Sia ora $x = x_2 - x_1$

$$\ddot{x}_1 = \frac{k}{m_1}(x - l_0)$$

$$\ddot{x}_2 = -\frac{k}{m_2}(x - l_0)$$

$$\ddot{x}_2 - \ddot{x}_1 = \ddot{x} = -k\left(\frac{1}{m_2} + \frac{1}{m_1}\right)(x - l_0)$$

$$\mu = \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2} \longrightarrow \text{la chiamo } \underline{\text{massa ridotta}}$$

$$\Rightarrow \boxed{\mu \ddot{x} = -k(x - l_0)} \qquad (3)$$

$\Rightarrow$ le eqn. sono diventate

$$\begin{cases} (m_1 + m_2)\, \ddot{x}_{CM} = 0 \\ \mu \, \ddot{x} = -k(x - l_0) \end{cases} \qquad (4)$$

$\Rightarrow$ moto di 2 punti: Uno (CM) si muove di moto rettilineo uniforme; l'altro, di massa pari alla massa ridotta, si muove di moto armonico (più in generale si muove sotto l'effetto della forza interna)

Supponiamo adesso che:

$$\begin{cases} x_1(0) = 0 \\ \dot{x}_1(0) = 0 \end{cases} \qquad \begin{cases} x_2(0) = l_0 \\ \dot{x}_2(0) = v_0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow x_{CM}(0) = \frac{m_2 l_0}{m_1 + m_2} \; ; \; \dot{x}_{CM}(0) = \frac{m_2 v_0}{m_1 + m_2}$$