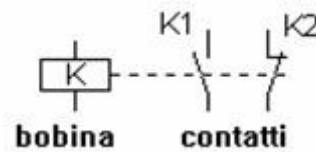


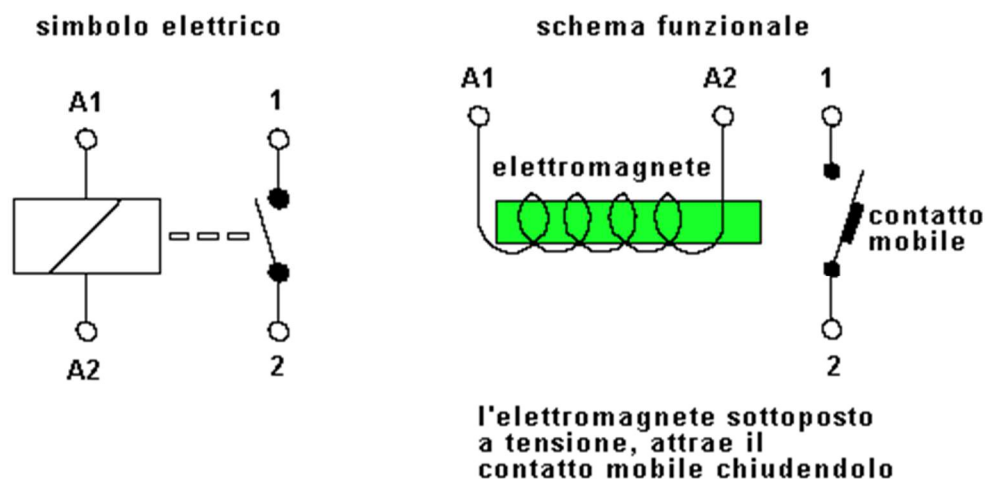
Il Relè e sue applicazioni nell'Impiantistica

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 in questo caso si dice che la bobina viene "eccitata".

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



La bobina può essere indicata anche con un rettangolo con all'interno una sbarra in diagonale



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, , questi appartengono alla categoria monostabili che studieremo più avanti.
- **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, questi appartengono alla categoria bistabili che studieremo più avanti.
- **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:

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

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

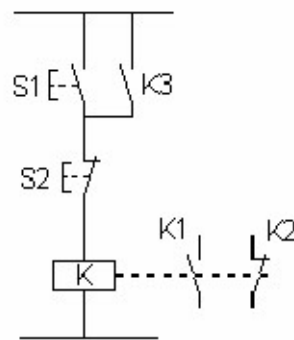
Il funzionamento dell'elettromagnete di un relè si ottiene realizzando un **circuito di comando**, attraverso il quale si ottiene l'eccitazione della bobina. La chiusura del circuito di comando si può realizzare, a seconda dei casi, per mezzo di uno o più dispositivi manuali o automatici.

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.

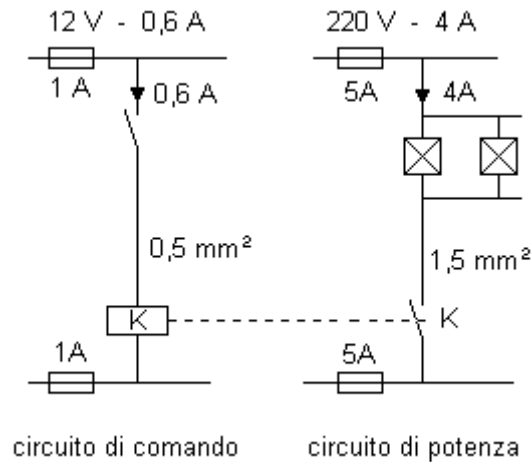
B) Circuito di potenza (o di utilizzazione)

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.



