

# Tiristori

(7)

**Diode** controllato da un piedino detto **Gate Raddrizzatore**

Gli **SCR** (**Silicon Controlled Rectifier**), il **triac** (**triode AC**) (che equivale a due SCR in antiparallelo) e il **GTO** (**Gate Turn-Off**) (un SCR che non solo si manda in conduzione immettendo corrente nel gate ma che si può togliere dalla conduzione estraendo corrente dal gate) appartengono alla famiglia dei **TIRISTORI**: componenti a semiconduttore a 3 giunzioni utilizzati per far passare o meno correnti anche di migliaia di Ampere con tensioni anche di qualche kV, tuttora molto usati anche se subiscono la concorrenza degli IGBT (transistor in grado di commutare anche correnti di 1200 A con tensioni anche di 6000V)

Il **modello a 3 diodi** di un SCR chiarisce che non può condurre in nessun verso, perché tra due diodi orientati in un verso c'è un terzo diodo orientato al contrario

Il **modello a 2 BJT** dell'SCR mostra che una  $I_G$  fa scorrere una

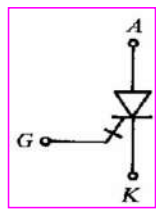
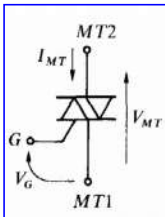
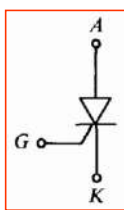
$$I_{C2} = h_{fe2} I_G$$

$$I_{C1} = h_{fe1} h_{fe2} I_G$$

dopo di che la  $I_G$  diventa trascurabile e i due BJT si tengono in saturazione a vicenda

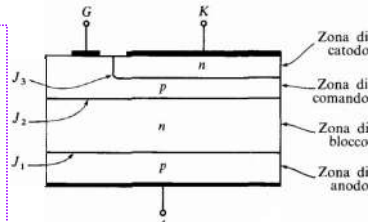
Con tensioni inverse rispetto ai due diodi in serie J1 e J3 non conduce come tutti i diodi fino ad una tensione alla quale si rompe. Con tensioni dirette non conduce lo stesso, ma una piccola corrente passa se la tensione è alta e alla **tensione di rottura diretta** la corrente che passa è grande abbastanza da moltiplicarsi, dopo di che è come aver immesso una  $I_G$ : il diodo in mezzo è neutralizzato e la caduta di tensione è quella di due diodi in serie (1,5 V). La  $I$  si porta ad un valore  $I_L$  detto di **aggancio** la corrente cresce rapidamente con l'aumentare della tensione come in tutti i diodi.

Immettendo una  $I_G$ , essa si somma alla corrente fatta scorrere dalla tensione alta e la tensione di innesco si abbassa, di poco con  $I_{G1}$  piccola e di molto con  $I_{G3}$  grande, ma in ogni caso la corrente va al valore di aggancio  $I_L$

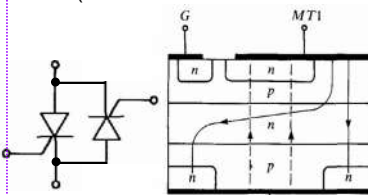


**TIRISTORI**

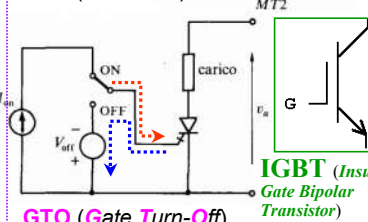
Da [www.dieet.unipa.it/mosca/pdf](http://www.dieet.unipa.it/mosca/pdf)



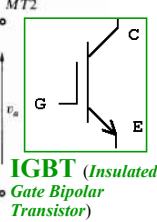
**SCR (Silicon Controlled Rectifier)**



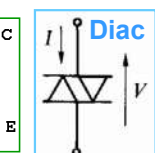
**triac (triode AC)**



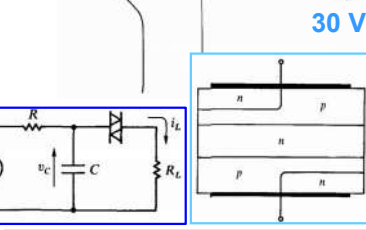
**GTO (Gate Turn-Off)**



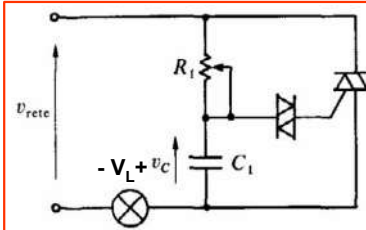
**IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor)**



