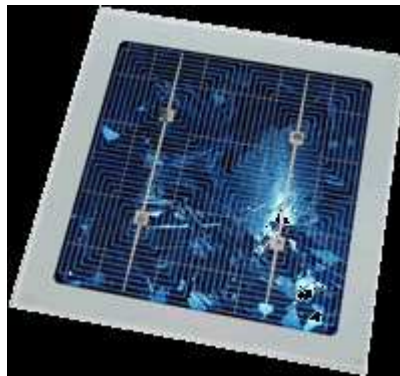


## Le tecnologie del fotovoltaico

Attualmente il mercato del fotovoltaico è dominato dalle tecnologie del silicio. Il silicio è uno dei materiali più diffusi sul nostro pianeta, ma purtroppo non esiste allo stato puro onde la necessità di trattamenti in fabbrica i cui costi sono piuttosto elevati. Il fotovoltaico impiega silicio puro allo 0,01%, mentre il silicio di grado elettronico ha grado di purezza del 0,000001!. Ecco perché, molto spesso, si utilizzano gli scarti di quest'ultimo mercato per il fotovoltaico.

Si possono avere:

- Celle al silicio monocristallino in cui la struttura atomica presenta atomi orientati nello stesso verso e legati uniformemente tra loro
- Celle al silicio policristallino in cui gli atomi si presentano aggregati in piccoli grani monocristallini orientati in modo casuale
- Celle al silicio amorfo in cui gli atomi sono orientati in modo casuale, come in un liquido pur conservando le qualità tipiche dei solidi



La tipica cella al silicio cristallino si ottiene a partire tagliando da un lingotto (ottenuto tramite processi chimici piuttosto complessi come il "float zone process" o il processo "Czochralski") una sottile fetta (wafer) di silicio mono o policristallino dello spessore di circa 0,3 mm, di forma tipicamente quadrata, con lato di 10-15 mm. Sul wafer viene fatta un'azione di drogaggio, consistente nella diffusione di impurità di Boro per creare uno strato (spessore 0,4 micron) di tipo "p"; sopra questo strato si pratica una diffusione con Fosforo per creare uno strato di tipo "n". Generata la giunzione "p-n", attraverso un processo serigrafico vengono realizzati dei contatti elettrici: struttura a griglia (per non bloccare la luce) nella parte superiore, completamente estesa sulla parte inferiore. Il rendimento (o efficienza) si aggira sul 14-16%. Le celle di silicio amorfo impiegano molto meno materiale e i processi produttivi sono di costo più contenuto. Normalmente il silicio amorfo viene depositato in film sottili, normalmente in 3 strati. Il rendimento è nel campo 6-8 %.

Poiché la tecnologia del silicio ha raggiunto un grado elevato di maturità e non si attendono sostanziali riduzioni di costo e poiché oggi i costi di un impianto fotovoltaico dipendono per oltre il 65% dai moduli, da anni sono in corso studi, sperimentazioni, applicazioni con altri materiali. In particolare:

- Tecnologia dei film sottili con altri semiconduttori: molto interessanti sono le celle e i moduli al diseleniuro di indio e rame (CUIInSe<sub>2</sub>) e il telluriuro di cadmio (CdTe) che portano ad efficienze superiori al 14%
- Tecnologia a film sottile con strati policristallini di arseniuro di gallio e alluminio (GaAlAs). Moduli con celle di questa tecnologia, molto utilizzate per applicazioni spaziali, raggiungono rendimenti superiori al 30%
- Studi su materiali fotoelettrici organici (OPV) che consentono di sfruttare anche raggi non visibili ad occhio. In questo settore fervono molti studi nei laboratori sulle plastiche elettroconduttrici e particelle di nanomateriale (nanotecnologie). All'interno della plastica i nanomateriali si dispongono in strutture ordinate (le cosiddette buckyballs) formando la base fondamentale della nanocellula fotovoltaica. Risultano prime sperimentazioni con efficienze attorno al 10%.