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

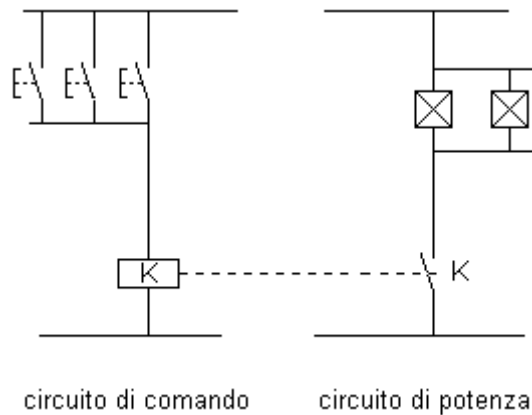
La separazione fra i due circuiti, di comando e di potenza, offre il vantaggio di poter alimentare il circuito di comando a tensione di sicurezza per esempio 12 Vcc oppure 24 Vca .

Ciò permette di installare organi di comando normali 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, sia il numero di quelli che collegano fra di loro le varie scatole di derivazione.

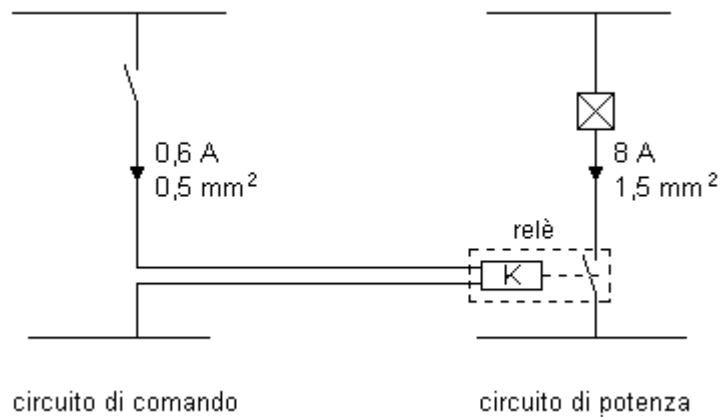


c) Possibilità di comandare a distanza un carico

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

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

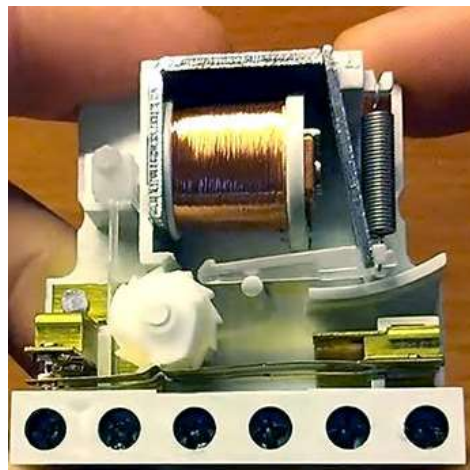
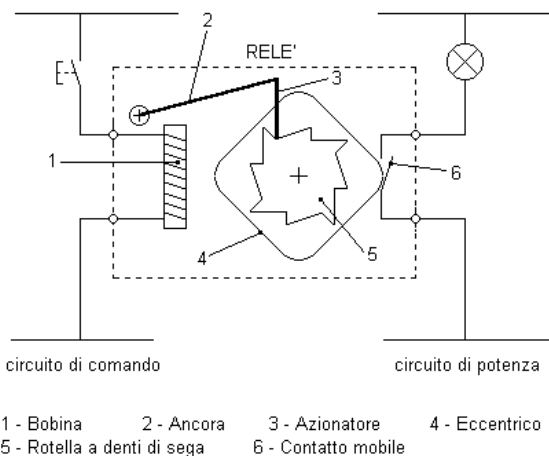
Con un comando tradizionale invece, per esempio un interruttore, la corrente che attraversa quest'ultimo è identica a quella del carico e identiche devono essere, pertanto, anche le sezioni dei conduttori.



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 (circuito 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.

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 imperniati 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.



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.

