

Relè

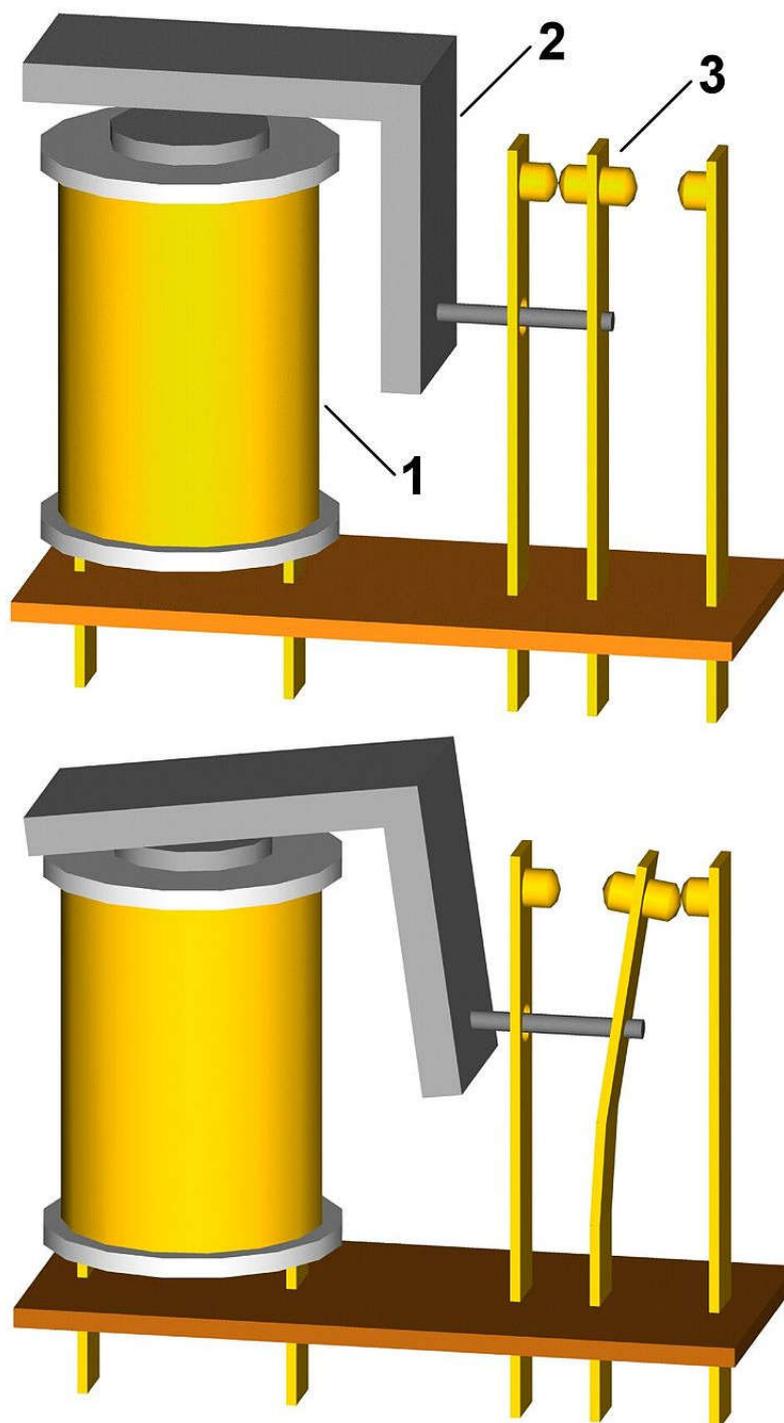
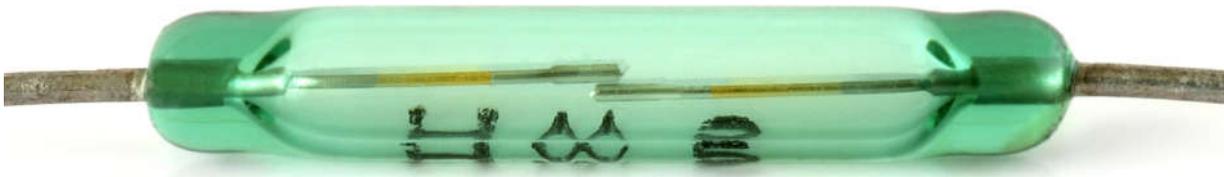


Immagine che schematizza il funzionamento di un relè.

