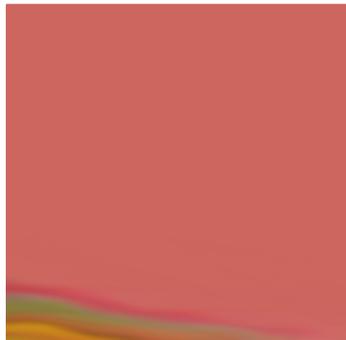
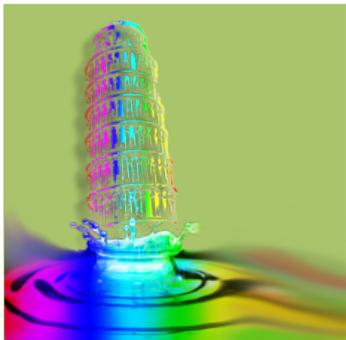




CENTRO E. PIAGGIO

Bioengineering and Robotics Research Center



Il silicio

G. Vozzi

+ La litografia



1796

Aloys Johann
N e p o m u k
F r a n z
Senefelder



+



Litografia



Sperimentando diverse tecniche Niépce riesce ad ottenere, nel 1826, la sua prima immagine disegnata dalla luce (dopo aver steso uno strato di bitume di Giudea ridotto in polvere e disciolto in essenza di lavanda; la soluzione viene pennellata su una lamina di rame ricoperta d'argento e quindi fatta asciugare; lo strato di vernice fotosensibile viene esposto per qualche ora sul fondo di una camera oscura; successivamente la lamina viene immersa in un bagno di lavanda per dissolvere i frammenti che non hanno ricevuto la luce e così si ottiene l'immagine in negativo. Per il positivo occorre un contenitore con cristalli di iodio che formano depositi di ioduro d'argento; eliminando la vernice con l'alcool appare l'immagine fotografica vera e propria) che definisce eliografia, la madre della moderna fotografia.

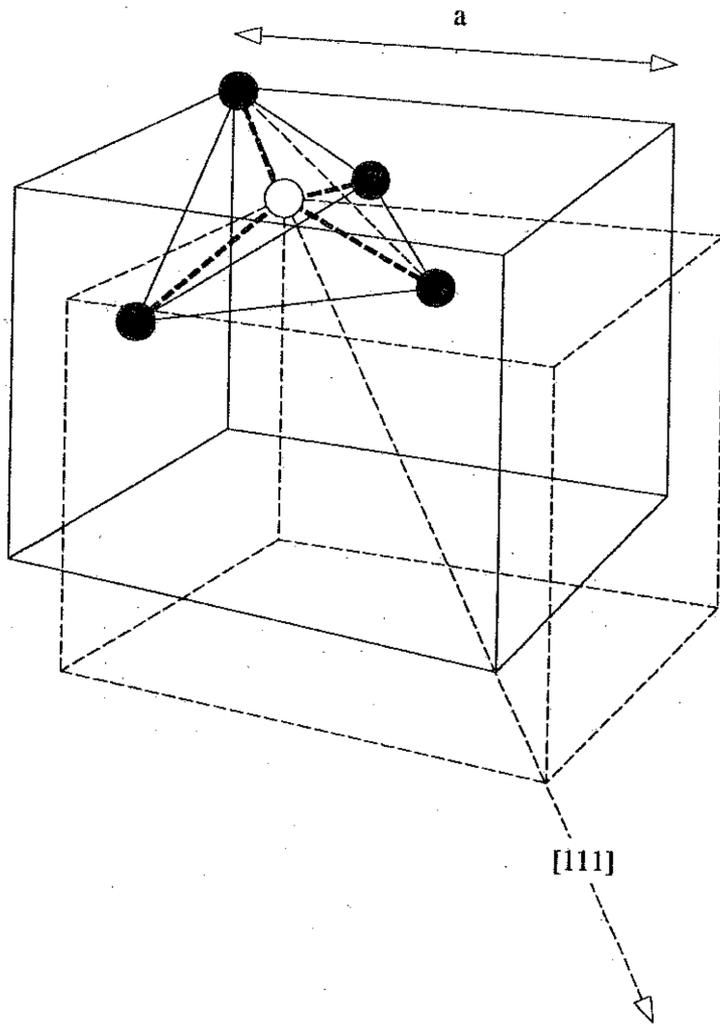
L'unico imprevisto è che il risultato del suo lavoro non è fissato e quindi si annerisce progressivamente al contatto con la luce. Il suo impegno è dedicato, in questi anni, al miglioramento della nitidezza dell'immagine. Nel 1827, durante un viaggio a Parigi, conosce Daguerre e Lemaitre che in seguito diventeranno suoi collaboratori.