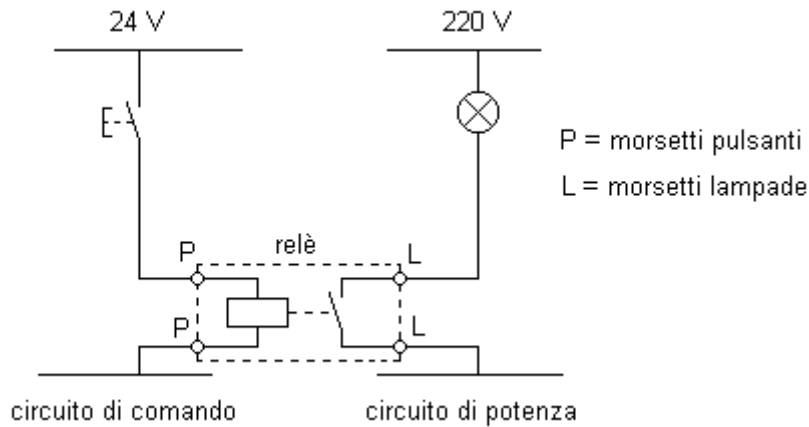
Esistono due tipi di relè a impulsi:

Relè interruttore- Relè commutatore

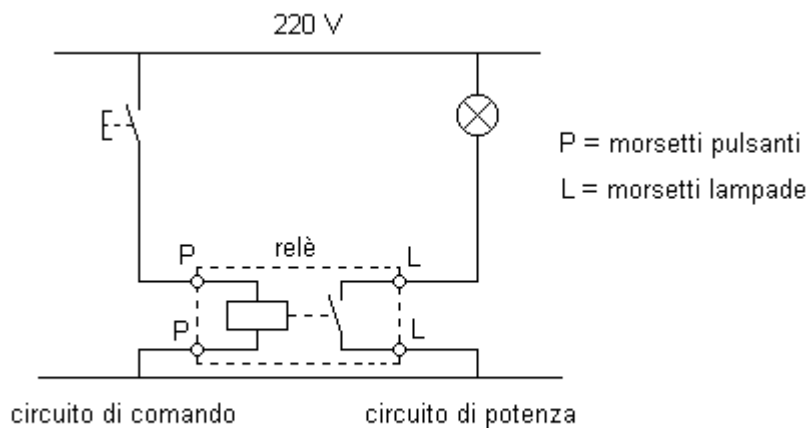
Gli elementi caratteristici che differenziano i due tipi di relè sono la forma costruttiva dell'eccentrico detto anche albero a camme e il numero dei contatti del circuito di utilizzazione.

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, 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 24 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).

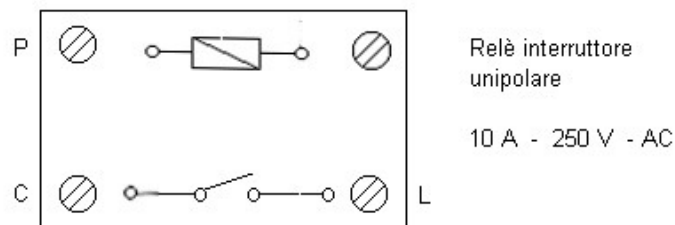


I relè interruttori possono però essere anche a tre morsetti invece che a quattro. Ciò si verifica quando il circuito di comando e quello di utilizzazione funzionano alla stessa tensione (normalmente 220 V): è il caso, per esempio, di quegli impianti dove, non sussistendo particolari condizioni di pericolo, 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.



