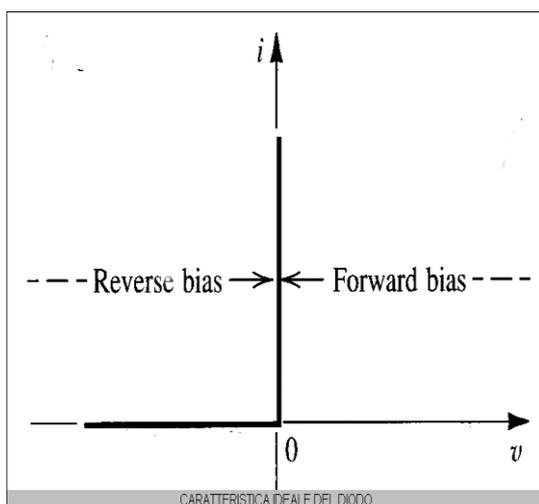


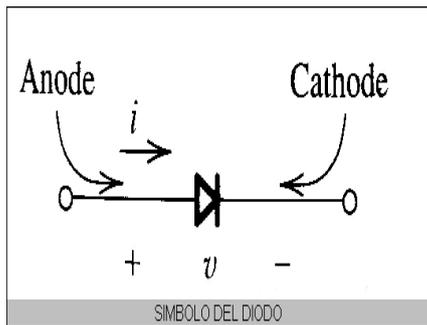
IL DIODO

Il più semplice e fondamentale elemento circuitale di tipo non lineare è il **DIODO**; esso, infatti, mostra una caratteristica (corrente-tensione) rappresentata non da una retta, come per il resistore, ma da una linea curva. Il diodo è un elemento a due terminali e il suo uso più comune è nella realizzazione dei raddrizzatori, che convertono un segnale alternato in continuo. In base al tipo di approssimazione che si intende utilizzare, è possibile considerare diversi tipi di relazione corrente-tensione, passando da un diodo reale a un diodo ideale. Il comportamento del diodo ideale è il seguente: se ai suoi capi viene applicata una tensione negativa (relativamente alla direzione permessa), non fluisce



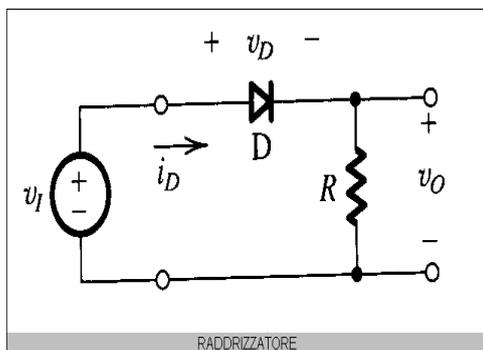
corrente e il diodo appare come un circuito aperto. In questo caso si dice che il diodo opera in **Polarizzazione inversa**; in questa modalità la corrente è nulla, la tensione è quella attribuita dall'esterno e il

diodo si dice in regione di **cut off**. Se invece è applicata una corrente positiva (rispetto alla direzione ammessa), allora ai capi del diodo la tensione è nulla;



il diodo, in polarizzazione diretta, si comporta come un corto circuito e si dice in regione di **turned on**. Il terminale positivo del diodo è detto **ANODO**, quello negativo

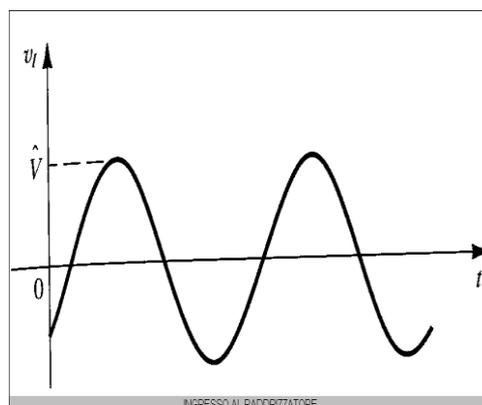
è detto **CATODO**. Se un segnale attraversa circuiti in cui sono presenti diodi, allora non è più possibile effettuare una analisi di tipo lineare. Ci sono, però, circuiti che sfruttano utilmente la non linearità del



