

Schemario impianti elettrici civili tradizionali



Prefazione

Con questo schemario degli impianti elettrici in bassa tensione BTicino vuole fornire un utile strumento per la formazione degli allievi, dei primi anni, degli Istituti tecnici e Professionali.

Questa pubblicazione copre essenzialmente gli impianti elettrici tradizionali (ovvero, realizzati prevalentemente con apparecchi elettromeccanici) installati in ambienti di tipo civile e similare che fanno parte del programma di impianti.

L'impostazione offre le informazioni generali necessarie affinché gli allievi possano addentrarsi nel campo della tecnica degli impianti elettrici partendo dagli schemi più semplici.

La rappresentazione delle varie tipologie di schemi, redatti secondo la normativa CEI, avviene con riferimenti agli apparecchi necessari per ottenere le specifiche funzioni.

Nell'appendice dello schemario sono riportati i segni grafici più utilizzati negli impianti in bassa tensione.

Ci auguriamo che questa edizione possa essere un utile strumento, nelle mani dei Docenti, per affrontare la materia specifica e ci attendiamo da chi opera sul "campo" utili suggerimenti, indicazioni, consigli in modo che le edizioni successive possano meglio soddisfare le specifiche esigenze didattiche.

btscuola

Indice

1	Impianti per il settore civile	1
	Serie civili componibili Gli apparecchi di comando Lampade ad incandescenza Lampade spia a scarica	
2	Comando di lampade da 1 punto	4
	Interruttore Comando di due lampade Interruttore con lampada spia Interruttore a tirante Commutatore Interruttore bipolare	
3	Comando di lampade da 2 punti	10
	Deviatore Deviatore usato come interruttore Deviatore con lampada di localizzazione Deviatore con lampada di localizzazione precablata Deviatore con lampada di localizzazione a collegamento libero	
4	Comando di lampade da 3 o più punti	16
	Invertitore Invertitore con lampada spia	
5	Comando a pulsante	18
	Pulsante Pulsante con lampada spia Pulsante a tirante Pulsante doppio	
6	Applicazioni dei pulsanti	22
	Pulsanti in esecuzioni speciali Finecorsa	
7	Comando di lampade a relé	26
	Relé Relé ciclico (relé interruttore)	
8	Lampade fluorescenti	32
	Lampade fluorescenti a catodo caldo Lampade fluorescenti a catodo freddo	
9	Commutatori	36
	Commutatore 1-0-2 a due tasti Commutatore rotativo	
10	Richiesta udienza per ufficio	38
	Sistema elettrico tradizionale Sistema elettronico	
11	Relé monostabili	42
	Relé monostabili per impieghi civili	
12	Tasca portabadge per alberghi	44
	Tasca per abilitazione circuito in camera	

13	Chiavi codificate Dispositivi elettronici a combinazione numerica	46
14	Variatori di tensione Dimmer Impianti con dimmer Dimmer a pulsante Dimmer per trasformatori elettronici	48
15	Interruttori orari Interruttori orari elettromeccanici Interruttori orari a spina Interruttori orari settimanali Interruttori orari speciali	54
16	Temporizzatori per impieghi civili Temporizzatore per luce scale Temporizzatore per bagno Temporizzatore a doppia funzione	58
17	Interruttori orari crepuscolari Dispositivi sensibili alla luce Interruttori crepuscolari con sonda separata Abbinamento interruttore crepuscolare/interruttore orario	62
18	Segnalatori luminosi Fotorelé Quadretti luminosi numerici	66
19	Interruttori a raggi infrarossi passivi Dispositivi sensibili ai corpi caldi in movimento Telecomandi e ricevitori da incasso	70
20	La temperatura nell'impiantistica Lamine bimetalliche	74
21	Termostati e cronotermostati Termostati a bimetallo Termostati elettronici Cronotermostati elettronici	76
22	Rivelatori di gas Rivelatori per gas metano o GPL	80
23	Prese d'antenna TV Distribuzione dei segnali televisivi	82
24	Diffusione sonora Sistema di sonorizzazione della casa	84
25	Lampade di emergenza Lampade autonome ricaricabili	86
26	Impianto base in una unità abitativa Disposizione degli arredi Disposizione dei componenti l'impianto	88

Indice dei segni grafici

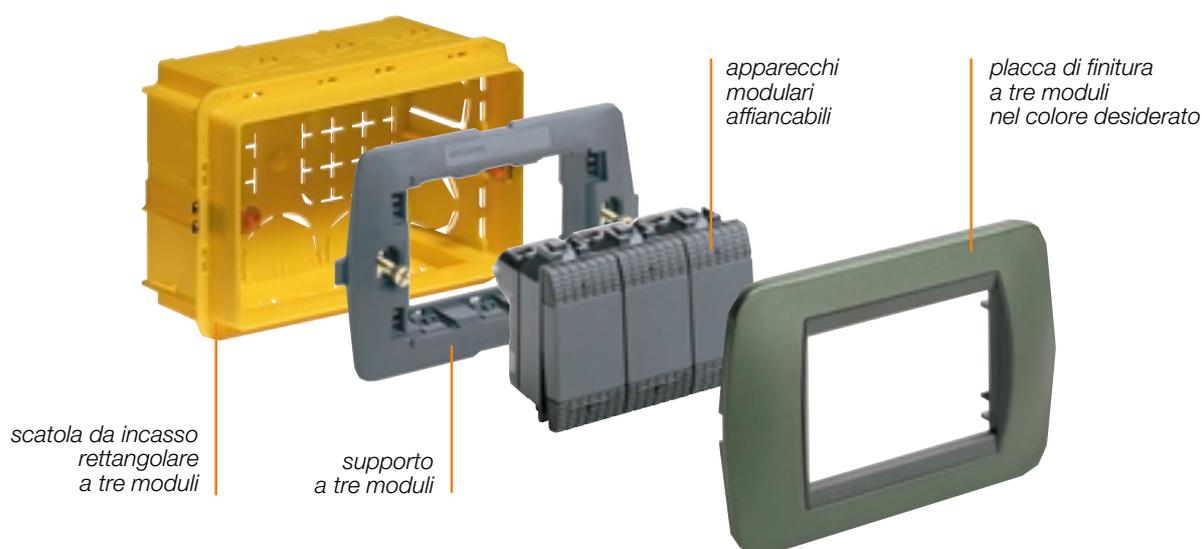
CEI 3-14	Contorni ed involucri Natura della corrente e della tensione Messa a terra e massa Regolabilità e controllo automatico Effetto o dipendenza Altri segni grafici Comandi meccanici Tipi di attuatori	48
CEI 3-15	Conduttori e dispositivi di connessione Derivazioni, morsetti e collegamenti Dispositivi di connessione	50
CEI 3-16	Resistenze, condensatori e induttori	51
CEI 3-17	Semiconduttori, componenti fotosensibili	51
CEI 3-18	Collegamenti degli avvolgimenti Elementi delle macchine Trasformatori e reattori Convertitori di potenza Trasformatori di misura Pile e accumulatori	52
CEI 3-19	Esempi di funzioni Contatti a due o tre posizioni Contatti a funzionamento anticipato e ritardato Contatti a ritardo intenzionale Contatti a ritorno automatico e a posizione mantenuta Contatti ausiliari di comando unipolari Contatti ausiliari di posizione Contatti funzionanti per effetto della temperatura Apparecchi di manovra e comando Commutatori unipolari Interruttori statici Avviatori per motori Dispositivi di comando Esempi di relé di misura Scaricatori e spinterometri Dispositivi vari	54
CEI 3-20	Strumenti di misura e dispositivi di segnalazione Esempi di strumenti indicatori Esempi di strumenti registratori Lampade e dispositivi di segnalazione Orologi elettrici	59
CEI 3-23	Esempi di linee Identificazione di conduttori Prese a spina Interruttori (rappresentazione architettonica) Canalizzazioni prefabbricate	60
CEI 3-27	Simboli su apparecchiature	63

Impianti per il settore civile

Serie civili componibili

In questa prima parte dello schemario verranno trattati gli impianti elettrici fondamentali di tipo "civile", cioè quelle installazioni tipiche delle abitazioni e degli ambienti similari (piccoli uffici, piccoli negozi, studi professionali, aule, ecc). Questi impianti permettono l'accensione

e lo spegnimento di lampade, le segnalazioni con suonerie e lampade spia, l'apertura di elettroserrature, oltre alla distribuzione dell'energia elettrica mediante prese. In seguito si analizzeranno gli impianti civili evoluti e gli impianti adatti agli ambienti nel settore terziario/industriale.



Installazione in scatola rettangolare

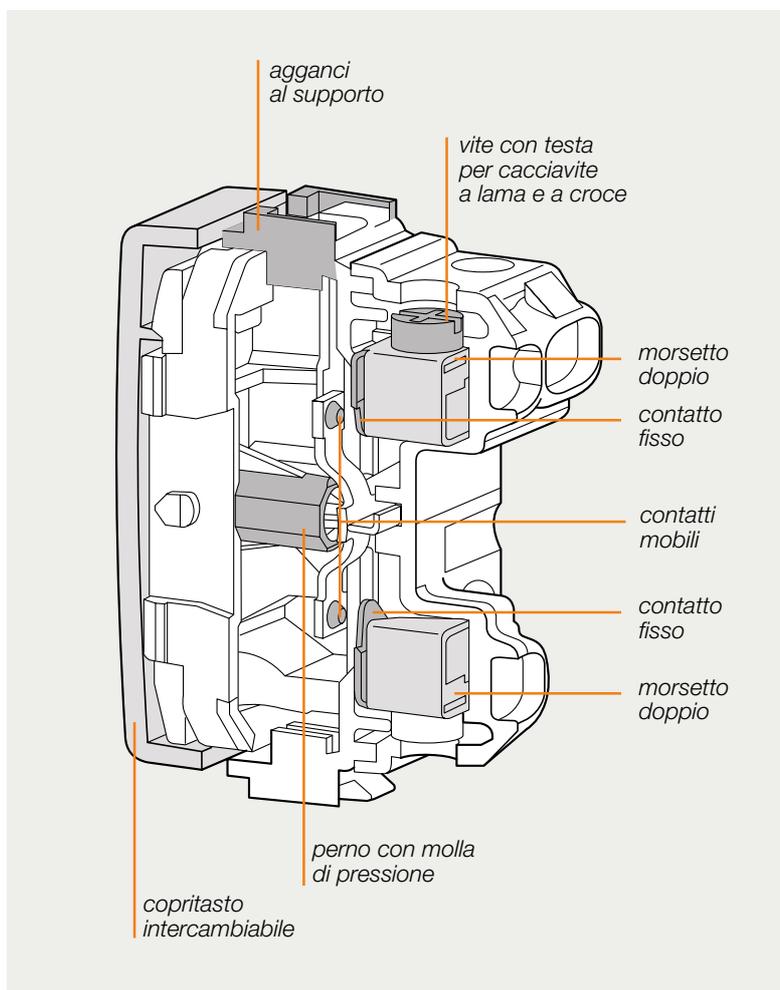
Negli impianti moderni si impiegano serie civili da incasso componibili che permettono la libera composizione delle funzioni su un supporto, affiancando gli apparecchi modulari desiderati. Potremo così avere interruttori affiancati a prese, ad apparecchi elettronici, a suonerie, ecc. A seconda della complessità elettromeccanica od elettronica interna, gli apparecchi possono essere ad 1, 2 o 3 moduli. Le scatole da incasso maggiormente utilizzate sono di tipo rettangolare a 3, 4 o 7 posti; analogamente sono disponibili supporti e placche con il medesimo numero di moduli. I supporti si fissano alle scatole mediante viti, mentre le placche si posizionano sul supporto con agganci a scatto.

Installazione in scatola rotonda

In passato, quando le esigenze impiantistiche ed estetiche erano decisamente inferiori alle attuali, venivano impiegate scatole da incasso rotonde a bassa capienza. Per le ristrutturazioni, BTicino mette a disposizione appositi supporti e placche che permettono di installare direttamente nelle scatole rotonde gli apparecchi componibili delle serie civili attuali. Il numero di moduli installabili è limitato a due ma si ha l'indubbio vantaggio di non dover intervenire sulle opere murarie per sostituire la scatola rotonda con quella rettangolare.