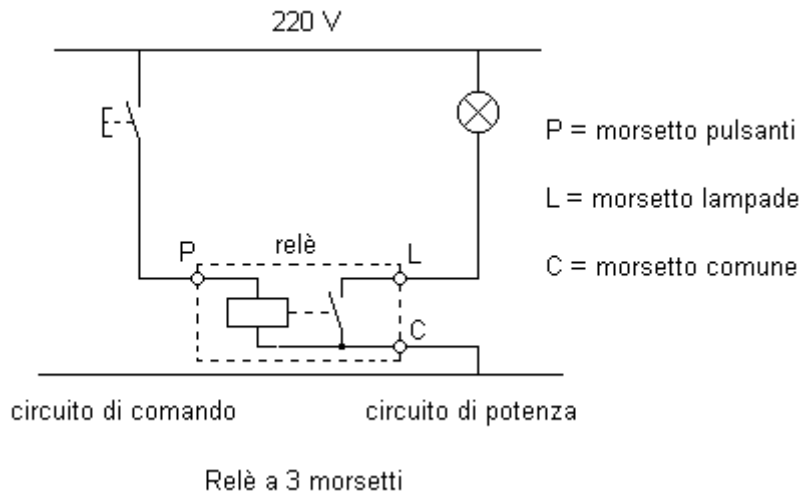
Relè a 4 morsetti

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

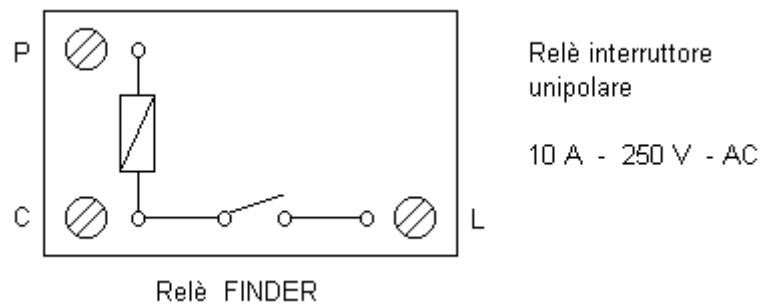


Relè FINDER

(vecchio modello Finder)



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

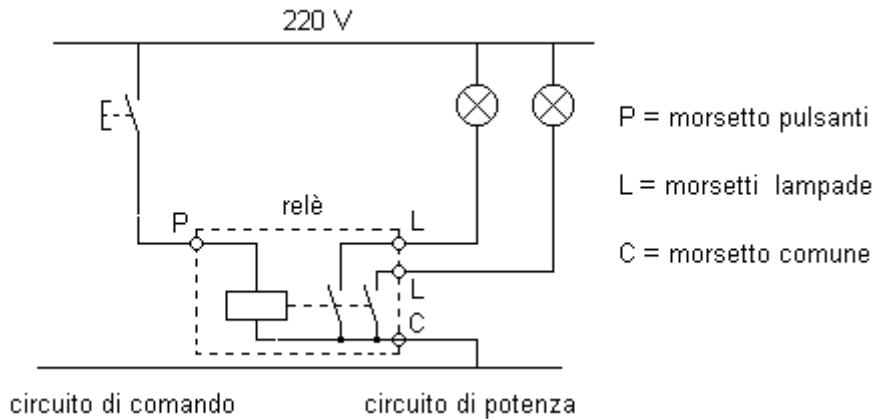


(vecchio modello Finder)

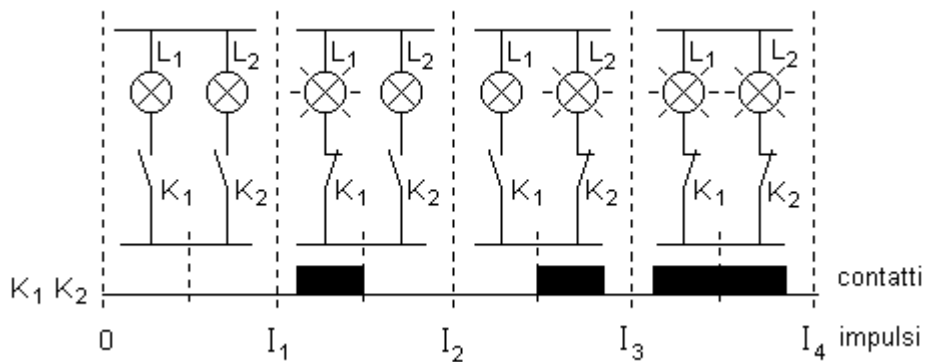
Un ulteriore vantaggio del relè interruttore a impulsi è quello derivante dal fatto che la corrente del circuito di comando è indipendente dalla corrente del circuito di utilizzazione. Ciò consente un dimensionamento ridotto e quindi una sezione più piccola dei conduttori del circuito di comando (dove 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 pertanto la sezione dei file sarà la stessa utilizzata per il 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.



