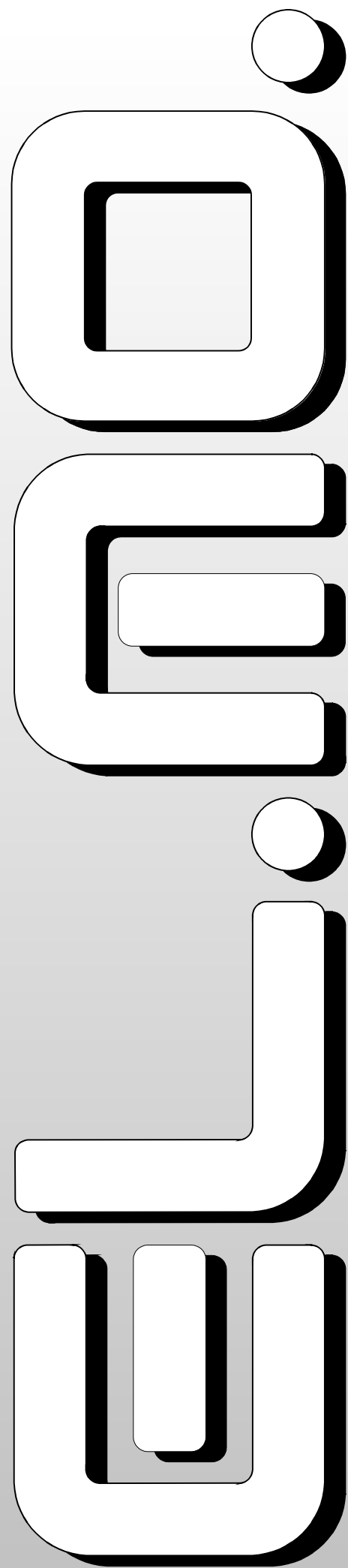




**MANUALE PRATICO  
PER IMPIANTI  
ANTINTRUSIONE**



**LEGGE 46/90**

La legge 46/90 art. 7 comma 1 determina i criteri per la realizzazione di impianti antintrusione e antieffrazione. La legge fa riferimento alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), ed in particolare:

- CEI 79 - 2 per la costruzione delle singole apparecchiature.
- CEI 79 -3 per la realizzazione dell' impianto.

Altre norme CEI complementari, in seguito evidenziate, sono relative alla posa in opera dei cavi e loro interconnessioni.

La norma CEI 79 - 2 suddivide i dispositivi necessari per realizzare un impianto di allarme antifurto in tre diversi livelli. Ogni livello determina le prestazioni dei prodotti in scala crescente in modo che l' ultimo soddisfa le esigenze della maggiore classe di rischio alla quale è esposto il locale da sorvegliare. I dispositivi adottati per realizzare l' impianto devono essere dello stesso livello di prestazione.

La norma CEI 79 - 3 determina la classe di rischio in rapporto alle esigenze dell' utente, di conseguenza il corrispondente livello prestazionale dell' impianto e delle apparecchiature, in numero sufficiente per soddisfare la suddetta esigenza. Disciplina inoltre la posa in opera dell' impianto, il collaudo, i controlli periodici di funzionalità e la manutenzione.

La norma CEI 64 - 8 e 103 - 1 disciplina le interconnessioni elettriche e telefoniche.

La norma CEI 46 - 5 è relativa all' argomento sui cavi schermati.

**DICHIARAZIONE  DI CONFORMITA'**

La marcatura CE garantisce che il prodotto è conforme alle seguenti direttive Europee:

- 89/336/CEE Compatibilità elettromagnetica
- 93/68/CEE Sicurezza elettrica di bassa tensione

La conformità dei prodotti alle direttive europee è garantita dall' applicazione delle norme seguenti:

EN 55011 CEI 110-6	Limiti e metodi di misura delle caratteristiche di radiodisturbo di apparecchi industriali, scientifici e medicali.	EN 60555-2 CEI 77-3	Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da dispositivi elettrici simili. Armoniche.
EN 55014 CEI 110-1	Limiti e metodi di misura delle caratteristiche di radiodisturbo di apparecchi elettrodomestici e similari a motore o termici, degli utensili elettrici e degli apparecchi elettrici similari.	EN 60555-3 CEI 77-4	Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da dispositivi elettrici simili. Fluttuazioni di tensione.
EN 55022 CEI 110-5	Limiti e metodi di misura delle caratteristiche di radiodisturbo prodotto da apparecchi per la tecnologia dell' informazione.	prEN 55024-2 IEC 801-2 CEI 65-6	Prescrizioni relative alle scariche elettrostatiche.
EN 50081-1 CEI 110-7	Compatibilità elettromagnetica. Norma generica sulla emissione per ambienti residenziali, commerciali e industria leggera.	prEN 55024-3 IEC 801-3 CEI 65-7	Prescrizioni relative ai campi elettromagnetici irradiati.
EN 50082-1 CEI 110-8	Compatibilità elettromagnetica. Norma generica sulla immunità per ambienti residenziali, commerciali e industria leggera.	prEN 55024-4 IEC 801-4	Prescrizioni relative ai transienti elettrici veloci.
EN60555-3 A1 CEI77-4 V1	Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da dispositivi elettrici simili. Fluttuazioni di tensione.	EN 60065 CEI 92-1	Prescrizioni di sicurezza per apparecchi elettronici e loro accessori collegati alla rete per uso domestico e analogo uso.

Per le apparecchiature radio le norme nazionali si conformano alle direttive valide per l' intera Comunità Europea.

ETS 300220 Apparati radio e sistemi. Dispositivi a corto raggio. Caratteristiche tecniche e metodi di prova per apparati radio da utilizzarsi da 25 a 1000 MHz con livelli di potenza fino a 500 mW.



L'istituto italiano per il marchio di qualità certifica come rispondenti alla Norma CEI 79-2 i prodotti più rappresentativi e tecnologicamente avanzati della gamma EI.Mo. EI.Mo. produce e controlla direttamente che tutti i suoi prodotti siano conformi alla Norma CEI 79-2 con test condotti nei propri laboratori prove secondo IEC 801 - 2 - 3 - 4



## PREMESSA

Nel settore dell' elettronica civile assume sempre maggior importanza e maggior spazio la produzione e la commercializzazione di sofisticati sistemi di sorveglianza e di allarme, destinati ad essere installati a tutela delle singole abitazioni e dei complessi abitativi.

Tali sistemi, mentre dilagano criminalita' e delinquenza, sono in grado di fornire maggior tranquillita' ai cittadini, in quanto permettono di prevenire tentativi di intrusione attuando una sorveglianza sulle abitazioni, particolarmente utile quando esse sono incustodite.

El.Mo. SpA intende dare un valido contributo allo sviluppo di questo settore, sfruttando la sua esperienza tecnica ed i mezzi tecnologici e commerciali di cui dispone, per produrre e diffondere un assortimento completo della componentistica relativa al campo della sicurezza.

La rispondenza delle apparecchiature prodotte alle Norme CEI 79-2 (Comitato Elettrotecnico Italiano), la certificazione IMQ dei suoi prodotti più significativi e la marcatura CE rappresenta la massima garanzia in termini di affidabilita'.

La competenza e la professionalita' degli installatori a cui El.Mo. SpA si rivolge permettera' una maggiore diffusione di sistemi di sicurezza efficienti ed affidabili nel tempo.

Questo fascicolo, che non puo' certamente essere un manuale tecnico sugli impianti antifurto, si rivolge ai futuri utenti di questi sistemi, ai tecnici, ed agli installatori che vedono con interesse nuovi sviluppi e diversificazioni del loro lavoro, per sensibilizzarli sui principi di funzionamento e sulle possibilita' connesse con questo settore.

## Capitolo 1°

### I SISTEMI DI SICUREZZA NEGLI EDIFICI AD USO CIVILE

Le barriere ordinarie che tutelano l' interno di ogni abitazione, in molte situazioni si sono rivelate insufficienti per scoraggiare tentativi di intrusione.

L' esperienza di tutti i giorni permette di individuare quali siano i punti deboli (porte d' ingresso facilmente scardinabili, finestre ai piani bassi che consentono facili vie d' accesso ecc.) e di stabilire quindi, basandosi su dati statistici, il livello di rischio a cui ogni abitazione è soggetta.

L' elaborazione di questi dati ha consentito di costruire una tabella, riportata in seguito, che permette di stabilire una classificazione del livello di rischio sulla base delle risposte che vengono date ad una serie di quesiti particolarmente significativi.

Il Cliente, informato sull' entita' del pericolo a cui è esposto, potra' ricorrere ad impianti di sicurezza che integrano le barriere passive gia' esistenti e che si adattano alla particolare situazione abitativa.

Risulta a questo punto determinante il ruolo del tecnico progettista ed installatore che puo' proporre varie alternative d' impianto in funzione della situazione esistente ma anche del tipo di rischio che si vuole principalmente evitare.

Così alcuni tipi di impianto saranno rivolti, in modo particolare, a proteggere l' abitazione durante i periodi d' assenza; in altri casi, la struttura sara' adatta anche a segnalare i tentativi d' intrusione che possono avvenire quando l' appartamento è abitato.

Potranno essere progettati impianti adatti a proteggere piu' zone di un' abitazione e quindi attivabili in modo parziale a seconda delle diverse esigenze ed abitudini di vita dei proprietari.

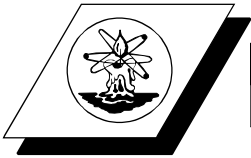
E' noto che ogni impianto puo' essere, schematicamente, ricondotto ai seguenti gruppi principali di elementi (fig. 1):

- i sensori, o rivelatori d' intrusione, che reagiscono alle situazioni anomale, inviando una segnalazione alla centrale di comando;
- la centrale di comando, che elabora i dati in arrivo e, quando individua una situazione di pericolo, attiva i dispositivi d' allarme;
- il gruppo di alimentazione, che fornisce la corrente continua all' impianto;
- i dispositivi d' allarme, dei tipi piu' diversi, da quelli acustici (sirene), installati localmente, ai sistemi che inoltrano automaticamente una segnalazione a distanza tramite linea telefonica o via radio verso opportuni destinatari (polizia, istituti di vigilanza, privati).

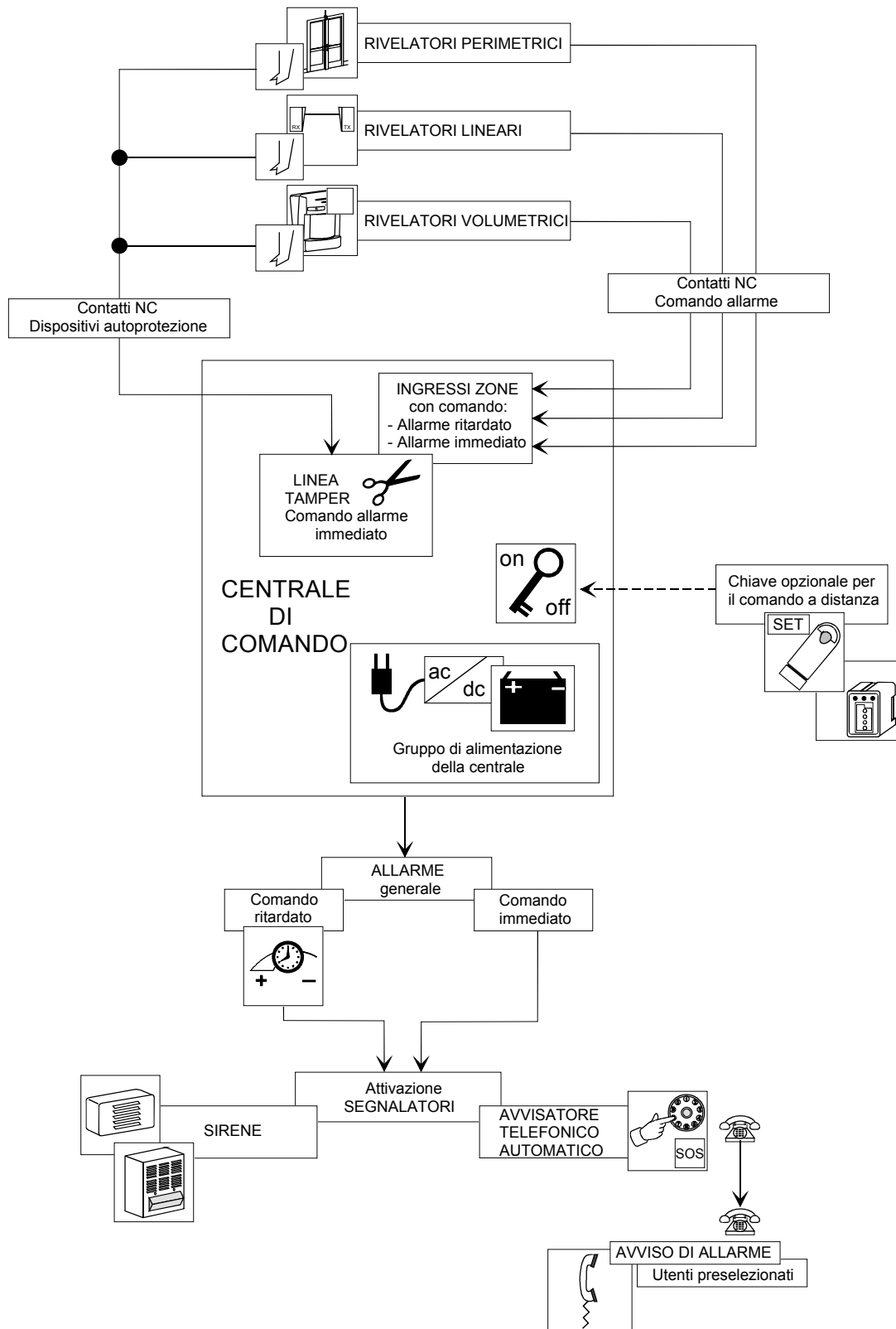
In sede di progetto, si dovra' tenere ovviamente conto della tipologia dell' abitazione e dell' uso abitativo che ne viene fatto, sulla scorta dei dati e delle indicazioni fornite dal cliente.

Si potra' così determinare la dislocazione ed il genere di sensori da impiegare, nonchè l' eventuale parzializzazione dell' impianto.

Le caratteristiche della situazione urbana determineranno una certa scelta delle apparecchiature di segnalazione d' allarme, che potranno essere integrate da sistemi di trasmissione a distanza.



SCHEMA DI UN SISTEMA ANTINTRUSIONE





Capitolo 2°

ELEMENTI PRINCIPALI DI UN IMPIANTO DI SICUREZZA

L' impianto di allarme antintrusione è formato principalmente dalle seguenti parti:

- la centrale di comando che gestisce i dati forniti dai rivelatori (in funzione ad una condizione operativa preimpostata), e gli avvisatori d' allarme.
- il gruppo di alimentazione della centrale ed eventualmente altri supplementari che provvedono ad assicurare l' alimentazione di tutti i circuiti attivi anche in assenza temporanea di tensione di rete;
- i rivelatori per segnalare l' intrusione;
- i dispositivi per la segnalazione dell' allarme.

Queste parti, che possono assumere configurazioni piu' o meno complesse, sono collegate fra loro tramite opportuni cavi schermati per evitare possibili interferenze.

Analizziamo ora con maggiore dettaglio le caratteristiche ed il funzionamento delle singole parti.

LA CENTRALE DI COMANDO

E' il cervello dell' impianto, e la sua funzione principale consiste nel gestire i segnali in arrivo dai rivelatori per poi attivare gli avvisatori d' allarme (fig. 2.2). Questi segnali sono in generale rappresentati da cambiamenti considerevoli del valore di resistenza presentato dai sensori (rispetto al valore nominale, nel caso di linee bilanciate, e tra gli estremi aperto/chiuso, nel caso di linee non bilanciate) quando essi avvertono la presenza dell' intruso, come verra' specificato piu' oltre.

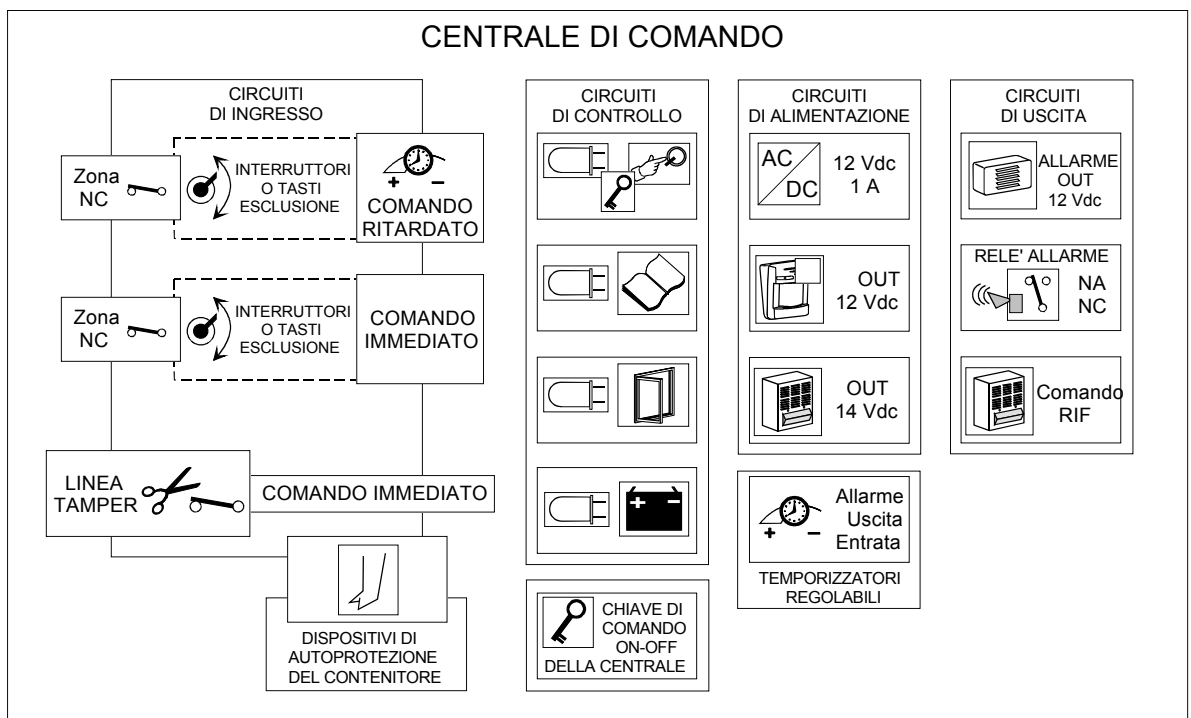


Fig. 2.1 - Alla centrale fanno capo le linee provenienti dai diversi sensori. Queste possono venir escluse permettendo così la parzializzazione dell' impianto. Ciascuna linea è tenuta sotto controllo continuamente da un circuito di autoprotezione che in caso di manomissione produce l' allarme. L' attivazione e l' esclusione dell' impianto avviene generalmente tramite una chiave meccanica alla quale si può associare una chiave elettronica per il comando a distanza. Infine, lo stato di allarme produce l' attivazione dei segnalatori ottico-acustici ed eventualmente di un combinatore telefonico automatico.