Impianti per il settore civile



Gli apparecchi di comando

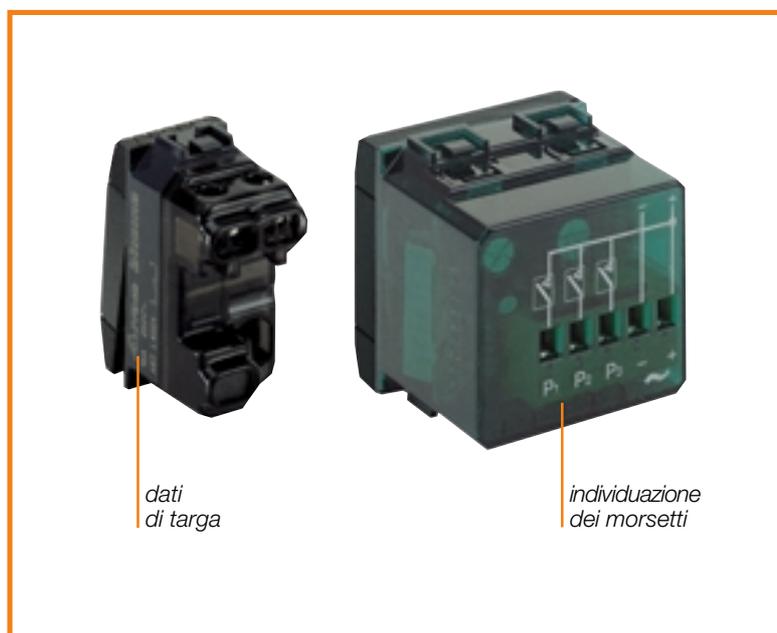
Gli apparecchi di comando più usati negli impianti civili sono gli interruttori, i deviatori, gli invertitori ed i pulsanti.

Gli apparecchi BTicino sono progettati al computer con i più recenti e sofisticati software; sono conformi alle prescrizioni della norma CEI 23-9 (apparecchi di comando destinati ad usi domestici e similari) e, nella maggior parte dei casi, hanno ottenuto numerosi marchi di qualità internazionali, oltre all'italiano IMQ (marchio italiano di qualità).

Un interruttore per usi civili è fondamentalmente costituito da un involucro in materiale isolante, un contatto fisso, un contatto mobile vincolato ad un tasto basculante di comando e da una molla di pressione.

Il deviatore (vedi figura) è un po' più complesso perché ha un contatto mobile che devia il percorso della corrente sul primo o sul secondo contatto fisso a seconda della posizione assunta dal tasto basculante di comando.

L'impiego di questi apparecchi è illustrato nelle pagine successive.



Ogni apparecchio è contraddistinto univocamente da un codice (es: L4001 = interruttore della serie Living International) riportato ovunque si faccia riferimento a quel dispositivo e quindi sui cataloghi, sui depliant, sui fogli di istruzioni, sugli imballi, sui documenti commerciali ed ovviamente sull'apparecchio stesso. Sul fianco dell'apparecchio, oltre al codice, sono riportati gli altri dati di targa previsti dalla normativa:

Nome del produttore (BTicino), serie civile di appartenenza (es: Living international), dati tecnici (es: 16A 250V a.c.), eventuali marchi (IMQ ecc.).

Sul retro, i morsetti sono individuati da numeri e/o lettere ed eventualmente completati con schemi di collegamento.

Lampade ad incandescenza

I primi schemi che seguiranno sono relativi al comando di accensione di lampade ad uso abitativo, uffici o ambienti interni in genere. Le lampade usate per l'illuminazione interna si suddividono in due categorie:

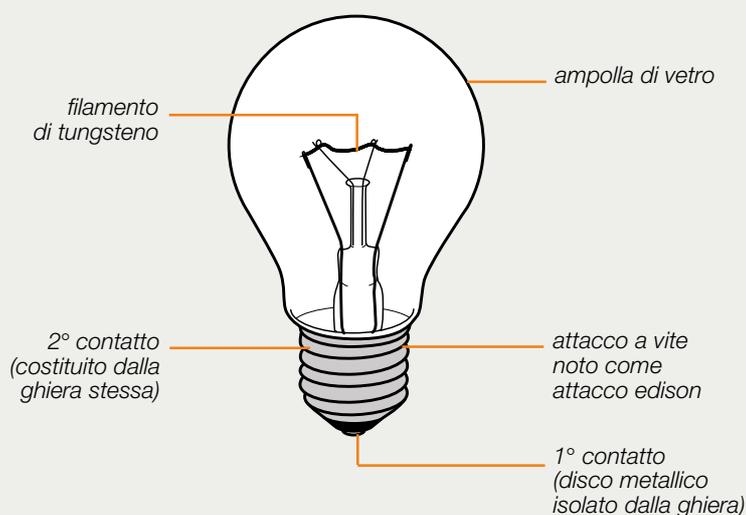
- lampade ad incandescenza
- tubi fluorescenti

A queste vanno aggiunte le lampade spia di piccolissime dimensioni (a scarica nei gas). Inizieremo a trattare circuiti comprendenti lampade ad incandescenza che sono le più semplici costruttivamente ed anche le più note perché presenti in tutte le abitazioni. La lampada ad incandescenza è costituita da un filamento in tungsteno che elettricamente si comporta da resistenza ed attraversato dalla corrente si scalda fino a diventare rovente; quindi, oltre al calore, emette luce.

La temperatura di fusione del tungsteno è molto alta (3400°C) ma nonostante questo se venisse lasciato a contatto con l'aria, che contiene ossigeno, brucerebbe immediatamente; per permettere al filamento di raggiungere temperature molto elevate (circa 2500°C) senza fondere è necessario racchiuderlo in un'ampolla di vetro dalla quale togliere l'ossigeno e riempirla di gas inerti tipo l'azoto e l'argon.

Completano la struttura della lampada i supporti interni del filamento e, alla base, la ghiera esterna metallica del tipo a vite che svolge la doppia funzione di supporto meccanico dell'ampolla e di collegamento elettrico.

La lampada ad incandescenza necessita di un portalampada e viene alimentata direttamente dalla tensione per la quale è stata costruita; nelle case la tensione è 230V. L'altro dato che caratterizza la lampada è la potenza elettrica assorbita, espressa in Watt, che indirettamente esprime il flusso luminoso (sostanzialmente la quantità di luce) che la lampada emetterà.

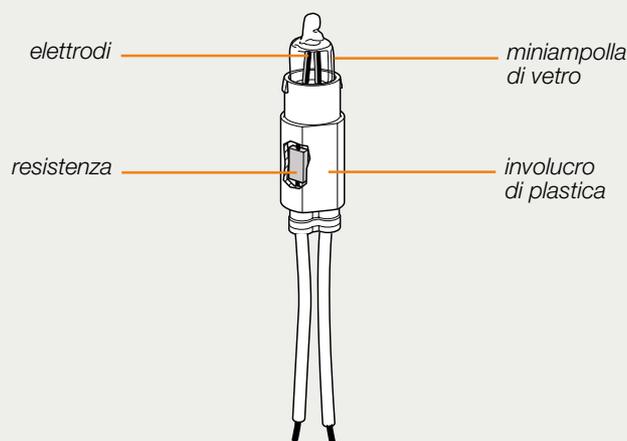


Esistono lampade di diverse forme e dimensioni; le più diffuse sono quelle con l'attacco Edison denominato E27 (note come lampade normali) e quelle più piccole con attacco E14 (lampade per abat-jour, lampadari da camera e simili)

Lampade spia a scarica

Tra le lampade a scarica nei gas le più importanti ai fini abitativi interni sono le speciali minilampade che emettono un flusso luminoso bassissimo e non possono servire ai fini dell'illuminazione, ma solo come lampadine di segnalazione. Sono costituite da un involucro in plastica che supporta una piccola ampolla di vetro nella quale sono presenti gas conduttivi e due elettrodi posti a brevissima distanza tra loro ma separati elettricamente. Se alimentate, tra i due elettrodi scocca una scarica nel gas che emette una luce fioca. Una resistenza, in serie alla lampada, riduce la tensione ai capi dei due elettrodi: la tensione di rete (230V) sarebbe eccessiva. Possono essere inserite negli interruttori per svolgere, ad esempio, la funzione di localizzazione dell'apparecchio al buio con un consumo irrisorio.

Più avanti tratteremo gli schemi con i tubi fluorescenti che, per il funzionamento, richiedono apparecchi ausiliari.



Comando di lampade da 1 punto

Interruttore

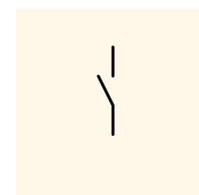
Per realizzare il comando di lampade da un punto si utilizza l'apparecchio fondamentale nell'impiantistica elettrica: l'**interruttore** unipolare, cioè un dispositivo in grado di interrompere la continuità elettrica di un solo conduttore. Nelle abitazioni questo impianto trova

tipica applicazione nella cucina, nel bagno, nel ripostiglio, nel solaio, nella cantina, ecc. E' inoltre spesso utilizzato anche al di fuori dell'installazione fissa, ad esempio su lampade mobili (abat-jour) per l'illuminazione del piano cottura in cucina, per la specchiera in bagno, ecc.

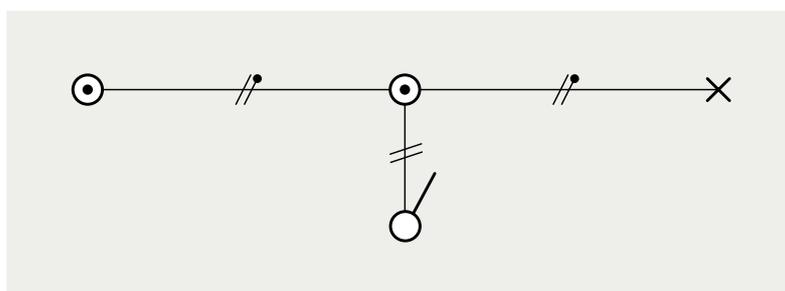
Schema funzionale



Segno grafico



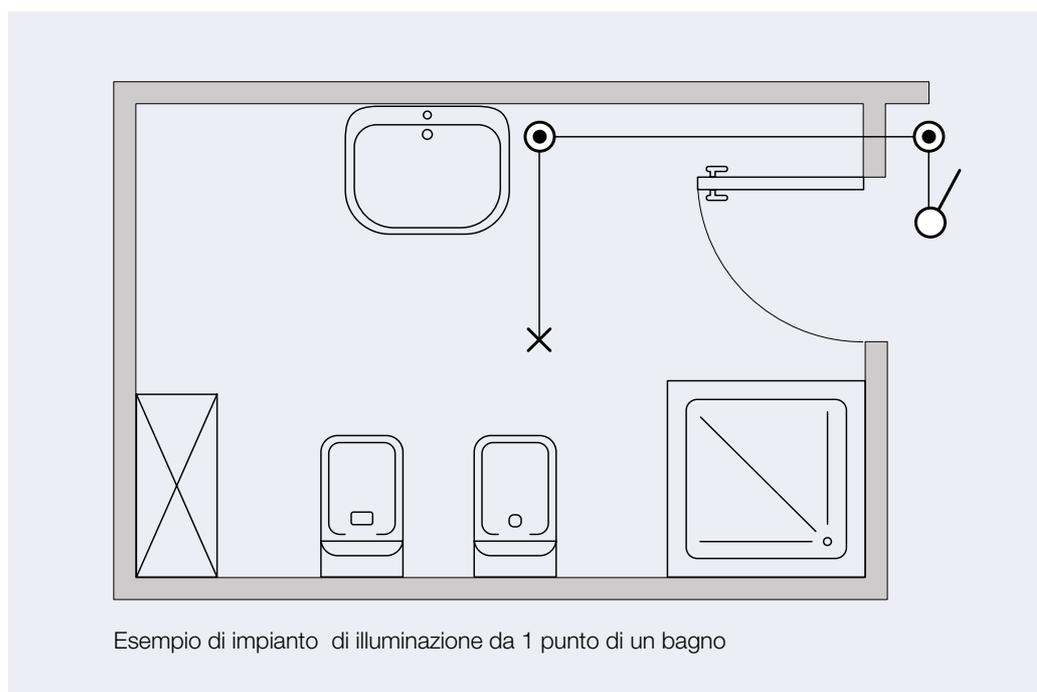
Schema unifilare



Segno grafico

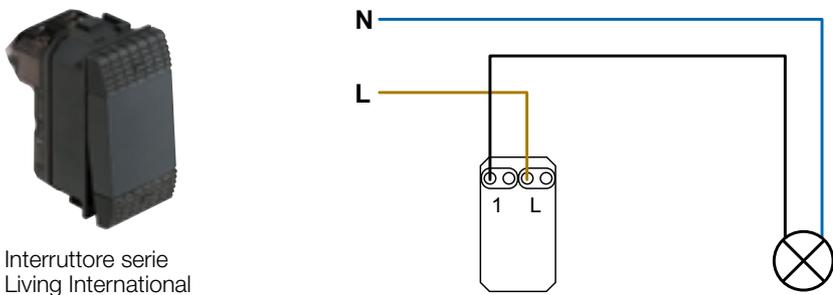


Schema topografico



Esempio di impianto di illuminazione da 1 punto di un bagno

Schema di collegamento



Interruttore serie Living International

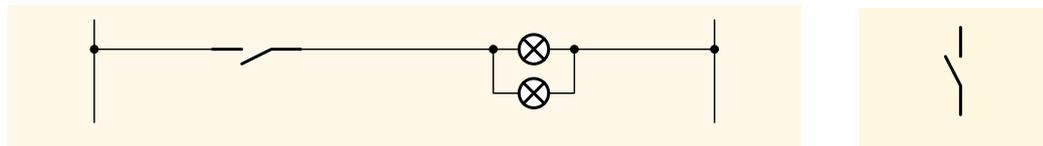
I morsetti dell'interruttore unipolare possono avere riferimenti identificativi (ad esempio L = linea, per l'ingresso e 1 = uscita); in tal caso è opportuno rispettare le indicazioni anche se un eventuale inversione di collegamento non determina problemi di funzionamento (molti interruttori non riportano sui morsetti alcuna sigla).