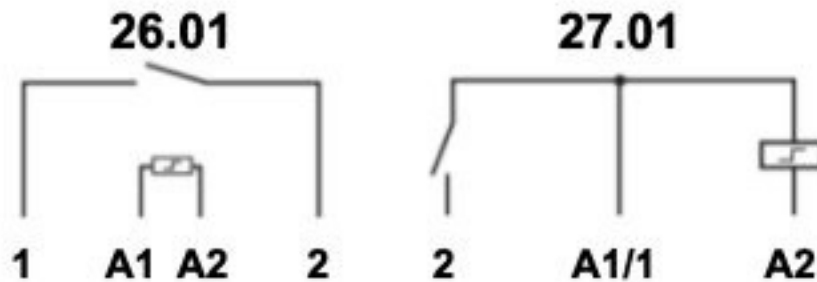
L'analisi della sequenza di funzionamento del relè commutatore mette in evidenza gli inconvenienti che questo tipo di apparecchio presenta rispetto al tipo tradizionale di commutatore realizzato, di solito, con due interruttori. Un primo inconveniente consiste nella macchinosità presentata dal ciclo nella ricerca di una specifica posizione di funzionamento delle lampade. Se, per esempio, si vuole ottenere l'accensione della sola lampada L₂, 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 L₂ accesa a quella di L₁ 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.

Applicazione pratica e collegamenti relè passo passo

Vediamo ora come poter collegare un relè passo passo. Per i collegamenti scegliamo un relè Finder della serie 26 e un relè, sempre della Finder ma della serie 27.

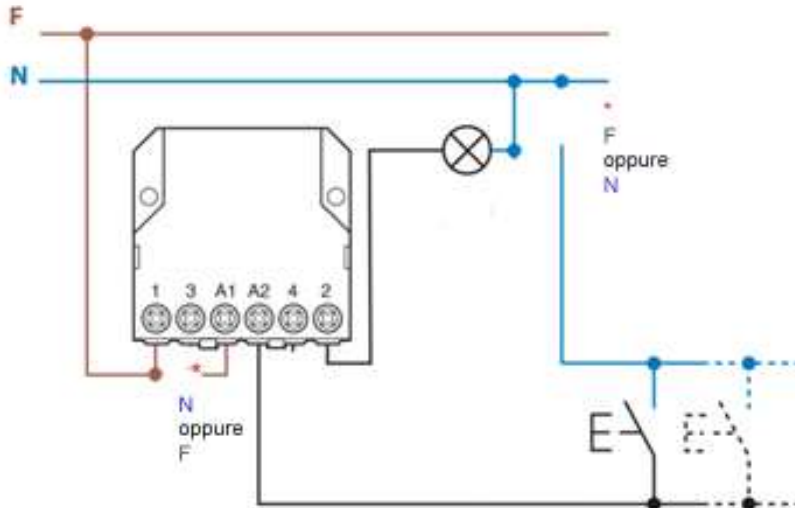


La disposizione dei contatti e dei contatti per la bobina dei due relè è la seguente:



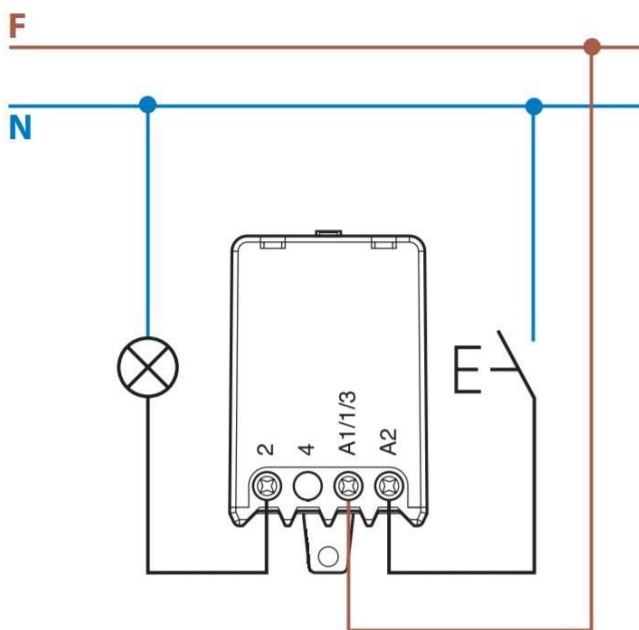
Per la serie 26 abbiamo il relè 26.01.8.230.0000 mentre, per la serie 27 il relè 27.01.8.230.0000 entrambi alimentati con la tensione di rete di 220V.