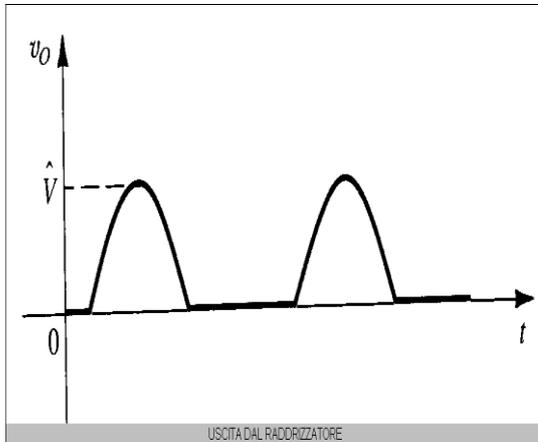
diodo per particolari applicazioni; un esempio è rappresentato dal circuito raddrizzatore, costituito dalla serie di un diodo con un resistore: dato un ingresso di tipo sinusoidale

e un diodo ideale, durante la fase positiva del segnale, il diodo conduce e la corrente fluisce in direzione

diretta, con

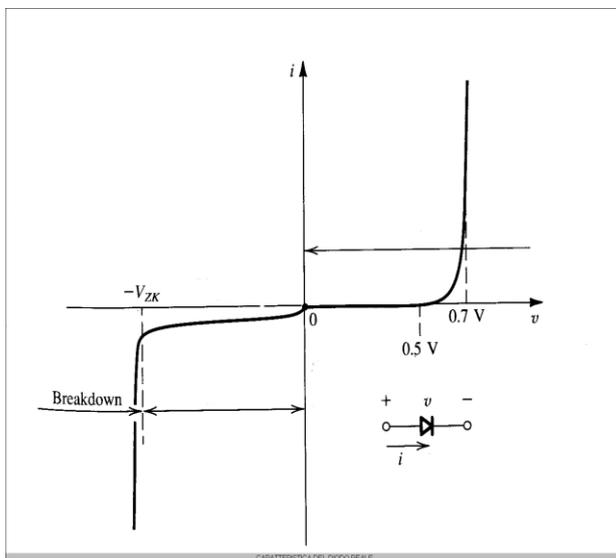


una caduta di tensione, ai capi del diodo, molto piccola, idealmente nulla. Durante la fase negativa del segnale d'ingresso il diodo opera in direzione inversa,



non conduce e quindi l'uscita è nulla. In definitiva, l'uscita è unidirezionale e il suo valor medio è finito o, come si dice, si ha una componente continua **dc**.

Quindi un circuito raddrizzatore può essere usato per generare un segnale in continua a partire da uno in alternata. Nello studio della caratteristica di un diodo reale è possibile distinguere tre regioni operative: 1) la



regione polarizzata direttamente con $v > 0$; 2) la regione polarizzata inversamente con $v < 0$; 3) la regione di breakdown (rottura) con $v < -V_{zk}$ (tensione di breakdown). In

polarizzazione diretta la relazione corrente-tensione è espressa dall'equazione

$$i = I_s (e^{v/nV_T} - 1), \text{ dove}$$

$I_s = 10^{-15} \text{ A}$ è la **corrente di saturazione** proporzionale alla sezione del diodo,

$$V_T = KT/q = 25.2 \text{ mV (a } 20^\circ \text{ C)}$$

è la **tensione termica**. In tale regione la corrente risulta trascurabile per tensioni inferiori a 0,5V,

tensione detta di **cut-in** (ingresso). Per un diodo in piena conduzione la tensione può essere approssimata ad un valore di 0,7V. In polarizzazione inversa la corrente è pari a $i = -I_s$. In regione di breakdown, con $v < -V_{zk}$, la corrente cresce rapidamente per piccole variazioni di tensione. Questo particolare andamento della corrente permette di utilizzare tale regione per la regolazione di tensione. Da un punto di vista circuitale, un diodo reale può essere rappresentato da un diodo ideale con in serie un generatore di tensione in continua e eventualmente (in base al tipo di approssimazione fatta) un resistore.