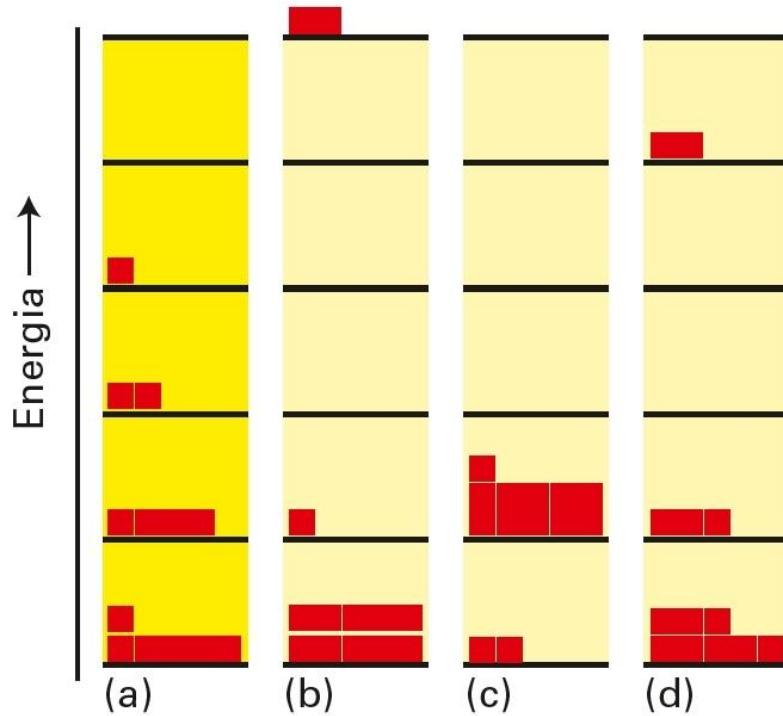
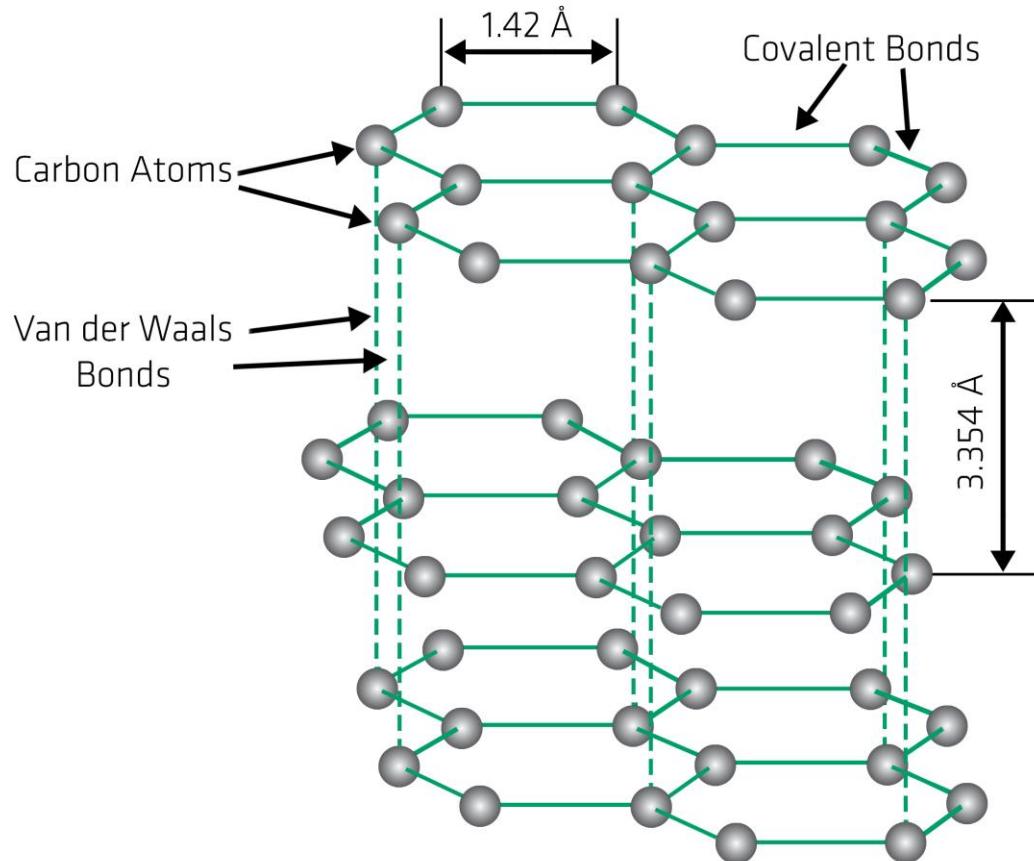