Comando di due lampade

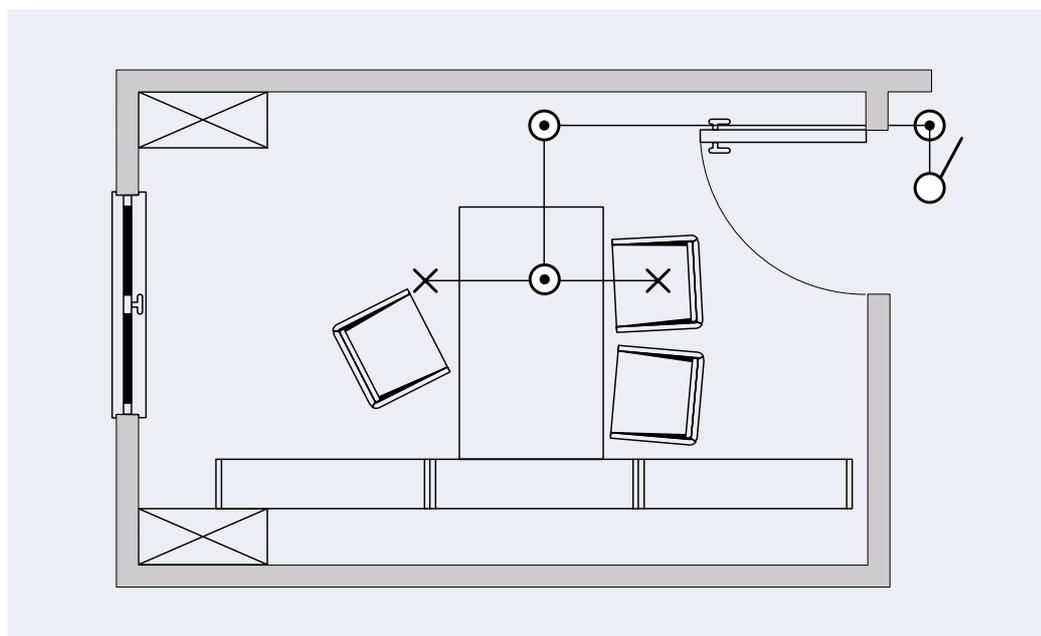
Con un interruttore è possibile accendere contemporaneamente più lampade semplicemente collegandole tra loro in parallelo.

Questa possibilità è estensibile anche agli impianti che seguiranno (con deviatori, invertitori, relè, ecc.) per cui viene evidenziata solo in questa prima occasione.

Schema funzionale



Schema topografico



Comando di lampade da 1 punto

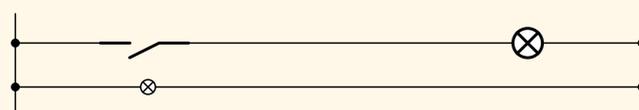
Interruttore con lampada spia *

Gli interruttori e gli altri apparecchi di comando delle serie civili BTicino sono predisposti per essere equipaggiati con una lampada spia. La luce prodotta dalla spia è visibile tramite la lentina trasparente frontale incorporata nel tasto di comando. A seconda del tipo di collegamento effettuato si possono ottenere due funzioni distinte:

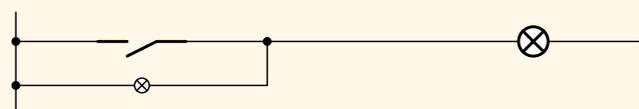
- **Localizzazione dell'interruttore**
quando il punto luce è spento la lampada spia deve essere accesa allo scopo di individuare l'ubicazione dell'apparecchio di comando anche al buio.
Si tenga presente che le normative specifiche di taluni ambienti pubblici, caratterizzati da presenza di più persone, richiedono obbligatoriamente questa funzione.
- **Spia di accensione del punto luce**
Quando si comanda una lampada esterna o situata in altro locale, non visibile dal punto di installazione dell'interruttore, può essere utile disporre di una spia che segnali la condizione di acceso/spento del punto luce.

Sono disponibili due tipi fondamentali di lampade spia definite a "scarica" perché la debole intensità luminosa emessa è dovuta ad una scarica tra due elettrodi immersi in un apposito gas; la tensione di alimentazione è quella di rete: 230V. Una lampada è precablata ed è impiegabile solo per la localizzazione, l'altra, a cablaggio libero, offre la massima flessibilità di utilizzo; entrambe vanno inserite a scatto nell'apposita sede posta sul retro degli apparecchi. Data la particolare natura delle lampade a scarica è possibile alimentarle anche ponendole in serie alla lampada ad incandescenza del punto luce; la debole corrente che ne deriva, limitata anche dalla resistenza del punto luce, è sufficiente a provocare la scarica nella spia senza accendere la lampada principale. Se il punto luce è realizzato con lampade fluorescenti occorre accertarsi che esista la continuità circuitale tramite l'alimentatore di questo particolare tipo di lampade. La soluzione della spia in serie è particolarmente gradita in fase di installazione in quanto non richiede l'aggiunta di conduttori integrativi.

Schema funzionale



Lampada spia collegata direttamente alla rete (localizzazione)



Lampada spia connessa in serie al punto luce (localizzazione)

Si noti che all'accensione del punto luce la spia, che si trova in parallelo ai contatti dell'interruttore, si spegne (questa è l'unica connessione possibile con la lampada precablata; inserendola a scatto nell'interruttore il collegamento si realizza automaticamente per mezzo di appositi contatti a molla).



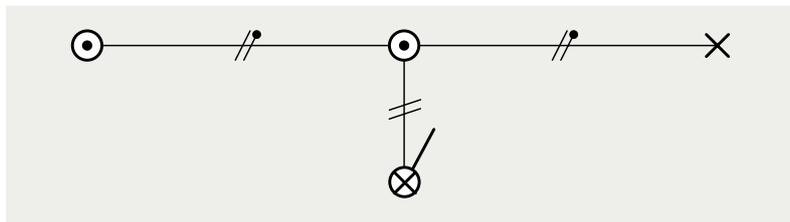
Lampada spia collegata in parallelo al punto luce (spia di accensione)

Segno grafico



* In un primo tempo questa parte può essere tralasciata e ripresa più tardi, quando l'allievo abbia acquisito la funzionalità dei comandi fondamentali: interruttore, deviatore, invertitore e pulsante.

Schema unifilare



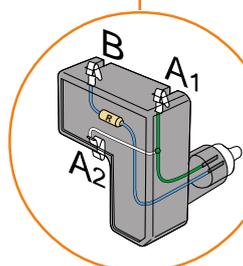
Segno grafico



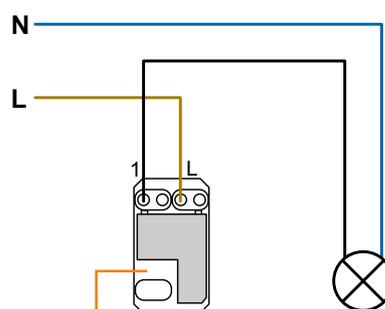
Schemi di collegamento

Lampada precablata impiegabile solo per localizzazione

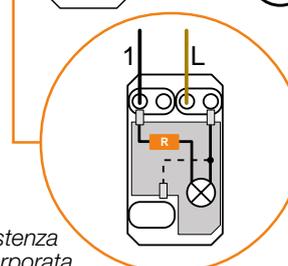
contatti che entrano in connessione con i morsetti dell'interruttore



a lampada inserita nell'interruttore vengono connessi i contatti A1 e B mentre A2 rimane inutilizzato



R = resistenza incorporata

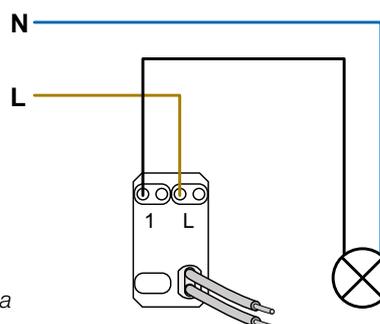


Lampada a collegamento libero

conduttori di collegamento della lampada



vano per bulbo lampada a scarica



Interruttore a tirante

Esiste una particolare versione di interruttore per serie civili, dotato di un comando a tirante; in pratica l'utente lo manovra tirando una fune in materiale isolante alla cui estremità è posto un pomello.

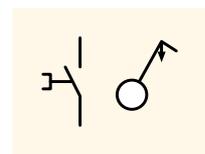
Può essere utilizzato in particolari situazioni, ad esempio per motivi di sicurezza, installandolo in alto, fuori dalla portata di mano dell'operatore.

Ad ogni strattone della fune l'apparecchio modifica lo stato dei contatti alternativamente (ON/OFF).

Interruttore a tirante serie Living International



Segno grafico



Comando di lampade da 1 punto

Commutatore

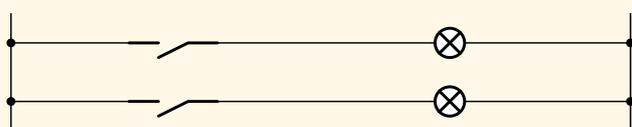
Quando non erano ancora diffuse le serie civili componibili era disponibile un apparecchio definito impropriamente commutatore che trovava tipico impiego nel comando dei lampadari, normalmente suddivisi in due gruppi di lampade ad accensione indipendente.

Si trattava di due interruttori abbinati, con alimentazione comune (apparecchio

monoblocco); l'avvento delle serie componibili ha consentito di realizzare questa funzione posizionando sul supporto portapparecchi due interruttori modulari affiancati, collegati come da schema.

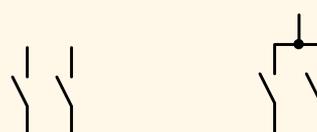
Con il termine commutatore oggi si intendono apparecchi che effettivamente alternano il percorso di una corrente su "vie" diverse e che saranno trattati più avanti.

Schema funzionale



Schema per accensione indipendente di due lampade o due gruppi di lampade (lampadario ad accensioni indipendenti).

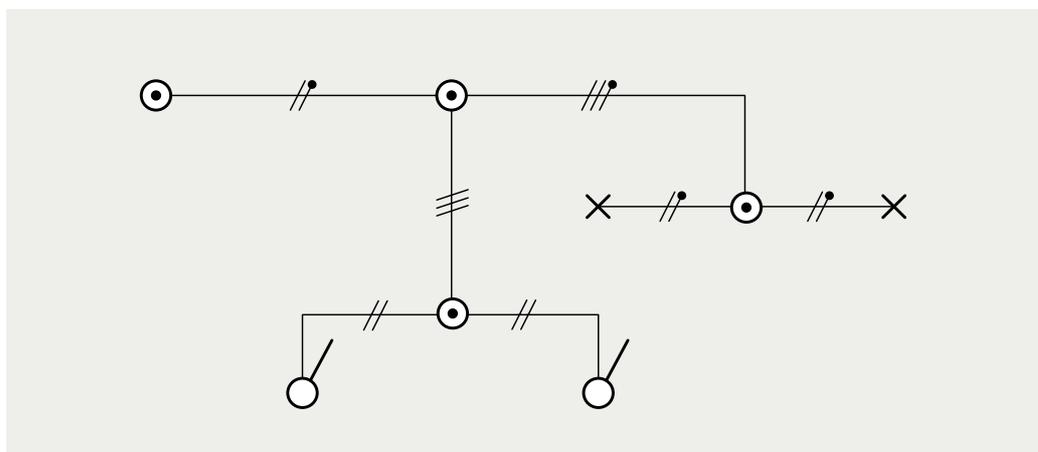
Segno grafico



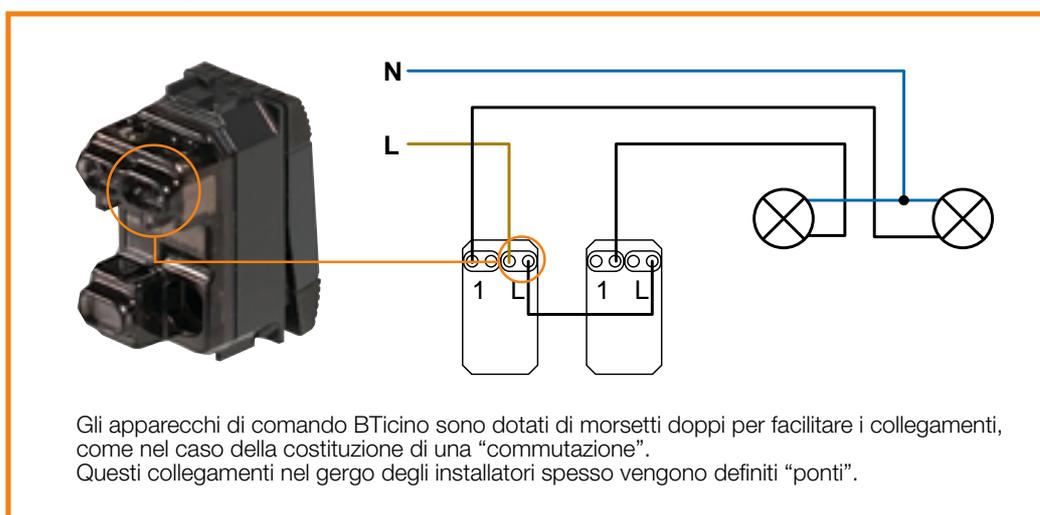
coppia di interruttori affiancati

apparecchio monoblocco (non normalizzato)

Schema unifilare



Schema di collegamento



Comando di prese ed utilizzatori da 1 punto

Interruttore bipolare

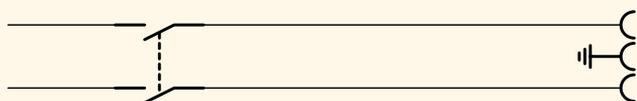
L'interruttore bipolare è in grado di interrompere contemporaneamente entrambi i conduttori di alimentazione di un utilizzatore.