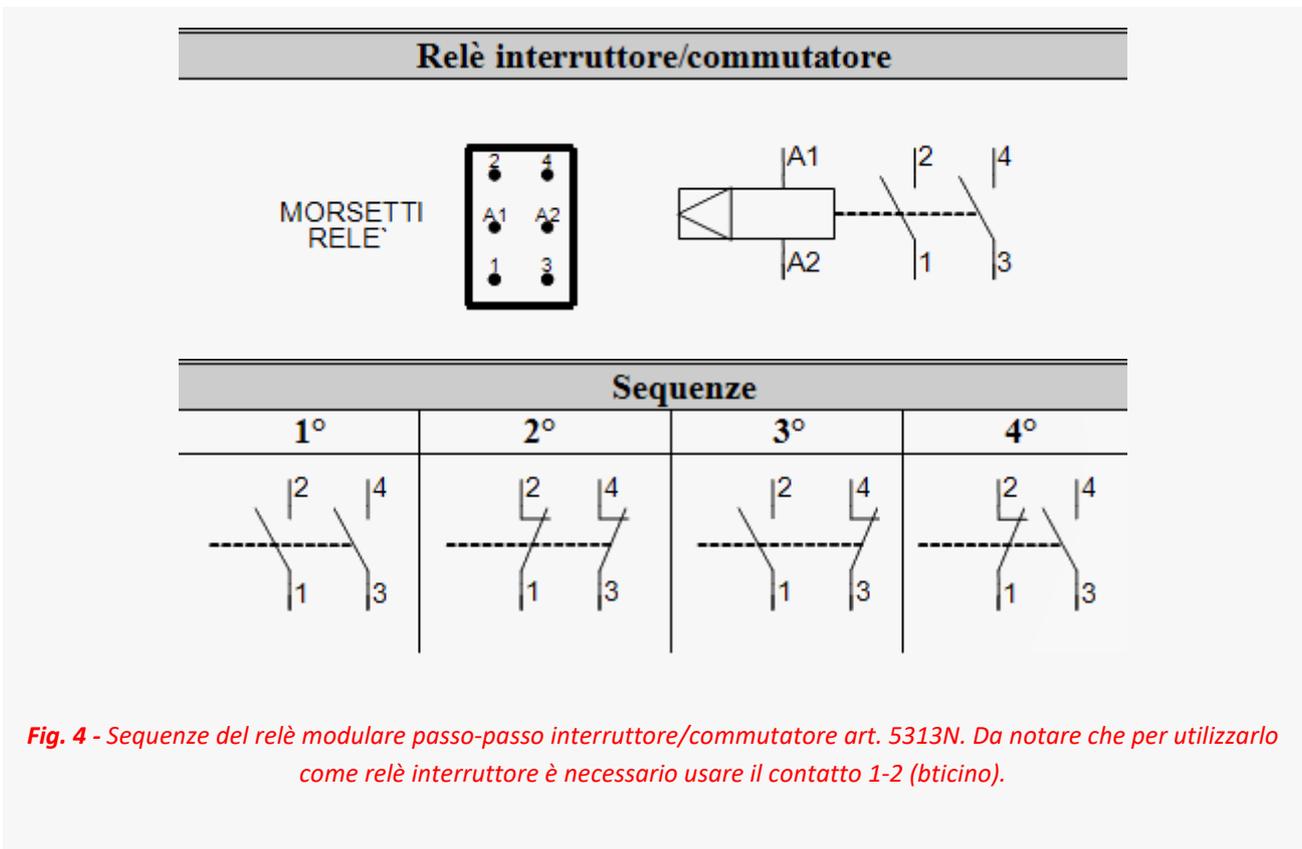
Legenda:

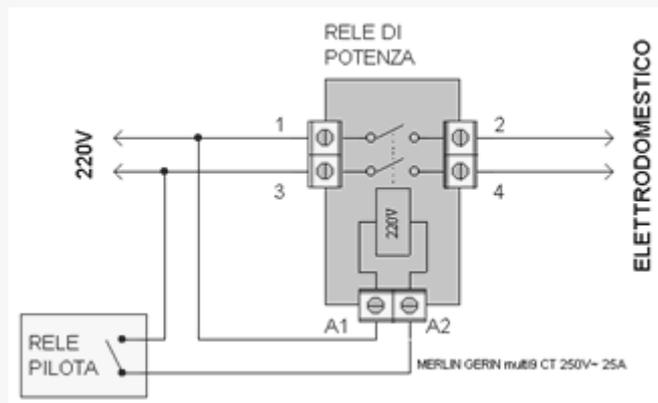
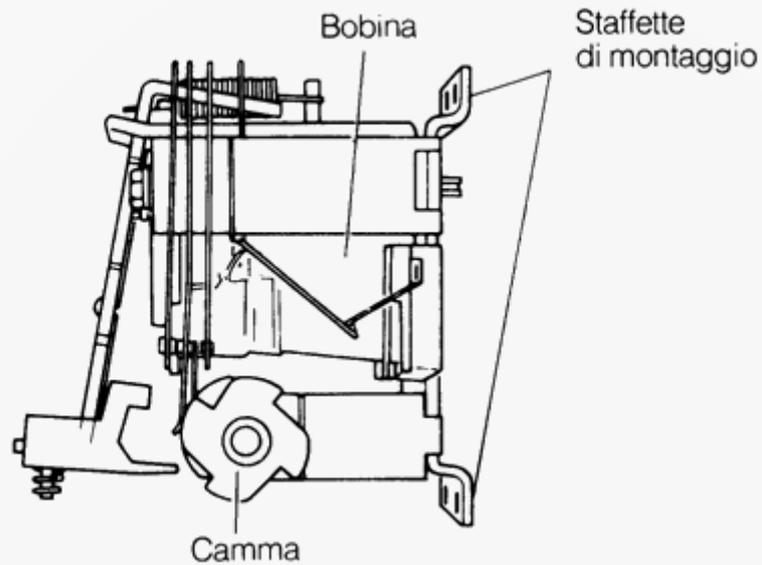
1. Bobina
2. Ancora
3. Contatto mobile



