

Esercizio 5.4.1

Per sapere con quale velocità la galassia di Andromeda si avvicina alla nostra Via Lattea, bisogna misurare le frequenze apparente delle righe di assorbimento di alcuni elementi chimici nello spettro della luce che ci arriva da Andromeda. Se le righe sono spostate verso il blu (rispetto alla loro posizione nello spettro a riposo nel laboratorio), la sorgente (in questo caso le stelle della galassia Andromeda) si sta avvicinando a noi; se invece le righe sono spostate verso il rosso, la sorgente si allontana da noi. Dalla differenza tra la frequenza apparente di una riga e la sua frequenza a riposo (nel laboratorio), e grazie alla formula dell'effetto Doppler, possiamo calcolare la velocità della sorgente.

Da wikipedia (http://it.wikipedia.org/wiki/Effetto_Doppler):

Se una sorgente in movimento sta emettendo onde con una frequenza f_0 , allora un osservatore stazionario (rispetto al mezzo di trasmissione) percepirà le onde con una frequenza f data da:

$$f = f_0 \frac{v}{v - v_{\text{sorgente}}}$$

dove v è la velocità delle onde nel mezzo e v_{sorgente} è la velocità della sorgente rispetto al mezzo (considerando solo la direzione che unisce sorgente ed osservatore), positiva se verso l'osservatore, e negativa se nella direzione opposta.

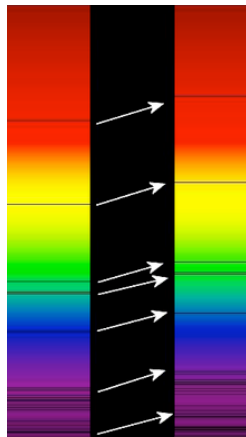


FIGURA 1— Esempio di spostamento verso il rosso ("redshift" in inglese)

1 anno-luce = $300'000 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600 = 9.46 \cdot 10^{12}$ km.

Sapendo che $v_{\text{media}} = \text{distanza} / \text{tempo}$ e che la distanza è $2.5 \cdot 10^6$ anni-luce e la $v_{\text{media}} = 300$ km/s, si può facilmente calcolare quanto tempo impiegherà Andromeda per percorrere i $2.5 \cdot 10^6$ anni-luce che ci separa da noi.