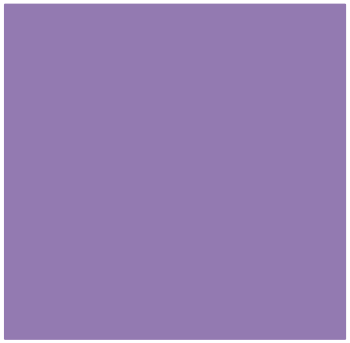
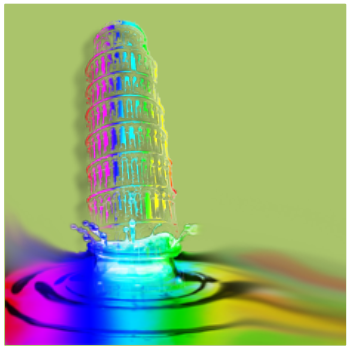




Ossidazione termica

G. Vozzi

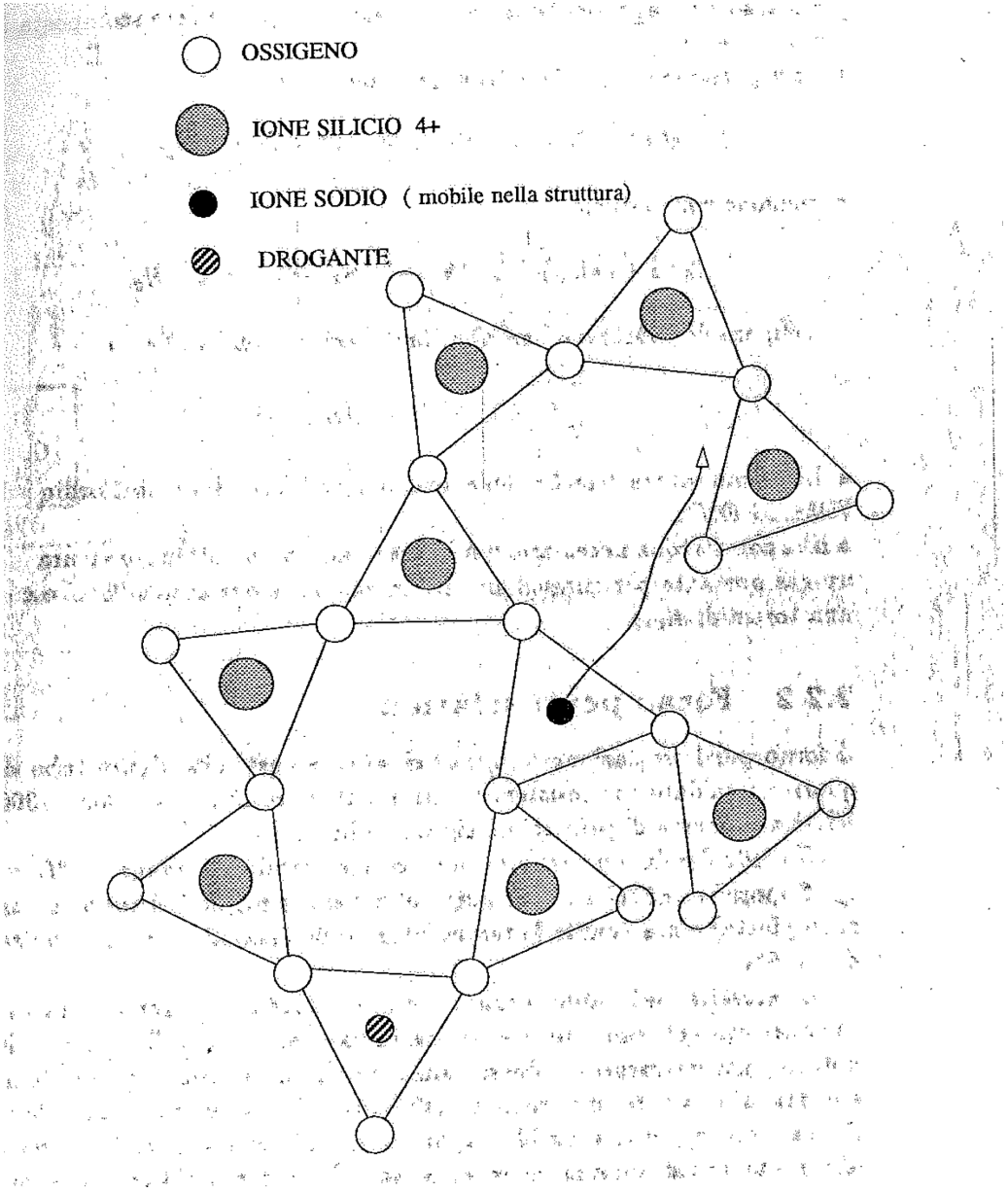
Utilizzo degli ossidi di silicio

- Ossidi gate del MOS
- Isolamento tra dispositivi
- Isolamento tra livelli di metallizzazione
- Maschere di drogaggio
- Passivazione dei dispositivi

Altri metodi di deposizione dell' ossido di silicio

- Anodizzazione in plasma
- Ossidazione anodica
- Deposizione da fase vapore

Silice


OSSIGENO
IONE SILICIO 4+
IONE SODIO (mobile nella struttura)
DROGANTE

Reazioni

Reazione con ossigeno (ossidazione dry)

$$Si + O_2 \rightarrow SiO_2$$

Reazione con vapor d'acqua (ossidazione steam)