Il **dry-reed** è un tipo di relè monostabile in cui i contatti sono contenuti in una ampolla in vetro sigillata ermeticamente, al cui interno è stato immesso gas inerte. Le due lamine metalliche che costituiscono il contatto sono realizzate in materiale **ferromagnetico**, in modo tale che investite da un campo magnetico esterno si magnetizzano temporaneamente ed attraggono tra loro. Esiste anche una versione con contatto normalmente chiuso, realizzato con una lamina in materiale non ferromagnetico che è in contatto con una lamina in posizione di riposo. Esiste una versione con una terza lamina, impiegato nella funzione di deviatore.

Vantaggio di questo dispositivo è la bassa usura nel tempo, dovuta alla totale protezione dei contatti da polvere ed umidità, nonché il ridotto rischio di innesco di archi voltaici. La chiusura del contatto può avvenire tramite un solenoide che circonda il bulbo, oppure con un elettromagnete, ma anche con un campo prodotto da un magnete avvicinato al dispositivo. Questo sistema è usato nei contatti magnetici degli antifurto.





Scritto da Massimo Bernardini



In commercio esistono diversi **relè passo-passo** (o bistabili).

Si differenziano, elettricamente, dalla tensione di funzionamento della bobina, dal numero dei contatti e se tali contatti sono interruttori o deviatori.

Il funzionamento.

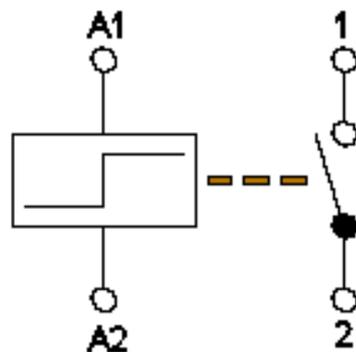
Applicando tensione per un breve periodo alla bobina di un relè bistabile, si ottiene una variazione permanente dello stato del contatto, da "0" a "1". Soltanto un successivo impulso ai capi della bobina, riporta il contatto allo stato iniziale, da "1" a "0".

In un **relè passo passo** ai fini del funzionamento, è del tutto aleatoria la definizione NC o NA.

Altri parametri da non sottovalutare sono: la tensione d'isolamento dei contatti e la corrente che essi possono sopportare.

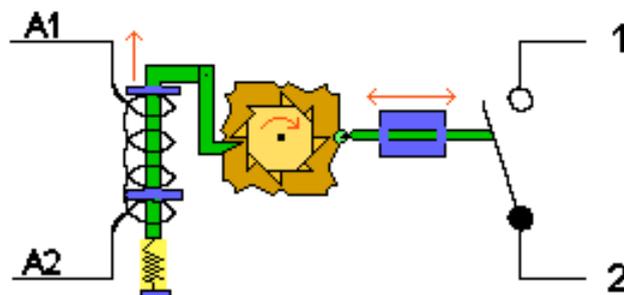
La tensione d'isolamento, deve essere sempre maggiore della tensione di funzionamento del circuito di potenza.

La corrente di contatto, deve risultare maggiore del valore della corrente di lavoro del circuito di potenza e maggiore dell'eventuale corrente di picco del circuito stesso.



simbolo elettrico di un relè passo-passo ad un contatto

- supporti
- aste scorrevoli
- ruota dentata
- molla di richiamo



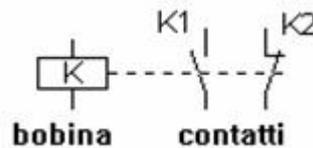
struttura interna di un relè passo-passo

Relè

1 - Generalità

Per relè si intende un' apparecchiatura con uno o più contatti elettrici, che vengono azionati per mezzo di un elettromagnete quando la bobina dello stesso viene percorsa da una corrente (cioè quando viene "eccitata").

Il simbolo elettrico del relè è quello riportato nella figura seguente:



Con una prima classificazione si possono distinguere i seguenti tipi di relè:

- **Relè normali:** Relè che richiedono l'alimentazione della bobina per tutto il tempo di funzionamento.
- **Relè ad impulsi:** Relè costruiti con caratteristiche tali che il loro funzionamento si ottiene inviando alla bobina impulsi istantanei di corrente. La bobina deve essere alimentata soltanto per il breve periodo di durata dell'impulso.
- **Relè a tempo (temporizzatori):** Relè che effettuano automaticamente una determinata manovra elettrica (apertura e/o chiusura di uno o più contatti) dopo un certo intervallo di tempo dall'istante in cui è stata alimentata la bobina o dall'istante in cui è stata tolta l'alimentazione alla bobina.

