



CODICE DI PRATICA

per la localizzazione di sistemi domotici

GIUNTA DELLA PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO
TRENTO -2005-

© Tutti i diritti riservati - 2005
GIUNTA DELLA PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO
SERVIZIO RAPPORTI COMUNITARI

EDITORE
Provincia Autonoma di Trento

Il manuale è stato curato da:



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRENTO
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE
CUnEdI - Centro Universitario Edifici Intelligenti

AUTORE
Prof. Antonio Frattari

RICERCA BIBLIOGRAFICA
Ing. Michela Chiogna

HANNO COLLABORATO PER LA PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO
Servizio Rapporti Comunitari
Servizio Edilizia Abitativa
Servizio per le Politiche Sociali

FOTOGRAFIE
Ing. Michela Chiogna
Arch. Marcella Mattivi

IMPAGINAZIONE
Esperia srl - Università degli Studi di Trento

STAMPA
Esperia srl

Frattari, Antonio
Codice di pratica per la localizzazione di sistemi domotici / [Antonio Frattari ; a cura dell'Università degli studi di Trento, CUnEdI - Dipartimento di ingegneria civile e ambientale, Centro Universitario edifici intelligenti]. - Trento : Provincia autonoma di Trento. Giunta, 2005. - 88 p. : ill. ; 21x30 cm
Nome dell'A. e del cur. dal verso del front. - Con appendice normativa 1. Domotica - Manuali per installatori I. Tit. II. Università degli studi, Trento. Dipartimento di ingegneria civile e ambientale. Centro Universitario edifici intelligenti

690.

ISBN 88-7702-116-0

PRESENTAZIONE

La Commissione Europea ha approvato, in data 18 dicembre 2001, la proposta di Programma di Azioni Innovative "Servizi per il miglioramento delle condizioni di vita nelle piccole comunità periferiche" presentata dalla Provincia Autonoma di Trento.

Il Programma, finanziato dall'Unione Europea, dallo Stato italiano e dalla Provincia Autonoma di Trento, si pone l'obiettivo di facilitare e migliorare la qualità della vita delle popolazioni che vivono in aree svantaggiate di montagna ed in particolare delle fasce più deboli, per farle uscire dall'isolamento geografico, economico e sociale, grazie all'utilizzo delle moderne tecnologie.

Nello specifico il programma propone l'innovazione e il potenziamento dei modelli organizzativo-gestionali nei sistemi di servizi/assistenza agli anziani attraverso l'ausilio delle opportunità offerte dalla società dell'informazione: lo scopo è innovare la rete di servizi per gli anziani tramite l'utilizzo degli strumenti informatici e tecnologici valorizzando al contempo la rassicurante interfaccia della presenza umana.

Con il provvedimento n. 445 del 27 febbraio 2004 la Giunta provinciale ha promosso, all'interno del programma di Azioni Innovative, un progetto volto alla sperimentazione e alla diffusione delle strumentazioni domotiche in Valle del Chiese a favore della popolazione anziana.

Si tratta di un progetto orientato al miglioramento della vita, all'interno degli alloggi, dei cosiddetti "soggetti deboli".

La presenza nella casa di sistemi automatizzati può, infatti, risolvere sia i problemi quotidiani delle persone che presentano condizioni di difficoltà motorie o sensoriali, sia quelli degli anziani, consentendo loro di rimanere all'interno della propria abitazione anche nei momenti di maggiore difficoltà causati da malattia, solitudine o da riduzione delle abilità motorie, sensoriali e cognitive.

L'installazione di apparecchiature domotiche nelle abitazioni, finalizzate a sostenere forme di "vita indipendente", può consentire quindi all'anziano di migliorare la qualità di vita, ritardando o annullando l'accesso ai servizi residenziali di accoglienza, garantendo una maggiore vivibilità e socialità all'anziano e consentendo anche un'ottimizzazione dei costi a carico dei servizi sanitari e sociali.

Al giorno d'oggi la domotica sta diventando un'opportunità a cui le aziende devono poter guardare come potenziale sentiero di sviluppo, data la sua applicabilità in diversi campi, dall'impiantistica all'arredo, alla produzione di dispositivi di supporto.

La Provincia Autonoma di Trento ha fatto un primo passo, prevedendo agevolazioni per l'acquisto di ausili e dispositivi per la sicurezza fisica e di aiuto alla persona.

Resta alle aziende il compito di sviluppare tecniche e competenze per poter rispondere alle nuove esigenze di un'utenza sempre più sofisticata.

Considerato il positivo impatto avuto sulla popolazione, il "progetto domotica", partito come progetto pilota nella Valle del Chiese, viene ora esteso ad altre zone obiettivo 2 e in sostegno transitorio del territorio provinciale.

La Provincia Autonoma di Trento si pone quindi l'obiettivo di migliorare sul territorio provinciale la promozione e la diffusione dei dispositivi per la sicurezza e l'aiuto alle persone anziane.

*Assessore
alle politiche sociali
Marta Dalmaso*

*Assessore alla programmazione,
ricerca e innovazione
Gianluca Salvatori*

PREFAZIONE

La realizzazione di questo libro è stata interamente curata dal Centro Universitario Edifici Intelligenti dell'Università degli studi di Trento (CUnEdI), che svolge un'attività inerente allo sviluppo degli aspetti emergenti e innovativi degli edifici domotici attraverso lo sviluppo di ricerche finalizzate ad approfondire le conoscenze e le metodologie di progettazione della casa intelligente nelle sue differenti articolazioni: il contenimento del consumo energetico, l'ottimizzazione del comfort ambientale e l'ausilio all'utenza debole.

Il CUnEdI sta attivando una rete operativa per l'interscambio dei risultati sperimentali raggiunti nella progettazione e nella realizzazione di edifici "intelligenti" attraverso: la costituzione di una banca dati informatizzata, consultabile on line, delle esperienze e delle realizzazioni in Italia e in Europa; la promozione di programmi di ricerca con partner - pubblici, privati, istituzionali -nazionali ed europei, per lo sviluppo della "architettura domotica".

Il termine domotica è un neologismo derivante dal francese "domotique", nato dalla composizione del termine latino domus e dal francese informatique: l'informatica applicata alla casa. L'idea guida è quella di permettere, grazie all'applicazione di sistemi di controllo informatizzati, una gestione a distanza ed automatizzata della casa. Questo significa, ad esempio, poter modificare i parametri legati al comfort ambientale in funzione della presenza o no degli utenti, con conseguente contenimento dei consumi energetici; oppure poter svolgere assistenza a distanza di anziani o disabili che hanno la possibilità di avere una maggiore libertà di gestione dei propri spazi in sicurezza, grazie al controllo e alla supervisione dell'insieme di sistemi di automazione domestica.

Un tale insieme di sistemi, per essere efficiente, deve essere correttamente installato in termini di appropriata e giusta posizione nell'alloggio dei componenti

"sensibili" che consentono il rilevamento e l'esecuzione del comando. Inoltre l'insieme deve essere tale che i diversi sistemi agenti risultino reciprocamente compatibili, facilmente espandibili e integrabili non solo in termini "elettrici", ma anche come posizionamento all'interno degli spazi fruiti. È quindi necessario che la localizzazione dei singoli sistemi componenti avvenga secondo criteri e direttive ben definiti per evitare malfunzionamenti o inefficienze dell'impianto e per consentire che le eventuali modificazioni, a seconda delle necessità dell'utenza, vengano attuate correttamente.

Un primo passo verso il conseguimento di questo risultato è il presente Codice di Pratica, ancora limitato a solo alcuni dispositivi, eventualmente ampliabile con altri in futuro, pensato come punto di riferimento per l'utente evoluto, per il progettista e/o per l'installatore, che presenta in maniera sufficientemente scientifica, ma anche sufficientemente divulgativa, quali sono le modalità di funzionamento e i criteri basilari e generali per la localizzazione dei sensori, dei collegamenti e della centralina di gestione dell'insieme informatico. In questo modo il Codice di Pratica assume una doppia funzionalità: da un lato strumento per la guida all'installazione e al posizionamento nell'alloggio di alcuni dispositivi, dall'altro manuale di riferimento per la verifica della correttezza dell'installazione stessa da parte della stessa utenza o del soggetto appaltante.

Prima di chiudere questa introduzione è doveroso fare un ringraziamento e una doppia precisazione.

Il ringraziamento è rivolto alle persone che maggiormente hanno collaborato alla realizzazione del manuale, in particolare l'ing. Michela Chiogna che ha intensamente lavorato alla ricerca bibliografica e ha collaborato alla stesura del testo.

La doppia precisazione è di carattere formale e necessaria per non indurre errori di interpretazione. La prima è che la ricerca è stata finanziata dalla Provincia Autonoma di Trento con fondi propri, dell'Unione Europea e dello Stato italiano.

La seconda è che i dispositivi domotici di cui si è trattato nello studio non sono solo quelli inclusi nel cosiddetto "pacchetto domotico" finanziato dalla Provincia Autonoma di Trento e per i quali sono previste agevolazioni e finanziamenti, ma anche altri dispositivi e sistemi che, per completezza dello studio, servivano per meglio chiarire funzionamenti e procedure di intervento.

Prof. Antonio Frattari

INDICE

PRESENTAZIONE.....	pag.	3	2. PROTOCOLLO..... »	22
PREFAZIONE..... »		5	Protocollo EIB/KNX..... »	22
SISTEMI DOMOTICI..... »		9	Protocolli proprietari..... »	23
INTRODUZIONE..... »		11	3. ARCHITETTURA..... »	23
L'installazione "tradizionale"..... »		11	Sistemi ad intelligenza centralizzata..... »	23
L'impianto bus..... »		11	Sistemi ad intelligenza distribuita..... »	24
1. SUPPORTO FISICO..... »		12	DISPOSITIVI DOMOTICI..... »	25
Sistemi non filari..... »		13	4. TELESOCCORSO..... »	27
Sistema a infrarossi..... »		13	Generalità..... »	27
Sistemi ad onde radio..... »		14	Modalità di funzionamento..... »	27
Sistema ad ultrasuoni..... »		14	Modalità e criteri di installazione..... »	28
Sistemi filari..... »		15	Scenari di risposta del sistema..... »	29
Doppino telefonico..... »		16	Scenario1: Medaglione + Telefono..... »	30
Conduttori per bus TP..... »		17	Scenario 2a: Molteplicità d'intervento..... »	32
Onde convogliate su linea elettrica..... »		18	Caso 2b: Molteplicità d'intervento..... »	34
Dispositivi di rilevazione e attuazione..... »		19	5. RILEVAZIONE AUTOMATICA D' INCENDIO..... »	36
Sensori..... »		19	Generalità..... »	36
Attuatori..... »		19	Modalità di funzionamento..... »	37
Trasmissione evento..... »		20	Rilevatori puntiformi di calore..... »	38
Sistema filare..... »		20	Rilevatori puntiformi di calore con un elemento statico..... »	38
Sistema afile..... »		20	Rilevatori puntiformi di calore di tipo velocimetrico..... »	38

