

Grafo di un circuito

Grafo

ciò che si ottiene dal circuito sostituendo ciascun elemento con un segmento.

Ramo (o lato)

il segmento che nel grafo corrisponde ad un elemento del circuito.

Nodo

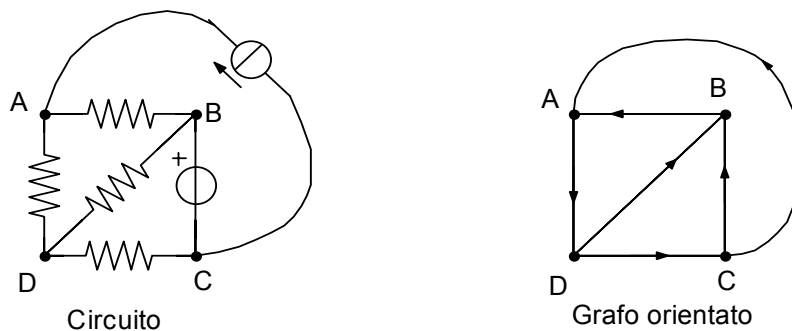
Punto del grafo in cui sono attaccati due o più rami.

Grafo orientato

su ciascun segmento si sceglie un verso arbitrario.

Il verso scelto individua tensione e corrente sul circuito, seguendo la convenzione utilizzata (normalmente quella dell'utilizzatore).

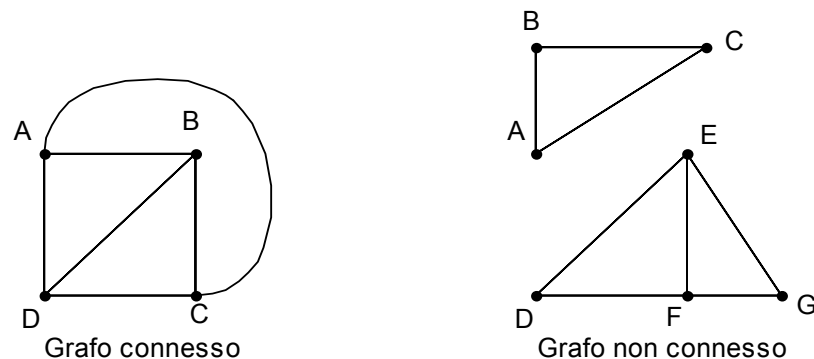
Esempio



Grafo connesso

Un grafo si dice connesso se da qualunque nodo del grafo è possibile raggiungere qualsiasi altro nodo del grafo con un percorso di rami.

Esempio



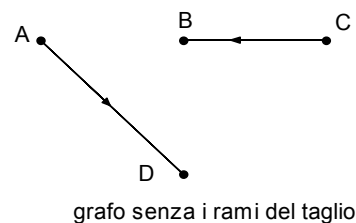
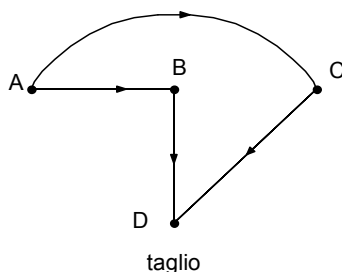
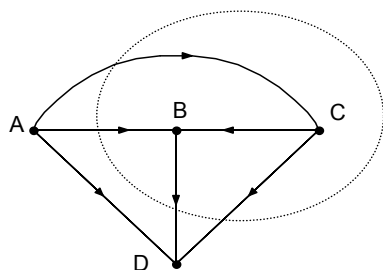
Taglio

Considerata una linea chiusa che divide in due parti il grafo, taglio è l'insieme di rami interessati dalla linea.