Un'altra classificazione dei relè è quella che tiene conto del diverso comportamento in condizioni di presenza della tensione di alimentazione della bobina. A questo proposito si distinguono:

- **Relè bistabili o a ritenuta**
- **Relè monostabili o a rilascio**

La differenza fra i due tipi si riscontra nel numero di posizioni stabili di funzionamento.

Nei **relè bistabili** le posizioni di riposo (per esempio, contatti aperti) e di lavoro (per esempio, contatti chiusi) sono entrambe stabili anche in assenza di alimentazione della bobina di eccitazione, e ciascun intervento di apertura e di chiusura dei contatti è ottenuto alimentando la bobina stessa per un breve istante (cioè mediante un "impulso" di corrente). Il mantenimento dei contatti nella posizione di lavoro, anche al cessare dell'alimentazione, è assicurato da un sistema di ritenuta di natura meccanica. A questa categoria appartengono i relè a impulsi.

Nei **relè monostabili**, invece, è stabile la sola condizione di riposo (per esempio, contatti aperti), cosicché per passare nella condizione di lavoro (per esempio, contatti chiusi) occorre alimentare la bobina di eccitazione e mantenerla alimentata; togliendo l'alimentazione si ha il ritorno nella posizione di riposo. I relè normali appartengono a questa categoria.

Le principali caratteristiche dei relè sono:

1. Tensione di alimentazione della bobina (in volt)
2. Tensione dei contatti (in volt)
3. Portata dei contatti principali (in ampere)
4. Portata degli eventuali contatti ausiliari (in ampere)
5. Esecuzione (a giorno, in calotta, ecc.)

2 - Circuiti di comando e di potenza di un relè

Dalla definizione di relè (e dal disegno del suo simbolo elettrico) si ricava che in relè coesistono due tipi di circuiti distinti:

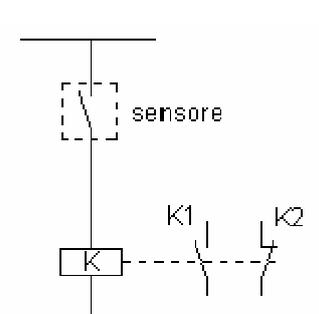
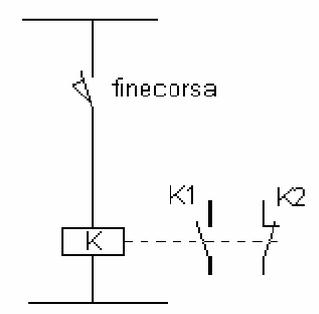
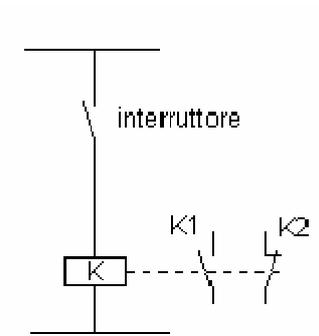
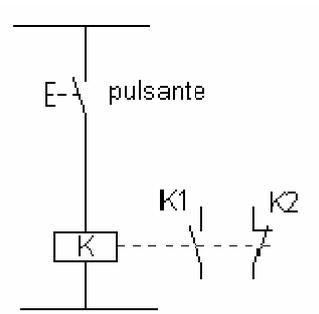
- **Circuito di comando**
- **Circuito di potenza (o di utilizzazione)**

A) Circuito di comando

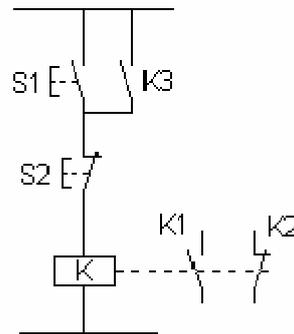
Il funzionamento dell'elettromagnete di un relè si ottiene realizzando un **circuito di comando**, attraverso il quale si

ottiene l'eccitazione della bobina. La chiusura del circuito di comando si può realizzare, a seconda dei casi, per mezzo di uno o più dispositivi manuali o automatici.

Quelli di uso più comune sono:



Un'applicazione tipica di questo tipo di comando è quella che realizza l'arresto e l'avviamento di un motore, come nella figura che segue (K3 è il contatto di autoalimentazione o di ritenuta).



Il circuito di comando del relè (nel quale è inserita la bobina di eccitazione) è normalmente indipendente da quello di utilizzazione dove si trovano inseriti i contatti principali che alimentano uno o più carichi. Ciò rende possibile alimentare i due circuiti a tensioni differenti: per ragioni di sicurezza può essere necessario, per esempio, alimentare il circuito di comando a tensione ridotta, oppure, per motivi particolari, alimentare lo stesso circuito in corrente continua.