**Figura 3** Le 19 configurazioni per quattro molecole (rappresentate dai blocchi) in un sistema con tre livelli di energia e un'energia totale pari a  $4\epsilon$ .



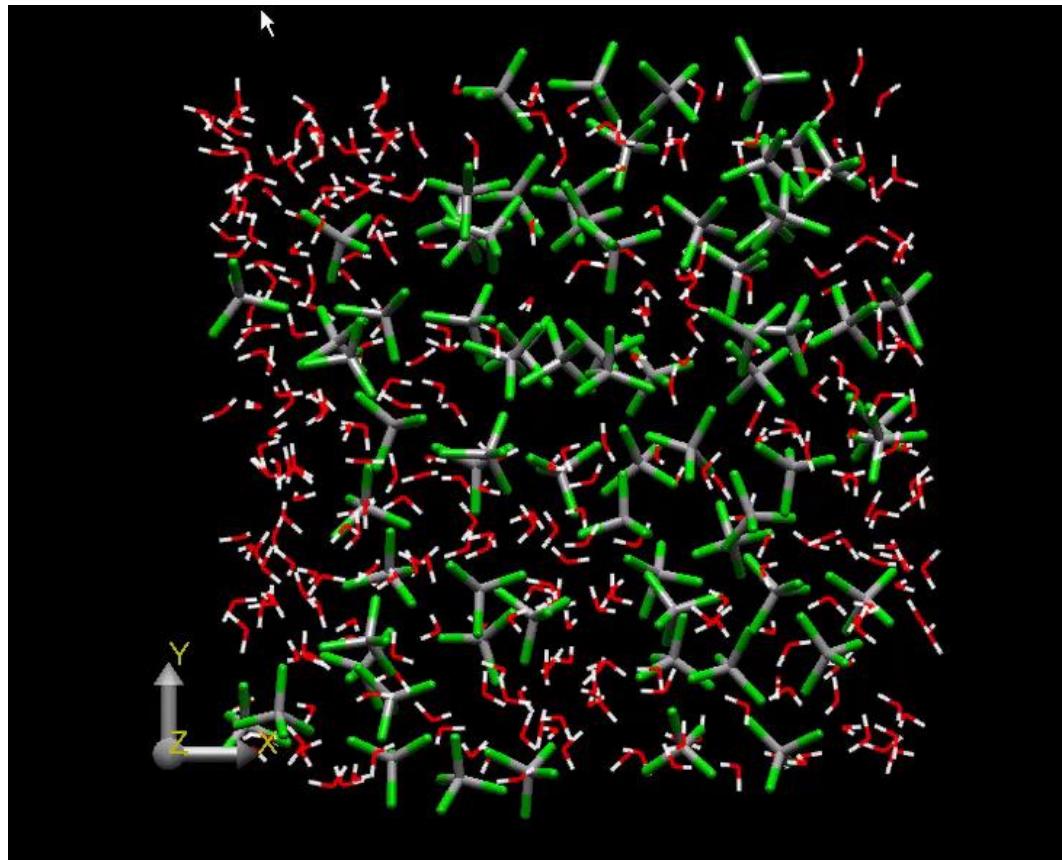
**Figura 3** La derivazione della distribuzione di Boltzmann implica che le molecole di un sistema (i quadrati), siano distribuite in base ai livelli energetici disponibili, con il vincolo che il numero di molecole e l'energia siano costanti, e quindi cercando quale sia la configurazione più probabile. Delle quattro (di molte) possibilità mostrate qui, il numero di modi con cui si possono ottenere queste configurazioni sono: (a) 181 180, (b) 858, (c) 78, (d) 12870. Il numero di modi con cui si può ottenere (a) è di gran lunga il più grande, quindi questa configurazione è la più probabile e corrisponde alla distribuzione di Boltzmann.

