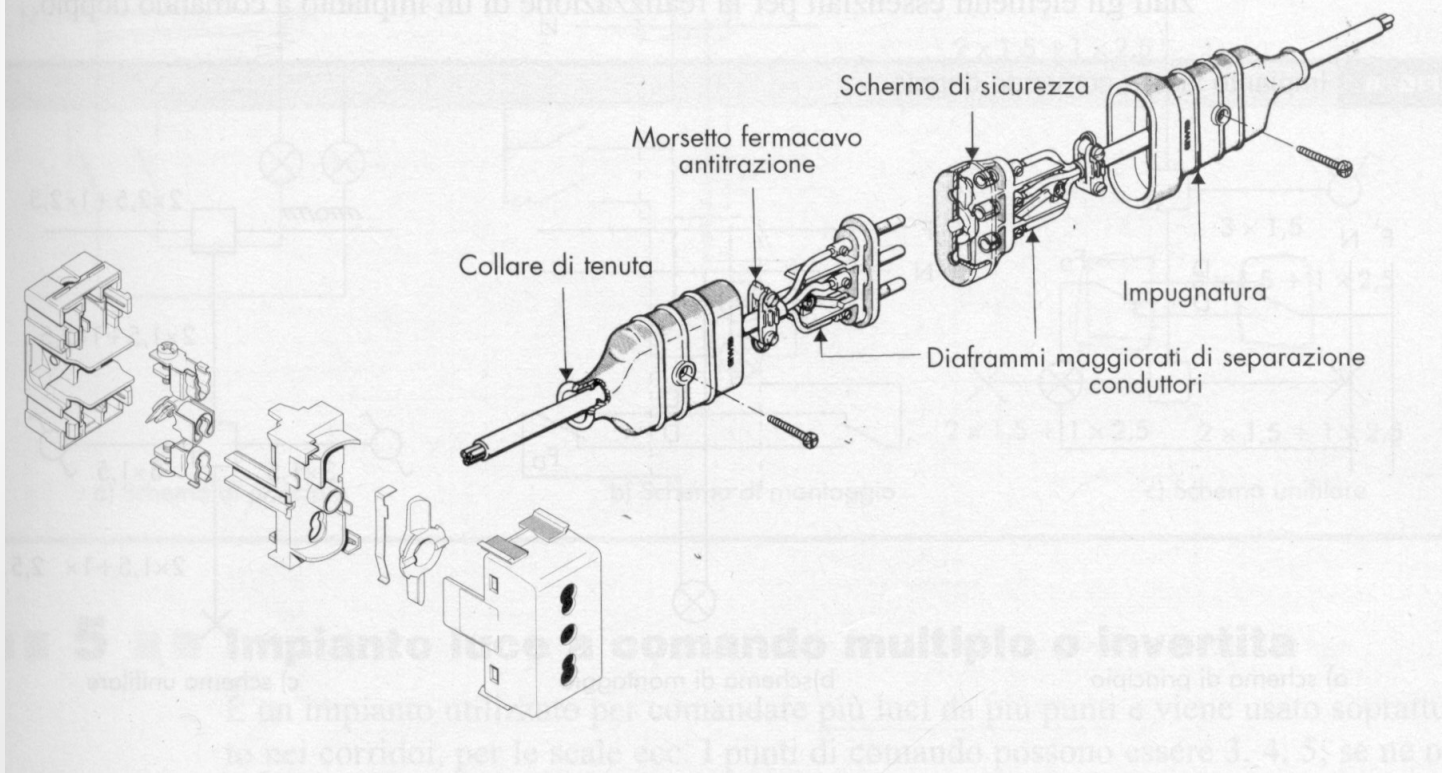
GLI SCHEMI ELETTRICI

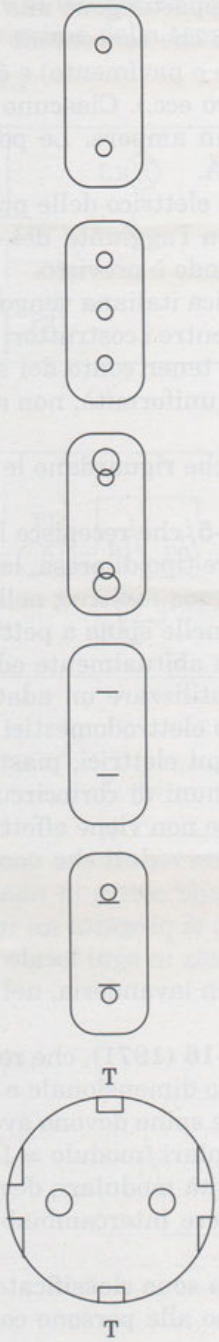
Oltre ai *centri luce fissi*, in un impianto si devono prevedere anche *utilizzatori mobili* muniti di spine (come lampade, elettrodomestici, ecc.) che vanno allacciati alle prese.

FIG. 4 Esploso di presa e spina (Gewiss).



Tipi di prese

Fig. 24.10
Tipi di presa.



standard italiano

bipolare senza alveolo di terra

per spinotti tondi da 4 mm — portata 10 A
per spinotti tondi da 4,6 mm — portata 16 A

standard italiano

bipolare con alveolo di terra centrale

per spinotti tondi da 4 mm — portata 10 A
per spinotti tondi da 4,6 mm — portata 16 A

standard italiano

presa bivalente

bipolare con o senza alveolo di terra centrale

per spinotti tondi da 4 mm — portata 10 A
per spinotti tondi da 4,6 mm — portata 16 A

standard americano

bipolare con o senza alveolo di terra centrale

per spinotti piatti
portata 10/16 A

standard euroamericano

bipolare con o senza alveolo di terra centrale

per spinotti tondi e piatti
portata 10/16 A

standard tedesco

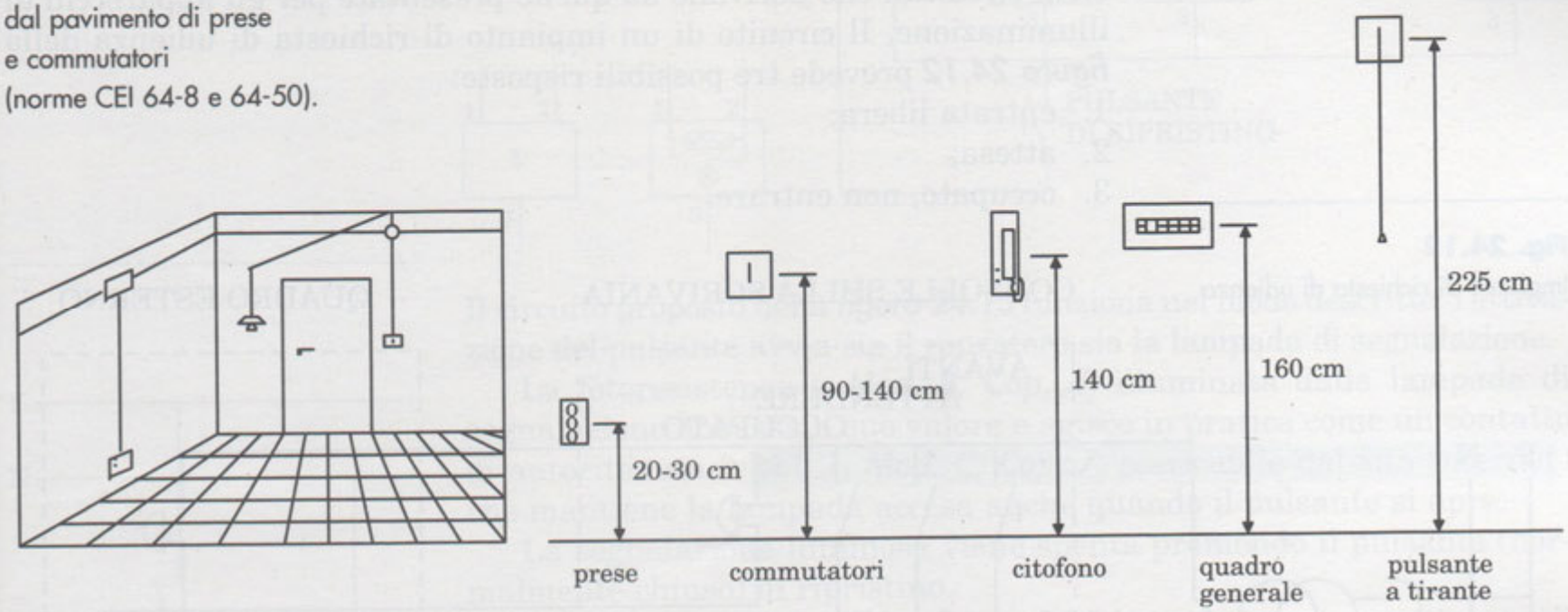
presa Shuko

per spinotti tondi e terra laterale (T)

portata 10/16 A

Disposizione delle apparecchiature elettriche

Fig. 24.11
Disposizione delle apparecchiature elettriche: distanza minima dal pavimento di prese e commutatori (norme CEI 64-8 e 64-50).



IMPIANTO A COMANDO UNICO

Serve a comandare (accendere) una lampada, o più lampade simultaneamente, da un unico punto tramite un interruttore.

Il contatto mobile dell'interruttore può essere :

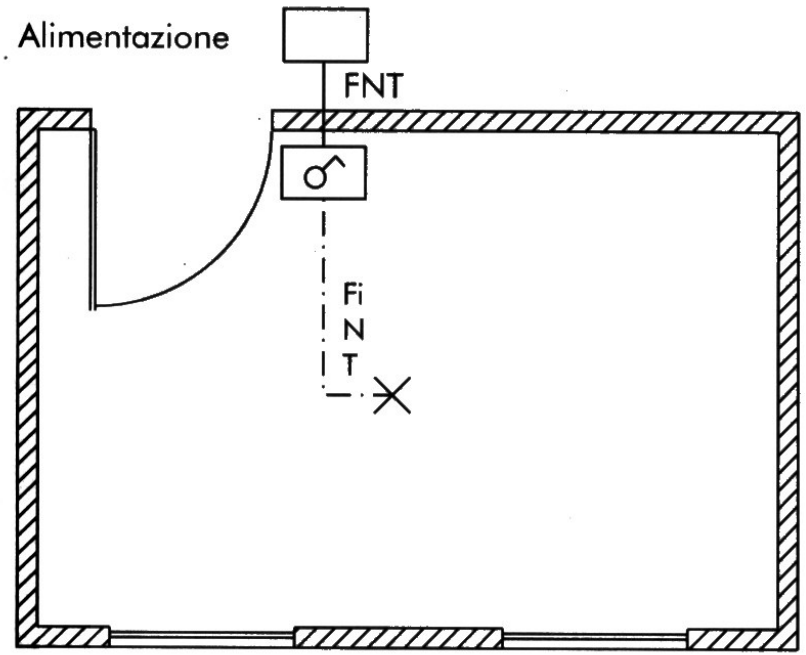
- **Aperto = lampade spente**
- **Chiuso= lampade accese**

e va inserito sul conduttore di fase.