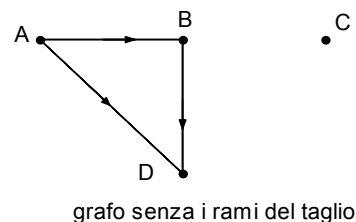
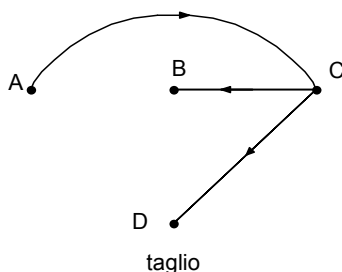
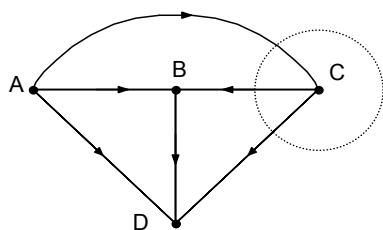
Definizione alternativa: taglio è un insieme di rami tali che la loro eliminazione rende il grafo risultante non connesso.

N.B. il taglio corrisponde alla superficie chiusa usata nell'enunciato della KCL. Per le correnti dei rami di un taglio deve valere la KCL.

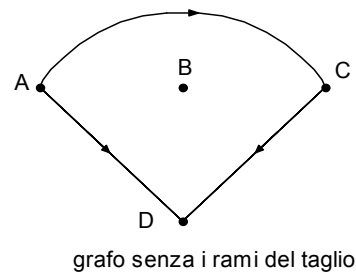
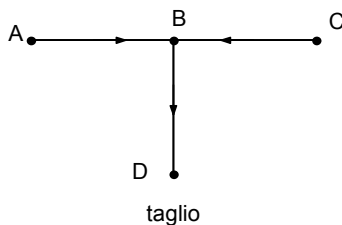
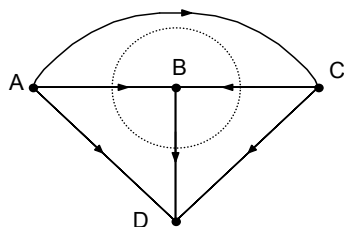
Esempio



altro esempio:



è un taglio anche il seguente:

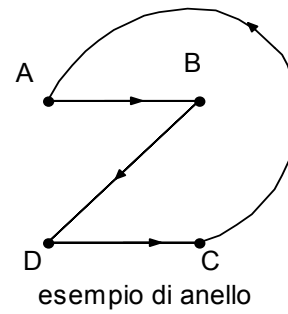
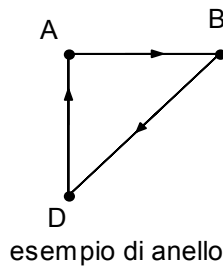
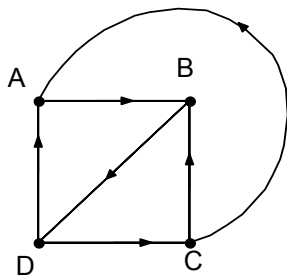


Anello

Insieme di rami che formano un percorso chiuso, tale da attraversare ciascun nodo interessato una sola volta.

N.B. l'anello corrisponde al percorso chiuso usato nell'enunciato della KVL. Per le tensioni dei rami di un anello deve valere la KVL.

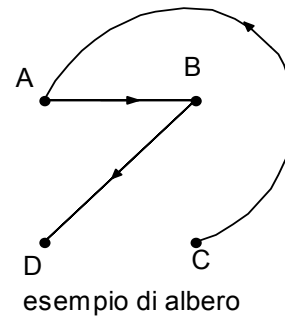
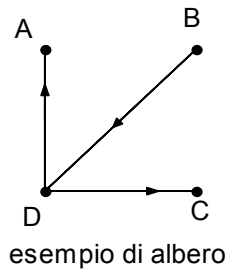
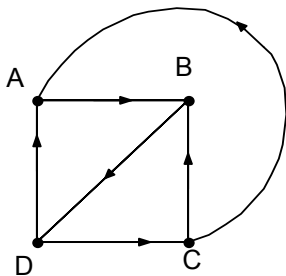
Esempio



Albero

E' un insieme connesso di rami che comprende tutti i nodi del grafo senza formare percorsi chiusi.