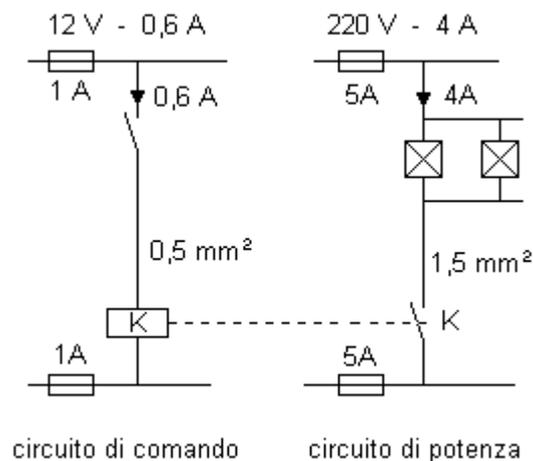
B) Circuito di potenza (o di utilizzazione)

Il circuito, nel quale sono inseriti i contatti interni di un relè attraverso i quali si comandano uno o più carichi, è considerato il circuito principale e viene denominato, a seconda dei casi, **circuito di utilizzazione** o **circuito di potenza**.

Il comando di uno o più contatti di un relè permette di realizzare in modo semplice circuiti particolari che risulterebbero di difficile attuazione se predisposti con normali apparecchiature di comando manuali.

Il circuito di utilizzazione può differenziarsi da quello di comando sia per la possibilità di funzionare a tensione diversa, sia per i valori delle correnti (e quindi per il dimensionamento dei conduttori e delle protezioni).

A questo proposito c'è da osservare che, mentre la corrente nel circuito di utilizzazione dipende dal carico alimentato attraverso i contatti principali, quella nel circuito di comando rimane, viceversa, sempre la stessa (è cioè, per un determinato relè, indipendente dal carico).



3 - Principali applicazioni dei relè nei circuiti e loro vantaggi

Di seguito vengono riportate alcune applicazioni dei relè ed elencati alcuni vantaggi che permettono di comprendere meglio la funzione dei relè negli impianti elettrici.

a) Possibilità di realizzare il circuito di comando a tensione ridotta

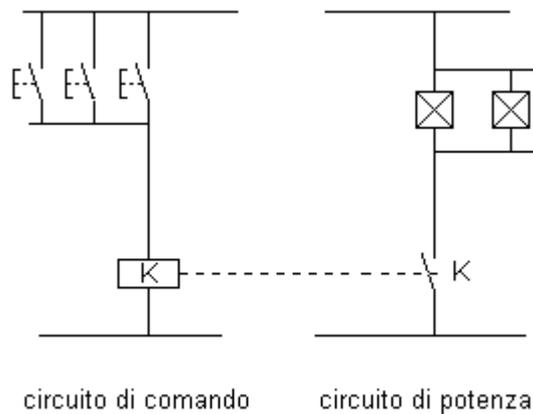
La separazione fra i due circuiti, di comando e di potenza, offre il vantaggio di poter alimentare il circuito di comando a tensione di sicurezza (per esempio 25 Vca, 50 Vcc).

Ciò permette (vedi figura precedente) di installare organi di comando normali (interruttori e pulsanti) anche in luoghi ed ambienti particolari, quali bagni, lavanderie, ecc., cioè, in generale, in tutti quei luoghi considerati umidi e per i quali è richiesta, per ragioni di sicurezza delle persone, una tensione ridotta.

b) Possibilità di semplificare i circuiti comandati da molti punti (impiego dei relè a impulsi)

È possibile aumentare a piacimento i punti di comando semplicemente inserendo un numero senza limite di pulsanti collegati in parallelo.

Oltre alla semplificazione dell'impianto ciò consente un certo risparmio nella quantità di conduttori necessari per la sua realizzazione; risulta, infatti, minore sia il numero dei conduttori che arrivano ai pulsanti (due in luogo dei tre o quattro necessari rispettivamente per i deviatori e gli invertitori), sia il numero di quelli che collegano fra di loro le varie scatole di derivazione.

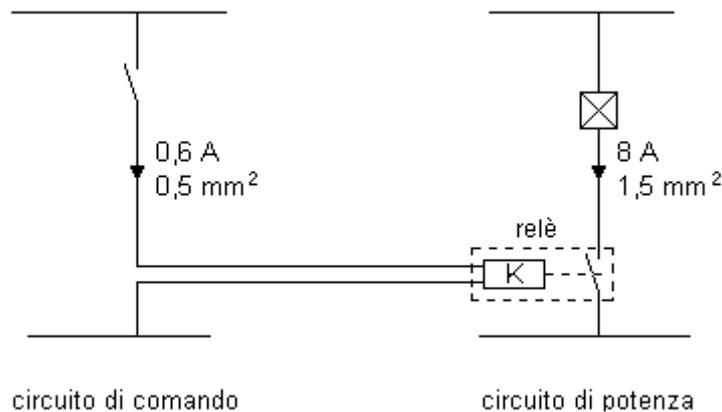


c) Possibilità di comandare a distanza un carico

L'impiego di un relè, in questo caso, permette il comando a distanza ("telecomando") di un determinato carico attraverso una linea (circuito di comando) percorsa da una corrente inferiore a quella del carico (circuito di utilizzazione).

