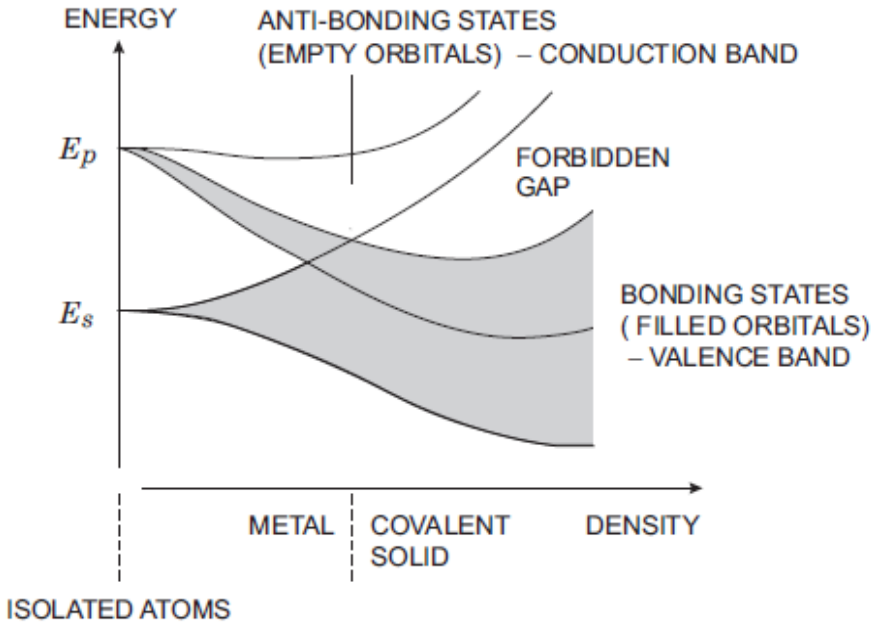
Rivelatori e Apparati

Slides_3 – Formazione