$$Si + 2H_2O \rightarrow SiO_2 + 2H_2$$

Temperature di reazione 700-1200 °C

Reazioni

Scomposizione sulla silice

$$H_2O + Si - O - Si \rightarrow Si - OH + OH - Si$$

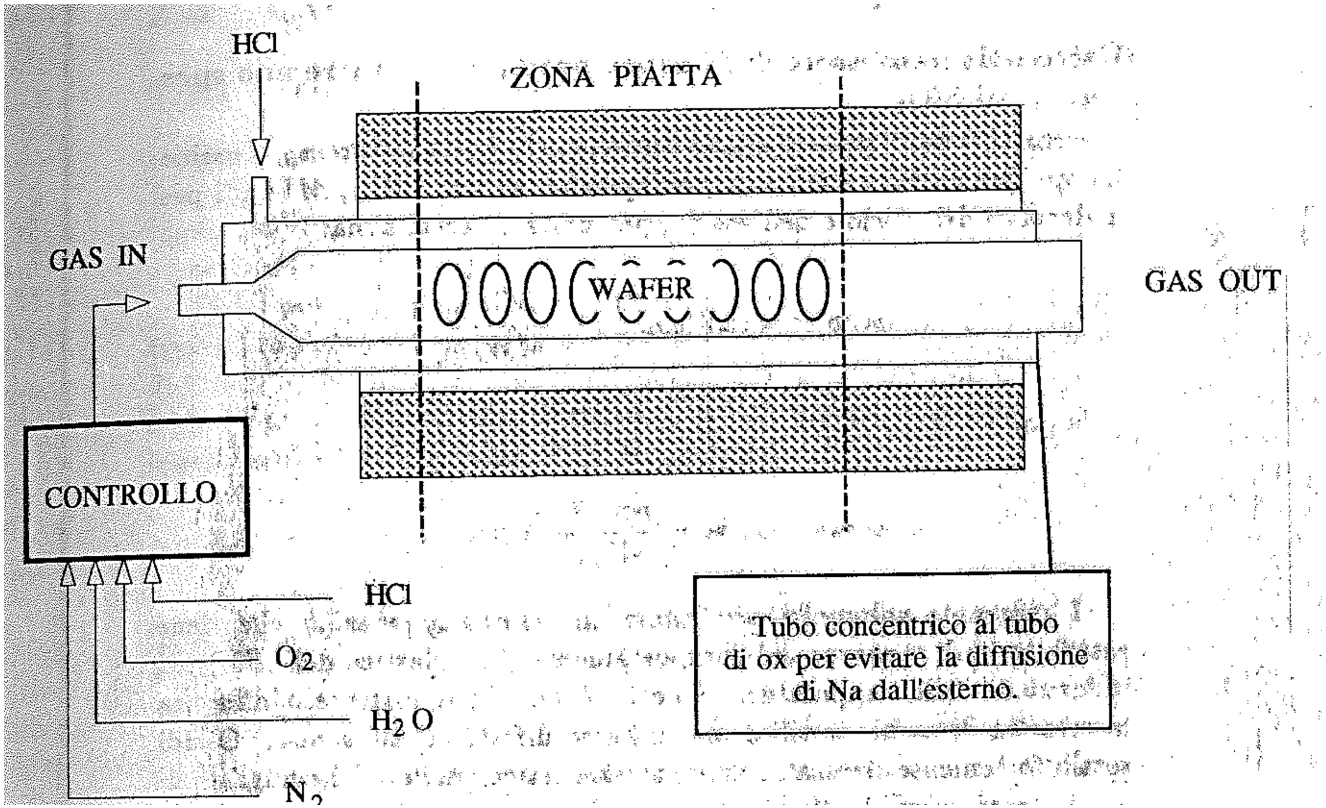