E' immaginabile come costituito da 2 interruttori unipolari indipendenti affiancati e vincolati da una unica leva di comando. L'apparecchio è pertanto dotato di quattro morsetti chiaramente identificati a coppie, i due di entrata ed i due di uscita:

un errore di collegamento, provocherebbe un cortocircuito.

L'interruttore bipolare non viene solitamente usato per il comando di lampade, ma lo si installa a monte di utilizzatori che si desidera separare completamente dalla rete quando non sono alimentati, ad esempio uno scaldacqua, oppure una presa. In quest'ultimo caso l'abbinamento presa/interruttore è solitamente definito "presa comandata".

Schema funzionale

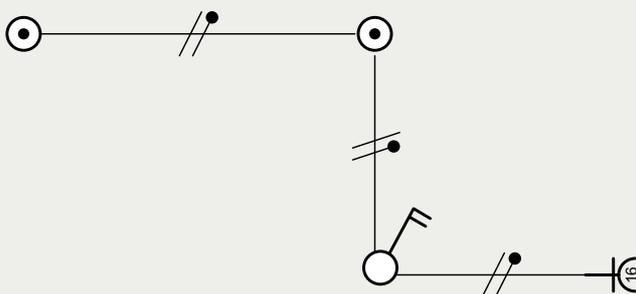


N.B. Segno grafico non normalizzato

Segno grafico



Schema unifilare

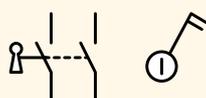


Segno grafico



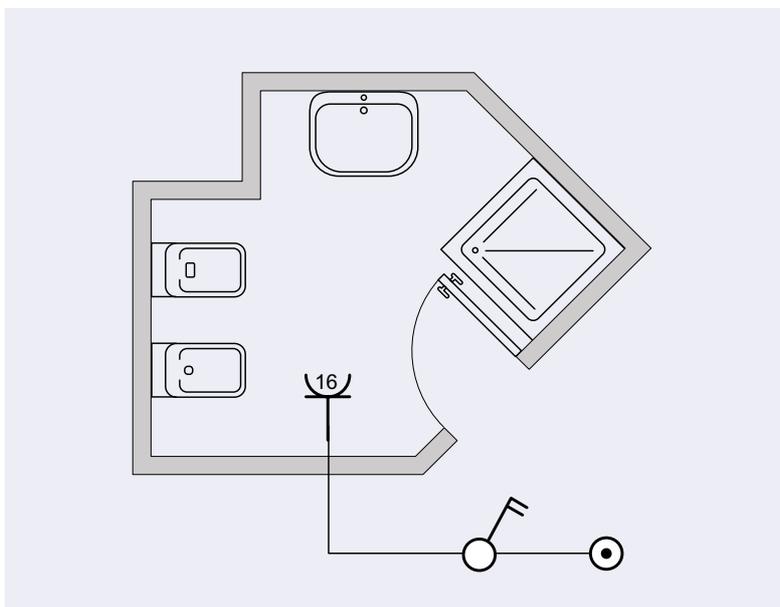
presa da 16A

Segno grafico dell'interruttore bipolare con chiave



L'interruttore bipolare con chiave è consigliato quando si vuole limitare l'uso di una apparecchiatura solo a persone autorizzate e quindi in possesso della chiave. Esempi di impiego: impedire a bambini di azionare utilizzatori, oppure circoscrivere l'uso della fotocopiatrice, l'avviamento di un ventilatore, ecc.

Schema di topografico



Comando di lampade da 2 punti

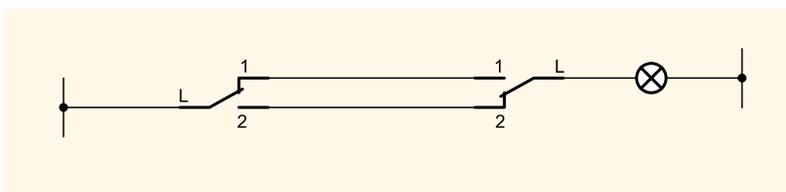
Deviatore

Spesso è necessario comandare una lampada da due punti distinti in modo che le manovre risultino indipendenti; ad esempio, si deve poter accendere dal primo punto, spegnere dal secondo, riaccendere dal primo e via con tutte le possibili combinazioni. Per soddisfare questa richiesta si deve realizzare un circuito concettualmente simile ad un percorso ferroviario nel quale inserire due "scambi" che prendono il nome di **deviatori**.

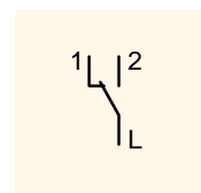
Lo schema di principio chiarisce la semplice logica di funzionamento.

Negli ambienti di tipo civile questo impianto trova numerose applicazioni; in pratica ogni volta che si trovi un comando all'inizio ed uno alla fine di un corridoio, di una scala, di un locale con due ingressi ma anche nella camera dei bambini per permettere il comando della lampada dalla porta e dal posto letto, ecc..

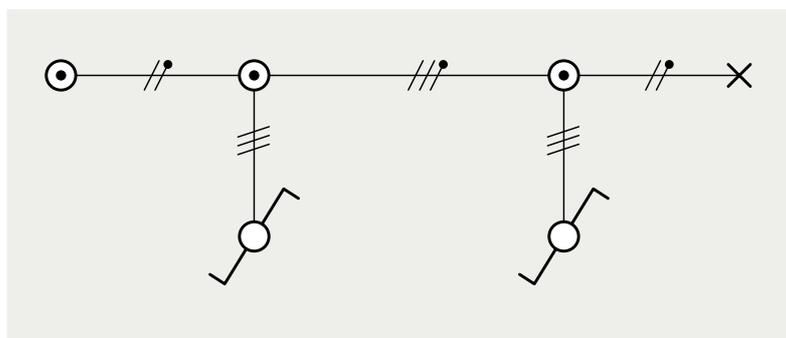
Schema funzionale



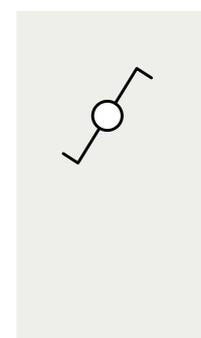
Segno grafico



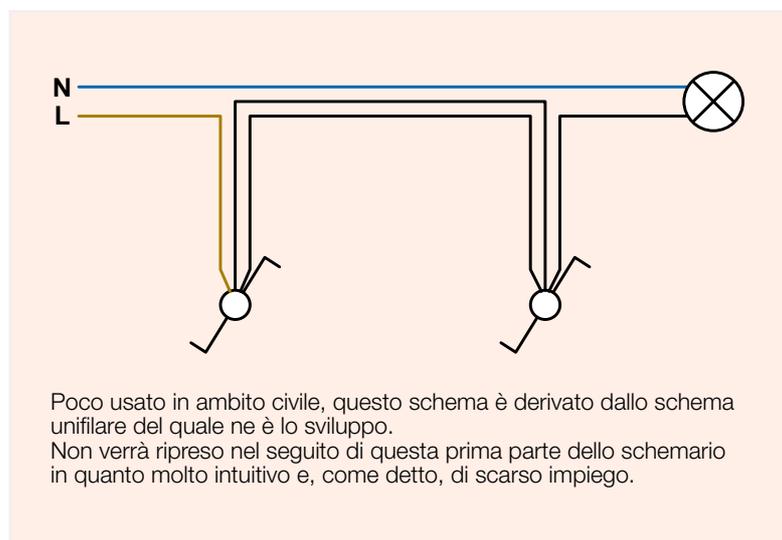
Schema unifilare



Segno grafico



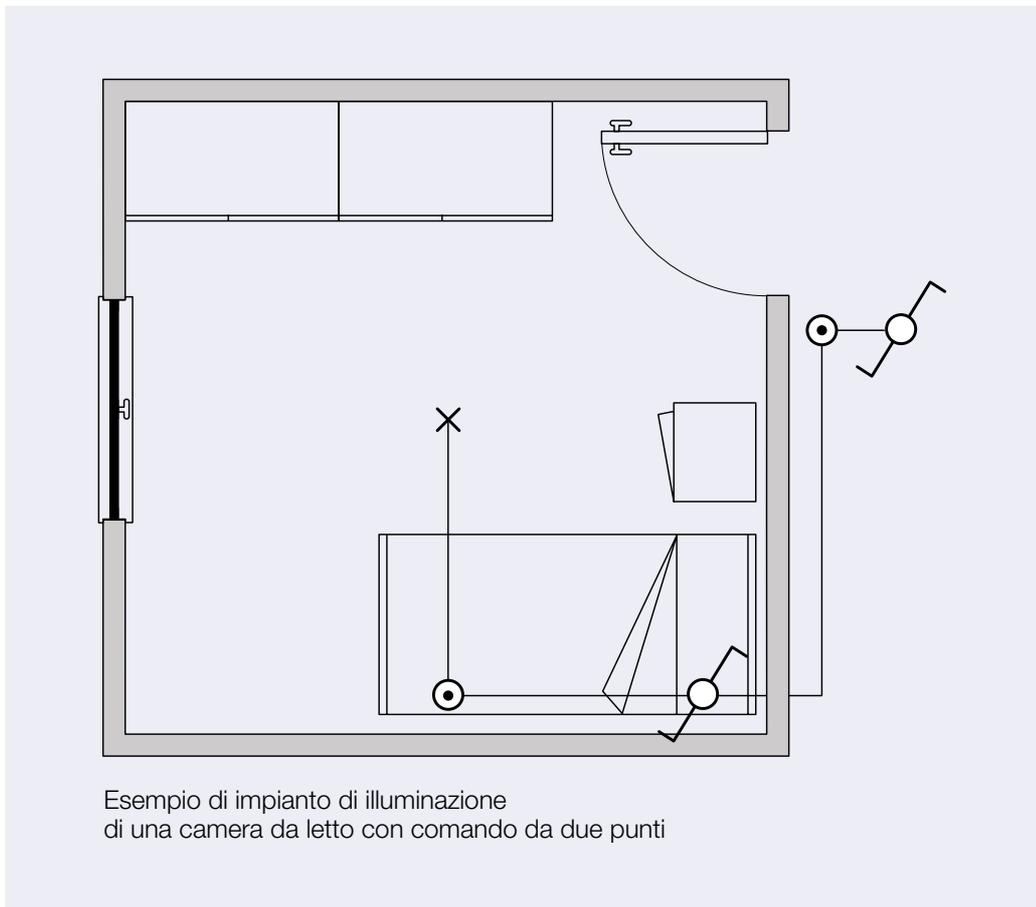
Schema multifilare



Segno grafico



Schema topografico

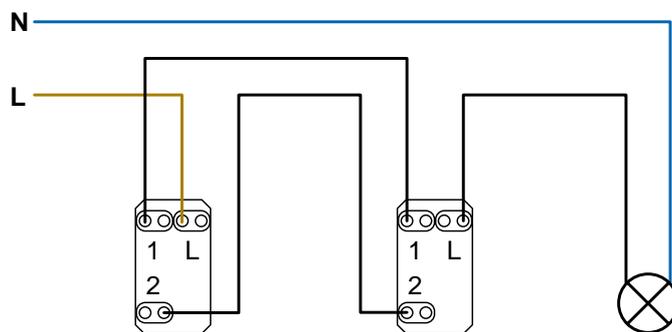


Esempio di impianto di illuminazione di una camera da letto con comando da due punti

Schema di collegamento



Deviatore serie Living International



Nel deviatore è fondamentale l'individuazione del morsetto "centrale", infatti, come si può rilevare dagli schemi, è quello che determina lo "scambio" di percorso della corrente convogliandola alternativamente in uno dei due conduttori che collegano i due apparecchi; il funzionamento anomalo del circuito con accensioni e spegnimenti apparentemente illogici è senz'altro da imputarsi ad un errore di collegamento.