segnale, correnti per giunzioni p-n

Figura reticolo e bande



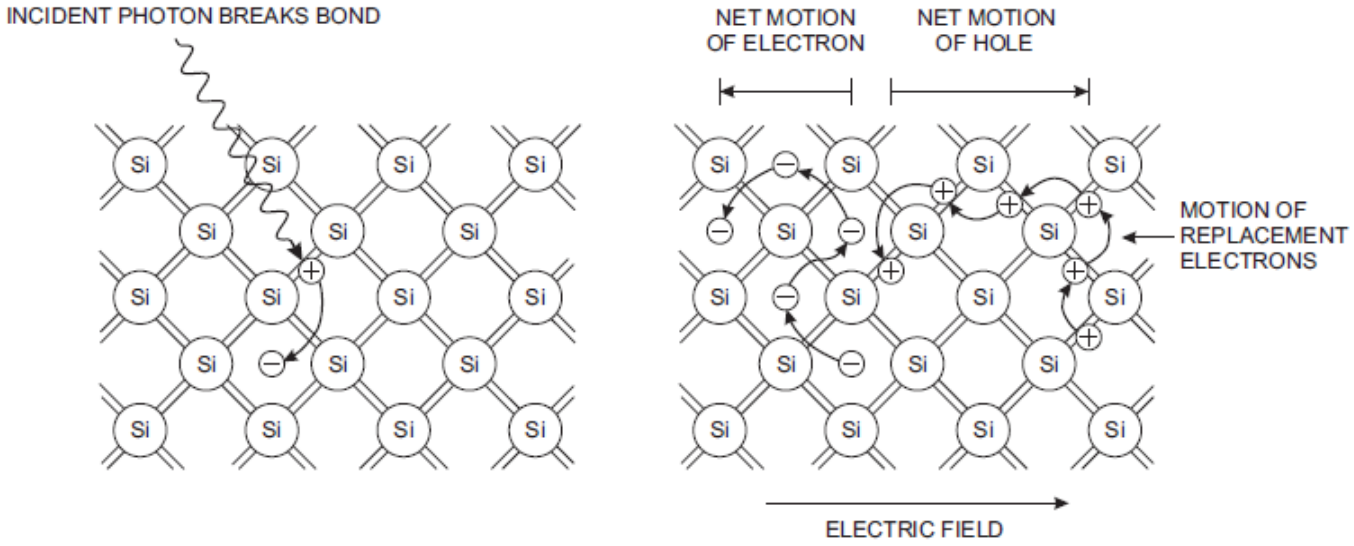