Reazione con il silicio

$$2(Si - OH) + Si - Si \rightarrow 2(Si - O - Si) + H_2$$

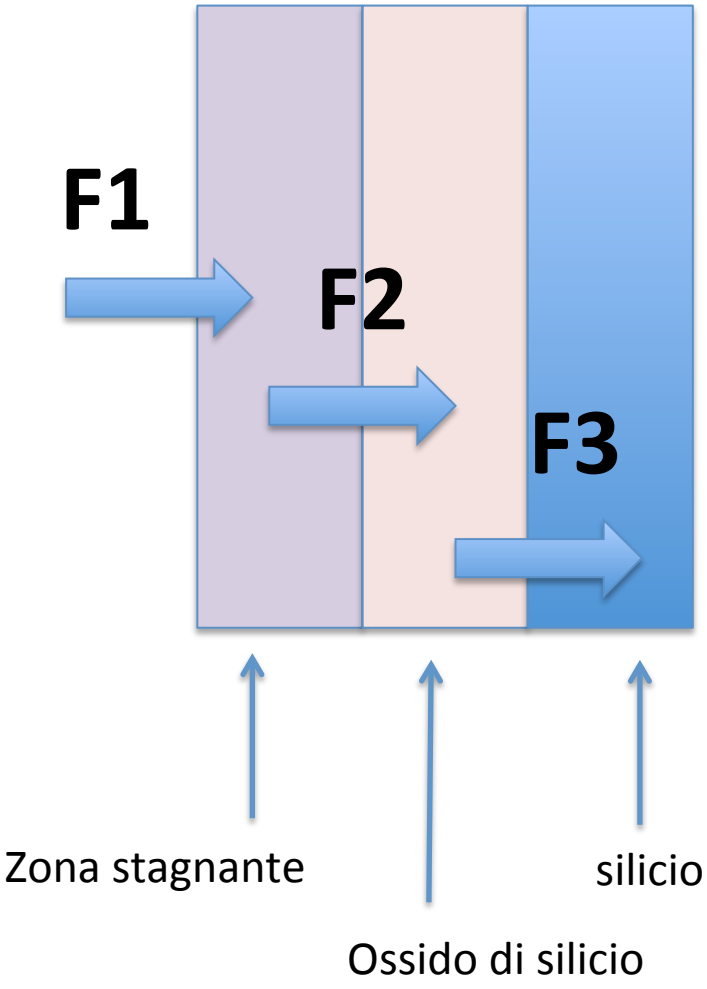
Recupero dell'idrogeno con ulteriore reazione con la silice

