

ESERCIZI IN PIÙ

I CIRCUITI ELETTRICI E I CONNETTIVI LOGICI

■ Interruttori e proposizioni

Ogni proposizione logica può assumere solo uno dei due valori di verità: vero o falso.

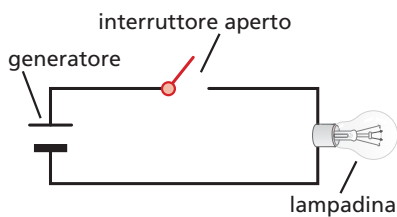
Una situazione fisica che rappresenta perfettamente questa situazione a due valori è quella dei circuiti elettrici: in un circuito o passa corrente o non ne passa.

Un semplice circuito elettrico è formato per esempio da un generatore di corrente (quale una pila) collegato con un filo metallico a una lampadina e a un interruttore.

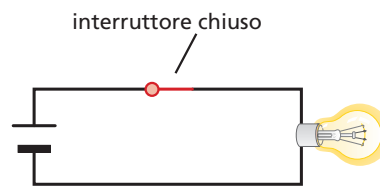
È possibile la seguente corrispondenza fra proposizione logica e posizione dell'interruttore:

interruttore aperto \rightarrow proposizione falsa;

interruttore chiuso \rightarrow proposizione vera.



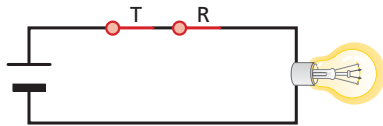
a. Quando l'interruttore è aperto, nel circuito non passa corrente: la lampadina è spenta.



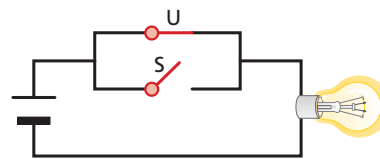
b. Quando l'interruttore è chiuso, la corrente passa nel circuito: la lampadina è accesa.

◀ Figura 1

In uno stesso circuito possiamo introdurre più di un interruttore in due modi differenti: in serie o in parallelo.



a. Gli interruttori *T* e *R* sono in serie.



b. Gli interruttori *U* e *S* sono in parallelo.

◀ Figura 2

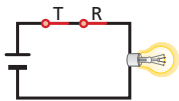
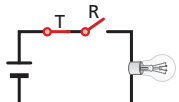
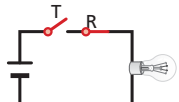
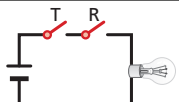
■ Interruttori in serie e congiunzione

Consideriamo un circuito con due interruttori in serie, T e R .

La corrente passa solo quando sono entrambi chiusi. In tutti gli altri casi la lampadina non si accende.

Questa situazione è analoga a quella che si ha in logica se, date le proposizioni T e R , si considera $T \wedge R$.

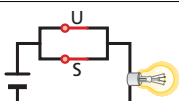
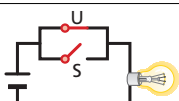
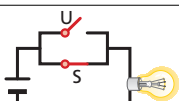
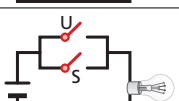
La congiunzione è vera soltanto se sono vere entrambe T e R .

	T	R	$T \wedge R$
	V	V	V
	V	F	F
	F	V	F
	F	F	F

■ Interruttori in parallelo e disgiunzione

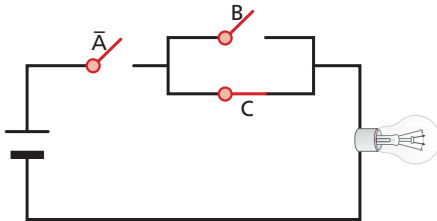
Consideriamo un circuito con due interruttori in parallelo, U e S . La corrente passa quando è chiuso uno dei due interruttori, oppure quando sono entrambi chiusi (figura 2b).

In logica abbiamo una situazione analoga considerando due proposizioni U e S e la loro disgiunzione $U \vee S$. Quest'ultima è vera se è vera U oppure S o entrambe le proposizioni.

	U	S	$U \vee S$
	V	V	V
	V	F	V
	F	V	V
	F	F	F

1 ESERCIZIO GUIDA

Consideriamo il seguente circuito.



Determiniamo a quale proposizione logica corrisponde e quale situazione è descritta. Se gli interruttori sono posizionati come in figura, nel circuito passa corrente? Qual è il valore di verità della proposizione?

Consideriamo prima gli interruttori **in parallelo**. Essi corrispondono a $B \vee C$. Osserviamo poi che A è **in serie** con il gruppo precedente. Ciò corrisponde a una **congiunzione**. Il circuito complessivo rappresenta:

$$\bar{A} \wedge (B \vee C).$$

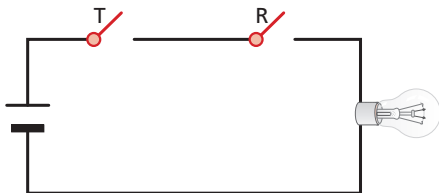
La situazione della figura corrisponde a:

$$\bar{A} [F], B [F] \text{ e } C [V].$$

Nel circuito **la corrente non passa**. La proposizione $\bar{A} \wedge (B \vee C)$ è **falsa**.

