

Un satellite per le telecomunicazioni percorre un'orbita circolare a un'altitudine di  $1,9 \times 10^7$  m dalla superficie terrestre. Consideriamo la massa della Terra come se fosse concentrata nel suo centro.

1. In quanto tempo percorre la sua orbita?
2. A che velocità si muove?

Determino il tempo impiegato dal satellite per percorrere la sua orbita sfruttando la relazione definita dalla terza legge di Keplero:

$$\frac{a^3}{T^2} = \frac{GM_T}{4\pi^2}$$

Da cui ricavo che:

$$T^2 = \frac{4a^3\pi^2}{GM_T}, \text{ ovvero: } T = \sqrt{\frac{4a^3\pi^2}{GM_T}}$$

Sapendo che il semiasse maggiore  $a$  è dato dalla somma tra il raggio terrestre e l'altitudine a cui si trova il satellite, posso riscrivere la formula come:

$$T = \sqrt{\frac{4(r_T + h)^3\pi^2}{GM_T}} = \sqrt{\frac{4(6,371 \times 10^6 \text{ m} + 1,9 \times 10^7 \text{ m})^3\pi^2}{6,67 \times 10^{-11} \frac{\text{Nm}^2}{\text{kg}^2} \times 5,972 \times 10^{24} \text{ kg}}} = 4,0 \times 10^4 \text{ s}$$

Per determinare la velocità del satellite mi rifaccio invece alla relativa formula:

$$v = \sqrt{\frac{GM_T}{r_T + h}} = \sqrt{\frac{6,67 \times 10^{-11} \frac{\text{Nm}^2}{\text{kg}^2} \times 5,972 \times 10^{24} \text{ kg}}{6,371 \times 10^6 \text{ m} + 1,9 \times 10^7 \text{ m}}} = 3,9 \times 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$