Negli apparecchi BTicino il morsetto in oggetto è identificato con la lettera "L" (linea), in altri apparecchi può essere semplicemente la posizione disassata o centrale, rispetto agli altri morsetti, a porlo in evidenza.

Comando di lampade da 2 punti

Deviatore usato come interruttore

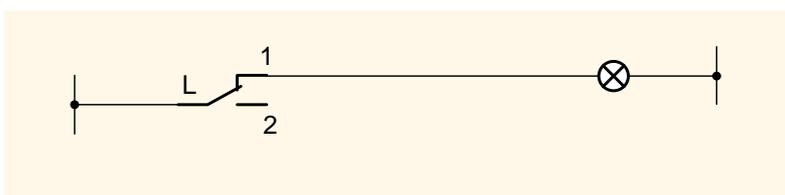
Il deviatore può essere utilizzato anche come interruttore, è sufficiente collegare un conduttore al morsetto centrale (contrassegnato con la lettera "L") e l'altro ad uno dei due morsetti liberi (identificati con 1 o 2).

Mentre deve essere certamente usato il morsetto "L", è indifferente il ricorso al morsetto 1 o 2, l'unica variante

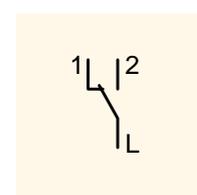
si avrà nella posizione del tasto a riposo (lampada spenta). Si tenga tuttavia presente che si ricorre raramente a questa soluzione per motivi economici.

Si coglie anche l'occasione per dire che in ambito impiantistico civile non servono e quindi non esistono deviatori bipolari, ma si possono ritrovare in altre applicazioni di tipo industriale o su apparecchiature elettroniche.

Schema funzionale



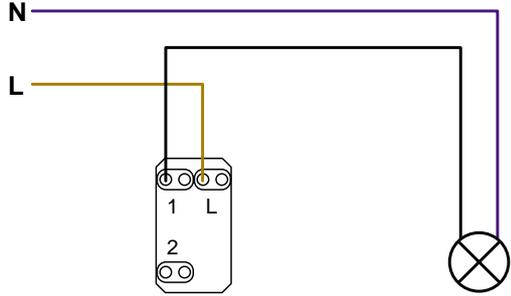
Segno grafico



Schema di collegamento



Deviatore serie Living International





luce spenta



luce accesa



Deviatori serie Light



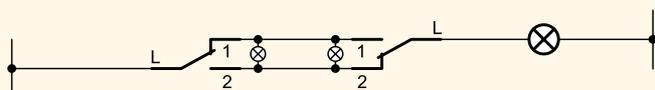
Utilizzando i morsetti 1 ed L si avrà la lampada spenta quando il copritasto dell'apparecchio si trova nella posizione indicata nella foto a sinistra che è convenzionalmente ritenuta di "riposo".
Gli utenti sono abituati ad avere le luci spente quando l'apparecchio di comando è in tale posizione.
Non sempre però questa condizione è ottenibile, nel caso della "deviata", vista nella pagina precedente e del comando di lampade da 3 o più punti, la posizione dei tasti, a lampada spenta risulta necessariamente diversificata.

Deviatore con lampada di localizzazione *

Anche con il deviatore è possibile realizzare la **localizzazione** dell'apparecchio impiegando le stesse lampadine già viste nel caso dell'interruttore (lampada precablata e lampada a collegamento libero). Occorre prestare attenzione alla parte

circuitale che si presenta leggermente più complessa; ovviamente valgono anche in questo caso le note relative alla possibilità di accensione delle lampade a scarica se inserite in serie alla lampada del punto luce.

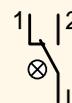
Schema funzionale



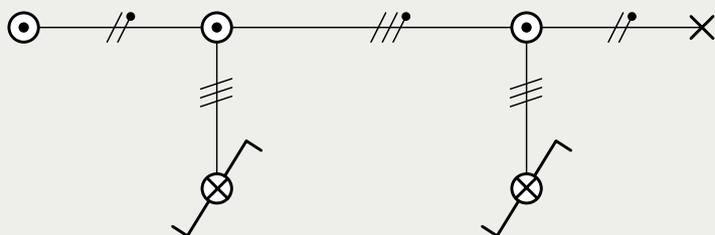
Lampada spia connessa in serie al punto luce (localizzazione)

La lampada precablata BTicino è impiegabile anche con il deviatore per avere la funzione di localizzazione; inserendola nell'apposita sede si ottiene la connessione automatica di tipo serie. Possono essere equipaggiati entrambi i deviatori od anche uno solo; con il punto luce acceso le spie risulteranno spente purché non più alimentate. La localizzazione di tipo serie è ovviamente ottenibile con la lampada a collegamento libero, rispettando i collegamenti elettrici riportati in questo schema.

Segno grafico



Schema unifilare



Segno grafico



* In un primo tempo questa parte può essere tralasciata e ripresa più tardi, quando l'allievo abbia acquisito la funzionalità dei comandi fondamentali: interruttore, deviatore, invertitore e pulsante.

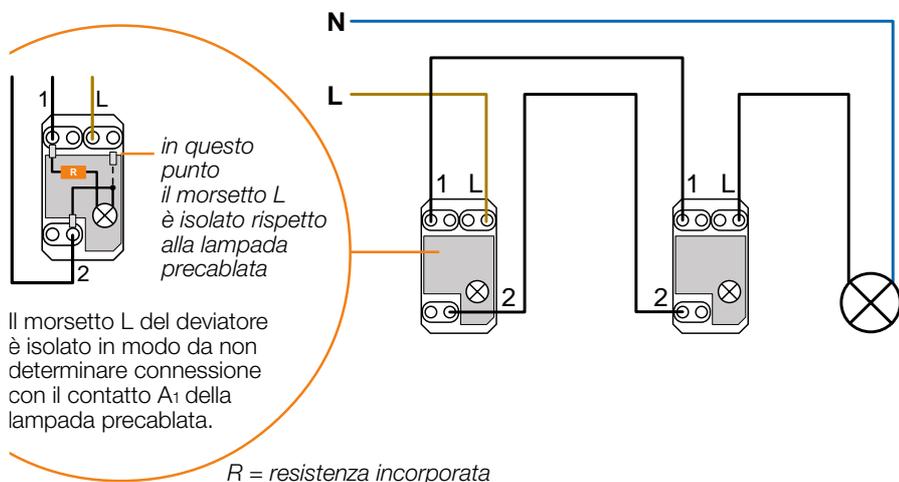
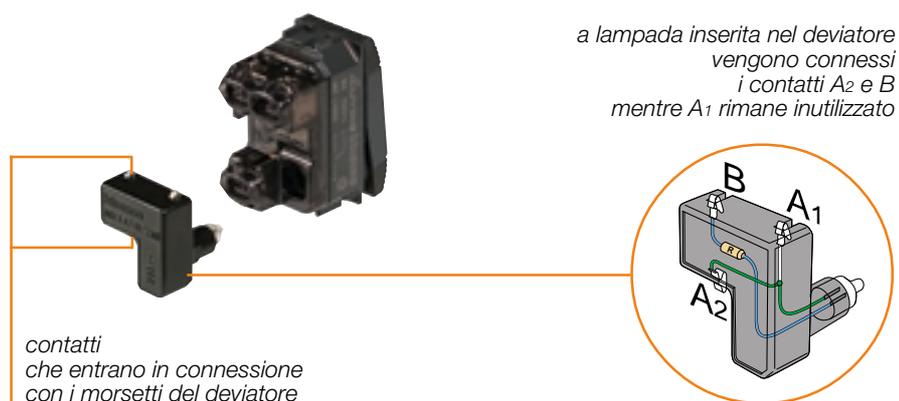
Comando di lampade da 2 punti

Deviatore con lampada di localizzazione precablata *

Se si utilizza la lampada precablata per realizzare la funzione di localizzazione, i collegamenti elettrici risultano essere i seguenti:

Schemi di collegamento

Lampada precablata impiegabile solo per localizzazione



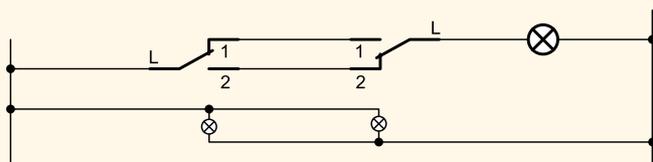
* In un primo tempo questa parte può essere tralasciata e ripresa più tardi, quando l'allievo abbia acquisito la funzionalità dei comandi fondamentali: interruttore, deviatore, invertitore e pulsante.

Deviatore con lampada di localizzazione a collegamento libero *

Con la lampada a collegamento libero è possibile realizzare la funzione di localizzazione, oltre che del tipo "in serie"

(connessione equivalente a quella della lampada precablata) anche collegando le lampade spia direttamente alla rete.

Schema funzionale

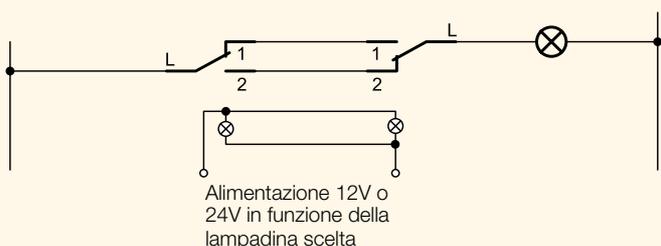


Questa soluzione, elettricamente svincolata dal circuito principale, è decisamente più impegnativa come cablaggio perché richiede la posa di conduttori ad uso specifico; ne consegue anche un maggior onere economico.

Segno grafico



Schema funzionale



Il collegamento libero della lampada spia consente di utilizzare lampade a tensione diversa da quella di rete; a catalogo sono disponibili lampadine ad incandescenza a 12V o 24V utilizzabili in alternativa a quella a scarica funzionante a 230V

Segno grafico

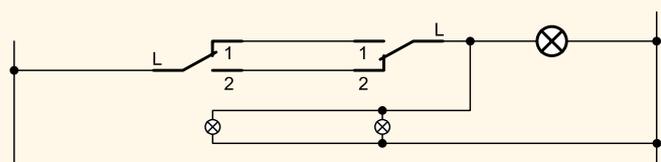


Deviatore con lampada spia di accensione del punto luce *

Questo collegamento permette di conoscere dai due punti di comando la situazione di accesa/spenta della lampada

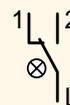
di illuminazione. E' una applicazione utile quando uno dei deviatori è lontano dall'area illuminata.

Schema funzionale



In questo caso vanno previsti conduttori con funzione specifica

Segno grafico



* In un primo tempo questa parte può essere tralasciata e ripresa più tardi, quando l'allievo abbia acquisito la funzionalità dei comandi fondamentali: interruttore, deviatore, invertitore e pulsante.

Comando di lampade da 3 o più punti

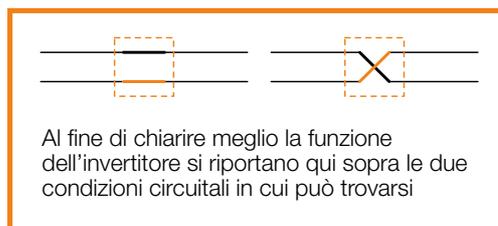
Invertitore

Per accendere e spegnere una lampada da tre punti è necessario impiegare due deviatori ed un **invertitore**; i deviatori vanno posti nel circuito in posizione definibile di "testa" mentre l'invertitore va inserito in mezzo. Come si può rilevare dallo schema, l'invertitore è in grado di effettuare uno scambio contemporaneo di due conduttori, pertanto è un dispositivo con 4 morsetti identificati a coppie per consentire il corretto collegamento.

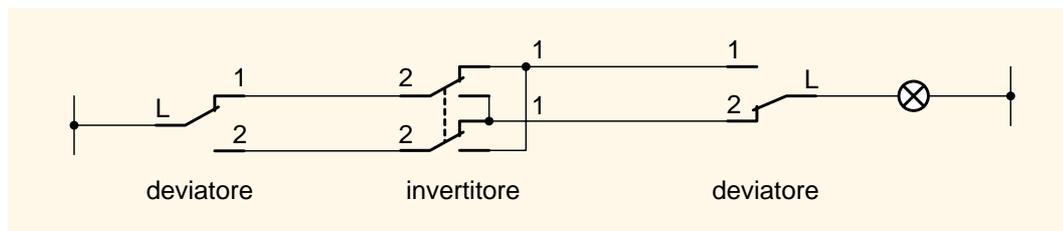
Aggiungendo altri invertitori è possibile estendere il comando della lampada a 4, 5 o teoricamente a infiniti punti; nella realtà se si superano i cinque punti di comando si preferiscono altre soluzioni più economiche che riportiamo nelle pagine

successive (circuiti con relé).

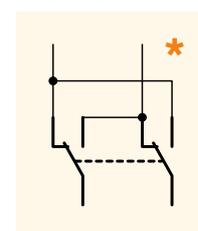
Si rileva infatti, immediatamente, la complessità dei circuiti impieganti invertitori a causa del numero elevato di conduttori richiesti. Il comando di lampade da più punti è tipico di corridoi lunghi con diverse porte, di scale relative a più piani, di locali ampi a più ingressi, ecc.