Rilevatori puntiformi di fumo	»	39	Scenario di risposta del sistema di rilevazione di gas	»	66
Rilevatori puntiformi di fumo a diffusione della luce o effetto Tyndall	»	39	8. TECNOLOGIE DI SUPPORTO ALLE PROBLEMATICHE MOTORIE E/O ...	»	68
Rilevatori puntiformi di fumo a trasmissione o assorbimento della luce	»	39	Automazione dei serramenti	»	68
Rilevatori puntiformi di fumo a ionizzazione	»	40	Modalità e criteri di installazione	»	68
Modalità e criteri di installazione	»	40	Automazione del sistema di illuminazione	»	71
Centrale di controllo e segnalazione	»	43	Modalità e criteri di installazione	»	71
Sistemi di rilevazione dell'impianto	»	44	9. CRONOTERMOSTATO ELETTRONICO	»	74
Sistema convenzionale	»	44	Generalità	»	74
Sistema indirizzante	»	44	Modalità di funzionamento	»	75
Sistema intelligente	»	45	Sistema tradizionale	»	75
Manutenzione	»	45	Controllo della temperatura con centrale domotica	»	75
Scenari di risposta del sistema di rilevazione incendi	»	46	Modalità e criteri di installazione	»	76
Scenario 1: intervento locale	»	48	10. VIDEOCITOFONO	»	76
Scenario 2: intervento esterno	»	50	Generalità	»	76
6. RILEVAZIONE AUTOMATICA DI PRESENZA LIQUIDI	»	52	Modalità e criteri di installazione	»	77
Generalità	»	52	11. PORTE BLINDATE	»	80
Modalità di funzionamento	»	53	Generalità	»	80
Sensore con onda lineare a nastro	»	53	Dimensionamento della porta ai fini dell'accessibilità	»	81
Sensore con onda puntiforme	»	53	Integrazione con altro dispositivi	»	82
Sensore ottico rilevatore di liquidi	»	54	APPENDICE NORMATIVA	»	83
Modalità e criteri di installazione	»	54	Normativa sui rilevatori automatici di incendio	»	83
Scenari di risposta del sistema di rilevazione anti-allagamento	»	56	Normativa antincendio di riferimento	»	83
7. RILEVAZIONE AUTOMATICA DI GAS	»	58	Normativa sui rilevatori di gas	»	84
Generalità	»	58	Normativa sugli impianti gas di riferimento	»	85
Modalità di funzionamento	»	61	BIBLIOGRAFIA	»	86
Sensore Catalitico	»	61			
Sensore catalitico di tipo K	»	61			
Sensore catalitico di tipo Pellistor	»	61			
Sensore a Semiconduttore	»	62			
Modalità e criteri di installazione	»	62			

SISTEMI DOMOTICI

sistemi domotici

INTRODUZIONE

Che cosa si intende esattamente con il termine “bus”? Si tratta di un collegamento in rete fra tutti i dispositivi dell’installazione elettrica che, resi intelligenti, possono scambiarsi informazioni attraverso un cablaggio, il “bus” appunto, per funzionare in maniera coordinata. La caratteristica principale dei sistemi “bus” è che i circuiti di comando da “fisici” divengono “logici”.

definizione del termine bus

L’installazione “tradizionale”

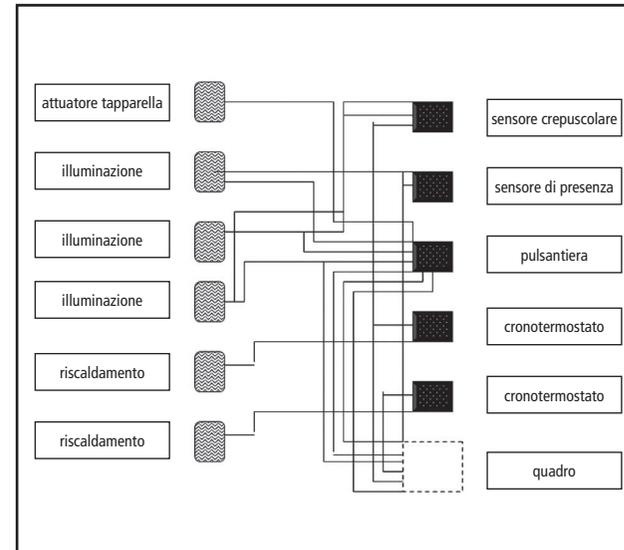
Nell’installazione elettrica di tipo “tradizionale” ogni funzione (illuminazione, riscaldamento, ecc.) necessita di un proprio circuito di comando e/o controllo e di una propria centralina di gestione (in particolare nei sistemi automatici (climatizzazione, sicurezza, ecc). Ogni produttore adotta un protocollo di comunicazione diverso e, in genere, incompatibile con gli altri. Tutto ciò causa ridondanza e complessità circuitale e limita fortemente la possibilità di coordinare il funzionamento dei diversi impianti.

limitazione nel funzionamento di più impianti

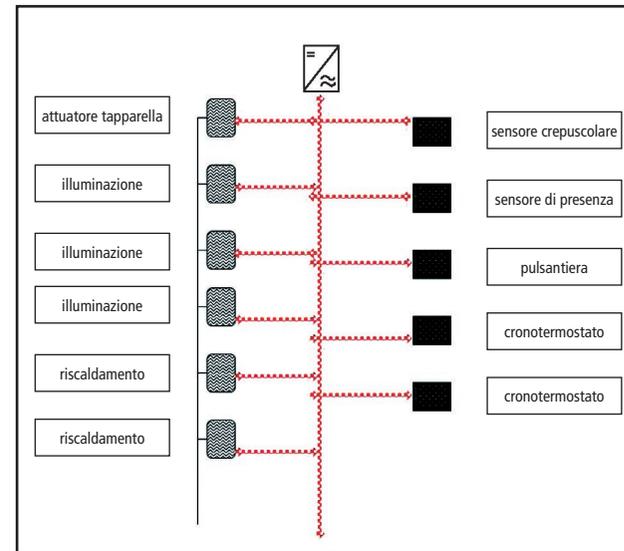
L’impianto bus

Con il sistema bus tutte le funzioni possono essere controllate, monitorate e segnalate su una linea comune: il bus. La caratteristica principale dei sistemi “bus” è che i circuiti di comando da “fisici” divengono “logici”. Due dispositivi (pensiamo per semplicità ad un sensore ed un attuatore) non sono collegati fisicamente dai cavi di potenza, come nell’installazione tradizionale, ma sono collegati alla rete “bus” per mezzo della quale si scambiano un messaggio. In questo modo la linea di alimentazione

circuiti di comando: da fisici a logici

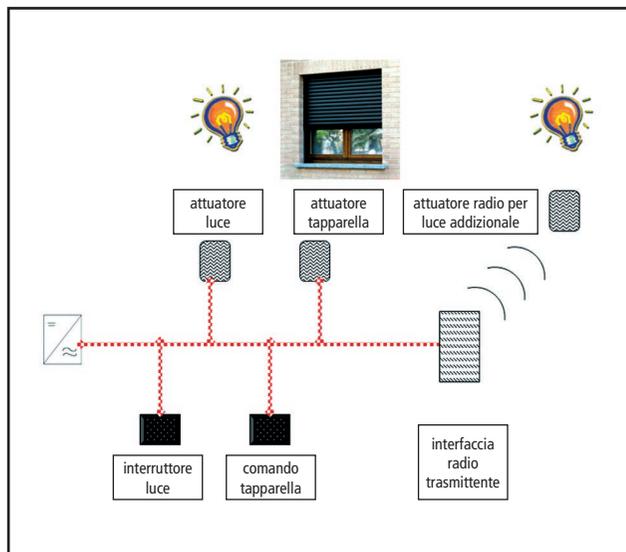


ridondanza e complessità circuitale

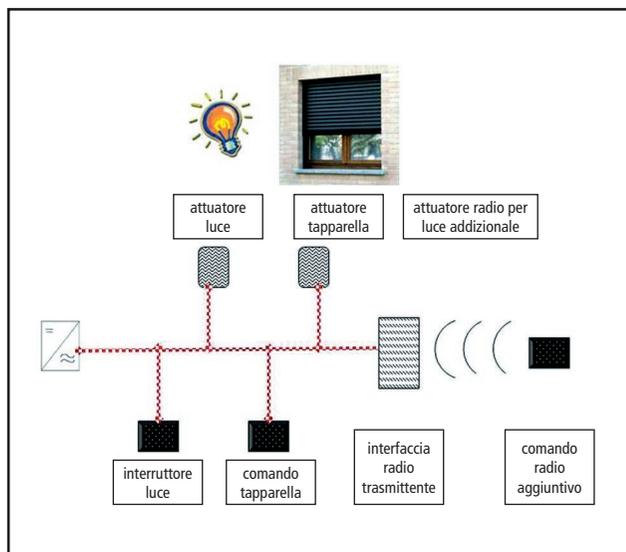


minimo impiego di cavi per il cablaggio

impianto a bus
con aggiunta di un ulteriore
attuatore radio



impianto a bus
con aggiunta di un ulteriore
comando radio



di rete 230 Vac può essere portata solo e direttamente alle utenze elettriche che ne hanno bisogno. La maggior parte dei sensori (come pulsanti, sensori di movimento, termostati, ecc.) non richiedono di essere collegati alla rete di alimentazione 230 Vac ma solo al circuito bus in corrente continua mentre gli attuatori possono essere collegati al circuito 230 Vac più vicino. Ciò permette di minimizzare l'impiego di cavi rispetto ad un sistema tradizionale (fino ad un 60%), aumentare il numero delle possibili funzioni di un sistema, nonché di migliorare la chiarezza dell'installazione. Oltre alla drastica semplificazione nel cablaggio si hanno altri vantaggi: l'installazione in un edificio è di agevole realizzazione ed in seguito può essere ampliata e modificata senza problemi.

In caso di modifiche nella destinazione d'uso degli ambienti oppure di una variazione nella ripartizione dello spazio, il sistema si adatta velocemente e senza problemi mediante una semplice riprogrammazione degli apparecchi bus. Non sarà necessario intervenire fisicamente sui circuiti elettrici ma basterà semplicemente modificare i parametri caratteristici dei singoli dispositivi.

**adattabilità del sistema a
variazioni**

1. SUPPORTO FISICO

Una delle caratteristiche macroscopiche che differenziano i sistemi bus è il supporto di comunicazione, che permette lo scambio di informazioni tra sensori ed attuatori.

Esistono due grandi famiglie di supporti fisici: quelli filari e quelli a filari. I primi utilizzano il cavo di rame, sono i più diffusi e numerosi; i secondi non usano il filo ma l'etere o l'aria.

**esistenza di due famiglie
di supporti fisici:
filari e a filari**

Ambedue possono presentare vantaggi e svantaggi: gli uni possono prevalere sugli altri a seconda delle condizioni al contorno e quindi non possono essere comparati in maniera assoluta. È sempre e comunque una scelta progettuale quella che può far preferire un sistema all'altro.

Sistemi non filari

I sistemi non filari possono essere classificati in sistemi ad onde radio, infrarosso ed a ultrasuoni.

La tecnologia afile è adatta in particolar modo per le ristrutturazioni e i restauri, soprattutto quando si vuole conservare la struttura muraria originale dell'edificio.

Per quel che concerne i sistemi ad onde radio, bisogna ricordare le problematiche legate alla presenza di campi magnetici, nonché alla sensibilità ai disturbi di trasmissione che, come meglio specificato di seguito, è legata al mezzo attraverso cui il segnale deve passare ed alla distanza tra ricevitore e trasmettitore.