Ciò comporta il vantaggio di poter realizzare la linea di comando con conduttori di sezione ridotta rispetto al circuito di utilizzazione.

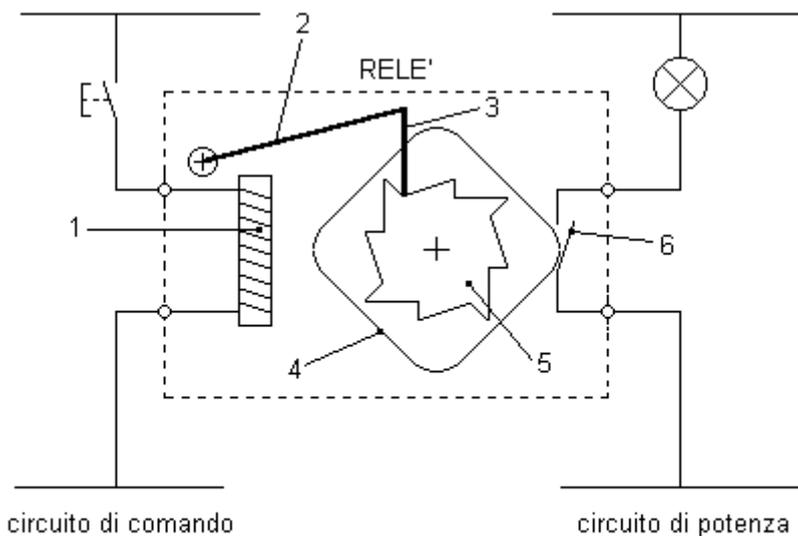
Con un comando tradizionale invece, per esempio un interruttore, la corrente che attraversa quest'ultimo è identica a quella del carico e identiche devono essere, pertanto, anche le sezioni dei conduttori.



In conclusione, gli esempi precedenti evidenziano come l'impiego dei relè nei circuiti elettrici permette il "trasporto" di un segnale da un circuito semplice e di caratteristiche ridotte (qual è il circuito di comando) ad un altro circuito (circuitto di potenza) di caratteristiche diverse dal primo, soprattutto per quanto riguarda la corrente ed eventualmente anche la tensione. In altre parole, si evidenzia come con una piccola corrente sia possibile "pilotare" un grosso carico: sotto questo aspetto il relè può essere considerato come un "amplificatore di potenza".

4 - Relè a impulsi

I relè a impulsi vengono normalmente impiegati nei circuiti luce e sostituiscono gli apparecchi di manovra tradizionali (interruttori, deviatori, invertitori, commutatori). Essi vengono anche chiamati "**relè ad arpionismo**" per la loro caratteristica di funzionamento "passo-passo" ottenuta con l'invio di impulsi elettrici alla *bobina* di un elettromagnete che agisce su un particolare *azionatore* solidale all'*ancora* dell'elettromagnete stesso. Detto azionatore fa ruotare una *rotella a denti di sega* ed un *eccentrico* entrambi impernati sullo stesso asse. La *parte mobile dei contatti* è mossa dall'eccentrico e chiude o apre uno o più contatti alternativamente ad ogni impulso inviato alla bobina.



- | | | | |
|-----------------------------|---------------------|----------------|----------------|
| 1 - Bobina | 2 - Ancora | 3 - Azionatore | 4 - Eccentrico |
| 5 - Rotella a denti di sega | 6 - Contatto mobile | | |

Gli organi di comando utilizzati con i relè a impulsi sono dei pulsanti del tipo "normalmente aperto" (pulsante NA). Un pulsante normalmente aperto viene a trovarsi chiuso solo durante la momentanea manovra di chiusura. Una molla antagonista, infatti, provoca l'immediata apertura del contatto del pulsante non appena cessa la pressione del dito, e il contatto torna così nella posizione di normalmente aperto (posizione di riposo). Ciò permette di inserire un numero illimitato di pulsanti in parallelo senza che venga alterato lo stato iniziale dei circuiti.

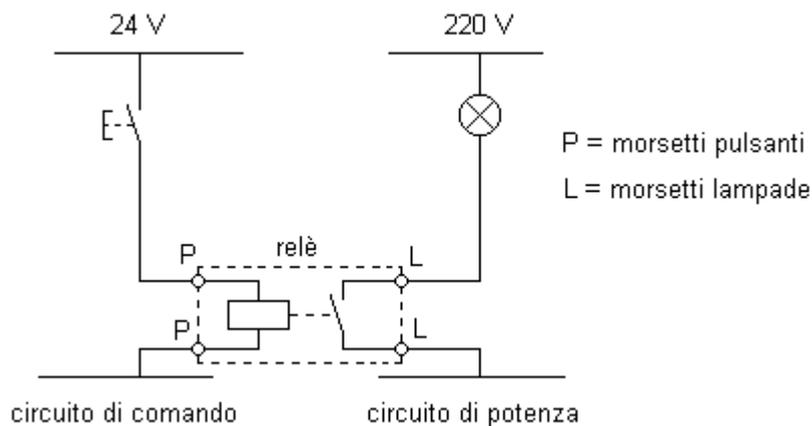
Esistono due tipi di relè a impulsi:

- Relè interruttore- Relè commutatore

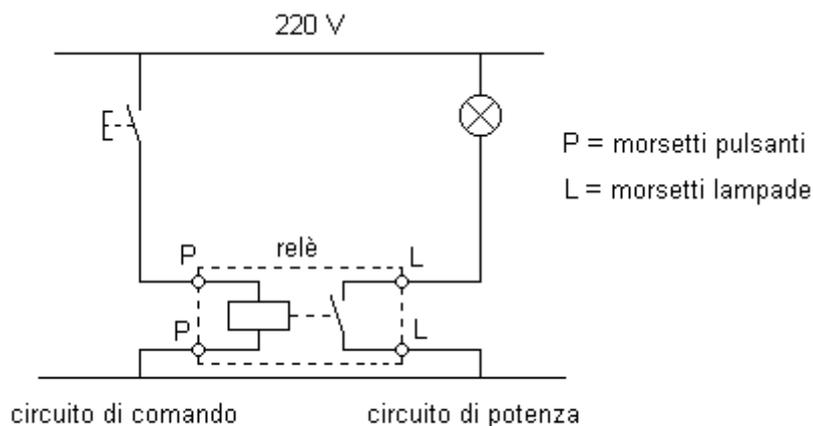
Gli elementi caratteristici che differenziano i due tipi di relè sono la forma costruttiva dell'eccentrico (o albero a camme) e il numero dei contatti del circuito di utilizzazione.

- Relè interruttore a impulsi

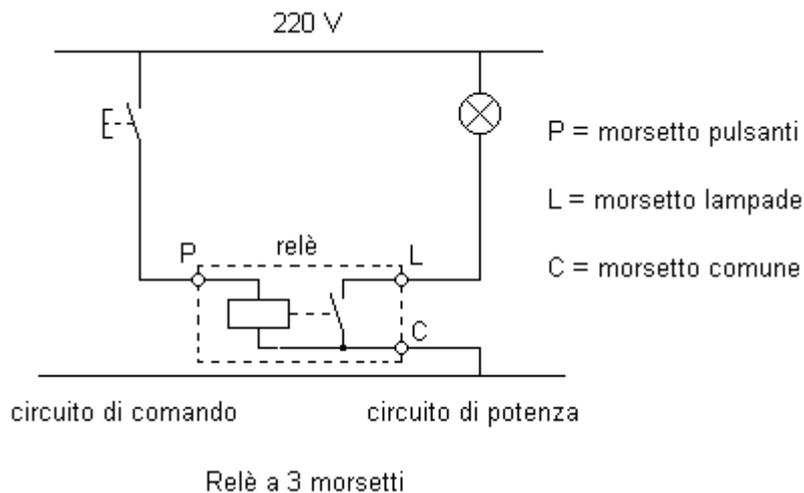
Il relè interruttore a impulsi ha, normalmente, un solo contatto di potenza azionato da un unico eccentrico solidale con la rotella a denti di sega. Esso offre molti dei vantaggi considerati in precedenza. In particolare, si presta bene al comando di uno o più utilizzatori (disposti in parallelo) comandati da un numero illimitato di punti: applicazioni tipiche sono quelle per impianti luce in locali con molti ingressi (per esempio corridoi). Un altro vantaggio presentato dall'impiego del relè interruttore a impulsi rispetto al tradizionale comando con deviatori e invertitori, è quello di poter realizzare i circuiti di comando e di utilizzazione separati fra di loro e di conseguenza di poter alimentare il primo a tensione ridotta (per esempio 25 V) richiesta in particolari condizioni di installazione. In questo caso il relè presenta quattro morsetti: due per il circuito di comando (alimentazione della bobina a tensione ridotta) e due per il circuito di utilizzazione (alimentazione del carico).



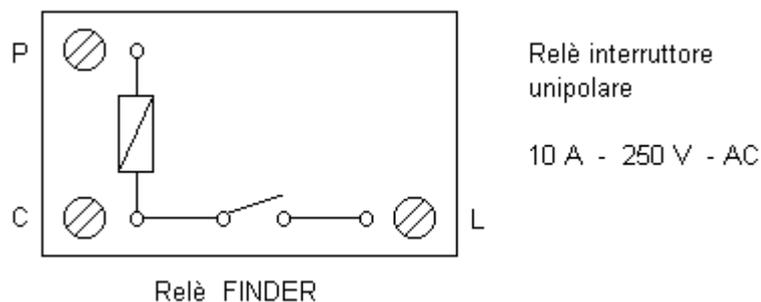
I relè interruttori possono però essere anche a tre morsetti invece che a quattro. Ciò si verifica quando il circuito di comando e quello di utilizzazione funzionano alla stessa tensione (normalmente 220 V): è il caso, per esempio, di quegli impianti dove, non sussistendo particolari condizioni di pericolo, non è richiesta la separazione dei due circuiti con la conseguente possibilità di alimentare il circuito di comando a tensione ridotta. La riduzione a tre morsetti si ottiene collegando fra di loro, internamente al relè, i morsetti in comune.