I cavi di alimentazione per le lampade devono avere una sezione proporzionale al carico.

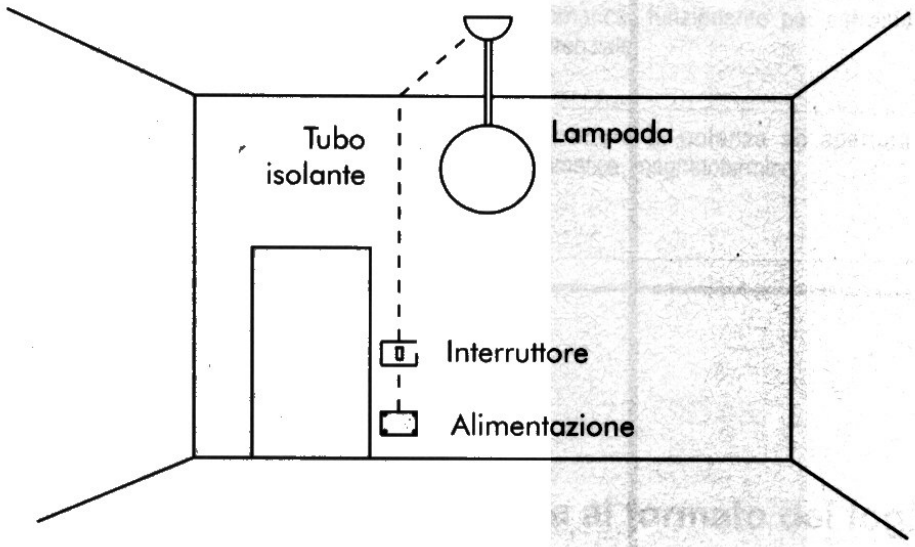
IMPIANTO A COMANDO UNICO

FIG. 3 Schema topografico e vista di un impianto luce a comando unico.



F = fase; N = neutro; Fi = fase interrotta; T = conduttore di protezione (terra)

a) Schema topografico

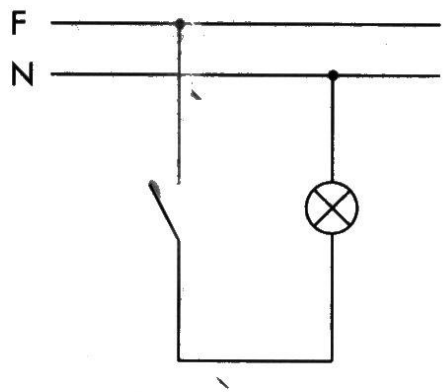


b) Spaccato

Schema topografico (si rispettano le posizioni tra i vari elementi, i conduttori vengono rappresentati in cavetti e ne viene indicato il numero)

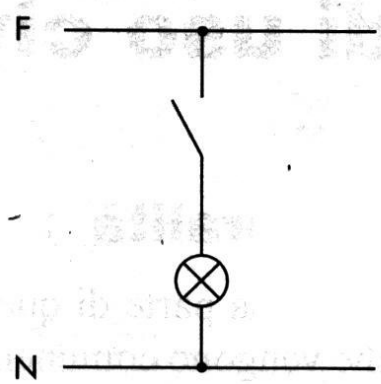
IMPIANTO A COMANDO UNICO

FIG. 2 Impianto luce a comando unico.



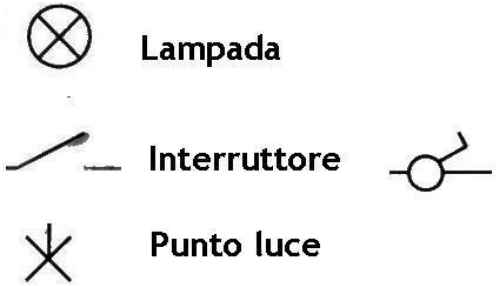
a) Schema di principio

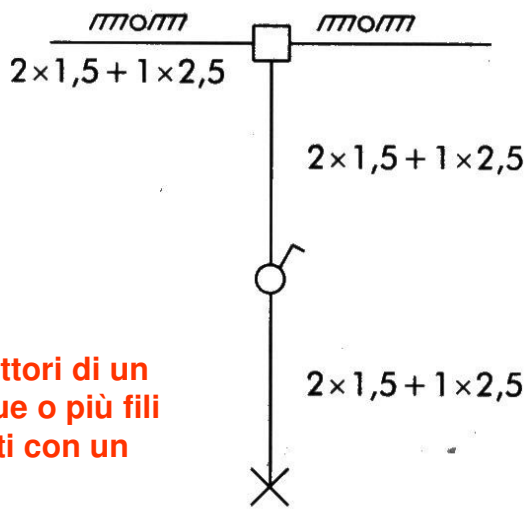
indica in modo semplice il funzionamento



b) Schema funzionale

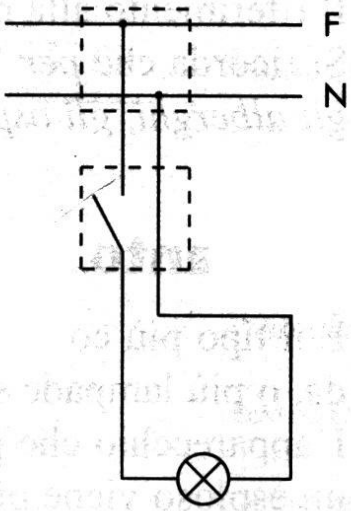
tiene conto della sequenza normale delle manovre e quindi vi figurano i circuiti di comando





tutti i conduttori di un sistema a due o più fili sono indicati con un 'unica linea

c) Schema unifilare

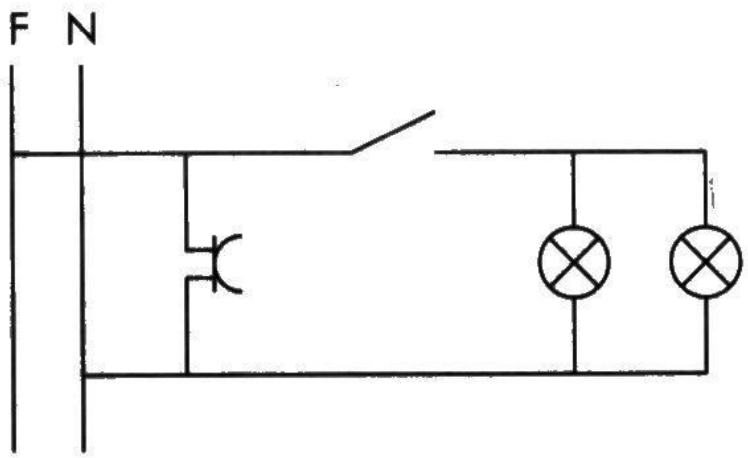


d) Schema di montaggio

Mostra le connessioni tra gli elementi, ne rispetta le posizioni e ne mette in evidenza i terminali ed il tipo di conduttori)

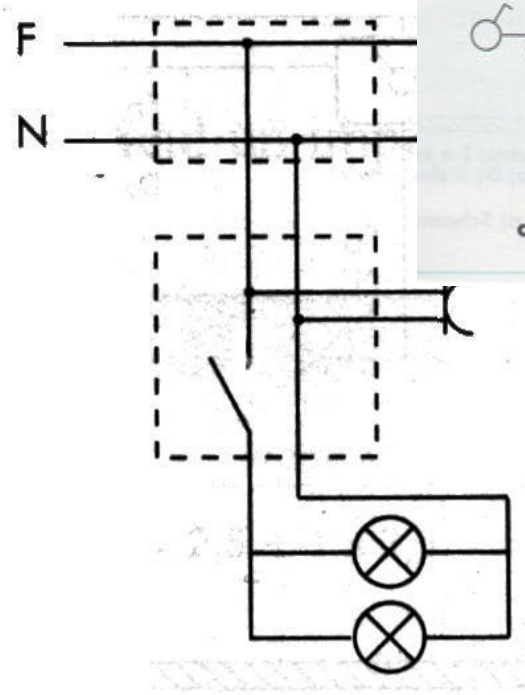
IMPIANTO A COMANDO UNICO CON PRESA

Impianto luce a comando unico con presa.



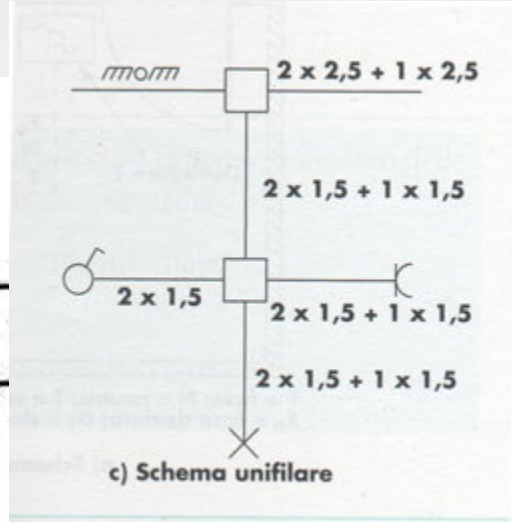
a) Schema di principio

Indica in modo semplice il funzionamento



b) Schema di montaggio

Mostra le connessioni tra gli elementi, ne rispetta le posizioni e ne mette in evidenza i terminali ed il tipo di conduttori)



c) Schema unifilare

IMPIANTO A COMANDO DOPPIO O DEVIATA

Serve a comandare (accendere) una lampada, o più lampade da due punti diversi.