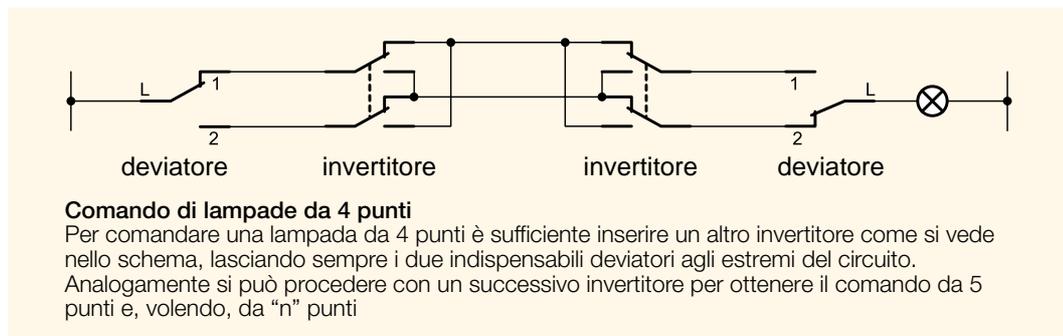
Schema funzionale



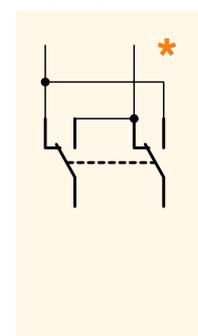
Segno grafico



Schema funzionale

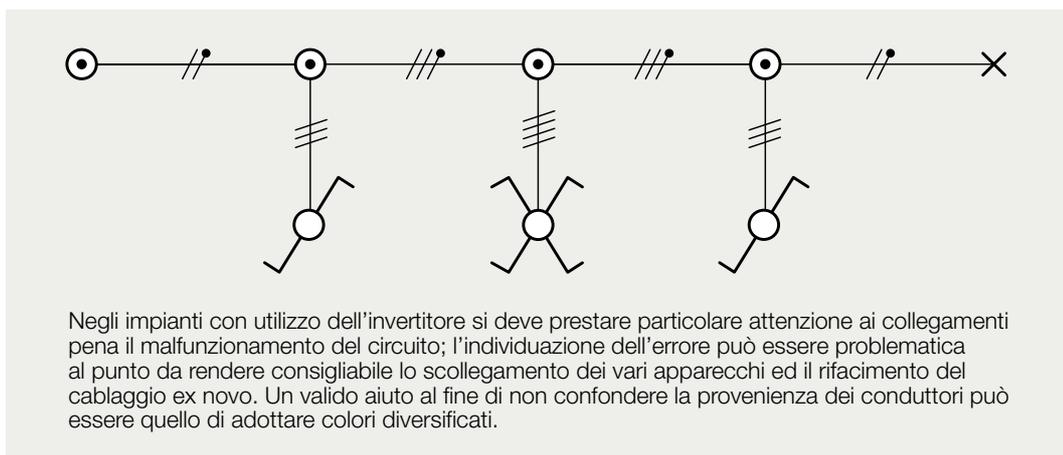


Segno grafico



* Simbolo equivalente per schema funzionale (questo simbolo non è normalizzato ed è stato ricostruito mediante abbinamento di due deviatori).

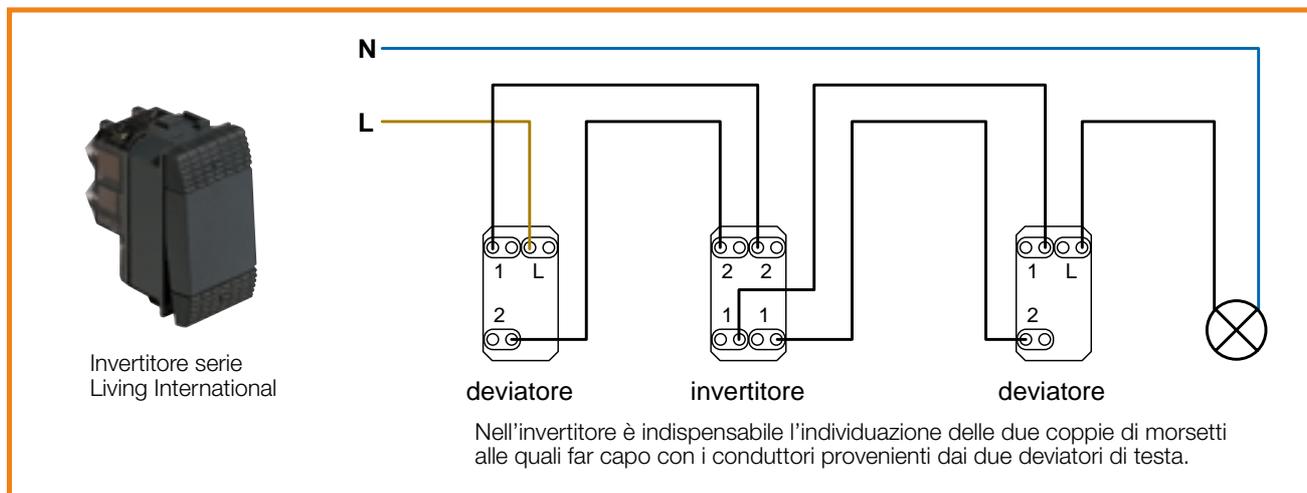
Schema unifilare



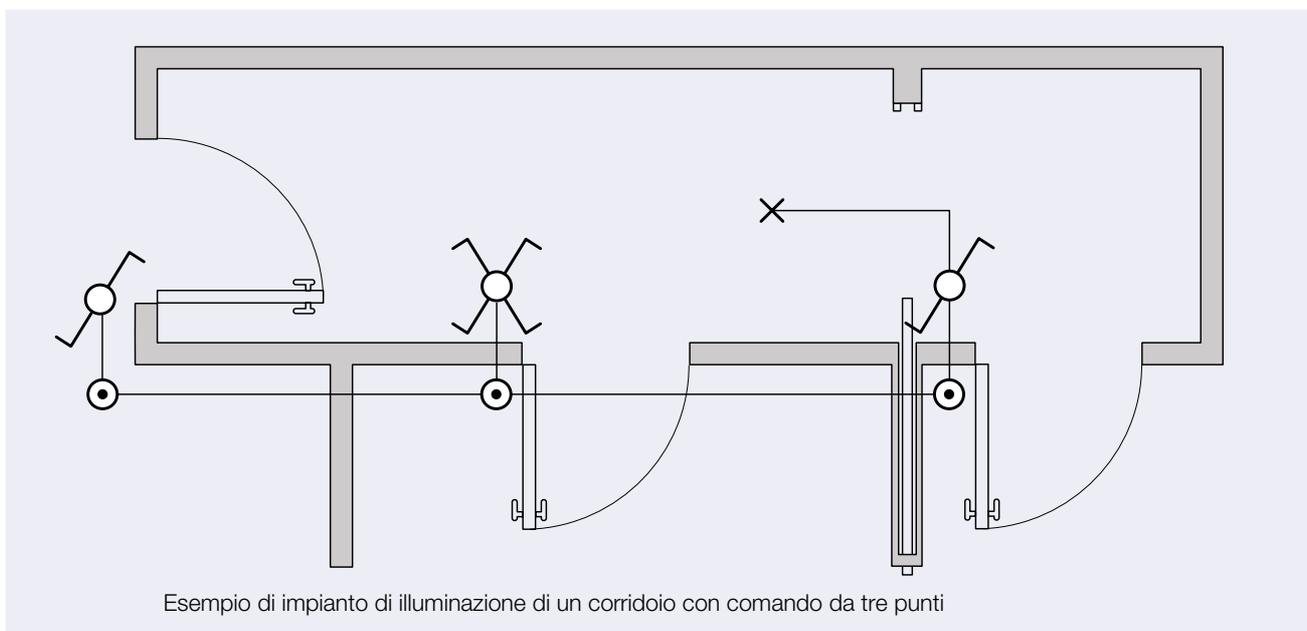
Segno grafico



Schema di collegamento

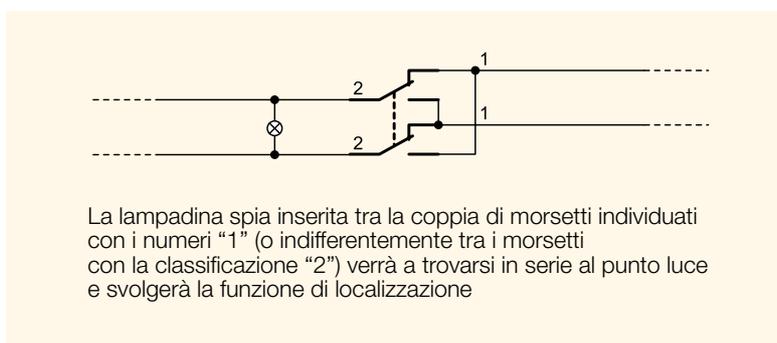


Schema topografico



Invertitore con lampada spia

Anche l'invertitore ha la sede per l'inserimento della lampada spia, unicamente però del tipo a collegamento libero. Per realizzare la funzione di localizzazione, collegando la lampada come da indicazione a lato, si ottiene la localizzazione con spia in serie al punto luce (nei deviatori di testa si può adottare la spia precablata che verrà a trovarsi anch'essa in serie al carico principale). In alternativa è naturalmente possibile collegare le spie direttamente alla rete. Per realizzare la funzione di spia di accensione del punto luce, condizione per la verità poco probabile in questi casi, si devono porre le lampadine spia in parallelo al punto luce come già visto nelle pagine precedenti



Comando a pulsante

Pulsante

Il pulsante svolge la stessa funzione dell'interruttore con la differenza che ha una sola posizione stabile; al termine della pressione del dito dell'operatore un sistema a molle richiama alla posizione di partenza i contatti ed il tasto di comando.

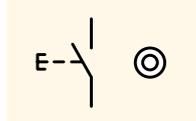
Nell'impiantistica è utilizzabile ogni qualvolta si debba comandare un apparecchio con funzionamento ad impulsi; il caso più noto è il comando di una suoneria, ma si realizzano con pulsanti anche l'azionamento di una elettroserratura od applicazioni con attuatori come i relè, di cui si parlerà nelle pagine successive.

Il pulsante ha poi innumerevoli impieghi sulle apparecchiature elettroniche; sono pulsanti i tasti telefonici, quelli dei telecomandi, della tastiera di un computer, ecc.

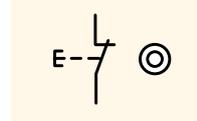
Elettricamente esistono due versioni fondamentali del pulsante, la più utilizzata è definita di tipo NO (normaly open), significa cioè che il contatto è normalmente aperto.

Il pulsante utilizzato negli schemi può essere identificato con la sigla "1NO" che significa: pulsante con un contatto normalmente aperto. L'altra versione è la NC (normaly closed) cioè un pulsante con contatto normalmente chiuso. Il suo impiego nell'impiantistica civile è limitato.