Sequenza Processi litografici



- Preparazione Wafer di Silicio
- Ossidazione termica
- Litografia
- Diffusione termica
- Impiantazione Ionica
- Deposizione di film sottili
- Attacchi in fase liquida e dry
- Chemical vapour deposition

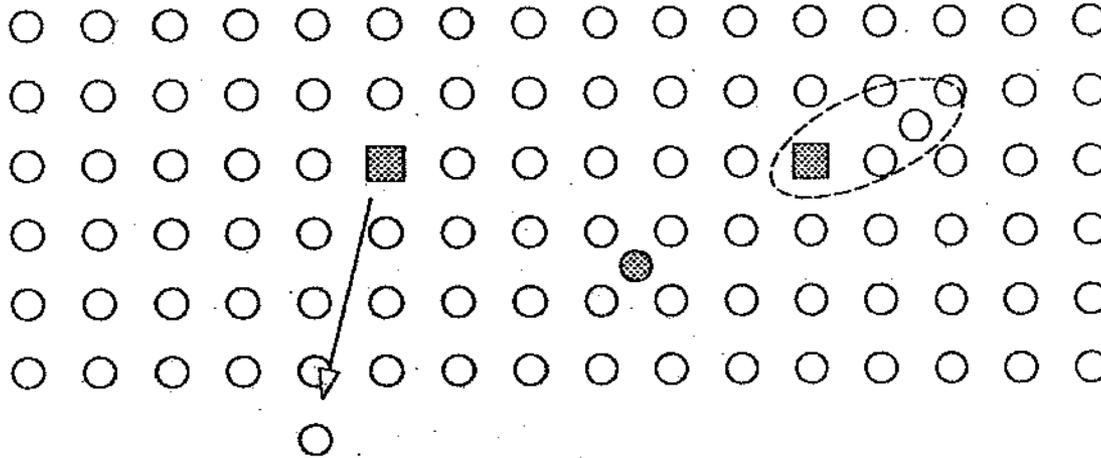


a (lato del cubo)	5.428 Å
r_t	$a\sqrt{3}/8 = 1.18$ Å
Numero atomico	14
Atomi/ cm^3	$4.96 \cdot 10^{22}$
Densità	$2.33 \text{ gr}/cm^3$
Punto di fusione	$1417(\pm 4) ^\circ C$



$$r_t^i = r_t^{Si} (1 \pm \epsilon)$$

drogante	r_t (Å)	ϵ
fosforo (<i>P</i>)	1.1	0.068
arsenico (<i>As</i>)	1.18	0
antimonio (<i>Sb</i>)	1.36	0.153
boro (<i>B</i>)	0.88	0.254
indio (<i>In</i>)	1.44	0.22

