



CHIARAMENTE $h' = H - h$

PERCHÈ LA QUANTITÀ DI CALORE SIA MINIMA
SUPPONIAMO CHE L'ESPANSIONE DEL
 GAS SIA QUASI STATICA

SI SUPPONGA CIÒÈ CHE Q SIA CEDUTO
 LENTAMENTE ED IL SETTO MOBILE SI
 MUOVA LENTAMENTE, IN MODO QUINDI
 CHE $P_{\text{GAS}} = P_{\text{IDROSTATICA}}$

AVREMO, SECONDO IL PRIMO PRINCIPIO, $Q = \Delta U - W$

$$\Delta U = \frac{5}{2} nR (T_f - T_i) = \frac{5}{2} nR \left(\frac{P_f V_f}{nR} - \frac{P_i V_i}{nR} \right) =$$

$$= \frac{5}{2} \left(P_0 \cdot AH - (P_0 + \rho g \frac{H}{2}) \cdot A \frac{H}{2} \right) =$$

$$= \frac{5}{2} AH \left(P_0 - \frac{P_0}{2} - \frac{\rho g H}{4} \right) = \frac{5}{8} (2P_0 - \rho g H) AH$$

$$W = - \int_i^f P dV = - \int_{H/2}^H (P_0 + \rho g h') A dh = -A \int_{H/2}^H [P_0 + \rho g (H - h)] dh =$$

$$= -A \left[P_0 h + \rho g H h - \frac{1}{2} \rho g h^2 \right]_{H/2}^H = -\frac{1}{8} (4P_0 + \rho g H) AH$$

QUINDI

$$Q = \frac{AH}{8} (10P_0 - 5\rho g H + 4P_0 + \rho g H)$$

$$Q = \frac{AH}{4} (7P_0 - 2\rho g H)$$

SI OSSERVA SUBITO CHE SE $H > \frac{7P_0}{2\rho g} \approx 35\text{m}$ IL CALORE

RISULTA NEGATIVO, CHE IN QUESTO CASO È ASSURDO,
 SI CONCLUDE CHE PER H MOLTO GRANDE LA NOSTRA
 IPOTESI INIZIALE (SOTTOLINEATA) È IMPOSSIBILE E QUESTA
 SOLUZIONE VALE SOLO PER $H < 35\text{m}$