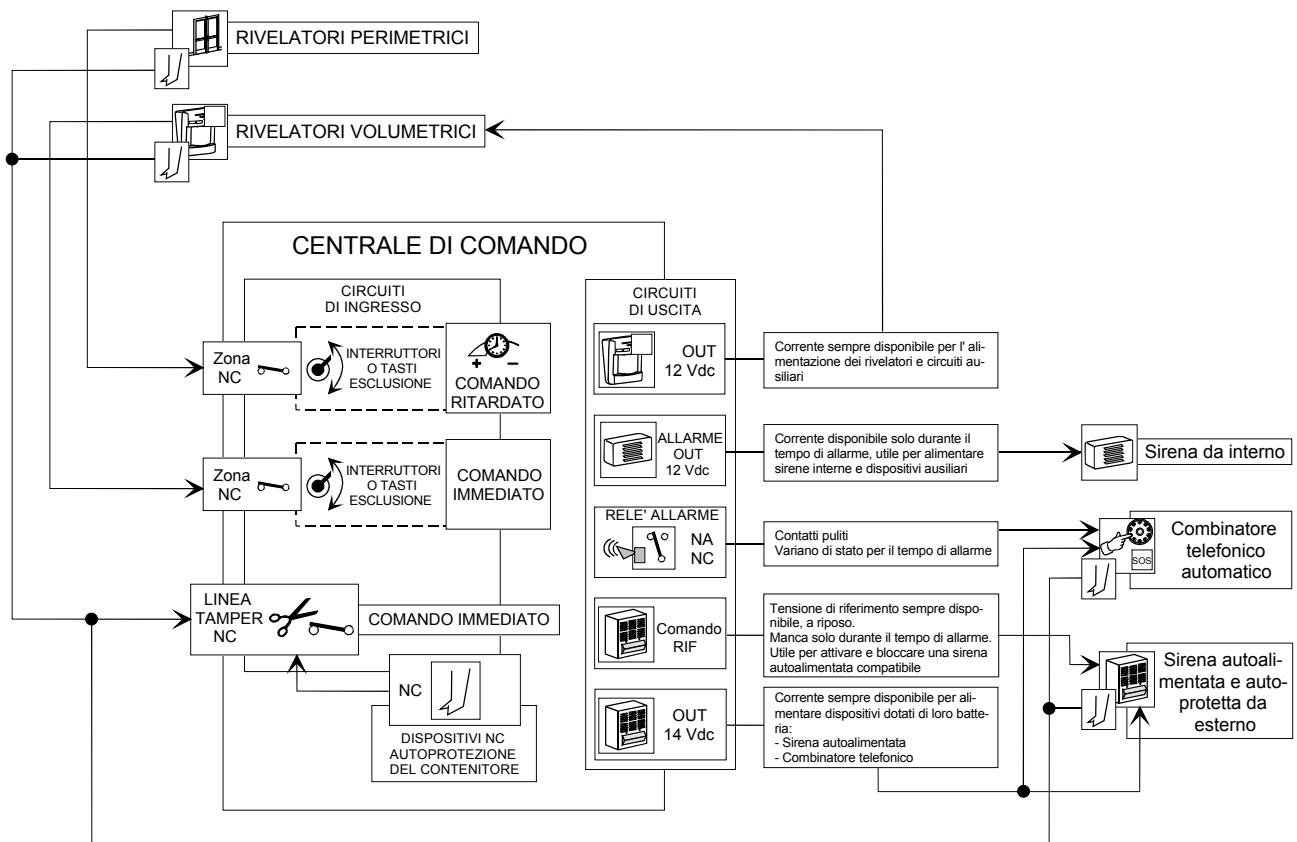


Fig. 2.2 - Schema operativo di un sistema antintrusione.

Tali informazioni, tradotte in segnali elettrici, sono in grado di avviare il ciclo di allarme.

Le centrali di comando possono controllare una o più linee indipendenti di sensori, permettendo in tal modo l'inclusione parziale dell'impianto (parzializzazione) ed un controllo più capillare dello stato dei singoli gruppi di sensori. Queste linee possono produrre un allarme immediato, in caso di intrusione, oppure ritardato; questo secondo caso è particolarmente utile per permettere all'utente l'inserzione e la disinserzione dell'impianto nei percorsi entrata-uscita e uscita-entrata senza determinare l'allarme. Alla linea ritardata vanno perciò connessi solamente i sensori interessati al passaggio dell'utente.

Oltre alla funzione principale, di cui si è detto sopra, alla centrale è affidato il compito di presiedere ad altri controlli accessori ma pur sempre molto importanti. Tra questi ricordiamo la funzione di autoprotezione, attiva 24 ore su 24, realizzata tramite un circuito che "sente" l'eventuale manomissione della centrale o dei rivelatori (tramite l'apertura del contenitore o taglio di uno o più conduttori di collegamento) tendente a neutralizzare l'impianto, anche quando la centrale è nello stato di riposo.

L'attivazione e la disattivazione della centrale avviene tramite una chiave che può essere meccanica od elettronica. Nel primo caso la chiave agisce su un interruttore, nel secondo direttamente a livello dei segnali logici dei circuiti. Per segnalare all'utente lo stato e le condizioni di funzionamento dell'impianto, la centrale è dotata di alcuni LED di segnalazione.

Normalmente vengono segnalati: gli stati operativi (attivazione e disattivazione), la presenza di tensione di rete, la presenza delle alimentazioni ausiliarie, lo stato delle linee con memorizzazione delle variazioni avvenute.

L'attivazione dei dispositivi di segnalazione di allarme avviene tramite circuiti contenuti nella centrale che provvedono, tra l'altro, a fornire le temporizzazioni richieste.

#### Il gruppo di alimentazione

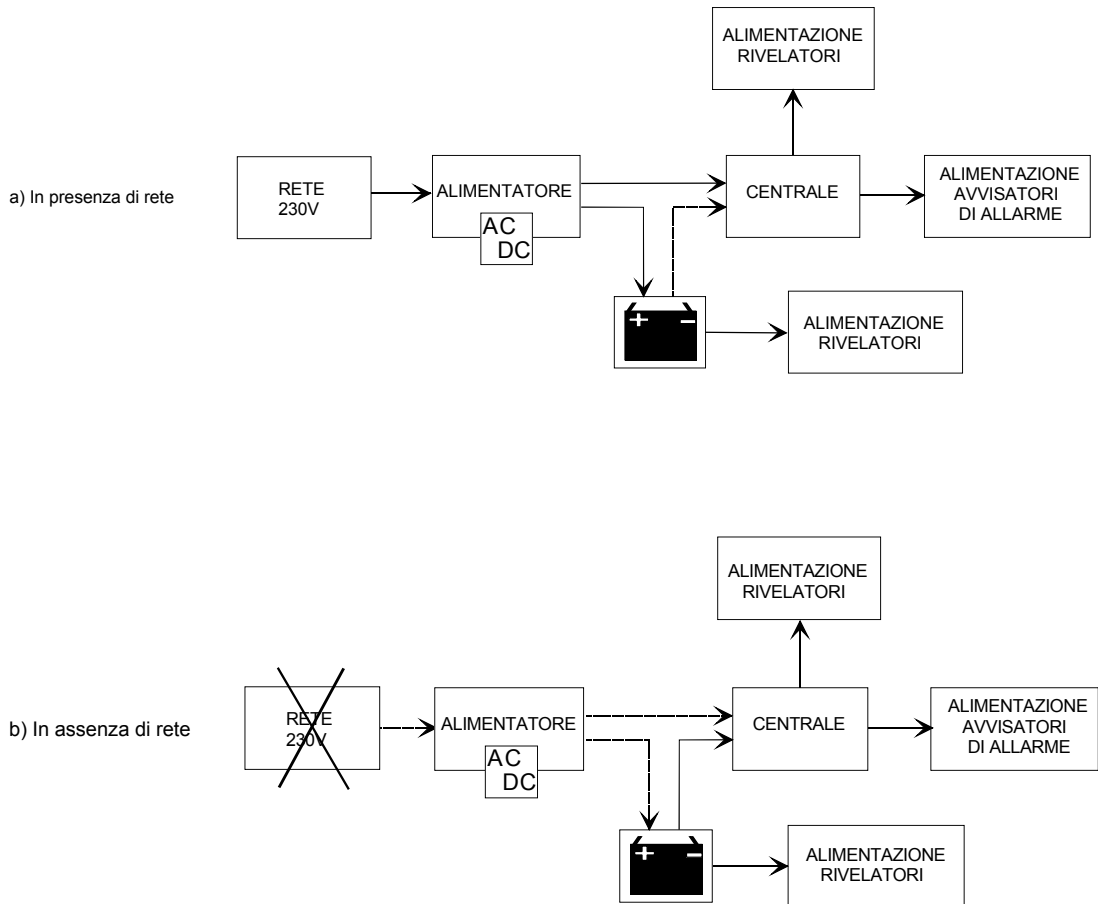
Questa sezione della centrale ha la funzione di garantire l'alimentazione (generalmente 12V in continua) di tutti i circuiti elettronici della centrale stessa e dei componenti periferici che ne avessero bisogno. L'alimentatore, in particolare, deve provvedere a caricare in permanenza una o più batterie tampone contenute nella centrale ed eventualmente nelle unità periferiche, le quali saranno chiamate a sopprimere alle richieste di corrente dell'impianto in caso di mancanza di tensione di rete o di manomissione.

La capacità delle batterie deve essere tale da garantire, in simili evenienze, un regolare funzionamento dell'intero impianto per un tempo sufficiente che può essere valutato sulla base delle norme CEI 79-3 o sulle reali necessità stabilite in funzione del tipo d'uso e delle abitudini dell'utente.



Naturalmente l' alimentatore deve essere in grado di fornire una corrente totale non inferiore alla somma di quella di carica della batteria tampone piu' la corrente di alimentazione massima assorbita dalla centrale e dalle periferiche, condizione questa che si verifica generalmente nel caso di allarme.  
In pratica risulta utile disporre di segnalazioni ottiche della presenza di rete, dell' efficienza dell' alimentatore e della tensione di guardia della batteria (tensione minima di funzionamento).

ESEMPIO DELLA GESTIONE DELL'ALIMENTAZIONE



Gee

Fig. 2.3 - Il gruppo di alimentazione comprende l' alimentatore vero e proprio, che provvede a fornire la corrente richiesta dalla centrale, dalle unita' periferiche e dalla batteria tampone, normalmente in carica. Questa fornira' la alimentazione all' impianto in caso di mancanza di tensione di rete o di manomissione.

## I RIVELATORI

Sono apparecchiature atte a rilevare i fenomeni provocati da tentativi di intrusione, furto ed aggressione, e a tradurli in segnali elettrici.

In altre parole il sensore (o rivelatore) è un dispositivo in grado di convertire un' alterazione di uno stato fisico stazionario in segnale elettrico, che viene poi trasferito alla centrale e da questa elaborato.

Quasi tutti i rivelatori sono dotati di un' autoprotezione, tramite la quale la manomissione o il guasto vengono segnalati alla centrale che, in tali casi, si dispone immediatamente in stato di allarme.

I sensori si possono suddividere in passivi ed attivi, a seconda che comprendano un solo rivelatore dello stato fisico oppure una coppia emettitore-rivelatore (vedere fig. 2.4).



A seconda del tipo di protezione che i sensori sono chiamati ad attuare, possono essere suddivisi in:

- perimetrici, quando rilevano uno spostamento, apertura o rottura dell' oggetto sul quale sono applicati;
- lineari, quando viene interrotto il loro fascio di protezione per oscuramento del trasmettitore;
- volumetrici, quando rilevano presenze o movimenti entro il volume protetto.

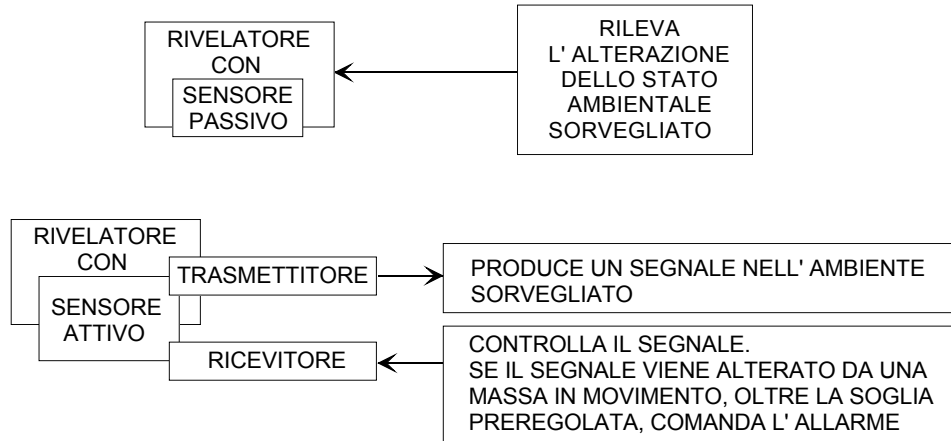


Fig. 2.4 - Differenza operativa dei rivelatori attivi e passivi.

Possiamo ora descrivere con maggiore dettaglio le caratteristiche ed i campi d' impiego di alcuni dei rivelatori piu' utilizzati per sistemi antintrusione.

#### Rivelatori perimetrici

Sono dei rivelatori passivi costituiti da un contatto elettrico il cui stato di riposo (contatto normalmente chiuso) viene modificato in conseguenza d' un tentativo di intrusione.

Vengono utilizzati per protezione perimetrali, ad esempio per segnalare l'ingresso in una abitazione presidiando porte e finestre. Funzionano come normali interruttori di un impianto di illuminazione, nel senso che, in condizioni normali, essi mantengono chiusa una linea, mentre ne rilevano l' apertura in caso di intrusione.

Questi rivelatori, che possono essere elettromeccanici od elettromagnetici, vengono utilizzati normalmente, come suddetto, per la protezione contro l'apertura illecita di porte, finestre e parti mobili in genere. Possono essere installati a vista o ad incasso, a seconda delle caratteristiche fisiche e funzionali della struttura ( metallica, legno, porta, saracinesca, ecc.). I contatti elettromeccanici, oramai, si usano solamente in casi particolari in quanto soggetti a usura e ad ossidazione.

Molto piu' usato, anche perchè molto piu' affidabile, è invece il contatto elettromagnetico, detto comunemente rivelatore magnetico. Questo consta di due parti: l' ampolla in vetro (REED), nella quale trovano posto le lamine di contatto, realizzate con materiale ferromagnetico, ed un magnete permanente (fig.2.5a e 2.5b). Il campo prodotto da quest' ultimo è tale da mantenere attratte le due lamine del reed, assicurando così un collegamento a resistenza praticamente nulla tra i due conduttori del rivelatore. L' allontanamento del magnete libera le lamine ed il circuito si apre; in questo modo viene rivelato il tentativo di intrusione.

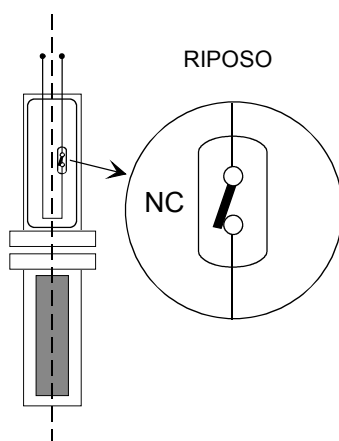


Fig. 2.5a) Situazione normale: quando il sensore viene a contatto con il campo magnetico i contatti elettrici si chiudono

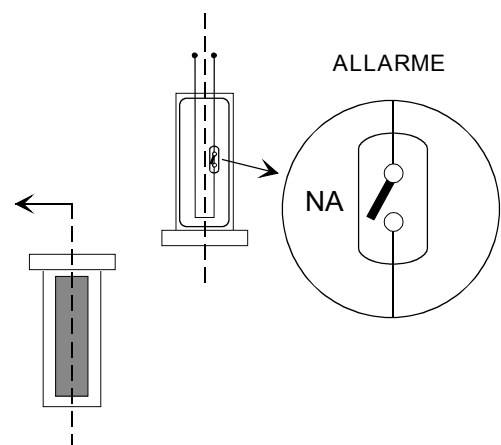


Fig. 2.5b) Situazione di allarme: quando il magnete viene allontanato dal sensore, anche per breve distanza, i contatti elettrici si aprono





I rivelatori magnetici sono forniti in apposite custodie plastiche o metalliche, di forma cilindrica per incasso e di forma rettangolare per installazioni a vista. L' ampolla è generalmente annegata in resina onde impedire l' ossidazione delle connessioni a seguito dell' esposizione all' umidità, alla salinità, a polveri, ecc.

I rivelatori meccanici a vibrazione sono utilizzati per la segnalazione di tentativi d' intrusione rompendo i vetri di porte e/o finestre. Sono dotati di un regolatore meccanico interno, il quale consente una taratura della sensibilità per renderli capaci di rilevare sia le piccole sollecitazioni che segnalare solamente l'urto della rottura del vetro sul quale sono stati applicati. Ciò permette un' ampia possibilità di utilizzazione per soddisfare le diverse esigenze della sicurezza.

I rivelatori inerziali fanno uso di una o più masse il cui movimento produce l' apertura di contatti elettrici; ciò accade quando il sensore viene spostato dalla sua posizione di riposo. Possono essere impiegati, come i rivelatori trattati più sopra, per la protezione di parti mobili, ma anche di recintazione o parti fisse. Per le loro caratteristiche sono in grado di coprire superfici maggiori; inoltre, grazie ad un circuito elettronico che provvede all' integrazione e all' elaborazione del segnale generato, è possibile una regolazione fine della sensibilità e l' invio alla centrale di segnali selezionati che limitano la possibilità di allarme dovuta a cause tecniche diverse dai tentativi di effrazione.

#### Rivelatori volumetrici ad infrarosso passivo

Sono dispositivi che rilevano il cambiamento dell' energia termica (misurata nella gamma dell' infrarosso) presente nella zona controllata. Cambiamento dovuto al passaggio di una persona la cui temperatura corporea è diversa da quella dell' ambiente ove questa transita.

I sensori ad infrarosso passivo contengono un complesso sistema ottico che consente di eseguire il rilevamento sotto angoli prestabiliti (da pochi gradi, fino a 90°), all' interno di un certo numero di zone, permettendo così di individuare la presenza di "corpi caldi" in movimento.

#### Rivelatori volumetrici a microonde

Sono dei rivelatori attivi che impiegano un trasmettitore e un ricevitore a microonde operanti a circa 10 GHz. Basano il loro funzionamento sull' effetto Doppler consistente nella variazione di frequenza subita dall' onda elettromagnetica riflessa da un corpo in movimento.