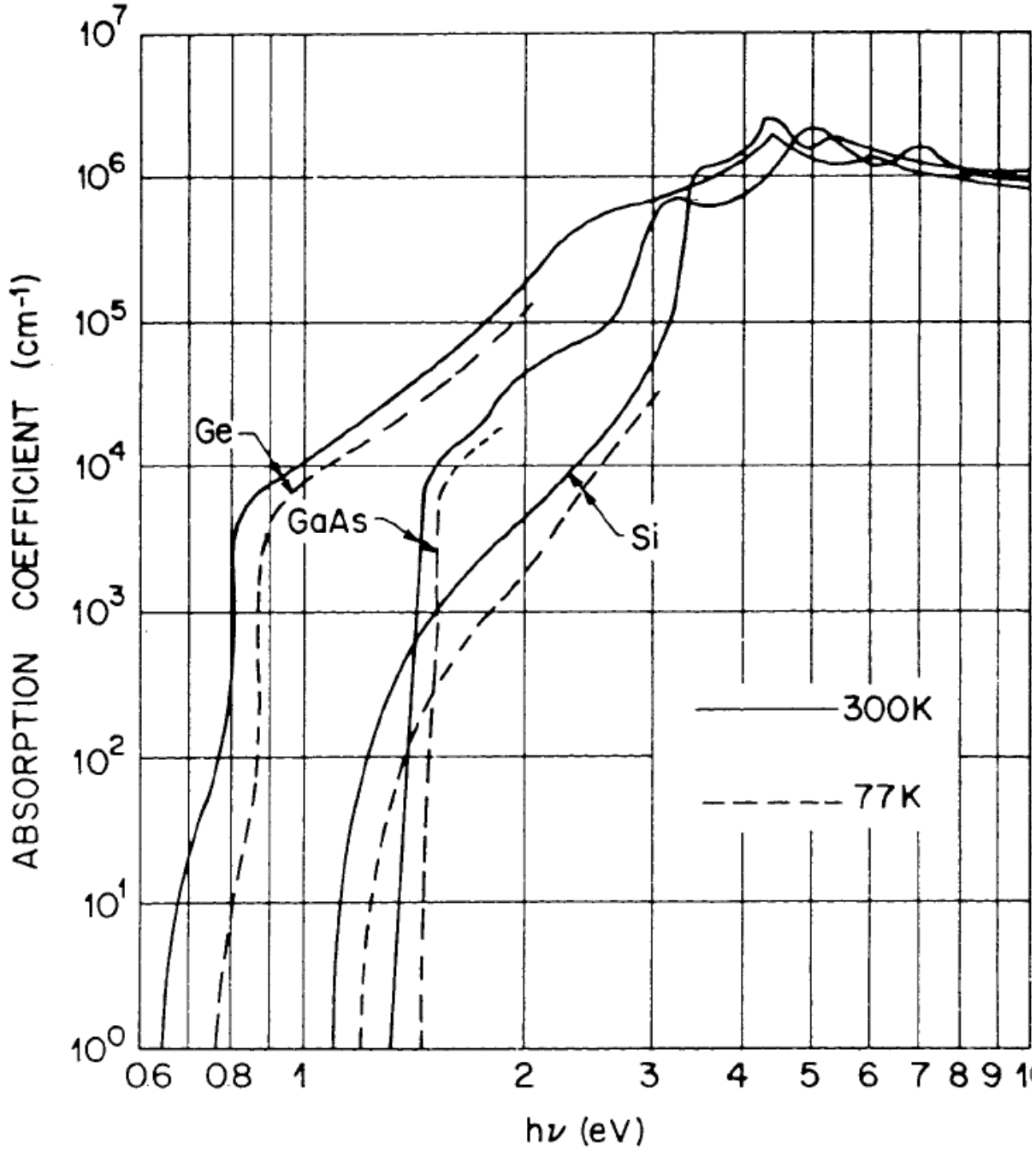
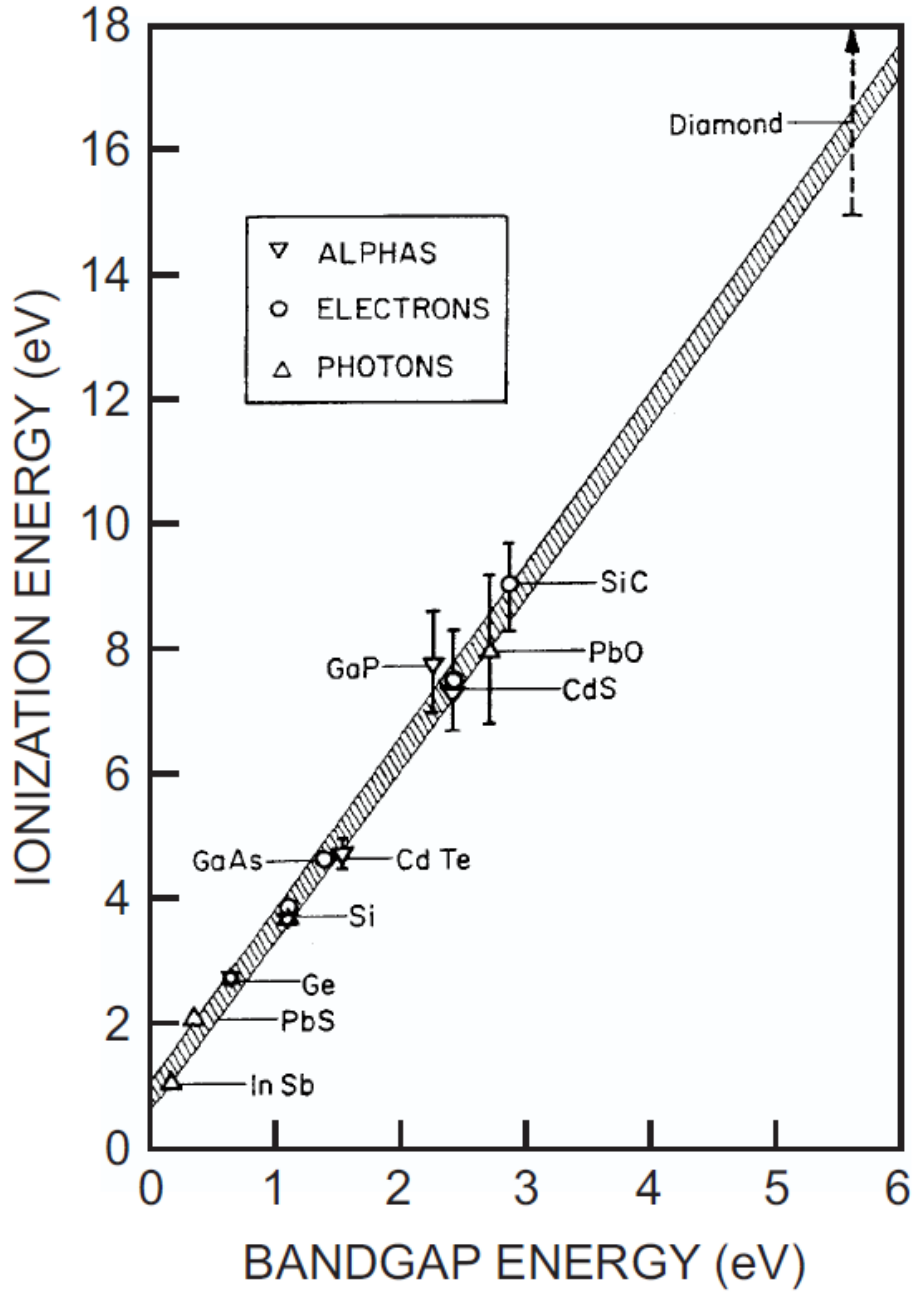


