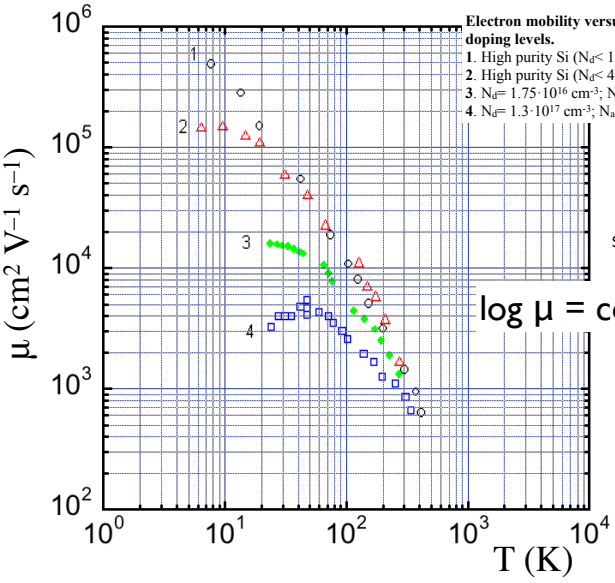
Mobilità elettronica in Si a diversi drogaggi



Electron mobility versus temperature for different doping levels.
1. High purity Si ($N_d < 10^{-12}$ cm^{-3})
2. High purity Si ($N_d < 4 \cdot 10^{-13}$ cm^{-3})
3. $N_d = 1.75 \cdot 10^{16}$ cm^{-3}; $N_a = 1.48 \cdot 10^{15}$ cm^{-3}
4. $N_d = 1.3 \cdot 10^{17}$ cm^{-3}; $N_a = 2.2 \cdot 10^{15}$ cm^{-3}

$\sigma = ne\mu$

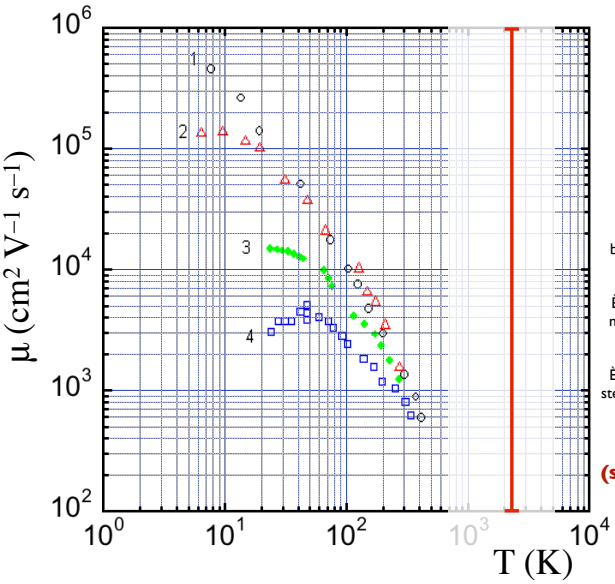
Asintoticamente:
$\mu \sim T^{\alpha}$.

Stimare α per i diversi drogaggi

$$\log \mu = \text{cost} + \alpha \log T$$

Enrico Silva - diritti riservati - Non è permessa, fra l'altro, l'inclusione anche parziale in altre opere senza il consenso scritto dell'autore

Mobilità elettronica in Si a diversi drogaggi



1. quante decadi?

⇓

bisogna misurare a che lunghezza corrisponde una decade

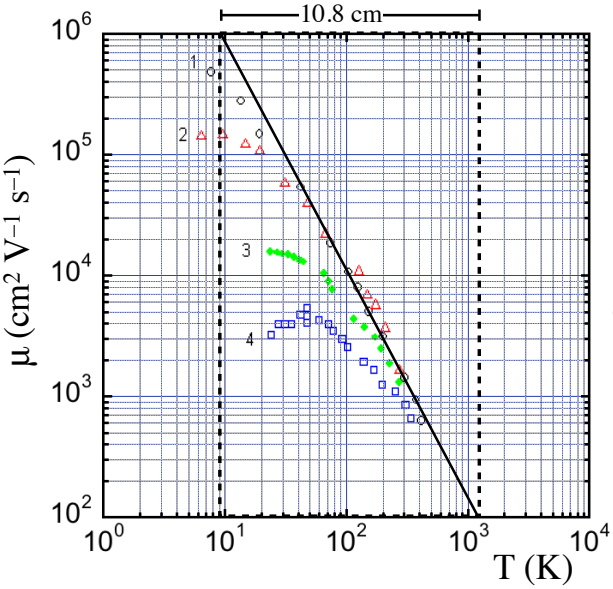
È opportuno misurare il maggior numero di decadi e poi dividere il risultato (si riduce l'incertezza!)