$$\frac{1}{2}H_2 + O - Si \rightarrow OH - Si$$

Forno per ossidazione termica



Modello di Deal and Grove



Legge di Fick

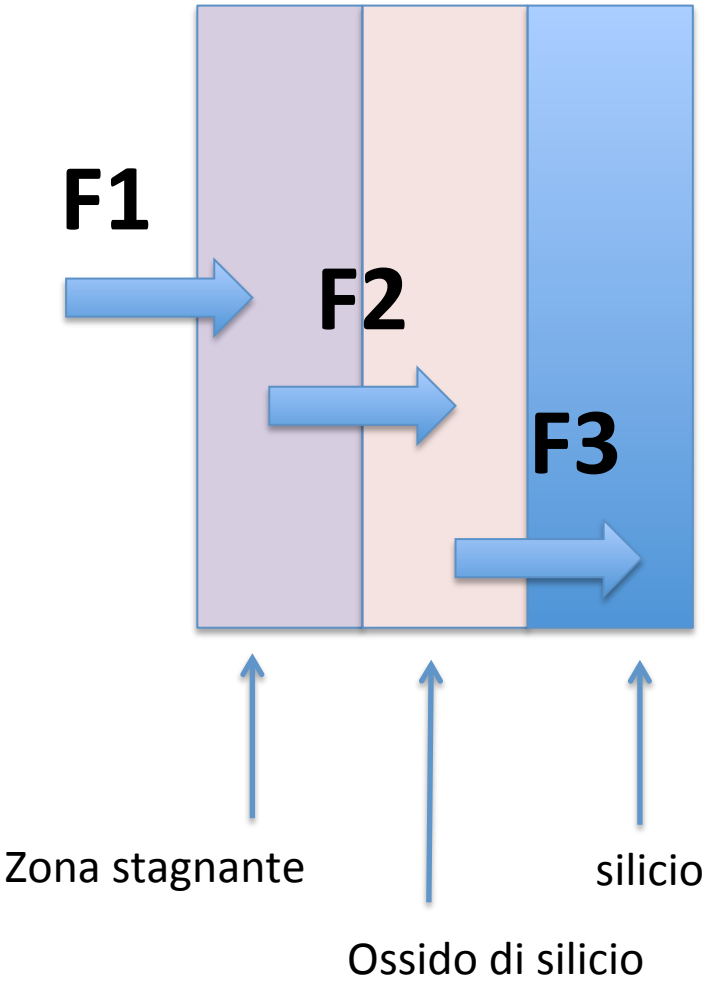
$$F_1 = -D_g \nabla C$$

$$F_1 \int_{-\partial}^{o} dx = -D_g \int_{C_s}^{C_g} dC$$

$$F_1 \partial = -D_g (C_s - C_g)$$

$$F_1 = \frac{D_g}{\partial}(C_g - C_s)$$

Modello di Deal and Grove



- Legge di Henry
- Legge dei Gas Perfetti

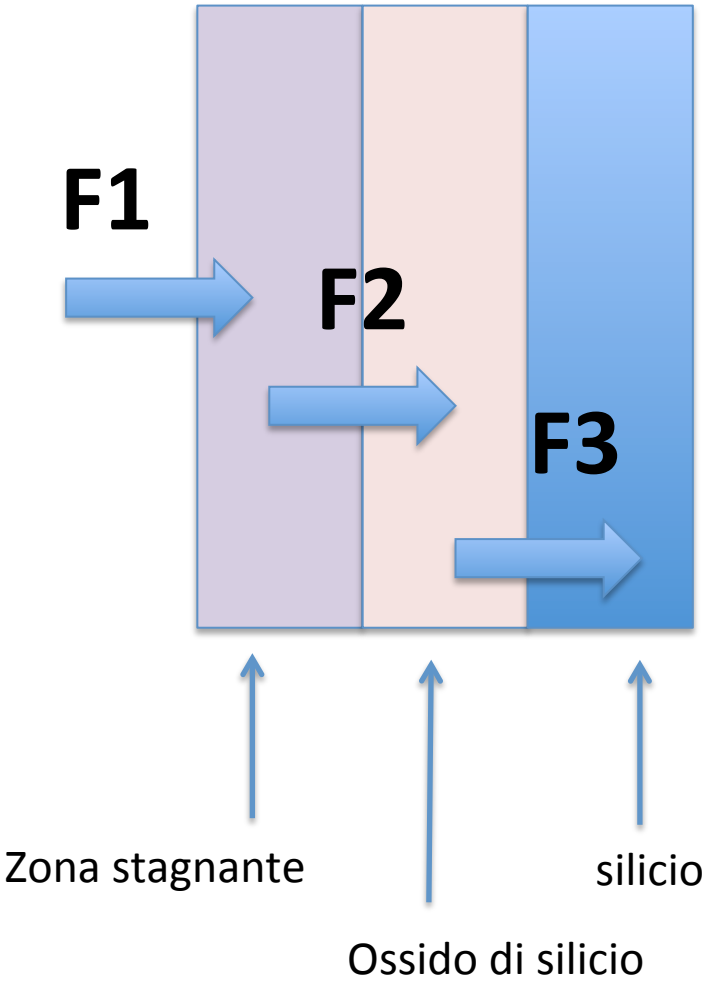
$$C = \frac{N_A}{V_{mol}} = \frac{P}{kT}$$