FIG. 2.7. An incident particle can break a bond, promoting an electron into the conduction band, so it can move freely. The vacant bond with positive net charge can also move by successively "borrowing" electrons from neighboring bonds. (Following Shockley 1950.)


ABSORPTION COEFFICIENT (cm-1)
10^7
10^6
10^5
10^4
10^3
10^2
10^1
10^0
Ge
GaAs
Si
300K
77K
0.6
0.8
1
2
3
4
5
6
7
8
9
1
hν (eV)


IONIZATION ENERGY (eV)
BANDGAP ENERGY (eV)
ALPHAS
ELECTRONS
PHOTONS
Diamond
SiC
PbO
CdS
GaP
GaAs
Cd Te
Si
Ge
PbS
In Sb
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
0
1
2
3
4
5
6

Segnale raccolto in funzione del tempo

Esempi:

giunzione p^+n
d=300 μm
A=1 cm^2
ρ=23 kΩ cm
N_{eff} = 2.1 x 10^{11} cm^{-3}

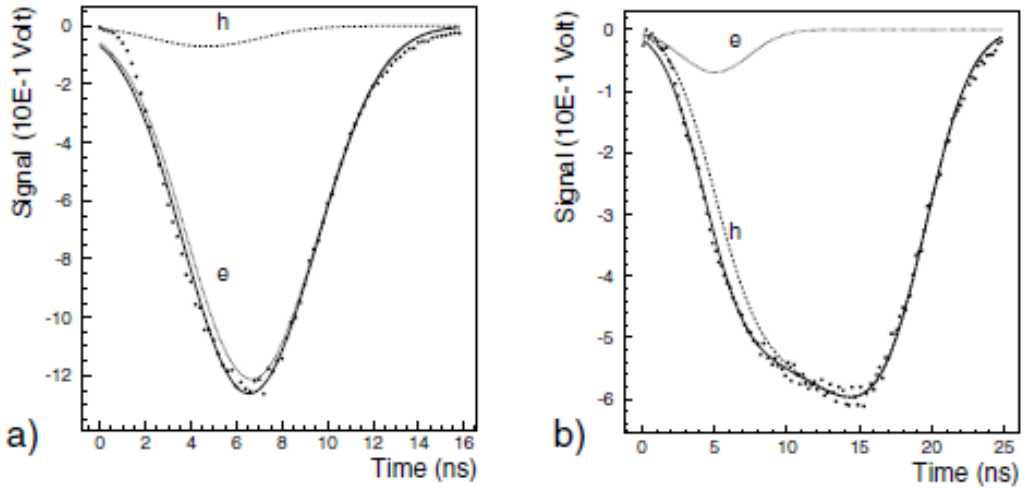
Nota:

- α totalmente assorbita in qualche decina di μm: la carica generata e' localizzata da una o dall'altra parte della giunzione → contributi alla carica di e^- e h^+ differiscono a seconda della distanza dall'elettrodo:
- $Q_e = \frac{q}{w} * (w - x_0)$ $\quad Q_h = \frac{q}{w} * x_0$
- e^- MIP rilascia cariche lungo lo spessore
- picco delle lacune piu' esteso della distribuzione degli e^- perche' mobilita' minore

