

Perdita media logaritmica

$$\xi = \ln E_1 - \ln E_2 = \ln \frac{E_1}{E_2} = \int_{\alpha E_1}^{E_1} \ln \left( \frac{E_1}{E_2} \right) P(E_2) dE_2$$

$$= \int_{\alpha E_1}^{E_1} \ln \left( \frac{E_1}{E_2} \right) \frac{dE_2}{(1-\alpha) E_1}$$

$$E_2 = E_1 x \quad dE_2 = E_1 dx$$

$$= \int_{\alpha}^1 \ln \left( \frac{1}{x} \right) \frac{E_1 dx}{(1-\alpha) E_1} = \frac{1}{(1-\alpha)} \int_{\alpha}^1 -\ln(x) dx = \frac{1}{(1-\alpha)} \int_{\alpha}^1 \ln(x) dx$$

$$= \frac{1}{(1-\alpha)} \left\{ \left[ x \ln x \right]_{\alpha}^1 - \int_{\alpha}^1 \frac{1}{x} x dx \right\} = \frac{1}{(1-\alpha)} \left\{ \alpha \ln \alpha - 0 - \alpha + 1 \right\}$$

$$= \frac{\alpha \ln \alpha}{(1-\alpha)} + 1 \quad \text{indipendente da } E_1$$

E' possibile calcolare  $\xi$  per ogni nucleo, cambia  $\alpha$

Per ogni urto la perdita logaritmica è  $\xi$  dopo  $n$  urti  $n\xi$

Il valore medio del  $\ln(E_n)$  dopo  $n$  urti è

$$\ln(E_n) = \ln(E_1) - n\xi$$

da cui

$$n\xi = \ln \left( \frac{E_1}{E_n} \right) \quad n = \frac{\ln(E_1/E_n)}{\xi}$$

numero medio di urti p.b. raggiungere energia  $E_n$

Termalizzazione Maxwell