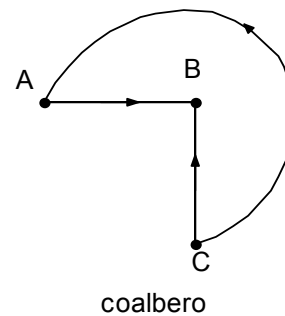
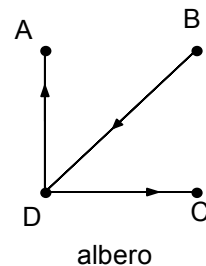
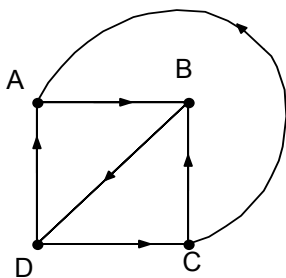
Esempio



Coalbero

E' l'insieme di rami che non appartengono all'albero.

Esempio



Se la rete contiene R rami e N nodi, **i rami dell'albero sono $N - 1$** .

Nel costruire l'albero, il primo ramo impegna 2 nodi, i successivi aggiungono un nodo ciascuno.

Di conseguenza **i rami del coalbero sono $R - N + 1$** .

Aggiungendo un ramo di coalbero all'albero si ottiene un percorso chiuso, un anello, che viene detto **Anello fondamentale**.

Scelto un albero, si hanno:

$R - N + 1$ rami di coalbero e, quindi:

$R - N + 1$ anelli fondamentali.

C'è una corrispondenza biunivoca tra rami di coalbero e anelli fondamentali.

Togliendo un ramo all'albero questo diviene non connesso. Esiste quindi un taglio che comprende il ramo di albero considerato e per il resto rami di coalbero. Tale taglio viene detto **Taglio fondamentale**.

Scelto un albero, si hanno:

$N - 1$ rami di albero e, quindi:

$N - 1$ tagli fondamentali.

C'è una corrispondenza biunivoca tra rami di albero e tagli fondamentali.

Sottoinsieme di tensioni indipendenti

Le tensioni dei rami dell'albero costituiscono un insieme di tensioni indipendenti

Infatti non esistono legami tra di esse, non essendo possibile scrivere KVL con soli rami di albero (non ci sono anelli sull'albero).

Le tensioni dei rami di coalbero sono tutte esprimibili in funzione delle tensioni dei rami di albero, tramite KVL applicate agli anelli fondamentali.

Sottoinsieme di correnti indipendenti

Le correnti dei rami del coalbero costituiscono un insieme di correnti indipendenti

Infatti non esistono legami tra di esse, perché non esistono tagli costituiti solo da rami di coalbero. L'albero, infatti, interessa tutti i nodi del grafo e, quindi, un taglio qualsiasi deve per forza comprendere perlomeno un ramo di albero.

Le correnti dei rami dell'albero sono tutte esprimibili in funzione delle correnti dei rami di coalbero, tramite KCL applicate ai tagli fondamentali.

Metodi di analisi agli Anelli

Incognite: correnti dei rami di coalbero ($R - N + 1$)

Equazioni: KVL applicate agli anelli fondamentali ($R - N + 1$)

Queste equazioni sono sicuramente tra loro indipendenti perché ciascuna di esse contiene un termine, la tensione del ramo di coalbero dell'anello fondamentale, non presente nelle altre.

Metodi di analisi ai Tagli

Incognite: tensioni dei rami di albero ($N - 1$)

Equazioni: KCL applicate ai tagli fondamentali ($N - 1$)

Queste equazioni sono sicuramente tra loro indipendenti perché ciascuna di esse contiene un termine, la corrente del ramo di albero del taglio fondamentale, non presente nelle altre.