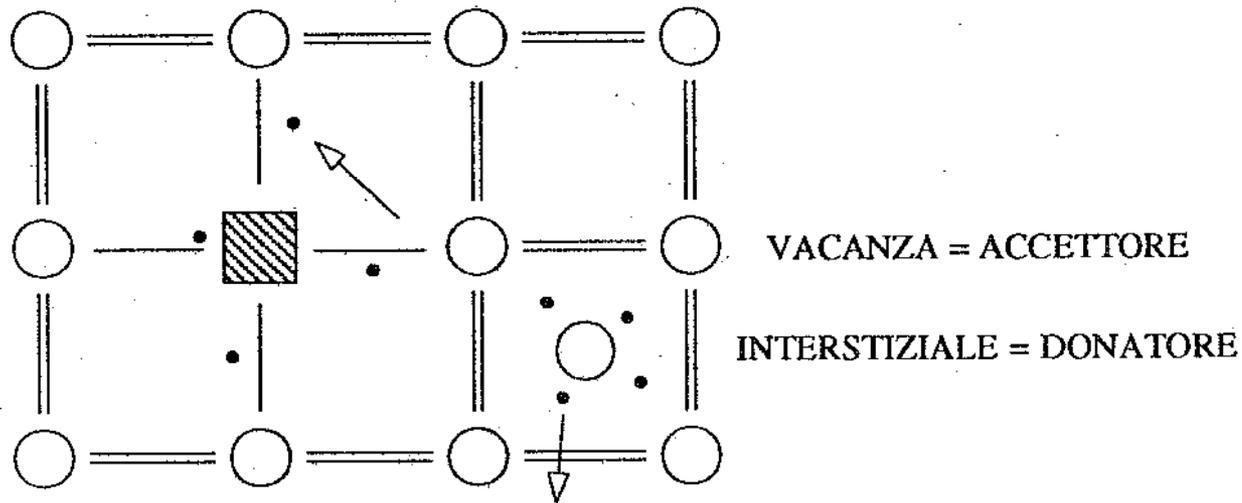


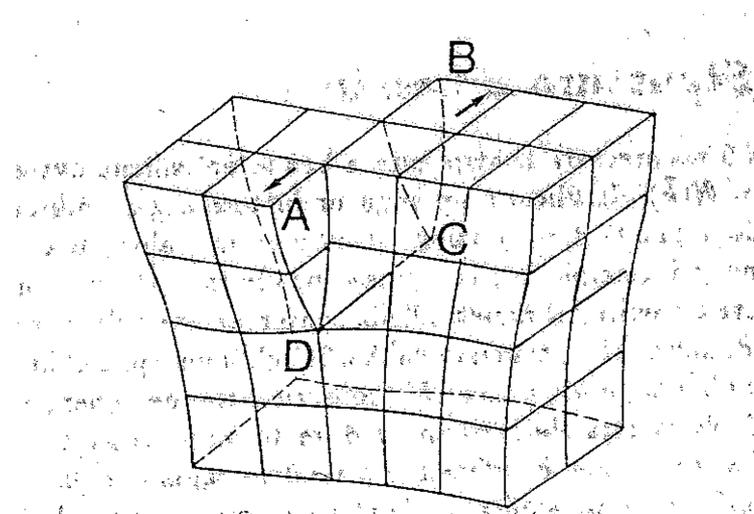
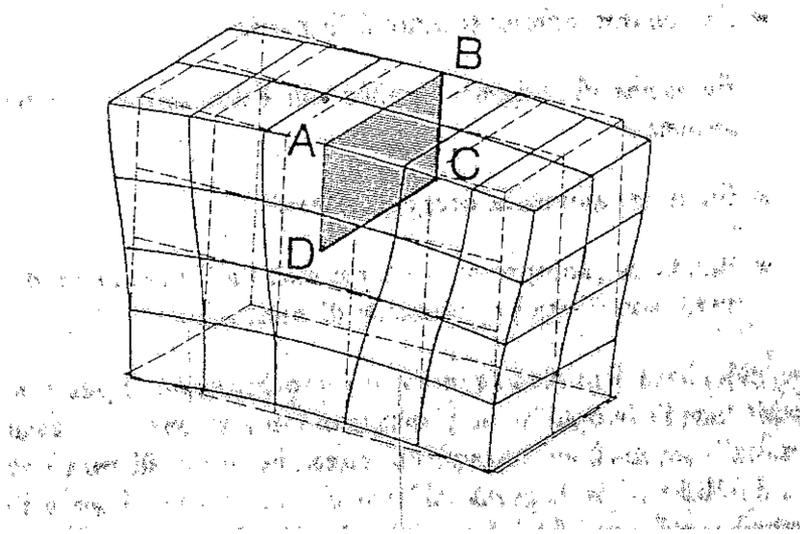
A : VACANZA (DIFETTO SCHOTTKY)

B : INTERSTIZIALE (SILICIO)