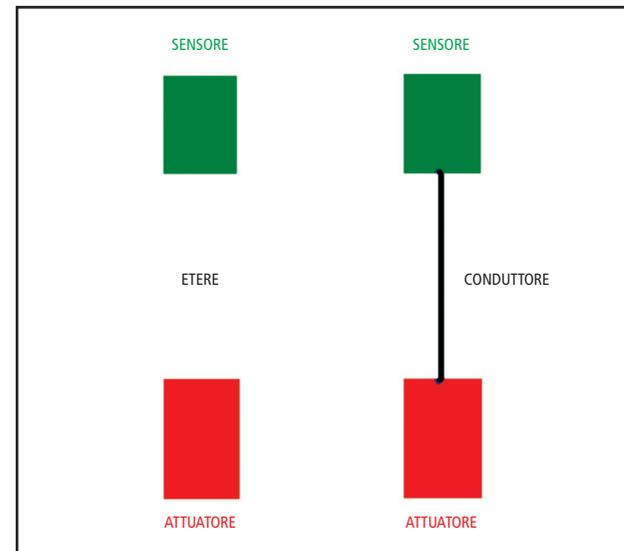
Il sistema a infrarossi può risultare meno idoneo per lanciare segnali di allarme poiché il raggio risulta facilmente schermabile, tanto che la frapposizione anche solo di una persona nel raggio di trasmissione può compromettere la corretta ricezione del segnale. Vi sono altre complicazioni legate poi alla sensibilità al calore del sistema ad infrarossi, tanto che possono insorgere falsi allarmi soprattutto in ambito di monitoraggio antintrusione. È necessario inoltre anche in questo caso tener conto, a favore di sicurezza, della portata massima del segnale. In ultimo il sistema ad ultrasuoni, scarsamente usato in Italia.

Sistema a infrarossi

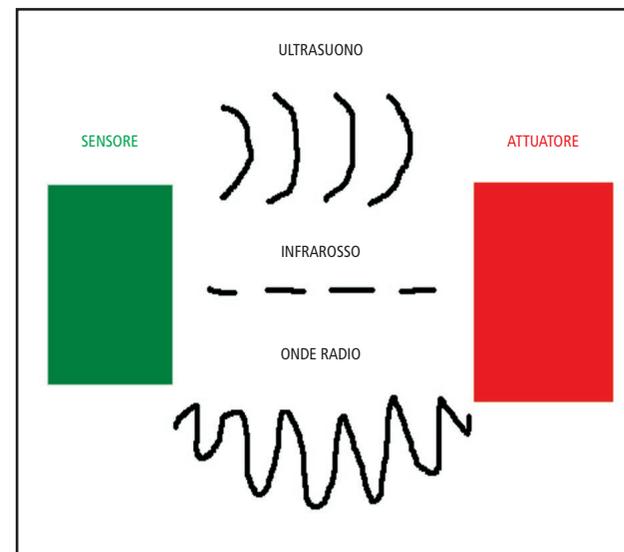
Con il telecomando a infrarossi (a più canali o costituito dal medaglione di soccorso) è possibile gestire carichi e scenari. Il limite di questo sistema di trasmissione è la

la tecnologia afile è adatta per ristrutturazioni e restauri

possibilità che il segnale IR venga schermato

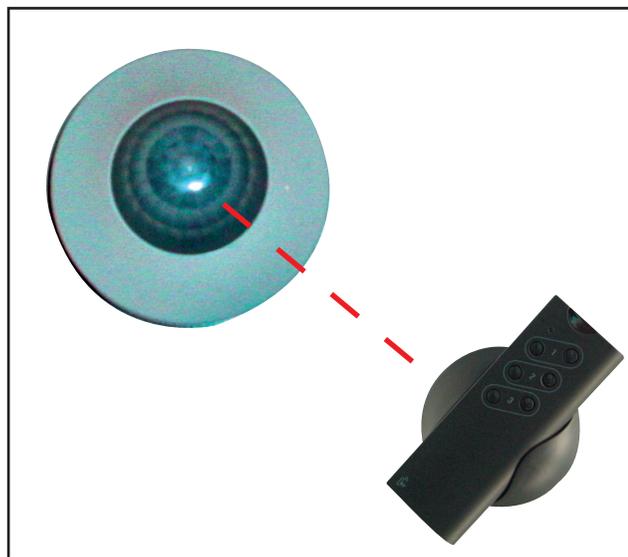


distinzione del mezzo di comunicazione tra sistemi filari e afile

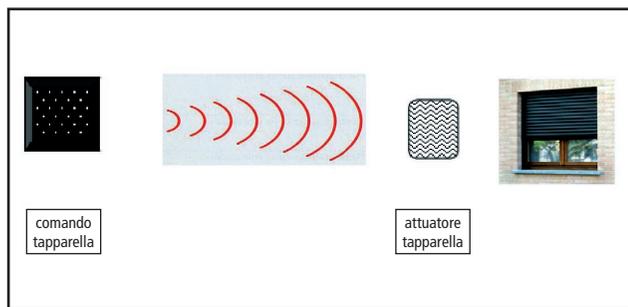


sistema ad onde radio, infrarosso ed ultrasuoni

gestione manuale tramite telecomando (scelta di volta in volta dall'utente)



comunicazione tra comando ed attuatore radio



possibilità che il segnale IR venga schermato e dunque che venga impedita una corretta ricezione.

Si è soliti usare comunemente questo tipo di telecomandi per la gestione di televisione o Hi Fi che, oltre ad avere l'indubbia comodità del comando a distanza, consente di ridurre il numero dei dispositivi laddove i carichi da gestire siano numerosi. L'impiego dei rilevatori di presenza ad infrarossi può consentire di regolare anche l'accensione delle luci ed eventualmente del riscaldamento in relazione alla presenza effettiva in un locale od in un'abitazione, tanto che trovano largo impiego nei sistemi di sicurezza antifurto. Il ricevitore può operare in due diverse modalità:

- predefinita, ovvero quando la funzione ed i carichi di comando siano stabiliti già in sede di progetto;
- gestita manualmente, ovvero quando la funzionalità ed i carichi da gestire sono di volta in volta scelti dall'utente in funzione delle esigenze grazie alla corrispondenza tra il pulsante del telecomando ed il carico da attivare;

modalità operative del ricevitore

Sistemi ad onde radio

Con i sistemi ad onde radio non è richiesto il collegamento di fili, a parte quelli indispensabili tra il carico ed il rispettivo attuatore, che può essere applicato direttamente al muro. È necessario tener presente le limitazioni relative alla trasmissione radio non in campo libero. È infatti indispensabile considerare che la copertura del segnale è influenzata dalla presenza di pareti e del materiale di cui sono costituite. Il potere schermante è crescente dalle pareti in cartongesso, alla parete in mattoni, al setto di cemento armato ed il metallo praticamente funge da barriera totale.

è indispensabile considerare la copertura del segnale

Sistema ad ultrasuoni

Quest'ultimo mezzo trasmissivo è praticamente inutilizzato in Italia. Esso trova largo impiego in altre realtà

disturbi dovuti alla generazione di segnali ultrasonici

europee anche molto evolute e all'avanguardia in ambito di applicazioni domotiche, come la Norvegia. Tra le problematiche ad esso collegate, vi possono essere disturbi di trasmissione dovuti alla generazione involontaria di segnali ultrasonici indesiderati/incontrollabili (suono di campane, sirene, ecc.) in ambiente domestico. Inoltre può arrecare disturbo ed eventualmente danno all'udito di animali domestici.

Sistemi filari

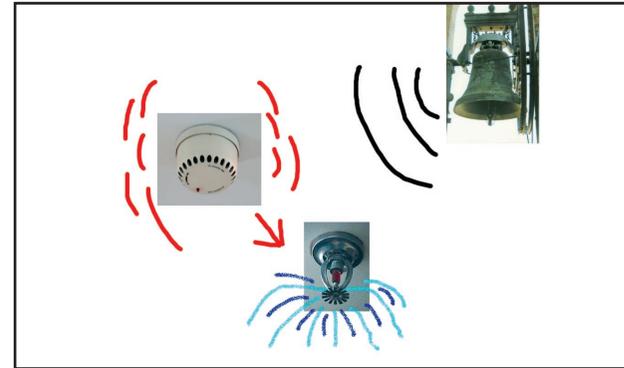
I sistemi filari sono sicuramente, dal canto loro, più sicuri dal punto di vista della trasmissione. Bisogna anche in questo caso operare delle distinzioni: in particolare tra sistemi bus e ad onde convogliate o *powerline*.

sistemi bus ed a onde convogliate

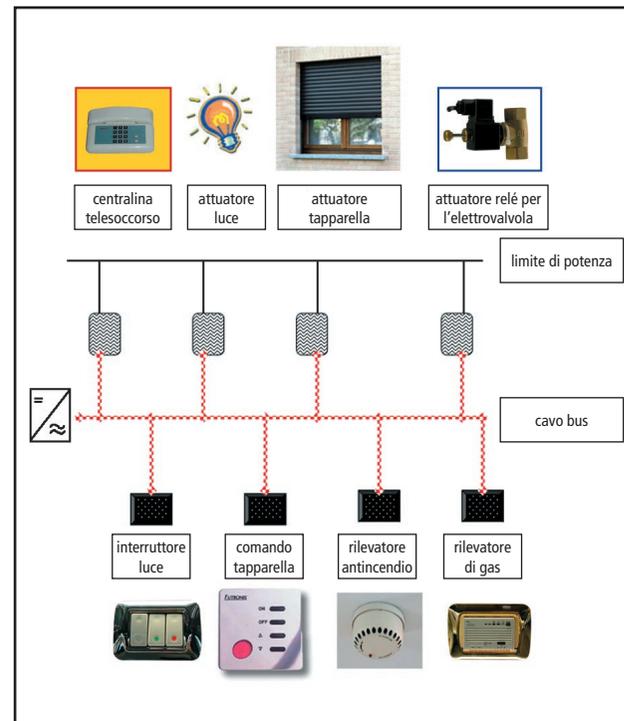
Il primo sistema è usato per apparati di controllo atti a monitorare anche la sicurezza in ambito domestico, poiché garantiscono l'alimentazione continua dei dispositivi di rilevazione. Il *powerline*, invece, poiché la linea di potenza funge sia da rete dati che da tradizionale supporto per la corrente alternata a 220 V, non può garantire una supervisione ininterrotta a causa della possibilità di accidentali interruzioni di corrente.

I cavi costituiscono il mezzo attraverso il quale avviene il trasferimento dei dati. Tutti i tipi di cavo devono soddisfare determinati requisiti standard, in modo che la potenza introdotta al loro interno dall'apparecchio trasmettitore giunga al dispositivo ricevitore. Affinché il cavo costituisca un mezzo trasmissivo elettrico ideale, e non dispersivo, deve possedere bassa resistenza (R), bassa capacità (C) e bassa induttanza (L). In generale, possiamo dire che le caratteristiche elettriche di un cavo dipendono sia dalle sue proprietà meccaniche e geometriche sia dai materiali (conduttori e isolanti) utilizzati per la sua realizzazione. È

caratteristiche del cavo affinché sia un mezzo trasmissivo ideale

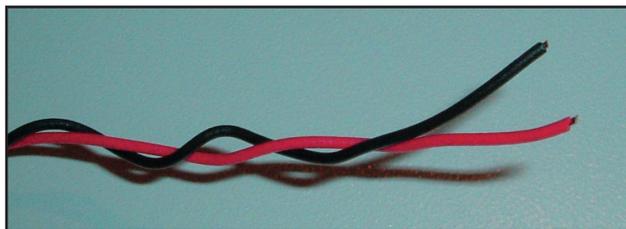


segnali ultrasonici indesiderati e incontrollabili quali suono di campane, sirene, ecc.