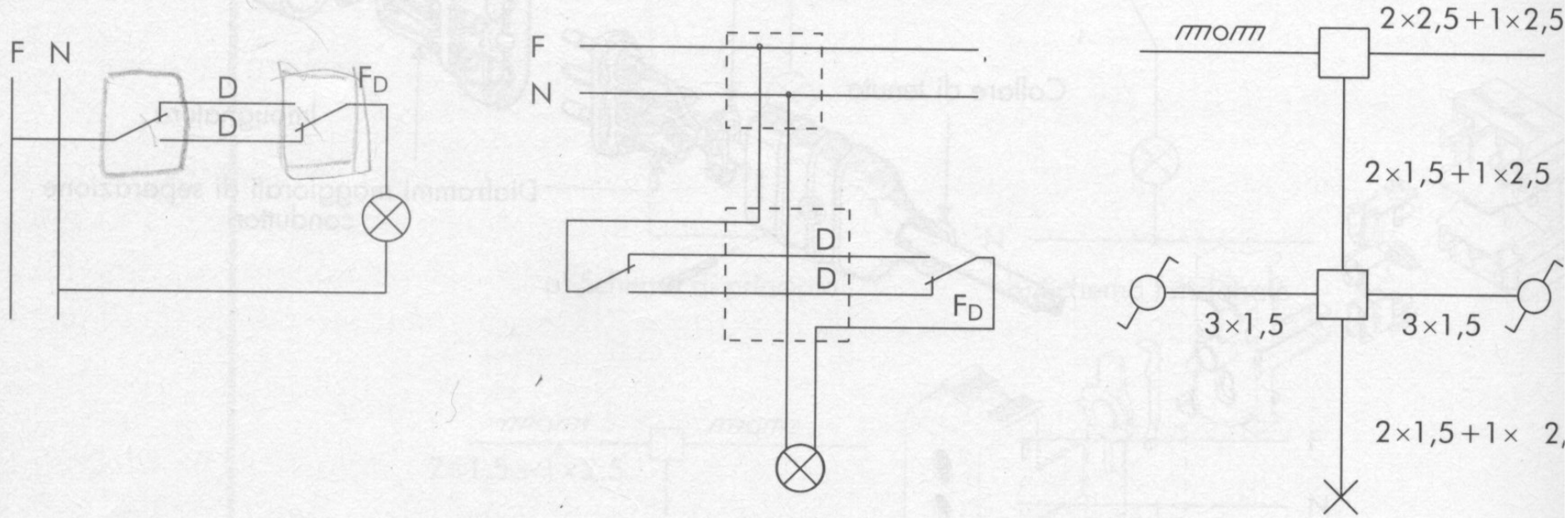
Viene anche detto *impianto per corridoio*.

Il deviatore ha 3 morsetti di viti serrafilo e 2 posizioni di comando; per cui la parte mobile del contatto fissata alla vita centrale è sempre collegata con uno degli altri due morsetti.

IMPIANTO A COMANDO DOPPIO O DEVIATA

Al deviatore arrivano 3 conduttori due dei quali vanno direttamente all'altro deviatore.

FIG. 6 Impianto luce a comando doppio.



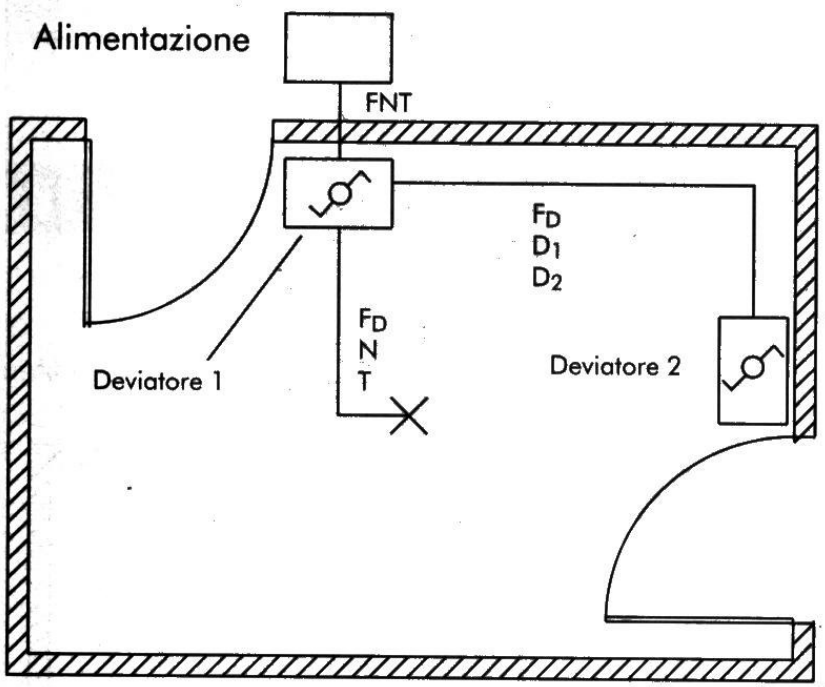
a) schema di principio

b)schema di montaggio

c) schema unifilare

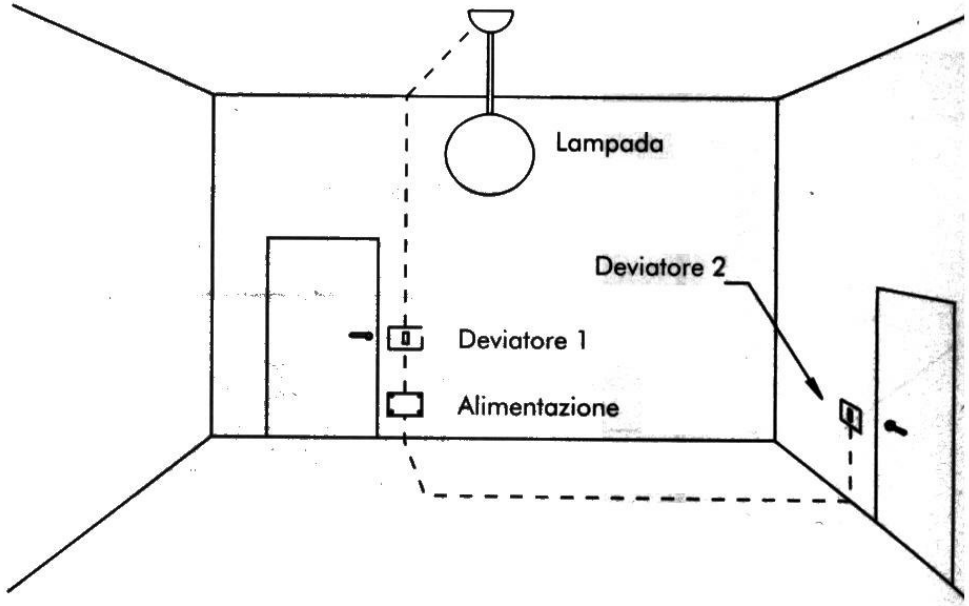
IMPIANTO A COMANDO DOPPIO O DEVIATA

Al deviatore arrivano 3 conduttori due dei quali vanno direttamente all'altro deviatore.



F = fase; N = neutro; T = conduttore di protezione (terra);
F_D = fase deviata; D_1 = deviata 1; D_2 = deviata 2

a) Schema topografico

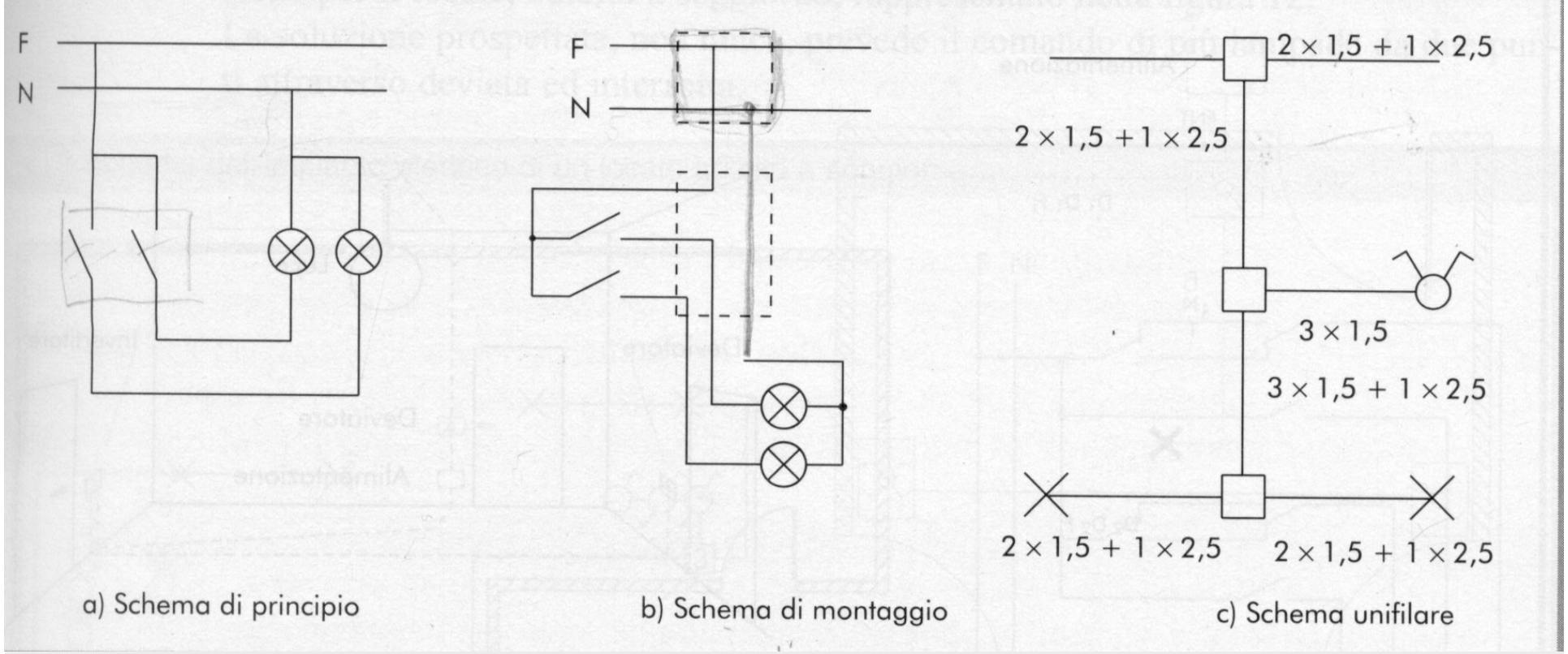


b) Spaccato

Impianto a due luci con comando unico o commutata

Serve a scegliere la luminosità dell'ambiente con comando da un unico punto. Ciò avviene tramite il commutatore che comanda, solitamente, due o più luci

FIG. 8 Impianto luce con commutatore.



