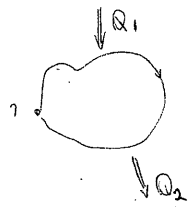
MACCHINE

CICLI TERMODINAMICI



$\Delta U = Q + L$

su un ciclo $\Delta U = 0$ → fluido riportato alle C.I.

II principio
non tutto Q può essere trasformato in L

$Q_1 - Q_2 = -L$

Q_2 NON può essere 0

$\frac{L}{Q_1} = \eta$ RENDIMENTO — non può mai essere $= 1$ sarebbe η per $T_1 = \infty$ o $T_2 = 0$

η < 1

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837749

$\eta = \frac{L}{Q_1} = 1 - \frac{Q_2}{Q_1} < 1$ anche per un ciclo ideale

$1 - \frac{T_2}{T_1}$ per cicli ideali
valore minimo per cicli reali!
cicli limite → fluido reale in macchina ideale

COMBUSTIBILI

costituiti da CARBONIO o IDROGENO (miscele intermedie)

es: carbone

combustione → reazione ESOTERMICA

3 FORME → SOLIDI — Trasporto - stoccaggio - pretrattamento - prod. cenere
→ LIQUIDI
→ GASSOSI

SOLIDI

pregio non necessitano di un contenitore - necessitano di un pretrattamento

5 - fino al 15 % di cenere di smaltire

logistica di → trasporto combustibili
→ smaltimento cenere

trasporto : • camion
• treni → è preferibile posizionare le centrali in riva al mare o vicino ai giacimenti
• navi

GAS → trasporto via mare in fase liquida } per lunghe distanze ← in generale NON producono ceneri
riconvertito in gas

LIQUIDO → mare
desolfati
camion - treno
• densità di energia + alta ← possono produrre del particolato
emissione: di combustibile → ceneri

COMBUSTIBILI SOLIDI → trasformati in liquidi / gas
(pirolisi veloce / lenta)

sicuramente non vengono usati nelle macchine a COMB. INTERNA (combustibile = fluido di lavoro)
perché producono ceneri

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

motori → ceneri lubrific.
Turbine → erosione per urti delle parti solide

COMBUSTIONE INTERNA → comb. + pregiati
solidi trasf. in gas / liquidi

LIQUIDI
• deriv. del petrolio
• derivati dalla biomassa (etanolo da prod. agricoli in Brasile → alcool
derivati dalla prod. del carbone
in Sudafrica)

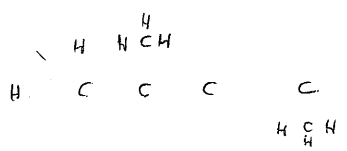
composti da carbonio - idrogeno - ossigeno
deriv. dal petrolio → IDROCARBURI

• PARAFFINICI → + numero di H → minore prod. di CO_2
prod di H_2O

$C_n H_{2n+2}$

non usati perché si preaccendono

ISO PARAFFINICI → migliore



- NAFTENICI
  nucleo PENTAGONALE ciclico

- AROMATICI → pesi colossali × l'uomo
  $C_n H_n$
  nucleo ESAGONALE ciclico

DISTILLAZIONE del PETROLIO:

- 84% di C
- 14% di H
- 2-3% di O
- zolfo → eliminato prima perché produrrebbe acidi oggi i comb. sono senza S → piogge acide } acido solforico solforoso nitrico
- azoto

PETROLIO:

- facile da trasportare
- alta densità di energia → vantaggioso quando ho problemi di peso del combustibile
- combustione semplice (fuile da iniettore...)
- è facile scomporlo in idrocarburi

→ contenuto in giacimenti sotterranei

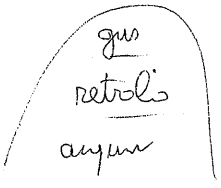
- a seconda del luogo cambiano molto i COSTI DI ESTRAZIONE → profondità pres. di pozzi...
  - arabia saudita - iraq → 4 $/barile
  - mare del Nord → 20 $
  - USA > 20 $

- TRASPORTO

- DISTILLAZIONE
  parte + grezza → olio combustibile
  non più usato → si cerca di trasformarlo in idrocarburi + leggeri

spesso si trova insieme al gas

spesso viene estratto iniettando argon



MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

METODI X TROVARE I GIACIMENTI

- GRAVIMETRICO → misura variazioni di g locale / globale
- MAGNETICO → misura il campo magnetico
- SISMICO → osserva la trasmissione delle onde

- TRIVELLAZIONE

  pozzi usuali (anche in orizzontale)

  - su terra
  - piattaforme petrolifere

- TRASPORTO → NAVI
  → OLEODOTTI

- DISTILLAZIONE FRAZIONATA → colonne a diverse T

  GPL
  BENZINA
  GASOLIO
  KEROSENE
  OLIO COMBUSTIBILE

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

- SERBATOI

  con tetto galleggiante (contenute x evitare infiltrazioni) → · evita il contatto con l'ossigeno
  · mantiene la pressione circa costante

  sistemi di RISCALDAMENTO

COMBUSTIBILI SOLIDI

devono contenere carbonio / idrogeno

industriali:
- economici
- largamente disponibili

C. SOLIDI → NATURALI → fossili → carbone → torbe e lignite (recenti)
→ antracite e bituminose (fossili)
→ non fossili → legno (più usato a livello mondiale per produrre energia (non solo elettrica))

→ ARTIFICIALI → · carbone di legna
· coke
· semicoke

differenza → contenuto di C (molto alto per l'antracite)

H → costante

O, N → non danno potere calorifico

- LEGNO → rimovibile assorbe C dall'aria mancanza con la combustione bilancio quasi nullo → bonificazione

devono essere ESSICCATI

TORBA → contiene umidità alto contenuto di ceneri

l H_2O riduce il potere calorifico più impoverisce

LIGNITE → contiene molto zolfo

CARBONE FOSSILE → + pregiato antracite → produce meno sostanze grasse (c quasi puro)

NATURALI — ARTIFICIALI

legna → carbone di legna

torba lignite → semi coke (500°C senza aria) aumenta J/kg

carbone fossile → coke (900°C) riduce il contenuto di H_2, H_2S e altre sostanze

↓ usate in metallurgia

COKE
- privo di ceneri
- 30 MJ/kg
- depuro la parte volatile

STOCCAGGIO DEL CARBONE

spostato con sistemi di gru → centrali meno efficienti

pericolo di autocombustione durante l'estate → viene bagnato e poi essiccato

MACINATO POCO FINENTE nei mulini

↓ regime + velocemente e produce meno residui

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

COMBUSTIBILI GASSOSI

miscelamento → evaporazione assorbimento ossigeno → reazione chimica di combustione (p e T)

↓ naturale per i gas

↓ assente x i gas → combustione qualitativamente migliore

↓ usuale per solidi liquidi gas (ho comunque C e O)