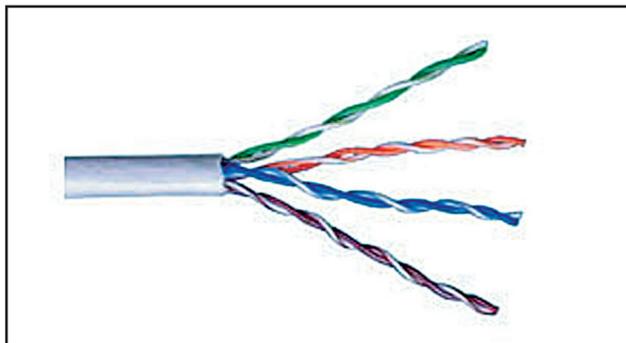


collegamento fisico tra dispositivi bus e linea di potenza

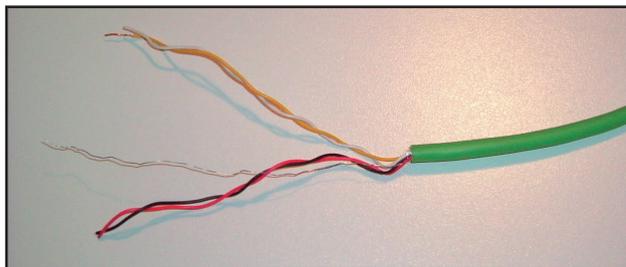
doppino telefonico



doppino non schermato UTP



doppino schermato STP



necessario ricordare che il cavo deve mantenere, lungo tutto il suo tratto, una determinata impedenza caratteristica (Z), ovvero la resistenza opposta ai segnali elettrici che lo attraversano. Eventuali variazioni di tale parametro comportano attenuazione ed interferenze. I difetti di fabbricazione del cavo in fase di cordatura ma anche lo stiramento dello stesso in fase di installazione, possono alterare il valore (costante) dell'impedenza lungo il cavo. Anche la schermatura è un elemento molto importante nei cavi. Essa, oltre a garantire una maggiore immunità ai disturbi elettromagnetici esterni, riduce la diafonia: fenomeno, questo, che si verifica a causa dell'interazione tra i diversi segnali che attraversano il cavo stesso.

In termini di sicurezza i cavi devono possedere determinati requisiti: in particolare, devono limitare i danni provocati dal contatto con il fuoco.

Adottando cavi certificati dal costruttore, omologati dagli appositi enti e rispettando le prescrizioni del fornitore di dispositivi si garantisce l'assenza di problemi dovuti ai cavi.

Doppino telefonico

Il cavo che in prima battuta meglio si avvicina alle caratteristiche prestazionali richieste e che al contempo coniuga in maniera ottimale efficienza ed economia è il doppino telefonico.

Esso è costituito da una coppia di conduttori di rame, isolati e intrecciati, schermati rispetto ai disturbi da una semplice calza conduttrice. Un cavo può contenere più coppie di doppini.

Il suo pregio principale è il basso costo a fronte di prestazioni limitate (tipicamente 1 Mbit/s per collegamenti inferiori al chilometro), ma sufficienti in numerose applicazioni in cui non sia richiesta velocità elevata. Il principale

limite è la ridotta immunità ai disturbi che lo rende poco affidabile per applicazioni che richiedono la sicurezza dei dati e dei tempi di intervento, come accade per il comando di macchine e azionamenti ad elevate prestazioni. Di recente l'evoluzione dei protocolli seriali, delle tecniche di trasmissione e di correzione degli errori ha tuttavia consentito di ottenere anche da questo semplice mezzo prestazioni superiori a quelle tradizionali.

Si possono distinguere due tipi di cavi: i cavi UTP (Unshielded Twisted Pair o doppino ritorto non schermato) e STP (Shielded Twisted Pair o doppino ritorto schermato). Sono costituiti da 4 coppie di conduttori di rame ritorti. Le coppie così intrecciate sono a loro volta ritorte in un'unica spirale. Tale disposizione dei cavetti consente di limitare il campo magnetico generato da ogni singolo cavetto che andrebbe a disturbare il segnale dell'intero cavo di rete.

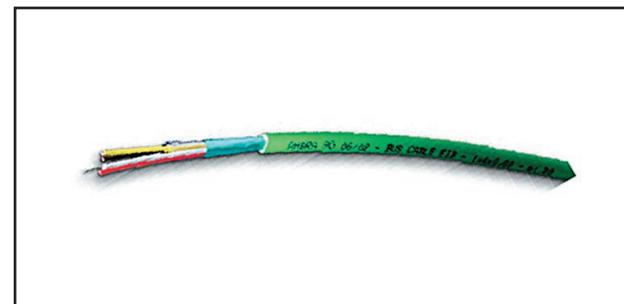
Il doppino telefonico non schermato UTP si collega rapidamente, è economico in fatto di costo del cavo e dei connettori a parete e offre il costo d'installazione complessivo più basso.

Il cablaggio in doppino telefonico schermato STP si trova a circa metà strada tra un cablaggio in fibre ottiche e quello realizzato con doppino telefonico UTP, sia in termini di tempo, sia di costo. Un altro elemento importante nella progettazione, nel costo e nell'implementazione del cablaggio è la scelta della topologia, in altre parole del layout logico e fisico della rete.

Conduttori per bus TP

La rete del bus è una rete SELV (acronimo di Safety Extra Low Voltage, bassissima tensione di sicurezza) per cui non deve essere messa a terra.

La sezione dei conduttori deve essere tale da evitare che non vi siano cadute di tensione, a tale scopo i 0,22 mm²



esempi di cavi TP
marchiati EIB
a due o quattro fili

di sezione dei comuni doppipli telefonici possono non essere sufficienti.

In figura è schematizzato un cavo YCYM, caratterizzato da fili di sezione 0,88 mm². Si tratta di un cavo a doppio isolamento (quello dei singoli fili e la guaina plastica esterna), tale da poter essere posto anche vicino alle linee di potenza (*scatola di derivazione*).

Onde convogliate su linea elettrica

Con il sistema ad onde convogliate (sistema powerline), è possibile controllare e programmare il funzionamento di tutti i dispositivi elettrici presenti in un edificio.

Può essere installato negli impianti esistenti senza necessità di posare ulteriori cavi e, perciò, rappresenta la soluzione ideale negli ambienti domestici, nel piccolo terziario e, in particolare, nelle ristrutturazioni in cui si voglia sfruttare le canalizzazioni esistenti senza effettuare interventi aggiuntivi sulle murature.

Con la tecnica delle onde convogliate tutti i segnali e i comandi vengono trasmessi ad alta frequenza attraverso gli stessi conduttori elettrici già esistenti nell'impianto: ciò consente di usufruire di un'ampia varietà di funzioni impiantistiche integrate.

Grazie a questo sistema è possibile regolare in maniera ottimale il comfort ambientale luminoso e termoigrometrico nell'ottica anche di conseguire risparmio energetico.

Non è opportuno invece affidare ad un sistema powerline la gestione dell'impianto di sicurezza (gas, incendio, anti-allagamento) in quanto non viene garantita una continuità di alimentazione e dunque un monitoraggio continuativo della situazione.

Un'altra potenzialità applicativa è data dalla flessibilità del sistema che rende aggiungere a costi competitivi anche una sola funzione intelligente ad impianti tradizionali,

considerando il risparmio sulle opere murarie e sulla mano d'opera.

Uno dei primi standard che ha sviluppato questo sistema è l'X-10, nato nel 1976 negli Stati Uniti. In Italia ha avuto abbastanza successo per la sua semplicità ed il costo contenuto. Consiste in una scatola di controllo e in vari moduli che si connettono direttamente con la linea elettrica. Ogni apparecchio può essere a sua volta connesso ad un modulo che ha un proprio codice (0-255, più che sufficienti per l'uso domestico). Dal pannello di controllo oppure da un computer ad esso collegato è possibile mandare dei segnali di accensione e spegnimento. La velocità di trasmissione è di 50 bit/sec. Ogni modulo può essere controllato dalla centrale.

Oggi è possibile realizzare un sistema ad onde convogliate con altri protocolli tra cui anche lo standard KNX.

Si possono avere degli inconvenienti se il bit rate¹ aumenta rispetto ai 50 bit/s, è infatti possibile che si creino rumori, interferenze, attenuazioni o variazioni di impedenza.

**i segnali vengono
trasmessi attraverso
i cavi elettrici**

¹ *baud rate = Indice della larghezza di banda. Rappresenta la quantità di dati (bit) che transitano attraverso un canale di comunicazione.*

baud = bit/sec

Dispositivi di rilevazione e attuazione

I dispositivi domotici si dividono essenzialmente in due categorie: sensori ed attuatori.

Sensori

Hanno il compito di inviare il "segnale di avvenuto evento".

Possono essere dei rilevatori:

- di temperatura ed umidità (ad esempio come termostati, cronotermostati);
- di intensità luminosa (ad esempio sensori crepuscolari);
- di presenza;
- di vento o pioggia (ad esempio stazione meteo);
- di fumo e calore (ad esempio rilevatori antincendio);
- di gas;
- di presenza liquidi;
- ecc.

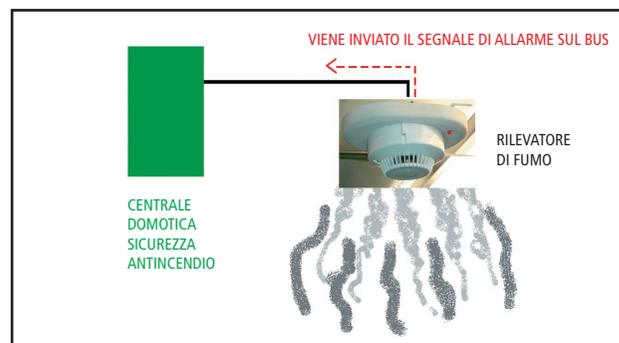
oppure dei comandi di tipo manuale quali:

- pulsanti, ovvero comandi istantanei legati alla pressione sul dispositivo;
- interruttori, ovvero comandi che dispongono una condizione stabile in relazione alla pressione puntuale del dispositivo;
- telecomandi, ovvero dispositivi per una gestione a distanza.

Attuatori

Devono attivare i carichi in relazione alla segnalazione ricevuta.

Si possono distinguere, a seconda della collocazione, gli attuatori da collegarsi o meno a guida DIN.



i sensori hanno il compito di segnalare "l'avvenuto evento"

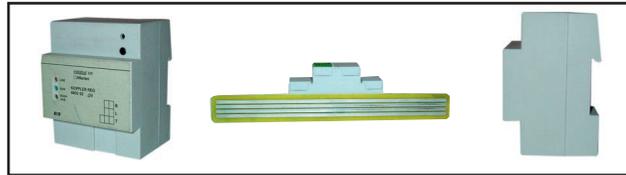


rilevatori



comandi di tipo manuale

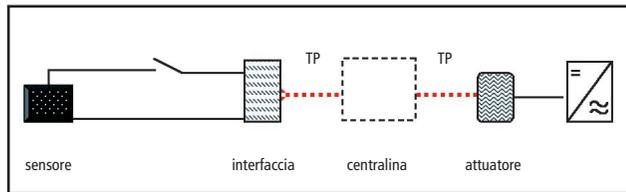
attuatore per guida DIN
e circuito
stampato per bus EIB/KNX



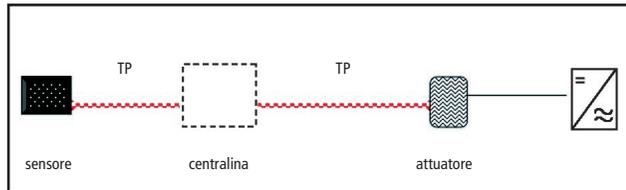
attuatore tapparella



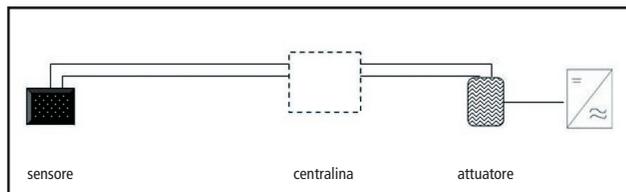
- si chiude il circuito
- l'interfaccia trasmette l'informazione sulla linea BUS
- l'informazione viene trasmessa all'attuatore (eventuale presenza di unità centrale).



