

- 3) Il fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale di una casa passiva è $E_{P1} = 12 \text{ kWh/m}^2\text{anno}$, mentre una normale abitazione richiede in media $E_{P2} = 100 \text{ kWh/m}^2\text{anno}$. Ipotizzando che entrambe le case siano di 120 m^2 e siano alimentate a gas metano (costo metano: $0,60 \text{ € / m}^3$), calcolare:
- la quantità di combustibile consumato in anno dalle due case
 - le emissioni di CO_2
 - la spesa annuale per il combustibile in €

L'energia necessaria in un anno per gli appartamenti in questione (120m^2) è rispettivamente:

$$E_1 = 12 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \cdot \text{anno}} \cdot 120 \text{ m}^2 = 1440 \frac{\text{kWh}}{\text{anno}}$$

$$E_2 = 100 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \cdot \text{anno}} \cdot 120 \text{ m}^2 = 12'000 \frac{\text{kWh}}{\text{anno}}$$

La portata massica e volumetrica di combustibile risultano:

$$M_{C1} = \frac{E_1}{H_1} = \frac{1440 \frac{\text{kWh}}{\text{anno}}}{10,5 \frac{\text{kWh}}{\text{kg}}} = 137 \frac{\text{kg}}{\text{anno}} \quad \Rightarrow \quad V_{C1} = \frac{M_{C1}}{\rho_{\text{CH}_4}} = \frac{137 \frac{\text{kg}}{\text{anno}}}{0,72 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} = 190 \frac{\text{m}^3}{\text{anno}}$$

$$M_{C2} = \frac{E_2}{H_2} = \frac{12'000 \frac{\text{kWh}}{\text{anno}}}{10,5 \frac{\text{kWh}}{\text{kg}}} = 1143 \frac{\text{kg}}{\text{anno}} \quad \Rightarrow \quad V_{C2} = \frac{M_{C2}}{\rho_{\text{CH}_4}} = \frac{1143 \frac{\text{kg}}{\text{anno}}}{0,72 \frac{\text{kWh}}{\text{kg}}} = 1587,5 \frac{\text{m}^3}{\text{anno}}$$

La quantità annuale di CO_2 riversata in atmosfera è data dalla seguente espressione:

$$M_{\text{CO}_2} = \%C \cdot M_C \cdot \frac{\mu_{\text{CO}_2}}{\mu_C}$$

ed essendo la percentuale di carbonio contenuta nel gas metano $\%C = 78\%$ e $\frac{\mu_{\text{CO}_2}}{\mu_C} = 3,66$ (rapporto tra le masse molecolari) si ha rispettivamente per la casa passiva e per la casa standard:

$$M_{\text{CO}_2} = 391 \frac{\text{kg}}{\text{anno}}$$

$$M_{\text{CO}_2} = 3263 \frac{\text{kg}}{\text{anno}}$$

La spesa annuale di combustibile risulta:

$$\epsilon_1 = 0,60 \frac{\text{€}}{\text{m}^3} \cdot 190 \frac{\text{m}^3}{\text{anno}} = 114 \frac{\text{€}}{\text{anno}}$$

$$\epsilon_2 = 0,60 \frac{\text{€}}{\text{m}^3} \cdot 1587,5 \frac{\text{m}^3}{\text{anno}} = 952,5 \frac{\text{€}}{\text{anno}}$$