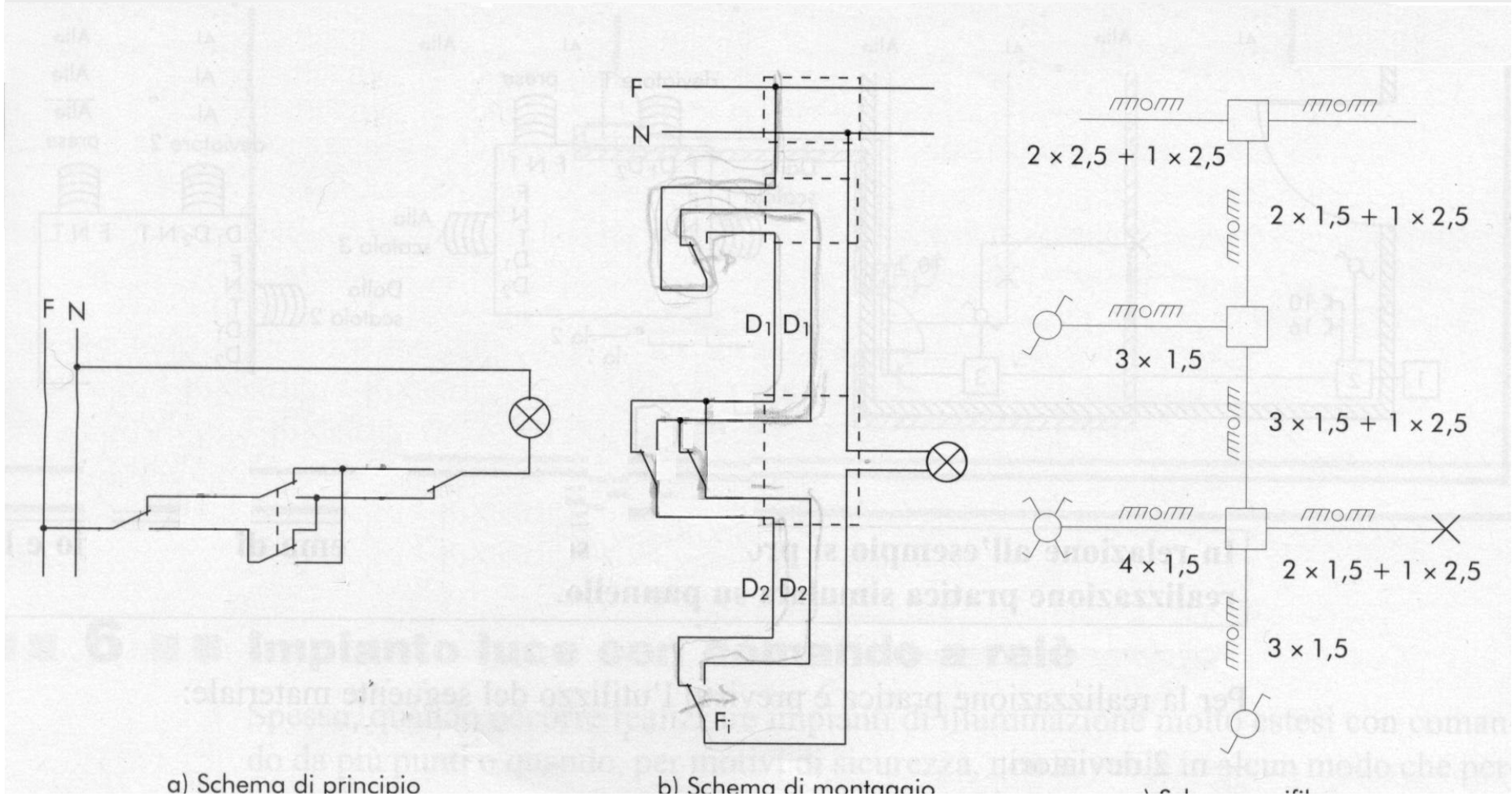
a) Schema di principio

b) Schema di montaggio

c) Schema unifilare

Impianto luce a comando multiplo o invertita

Serve a comandare più luci da più punti e viene usato soprattutto nei corridoi, per le scale ecc. I punti di comando possono essere 3, 4, 5, e se ne occorrono di più è preferibile usare relè interruttori o relè commutatori. Si utilizzano due deviatori più un certo numero di *invertitori*.

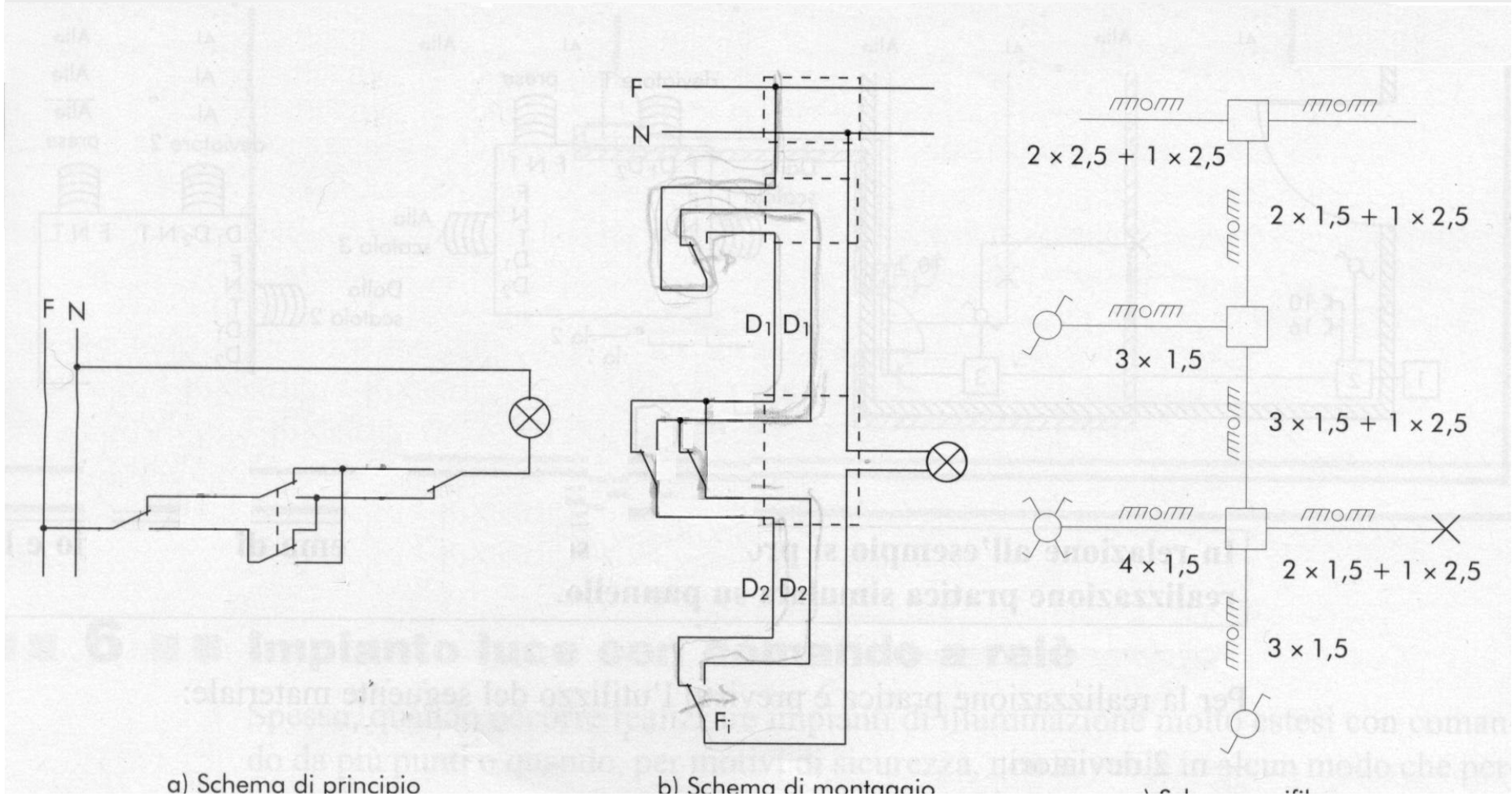


a) Schema di principio

b) Schema di montaggio

Impianto luce a comando multiplo o invertita

L'invertitore viene posto come punto di comando tra due deviatori (se il comando è a 3 punti) e i suoi 4 morsetti fanno intuire come eseguire le connessioni (due morsetti uguali vanno collegati con il primo punto di comando (primo deviatore) e gli altri due con il terzo punto di comando (l'altro deviatore).

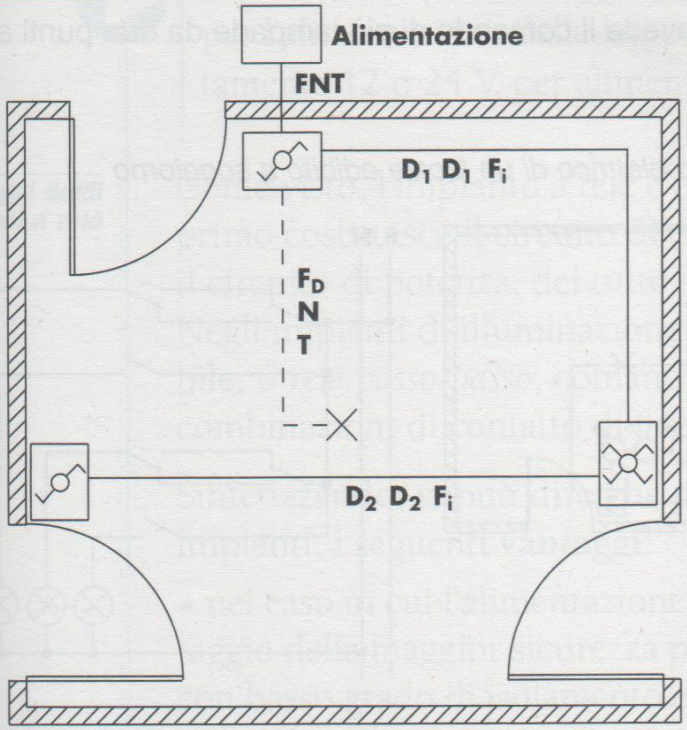


a) Schema di principio

b) Schema di montaggio

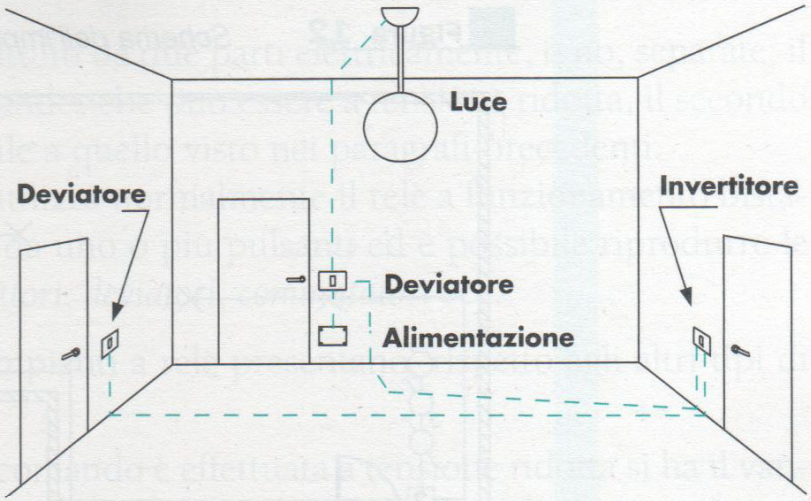
Impianto luce a comando multiplo o invertita