Il trasmettitore irradia energia elettromagnetica ad una certa frequenza mentre il ricevitore confronta la frequenza dei segnali riflessi con quella trasmessa, rivelando eventuali differenze; dopo adeguata elaborazione viene inviato un segnale alla centrale.

Alle frequenze usate, le onde elettromagnetiche sono debolmente attenuate da ostacoli isolanti di modesto spessore (legno, vetro, sottili pareti di mattone) e pertanto il campo di protezione di questi sensori può estendersi oltre l' ambiente nel quale sono installati. Ciò, se da un lato può costituire un vantaggio, dall' altro può essere causa di falsi allarmi. Al contrario, le microonde sono riflesse dalle superfici metalliche e quindi le vibrazioni di queste ultime possono a loro volta essere causa di falsi allarmi.

Se ne sconsiglia quindi l' uso in quei locali ove ci siano ampie superfici soggette a movimento; in queste situazioni l' impiego dell' infrarosso passivo risulta essere la sola valida alternativa.

#### Rivelatori volumetrici a doppia tecnologia

Sono rivelatori volumetrici realizzati associando, generalmente, su di un unico circuito un dispositivo all' infrarosso passivo ed una microonda. La rilevazione di una persona in transito nel locale sorvegliato da entrambi i dispositivi comanda l' allarme.

Dato il diverso principio di rilevamento, e differente sensibilità alle cause che possono provocare degli allarmi tecnici, dei due dispositivi questa soluzione associata garantisce un alto grado di immunità ai disturbi in quanto la carenza dell' uno viene controllata dall' altro e viceversa.

Questa tecnologia permette quindi di selezionare la rilevazione e comandare l' allarme solo quando ambedue i dispositivi rilevano una reale intrusione entro un arco di tempo stabilito ( sistema AND ).

#### GLI AVVISATORI D' ALLARME

Sono dispositivi, pilotati dalla centrale, che segnalano lo stato anomalo dell' impianto; possono essere acustici e ottici. Per la segnalazione dello stato di allarme ad una località remota di sorveglianza, vengono utilizzati i sistemi di teletrasmissione.

Ogni impianto comprende almeno un segnalatore acustico ( sirena ) di grande potenza ad uso esterno. Questo, oltre a trovare posto entro un robusto contenitore metallico, deve essere dotato di dispositivi di autoprotezione in grado di segnalare istantaneamente eventuali tentativi di manomissione e scasso. A tal fine, la sirena deve essere dotata di una batteria di sufficiente capacità in grado di garantire l' attivazione nel caso di taglio o sabotaggio del cavo elettrico di collegamento con la centrale.

Normalmente, per segnalare lo stato di allarme anche all' interno dell' abitazione, viene installata una sirena supplementare di potenza limitata, non autoprotetta né autoalimentata.

I segnalatori ottici sono dispositivi che hanno la funzione principale di permettere la localizzazione immediata del segnalatore acustico, e quindi dell' impianto in stato di allarme.

Per tale motivo tali segnalatori sono spesso montati sullo stesso contenitore della sirena esterna.



L'impiego del segnalatore ottico è utile in tutti i casi, ma diviene praticamente indispensabile quando l'unità protetta si trovi attornata da altre abitazioni dotate di impianti di sicurezza.

In certi casi, alle segnalazioni acustiche e ottiche di cui si è detto, viene associato un sistema di teletrasmissione che ha il compito di inoltrare l'informazione sullo stato di allarme dell'impianto a destinatari ben definiti.

Negli impianti ad uso civile, queste apparecchiature sono generalmente dei combinatori telefonici che, in caso di allarme, automaticamente compongono in sequenza una serie di numeri telefonici inoltrando a ciascuno lo stesso messaggio in fonìa, preregistrato in una memoria a stato solido.

In alcuni casi queste apparecchiature sono dotate di due canali separati che consentono l'invio di messaggi distinti, a seconda della causa d'allarme verificatasi.

Negli impianti ad alto rischio si possono adottare combinatori telefonici che, oltre ad inviare messaggi preregistrati in fonìa, sono in grado di trasmettere una sequenza di dati in codice verso un istituto di vigilanza i quali potranno intervenire tempestivamente.

Si possono adottare inoltre dei speciali terminali telefonici, compatibili con apposite centrali di comando, per inviare dati in codice a stazioni preposte per il servizio di teleassistenza.

### Capitolo 3°

#### CONSIDERAZIONI UTILI ALLA PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE DI UN SISTEMA DI SICUREZZA

La tabella sottostante indica, in linea generale, le varie situazioni ambientali e abitudini dell'utente che l'installatore deve valutare per poter proporre un impianto di sicurezza opportuno alla circostanza.

##### Tabella N° 1

#### A - CARATTERISTICHE DELLA ZONA ABITATIVA

Area città  
Area Commerciale  
Area Industriale  
Area Turistica  
Area Agricola

#### B - CARATTERISTICHE DEL PALAZZO

Ingresso con o senza portierato  
Con una o più scale interne  
Con o senza uffici all'interno del palazzo  
Cortili con magazzini e laboratori  
Impalcature edili o vegetazione addossate al palazzo  
Senza impalcature o vegetazione addossate al palazzo  
Se si sono verificati furti, nella zona, durante l'ultimo anno

#### C - CARATTERISTICHE DELL'APPARTAMENTO

Situato a piano terra  
Situato al primo o ultimo piano  
Situato nei piani intermedi  
Con una porta di accesso  
Con più porte di accesso  
Finestre e terrazze che danno su: Strada  
Cortile interno  
Scala interna

#### D - CUSTODIA DELL'APPARTAMENTO

Durante il giorno, nei periodi festivi  
o di vacanza, l'appartamento è: Custodito  
Incustodito  
Custodito ad intervalli regolari  
Custodito ad intervalli irregolari



Valutando la tabella n° 1 si può determinare il rischio connesso con la particolare situazione abitativa.

La tabella n° 2 evidenzia invece lo sviluppo delle varie fasi attraverso l' interazione installatore-utente.

L' esame di tale schema permette di evidenziare le problematiche che vengono via via affrontate e di mostrare come le varie decisioni derivano dalla considerazione di numerosi elementi.

Sulla base di un sopralluogo, viene eseguito uno studio preliminare basato sulla disposizione logistica dell' abitazione, dei locali da proteggere e sul loro inserimento nella realtà urbana. Tali dati, assieme a quelli che scaturiscono dalle richieste per abitudini e rischio del cliente, consentono la stesura di uno studio definitivo.

Questi elementi permettono di progettare un sistema, più o meno complesso, che garantisca sicurezza e vivibilità.

La scelta definitiva della soluzione più adeguata, determinata anche da considerazioni di carattere economico, è compiuta dal Cliente, una volta acquisiti tutti i possibili elementi ed avuti tutti i chiarimenti necessari dall' installatore.

Eseguita l' installazione l' impianto viene collaudato ed i sensori regolati ad una sensibilità ridotta rispetto a quella ottimale, per un breve periodo di prova. Periodo che permette all'utente di prendere confidenza col sistema e all'installatore di verificare il corretto funzionamento dei dispositivi in rapporto alle condizioni ambientali d'esercizio.

Trascorso il periodo di prova, durante il quale possono essere necessarie delle verifiche per individuare eventuali criticità di funzionamento e relativi interventi correttivi, è possibile eseguire la " messa a punto " finale per ottenere le massime prestazioni funzionali e di gestione.

Sarà cura dell'installatore fornire tutte le informazioni utili all'utente per il migliore uso del sistema e sensibilizzarlo sul fatto che una regolare attività del medesimo nel tempo non può basarsi sulla casualità.

L' impianto non è composto da una serie di oggetti che possono rimanere inattivi per molto tempo e pretendere che, al momento saltuario d'uso, sia perfettamente efficiente.

Data la delicata funzione che il sistema deve assolvere sarà opportuno stabilire, che l'impianto sia utilizzato continuamente o saltuariamente, un calendario d' intervento per verifiche e manutenzione programmata, allo scopo di garantire efficienza ed affidabilità costanti.

A tale proposito, per semplificare l'attività di manutenzione dell'installatore e rendere più economico il servizio all'utente, sempre maggiore è l'attenzione degli operatori del settore verso apparecchiature che consentono di eseguire interventi di telecontrollo, teleprogrammazione e teleassistenza dalla propria sede tramite linea telefonica.

#### Tabella N° 2

- Sopralluogo esplorativo e acquisizione dei dati utili per architettare i servizi opportuni allo specifico caso.
- Studio preliminare con presentazione di varie possibilità di protezione e gestione.  
Per ciascuna soluzione sono definiti : sensori, centrale e segnalatori.
- Presentazione dello studio preliminare e scelta della soluzione in collaborazione con l'utente il quale conosce i propri condizionamenti pratici ed economici.
- Installazione.
- Collaudo e istruzioni all'utente per la gestione dei servizi.
- Periodo di prova in campo delle apparecchiature per assestamento e tirocinio utente.
- Verifiche, piccoli eventuali interventi correttivi, eventuali ampliamenti del sistema richiesti a seguito delle reali esigenze in utenza e collaudo finale.
- Calendario per la manutenzione programmata dell' impianto.



Capitolo 4°

SCELTA DEI RIVELATORI

I tipi di rivelatori da impiegare nella realizzazione di un impianto di sicurezza vengono scelti in funzione delle protezioni che si vogliono attuare. E' perciò necessario considerare attentamente i tipi di rischio a cui è sottoposto l' immobile da proteggere, rischi che cambiano considerevolmente a seconda che si tratti, ad esempio, di costruzione isolata o appartamento in condominio. In quest' ultimo caso poi, ben diversa è la situazione per l' appartamento al primo piano, all' ultimo o a quello intermedio.

In tutti i casi, tuttavia, si devono valutare le possibilita' di accesso tramite ingressi principali, secondari, finestre, lucernari od altro. Si dovrà inoltre considerare la robustezza e l' affidabilita' delle strutture murarie esistenti. Sarà così possibile individuare il tipo di difesa da adottare che, sostanzialmente, può essere perimetrico o volumetrico. Del primo tipo fanno parte i sensori adottabili per la protezione dei passaggi dall' esterno all' interno (porte e finestre) che rappresentano un attraversamento del perimetro della proprieta'. Del secondo tipo fanno parte, invece, quei rivelatori che vigilano all' interno dell' immobile, controllando la situazione entro volumi ambientali abbastanza ben definiti.

Spesso vengono adottate difese miste, perimetrali-volumetriche, che sono le migliori perchè assommano i vantaggi delle due tecniche e forniscono soluzioni ottimizzate dal punto di vista dell' affidabilita' e della sicurezza.

Nei paragrafi seguenti verranno descritte le possibilita' ed i limiti dei diversi sensori disponibili, onde permettere all' installatore una scelta oculata anche sulla base delle caratteristiche ambientali dei locali da proteggere. Verranno inoltre forniti suggerimenti ed indicazioni per facilitare l' installazione e per evitare il rischio di falsi allarmi.

Rivelatori magnetici

I rivelatori magnetici, il cui principio di funzionamento è stato descritto in un precedente capitolo, si prestano molto bene, per la loro semplicita', affidabilita' e prezzo contenuto, ad essere installati e presidio di porte e finestre dell' immobile da proteggere. Sono composti da un magnete permanente che viene applicato alla parte mobile dell' infisso, e da un contatto "reed" provvisto di 4 fili che viene applicato al telaio dell' infisso (fig. 4.1 e 4.2).

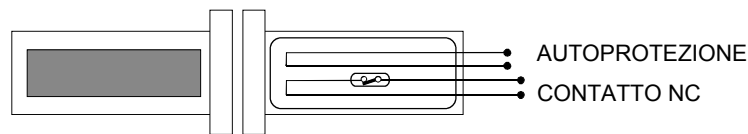


Fig. 4.1 - Rivelatore magnetico da incasso con 2 fili per il contatto NC e 2 di autoprotezione

Per l' installazione su struttura in legno vengono utilizzati rivelatori magnetici da incasso (fig. 4.2a), di forma cilindrica. Per strutture metalliche non ferrose si possono utilizzare le versioni a corpo rettangolare per il montaggio in vista (fig. 4.2b). Infine, nel caso di strutture in ferro si devono utilizzare i rivelatori con magnete potenziato che garantiranno un funzionamento sicuro anche in presenza di consistenti masse ferrose.

I rivelatori magnetici si installano generalmente nella parte alta delle porte, il più lontano possibile dall' asse dei cardini (fig. 4.2c), in modo che già con aperture modeste, dovute a tentativi di forzatura, si raggiunga un allontanamento (circa 10 mm) tra il magnete e l' interruttore "reed", sufficiente a causarne l' apertura e quindi l' allarme. Nelle finestre, i sensori vengono installati sull' anta dotata di maniglia, con lo stesso criterio indicato per le porte cioè lontano dall' asse dei cardini.

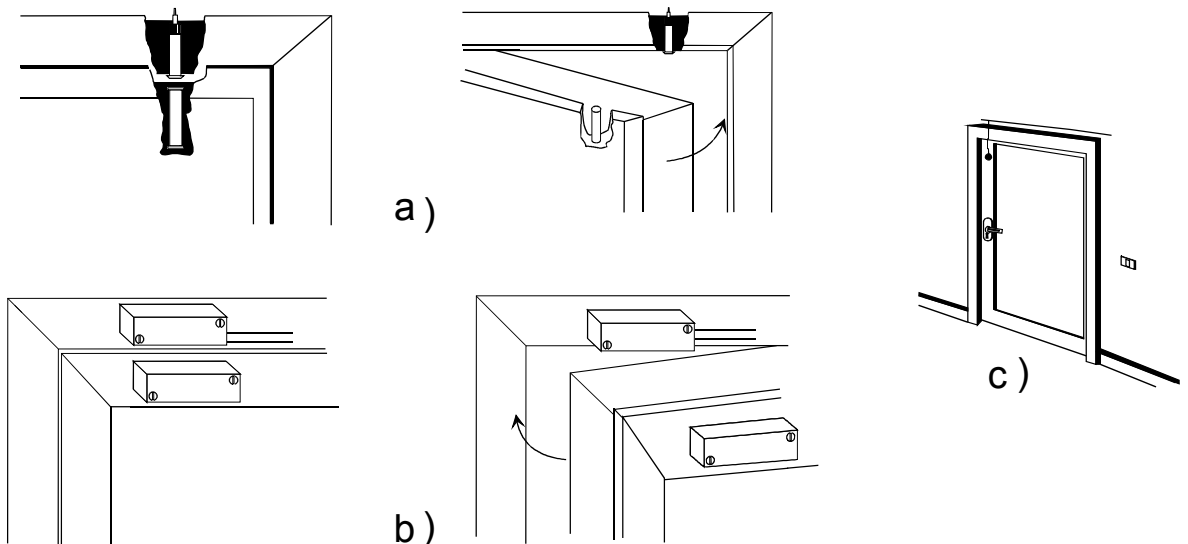


Fig. 4.2 - Posizioni consigliate per l' installazione dei rivelatori magnetici



Si possono collegare più rivelatori in serie (fig. 4.3) in modo da effettuare collegamenti con un unico cavetto. Nel caso però di impiego di un numero considerevole di rivelatori di questo tipo, è consigliabile suddividerli in gruppi poco numerosi e collegare ciascun gruppo ad un circuito d'ingresso (zona), così da poterli meglio gestire dalla centrale. Ciò è particolarmente comodo nel caso di funzionamento difettoso o di guasto di un rivelatore, in quanto risulta più facile individuare il gruppo di appartenenza, escludendo la zona, se necessario, prima di procedere alla riparazione. Questi sensori non richiedono alimentazione e quindi possono essere collegati alla centrale con cavetti bipolari di minima sezione ( $0,22 \text{ mm}^2$ ) anche per tratti considerevolmente lunghi. Per il rispetto delle norme CEI è opportuno installare i modelli dotati di 4 fili, due dei quali collegati in corto circuito all'interno dei singoli rivelatori saranno connessi in serie alla linea di autoprotezione contro il taglio dei cavi, le cui estremità fanno capo in centrale all'ingresso del circuito di autoprotezione.

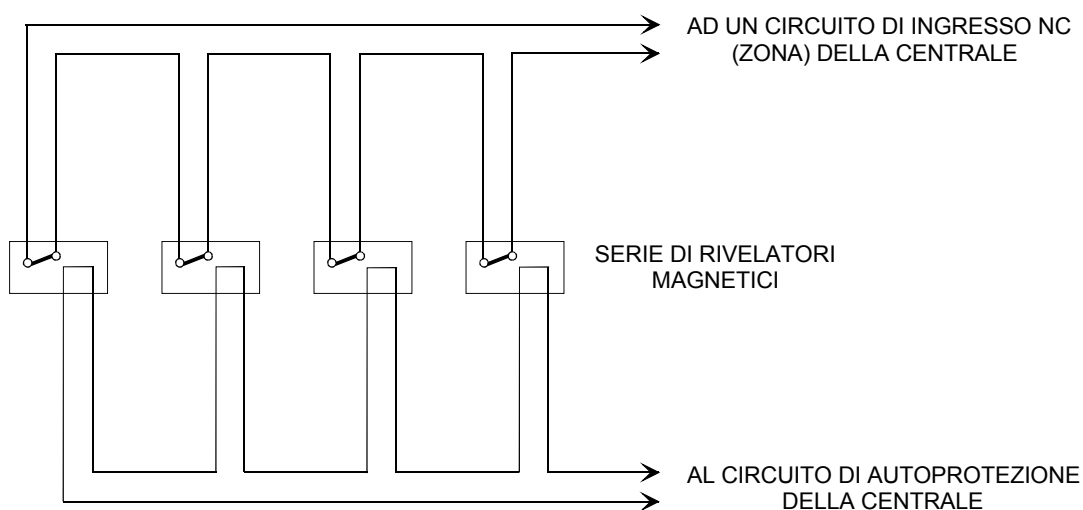


Fig. 4.3 - Collegamento in serie di più rivelatori perimetrici

#### Rivelatori meccanici a vibrazione e ad ampolla di mercurio

I rivelatori meccanici a vibrazione sono dotati di un contatto che viene fatto oscillare dalle vibrazioni che, nel caso di tentativi di effrazione, hanno origine, ad esempio, sulle superfici vetrate. L'apertura del contatto normalmente chiuso (NC) determina l'allarme. Sono dotati di una vite di regolazione F (fig. 4.4) che permette di adattare la sensibilità del sensore al comportamento della superficie su cui viene installato. La vite regola la pressione tra la lamina a vibrazione ed il contatto fisso rendendo l'insieme più o meno sensibile alle vibrazioni della lastra di vetro. La regolazione ottimale è quella per cui il sensore è "sordo" alle vibrazioni accidentali, dovute ad urti modesti o spostamenti d'aria, mentre "sente" gli urti di forte intensità e, a maggior ragione, la rottura del vetro.