# Entropia come numero di informazioni necessarie per conoscere completamente posizioni e velocità degli atomi nel sistema

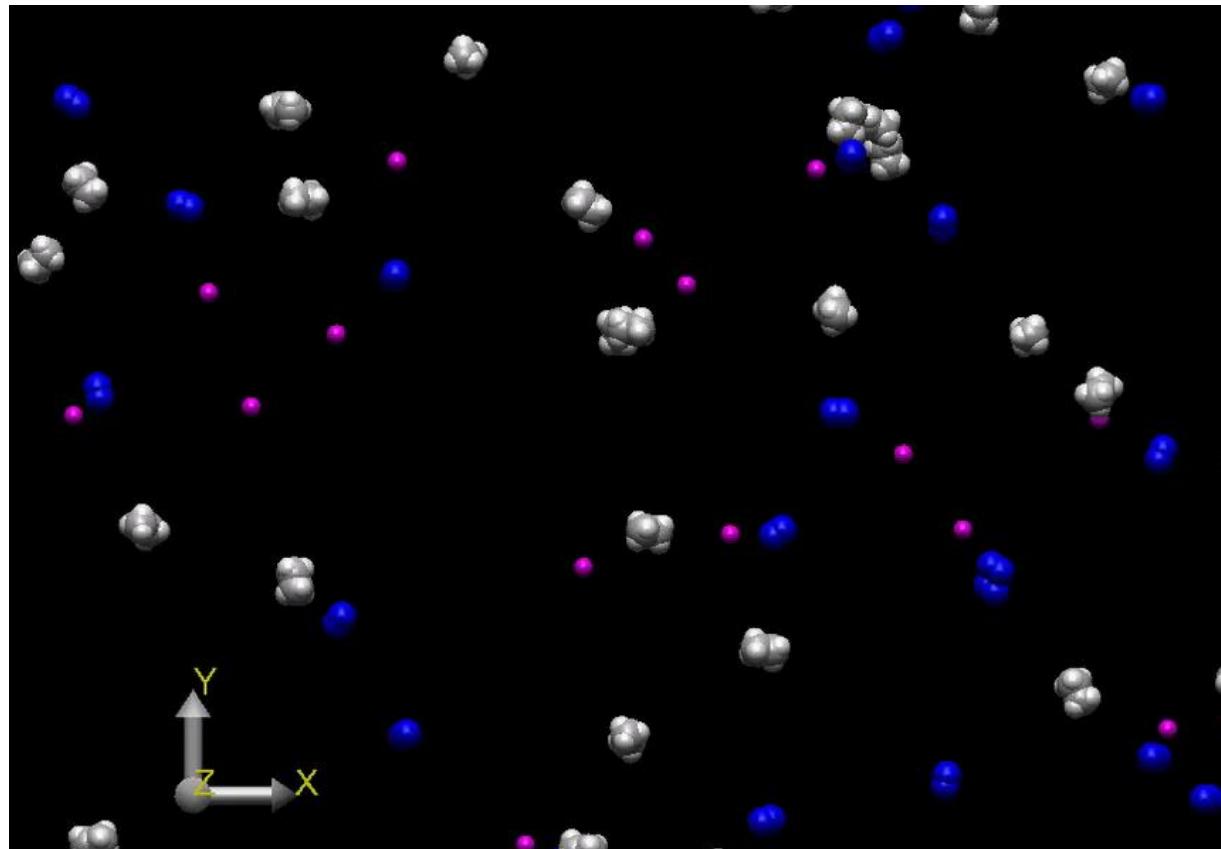


Es. struttura del solido grafite

