ESPANSIONE ISO T. Q.S.

ESPANSIONE ISO T. non Q.S.



$L_I > L_{II}$



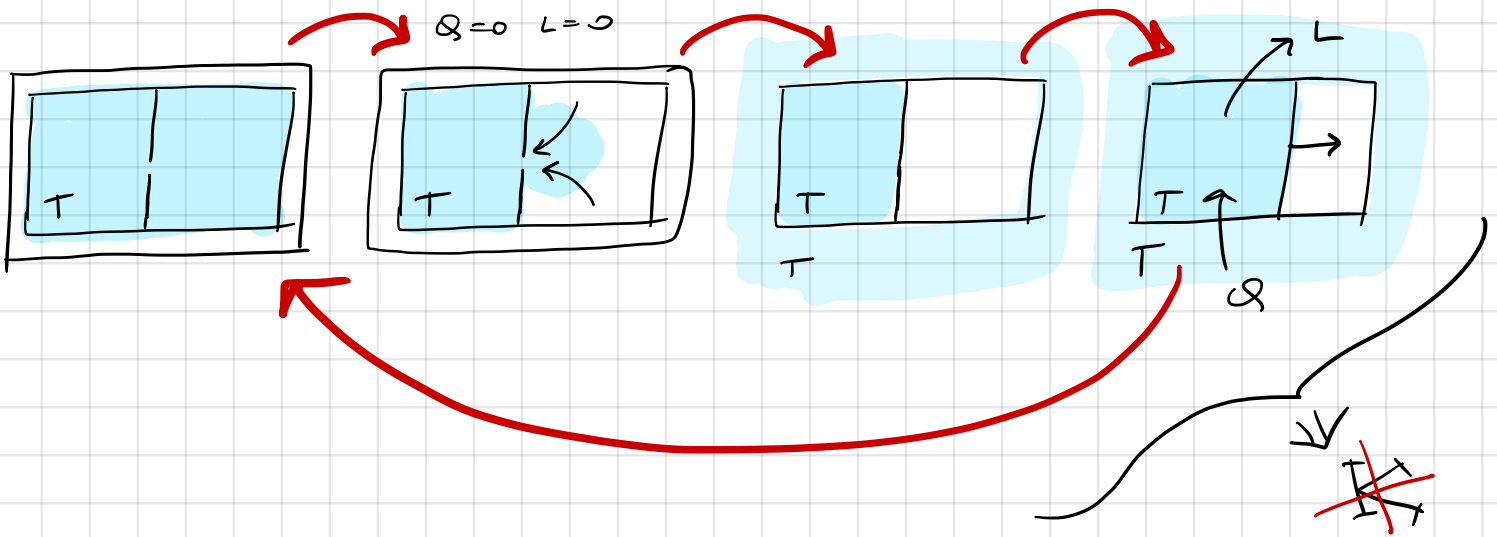
SE II FOSSE REVERSIBILE POTREI
 COMPIERE IL CICLO SENZA CHE NULL'ALTRA
 AVVENGA

$Q_{TOT} = L_{TOT} = L_I - L_{II} > 0$

~~II~~

ES. ESPANSIONE LIBERA E' REVERSIBILE? NO

SE LO FOSSE



ISOBARA QUASI STATICA E' IRR.
 SE USO UNA SOLA SORGENTE A T_B
 MA E' REV. SE USO INFINITE SORGENTI
 CON T_B < T < T_A