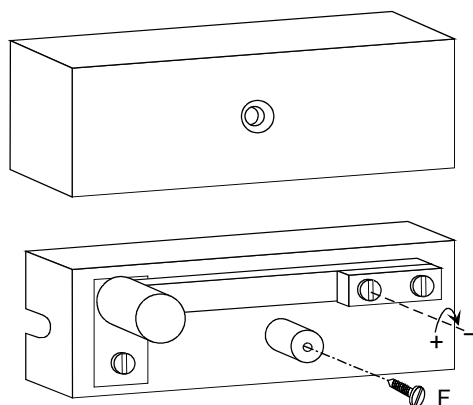


Fig. 4.4 - Rivelatore meccanico a vibrazione



Il punto ideale di installazione del sensore a vibrazione è il centro della lastra di vetro. Motivi estetici però suggeriscono un montaggio nelle vicinanze dello spigolo, in modo da risultare meno appariscente, rendendo allo stesso tempo più breve e meno visibile il collegamento alla linea di interconnessione alla centrale (fig. 4.5). Nel caso di montaggio sulle parti mobili di infissi, il cavo di collegamento viene opportunamente sagomato onde permettere l'apertura.

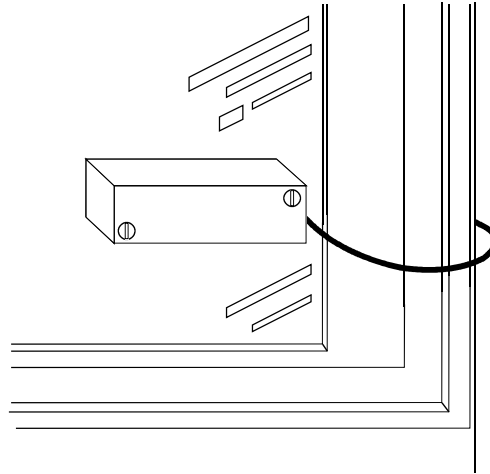


Fig. 4.5 - Montaggio di un rivelatore meccanico a vibrazione

Questo sensore, destinato com'è alla protezione di modeste superfici vetrate, è bene operi in associazione con un rivelatore magnetico che, come visto, protegge invece contro tentativi di apertura forzata degli infissi.

La coppia rivelatore magnetico-rivelatore a vibrazione costituisce pertanto una protezione completa, semplice ed economica, contro tentativi di intrusione attraverso porte e/o finestre (fig. 4.6).

Vale la pena ricordare che, essendo il sensore a vibrazione collegato direttamente alla centrale, ogni vibrazione oltre la soglia stabilita dalla regolazione di sensibilità, produce l'allarme. Si raccomanda pertanto un'accurata regolazione in fase di installazione per evitare falsi allarmi.

I rivelatori meccanici a vibrazione non richiedono alimentazione e perciò vale per essi quanto già detto a proposito dei rivelatori magnetici circa le caratteristiche dei cavi di interconnessione ed il loro raggruppamento in zone.

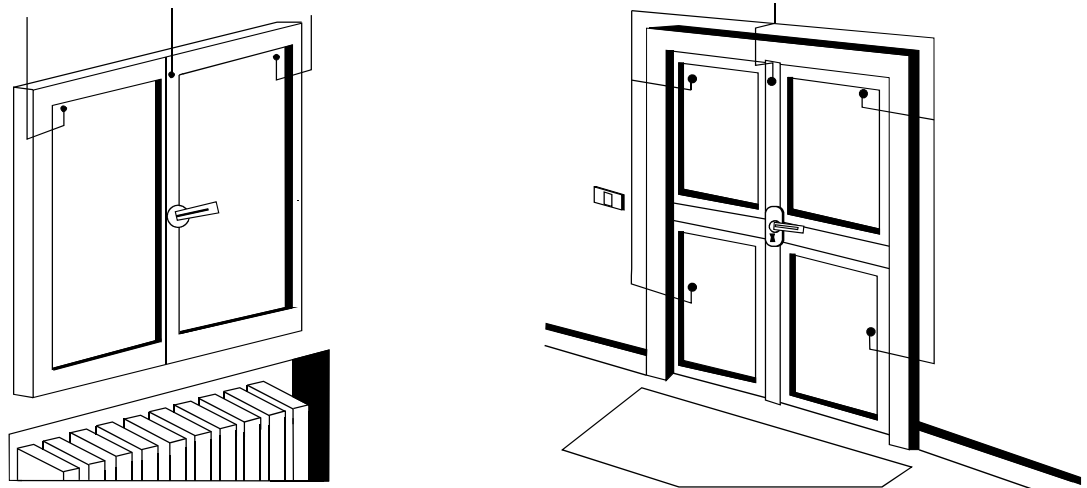


Fig. 4.6 - Modi di installazione della coppia di rivelatori magnetico e a vibrazione su finestre e portefinestre.

I rivelatori ad ampolla di mercurio sono formati da un contenitore in vetro dotato di 2 contatti che sono mantenuti in collegamento da una goccia di mercurio. I bruschi movimenti o le intense vibrazioni dell'ampolla producono il frazionamento della goccia e quindi l'interruzione del collegamento elettrico. La rotazione dell'ampolla determina la precarietà del collegamento tra goccia e contatti e quindi la sensibilità del rivelatore.

Bisogna fare attenzione al montaggio di questi sensori su superfici esposte al sole, perché la forte variazione di volume del mercurio con la temperatura modifica la sensibilità del sensore.

Il montaggio meccanico avviene per incollaggio del sensore sulla superficie vetrata da proteggere (fig. 4.7).

Il cavo di collegamento è a 4 fili: 2 per il contatto NC e 2 per l'autoprotezione.

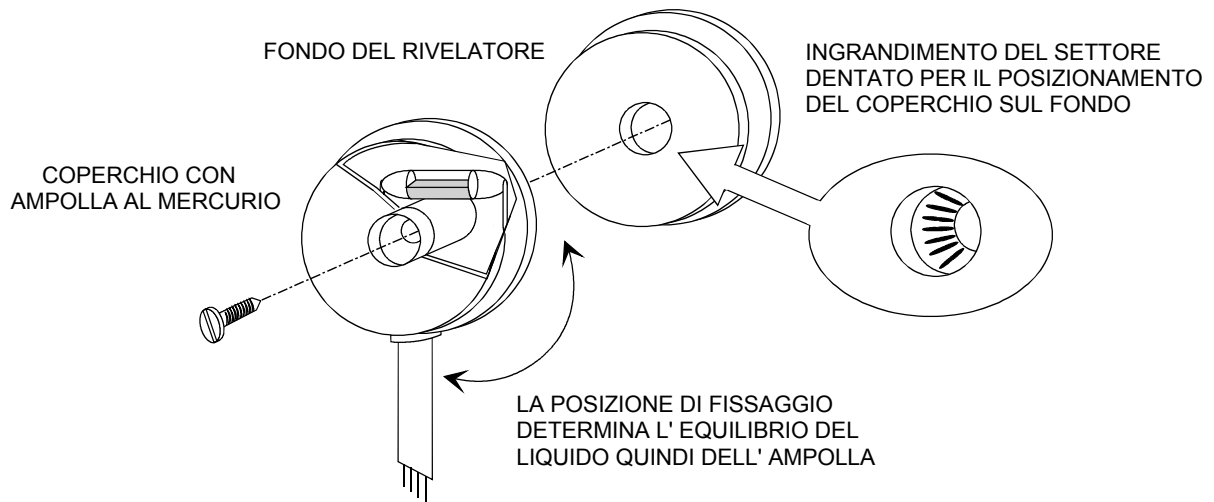


Fig. 4.7 - Rivelatore ad ampolla di mercurio

#### Rivelatori inerziali

Costituiscono un' alternativa più affidabile al rivelatore a vibrazione, offrendo nel contempo la possibilità di una protezione di superfici vetrate più ampie. Per il principio di funzionamento utilizzato (fig. 4.8), il sensore inerziale è in grado di "sentire" gli urti e le vibrazioni conseguenti a tentativi di intrusione attraverso la rottura di vetrate o lo sfondamento dei telai. Per questo motivo non richiede di operare "in tandem" con i rivelatori magnetici quando si devono proteggere delle finestre. Nel caso di porte o porte finestre è bene usare un rivelatore magnetico in coppia con un rivelatore inerziale per evitare intrusioni con chiavi false. Per il giusto funzionamento di questo sensore bisogna che il montaggio sia eseguito in modo tale che le masse metalliche visibili in fig. 4.8b si trovino sempre con il loro asse orizzontale; questo asse coincide con l' asse dei fori di fissaggio. Un montaggio come in fig. 4.8c con l' asse inclinato provoca sempre falsi allarmi.

L' installazione ideale andrebbe fatta al centro della superficie da proteggere, ma, come già detto in precedenza per i rivelatori a vibrazione, per motivi estetici si preferisce montarli in posizione periferica. Nel caso delle finestre o porte finestre, i sensori inerziali si installano a vista, nella parte superiore interna del telaio (fig. 4.9). Il rivelatore è dotato di 4 fili di collegamento: due per la linea di allarme e due per quella di autoprotezione. Il montaggio e la mascheratura dei cavetti di collegamento saranno facilitati nel caso di serramenti in alluminio.

Per la necessità di dover regolare la sensibilità dei sensori, bisogna accoppiarli ad una opportuna scheda analizzatrice che provvede all' elaborazione dei segnali prima del loro inoltro al circuito di allarme (fig. 4.10)

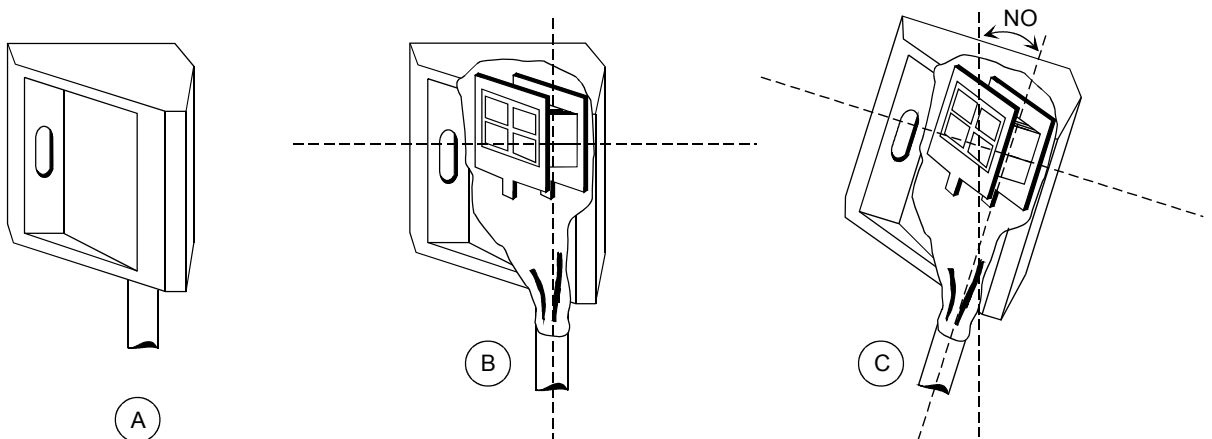


Fig. B - Posizione di installazione corretta

Fig. C - Posizione di installazione errata

Fig. 4.8 - Il rivelatore inerziale contiene delle masse metalliche che in condizioni di riposo assicurano il contatto tra i due supporti conduttori. A seguito di urti o vibrazioni il contatto viene aperto e ciò può determinare l' allarme.

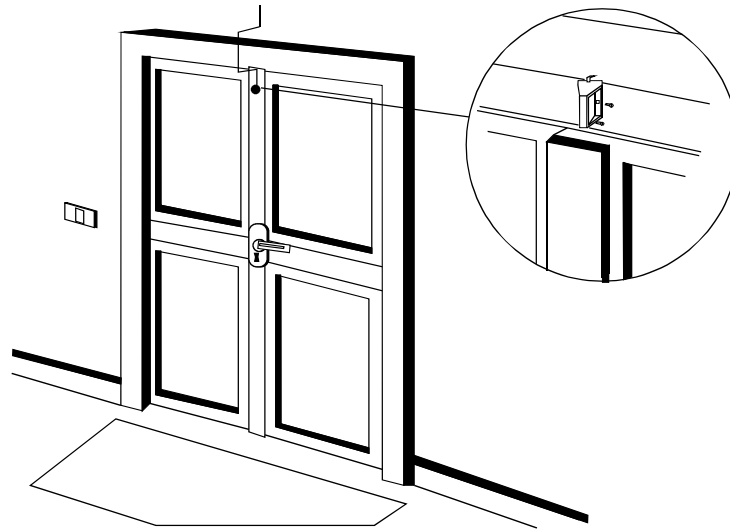


Fig. 4.9 - Il rivelatore inerziale, installato sulla parte superiore interna del telaio, è in grado di sentire le vibrazioni prodotte dai tentativi di intrusione effettuati sia con la rottura dei vetri che con lo sfondamento dei telai.

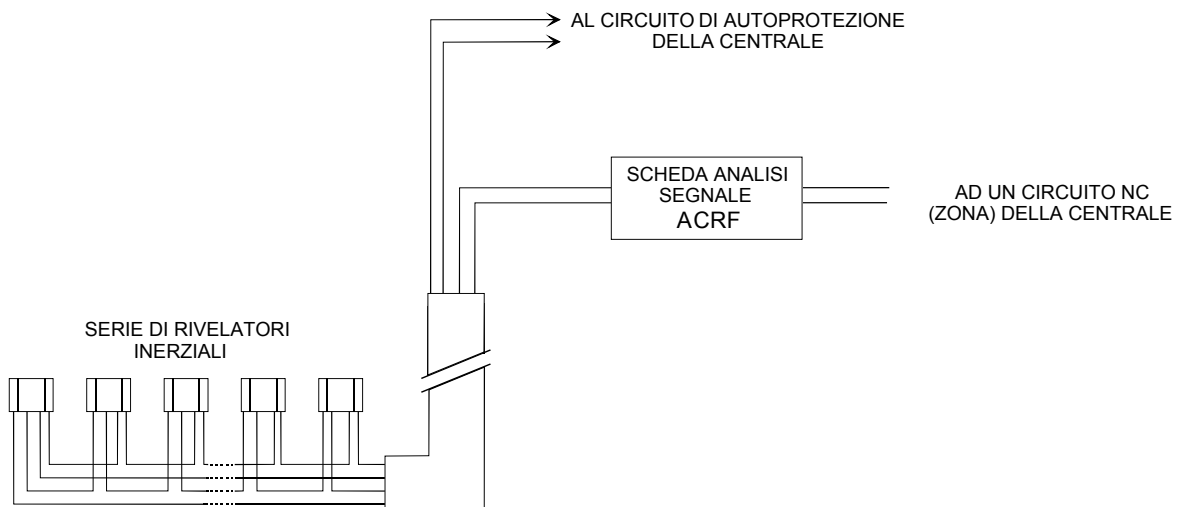


Fig. 4.10 - Schema del collegamento elettrico di più rivelatori inerziali dello stesso tipo. La linea di autoprotezione contro il taglio dei cavi viene inoltrata direttamente alla centrale, mentre quella di allarme viene connessa all'ingresso della scheda analizzatrice la quale viene a sua volta sarà collegata, tramite la propria uscita a relè, ad un ingresso della centrale. La scheda analizzatrice deve essere alimentata a 12V.

La scheda analizzatrice contiene dei circuiti che controllano l'intensità e la durata dei segnali provenienti dai rivelatori. Con regolazioni indipendenti è possibile prestabilire le soglie d'intervento in funzione della durata degli impulsi in arrivo e della loro ripetitività. In questo modo il ciclo di allarme verrà avviato solamente se in un prestabilito intervallo di tempo si verificherà un certo numero di aperture dei contatti dovute a forti vibrazioni o rotture. Trattandosi di rivelatori che non richiedono alimentazione, non si presentano problemi particolari per quanto riguarda la linea di interconnessione alla scheda, e per essi valgono le stesse considerazioni fatte per i rivelatori magnetici e a vibrazione.





### Rivelatori a filo

Sono destinati alla protezione di tapparelle, rivelandone il movimento in salita o in discesa, a partire dalla posizione iniziale. Questi sensori sono dotati di un filo avvolto su un rocchetto (fig. 4.11), la cui estremità viene collegata alla base delle tapparelle.

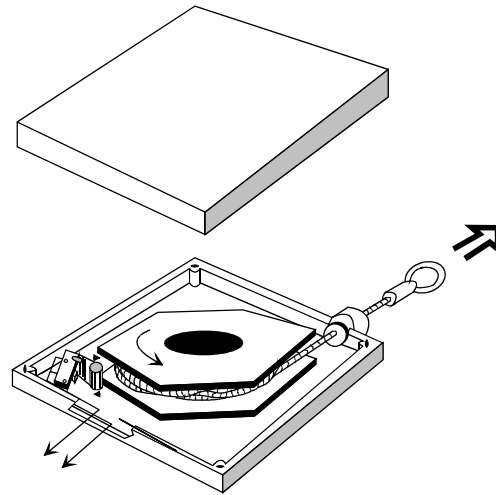


Fig. 4.11 - Rivelatore di movimento a filo

La rotazione del rocchetto provoca l'apertura ciclica di un contatto. Per evitare falsi allarmi dovuti a movimenti accidentali, vibrazioni, colpi di vento, lento scivolamento, ecc. si deve interporre tra il rivelatore a filo e l'ingresso del circuito di allarme la scheda analizzatrice, di cui si è detto nel paragrafo precedente a proposito dei rivelatori inerziali, opportunamente commutata per l'adattamento a questo tipo di rivelatore.

Per il raggruppamento di più unità e per il collegamento alla centrale vale quanto detto a proposito del rivelatore inerziale (fig. 4.10).

Il montaggio viene effettuato all'interno del cassonetto, come indicato in fig. 4.13.

