



asdf

BREVE PANORAMICA DELLE PIÙ IMPORTANTI STRUTTURE CRISTALLINE METALLICHE: CCC, CFC, EC

23 September 2011

Breve premessa

La struttura fisica dei solidi dipende per lo più dalla disposizione di atomi, ioni o molecole che lo compongono.

Sono due le principali disposizioni:

1. SRO (*Short Ray Order*): ordine a corto raggio, si verifica quando atomi, ioni o molecole sono disposti secondo una struttura non ripetitiva nello spazio, l'ordine è quindi presente solo nelle immediate vicinanze di un atomo, ione o molecola;
2. LRO (*Long Ray Order*): ordine a lungo raggio, si verifica quando le particelle suddette sono disposte secondo una struttura ripetitiva nello spazio.

Da tale distinzione ne deriva un'altra:

1. i materiali con SRO sono detti **amorfi**;
2. i materiali con LRO sono detti **cristallini**.

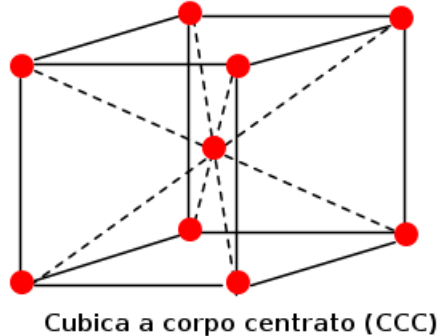
Le strutture cristalline di molti dei materiali metallici (circa il 90%) possono essere ricondotte a tre tipi di celle elementari:

1. Cubica a corpo centrato (**CCC**);
2. Cubica a facce centrate (**CFC**);
3. Esagonale compatta (**EC**).

Il motivo per cui la maggior parte dei materiali metallici cristallizza secondo queste tre strutture risiede nel fatto che esse sono le più compatte. Essendo le più compatte, gli atomi sono molto vicini tra loro, viene rilasciata più energia pervenendo così ad un livello energetico più basso e quindi più stabile.

Cubica a corpo centrato (CCC)

Una cella elementare cubica a corpo centrato appare come in figura:



Isolando una singola cella notiamo che l'atomo centrale è circondato da altri 8 atomi, ciascuno disposto su ognuno degli otto angoli della cella cubica. Il *numero di coordinazione*, cioè il numero di atomi che sono direttamente adiacenti ad un dato atomo, è pari quindi a 8. Nella fattispecie, però, ognuno degli otto atomi posti sugli angoli partecipa per 1/8 alla formazione della cella stessa.

Per ogni cella elementare vi sono quindi:

$$8 \cdot \frac{1}{8} + 1 = 2 \text{ atomi}$$

Se, facendo una approssimazione, si considerano come sferici gli atomi della cella, si può determinare un parametro che dà un'idea di come (e quanto) sia compatta la cella in esame:

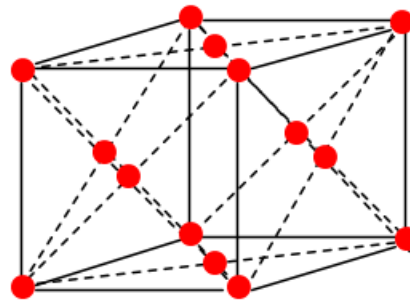
$$f.c.a. = \frac{\text{volume atomi della cella elementare}}{\text{volume della cella elementare}}$$

detto altresì **fattore di compattazione atomica**, che per una cella CCC è pari a 0.68. Ciò vuol dire che il 68% della cella è occupato da atomi, mentre il restante 32% è libero.

Alcuni dei metalli che presentano questa struttura sono: cromo, molibdeno, vanadio, litio, sodio, tantalio.

Cubica a facce centrate (CFC)

Una cella elementare cubica a facce centrate appare come in figura:



Cubica a facce centrate

Gli atomi sono disposti ai vertici del cubo e al centro di ognuna delle facce. Il numero di coordinazione della cella è pari a 12. Gli atomi ai vertici contribuiscono ciascuno per $1/8$, quelli al centro delle facce, invece, per $1/2$ ciascuno.

Gli atomi della cella saranno quindi:

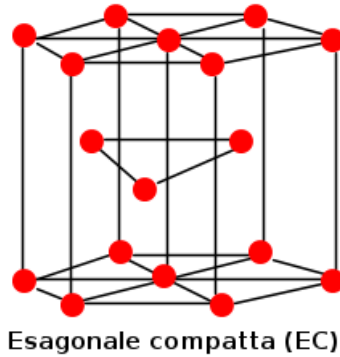
$$8 \cdot \frac{1}{8} + 6 \cdot \frac{1}{2} = 1 + 3 = 4 \text{ atomi}$$

Il f.c.a. è pari a 0.74.

Alcuni dei metalli che cristallizzano secondo tale struttura sono: alluminio, rame, nichel, piombo, oro.

Esagonale compatta (EC)

Una cella esagonale compatta appare come in figura:



Tale cella è costituita dalla seguente quantità di atomi:

- 3 atomi nel piano intermedio;
- 12 tra piani superiori ed inferiori: ognuno di questi atomi contribuisce per $1/6$;
- 2 atomi, di cui uno al centro del piano superiore e uno al centro del piano inferiore: ognuno di questi atomi contribuisce per $1/2$.

Il numero di coordinazione è pari a 12.

In totale gli atomi della cella risultano essere pari a:

$$3 + 12 \cdot \frac{1}{6} + 2 \cdot \frac{1}{2} = 3 + 2 + 1 = 6 \text{ atomi}$$

Il f.c.a. è pari a 0.74.

Alcuni dei metalli che cristallizzano secondo tale struttura sono: magnesio, zinco, cobalto, cadmio.

Estratto da "<http://www.electroyou.it/mediawiki/index.php?title=UsersPages:Asdf:breve-panoramica-delle-pi-importanti-strutture-cristalline-metalliche-ccc-cfc-ec>"