È più semplice se le decadi hanno stessa lunghezza per le ascisse e per le ordinate.

4 decadi = 20 cm
(sul foglio distribuito)

Enrico Silva - diritti riservati - Non è permessa, fra l'altro, l'inclusione anche parziale in altre opere senza il consenso scritto dell'autore

Mobilità elettronica in Si a diversi drogaggi

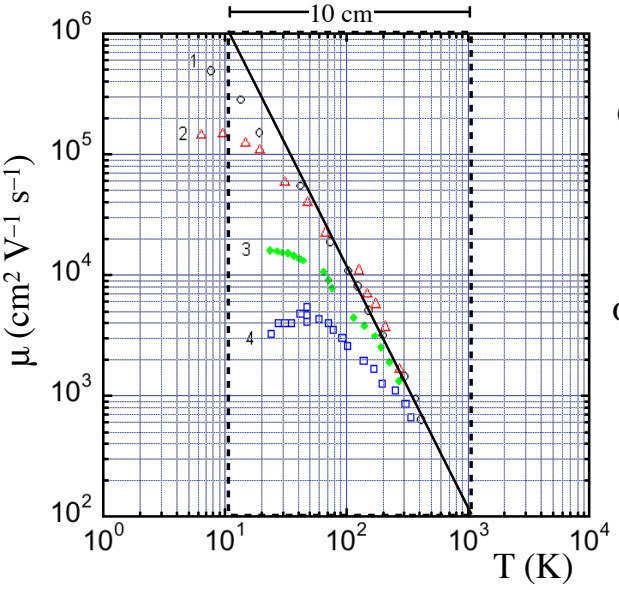


10.8 cm
⇕
$(10.8/20) \cdot 4 = 2.16$ decadi

$$\alpha_1 = -\frac{4 \text{ decadi}}{2.16 \text{ decadi}}$$

$$\alpha_1 = -1.85$$

Mobilità elettronica in Si a diversi drogaggi



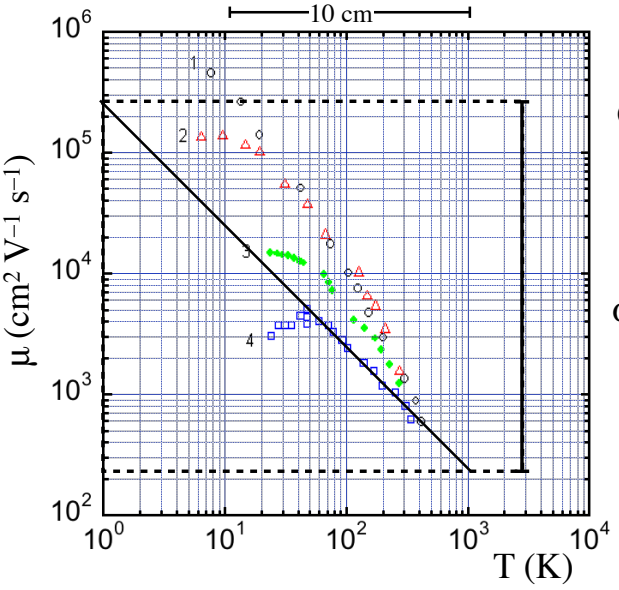
10 cm
⇕
(10/20)·4 = 2 decadi

$$\alpha_1 = -\frac{4 \text{ decadi}}{2 \text{ decadi}}$$

$$\alpha_1 = -2$$

piccoli errori di lettura su scala log comportano incertezze significative sui parametri derivati