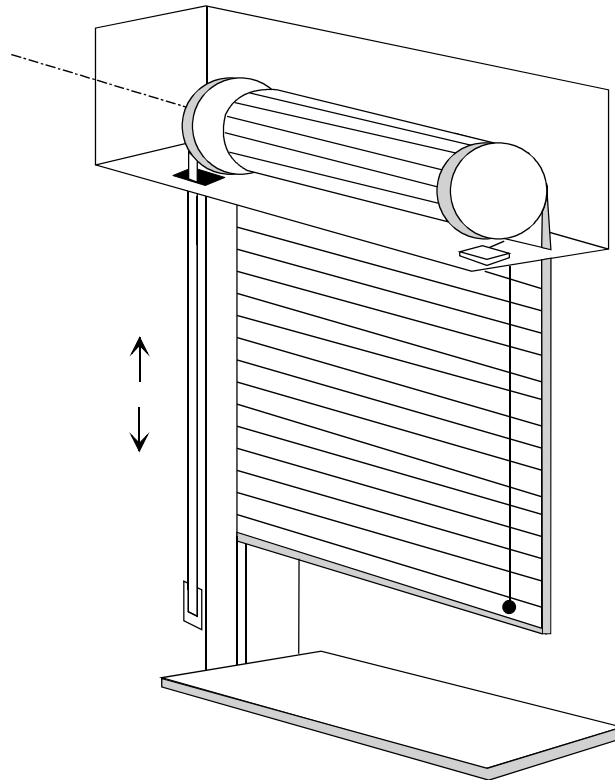
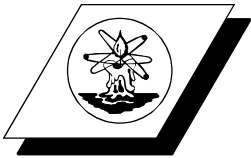
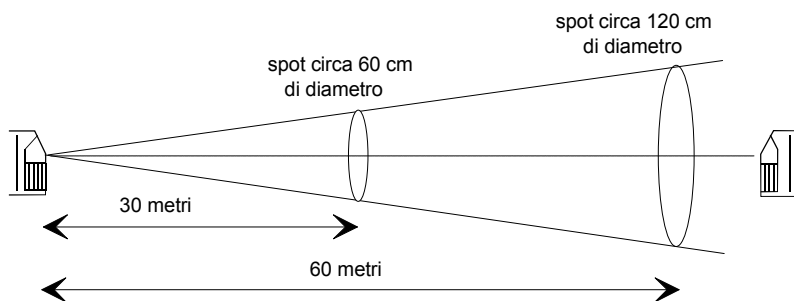
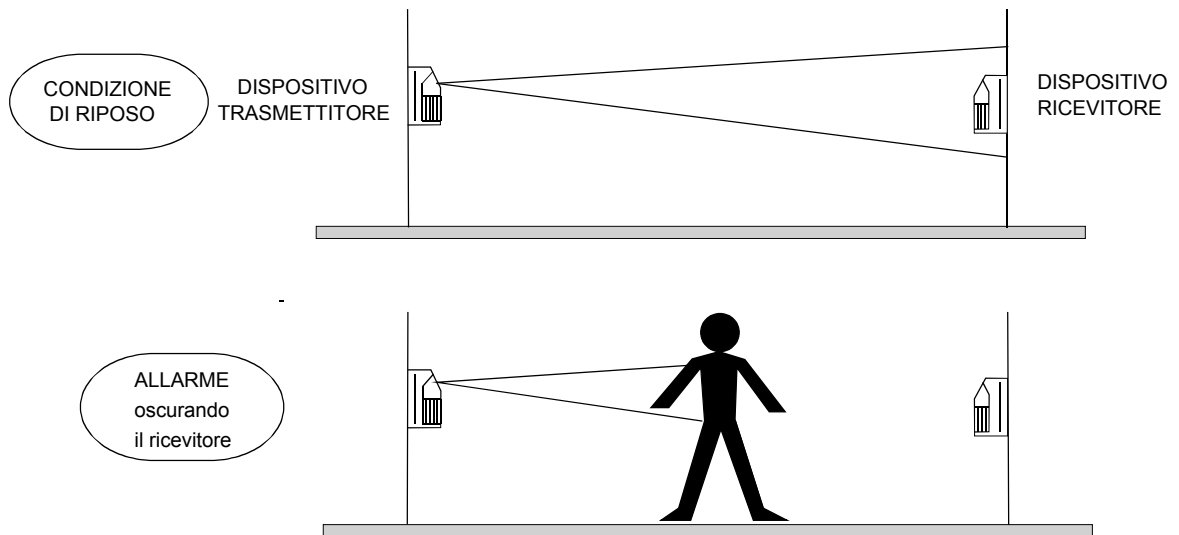


Fig. 4.12 - Esempio di montaggio del rivelatore di movimento a filo. Il rivelatore viene montato all'interno del cassonetto, sulla base, mentre l'estremità della cordicella viene fissata all'estremità della tapparella.



### Rivelatori lineari a barriera di infrarosso

Sono dei rivelatori attivi in quanto costituiti da una coppia emettitore-ricevitore. Il primo produce, tramite un diodo LED all'arseniuro di gallio, un fascio di raggi infrarossi modulati ad impulsi: il secondo riceve tale fascio e lo converte in un segnale elettrico. L'interruzione del fascio provocata dal passaggio di un intruso determina l'allarme.



#### RAPPORTO DELLO SPOT PROIETTATO A DISTANZA DIVERSA

L'asse dello spot determina il migliore segnale al ricevitore e quindi la condizione ideale di allineamento. Allontanando il ricevitore dall'asse, per allineamento precario o assestamento dei dispositivi nel tempo, il segnale diminuisce. Il diametro dello spot indica la zona sensibile di ricezione con segnale sempre più debole verso il suo perimetro.

La zona spot di un trasmettitore può influenzare più ricevitori qualora questi siano montati sovrapposti (a breve passo-luce) sulla stessa parete e con notevole portata fra i due dispositivi.

Fig. 4.13 - Sistema trasmettitore ricevitore

Sia l'emettitore che il ricevitore sono dotati di un accurato sistema ottico formato da uno specchio disposto a 45° e da una lente piano-convessa. Si richiede un preciso allineamento onde permettere all'emettitore la produzione di un fascio di minima sezione, e perciò di massima intensità, e al ricevitore la messa a fuoco ottimale del fascio ricevuto sulla superficie sensibile del fotoelemento. Per evitare fenomeni di saturazione, la custodia è dotata di un filtro ottico che elimina le eventuali radiazioni visibili incidenti sul ricevitore. In questa situazione si ha un funzionamento affidabile, con ampio margine nei confronti dei falsi allarmi, anche per distanze considerevoli tra l'emettitore ed il ricevitore.

Le barriere monofascio prodotte da questo rivelatore sono adatte a protezioni tipicamente perimetriche, come lunghi corridoi, ampi saloni, file di finestre, passaggi tra scaffalature ecc.

In situazioni a rischio medio-alto, per elevare il grado di protezione, si installano più barriere in batteria.

L'installazione deve essere accurata; il montaggio di entrambe le unità va effettuato su strutture rigide esenti da vibrazioni, assicurandosi che la luce solare o quella di altre sorgenti ricche di radiazioni infrarosse non vada a colpire il ricevitore.

Si tenga presente che è opportuno effettuare periodici controlli giacché urti e vibrazioni possono muovere gli specchi con conseguente disallineamento delle due unità e probabilità di falsi allarmi. È consigliabile inoltre provvedere alla periodica pulizia del sistema ottico in quanto la presenza di polvere determina una riduzione (anche del 50%) dell'intensità del fascio in arrivo al fotorelizzatore e quindi un aumento del rischio di falsi allarmi.



### Rivelatori volumetrici ad infrarosso passivo

Sono dispositivi che rilevano il cambiamento dell' energia termica, limitatamente alla gamma dell' infrarosso, presente nella zona controllata. Fanno uso di una lente opportuna la quale riflette l' energia incidente entro un sensore piroelettrico a doppio elemento. Cio' permette un funzionamento differenziale del sistema che, per tale motivo, è in grado di percepire anche modestissime variazioni dell' energia incidente.

Il campo protetto dal rivelatore ad infrarossi passivi è definito dalle caratteristiche del sistema ottico, vale a dire del numero di sezioni di cui è composta la lente e dal loro orientamento. A ciascuna sezione corrisponde un raggio, di modesta apertura, attraverso il quale giunge al sensore una parte dell' energia dell' ambiente. Il sensore perciò "guarda" l' ambiente da proteggere attraverso un numero di "finestre" pari a quello delle sezioni della lente. In fig. 4.15 si vedono le aree di copertura orizzontale e verticale.

Questo tipo di rivelatore serve per la protezione volumetrica di negozi, uffici, locali di abitazioni e piccoli magazzini. Va installato ad una altezza di circa 2 metri e si può modificare il campo di protezione inclinando convenientemente il sensore verso l' alto (protezione più lontana) o verso il basso (protezione delle zone vicine) tramite una staffa snodata. Nella scelta del punto di installazione, sarà opportuno evitare che i raggi di rilevamento siano indirizzati direttamente contro fonti di disturbi quali: lampade ad incandescenza e fonti di calore in genere, raggi solari, bocchette di condizionatori, termo o ventilatori, superfici vetrate esposte a raggi solari.

Risulta critica comunque l' installazione di questi sensori al di sopra di radiatori, stufe o in corrispondenza di tubature d' acqua calda montate a vista.

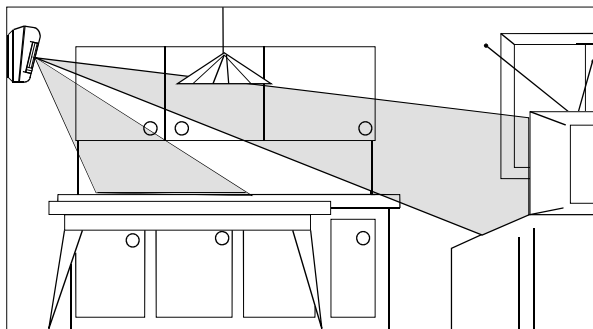
Il rivelatore manifesta una sensibilità maggiore quando i raggi di rilevamento vengono intersecati trasversalmente, in quanto a questo movimento corrisponde una successione rapida di cambiamenti dell' energia totale incidente. Ovviamente, trattandosi di elementi passivi, la contemporanea presenza di più rivelatori nel locale non è un problema anche quando le superfici protette si intersecano.

Per il principio stesso di funzionamento, il sensore ad infrarossi passivi può essere facilmente accecato se gli viene posto davanti un ostacolo opaco ai raggi infrarossi. In questa eventualità l' energia totale incidente nel rivelatore rimane costante e non si avrà alcun segnale di allarme anche in caso di intrusione. Nelle situazioni a medio-alto rischio, questa limitazione non è ovviamente accettabile per cui risulta preferibile installare, in luogo di un infrarosso passivo convenzionale, un rivelatore all' infrarosso passivo con circuito antiaccecamento oppure un rivelatore volumetrico a microonde.

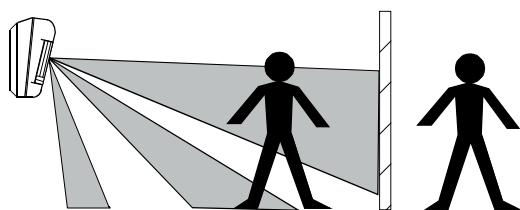
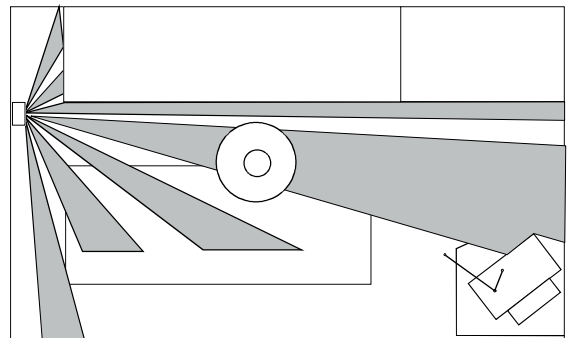
Infine ricordiamo che questi rivelatori non richiedono alcuna manutenzione, salvo la pulizia periodica della superficie esterna della lente. E' comunque buona norma controllare periodicamente la portata dei sensori, facendo muovere una persona entro il campo di protezione, osservando la segnalazione tramite il LED incorporato nell' apparecchiatura e verificando strumentalmente in centrale la corrispondente commutazione del relè.

### ESEMPI DI COPERTURA DEI RIVELATORI ALL'INFRAROSSO PASSIVO

(A) Copertura di alcune zone sul piano verticale



(B) Copertura di alcune zone sul piano orizzontale



ALLARME:      SI                      NO

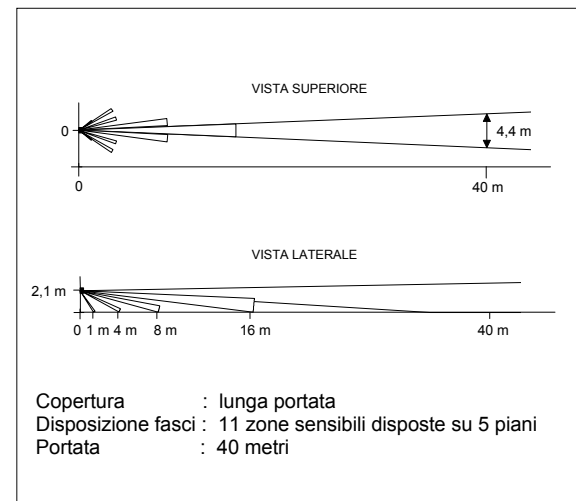
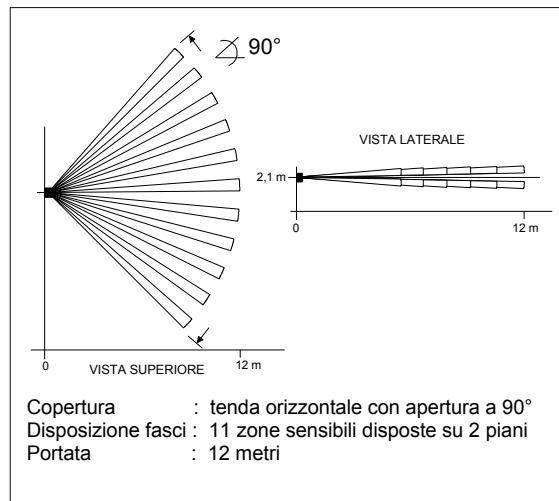
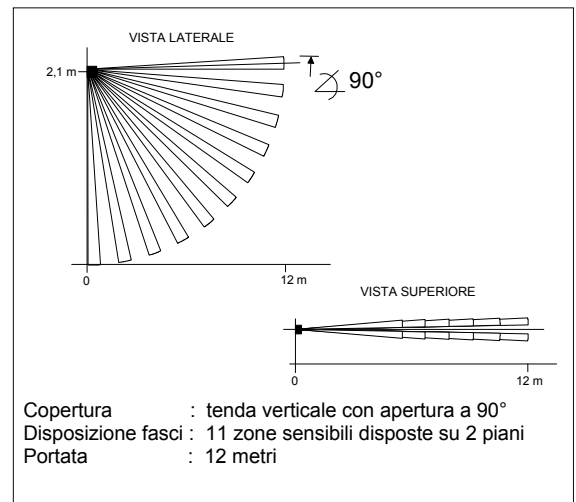
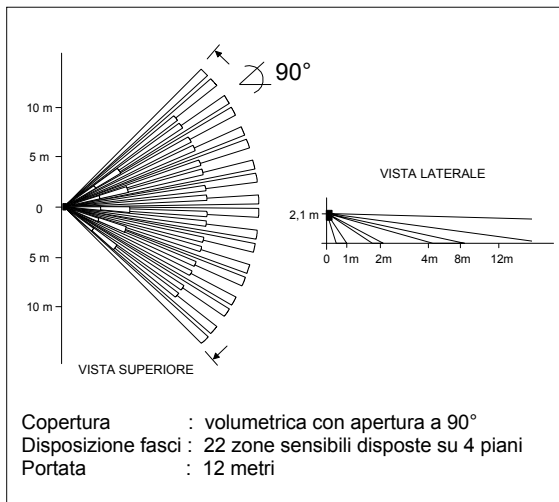
La portata dell'infrarosso passivo viene dichiarata a spazio libero. Ogni ostacolo come pareti, vetrate o anche semplici diaframmi (paraventi, sottili divisori, ecc.) determinano poi la sua portata in campo.

Non permettono quindi il rilevamento di persone in movimento oltre detti ostacoli.



I rivelatori all'infrarosso possono sorvegliare dei locali di diverse dimensioni oppure delle specifiche aree se si adottano le opportune lenti, le cui caratteristiche e coperture sono in seguito evidenziate.

### AREA DI COPERTURA DELLE LENTI INTERCAMBIABILI



#### Rivelatori volumetrici a doppia tecnologia

Le caratteristiche tecniche e operative degli infrarossi descritti sono simili a quelle della sezione infrarossa dei rivelatori a doppia tecnologia.

Le lenti utilizzate per i rivelatori infrarossi sono utilizzabili anche per i rivelatori a doppia tecnologia.

Le caratteristiche tecniche e operative delle microonde, in seguito descritte, sono simili a quelle della sezione omonima dei rivelatori a doppia tecnologia.



### Rivelatori volumetrici a microonde

Sono dei sensori attivi che impiegano un trasmettitore ed un ricevitore a microonde operanti a circa 10 GHz. Il loro funzionamento è basato sull'effetto Doppler, secondo il quale un'onda subisce un cambiamento di frequenza quando viene riflessa da un corpo in movimento.

Il sensore è dotato di una cavità trasmittente, la cui potenza d'uscita determina la portata e quindi la profondità massima del volume protetto, e di una cavità ricevente nella quale vengono messe a confronto le frequenze del segnale trasmesso e di quello ricevuto. Il segnale d'uscita del ricevitore viene quindi filtrato, analizzato e, se possiede caratteristiche adeguate, produce la commutazione del relè e quindi l'allarme.

Per adattare il rivelatore alle caratteristiche dell'ambiente da proteggere sono disponibili 2 trimmer, che permettono la regolazione della portata e del tempo di integrazione. Con quest'ultima regolazione si determina il numero minimo di segnali (di intrusione) che devono presentarsi in un determinato intervallo di tempo per produrre il segnale di allarme. Nel caso di mancato raggiungimento di questo minimo, il circuito preposto cancellerà la propria memoria, rimettendosi a zero e predisponendosi per un successivo conteggio.

Trattandosi di rivelatori attivi, le possibili interferenze tra più unità presenti nello stesso ambiente possono essere evitate usando trasmettitori di frequenza diversa.

Con questa tecnica è possibile l'installazione di più sensori nello stesso ambiente senza disturbi.

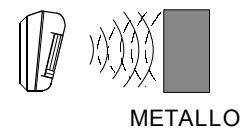
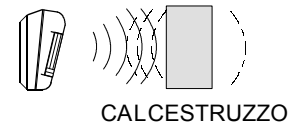
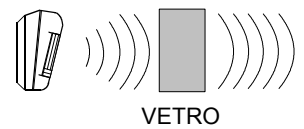
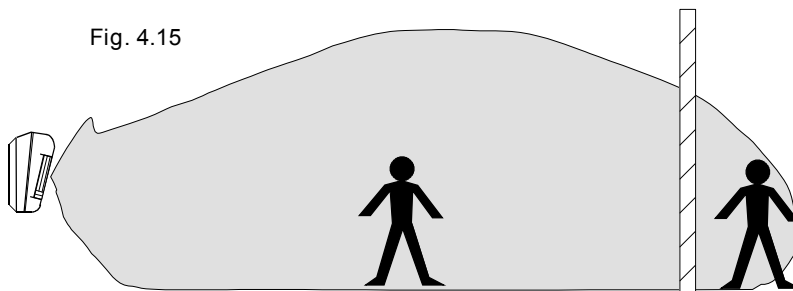
Per raggiungere il miglior compromesso tra buona protezione e minimo numero di falsi allarmi, è importante una scelta oculata dell'ubicazione e dell'orientamento dei sensori a microonde da installare. A tal fine valgono alcune regole fondamentali che qui di seguito riportiamo.