Figura 10 *Schema topografico e vista di un impianto luce a comando multiplo*



F = fase; N = neutro; T = conduttore di protezione (terra);
D_1 e D_2 = fasi da deviare; F_i = fase invertita

a) Schema topografico



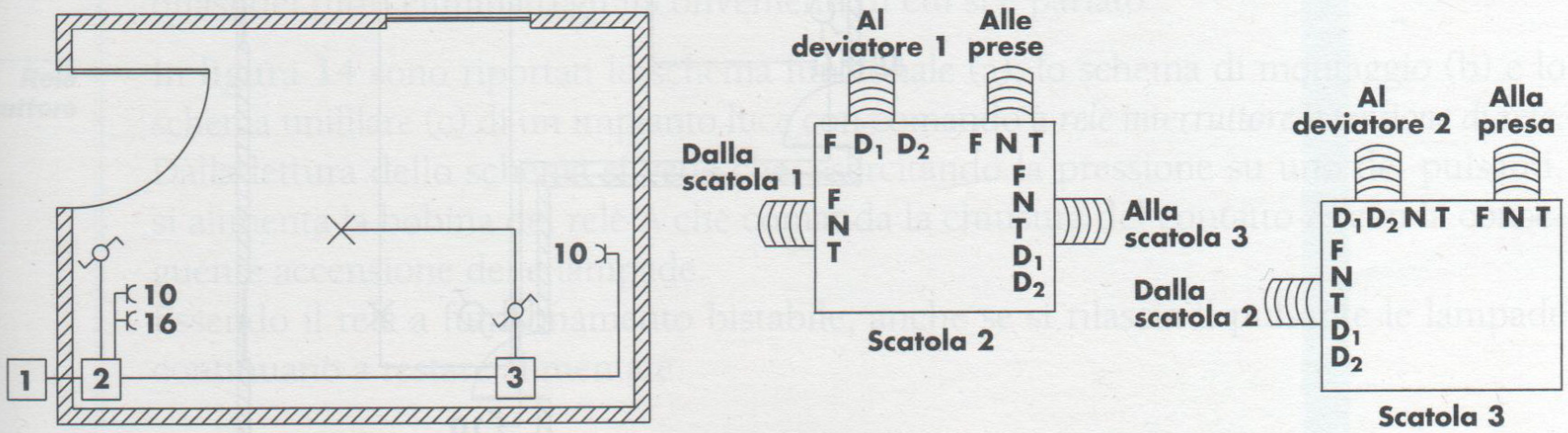
b) Spaccato

Esercizi

esempio 1 **Realizzare lo schema topografico dell'impianto di illuminazione e prese per il locale, adibito a camera da letto singola, rappresentato in figura 11.**

La soluzione prospettata, che certamente non è l'unica, prevede il comando di una lampada, posta centralmente alla camera, da due punti con l'aggiunta di due prese da 10 A (piccoli elettrodomestici, lampade da tavolo ecc.) e una presa da 16 A (grossi elettrodomestici).
A titolo di esempio nel disegno viene proposto anche uno schema, non normalizzato, che rappresenta i collegamenti dei conduttori all'interno delle scatole di derivazione.

Figura 11 *Schema topografico e collegamenti dei conduttori*

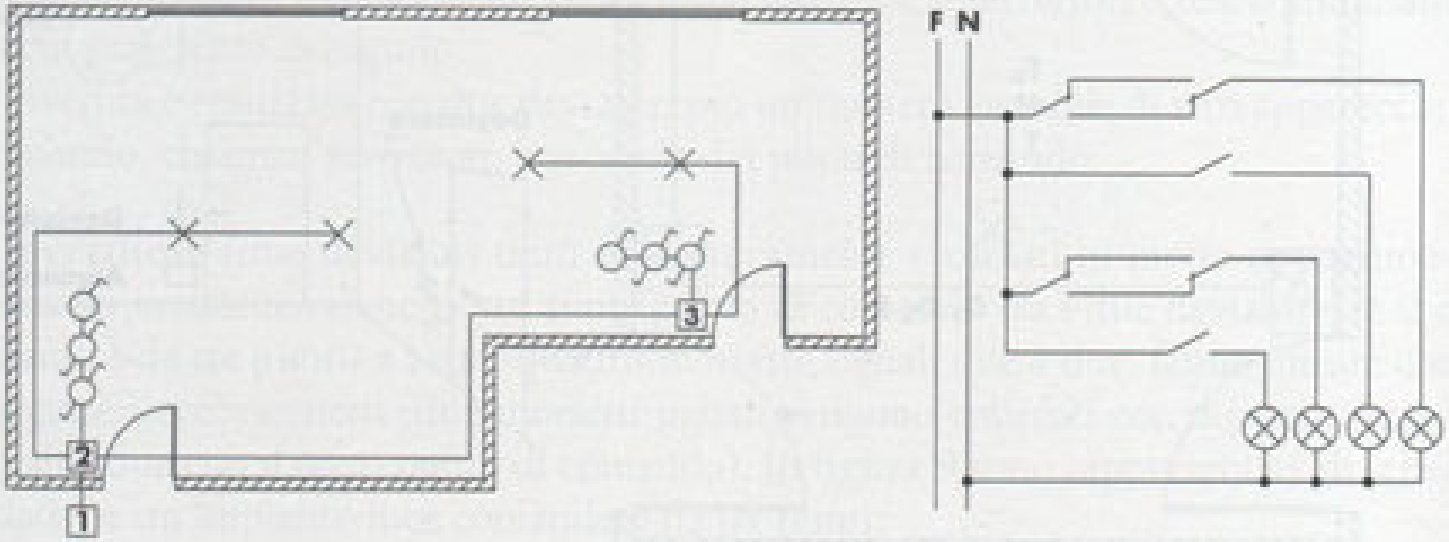


Esercizi

esempio 2 **Realizzare lo schema topografico e lo schema di principio dell'impianto di illuminazione per il locale, adibito a soggiorno, rappresentato in figura 12.**

La soluzione prospettata, non unica, prevede il comando di più lampade da due punti attraverso deviata e interrotta.

Figura 12 *Schema dell'impianto elettrico di un locale adibito a soggiorno*

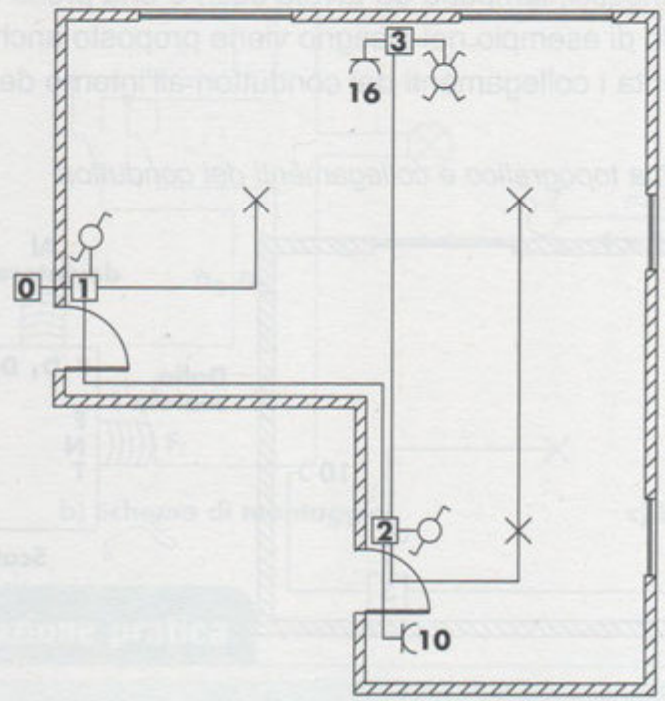


Esercizi

esempio 3 **Realizzare lo schema topografico dell'impianto di illuminazione e prese per il locale, adibito a corridoio, rappresentato in figura 13.**

La soluzione prospettata prevede il comando di tre lampade da tre punti con l'aggiunta di una presa da 10 A e una da 16 A.

Figura 13 *Schema dell'impianto elettrico di un locale adibito a corridoio*



Impianto a relè

Nell'impianto a relè si ha la possibilità di disporre di due tensioni, quella utilizzata per l'alimentazione delle lampade (tensione di rete) e quella, di valore ridotto, solitamente 12 o 24 V, per alimentare il circuito di comando ovvero la bobina del relè.

Come visto, l'impianto a relè è costituito da due parti elettricamente, o no, separate; il primo costituisce il circuito di comando, che può essere a tensione ridotta, il secondo il circuito di potenza, del tutto simile a quello visto nei paragrafi precedenti.
Negli impianti di illuminazione si utilizza normalmente il relè a funzionamento bistabile, o *relè passo-passo*, comandato da uno o più pulsanti ed è possibile riprodurre le combinazioni di contatto di *interruttori*, *deviatori*, *commutatori* ecc.

Sintetizzando, si può dire che gli impianti a relè presentano, rispetto agli altri tipi di impianti, i seguenti **vantaggi**:

- nel caso in cui l'alimentazione di comando è effettuata a tensione ridotta si ha il vantaggio della maggior sicurezza per l'utente oltre alla possibilità di utilizzare conduttori con basso grado di isolamento e con sezioni di 0,5 o 0,7 mm^2, con evidente risparmio economico;
- la possibilità di variare a piacimento i punti di comando senza dover modificare l'impianto luce ma variando semplicemente il numero dei pulsanti e conferendo, quindi, una grande flessibilità all'impianto;
- gli apparecchi di comando (pulsanti) sono tutti simili e possono avere basso grado di isolamento.

Gli unici **svantaggi** sono:

- il rumore prodotto dall'attrazione della parte mobile dell'elettromagnete;
- il possibile malfunzionamento del dispositivo che, quindi, potrebbe non effettuare il comando.