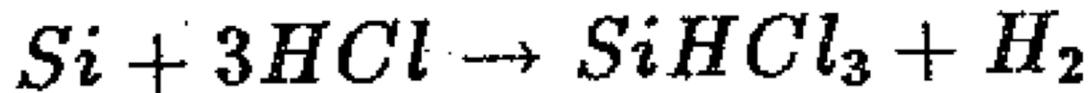
C : DIFETTO FRENKEL

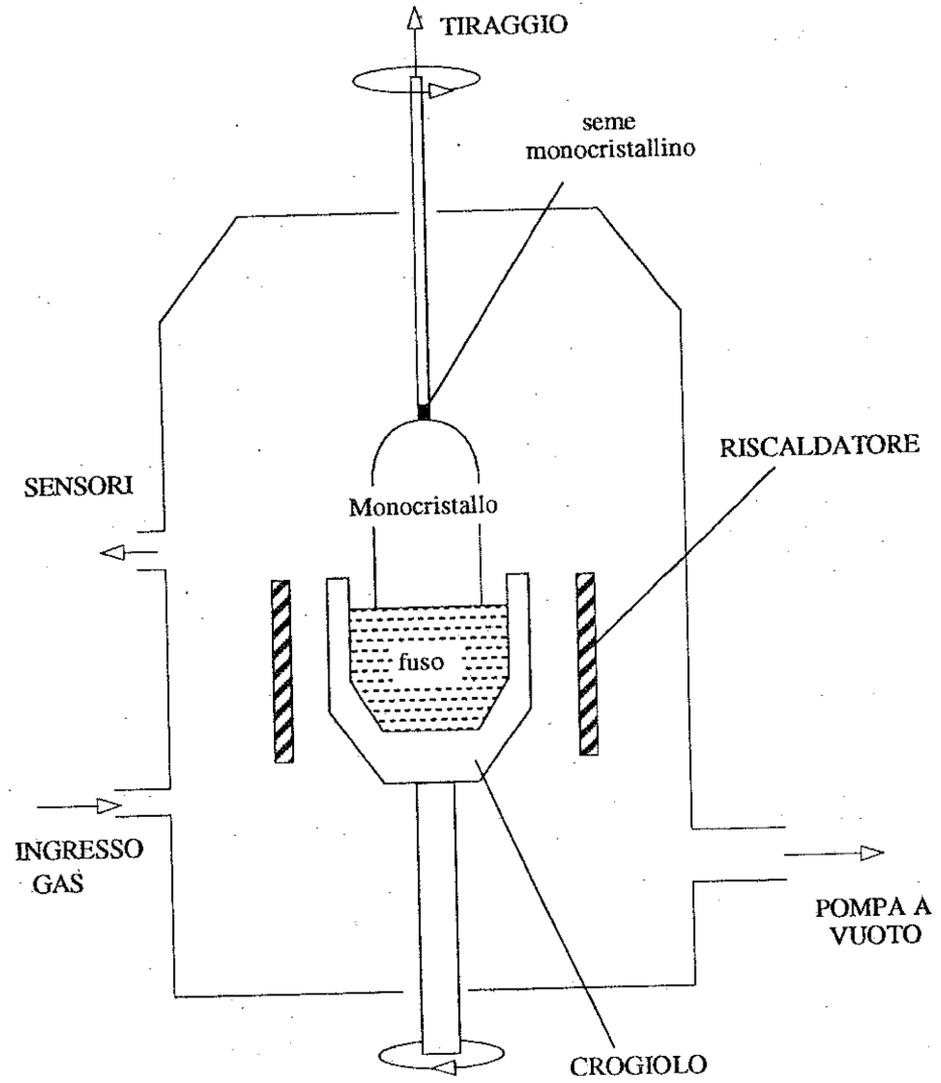
$$n_s = N \exp \left(-\frac{E_s}{kT} \right)$$