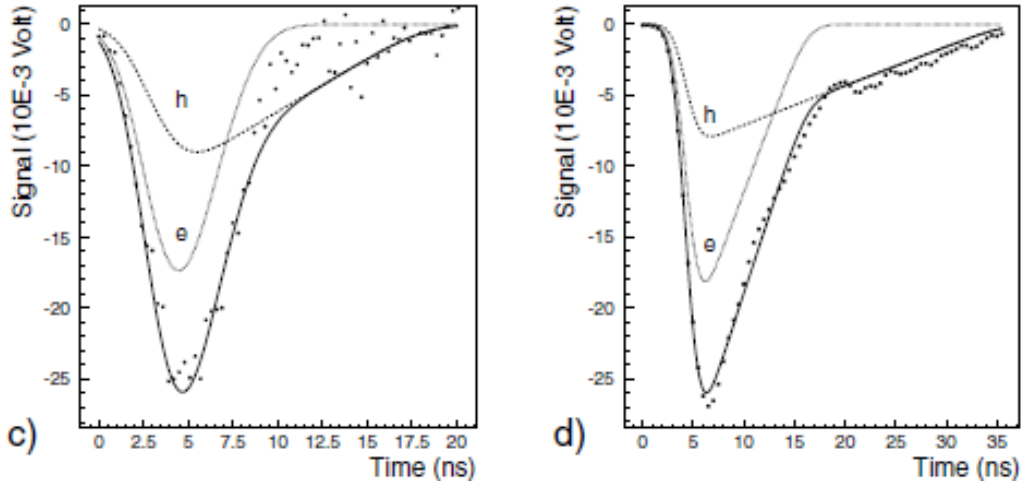
Entranti da p
Catodo (negativo)

Entranti da n^+
Anodo (positivo)

Particella α
Emessa da
sorgente Am
E= 5.45 MeV



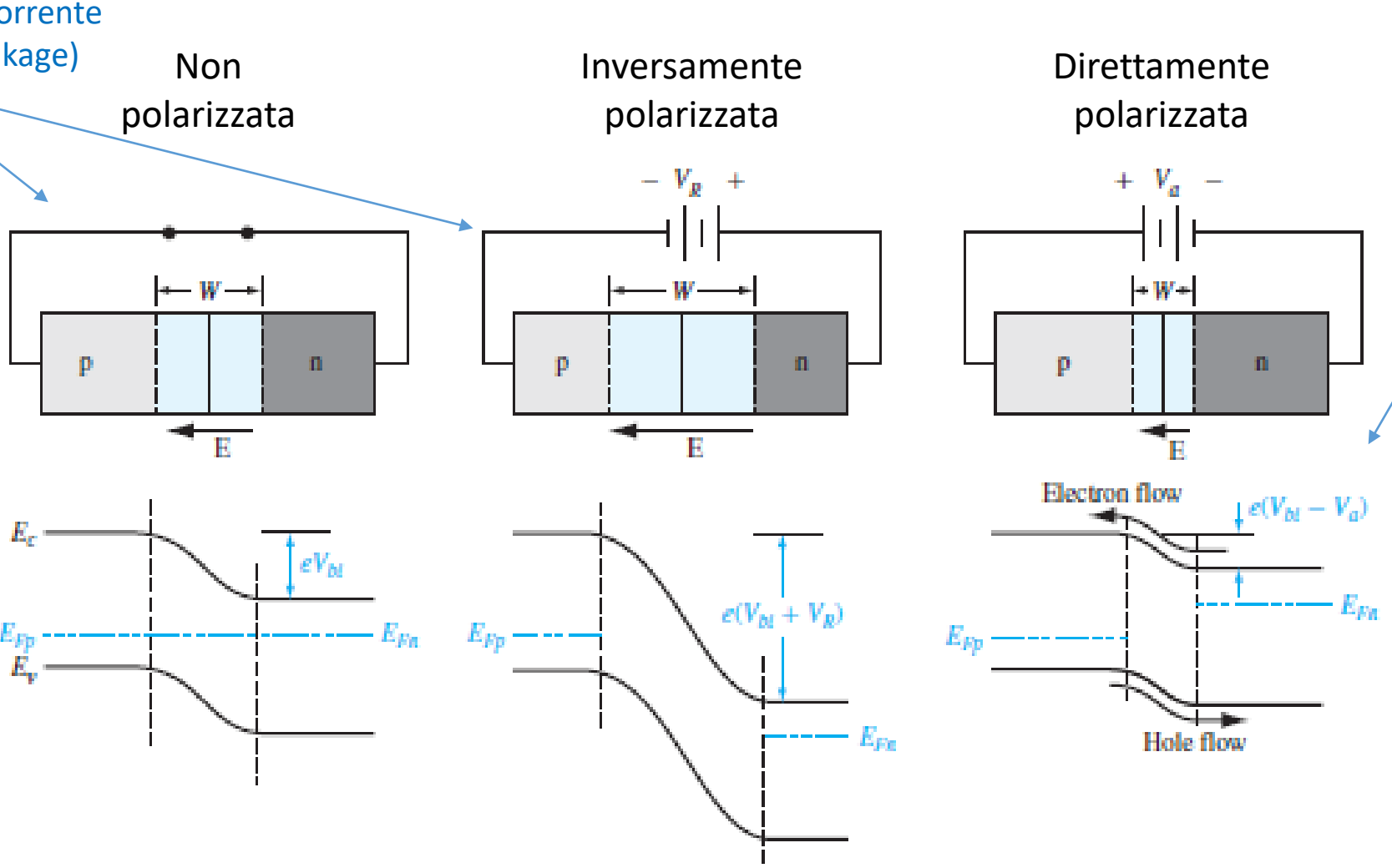
e^- relativistico
Emesso da Ru
MIP
E_i = 80 keV