Nei seguenti esercizi, dato il circuito della figura, determina a quale proposizione logica corrisponde. Se gli interruttori sono posizionati come in figura, nel circuito passa corrente? Qual è il valore di verità della proposizione?

2

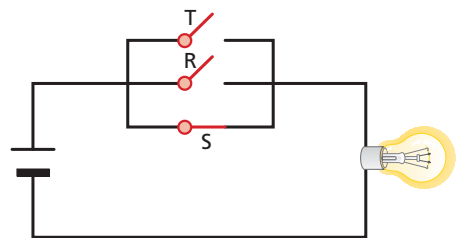


proposizione:

passa corrente?

valore di verità:

4

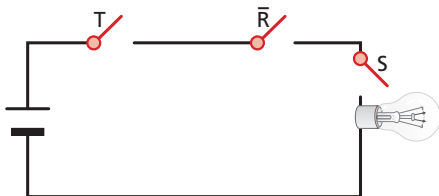


proposizione:

passa corrente?

valore di verità:

3

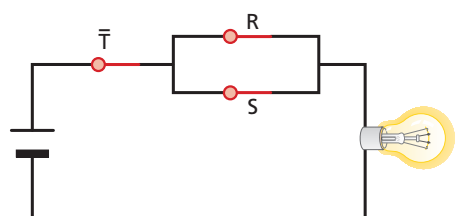


proposizione:

passa corrente?

valore di verità:

5

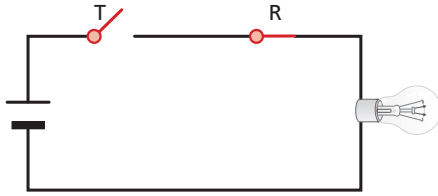


proposizione:

passa corrente?

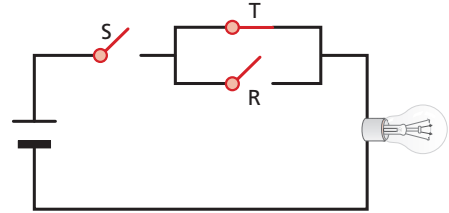
valore di verità:

6



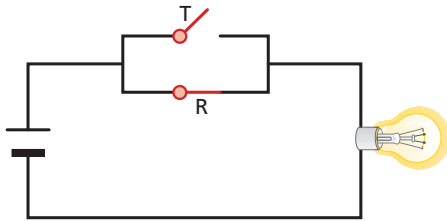
proposizione:
 passa corrente?
 valore di verità:

8



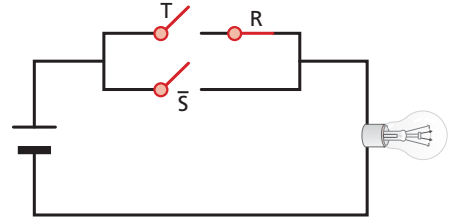
proposizione:
 passa corrente?
 valore di verità:

7



proposizione:
 passa corrente?
 valore di verità:

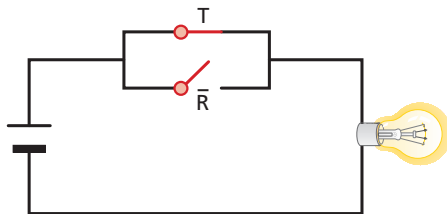
9



proposizione:
 passa corrente?
 valore di verità:

10 ESERCIZIO GUIDA

Disegniamo un circuito corrispondente alla proposizione $T \vee \bar{R}$ che descriva la situazione: T vera, R vera.



Il connettivo che unisce le due proposizioni è \vee , quindi dobbiamo disegnare due interruttori collegati in parallelo. L'interruttore T deve essere chiuso, mentre l'interruttore \bar{R} deve essere aperto (poiché R è vera, \bar{R} è falsa). Il circuito richiesto è disegnato a fianco.

La corrente passa per T e la lampadina si accende. Ciò corrisponde al fatto che se T e R sono vere, anche $T \vee \bar{R}$ è vera.

Negli esercizi seguenti disegna i circuiti corrispondenti alle seguenti proposizioni.

11 $(A \wedge B) \vee C$; $A \wedge (B \vee C)$.

12 $(A \vee B) \wedge C$; $A \vee (B \wedge C)$.

13 $A \vee \bar{B}$; $A \wedge \bar{B}$; $\bar{A} \wedge B$; $\bar{A} \wedge \bar{B}$.

14 $\bar{A} \vee B \vee C$; $A \vee (B \wedge \bar{C})$.

15 $\bar{A} \wedge (B \vee \bar{C})$; $A \wedge (\bar{B} \vee \bar{C})$.