- rilevazione dell'evento e trasmissione dell'informazione sul bus. il telegramma è inviato all'attuatore (eventuale presenza di unità centrale).



- rilevazione dell'evento e trasmissione dell'informazione tramite il cavo dell'impianto elettrico tradizionale
- il telegramma viene inviato all'attuatore (eventuale presenza di unità centrale)



A seconda delle esigenze gli attuatori possono essere concentrati in un quadro unico oppure essere installati in prossimità dei sistemi da azionare.

Nel caso in cui gli attuatori siano riuniti in un quadro bisognerà prestare attenzione alla collocazione dei dispositivi bus rispetto ad altri che possano causare dissipazione di calore (come i dispositivi magnetotermici).

Sarà opportuno collocare questi ultimi in alto e riservare i posti più in basso e protetti da flusso di calore agli attuatori bus.

Trasmissione evento

Il collegamento tra attuatore e ricevitore e la conseguente modalità di trasmissione del telegramma può seguire diversi schemi tutti riferibili ai due sistemi: quello filare e quello a filare.

La trasmissione di veri e propri telegrammi di comunicazione tra sensori ed attuatori è un sistema che trova applicazione solo recentemente nelle installazioni bus (si fa riferimento a sistemi ad intelligenza distribuita).

Sistema filare

La rilevazione dell'evento implica la chiusura di un circuito che consenta il passaggio dell'informazione sul bus tramite un'apposita interfaccia.

Attualmente i sensori sono di tipo integrato e direttamente collegati al bus. Il TP mette in comunicazione sensore ed attuatore.

L'evento rilevato con un sensore integrato viene inviato all'attuatore tramite il cavo delle reti di potenza.

Sistema a filare

La trasmissione del telegramma avviene via etere. In

doppino telefonico/cavo bus

onde convogliate/powerline

Onde radio

questo caso bisognerà porre attenzione al fatto che la connessione radio sia protetta da interferenze ed accecamento, soprattutto qualora la distanza tra trasmettitore e ricevitore sia consistente o vi siano pareti o altre barriere interposte.

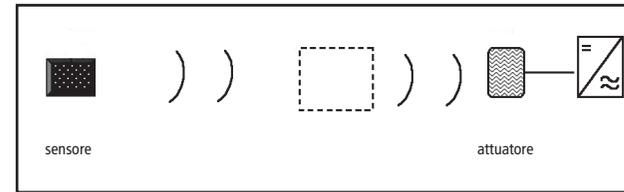
Onde radio

La trasmissione mista filare ed onde radio è alternativa alla comunicazione diretta tra rilevatore ed attuatore, con eventualmente la presenza di una centralina per lo smistamento e l'indirizzamento delle informazioni. In questo caso vi è l'interposizione di un interfaccia ricevente che porta l'informazione sul bus: si tratta in questo caso di un sistema misto filare onde radio.

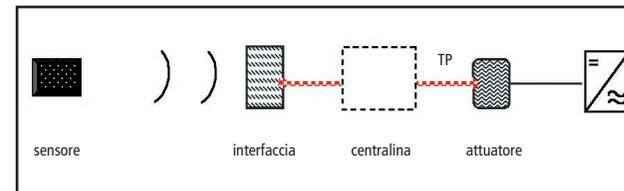
Misto filare onde radio

Anche per sistemi ad infrarossi possiamo distinguere tra rilevatori che trasmettano direttamente l'informazione sul bus oppure telecomandi multi canale che, puntati verso apposite interfacce, trasmettano l'informazione sul bus, direttamente all'attuatore oppure alla centralina di controllo.

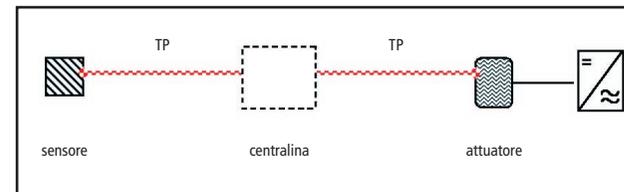
Infrarosso (IR)



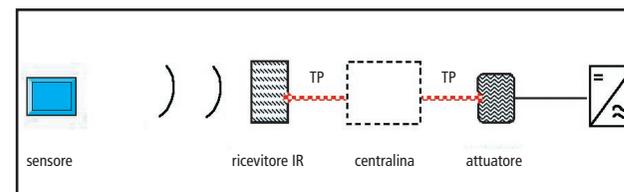
Rilevazione dell'evento e trasmissione tramite onde radio all'attuatore



- rilevazione dell'evento e trasmissione tramite onde radio all'attuatore
- grazie all'interfaccia l'informazione viene trasmessa sul bus
- l'informazione viene trasmessa all'attuatore (passando eventualmente per la centralina, dove presente)



Il rilevatore a infrarossi comunica tramite sistema bus con l'attuatore



- trasmissione dell'ordine tramite telecomando multi canale
- grazie all'interfaccia l'informazione viene trasmessa sul bus
- l'informazione viene trasmessa all'attuatore (passando eventualmente per la centralina, dove presente)

2. PROTOCOLLO

Tra i sistemi bus è necessario distinguere tra i cosiddetti bus proprietari (sviluppati da una sola azienda) e quelli che aderiscono ad uno standard. Di questi ultimi qualcuno è già diventato conforme alla normativa europea e qualche altro probabilmente lo diventerà.

A livello mondiale non esiste un unico standard ma si possono trovare comunque molte soluzioni valide, sia standardizzate che proprietarie, spesso specializzate per applicazioni particolari.

Probabilmente si giungerà, anche se non nell'immediato futuro, ad un numero ridotto di piattaforme comuni e presumibilmente dedicate a diverse tecnologie impiantistiche. Il punto fondamentale che andrà rispettato è che ci sia la possibilità di comunicazione d'interoperabilità tra i diversi standard.

Nel progetto di edifici, siano essi residenziali o meno, seppur realizzati con un'impiantistica di tipo tradizionale, è importante prevedere già da oggi la possibilità di introdurre dei sistemi bus: dal punto di vista tipologico infatti la struttura rimarrà la stessa in relazione alle medesime esigenze di carattere architettonico, seppur anche vengano introdotte delle migliorie di carattere elettronico successive.

È dunque essenziale predisporre l'edificio ad accogliere le tecnologie a bus; si sottolinea anche lo sviluppo dei sistemi a wireless, oggi in notevole sviluppo.

Protocollo EIB/KNX

Il protocollo EIB è stato sviluppato dai produttori aderenti alla European Installation Bus Association allo scopo di

aumentare la sicurezza e l'affidabilità nella comunicazione tra periferiche ed unità centrale nei sistemi di automazione domestica.

L'EIB appartiene ai sistemi ad intelligenza distribuita, che godono del vantaggio di lasciare localizzati i guasti nel singolo dispositivo senza penalizzare l'intero sistema (come nel caso di danni capaci di paralizzare un intero sistema centralizzato se viene colpita la centralina).

Opera infatti su di un protocollo seriale, vale a dire ogni dispositivo è indipendente ed è in grado di gestire autonomamente la comunicazione e le funzioni di sua specifica competenza.

Circa tre anni fa la belga EIBA e le altre due principali associazioni europee proprietarie di protocolli di comunicazione via bus, la francese Batibus e l'olandese EHSA, si accordano per dare vita ad un nuovo standard: nasceva la Konnex/KNX. Sulla spinta delle tre suddette associazioni europee che hanno ritenuto di condividere le rispettive decennali esperienze in tale mercato l'associazione Konnex ha integrati i tre differenti meccanismi di configurazione dei sistemi ed i diversi mezzi fisici nell'unico protocollo KNX, al fine di assicurare un rapporto costo/prestazione adeguato per tutti i tipi di edificio ed applicazioni.

Konnex Association annovera al momento 90 membri, per la maggior parte costruttori di dispositivi di automazione home e office, HVA (Heating Ventilation Air Conditioning), sistemi di allarme ed elettrodomestici.

Ad oggi lo standard KNX è l'unico in grado di garantire l'interoperabilità nativa tra le varie applicazioni presenti nelle nostre case attraverso un meccanismo di certificazione dei prodotti e la disponibilità di interfacce aperte ed indipendenti da ogni specifica applicazione tecnologica (viene oggi assicurata la disponibilità di oltre 12000 dispositivi KNX compatibili).

L'EIB appartiene ai sistemi ad intelligenza distribuita

comunicazione ed interoperabilità

predisporre l'edificio ad accogliere la tecnologia bus

sistemi non aperti
comportano
l'incompatibilità
con dispositivi
di case diverse

Protocolli proprietari

Esistono comunque tuttora una molteplicità di protocolli proprietari che hanno trovato anche largo impiego per uso domestico sia per la semplicità di configurazione sia per questioni di carattere economico.

Tra gli svantaggi che comunque incorrono nell'uso di sistemi che non siano aperti va annoverata la già citata incompatibilità con dispositivi di case diverse e la difficoltà nella manutenzione o ampliamento del sistema da parte di personale estraneo alla ditta promotrice del protocollo proprietario dato.

3. ARCHITETTURA

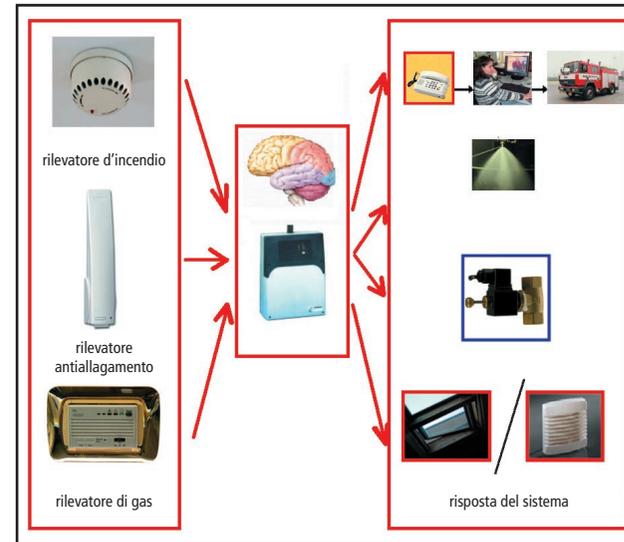
Sistemi ad intelligenza centralizzata

I sistemi ad intelligenza centralizzata prevedono un'unità centrale o centralina che regoli tutto il sistema. Tutti i dispositivi saranno dunque collegati attraverso il bus e trasmetteranno gli input alla centrale. Questi sistemi hanno il vantaggio di un programma e di un hardware unificato, ma presentano la controindicazione che tutte le connessioni devono arrivare all'unità centrale e qualora questa mostrasse problemi di malfunzionamento l'intero sistema risulterebbe danneggiato.