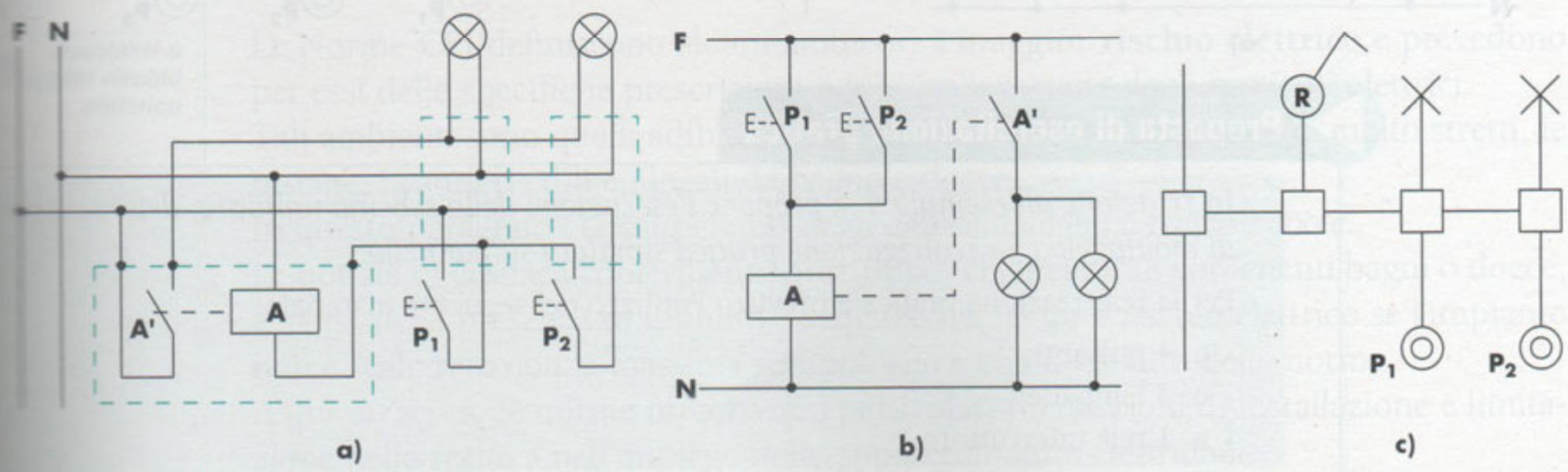
Le moderne tecniche di costruzione e l'utilizzo di dispositivi elettronici hanno tuttavia quasi del tutto eliminato gli inconvenienti di cui si è parlato.

Impianto a relè con accensione da due o più punti

Relè interruttore

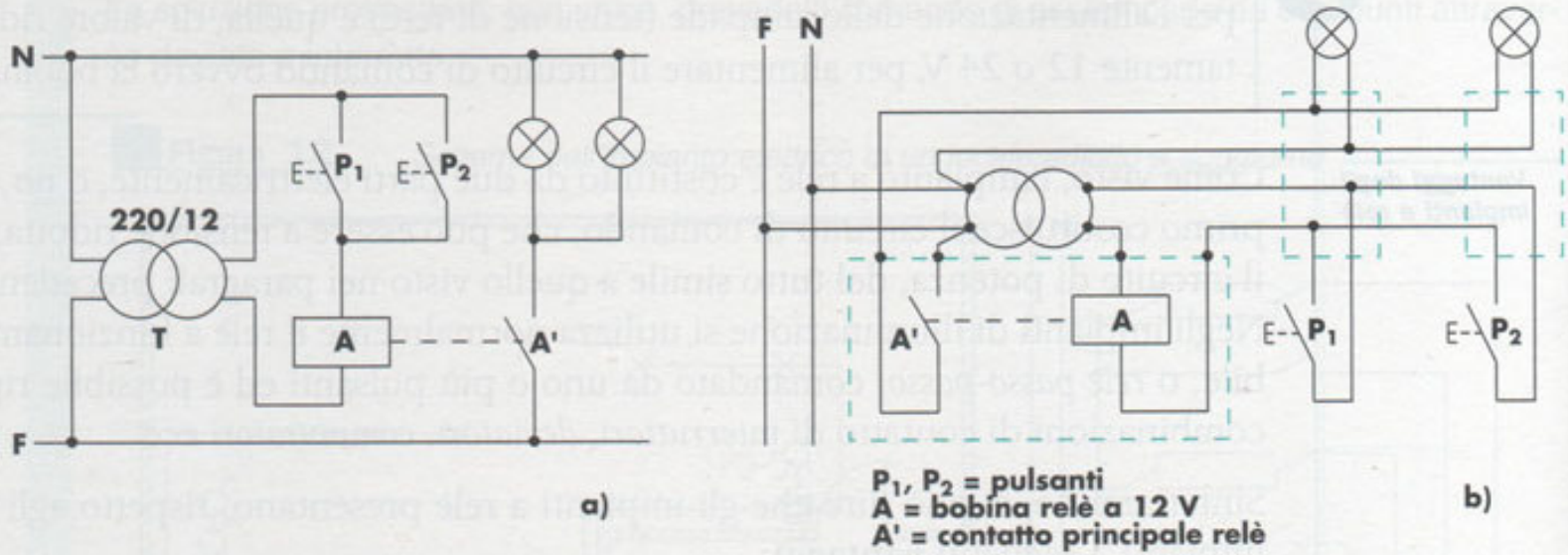
In figura 14 sono riportati lo schema funzionale (a), lo schema di montaggio (b) e lo schema unifilare (c) di un impianto luce con comando a *relè interruttore a tensione di rete*. Dalla lettura dello schema si vede che, esercitando la pressione su uno dei pulsanti, si alimenta la bobina del relè A che comanda la chiusura del contatto A' con la conseguente accensione delle lampade.
Essendo il relè a funzionamento bistabile, anche se si rilascia il pulsante le lampade continuano a restare alimentate.

Figura 14 *Schemi di un impianto luce con comando a relè interruttore a tensione di rete*



Impianto a relè con accensione da due o più punti

Figura 15 *Schemi di un impianto luce con comando a relè interruttore a tensione ridotta*



Una successiva pressione di uno dei pulsanti alimenta la bobina del relè che comanda l'apertura del contatto A' con il conseguente spegnimento delle lampade.
In figura 15 vengono riportati lo schema funzionale (a) e lo schema di montaggio (b) di un impianto luce con comando a relè interruttore a tensione ridotta.
Il principio di funzionamento dell'impianto è analogo al precedente; l'unica differenza consiste nel fatto che la bobina di alimentazione del relè è alimentata a una tensione ridotta disponibile al secondario del trasformatore T.

Esercitazione con impianto a relè

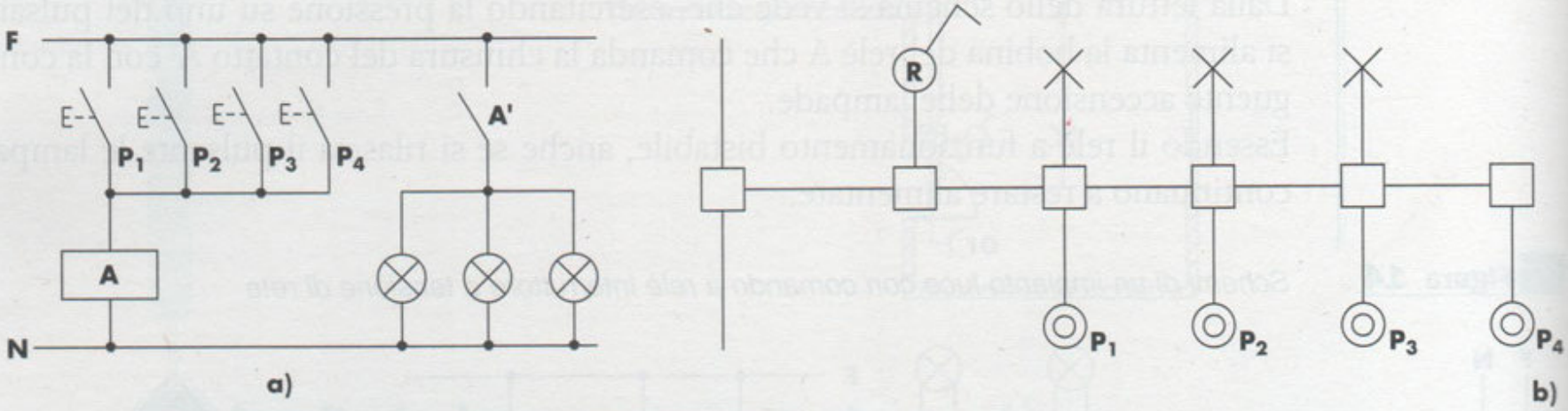
esempio 4 **Impianto luce comandato con relè interruttore**

Si realizzino gli schemi relativi a un impianto con relè interruttore per l'accensione, da quattro punti, di tre lampade.

In figura 16 sono riportati lo schema funzionale e lo schema unifilare relativi all'impianto proposto. La pressione di uno dei pulsanti di comando P_1, P_2, P_3, P_4 eccita la bobina A del relè e comanda la chiusura del contatto A' posto sul circuito di alimentazione delle lampade provocandone l'accensione.

La successiva pressione di uno qualsiasi dei pulsanti di comando rieccita la bobina che comanda l'apertura del contatto provocando lo spegnimento delle lampade.

Figura 16 *Schemi funzionali (a) e unifilare (b) di un impianto luce con comando a relè interruttore*



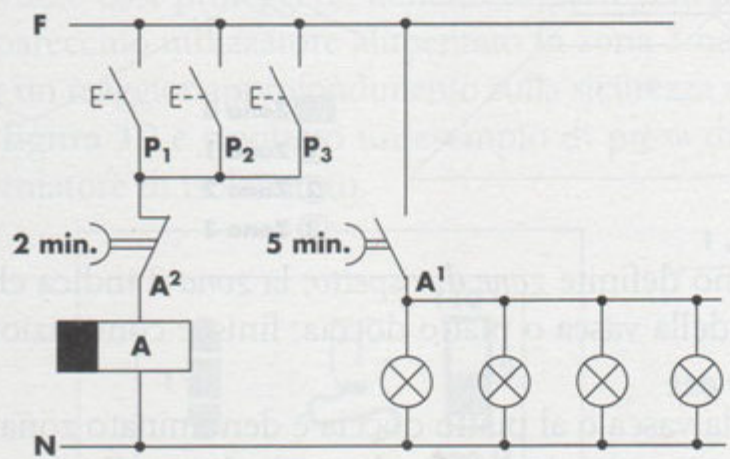
Esercitazione con impianto a relè

Relè a tempo

Con gli impianti di comando a relè è possibile, oltre a riprodurre le combinazioni di contatto di interruttori, deviatori e commutatori anche la realizzazione di un *comando a tempo* particolarmente utile quando si voglia comandare l'accensione, da più punti, di più apparecchi illuminanti per un certo periodo di tempo, che può essere regolato a proprio piacimento. Una tipica applicazione del relè a tempo è il comando dell'*impianto di illuminazione di scale*.

esempio 5 **Impianto luce comandato con relè a tempo**

Figura 17 *Schema funzionale di un impianto luce con relè a tempo*



L'impianto luce con relè a tempo viene solitamente utilizzato per l'illuminazione delle scale allo scopo di evitare inutili consumi di energia.