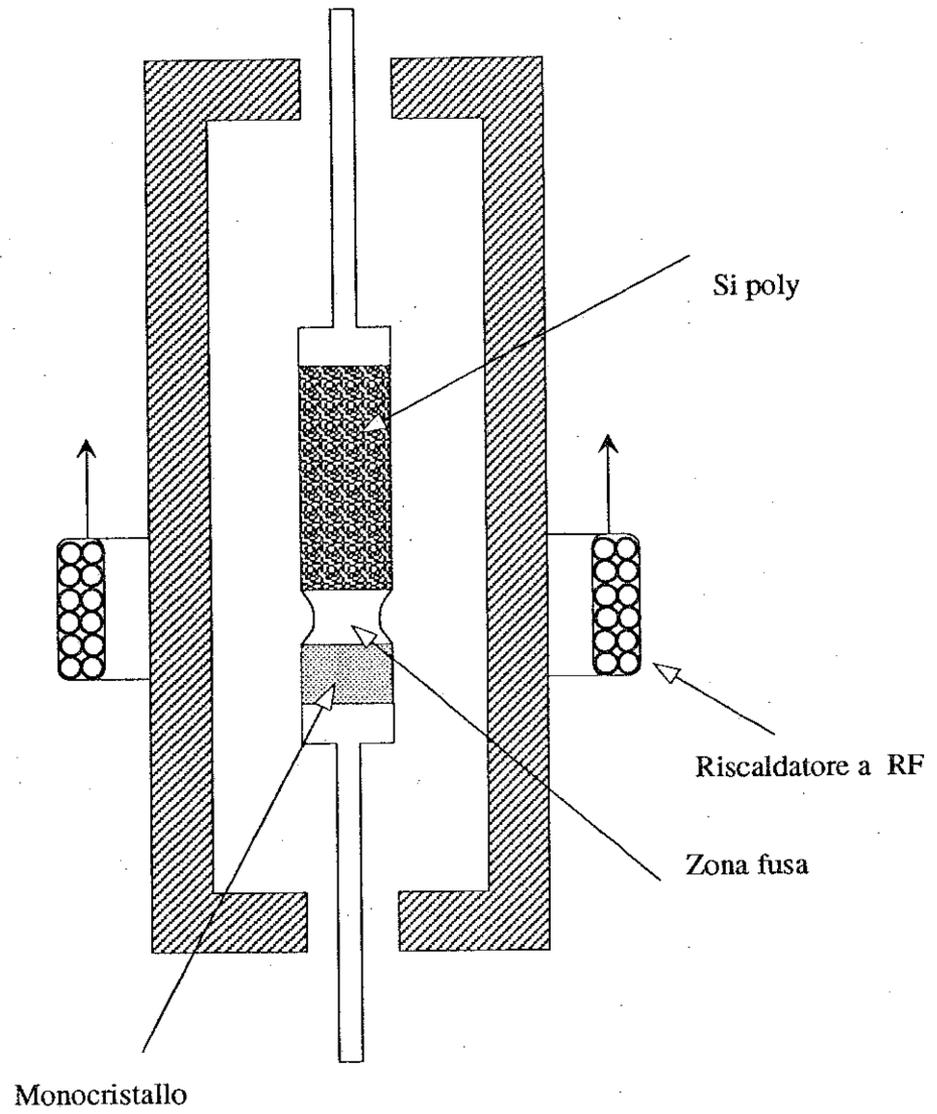


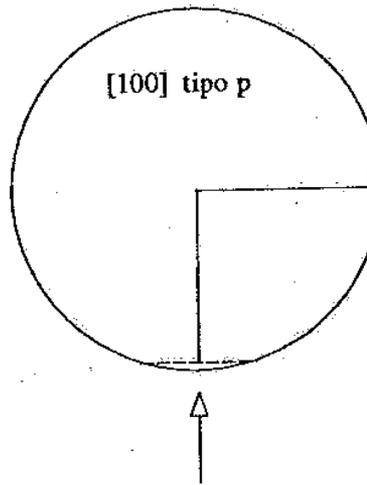
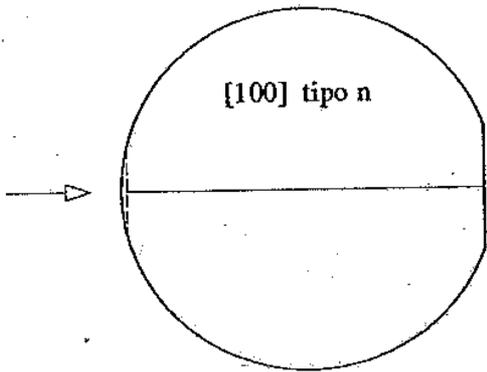
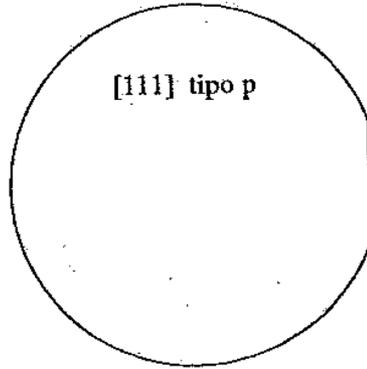
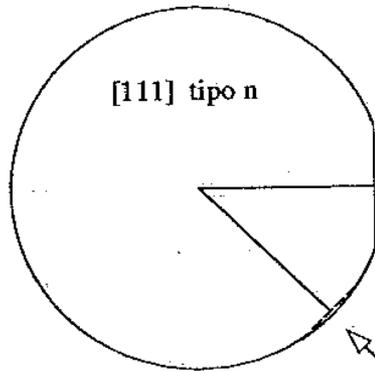


+









METODO CZ	METODO FZ
bassa purezza	alta purezza
diametro oltre 150 mm	diametro 75-125 mm
resistività $5 \cdot 10^{-3} - 100 \Omega \text{ cm}$	$5 \cdot 10^{-3} - 1000 \Omega \text{ cm}$
alta difettosità	bassa difettosità
droganti: <i>B, P, As, Sb</i>	droganti: <i>B, P</i>
contenuto di O: $8 \cdot 10^{17} \text{ cm}^{-3}$	$5 \cdot 10^{15} \text{ cm}^{-3}$

+

$$K = \frac{C_s}{C_l}$$

$$K_o = \frac{C_{so}}{C_{lo}}$$