Lo schema elettrico di collegamento tipico di un punto luce a relè nel caso dei Finder 26.01 e dei Finder 27.01 sono i seguenti:

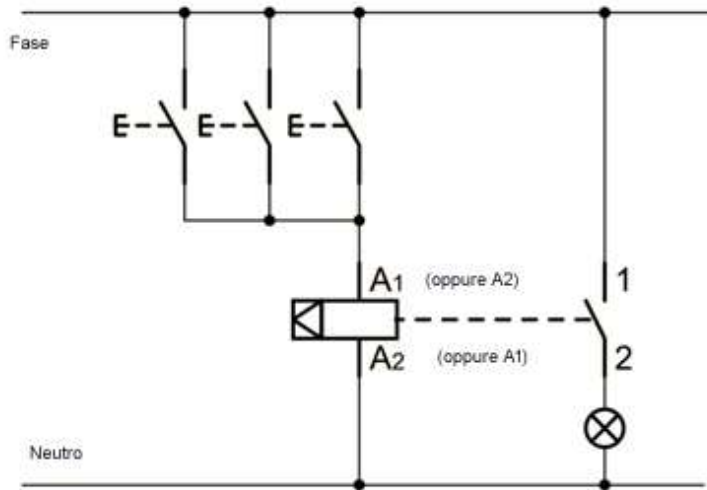


Finder 26.01

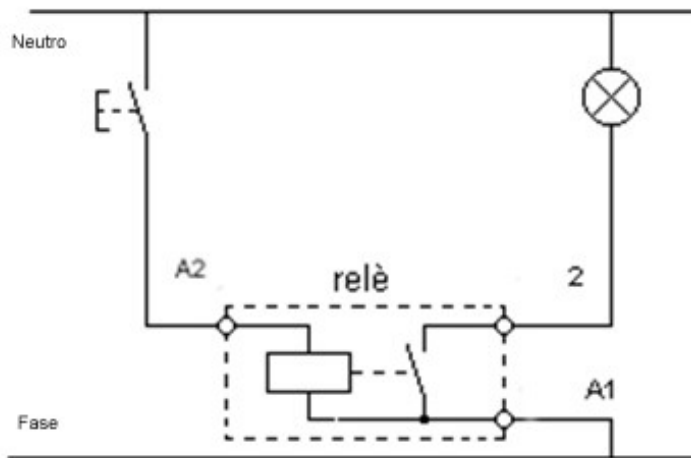
I collegamenti A1 e i pulsanti possono essere collegati rispettivamente alla fase e al neutro come consigliato dal costruttore (si risparmia un filo) oppure inversamente come da schema di principio