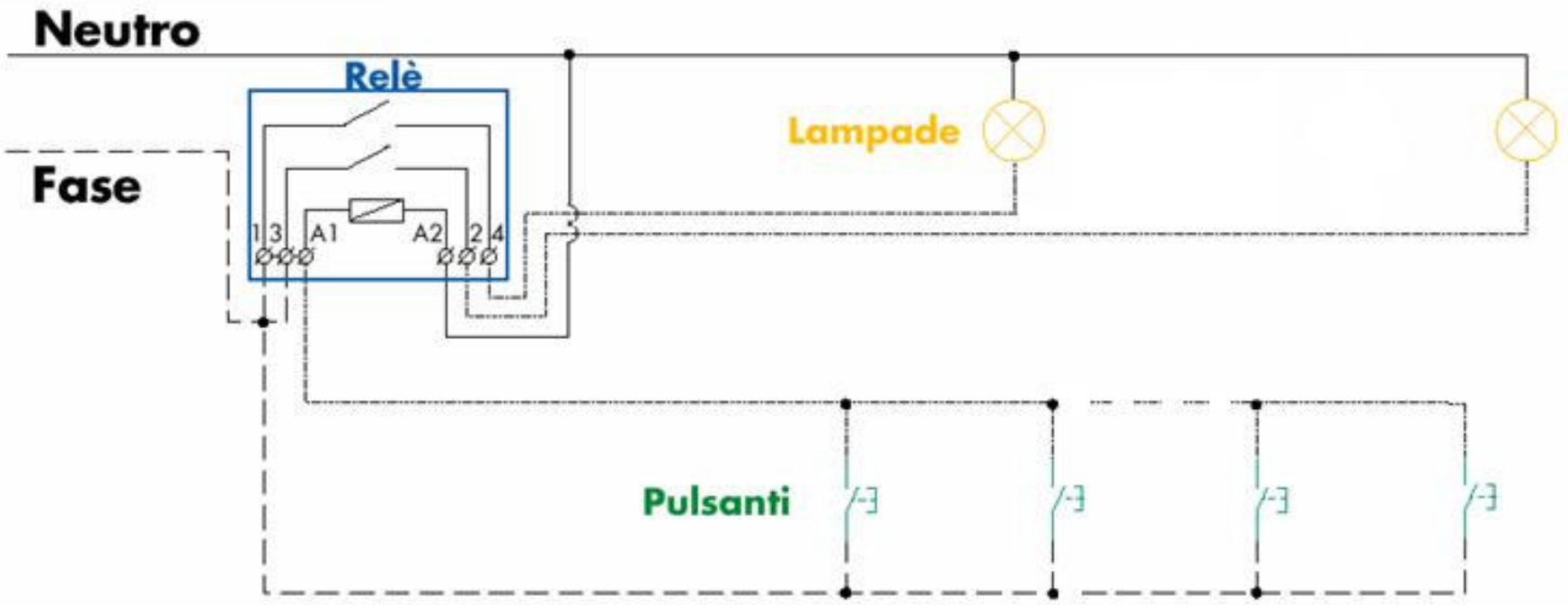
Lo schema funzionale, riportato in figura 17, rappresenta l'impianto luce con relè a tempo.

La bobina del relè si eccita quando viene premuto uno dei pulsanti distribuiti a ogni piano e vicino al portone di ingresso. L'eccitazione provoca la chiusura del contatto A^1, che inserisce le lampade, e l'apertura del contatto A^2.

Il contatto A^2 resta aperto per un tempo inferiore al contatto A^1 e serve a impedire che, ogni qualvolta viene premuto un pulsante, il tempo di inserzione delle lampade riparta da zero.

Il contatto A^1 si riapre quando è trascorso il tempo di taratura del relè e provoca lo spegnimento delle lampade.

Impianto a relè con accensione da due o più punti



finder

Segni grafici

7 Il corretto tracciamento dei segni grafici

I segni grafici da utilizzare per l'esecuzione degli schemi elettrici ed elettronici sor riportati nei relativi fascicoli delle norme CEI (dal 3-3 al 3-13).

Figura 16
Raccomandazioni per il tracciamento dei segni grafici

CONTATTO segno generale	30° 1,4d d	**BOBINA DI COMANDO** segno generale	2d d
INTERRUTTORE BIPOLARE NON AUTOMATICO	d 0,5d	**BOBINA DI COMANDO DI UN RELÈ CON RITARDO ALLA ATTRAZIONE**	5d
INTERRUTTORE segno generale	30° 0,5d 1,6d d	**RADDRIZZATORE** N.B. Il triangolo equilatero	d
COMMUTATORE UNIPOLARE	60° 0,6d	**CONDENSATORE CAPACITÀ**	d 7/5d
PULSANTE	0,6d d	**PILA ACCUMULATORE**	7/5d 0,6d 0,3d
PRESA DI SICUREZZA	0,4d d	**COLLEGAMENTO A TERRA**	2d 0,4d 0,4d 0,5d d
LAMPADA segno generale	d	**COLLEGAMENTO A MASSA**	d 2d
PUNTO LUCE CON CONDUTTURA segno generale	45° d	**CONDUTTORE O CAVO SCHERMATO**	d

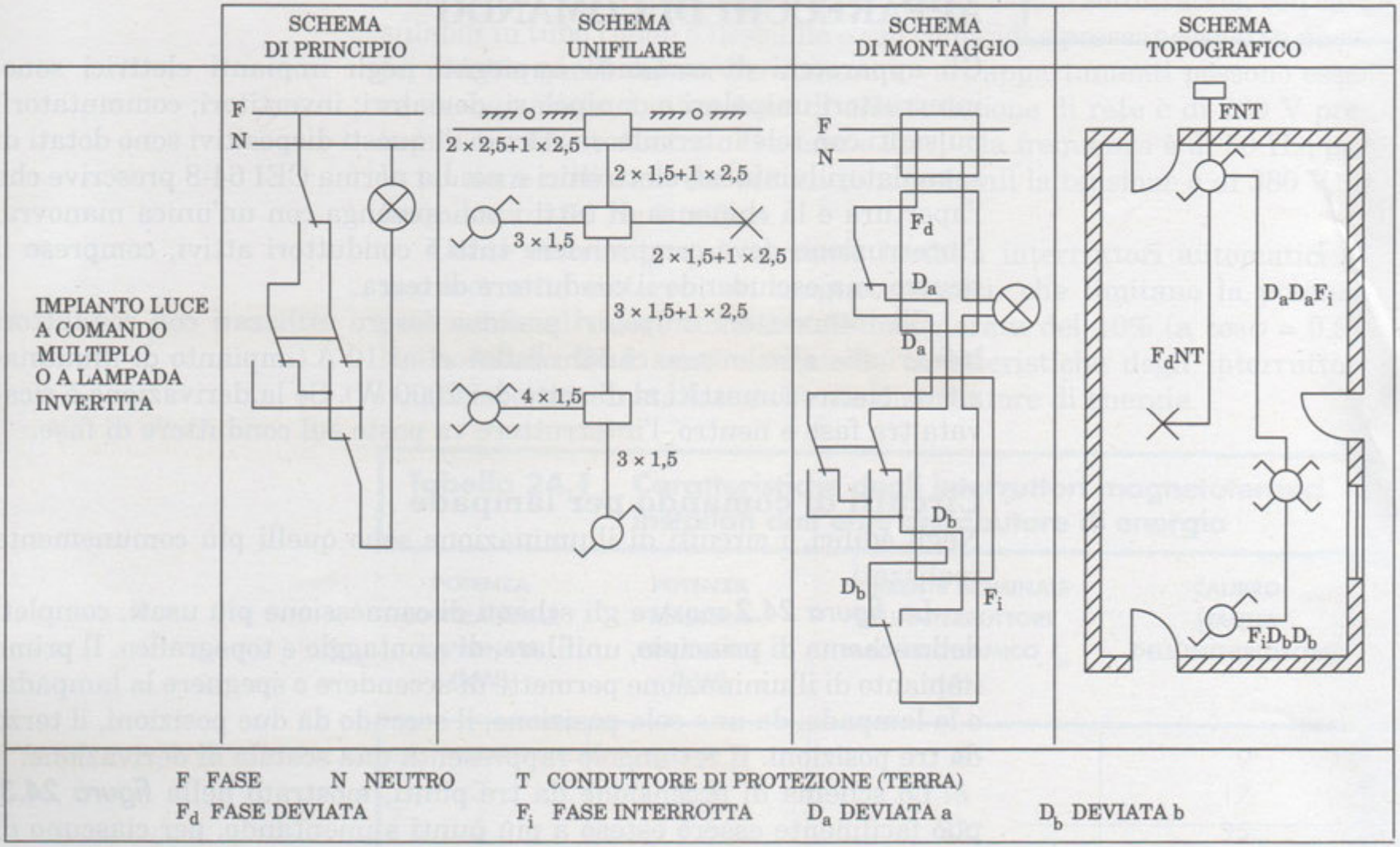
Ricapitolo

	SCHEMA DI PRINCIPIO	SCHEMA UNIFILARE	SCHEMA DI MONTAGGIO	SCHEMA TOPOGRAFICO
MPIANTO LUCE A COMANDO UNICO O A LAMPADA NTERROTTA	F N	2 × 2,5 + 1 × 2,5 2 × 1,5 + 1 × 2,5 2 × 1,5 + 1 × 2,5	F N	FNT F_iNT
MPIANTO LUCE A COMANDO DOPPIO O A LAMPADA DEVIATA	F N	2 × 2,5 + 1 × 2,5 2 × 1,5 + 1 × 2,5 3 × 1,5 3 × 1,5 2 × 1,5 + 1 × 2,5	F N D_a D_b F_d	FNT F_dNT $F_dD_aD_b$