Il sensore deve essere installato solidamente su superfici stabili ed esenti da vibrazioni, ad un'altezza da terra di 2-3 m e non deve essere orientato verso corpi suscettibili di movimenti accidentali (saracinesche, lampade sospese ecc.), insegne luminose o lampade fluorescenti. In caso di necessità si consiglia di mantenere una distanza da queste ultime di almeno 5 m, evitando comunque il puntamento diretto del sensore su di esse.

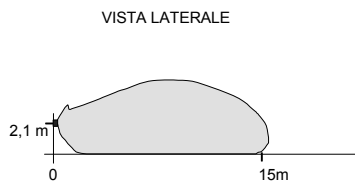
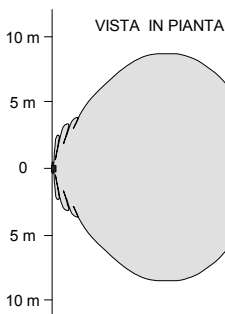
Ricordiamo che le microonde attraversano, subendo una limitata attenuazione, superfici isolanti di modesto spessore per cui l'azione del sensore si manifesta anche oltre vetri, pareti di legno, porte, pannelli di plastica, sottili pareti di mattoni. Pertanto nell'installazione si dovrà tenere conto di ciò, sia per prevenire possibili falsi allarmi dovuti a movimenti di cose o persone in zone attigue a quelle da proteggere, sia per estendere la zona di controllo ed aree separate da quella dov'è installato il sensore.

Ci pare utile ricordare all'installatore che oltre alle cause visibili di possibili falsi allarmi ce ne possono essere altre, per così dire nascoste, i cui effetti non sono però diversi. Alludiamo ad esempio a pluviali, scarichi di servizi posti a giorno o appena sotto intonaco che, se presenti nel campo d'azione del rivelatore a microonda, possono causare l'allarme. Al contrario, corpi conduttori o isolanti di forte spessore producono zone d'ombra nelle quali eventuali intrusioni non vengono avvertite dal rivelatore. La presenza di superfici metalliche causa riflessioni delle microonde verso altre zone nelle quali possono trovarsi grandi superfici soggette a spostamenti e vibrazioni; queste, anche se di modesta entità, possono causare falsi allarmi.

Fig. 4.15

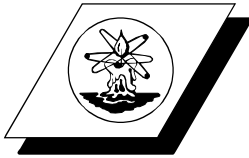


La microonda ha la caratteristica di penetrare e superare gli ostacoli in tempi e per profondità subordinate alla struttura e dimensione dell'ostacolo stesso. E' indispensabile, quindi, eseguire un'accurata regolazione della portata onde evitare allarmi ingiustificati durante l'esercizio.



Copertura: volumetrica con apertura a 105° sul piano orizzontale e 55° sul piano verticale

Portata : 2 - 12 metri regolabile



## Capitolo 5°

### SCELTA DELLA CENTRALE

Una volta stabiliti i tipi ed il numero di sensori richiesti per attuare la voluta protezione, rimane da individuare il modello di centrale da installare. Questa scelta non è univoca, in quanto se un impianto può essere gestito dalla centrale più economica, lo potrà essere ovviamente anche con quella più sofisticata. In questo caso, però, si potranno coprire situazioni a maggior rischio, ma in modo più flessibile, sia per il maggior numero di rivelatori gestibili in modo indipendente, che per l' aumento di protezione.

C' è da precisare, tuttavia, che anche la centrale più economica, essendo dotata di tutte le predisposizioni necessarie, con l' aggiunta di accessori è in grado di fornire le stesse prestazioni della centrale più sofisticata. Pertanto una scelta "economica" in fase di progetto può essere facilmente corretta durante l' installazione con l' aggiunta degli accessori adatti.

In questo capitolo descriveremo in dettaglio le caratteristiche generali delle centrali, così da permettere all' installatore di valutare obiettivamente, con l' aiuto delle schede tecniche, i limiti e le possibilità' di ciascuna di esse.

### Circuiti di ingresso

I segnali di stato provenienti dai rivelatori vengono collegati ai circuiti di ingresso, comunemente definiti zone. Questi "sentono" la variazione di resistenza presentata dai sensori, rispetto al valore nominale di 1,5 Kohm per linee bilanciate o tra gli estremi aperto-chiuso nel caso di linee NC, e forniscono un segnale che dà l' avvio al ciclo di allarme.

Un circuito di ingresso può essere istantaneo o ritardato. Nel primo il ciclo di allarme ha inizio nel momento stesso in cui il sensore collegato alla relativa linea rivela una variazione di stato.

Nel circuito ritardato, invece, il ciclo di allarme ha inizio con un certo ritardo rispetto alla segnalazione del sensore, permettendo così all' utente di entrare nella zona protetta, per disinserire la centrale tramite la chiave meccanica senza produrre l' allarme. All' uscita un ritardo all' attivazione della centrale permette di uscire dalla zona protetta dopo aver inserito la centrale. I ritardi per l' entrata e per l' uscita sono regolabili separatamente onde consentire all' utente un preciso adattamento alle proprie esigenze.

Le centrali sono dotate pure di un ulteriore circuito di allarme, il cui ingresso può essere normale o bilanciato, in grado di assicurare una autoprotezione permanente (24 ore) contro la manomissione dei componenti ad essa collegati e per questo risulta attivo anche a centrale disinserita.

### Uscite per i dispositivi d' allarme

Per la segnalazione acustica, ed eventualmente anche ottica, dello stato dell' impianto sono disponibili delle apposite uscite comandate dalla centrale. Una va utilizzata per alimentare una sirena di media potenza per la segnalazione di allarme all' interno dei locali. Una seconda pilota, tramite una tensione di riferimento, l' esercizio di sirene di grande potenza che segnalano all' esterno lo stato di allarme conseguente all' intrusione.

Tutte queste uscite sono elettricamente protette contro i cortocircuiti con dei fusibili adatti. L' allarme causato dall' intrusione determina l' attivazione dei segnalatori per una durata prestabilita dalla regolazione del corrispondente trimmer. Tramite contatti di scambio del relè di allarme è inoltre possibile comandare il funzionamento di apparecchiature ausiliarie, come ad esempio un combinatore telefonico, un ponte radio, ecc ...

### Parzializzazione dell' impianto

Le centrali con circuiti d' ingresso dotati di interruttori o pulsanti sono parzializzabili nel senso che è possibile l' esclusione separata di uno o più circuiti sul pannello frontale. Questa operazione è possibile solo quando la centrale è disinserita: l' esclusione a centrale inserita produce infatti l' allarme.

La parzializzazione dell' impianto torna particolarmente utile in molti casi, ad esempio quando l' impianto è separabile in due parti che proteggono la zona giorno e la zona notte. In questo caso, escludendo la zona utilizzata e mantenendo nel contempo attiva la protezione sull' altra, è possibile un uso ottimale dell' impianto senza inconvenienti di sorta.

Naturalmente, a seconda della tipologia dell' ambiente da proteggere e tenendo conto delle abitudini dell' utente, si può giungere ad una parzializzazione più spinta che porta al migliore sfruttamento dell' impianto nell' arco della giornata.

Un altro vantaggio notevole offerto dalla parzializzazione consiste nella più facile gestione dei sensori volumetrici che sono quelli più esposti ai rischi di falsi allarmi. Se si adotta la regola di collegare ciascun sensore di questo tipo ad un ingresso indipendente, nel caso di guasto di un sensore oppure in quello di montaggio un po' critico, vi sarà la possibilità' di individuare immediatamente la provenienza dell' allarme grazie ai circuiti di memoria con segnalazione a LED di cui sono dotati tutti i circuiti di ingresso delle diverse zone. In questi casi, potrà essere lo stesso utente ad escludere quei sensori difettosi o dall' installazione difettosa, mantenendo in funzione il resto dell' impianto in attesa dell' intervento del tecnico addetto alla manutenzione.



Un altro vantaggio di questa tecnica di realizzazione dell' impianto consiste nella possibilita' di verificare lo stato dei singoli rivelatori al momento dell' inserimento della centrale, con l' individuazione diretta dei locali nei quali sono presenti situazioni anomale.

Naturalmente questa "comodita'" ha un costo sensibilmente maggiore, sia di materiale che di manodopera, rispetto alla tecnica di raggruppare i diversi sensori esternamente alla centrale, collegandoli ad essa tramite il numero minimo di linee, ma i benefici che ne conseguono, a distanza di tempo, ripagano ampiamente.

#### Schede di espansione

Alcuni modelli di centrale sono predisposti per alloggiare una o più schede di espansione zone, in genere dotata di 4 circuiti d' ingresso.

Ciascun circuito è escludibile tramite un interruttore consentendo così la parzializzazione dell' impianto, mentre lo stato del circuito viene segnalato con un LED.

Per mezzo di un ponticello è possibile rendere contemporaneamente istantanei o ritardati i circuiti della scheda secondo le esigenze dell' impianto.

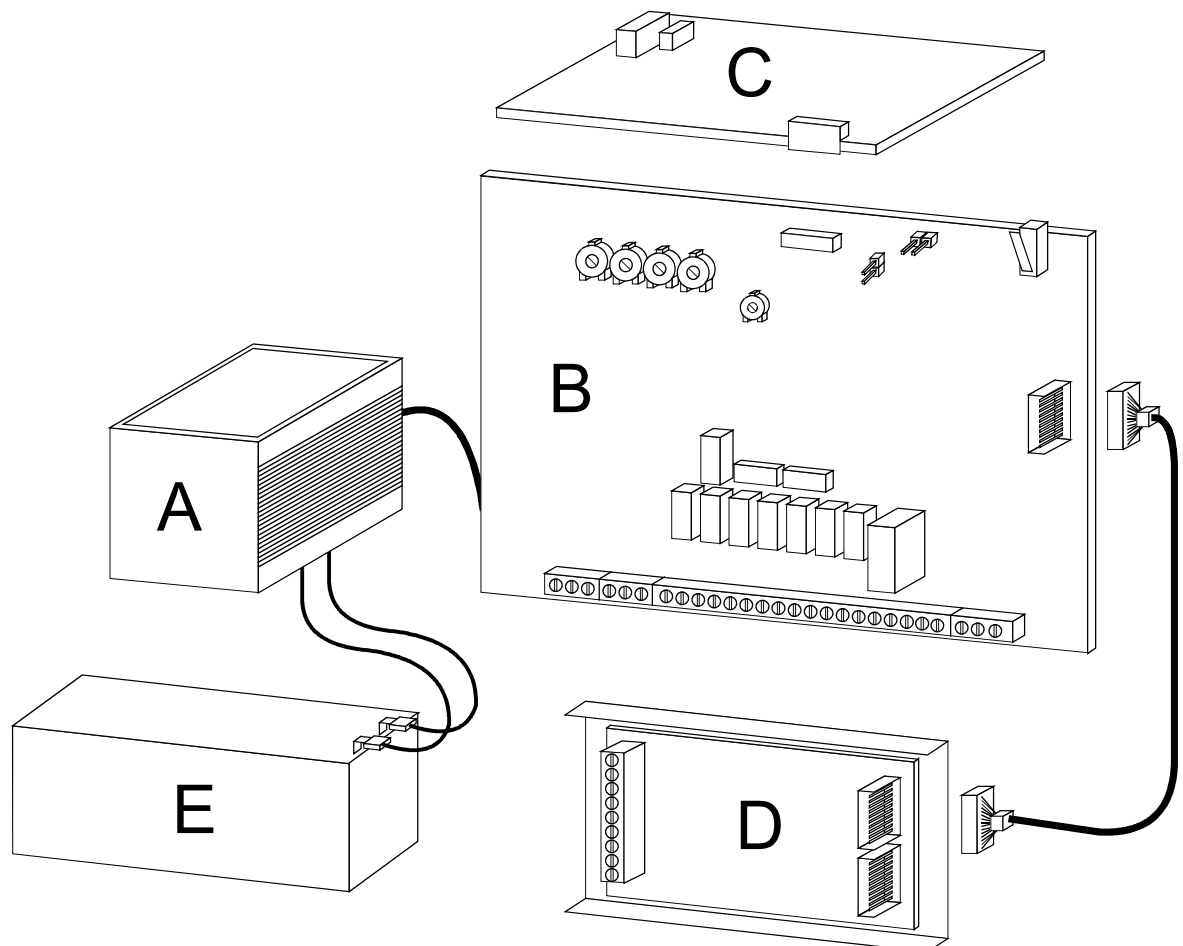


Fig. 5.1 - Centrale divisa nelle sue parti principali.

Con l' aggiunta di schede supplementari è possibile aumentare le prestazioni delle centrali.

- A - Trasformatore
- B - Scheda base della centrale
- C - Scheda chiave elettronica
- D - Scheda di ampliamento a 4 zone
- E - Batteria



### Chiave meccanica e chiave elettronica

Tutte le centrali sono dotate di chiave meccanica cilindrica di sicurezza tramite la quale si opera l' inserimento ed il disinserimento dell' impianto.

A centrale disinserita risulta attivato solamente il circuito di allarme 24 ore il cui stato, memorizzato internamente, è visualizzato permanentemente per mezzo di un LED presente sul pannello frontale.

La cancellazione di tutte le memorie, e quindi lo spegnimento dei leds di segnalazione dello stato delle linee, si ottiene disinserendo e inserendo nuovamente la centrale per mezzo della chiave meccanica.

Tutte le centrali sono predisposte al montaggio di una scheda speciale (C in fig. 5.1) che permette all' utente di cambiare lo stato operativo ogni qualvolta venga inserita nell' apposito connettore a 4 contatti la chiave elettronica.

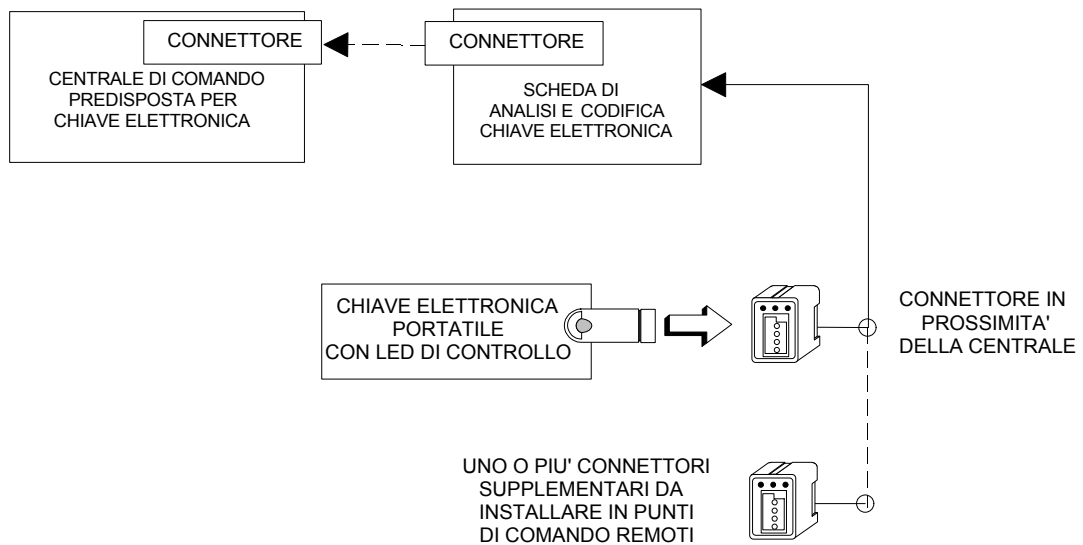
Questo connettore (femmina) va installato in posizione adatta, vicino alle porte di accesso ai locali protetti, all' interno o all' esterno di questi, fino ad una distanza massima di circa 100m, realizzando il collegamento con la centrale per mezzo di un normale cavo schermato a 4 poli da 0,22 mm<sup>2</sup>.

La chiave elettronica (maschio) produce dei valori che vengono letti dalla scheda alloggiata nella centrale, tramite altrettanti comparatori. Nel caso di riconoscimento, dopo circa 3" avviene la commutazione dello stato della centrale e la nuova condizione operativa viene segnalata dal LED incorporato nella chiave (LED acceso = centrale attivata, LED spento = centrale disattivata, LED lampeggiante = anomalia in centrale).

E' possibile collegare piu' connettori in parallelo per poter disporre di piu' punti remoti di controllo.

Naturalmente la chiave elettronica è utilizzabile solamente dopo che la centrale è stata inserita tramite la chiave meccanica.

### SCHEMA DI FUNZIONAMENTO DEL SET CHIAVE ELETTRONICA PER INNESTO RAPIDO ALLA CENTRALE



### Capitolo 6°

#### GRUPPI DI ALIMENTAZIONE

All' alimentazione di tutti i circuiti elettronici della centrale e delle apparecchiature periferiche provvede, in condizioni normali, l' alimentatore a bordo della centrale.

Questo deve anche provvedere a mantenere la carica di una o piu' batterie tampone che devono assicurare un regolare funzionamento dell' impianto anche in assenza momentanea della tensione di rete.

L' alimentatore puo' essere incorporato nella scheda base della centrale oppure essere fornito separato.

La sua tensione d' uscita è stabilizzata a 13,8V, valore richiesto per assicurare la carica di un accumulatore al piombo da 12V di tensione nominale. L' alimentatore deve essere in grado di erogare la corrente massima richiesta dal carico ad esso applicato, nelle condizioni piu' sfavorevoli.

Per poter individuare il modello adatto a rispondere alle esigenze dell' impianto, bisogna innanzitutto conoscere le caratteristiche di tutti i componenti in termini di assorbimento di corrente. Inoltre è necessario decidere quali e quante batterie dovranno venir installate. Questa scelta è subordinata all' autonomia che si vuol raggiungere, scelta liberamente o imposta dalle Norme.





### Caratteristiche delle batterie

Il valore di capacita' della batteria (C) per l' autoalimentazione, si ottiene moltiplicando la corrente totale assorbita dalle apparecchiature da alimentare (I) (valutata con impianto inserito ed attivato) per la durata dell' autonomia (A) richiesta, espressa in ore, secondo la semplice relazione:  $C = I \times A$ .

La capacita' della batteria si misura percio' in amperora (Ah). Cosi', ad esempio, volendo assicurare un' autonomia di funzionamento di 48 ore ad un impianto che assorbe a riposo una corrente totale di 0,1 A, con la relazione precedente si otterra' per C un valore di 4,8 Ah. In pratica si sceglie una batteria della capacita' di 6,5 Ah che sara' in grado, anche ad efficienza ridotta al 75%, di assicurare l' autonomia richiesta.

A proposito dell' efficienza, c' è da ricordare che pur essendo la batteria quasi sempre in fase di ricarica, la sua capacita' si riduce progressivamente col passare del tempo fino a renderne necessaria la sostituzione (fig. 6.1).

In fig. 6.2 si puo' vedere la variazione nel tempo della tensione di batteria in funzione della corrente di scarica. Maggior è la corrente minori sono gli amperora ricavabili, per sfruttare completamente la capacita' di una batteria bisogna che la corrente di scarica sia inferiore a 1/10 del valore della sua capacita'.