Segno grafico del pulsante unipolare di tipo NO



Segno grafico del pulsante unipolare di tipo NC



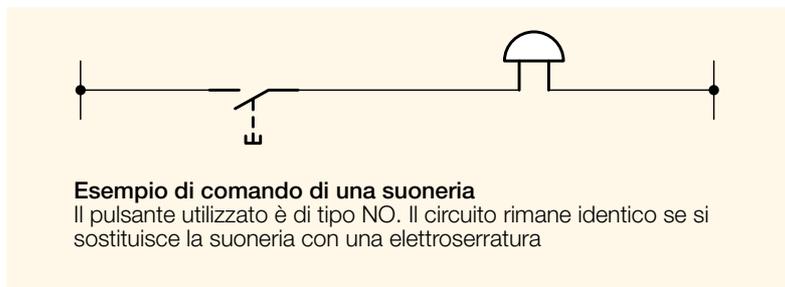
Segno grafico della suoneria



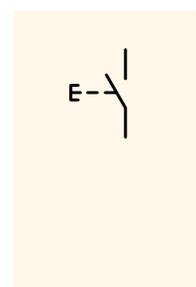
Segno grafico dell'elettroserratura



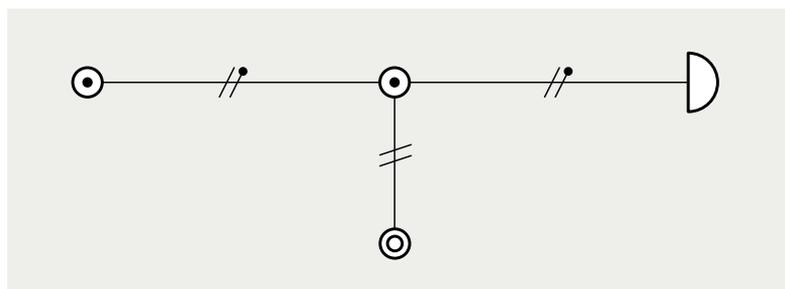
Schema funzionale



Segno grafico



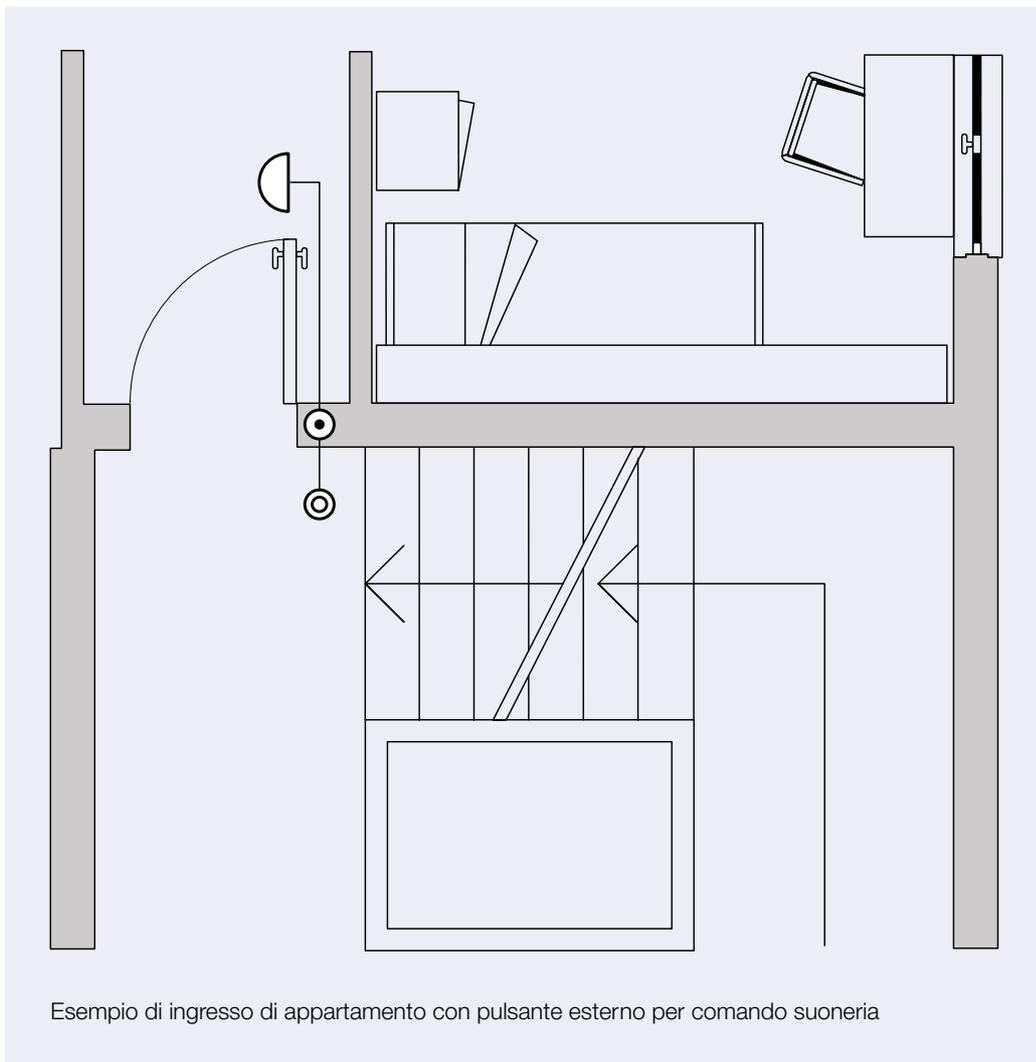
Schema unifilare



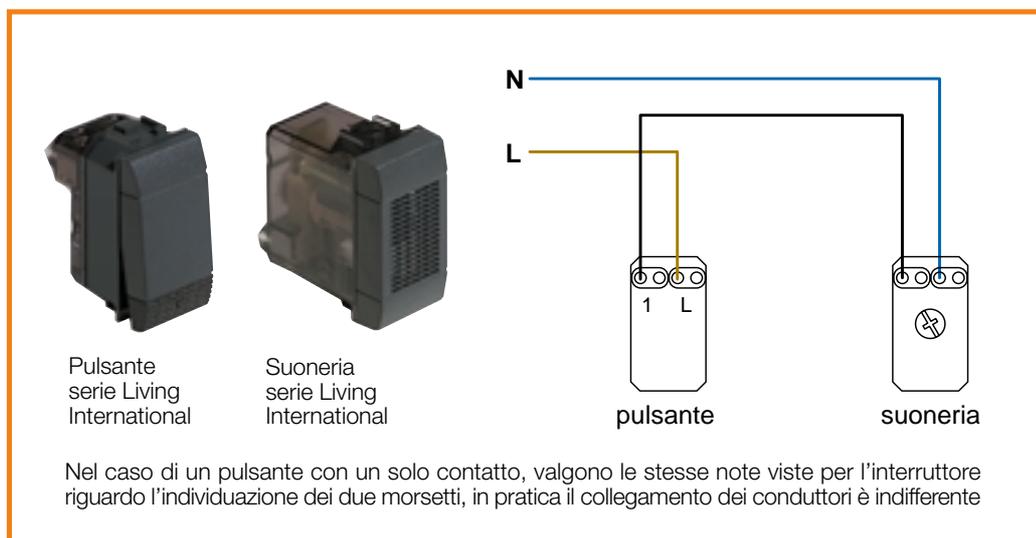
Segno grafico



Schema topografico



Schema di collegamento



Comando a pulsante

Pulsante con lampada spia

Anche i pulsanti possono essere equipaggiati con lampada di localizzazione, mentre, nella maggior parte dei casi, perde di significato una eventuale spia di funzionamento dell'utilizzatore.

Per realizzare la localizzazione si può inserire la spia in serie al carico impiegando la lampada precablata o quella a collegamento libero.

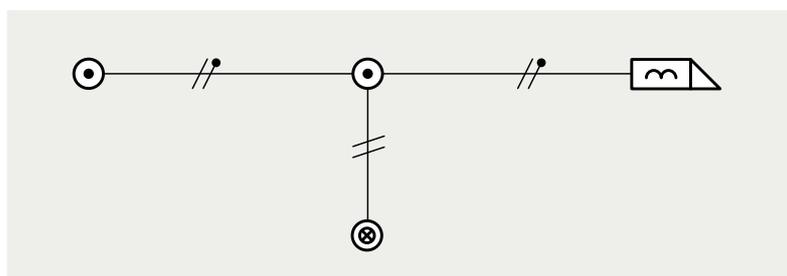
In questo caso occorre sempre verificare che l'utilizzatore funzioni a 230V e sia

in grado di garantire la continuità circuitale. Il collegamento della spia direttamente in parallelo alla rete è possibile solo con la lampada libera.

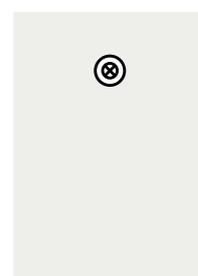
Segno grafico



Schema unifilare



Segno grafico



Pulsante a tirante

Il pulsante a tirante è costruttivamente simile all'interruttore a tirante; il suo utilizzo è particolarmente consigliato nei bagni per azionare una suoneria

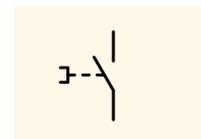
di allarme posta all'esterno del locale.

La normativa considera questi ambienti pericolosi per la presenza di grandi quantità di acqua e impone zone di rispetto all'interno delle quali è vietata l'installazione di apparecchi di comando elettrici.

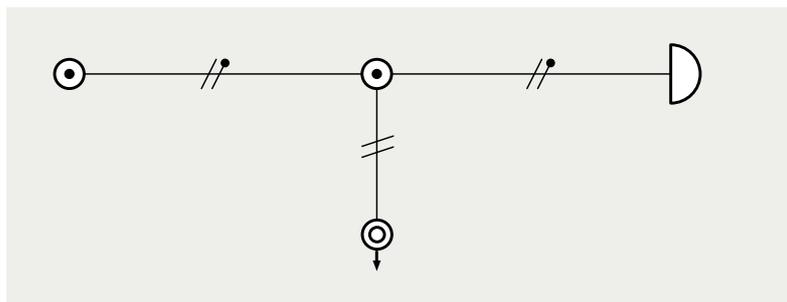
Il rispetto di questa prescrizione si ottiene installando il pulsante ad un'altezza superiore ai 2,5 m e quindi irraggiungibile da persone che si trovano sul piatto doccia o nella vasca, zona di massima pericolosità. Il comando dell'apparecchio lo si effettua indirettamente mediante un pomello posto al termine della fune in materiale isolante. La fune, solitamente in nylon, può essere accorciata a piacere.



Segno grafico



Schema unifilare



Segno grafico



Pulsante doppio

Con pulsante doppio si intende un unico apparecchio che comprende 2 pulsanti separati sia elettricamente sia meccanicamente e che, di conseguenza, sul frontale ha due tasti di comando.

Trova applicazione in circuiti di segnalazione od applicazioni similari, non dimenticando che in un solo modulo sono racchiuse le funzioni di due pulsanti distinti.

E' disponibile anche la versione con interblocco meccanico, cioè è possibile premere un solo tasto alla volta.

Sui tasti sono serigrafate due frecce (una verso l'alto, l'altra verso il basso) perché il suo impiego tipico è il comando di tapparelle motorizzate.

I motori delle tapparelle hanno tre morsetti di collegamento: uno, cosiddetto "comune", da lasciare sempre connesso alla rete e altri

due, rispettivamente per la salita e la discesa, da connettere alternativamente per ottenere il movimento desiderato.

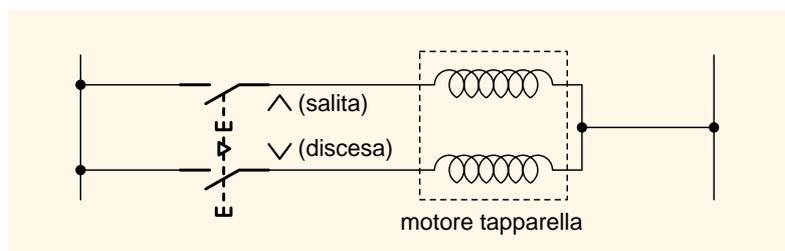
Il motore e quindi la serranda, si muove fintanto che viene mantenuta la pressione sul pulsante, tuttavia appare subito evidente la necessità di un dispositivo che fermi automaticamente il motore a tapparella completamente abbassata o alzata.

Di questo dispositivo che altro non è che un pulsante particolare, si parla nella pagina successiva.

Segno grafico



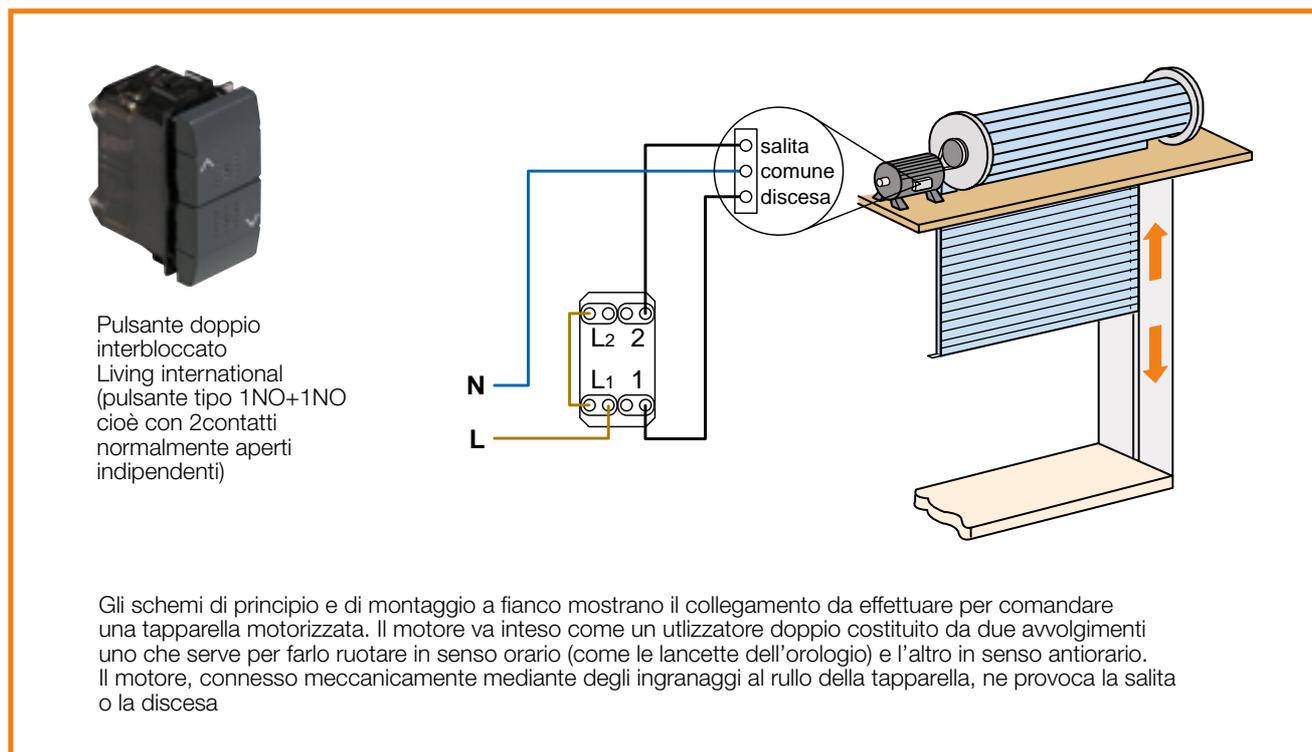
Schema funzionale



Segno grafico



Schema di collegamento



Applicazioni dei pulsanti

Pulsanti in esecuzioni speciali

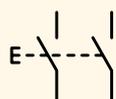
Le applicazioni dei pulsanti nel settore impiantistico sono innumerevoli per cui sono disponibili anche versioni particolari che si incontreranno nei prossimi schemi. Prendiamo in considerazione i due più importanti che trovano impiego in circuiti di segnalazione (ad esempio di tipo ospedaliero) o in circuiti industriali (comando motori):

- 1) Pulsante con 2 contatti normalmente aperti (2NO): questo pulsante ha un solo tasto di comando e chiude contemporaneamente 2 contatti elettricamente separati.
- 2) Pulsante con un contatto normalmente chiuso (1NC = normally closed).