Per quel che riguarda in particolare i sistemi di sicurezza si può distinguere tra sistema autonomo e sistema integrato.

Il sistema autonomo è costituito da una centralina con alimentazione a batteria tampone, un numero di ingressi

programma ed
hardware unico



architettura del sistema ad
intelligenza centralizzata



l'interfaccia può essere
configurata sia dalla
centrale che da accesso
remoto (cellulari ed internet)

variabile, che ne determina la classe di costo, un numero di sensori tradizionali, uscite acustiche e luminose ed eventuali collegamenti telefonici con centri di assistenza e pronto intervento.

Generalmente sistemi di questo tipo vengono configurati all'atto dell'installazione e, pur essendone consentita l'espansione, nei limiti previsti dalla centralina scelta questa comporta interventi sull'impianto elettrico e sulla configurazione della centralina.

La tipologia di installazione per i sistemi tradizionali presenta dei collegamenti di tipo centripeto, cioè le informazioni vanno dal sensore alla centralina.

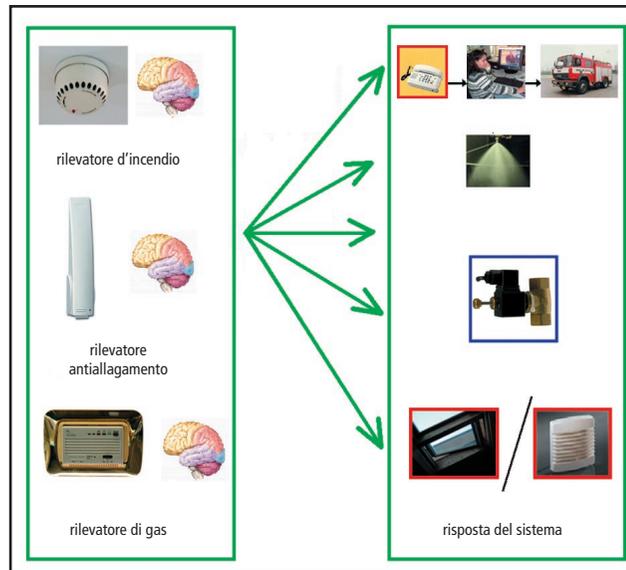
Nel sistema integrato la centralina non necessariamente coincide con quella adibita alla sicurezza: sarà infatti possibile gestire con un'unica unità centrale anche informazioni relative al confort ambientale,

alla gestione dell'illuminazione interna all'abitazione ed altro.

L'interfaccia operativa potrà essere configurabile sia dalla centralina stessa che dall'esterno (accesso remoto da cellulare ed internet).

Non bisogna inoltre dimenticare che è possibile far uso di sensori/attuatori intelligenti capaci di gestire una situazione di allarme senza necessariamente passare dalla centralina, che risulterà in questo modo sgravata della gestione di una parte di interventi.

In questo caso viene installata una linea bus alla quale si collegano sia la centralina che sensori ed attuatori. È molto utile questo tipo di impostazione nel momento in cui si voglia dotare l'abitazione di un controllo domotico di tipo integrato: i sensori saranno allora in grado di trasmettere informazioni (vuoi via bus vuoi via onde radio ecc.) in parti anche diverse dell'impianto, non solo relative alla sicurezza.



architettura di un sistema ad intelligenza distribuita

Sistemi ad intelligenza distribuita

In questo caso i collegamenti sono più snelli, dal momento che ogni elemento deve comunicare in maniera lineare con gli altri, ma soprattutto ogni indecisione o guasto relativo ad un componente non pregiudica il funzionamento dell'intero sistema. Ogni singolo componente dialoga infatti direttamente con gli altri e gestisce se stesso. Questo tipo di impianti presenta invece lo svantaggio di una maggiore complessità costruttiva del singolo dispositivo, dal momento che ognuno è equipaggiato di serie con una piccola parte di "intelligenza" che gli occorre per comunicare con gli altri e svolgere la propria funzione.

**ogni componente
comunica con gli altri e
gestisce se stesso**

DISPOSITIVI DOMOTICI

dispositivi domotici

4. TELESOCOORSO

Generalità

È un nuovo semplice dispositivo capace di venire in aiuto dell'anziano in caso di malessere.

Si tratta di un pulsante, solitamente applicato ad un medaglione o ad appositi braccialetti, che con una semplice pressione mette in allerta un servizio di assistenza e soccorso, senza bisogno di dover ricorrere all'apparecchio telefonico.

garantisce assistenza continua

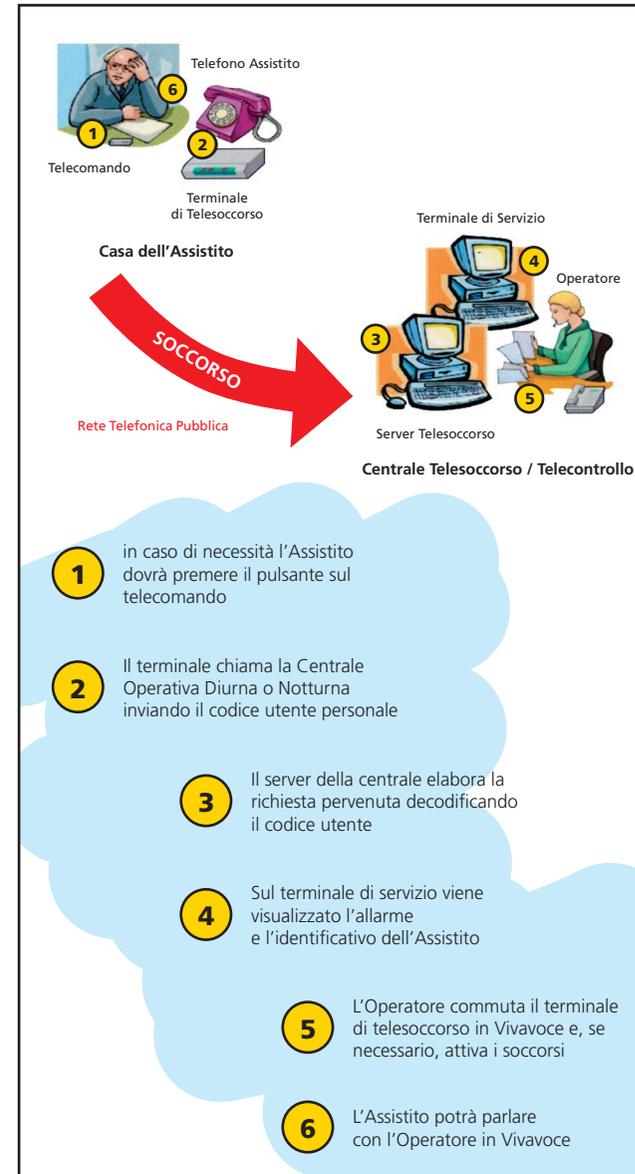
Lo scopo del telesoccorso è quello di garantire un'assistenza continua (24 ore su 24) grazie alla possibilità di lanciare una richiesta di allarme o aiuto all'apposito centro: premendo il tasto di attivazione, infatti, vengono automaticamente effettuate telefonate al centro di soccorso o a persone care che, tramite un messaggio registrato, vengono informate della situazione di allerta.

Il sistema di telesoccorso può essere collegato ad un dispositivo "vivavoce" + altoparlante che può mettere in comunicazione con un coabitante o con un vicino. Il sistema è attivo anche in caso di mancata corrente.

Modalità di funzionamento

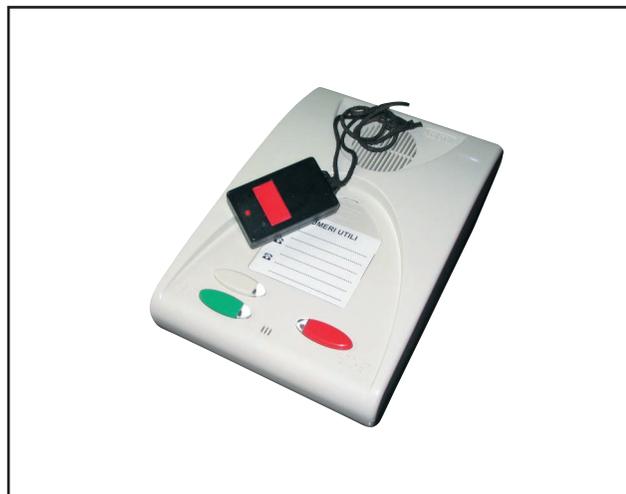
Il medaglione può essere attivato tramite strappo o tramite pulsante. Per questa ragione è opportuno che il tasto di chiamata sia unico, inconfondibile e immediatamente riconoscibile al tatto nel momento in cui si impugna il medaglione: la presenza di più bottoni potrebbe disorientare e confondere l'anziano, specialmente in una situazione di panico.

il segnale lanciato è ad onde radio



chiamata di soccorso - call center - intervento del personale

attivazione di chiamate di emergenza in automatico e vivavoce



medaglione di emergenza

Il segnale lanciato dal medaglione è ormai nella maggior parte dei casi ad onde radio, più sicuro del segnale a infrarossi che risulta invece facilmente schermabile (il corpo di una persona riversa sul trasmettitore sarebbe in questo caso sufficiente ad ostruire la trasmissione del segnale di soccorso).

Il ricevitore può essere del tipo integrato, in grado cioè di fornire esso stesso la risposta necessaria alla segnalazione di allarme, oppure collegato con la centrale di gestione. Le caratteristiche prestazionali del medaglione per l'attivazione dell'allarme al call center contenute nel capitolato del "Pacchetto domotico" della Provincia Autonoma di Trento sono come di seguito riportate.

Medaglione per l'attivazione dell'allarme di emergenza antipanico costituito da un trasmettitore radio a doppia frequenza, alimentato da batteria a lunga durata.

Dati tecnici:

- *Corpo in materiale antiurto.*
- *Sistema di controllo del funzionamento e del buono stato della batteria.*
- *Portata del segnale di almeno 30 m a campo libero.*
- *Attivazione del segnale tramite strappo o pulsante.*
- *Certificazione CE ed in conformità alle normative vigenti.*

Modalità e criteri di installazione

Il numero e la posizione degli apparecchi vivavoce è in funzione del numero delle stanze che compongono l'appartamento e della tipologia edilizia.

In caso di monolocale un unico apparecchio vivavoce, direttamente sull'apparecchio telefonico, potrà risultare sufficiente per la comunicazione e dovrà essere colloca-

voce di capitolato tecnico del "pacchetto domotico" della Provincia Autonoma di Trento

il segnale lanciato dal medaglione è nella maggior parte dei casi ad onde radio

to nella zona più centrale ed occupata maggiormente dell'abitazione.

Nel caso di appartamento articolato in più stanze (bi - trilocale, su uno o più livelli) è necessario pensare ad una rete di altoparlanti nei vari locali, su più piani, in modo da consentire la comunicazione indipendentemente dalla stanza in cui si trovi l'anziano.

Scenari di risposta del sistema

Quando è lanciato il segnale di allarme dal medaglione o dalla postazione fissa il sistema può dare risposte diverse a seconda di come esso è stato predisposto. Si può avere una risposta unica od una molteplicità di interventi a seguito della pressione sul medaglione di telesoccorso: medaglione + telefono e risposta multipla.