F FASE N NEUTRO T CONDUTTORE DI PROTEZIONE (TERRA)

F_d FASE DEVIATA F_i FASE INTERROTTA D_a DEVIATA a D_b DEVIATA b

Ricapitolo


SCHEMA DI PRINCIPIO
SCHEMA UNIFILARE
SCHEMA DI MONTAGGIO
SCHEMA TOPOGRAFICO
IMPIANTO LUCE A COMANDO MULTIPLO O A LAMPADA INVERTITA
F
N
2 × 2,5+1 × 2,5
2 × 1,5+1 × 2,5
3 × 1,5
2 × 1,5+1 × 2,5
3 × 1,5+1 × 2,5
4 × 1,5
3 × 1,5
F
N
F_d
D_a
D_a
D_b
D_b
F_i
FNT
$D_aD_aF_i$
F_dNT
$F_iD_bD_b$
F FASE
N NEUTRO
T CONDUTTORE DI PROTEZIONE (TERRA)
F_d FASE DEVIATA
F_i FASE INTERROTTA
D_a DEVIATA a
D_b DEVIATA b

Ricapitolo

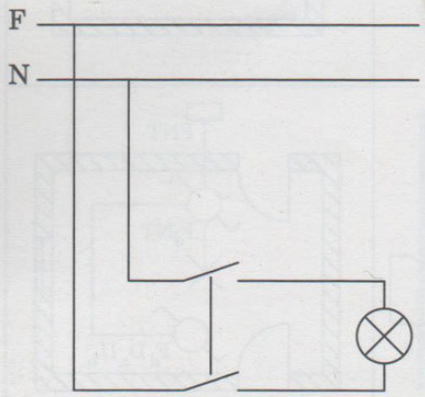


Fig. 24.4
Interruttore a due vie per la completa sconnessione del carico.

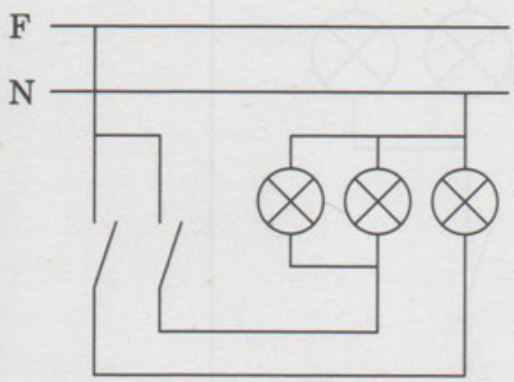
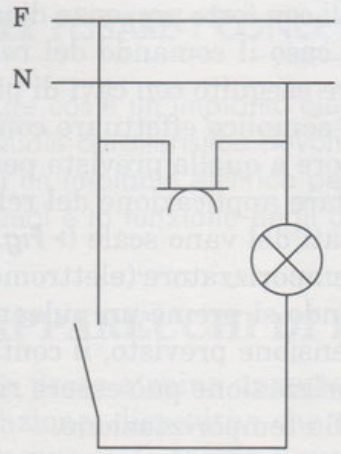
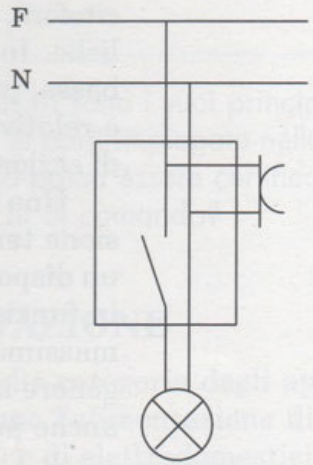


Fig. 24.7
Impianto a lampade commutate.

Fig. 24.5a, b
Impianto a lampada interrotta con presa:
a. con interruttore separato dalla presa;
b. con interruttore e presa montati nella stessa scatola.

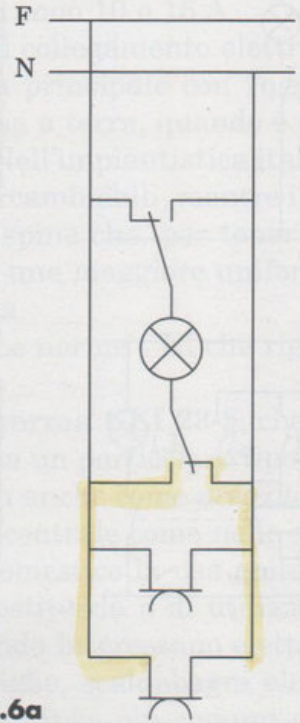


24.5a

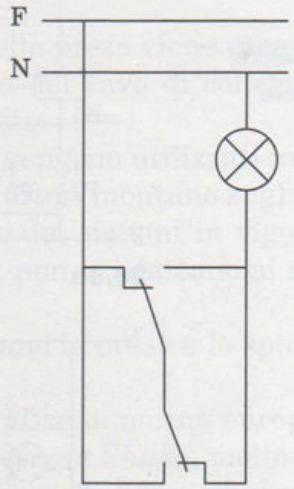


24.5b

Fig. 24.6a, b
Configurazioni circuitali per il collegamento a lampada deviata:
a. schema che permette il collegamento di una o più prese;
b. schema che non consente l'uso di prese.



24.6a



24.6b

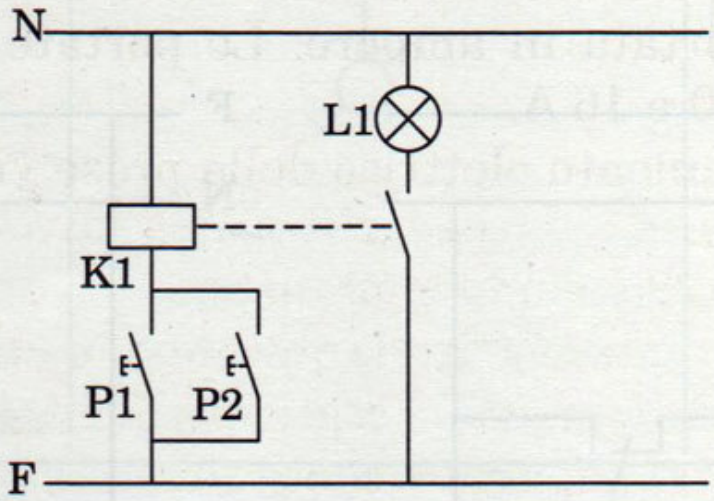
Ricapitolo

24.8a, b

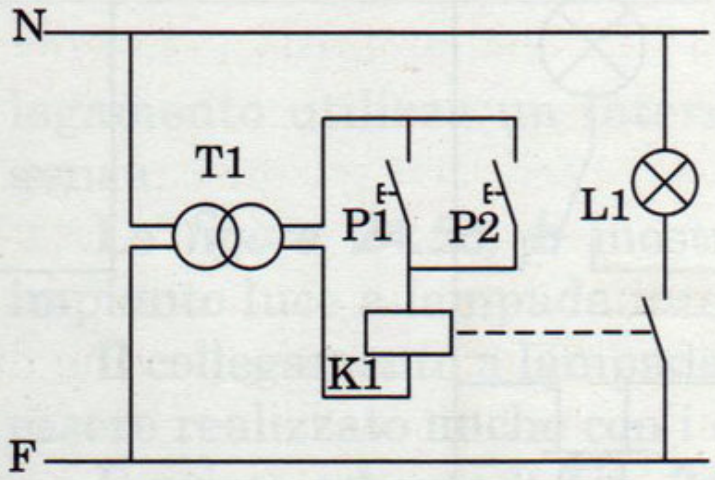
nti a relè:

hema senza trasformatore;

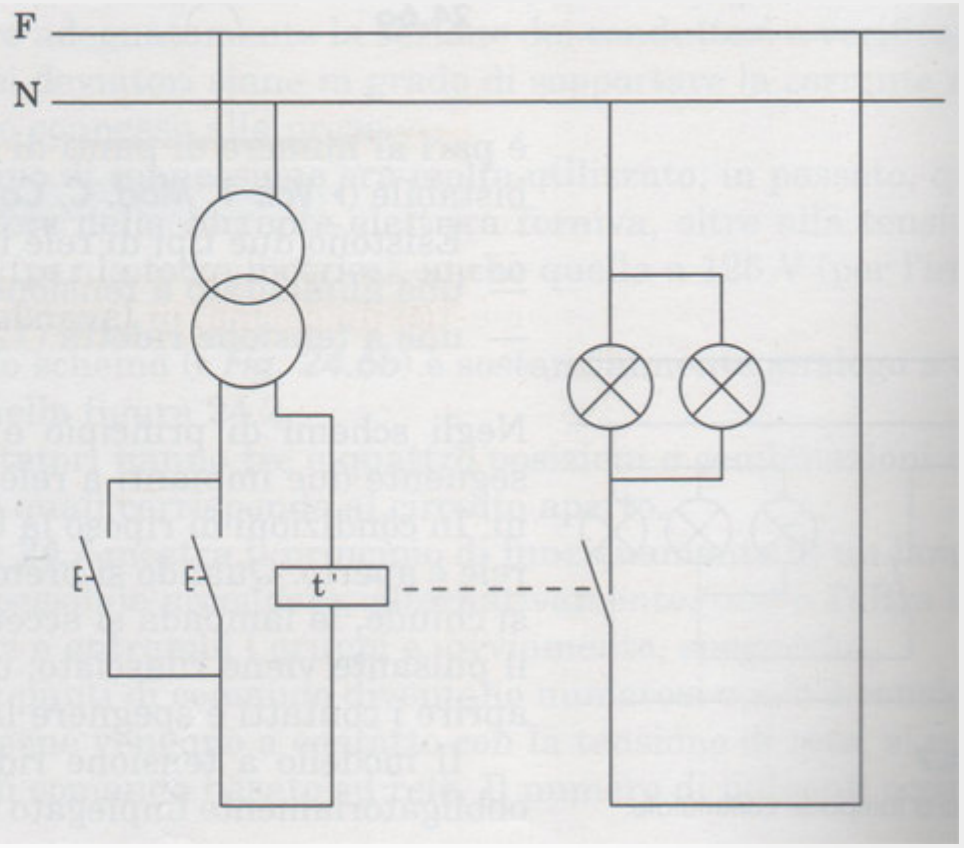
hema con trasformatore.



24.8a



24.8b

Ricapitolo

24.9
nto a relè temporizzatore.