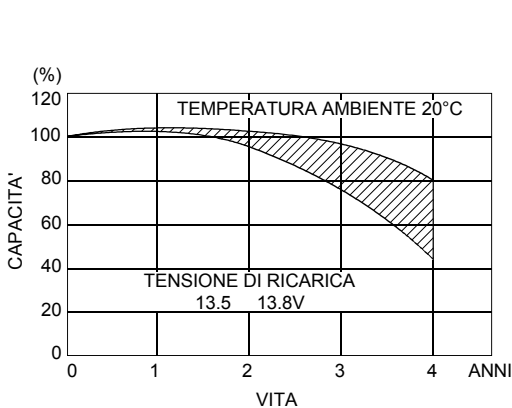


Fig. 6.1

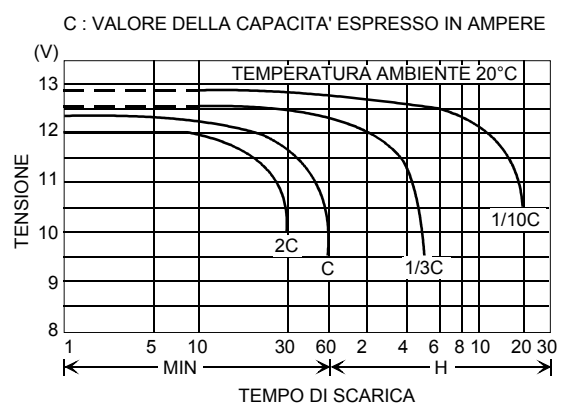


Fig. 6.2

La corrente assorbita da una batteria in tampone varia in funzione della carica posseduta e della vita della batteria. A batteria completamente carica, la corrente di mantenimento è circa 1/30 del valore della capacita', mentre a batteria scarica la corrente di ricarica deve essere limitata esternamente e mediamente non deve superare il 10% del valore della capacita'.

### Autonomia

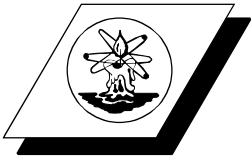
In fase di progettazione è molto importante poter definire l' autonomia dell' impianto in assenza di alimentazione; cioè conoscere il periodo in cui l' intero impianto rimane attivo alimentato solamente dalla batteria, senza che sia ridotta l' affidabilita' della protezione. Le norme prevedono un' autonomia minima di 24 ore se l' impianto non è nè presidiato nè vigilato; impianti ad alto rischio o con prolungate mancanze di rete devono avere autonomie superiori.

Per illustrare meglio i problemi che nascono nella scelta della batteria e dell' alimentatore facciamo un esempio pratico. Innanzitutto è da tener presente che la corrente massima erogabile dagli alimentatori IESS è definita come corrente erogabile con continuita'.

In regime transitorio, cioè per qualche ora, detti alimentatori possono erogare una corrente anche 2 volte la massima, infatti essi sono progettati con ampio margine e sono provvisti di un limitatore di corrente al fine di poter caricare una batteria di capacita' opportuna completamente scarica. Durante questo periodo di carica a massima corrente la tensione di alimentazione puo' scendere al di sotto di 9 Volt e in questo caso non è garantito il buon funzionamento dell' impianto.

E' buona norma lasciare sempre un po' di margine all' autonomia in quanto puo' succedere di dover far funzionare l' impianto anche con la batteria non totalmente ricaricata.

Puo' accadere che sia richiesto un tempo di autonomia piu' lungo oppure ci sia la necessita' di avere molti sensori volumetrici e quindi un assorbimento maggiore, allora in questi casi, se non si vuole acquistare una centrale piu' grossa conviene affiancare alla medesima un gruppo di alimentazione supplementare.



## Capitolo 7°

### DISPOSITIVI DI ALLARME

#### Segnalatori acustici e ottici

Per segnalare lo stato di allarme dell' impianto si utilizzano dispositivi acustici e ottici. Generalmente si installa una sirena di piccola potenza all' interno del locale, a distanza dalla centrale e possibilmente non in vista, in modo da disorientare l' intruso per un tempo sufficiente ad assicurare l' attivazione di tutti i sistemi di telesegnalazione.

Per la segnalazione all' esterno si installano sirene autoalimentate e autoprotette alloggiare in un robusto contenitore metallico.

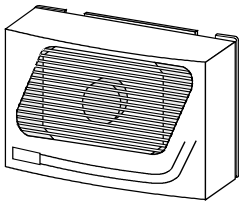
L' autoalimentazione del dispositivo è assicurata dalla presenza all' interno di una batteria di adeguata capacità, tenuta costantemente in carica dalla centrale o dai gruppi di alimentazione supplementari.

In questo modo il segnalatore è in grado di funzionare autonomamente anche nel caso di taglio o cortocircuito dei cavi di collegamento.

L' autoprotezione meccanica è attuata tramite micro interruttori che si aprono nel caso di rimozione dalla superficie di fissaggio o di asportazione del coperchio di protezione esterno.

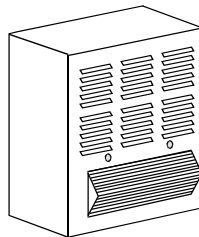
La sirena per esterni puo' comprendere un dispositivo ottico a luce intermittente per la rapida individuazione della provenienza della segnalazione acustica.

L' installazione del segnalatore acustico-ottico viene effettuata in una posizione poco accessibile, possibilmente protetta contro le intemperie, ma tale da risultare facilmente udibile e, nel caso di presenza del segnalatore ottico, anche ben visibile dai punti di maggior traffico.

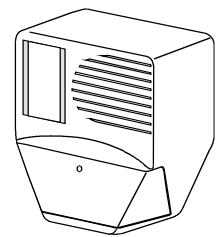


EL7  
Sirena in plastica da interno.

EL7/A  
Sirena in plastica da interno autoalimentata e autoprotetta. Si deve corredare di batteria 9V.



SIR/ET F  
Sirena da esterno con contenitore metallico, Autoprotetta e autoalimentata, completa di lampeggiatore. Si deve corredare di batteria 12V-2Ah.



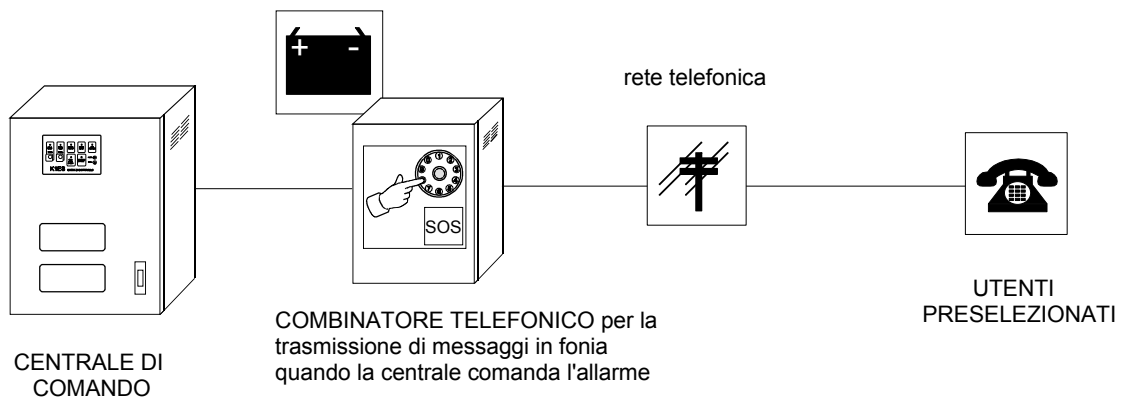
SA89  
Sirena da esterno con contenitore in plastica NOVODUR. Autoprotetta e autoalimentata, completa di lampeggiatore. Si deve corredare di batteria 12V-2Ah.

#### Dispositivi di teleallarme

Per la trasmissione dello stato di allarme si usano dei combinatori telefonici che, automaticamente, compongono in sequenza una serie di numeri telefonici a ciascuno dei quali viene inoltrato lo stesso messaggio preregistrato.

Il dispositivo di teleallarme si installa solitamente nelle vicinanze della centrale di comando alla quale è collegato per mezzo di un cavo multipolare tramite il quale si provvede all' alimentazione della batteria in corrente continua, all' invio del segnale di comando e all' autoprotezione. E' comunque preferibile dotare il dispositivo di un proprio alimentatore e di una batteria in grado di assicurare un' autonomia superiore a quella della centrale.

Il collegamento alla linea telefonica avviene per mezzo di un comune cavetto telefonico bipolare.





## Capitolo 8°

### RETE D' INTERCONNESSIONE

Il collegamento elettrico tra le varie parti che compongono l' impianto di sicurezza avviene tramite cavi le cui caratteristiche e modalita' di installazione devono essere tali da garantire un funzionamento continuo, sicuro ed affidabile nel tempo.

Secondo le Norme CEI, i cavi di interconnessione possono essere posati entro:

- tubi corrugati sotto intonaco;
- tubi o canalette in vista.

In tutti i casi, le giunzioni e le derivazioni devono essere eseguite entro apposite scatole. Si consiglia di operare giunzioni a saldatura, evitando morsetti o arrotolamento dei conduttori che, in conseguenza di ossidazioni, potrebbero essere causa di falsi allarmi.

#### Alimentazione in corrente alternata

L' alimentazione a 230V delle apparecchiature dell' impianto deve essere effettuata tramite una linea utilizzata esclusivamente a tale scopo, essa deve comprendere il conduttore per il collegamento a terra, (Legge 46/90).

La sezione dei conduttori viene calcolata in funzione dell' assorbimento di corrente da parte delle apparecchiature connesse all' impianto, ma comunque non deve risultare inferiore a 1 mm<sup>2</sup>.

E' buona norma, inoltre, prevedere l' impiego di una protezione, indipendente dal resto dell' impianto elettrico, di caratteristiche tali da assicurare una protezione adeguata contro le sovracorrenti ed i contatti accidentali.

#### Collegamento centrale-dispositivi di segnalazione

Le linee di collegamento tra la centrale ed i dispositivi di segnalazione acustici-ottici non richiedono particolari avvertenze, in quanto tali linee sono interessate solo al passaggio di correnti continue non pericolose. Verranno pertanto utilizzati per le sirene interne, cavi con conduttori la cui sezione sara' scelta tenendo conto sia della lunghezza dei percorsi da coprire che dall' assorbimento.

Per i modelli non autoalimentati, è opportuno attenersi ai valori indicati in tabella.

Sezione (mm <sup>2</sup> )	Linee fino a metri	Resistenza in ohm andata + ritorno
0,50	30	≤ 2,0
0,75	50	≤ 2,2
1,00	80	≤ 2,6
1,50	100	≤ 2,2

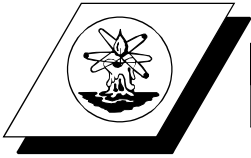
Nel caso di sirene per esterni, autoprotette ed autoalimentate, sono richiesti cavi a 6 conduttori, di cui 2 per il mantenimento in carica della batteria, 2 per il transito dei segnali di comando dalla centrale verso la sirena e 2 per l' autoprotezione (o antimanomissione).

Per i primi, la scelta della sezione andra' fatta utilizzando la stessa tabella riportata per i segnalatori interni. Infatti se la batteria non è totalmente efficiente puo' succedere che durante la fase di allarme attraverso i due fili di carica batteria debba passare anche la corrente proveniente dall' alimentatore centrale. Per gli altri basteranno invece sezioni di 0,22-0,50 mm<sup>2</sup>.

L' installazione del combinatore telefonico richiede un collegamento con la centrale e uno con la linea telefonica.

Il primo è realizzato tramite un cavo a 6 conduttori: 2 utilizzati per l' alimentazione a 12V, 2 per il segnale di comando e 2 per l' autoprotezione contro eventuali manomissioni. Le sezioni di questi conduttori possono essere limitate a 0,22 ÷ 0,50 mm<sup>2</sup> nel caso di collegamenti di lunghezza inferiore a 20 ÷ 30m e andranno ovviamente incrementate, in caso di linea di lunghezza maggiore, secondo quanto indicato nella tabella sopra.

Il collegamento tra il combinatore e la linea telefonica andra' effettuato tramite un doppino telefonico sotto guaina, secondo le prescrizioni TELECOM.



### Collegamento rivelatori-centrale

L'interconnessione tra la centrale ed i rivelatori viene effettuata tramite un cavo multipolare, con un numero di conduttori adeguato e di sezione opportuna.

Il numero di conduttori per ogni rivelatore o gruppo di rivelatori puo' essere 4 o 6 a seconda che si debba collegare:

- il contatto e una alimentazione o il contatto e una autoprotezione;
- il contatto, l'alimentazione e l'autoprotezione.

La sezione dei conduttori per l'alimentazione dovra' essere scelta in funzione della corrente assorbita e della lunghezza complessiva del collegamento. Infatti, a causa della resistenza presentata dai conduttori (di andata e di ritorno), la corrente di alimentazione produce una caduta di tensione che risultera' tollerabile solamente se di modesta entita' e tale comunque che la tensione di alimentazione risultante ai capi del sensore non sia inferiore a quella minima prevista (ad esempio 9V per il rivelatore a infrarossi passivi). Qualora la caduta di tensione risulti superiore, il funzionamento del sensore sara' irregolare e ne potranno conseguire falsi allarmi.

Per valutare rapidamente l'entita' della caduta di tensione lungo la linea di alimentazione, riportiamo in tabella i valori di resistenza ogni 100 metri di lunghezza della linea (comprendente quindi andata e ritorno) per conduttori in rame delle sezioni piu' comuni. Questi valori moltiplicati per l'intensita' della corrente assorbita, espressa in ampere, forniranno la caduta di tensione per un collegamento della lunghezza detta.

Sezione (mm <sup>2</sup> )	Resistenza (ohm) per 100 metri andata + ritorno
0,22	16,2
0,50	6,9
0,75	4,6
1,00	3,4
1,25	2,7
1,50	2,2

Naturalmente, nel caso in cui i conduttori alimentino piu' sensori disposti "in cascata", si dovra' calcolare le cadute di tensione delle singole tratte interessate delle rispettive correnti e fare attenzione che nessun sensore risulti alimentato con una tensione inferiore a quella minima. E' chiaro che nel caso di linee di lunghezza notevole, anzichè aumentare la sezione dei conduttori, con conseguente maggiore ingombro dei cavi di interconnessione, puo' essere piu' conveniente installare in vicinanza dei sensori un gruppo di alimentazione.

Le altre due coppie di conduttori servono per segnalare alla centrale l'intrusione o l'eventuale manomissione della linea o del sensore, percio' sono percorse da correnti molto deboli.

Cio' significa che sezioni di 0,22 mm<sup>2</sup> sono sufficienti per realizzare qualsiasi linea di un normale impianto.

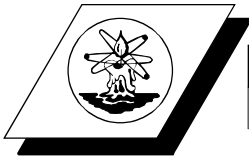
Se da un lato per queste due coppie di conduttori la lunghezza della linea, e quindi la sua resistenza, non costituisce un problema per un corretto funzionamento dell'impianto, dall'altro non bisogna dimenticare che è proprio tramite questi conduttori che la centrale riceve, sotto forma di segnali elettrici, le informazioni sullo stato dei sensori. Purtroppo pero' a tali informazioni se ne possono aggiungere altre, ovviamente false, dovute a fenomeni di induzione elettromagnetica. In questo senso, i conduttori si comportano come "antenne", presentando ai loro capi segnali che possono essere scambiati dalla centrale per allarmi. Gli effetti sono particolarmente evidenti quando i cavi di interconnessione sensori-centrale vengono installati all'interno o in prossimita' di canalizzazioni occupate da conduttori nei quali circolano correnti alternate di alta intensita' o variabili rapidamente.

Per questi motivi è buona norma installare i cavi di interconnessione entro i tubi o canalette indipendenti. Se invece, per ragioni impiantistiche, risulta necessario posare tali cavi in promiscuita' con conduttori di altri impianti, bisogna sincerarsi che, oltre all'isolamento elettrico richiesto, sia assicurato un adeguato "isolamento elettromagnetico" per evitare l'isorgere di falsi allarmi.

Il problema puo' essere risolto impiegando cavi multipolari schermati, nei quali, tra i conduttori interni e la guaina, è inserito uno schermo continuo che puo' presentarsi o come calza di rame (analoga a quella utilizzata nei cavi coassiali di impiego televisivo) oppure come nastro di alluminio, fissato su un supporto isolante, avvolto ad elica e dotato di un conduttore di continuita' in rame, flessibile, posto a diretto contatto con il nastro stesso.

Gli schermi, oppure i conduttori di continuita' dei vari cavi di collegamento ai sensori, vanno collegati assieme solo in corrispondenza del morsetto di messa a terra dell'intero impianto di sicurezza presente all'interno della centrale.

Si isolano in corrispondenza del rivelatore.



## Modalita' di collegamento delle interconnessioni

Gli ingressi attraverso i quali la centrale riceve le informazioni dai sensori possono essere normalmente chiusi (NC) o bilanciati; ad essi devono far capo pertanto linee bilanciate.

Una linea è normalmente chiusa se presenta una resistenza praticamente nulla, perciò deve avere tutti i contatti collegati in serie e chiusi in stato di riposo.

Gli ingressi NC individuano lo stato di allarme quando la resistenza presente ai loro capi passa da un estremo all'altro. Così, se ai morsetti di un ingresso normalmente chiuso (NC) è presente una resistenza di valore pressochè nullo, la situazione è ritenuta normale dalla centrale e l'impianto rimane inattivo. Quando invece la resistenza diviene infinita, o assume valori estremamente elevati, la centrale riconosce l'anomalia e dà l'avvio al ciclo di allarme.

Questi tipi di ingresso hanno l'inconveniente di non essere protetti contro i tentativi di sabotaggio tramite il cortocircuito dei cavi di segnalazione.

Per evitare questi inconvenienti, dotando nel contempo la centrale di un'efficace autoprotezione, si usano gli ingressi bilanciati.

La denominazione deriva dal fatto che il circuito facente capo a tali ingressi, costituito da un comparatore, risulta soddisfatto solo quando il valore della resistenza presente ai suoi capi coincide (bilancia) con quello prestabilito internamente di 1,5Kohm.

Per ottenere questo bisogna inserire in serie nella linea, che comprende i contatti, una resistenza di bilanciamento da 1,5 Kohm che normalmente va posta nel punto più lontano dalla centrale. I contatti che a riposo sono chiusi vanno collegati in serie alla resistenza, mentre eventuali contatti che a riposo sono aperti vanno collegati in parallelo alla resistenza di bilanciamento. Uno scostamento del valore della resistenza esterna viene interpretato come segnalazione di allarme.

Il corretto collegamento della linea di rivelatori sarà indicata, con contatti a riposo, dalla lettura di un valore di resistenza di 1,5 Kohm tra gli estremi della linea, dal lato centrale.

Una lettura diversa starà ad indicare un'alterazione della caratteristica del cavo, ad esempio, in seguito a spellature e conseguenti contatti contro superfici conduttrici, saldature incerte, ecc.