Pulsanti più complessi possono avere più contatti ed anche in questo caso citiamo qualche esempio ricorrente:

- pulsante 1NO+1NC = pulsante con due contatti separati, uno normalmente aperto e l'altro normalmente chiuso. E' un apparecchio ad alta flessibilità di impiego, ma se non indispensabile, non viene utilizzato a causa del costo relativamente elevato.
- pulsante 1NO/1NC = bisogna prestare attenzione per distinguerlo dal precedente; in questo caso si tratta di un pulsante con un **solo** contatto in **scambio**, in pratica è un pulsante/deviatore

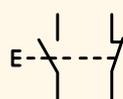
Segni grafici



Pulsante 2NO



Pulsante 1NC



Pulsante 1NO+1NC



Pulsante 1NO/NC



Coppia di pulsanti tipo 1NO+1NC della serie Magic BTicino inseriti in un piccolo centralino da parete

La loro funzione può essere ad esempio quella di avviamento ed arresto di un ventilatore posto in un magazzino, un laboratorio, ecc. tramite un relé monostabile. Lo schema relativo verrà trattato più avanti, per ora si noti la diversità di colore dei due apparecchi per distinguere immediatamente la funzione: nero per l'avviamento (noto anche in gergo come pulsante di marcia) e rosso per l'arresto (pulsante di arresto).

pulsante di arresto

eventuale spia di ventilatore in moto

pulsante di marcia

Finecorsa

I pulsanti normalmente chiusi (NC) subiscono trasformazioni costruttive per estenderne le funzioni; il caso più ricorrente riguarda il normale tasto di comando manuale che può essere sostituito da un perno o da una leva.

In questo caso l'azionamento avviene in maniera indiretta od automatica; ad esempio

un'applicazione non strettamente impiantistica è l'accensione della luce interna del frigorifero o dell'automobile.

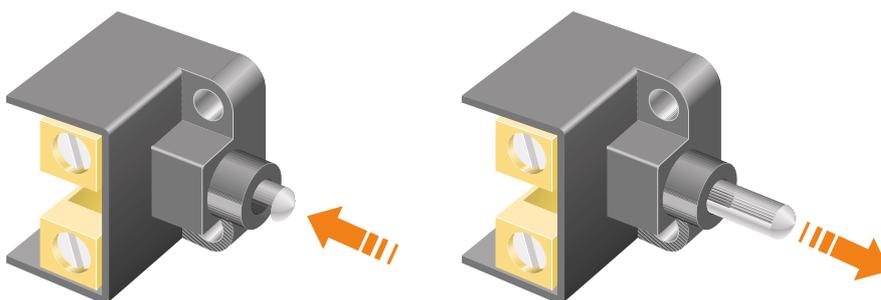
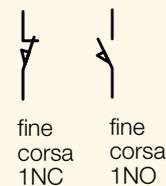
Il pulsante di tipo "1NC" è mantenuto premuto dalla porta con lo scopo di avere la lampada accesa solo a porta aperta; questo pulsante modificato prende il nome di "finecorsa"

Schema funzionale



Schema di accensione lampada di frigorifero mediante finecorsa di tipo NC comandato dalla porta
La lampada resta accesa solo a porta aperta

Segno grafico

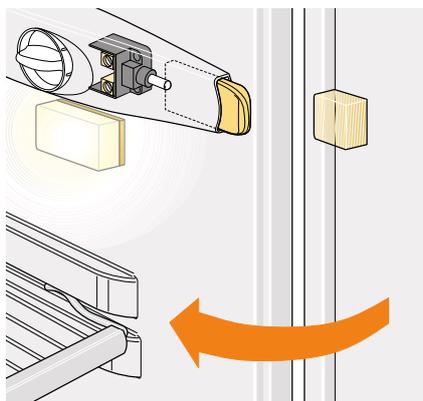


Finecorsa con comando a pistoncino

Nell'immagine sopra a sinistra si vede la posizione che assume il pistoncino quando è premuto da un oggetto mobile (esempio: porta), mentre in quella sopra a destra il pistoncino è libero.

Applicazione del finecorsa

Nell'immagine a lato si vede il finecorsa a pistoncino posto sulla parete interna di un frigorifero onde consentire l'accensione automatica della luce interna a porta aperta.



Porta aperta: luce accesa

Applicazioni dei pulsanti

Campanello per negozi

Un finecorsa con opportuno terminale di comando e posizionato in modo da essere interessato solo per un istante dal movimento di apertura di una porta può essere impiegato per realizzare il "campanello" in un negozio.

Questa applicazione attualmente tende ad essere sostituita dai sistemi elettronici che si vedranno più avanti.



Ronzatore serie Living International

Schema funzionale



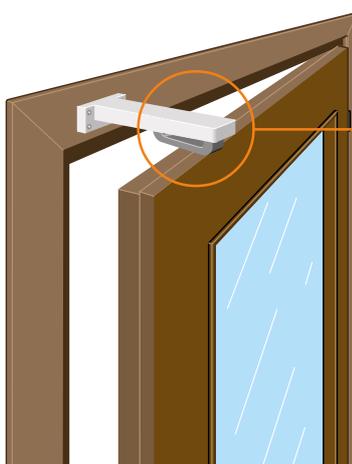
Schema per campanello (ronzatore) su porta di un negozio

Nel circuito è stato inserito un normale interruttore unipolare a comando manuale per escludere il funzionamento del circuito. Il ronzatore è una versione particolare della suoneria che, anziché emettere il classico suono "drin", emette un ronzio. In gergo a volte viene definito "cicalino", mentre nelle applicazioni elettroniche è noto con il termine inglese "buzzer".

Segno grafico



Il finecorsa va posizionato nella parte superiore dello stipite per intercettare il movimento della porta appena viene aperta.



contatto aperto



contatto chiuso

A finecorsa premuto corrisponde la chiusura del contatto, mentre a fine corsa rilasciato corrisponde l'apertura del contatto

Porta di negozio con finecorsa a slitta per comando ronzatore

Il suono dura per i pochi istanti durante i quali il finecorsa viene mantenuto premuto dalla porta.

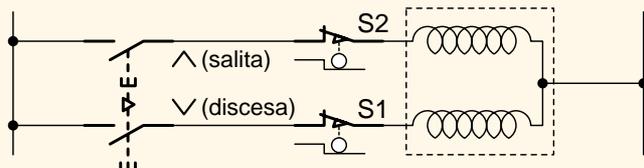
Il casuale arresto della stessa nella posizione di pressione sulla slitta, provocherebbe un suono continuativo.

Impiego del finecorsa nella motorizzazione di tapparelle

Il finecorsa di tipo "NC" riveste notevole importanza impiantistica, specie in campo industriale; nello schema sotto rappresentato sono inseriti due finecorsa a completamento del circuito per il comando motorizzato di tapparella visto alle pagine

precedenti. Lo scopo è quello di fermare automaticamente la serranda nelle posizioni estreme di tutto sollevata o completamente abbassata anche se l'operatore continua a mantenere premuto il pulsante di movimento.

Schema funzionale



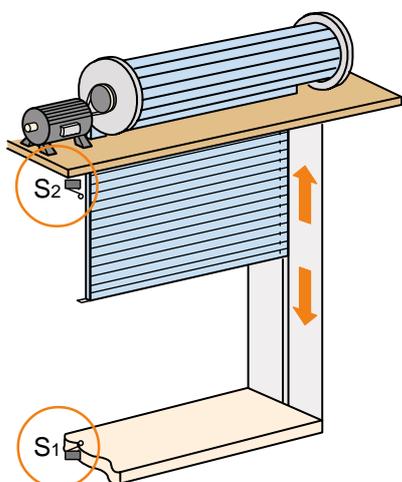
Schema per motorizzazione di una tapparella

Si noti che, se la tapparella raggiunge il finecorsa di fine discesa, l'unica manovra possibile, cioè elettricamente attivabile è la salita

Segno grafico



Principio di applicazione del fine corsa su tapparelle



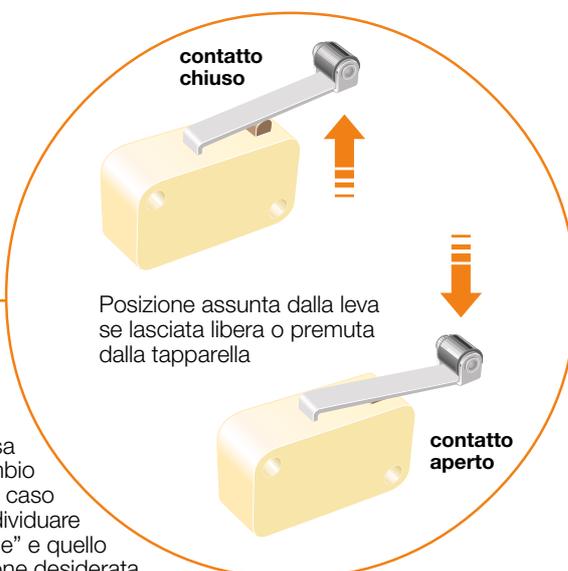
Finecorsa con comando a leva e rotella terminale

Servono due finecorsa da posizionare:
 - uno (denominato S2) per l'arresto della tapparella nella posizione sollevata
 - un altro (denominato S1) per l'arresto della tapparella nella posizione abbassata.

Nota

Negli schemi complessi si assegna sempre una denominazione a ciascun dispositivo onde individuarlo correttamente nelle varie rappresentazioni.

Spesso questo tipo di finecorsa è dotato di un contatto in scambio (1NO+1NC) in tal caso è fondamentale individuare il morsetto "comune" e quello corrispondente alla funzione desiderata.



Comando di lampade a relé

Relé

Il relé è un dispositivo ausiliario che può svolgere numerose funzioni negli impianti elettrici.

Il principio di funzionamento è basato sull'elettromagnetismo, cioè il campo magnetico che la corrente è in grado di creare se percorre un lungo conduttore avvolto a spirale (bobina).

Si sfrutta l'effetto calamita della bobina per attirare un'ancora metallica la quale determinerà il movimento di uno o più contatti; al cessare della corrente, il ritorno dell'ancora nella posizione di partenza è dato da una molla.

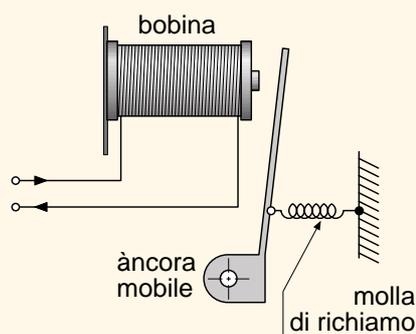
I relé fondamentali sono due:

- relé ciclico
- relé monostabile

Ci occuperemo per ora del relé ciclico, rinviando più avanti l'esame dei numerosi impieghi del relé monostabile.

Ogni relé, monostabile o ciclico che sia, dovrà avere due morsetti per l'alimentazione della bobina e almeno una coppia di morsetti (se dotato di un solo contatto); più morsetti in funzione del numero di contatti posseduto. Nella scelta di un relé bisogna verificare che la corrente assorbita dal carico non superi la corrente nominale dei contatti.

Principio di applicazione dell'elettromagnetismo nei relé



Facendo percorrere una bobina dalla corrente elettrica si ottiene un effetto calamita che cessa all'interruzione della corrente. Sfruttando opportunamente questa proprietà, è possibile far attivare dalla bobina una ancora alla quale vincolare meccanicamente dei meccanismi più o meno complessi. Il meccanismo può essere realizzato in modo da provocare l'apertura e la chiusura dei contatti elettrici.