In Fig. 3 sono riportate le curve caratteristiche lux-ampère. Elemento comune a tutti i campioni è la presenza di un tratto rettilineo con pendenza $S_1 > 1$ (andamento « superlineare »); tale pendenza diminuisce al crescere del drogaggio nei campioni della serie zincoblenda, mentre aumenta in quelli della serie wurtzite. Un altro elemento caratterizzante è costituito dalla presenza o no di un secondo tratto rettilineo con pendenza $0{,}5 < S_2 < 1$ (andamento

TABELLA 2

Campioni	τ_{1z} (sec)	τ_{2z} (sec)	$\frac{\tau_{2z}}{\tau_{1z}}$	$\frac{\tau_{2w}}{\tau_{1w}}$	τ_{2w} (sec)	τ_{1w} (sec)	Campioni
1z	$1{,}4.10^{-4}$	$8{,}0.10^{-4}$	5,7	14	$2{,}0.10^{-2}$	$1{,}4.10^{-3}$	1w
2z	$1{,}1.10^{-4}$	$3{,}0.10^{-4}$	2,7	18	$4{,}0.10^{-3}$	$2{,}2.10^{-4}$	2w
3z	$1{,}1.10^{-4}$	$2{,}0.10^{-4}$	1,8	15	$5{,}0.10^{-3}$	$3{,}3.10^{-4}$	3w
4z	$1{,}1.10^{-4}$	$2{,}0.10^{-4}$	1,8	14	$7{,}0.10^{-3}$	$5{,}0.10^{-4}$	4w

TABELLA 3

	1w - 1z	2w - 2z	3w - 3z	4w - 4z
$\frac{\tau_{1w}}{\tau_{1z}}$	10	2	3	4,5
$\frac{\tau_{2w}}{\tau_{2z}}$	25	13	25	35

« sublineare »). Tale tratto è, infatti, presente nei campioni non drogati (1Z, 1W) e assente in quelli drogati con 10^{19} (atomi Cu/mole CdS); inoltre, mentre nella serie wurtzite ricompare nei campioni 3W, nella serie zincoblenda ciò avviene soltanto nei campioni più drogati 4Z.

In conclusione, i dati acquisiti sulle costanti di tempo e sulle caratteristiche lux-ampère sembrano sufficienti per mettere in evidenza la marcata dipendenza delle proprietà fotoconduttrici del CdS : Cl : Cu sia dal drogaggio che dalle modificazioni strutturali.

4. Discussione.

Come è noto [5, 6], per i solidi fotoconduttori sotto illuminamento sono definibili due distinti « livelli di Fermi all'equilibrio dinamico », o « quasi

livelli di Fermi », uno per gli elettroni E_{fn} e uno per le buche E_{fp}, espressi dalle relazioni:

$$E_{fn}=E_c-\ln(N_c/n) \tag{7}$$

$$E_{fp}=E_v+\ln(N_v/p) \tag{8}$$

dove E_c, E_v, N_c, N_v, n e p sono, rispettivamente, il limite inferiore della banda di conduzione, il limite superiore della banda di valenza, la densità degli stati in banda di conduzione e di quelli in banda di valenza, la densità degli elettroni e delle buche liberi.

È altresì noto [5, 6] che un livello interno alla banda proibita agisce da livello di ricombinazione se gli elettroni, o le buche, in esso localizzati hanno probabilità di ricombinare con buche, o elettroni, liberi maggiore della probabilità di essere eccitati termicamente in banda di conduzione, o di valenza. In caso contrario il livello è detto intrappolante. A questo riguardo è possibile definire un livello di demarcazione E_d tra i livelli intrappolanti e quelli di ricombinazione. Per gli elettroni questo livello deve essere tale da verificare la seguente uguaglianza [1])

$$\nu'_n \exp(-E_{dn}/kT)=pvs_p \tag{9}$$

tra la velocità di eccitazione termica di un elettrone dal livello E_{dn} in banda di conduzione (primo membro) e la probabilità che lo stesso elettrone ha di ricombinarsi con una buca libera (secondo membro). Nella (9) ν'_n, v ed s_p sono, rispettivamente, una frequenza proporzionale alla frequenza massima del reticolo cristallino, la velocità termica delle buche libere e la sezione di cattura per le buche associata al livello E_{dn}. Un opportuno sviluppo della (9) porta alla relazione [1]):

$$E_{dn}=E_{fn}+kT\ln(n_r/p_r)=E_{fn}+kT\ln(ns_n/ps_p) \tag{10}$$

dove n_r e p_r sono, rispettivamente, la densità degli elettroni e quella delle buche localizzati nei centri di ricombinazione.

Con procedimento analogo si arriva a definire il livello di demarcazione per le buche:

$$E_{dp}=E_{fp}-kT\ln(n_r/p_r)=E_{fp}-kT\ln(ns_n/ps_p). \tag{11}$$

In base alle relazioni (7)÷(11) si può affermare che i livelli compresi tra E_{dp} ed E_{dn} agiscono da livelli di ricombinazione, mentre quelli compresi tra

---

[1]) Vedasi in [5] a pag. 29 e seguenti.