Medaglione + Telefono

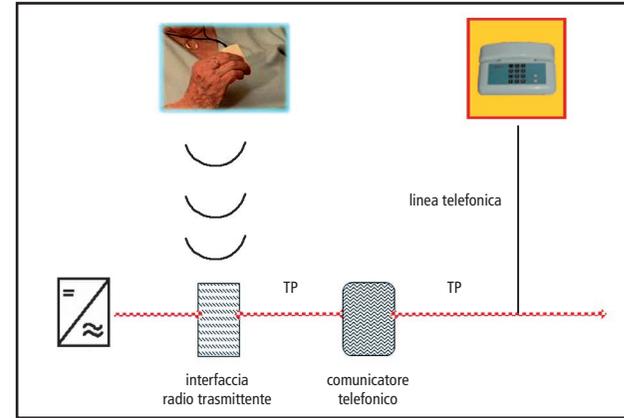
Nel primo caso il segnale ad onde radio emesso dal medaglione entra in connessione solamente con l'apparecchio telefonico, da cui partiranno le chiamate preimpostate. In questo caso il telefono funge da "ricevitore/attuatore" e potrà svolgere la sua funzione indipendentemente dal collegamento con una linea bus.

Risposta multipla

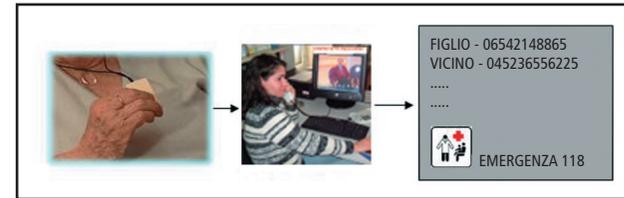
Nel secondo caso si può prevedere una risposta multipla del sistema di allarme: non solo l'attivazione della chiamata di richiesta aiuto, ma anche l'entrata in funzione degli apparecchi vivavoce nei vari ambienti per la comunicazione telefonica o per interloquire all'interno dell'abitazione tra le stanze o ancora per attivare una sirena interna di allarme per allertare il vicinato.

il segnale ad onde radio entra in connessione solo con l'apparecchio telefonico

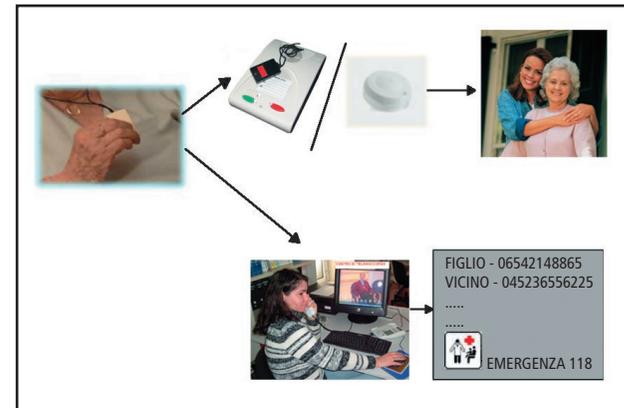
risposta multipla del sistema di allarme



numero e posizione degli apparecchi vivavoce



chiamata di soccorso - call center - intervento di personale



chiamata di soccorso - call center o allerta dei familiari

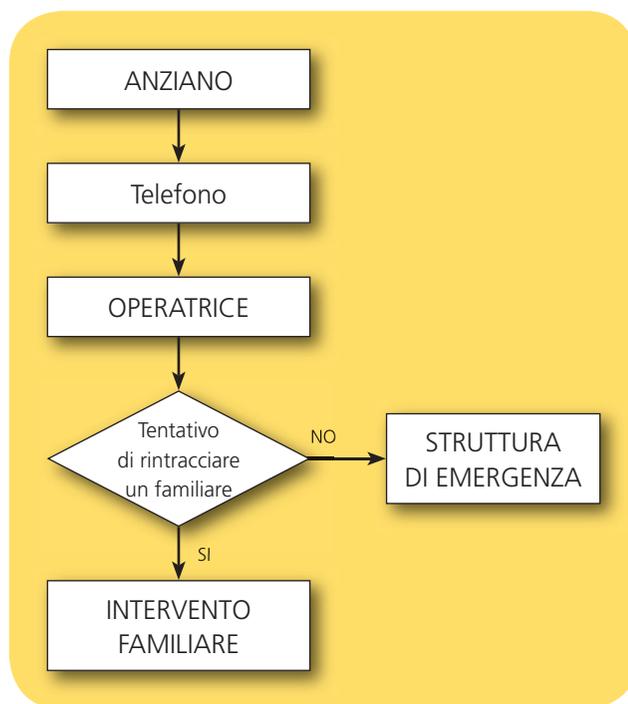


diagramma di flusso sistema medaglione+telefono

A seguito della pressione del pulsante di soccorso viene chiamato il primo dei numeri in lista e viene comunicata la frase registrata di richiesta aiuto; la persona contattata può mettersi in comunicazione con un sistema vivavoce ed in funzione dell'esito del colloquio saranno attivate le eventuali strutture competenti.

Per quel che concerne la strutturazione del servizio di Telesoccorso in Trentino, la prima persona contattata sarà l'operatore del centro di ascolto. Il personale è attivo 24 ore su 24 ed attua diverse procedure a seconda del tipo di urgenza.

Innanzitutto viene identificato immediatamente l'utente, di cui si possiede una scheda che ne descriva le personali problematiche sia psichiche che fisiche.

struttura del servizio di Telesoccorso in Trentino

Nel contempo viene effettuata una prima telefonata di controllo all'utente stesso per assicurarsi del suo stato di salute e della gravità della situazione.

In alcuni casi viene premuto il bottone di allarme per errore o per problemi tecnici, anche in questo caso la mediazione del servizio di telesoccorso permette di evitare inutili allertamenti.

Se il numero chiamato risulta occupato o non risponde viene ripetuta la chiamata dopo un certo intervallo di tempo (per esempio 3 minuti).

Se l'interessato non risponde l'operatore attiva la procedura di soccorso, tenendo nondimeno conto della situazione specifica nota non solo dai dati riportati nella scheda personale ma anche dall'attività stessa di telesoccorso.

Scenario 1: Medaglione + Telefono

Quando il medaglione è collegato al telefono e questo direttamente al centro di assistenza, potrebbe essere opportuno che il call center verifichi la reale necessità di intervento.

Le chiamate al telesoccorso talvolta non richiedono l'attivazione di procedure di urgenza, essendo gestibili per esempio con l'intervento di familiari, del vicinato, di amici e conoscenti o servizi sociali.

Si tratta di soluzioni meno traumatiche per l'anziano e meno onerose in termini sociali. Se l'abitazione è di grandi dimensioni o disposta su due livelli - come nella tipologia abitativa illustrata in figura - sarà opportuno distribuire un numero di apparecchi vivavoce sufficiente da consentire una comunicazione agevole, in qualunque stanza si trovi l'anziano.

Il numero degli apparecchi da installare dipenderà anche dalla ripartizione interna dell'abitazione: se vi sono più stanze o un unico open space, privo di ripartizioni interne e quindi di barriere acustiche.



Altoparlante bagno



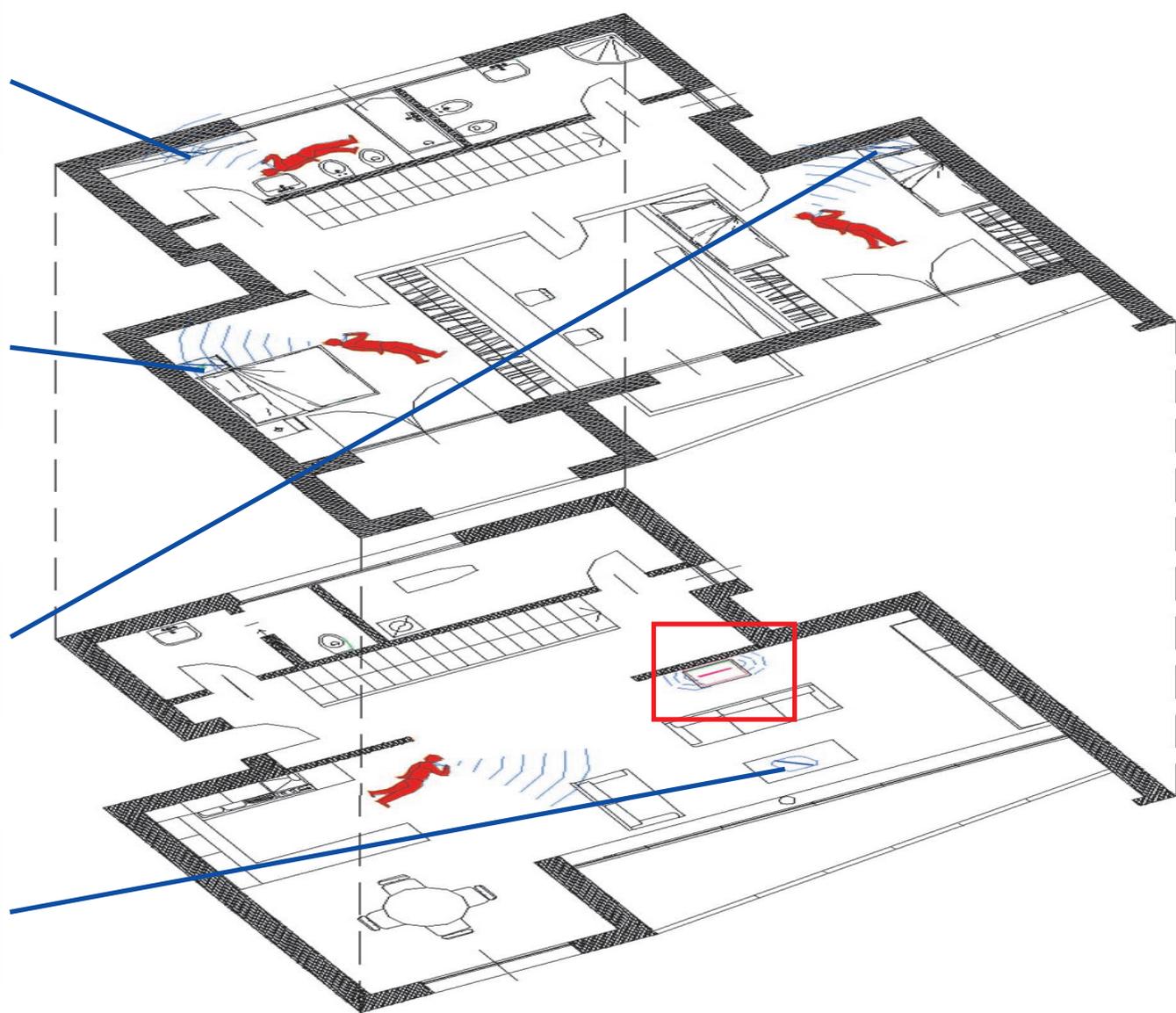
Altoparlante camera matrimoniale



Altoparlante camera



Altoparlante soggiorno - pranzo



Richiesta di soccorso dal medaglione



Chiamata automatica al centro di soccorso



Risposta del centro assistenza

Scenario 2a: Molteplicità d'intervento

Medaglione + Vivavoce

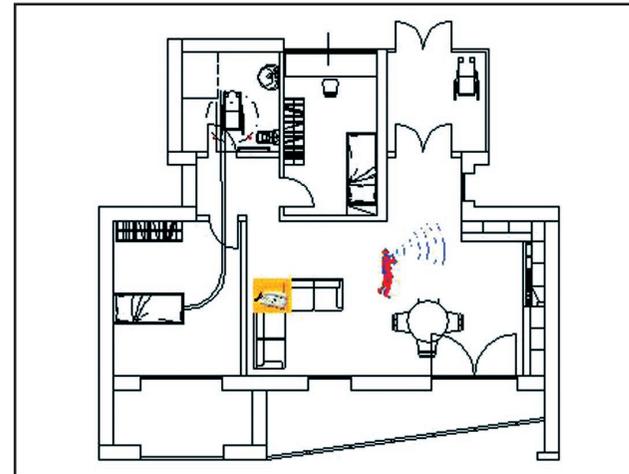
Una diversa filosofia di intervento può essere studiata pensando ad un ruolo intermedio del familiare prima dell'attivazione della chiamata di emergenza al call center.