$$C_0 = HP_s = HkTC_s$$

$$C^* = HkTC_g$$

$$F_1 = \frac{D_g}{\partial HkT}(C^* - C_o) = h(C^* - C_o)$$

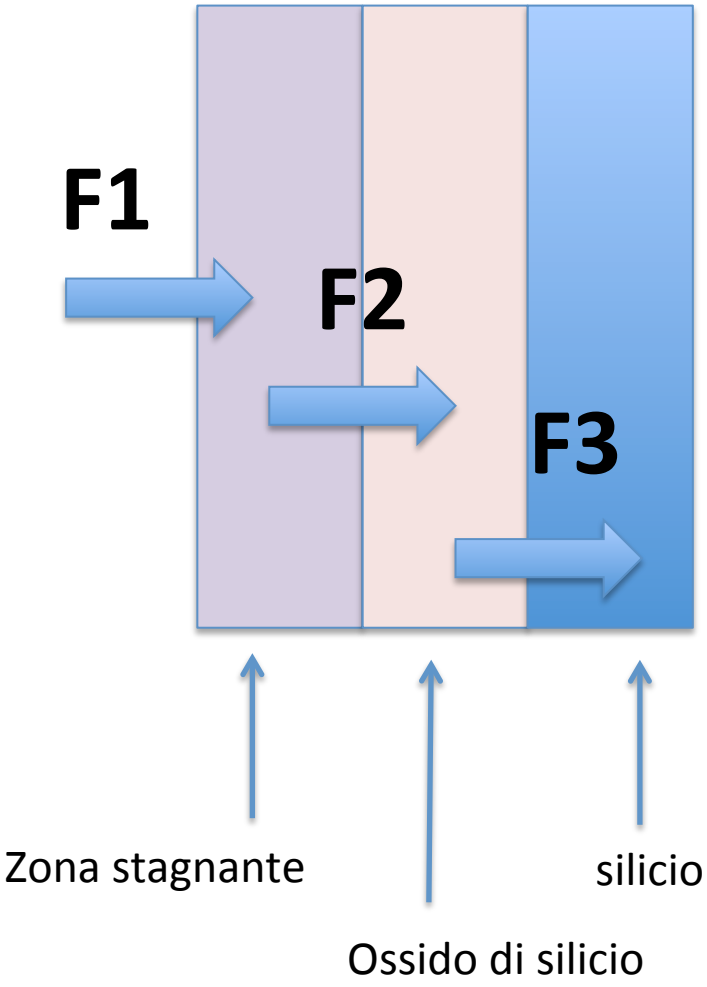
Modello di Deal and Grove



- Legge di Fick per interfaccia 2

$$F_2 = \frac{D}{x_0}(C_0 - C_i)$$

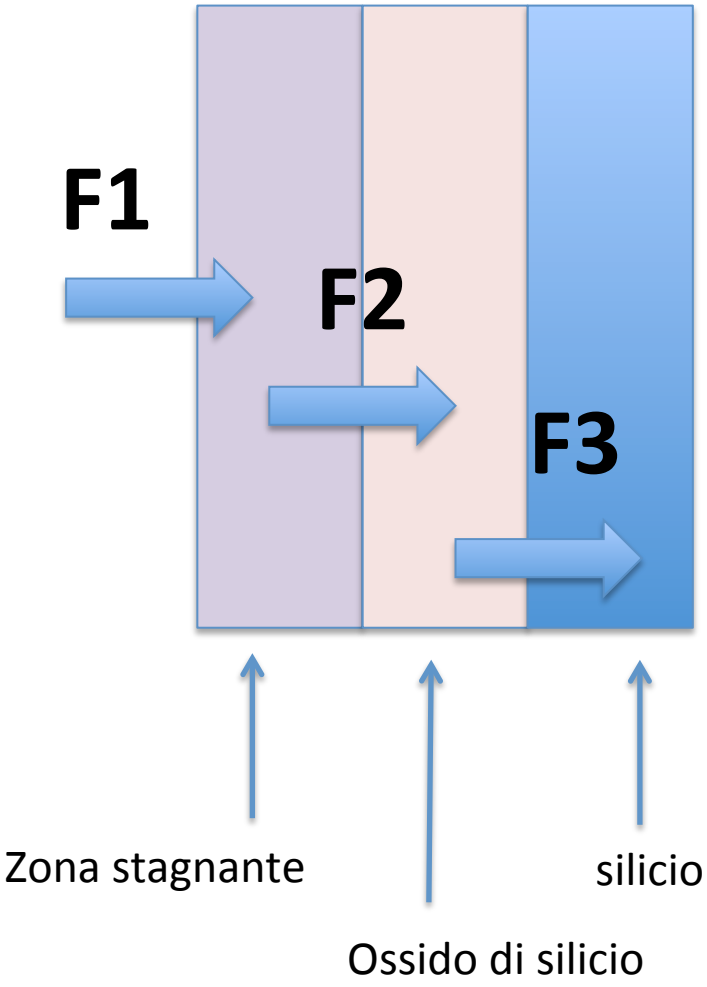
Modello di Deal and Grove



- Reazione interfaccia 3

$$F_3 = k_r C_i$$

Modello di Deal and Grove



- Allo stazionario

$$F_1 = F_2 = F_3$$

$$F = \frac{C^*}{\frac{1}{h} + \frac{x_0}{D} + \frac{1}{k_r}}$$

Modello di Deal and Groove

$$F = \frac{C^*}{\frac{1}{h} + \frac{x_0}{D} + \frac{1}{k_r}}$$

$$\frac{F}{N} = \frac{\partial x_o}{\partial t}$$

$$\int_{x_1}^{x_0} \left(\frac{x_0}{D} + \frac{1}{k_r} \right) \partial x_o = \int_0^t \left(\frac{C^*}{N} \right) \partial t$$

$$\frac{x_0^2 - x_1^2}{2D} + \frac{x_0 - x_1}{k_r} = \frac{C^*}{N} t$$

$$\frac{x_0^2 - x_1^2}{2k_1} + \frac{x_0 - x_1}{k_2} 2D = 2D \frac{C^*}{N} t$$