Giunzione pn

Non c'e' passaggio di corrente
(a parte corrente di leakage)

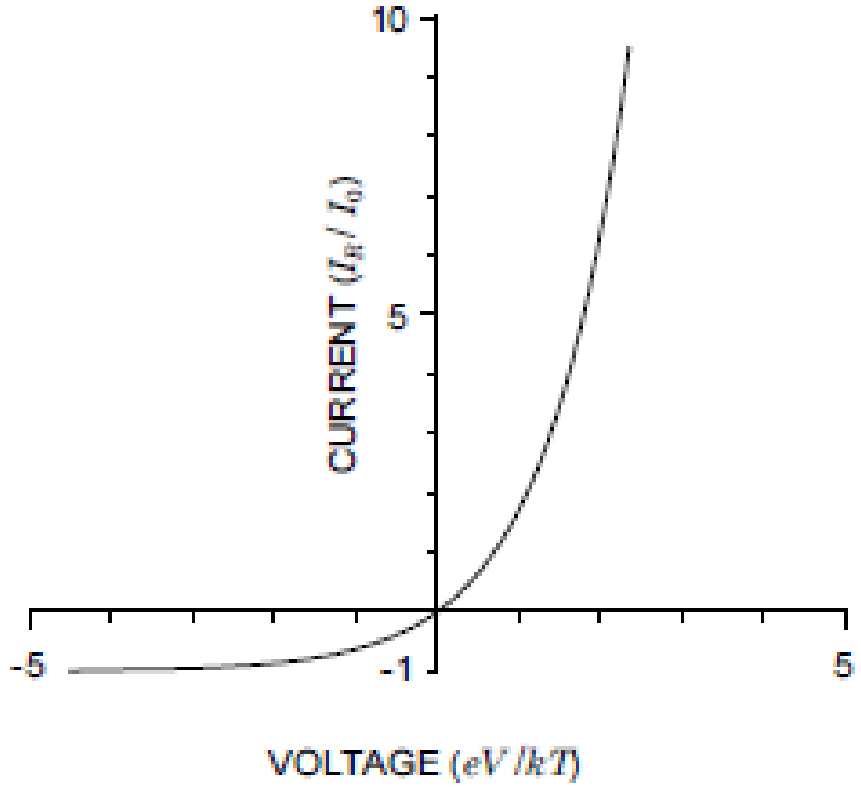
Corrente attraverso
la giunzione

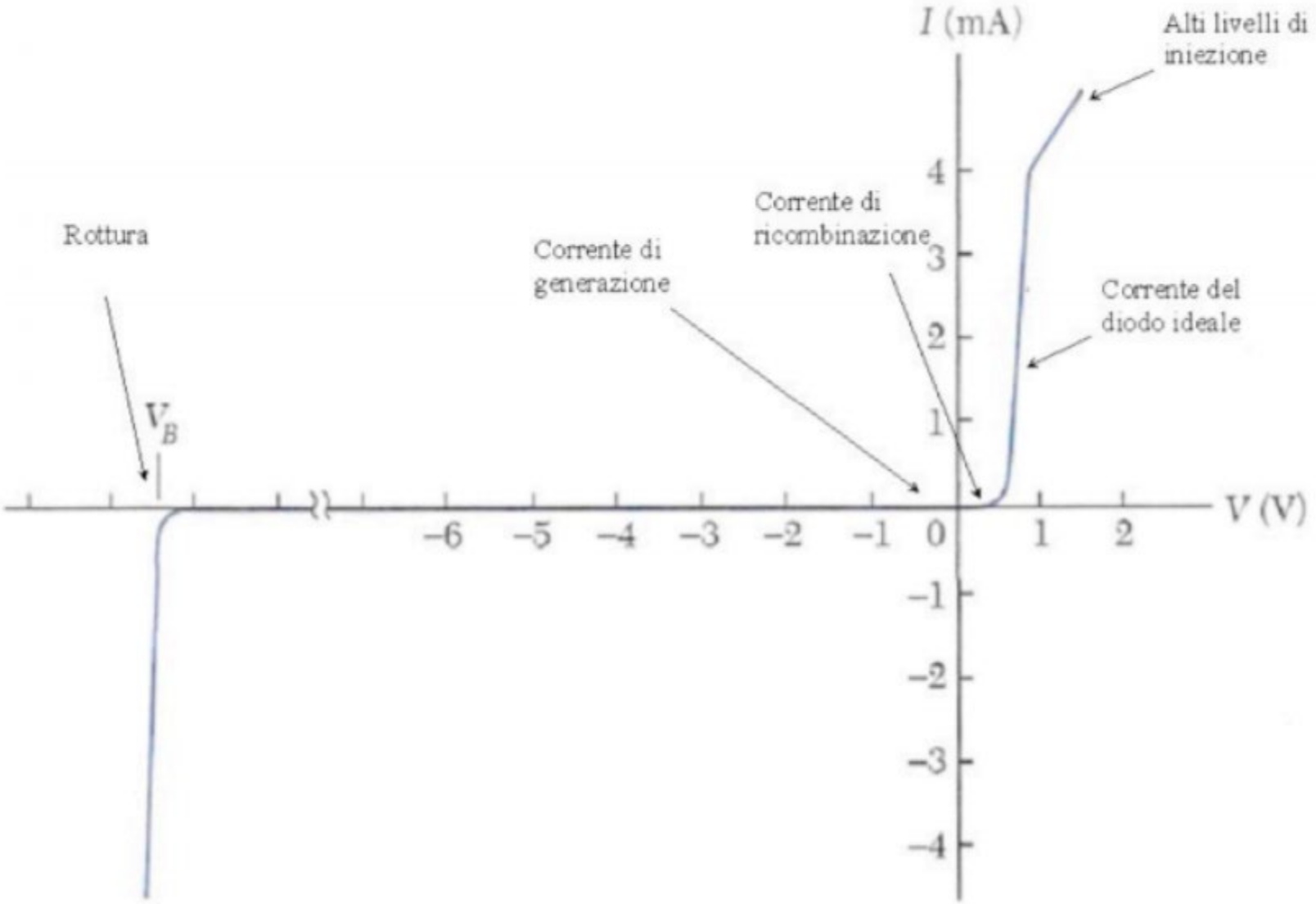


Corrente della giunzione pn

Inversamente polarizzata

Direttamente polarizzata




I (mA)
Alti livelli di iniezione
Corrente di ricombinazione
Corrente di generazione
Rottura
Corrente del diodo ideale
V_B
V (V)
4
3
2
1
−1
−2
−3
−4
−6
−5
−4
−3
−2
−1
0
1
2