Finder 27.01

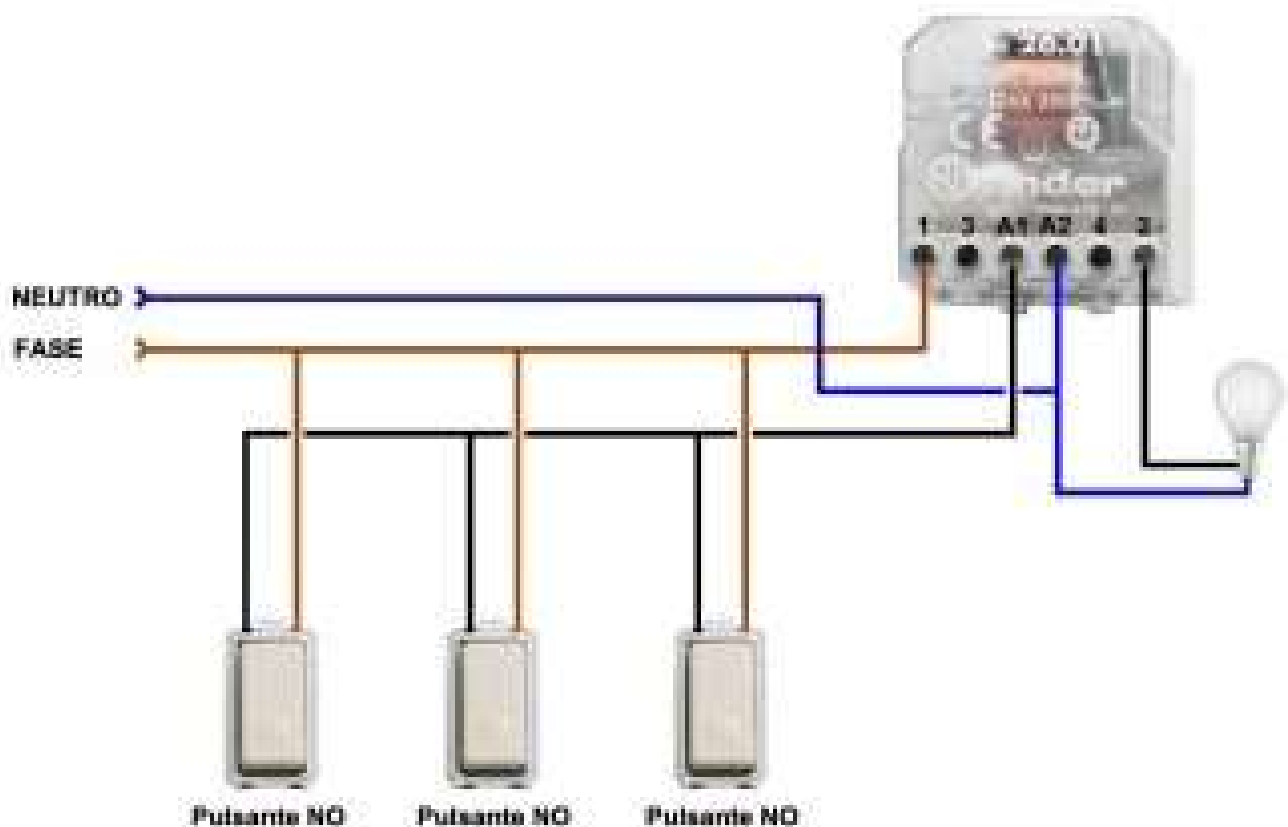


Schema Funzionale relè finder 26.01



Schema funzionale relè finder 27.01

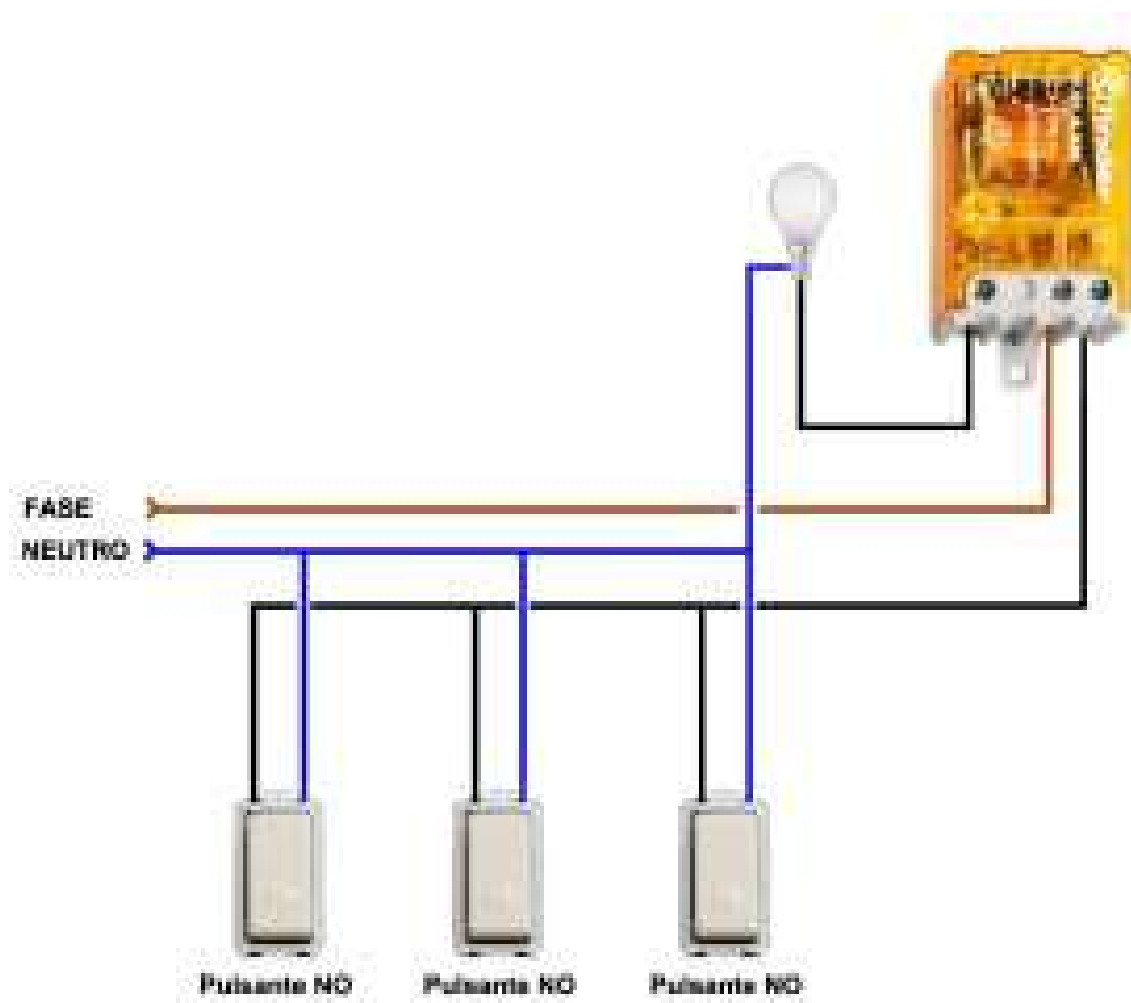
Collegamento elettrico relè passo passo 26.01.8.230.0000



Descriviamo i collegamenti dello schema per semplificarne il montaggio:

1. Sull'ingresso A2 del relè, dobbiamo collegare il cavo neutro, (colore blu o azzurro). Lo stesso filo del neutro dobbiamo collegarlo al dispositivo di illuminazione (lampada).
2. La fase, filo marrone, la dobbiamo collegata ai pulsanti, che dovranno accendere la luce e al morsetto 1 del relè.
3. Gli altri morsetti dei pulsanti, quelli liberi, filo nero, che dovranno interrompere la fase, dobbiamo collegarli tutti insieme sul morsetto numero A1 del relè.
4. Per finire, il morsetto numero 2 del relè lo dobbiamo collegare alla lampada.
(Se vogliamo utilizzare dei pulsanti luminosi (fino a 15 pulsanti max 1mA 230Vac), è necessario l'utilizzo del modulo Finder 026.00 da collegare sui morsetti A1 e A2 del relè).

Collegamento elettrico relè passo passo 27.01.8.230.0000



Descriviamo i collegamenti dello schema per semplificarne il montaggio:

1. Sull'ingresso A1 del relè, dobbiamo collegare il cavo della fase (nel nostro caso marrone).
2. Il neutro, filo azzurro, lo dobbiamo collegare ai pulsanti e alla lampada.
3. Gli altri morsetti dei pulsanti, quelli liberi, filo nero, dobbiamo collegarli tutti insieme sul morsetto numero A2 del relè.
4. Per finire, il morsetto numero 2 del relè lo dobbiamo collegare al dispositivo alla lampada.
(Se vogliamo utilizzare dei pulsanti luminosi (fino a 24 pulsanti max 1mA 230Vac), è necessario l'utilizzo del modulo Finder 027.00 da installare direttamente sul relè).