**Diac**



**Variatore di luminosità di una lampada (dimmer)**



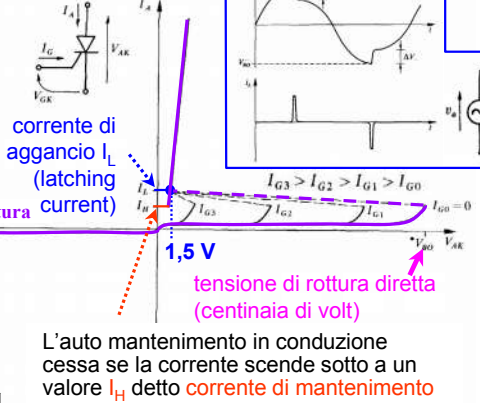
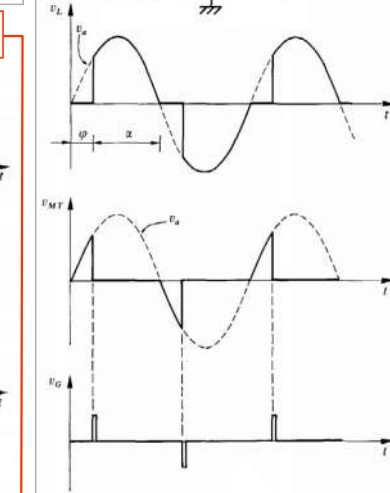
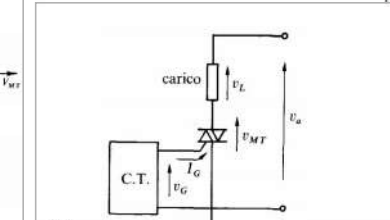
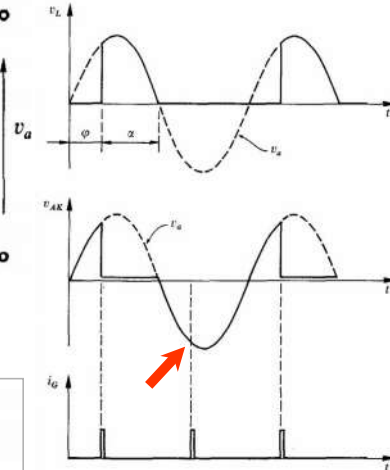
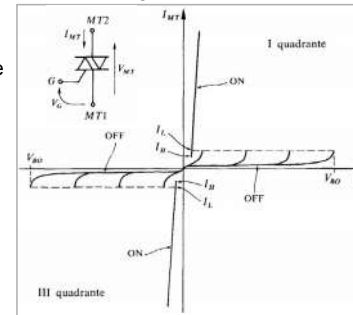
L'SCR si presta molto bene al controllo in corrente alternata. In questo schema (detto a **controllo di fase**) l'SCR lavora da interruttore, è in serie al carico e alla tensione alternata di rete e fino a quando sul gate non arriva l'impulso di comando dal circuito di trigger CT, l'SCR rimane interdetto e  $v_L = 0$ .



All'arrivo dell'impulso di comando, l'SCR commuta in ON, la sua VAK si abbassa rapidamente a circa 1,5 V e sul carico viene a cadere sostanzialmente tutta la tensione di alimentazione ( $v_L \approx v_a$ ).

Lo stato di conduzione resta finché  $I_A$  non scende al di sotto della corrente di mantenimento  $I_H$ , cioè praticamente per tutta la semionda positiva. Nella semionda negativa l'SCR rimane interdetto, anche se gli arrivano impulsi di comando sul gate.

Il triac è come l'SCR solo che fa anche nel III quadrante quello che l'SCR fa solo nel I. In pratica fa passare anche le tensioni negative e i due terminali non sono più A e K ma MT1 e MT2



L'auto mantenimento in conduzione cessa se la corrente scende sotto a un valore  $I_H$  detto **corrente di mantenimento**