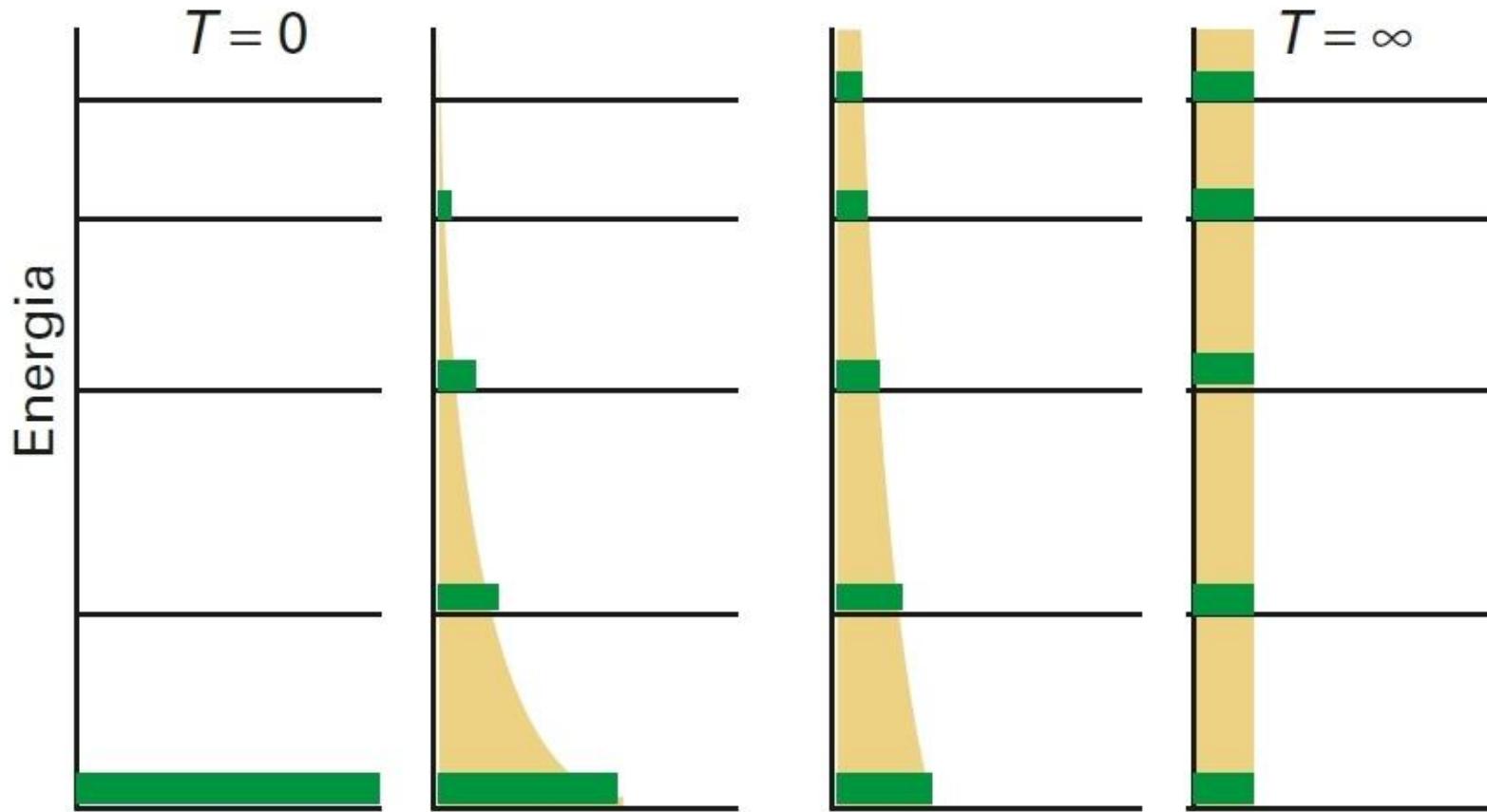
Ho bisogno di un maggior numero di informazioni per conoscere posizioni e velocità degli atomi in un liquido  
E ancora di più se preparo una miscela