Mobilità elettronica in Si a diversi drogaggi

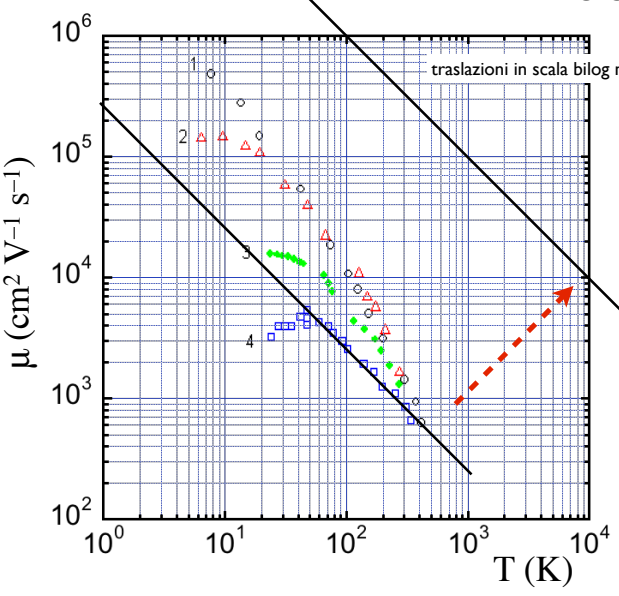


15 cm
⇕
(15/20)·4 = 3 decadi

$$\alpha_4 = -\frac{3 \text{ decadi}}{3 \text{ decadi}}$$

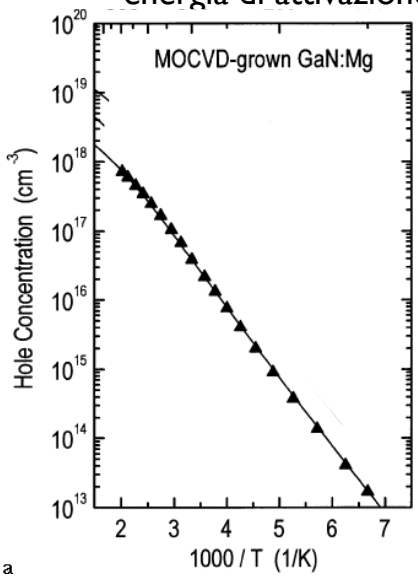
$$\alpha_4 = -1$$

Mobilità elettronica in Si a diversi drogaggi



$$\alpha_4 = -1$$

Concentrazione di lacune in GaN drogato: misura della energia di attivazione dai livelli accettori



La dipendenza dalla temperatura della concentrazione è approssimativamente:

$$p \simeq p_0 \, \mathrm{e}^{-\frac{\Delta}{2k_B T}}$$

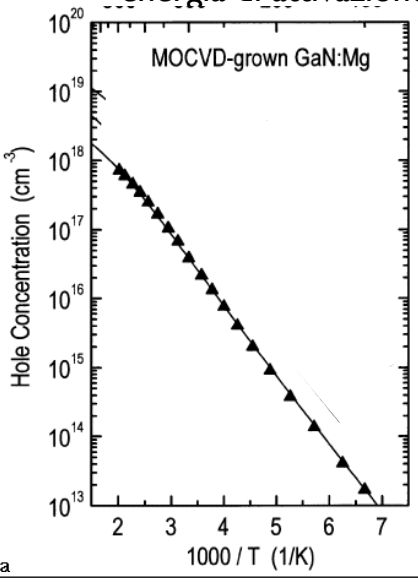
dove Δ è la differenza in energia fra i livelli accettori e la cima della banda di valenza

Stimare Δ

Questo è un esempio illustrativo a fini didattici.
Dati completi, relazione più appropriata e fit più accurati su
P.Kozodoy et al., J.Appl. Phys. 87, 1832 (2000)

a

Concentrazione di lacune in GaN drogato: misura della energia di attivazione dai livelli accettori



$$p \simeq p_0 \, \mathrm{e}^{-\frac{\Delta}{2k_B T}}$$

Stimare Δ

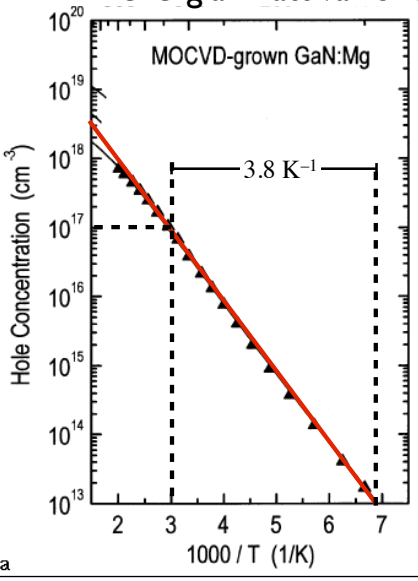
$$\log p = \log p_0 - [\Delta/2k_B T] \log e$$

$$\frac{\delta \log p}{\delta(1000/T)} = -\frac{\Delta}{2000 k_B T} \log e$$

Questo è un esempio illustrativo a fini didattici.
Dati completi, relazione più appropriata e fit più accurati su
P.Kozodoy et al., J.Appl. Phys. 87, 1832 (2000)

a

Concentrazione di lacune in GaN drogato: misura della energia di attivazione dai livelli accettori



$$p \simeq p_0 \, \mathrm{e}^{-\frac{\Delta}{2k_B T}}$$

Stimare Δ

$$\log p = \log p_0 - [\Delta/2k_B T] \log e$$

$$\beta = \frac{\delta \log p}{\delta(1000/T)} = -\frac{\Delta}{2000 k_B} \log e$$

δ log p = 4 decadi
δ(1000/T) ≈ 3.8 K^{-1}

Δ/k_B = 2000 (4/3.8log$e$) ≈ 4850 K

(26 meV ≈ 300 K)

Δ ≈ 420 meV

Questo è un esempio illustrativo a fini didattici.
Dati completi, relazione più appropriata e fit più accurati su
P.Kozodoy et al., J.Appl. Phys. 87, 1832 (2000)

a