È ovvio che ingressi di questi tipo determinano l'allarme della centrale sia nel caso di taglio che di cortocircuito delle linee ad essi connesse (fig. 8.2).

Per sfruttare a dovere l'autoprotezione offerta dagli ingressi bilanciati, è opportuno però eseguire le connessioni in modo tale da evitare che tratti di cavo anche di lunghezza modesta possano essere tagliati o cortocircuitati senza produrre allarme.

Facendo riferimento alla fig. 8.3a osserviamo come la linea collegata ai morsetti di un ingresso bilanciato, dopo aver attraversato alcuni sensori NC giunge all'ultimo dove risulta chiusa sulla resistenza nominale di 1,5 Kohm. Una qualunque manomissione al cavo (cortocircuito o taglio), in un punto qualunque, altera il valore di resistenza misurato dalla centrale e causa l'allarme, esattamente come nel caso di modificazione dello stato dei sensori.

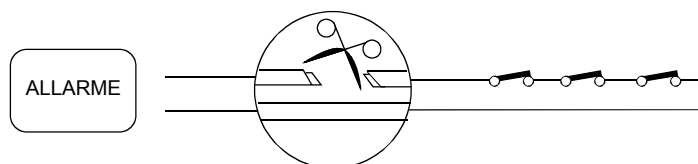
In questo modo l'ingresso è autoprotetto.

Al contrario, sensori NC collegati tramite linee derivate, come indicato in fig. 8.3b, con un'accorta manomissione possono venir facilmente esclusi dall'impianto, eludendo completamente l'autoprotezione, come se si trattasse di linee normali.

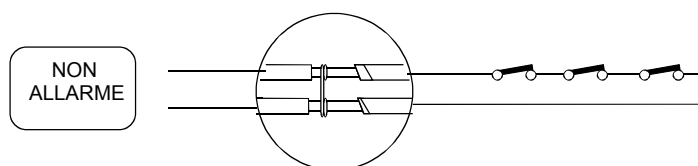
Nel caso che un circuito d'ingresso rimanga inutilizzato, i morsetti relativi devono essere chiusi in cortocircuito se l'ingresso è NC oppure con una resistenza da 1,5 Kohm se l'ingresso è bilanciato.

Infine l'installatore dovrà verificare che i rivelatori messi in opera siano rigidamente fissati alle strutture e che queste ultime non subiscano movimenti tali da causare allarmi nell'eventualità di vibrazioni.

## SABOTAGGIO DI UNA LINEA PER CONTATTI NC ( NORMALMENTE CHIUSI )



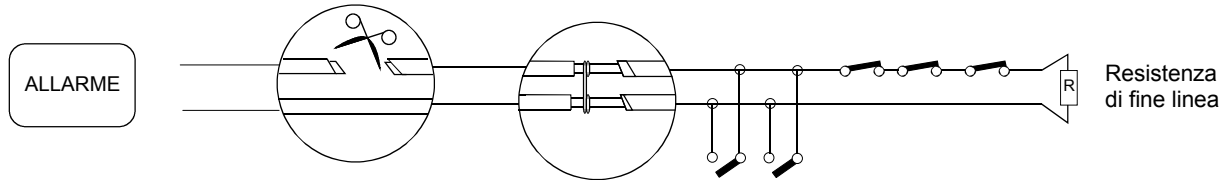
a) nel caso di taglio cavi si ottiene l'allarme come se si aprisse uno dei contatti.



b) il cortocircuito dei cavi non provoca l'allarme. Rimangono attivi tutti i rivelatori collegati fra la centrale ed il corto, vengono esclusi tutti i rivelatori dal corto alla fine della linea.



SABOTAGGIO DI UNA LINEA BILANCIATA PER CONTATTI NC E NA ( NORMALMENTE APERTI )



Il sabotaggio di linee bilanciate, alle quali si collegano in serie contatti NC e in parallelo contatti NA, viene recepito dalla centrale con ingressi bilanciati sia nel caso di taglio cavi che cortocircuito.  
Il collegamento della resistenza ai morsetti della centrale, anzichè a fine linea, tvanifica la caratteristica di bilanciatura del cavo di collegamento che in caso di sabotaggio rileverà solo l'azione di taglio e non il corto.



## Capitolo 9°

### ESEMPI D' IMPIANTI

Dopo aver illustrato il materiale e le sue applicazioni, riteniamo utile proporre alcuni esempi di realizzazione, corredati di note tecniche e dall' analisi critica dei vantaggi, delle possibilità e delle limitazioni di alcune soluzioni tipiche. Lo scopo, come si è detto nella premessa, non è quello di fornire un "ricettario" di soluzioni già confezionate ma piuttosto di indicare il metodo e le procedure da seguire per giungere a realizzazioni ottimali sia dal punto di vista del costo che da quello della gestione.

#### Esempio 1 - Impianto perimetrico parziale con variante

In questo primo esempio (fig. 9.1) si fa riferimento ad un piccolo appartamento situato ad un piano intermedio di un condominio. L' accesso principale è costituito da un portoncino che mette in comunicazione il pianerottolo scale del condominio (A) con il corridoio dell' appartamento (B).

Altre possibilità di accesso sono rappresentate dalla porta-finestra che collega la cucina-soggiorno (C) con il terrazzino (F) e dalle finestre di cui sono dotati la camera da letto (D) ed il servizio (E).

Considerata la posizione dell' appartamento, le uniche vie d' accesso a maggior rischio sono il portoncino d' ingresso principale e la porta vetrata che immette sul terrazzino. L' intrusione attraverso le rimanenti finestre risulta estremamente difficoltosa, essendo sul vuoto, e quindi improbabile.

Si tratta pertanto di una situazione a basso rischio, per cui l' impianto potrà assumere una configurazione semplice e di basso costo.

Nella soluzione più semplice, su ciascuna porta viene installato un rivelatore magnetico ed inoltre, su quella vetrata, viene montato un rivelatore meccanico a vibrazione per ogni vetro della porta vetrata. Se la porta vetrata è composta da più vetri, può essere conveniente usare in alternativa un rivelatore inerziale montato sul telaio oppure un rivelatore a filo montato sul cassonetto dell' avvolgibile. Questi due ultimi rivelatori richiedono una scheda analizzatrice di segnali.

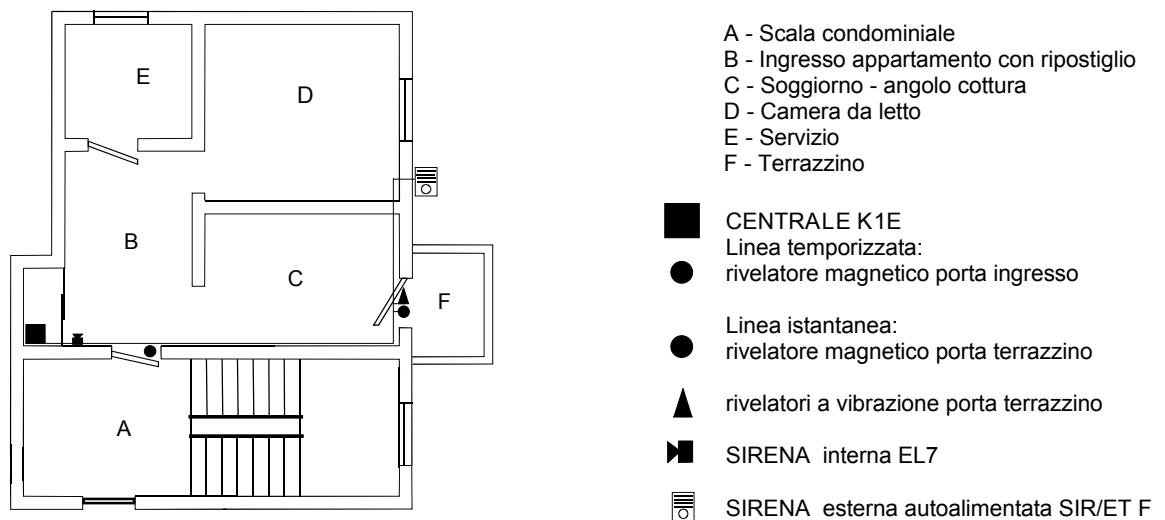


Fig. 9.1

Come si è già detto nel primo capitolo, la coppia rivelatore magnetico-rivelatore meccanico costituisce una protezione completa contro tentativi di intrusione attraverso serramenti vetri.

La centrale prescelta per la gestione dell' impianto sarà la K1E le cui 2 linee, temporizzata ed istantanea, verranno collegate, rispettivamente, al rivelatore del portone d' ingresso ed alla coppia di rivelatori posti a presidio della porta vetrata.

La centrale troverà posto nel corridoio d' entrata, in posizione occultata ma facilmente accessibile ai proprietari in quanto, come è noto, le operazioni di inserimento e disinserimento tramite la chiave meccanica devono essere effettuate entro i tempi prestabiliti per l' entrata e l' uscita.

L' impianto sarà completato con l' installazione di una sirena interna (EL7), montata nelle vicinanze del portoncino d' entrata così da permettere un' agevole individuazione della provenienza dell' allarme del vano scale, e da una sirena esterna (SIR/ET F) dotata di lampeggiante.



Quest' ultima verra' installata in corrispondenza del terrazzino, prevedendo che tale posizione permetta una facile individuazione acustico-ottica dell' impianto in stato di allarme.

La scelta della batteria tampone verra' effettuata secondo i criteri esposti nel capitolo.

L' estrema semplicita' dell' impianto non richiede suggerimenti particolari salvo quelli ovvi di un' accurata installazione con collegamenti sicuri ed affidabili.

Si puo' aumentare la protezione dell' impianto (Fig. 9.2), installando dei rivelatori volumetrici in aggiunta a quelli perimetrici. Se poi il passaggio tra il corridoio (B) ed il soggiorno (C) è privo di porta, oppure questa rimane sicuramente aperta, con una oculata scelta del punto d' installazione è possibile impiegare un solo rivelatore a infrarossi passivi per proteggere l' ingresso e la sala. In questo caso si dovrà usare una chiave elettronica per disattivare la centrale dall' esterno onde evitare che scatti l' allarme della linea istantanea aprendo la porta d' ingresso.

Nella figura 9.2 si evidenzia lo schema di interconnessione dell' impianto.

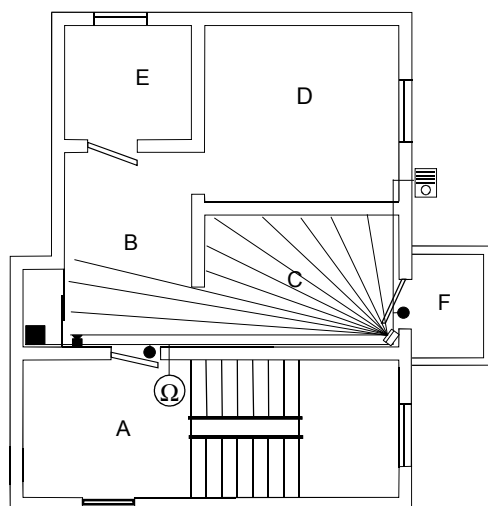


Fig. 9.2

- A - Scala condominiale
- B - Ingresso appartamento con ripostiglio
- C - Soggiorno - angolo cottura
- D - Camera da letto
- E - Servizio
- F - Terrazzino

- CENTRALE K1E
- Linea temporizzata:  
rivelatore volumetrico all'infrarosso passivo SIP10 nel soggiorno orientato sull'ingresso
- Linea istantanea:  
rivelatore magnetico porta terrazzino
- ⊖ Chiave elettronica PROXI/C
- SIRENA interna EL7
- ⊖ SIRENA esterna autoalimentata SIR/ET F

#### Esempio 2 - Impianto perimetrico totale con variante

Si tratta dello stesso appartamento considerato nell' esempio precedente ma situato al pianoterra di un condominio. Data l' ubicazione, viene richiesta una maggior protezione che va estesa a tutte le finestre dell' abitazione.

Si realizza in tal modo una protezione perimetrica integrale che puo' essere attuata ricorrendo a semplici rivelatori magnetici sul portoncino d' ingresso e a coppie di rivelatori magnetici-rivelatori meccanici a vibrazione sulle rimanenti aperture. In alternativa in quest' ultimo caso possono venir installati rivelatori inerziali e la centrale dovrà essere munita di scheda analizzatrice CASI per la preventiva elaborazione dei segnali.

Anche in questa situazione i rivelatori verranno suddivisi in 2 gruppi per essere collegati separatamente alla linea istantanea ed a quella ritardata (fig. 9.3). E' possibile utilizzare la linea "24 ore" per l' autoprotezione dei rivelatori e delle linee di collegamento : saranno necessari in questo caso cavi di collegamento a 4 conduttori, meglio se di tipo schermato. Inoltre puo' essere fatto uso della chiave elettronica per comandare a distanza gli stati operativi della centrale.

La scheda relativa viene montata all' interno della centrale mentre il connettore femmina a 4 poli per la chiave viene installato all' esterno dell' appartamento in corrispondenza del pulsante del campanello.

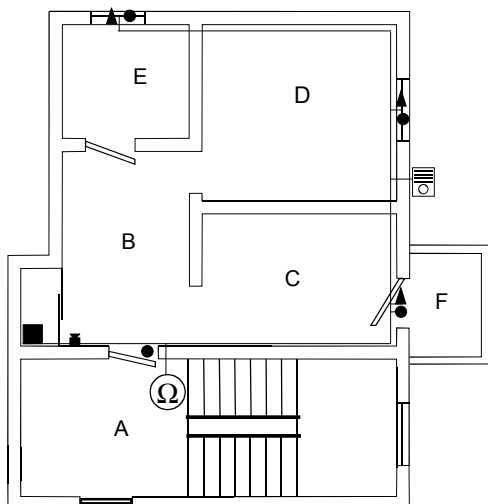


Fig. 9.3

- A - Scala condominiale
- B - Ingresso appartamento con ripostiglio
- C - Soggiorno - angolo cottura
- D - Camera da letto
- E - Servizio
- F - Terrazzino

- CENTRALE K1E
- Linea temporizzata:  
rivelatore magnetico porta ingresso
- Linea istantanea:  
rivelatori magnetici porta terrazzino e finestre
- ▲ rivelatori a vibrazione porta terrazzino e finestre
- ⊖ Chiave elettronica PROXI/C
- SIRENA interna EL7
- ⊖ SIRENA esterna autoalimentata SIR/ET F





Con l'impiego della chiave elettronica viene notevolmente facilitata la gestione dell'impianto in quanto l'utente non è più costretto ad effettuare entrate ed uscite in tempi necessariamente ristretti con il rischio di causare falsi allarmi, ma può attivare e disattivare l'impianto dall'esterno a piacere in tutta tranquillità, senza correre alcun rischio anche riducendo a zero il ritardo della linea temporizzata. Inoltre, la presenza dell'inseritore femmina per la chiave elettronica all'esterno del portoncino d'ingresso costituisce un preciso avvertimento per il malintenzionato circa la presenza all'interno del sistema antifurto, svolgendo quindi anche un'utile funzione deterrente.

Vediamo ora come nell'appartamentino analizzato negli esempi precedenti sia possibile incrementare notevolmente il livello della protezione raggiungendo peraltro una comodità di gestione che permette di adattare le possibilità dell'impianto alle diverse esigenze dell'utenza.

La maggior sicurezza viene raggiunta adottando una protezione mista volumetrica-perimetrale, vale a dire aggiungendo ai rivelatori perimetrici di fig. 9.3 due rivelatori volumetrici, nel nostro caso due infrarossi passivi SPIDER, uno a protezione della cucina e del corridoio d'ingresso, con le precisazioni fatte nei precedenti esempi, l'altro a protezione della camera da letto (fig. 9.4). In questo caso l'impianto si può utilizzare sia parzialmente durante il giorno, sfruttando solo la protezione perimetrale, che totalmente quando i locali sono incustoditi.

Per questo servizio si dividono in due gruppi opportuni i vari rivelatori. Nel nostro caso conviene realizzare 5 linee di interconnessione le quali richiedono 5 circuiti d'ingresso indipendenti che possono essere ottenuti impiegando una centrale mirata oppure dotata di scheda di espansione zone. La centrale, per facilità di gestione, verrà dotata anche della chiave elettronica che permette di attivare e disattivare comodamente e a distanza il sistema.

L'architettura delle 5 linee consigliate verranno utilizzate come nella figura sottostante.

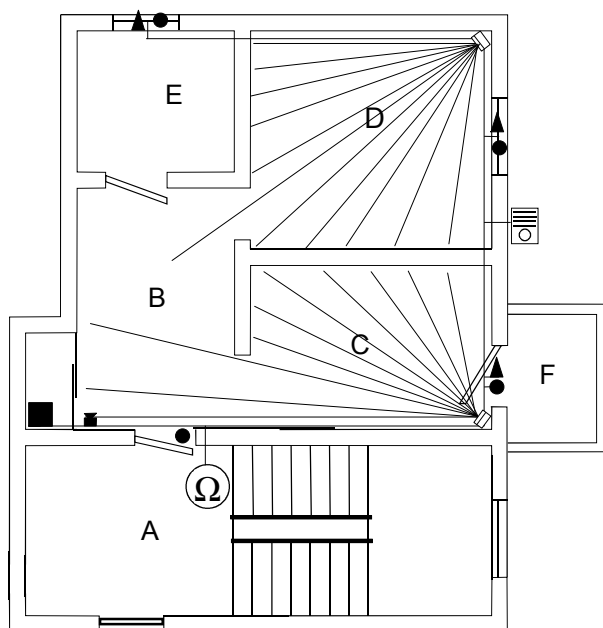


Fig. 9.4

- A - Scala condominiale
- B - Ingresso appartamento con ripostiglio
- C - Soggiorno - angolo cottura
- D - Camera da letto
- E - Servizio
- F - Terrazzino
- CENTRALE K1ES con scheda espansione 4KS  
Linea temporizzata: centrale:  
non utilizzata ma disponibile per ampliamento  
futuro. Chiudere l'ingresso NC con un ponte.
- Linea istantanea centrale:  
rivelatore magnetico porta d'ingresso
- ▲ ● Linee istantanee scheda espansione:  
1 - rivelatori perimetrici porta terrazzino
- ▲ ● 2 - rivelatori perimetrici camera e servizio
- ☞ 3 - rivelatore infrarosso soggiorno SPIDER
- ☞ 4 - rivelatore infrarosso camera SPIDER
- ⊖ Chiave elettronica PROXI/C
- SIRENA interna EL7
- ☞ SIRENA esterna autoalimentata SA89

# ELMO



La linea di prodotti EI.Mo. comprende

- ANTINTRUSIONE
- INCENDIO
- T.V.C.C.
- CONTROLLO ACCESSI
- ANTITACCHEGGIO

EI.Mo. SpA Via Pontarola, 70 RESCHIGLIANO DI CAMPODARSEGO (PD)  
Tel. 049/9200320 (4 linee R.A.) Fax 049/9200306 Assistenza Tecnica 049/9200426