Relè a 4 morsetti



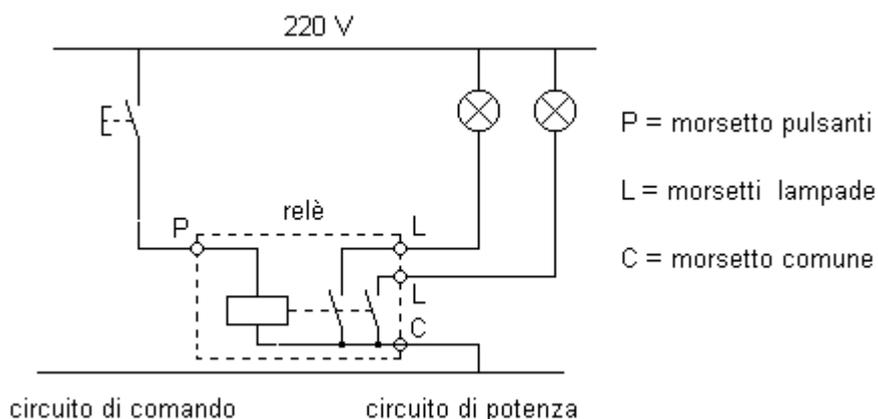
L'aspetto esteriore di un relè interruttore a impulsi a tre morsetti (della ditta FINDER) è il seguente:



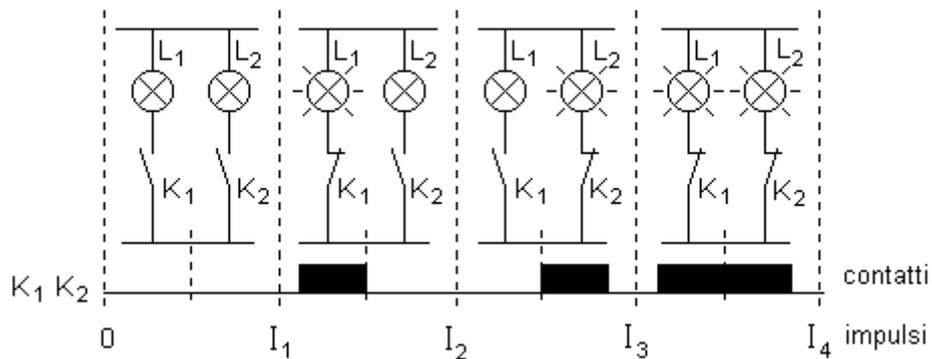
Un ulteriore vantaggio del relè interruttore a impulsi è quello derivante dal fatto che la corrente del circuito di comando è indipendente dalla corrente del circuito di utilizzazione. Ciò consente un dimensionamento ridotto (sezione più piccola) dei conduttori del circuito di comando (dove sono inseriti i pulsanti) rispetto ai conduttori del circuito di utilizzazione (dove sono inseriti i carichi). Con i comandi tradizionali (interruttori, deviatori, invertitori, commutatori), invece, la corrente che attraversa tali apparecchi è la stessa di quella del carico.

- Relè commutatore a impulsi

Il relè commutatore a impulsi è simile, nel principio di funzionamento, al relè interruttore. L'unica differenza consiste nel fatto che nel relè commutatore si hanno due contatti di potenza azionati da due eccentrici solidali fra di loro e con la rotella a denti di sega. I profili dei due eccentrici sono di forma diversa e tali da realizzare una determinata sequenza di apertura e chiusura dei contatti stessi. Lo schema elettrico di un relè commutatore a impulsi è riportato nella figura seguente.



Il suo ciclo di funzionamento può essere rappresentato graficamente con una "sequenza" che mette in evidenza la variazione dello stato dei suoi contatti di utilizzazione (aperto/chiuso) ad ogni impulso che viene inviato, tramite un pulsante, alla bobina di eccitazione.



L'analisi della sequenza di funzionamento del relè commutatore mette in evidenza gli inconvenienti che questo tipo di apparecchio presenta rispetto al tipo tradizionale di commutatore realizzato, di solito, con due interruttori.

Un primo inconveniente consiste nella macchinosità presentata dal ciclo nella ricerca di una specifica posizione di funzionamento delle lampade. Se, per esempio, si vuole ottenere l'accensione della sola lampada L_2 , partendo da lampade spente, sono necessari due impulsi. Eventuali impulsi dati in più per errore costringono ad una nuova ricerca della posizione desiderata nel ciclo passando attraverso tutte le posizioni intermedie. Un secondo inconveniente che questo dispositivo presenta è quello che talvolta si debba necessariamente passare per la posizione "tutto spento" per ottenere talune variazioni di posizione: per esempio dalla posizione di L_2 accesa a quella di L_1 accesa. Ciò nonostante, il relè commutatore si presenta vantaggioso, per i motivi già esaminati a proposito dei relè interruttori, quando il comando delle lampade deve avvenire da più punti.