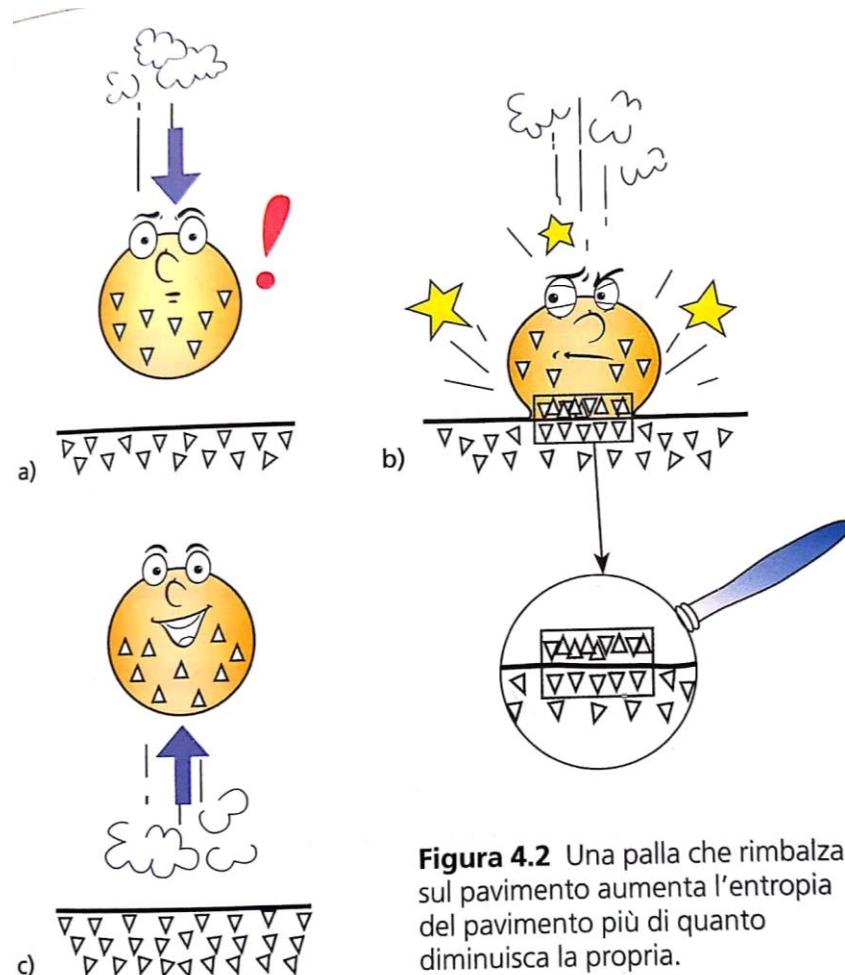
In un gas che si espande a  $T$  costante l'energia totale rimane costante, ma le molecole si distribuiscono in un volume più grande: è più difficile prevedere la posizione di una data molecola



All'aumentare della temperatura le molecole si distribuiscono su livelli ad energia superiore: diventa sempre più difficile prevedere su che livello si trova la singola molecola



Relazione con gli enunciati di Kelvin: è impossibile trasformare calore in lavoro senza un flusso di calore tra due sorgenti perché dal pdv atomico tale situazione è altamente improbabile



**Figura 4.2** Una palla che rimbalza sul pavimento aumenta l'entropia del pavimento più di quanto diminuisca la propria.