Sempre nel caso in cui l'appartamento sia grande o su più piani si può prevedere l'attivazione di un sistema di vivavoce che permetta l'immediata comunicazione tra le varie stanze per un repentino monitoraggio della situazione.

In questo caso si provvederà l'attivazione del servizio di telesoccorso solo nel caso in cui la situazione di allerta non venga disattivata dalla ricognizione di un familiare.

È questo il caso di anziani che vivono in casa o nello stesso edificio di figli o familiari, per i quali sia facile controllare praticamente in tempo reale la situazione psicosomatica dell'anziano.

In alternativa all'impianto di vivavoce distribuito può essere installato un dispositivo di allarme acustico, capace di allertare i familiari presenti in casa od il vicinato per una prima ricognizione.



collocazione del vivavoce in un monolocale



Altoparlante bagno



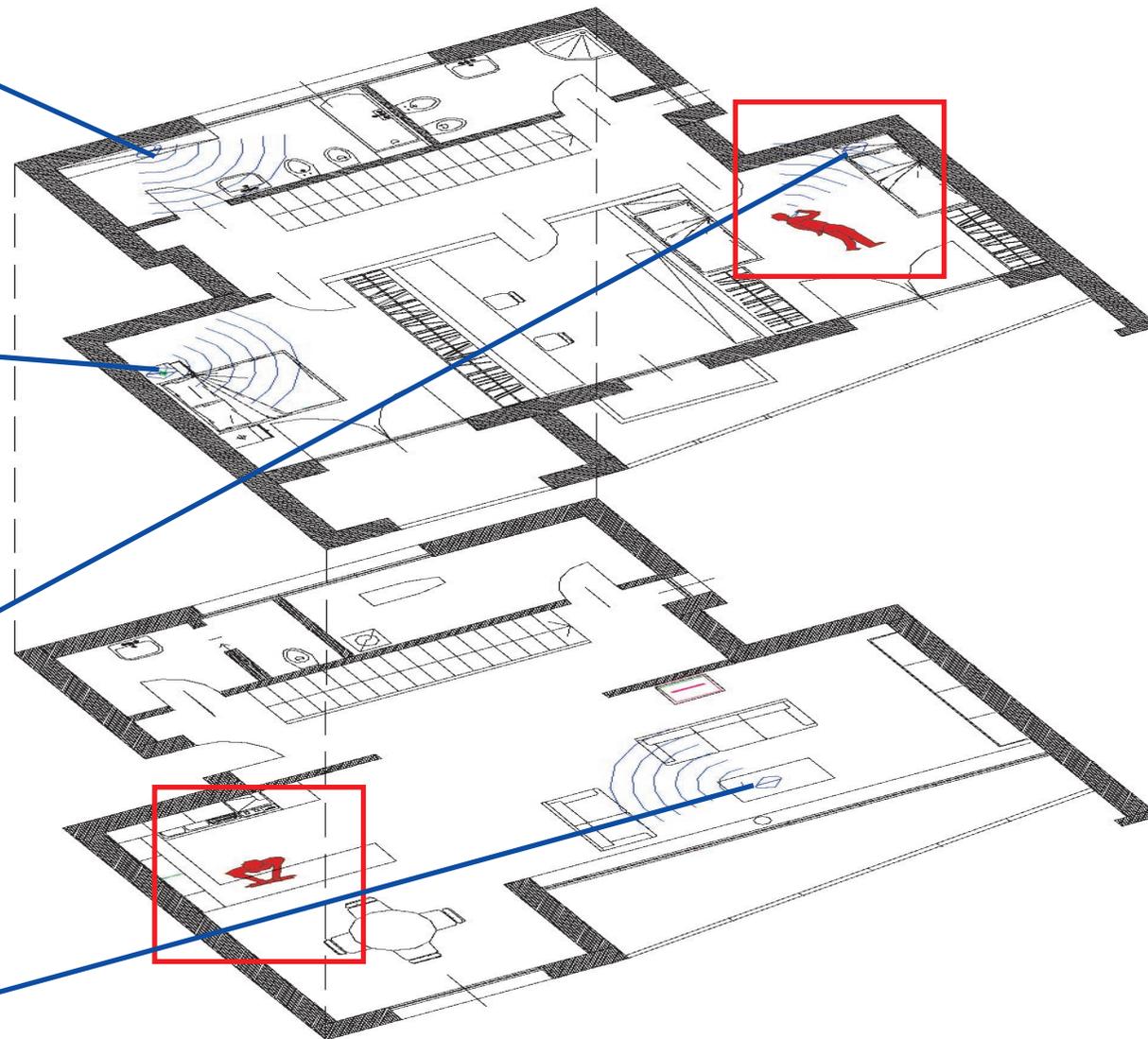
Altoparlante camera matrimoniale



Altoparlante camera



Altoparlante soggiorno - pranzo



Richiesta di soccorso dal medaglione



Chiamata automatica al centro di soccorso



L'anziano entra in comunicazione col familiare

Scenario 2b: Molteplicità d'intervento

Medaglione + Chiamata al call center

Nel caso in cui l'allarme locale non venga disattivato prontamente dal familiare si inserirà automaticamente la chiamata al call center, che provvederà a mettersi in comunicazione con la lista di persone che hanno dato la loro disponibilità.

Qualora risultassero irreperibili, provvederà ad inviare il personale assistenziale addetto per una ricognizione.

Diverso invece è il caso in cui l'anziano solo viva in appartamento di piccole dimensioni o un mini.

Una comunicazione non difficoltosa potrà essere condotta con la presenza anche di un solo apparecchio vivavoce, localizzato nella zona più centrale ed occupata dell'abitazione.

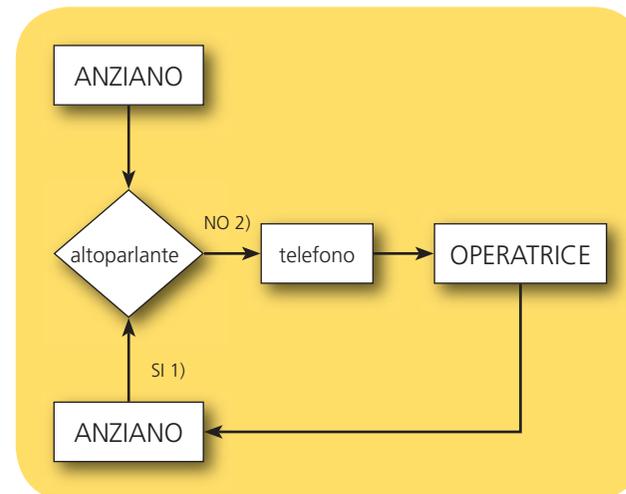


diagramma di flusso sistema
medaglione +
vivavoce/sirena+ telefono



Altoparlante bagno



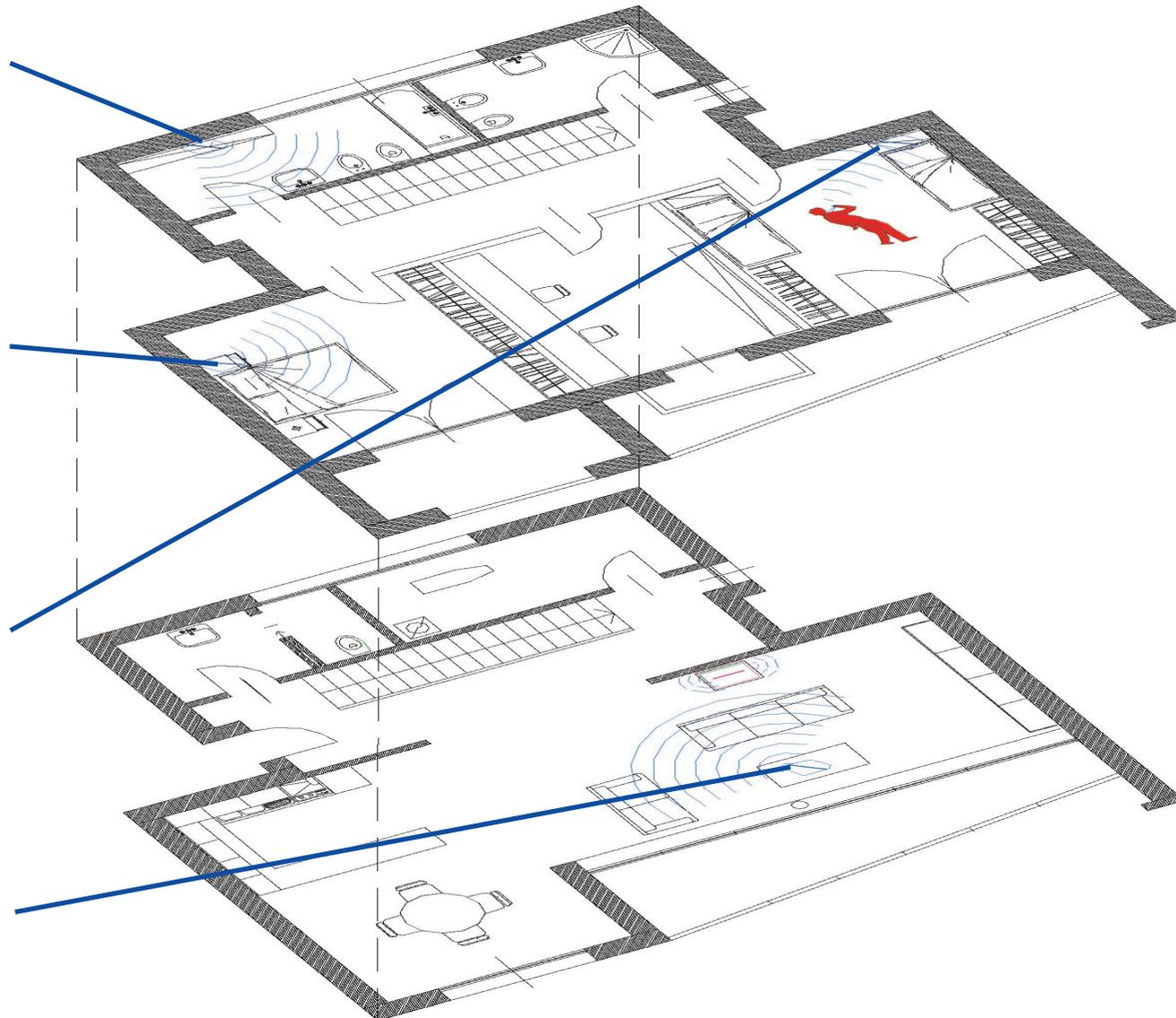
Altoparlante camera matrimoniale



Altoparlante camera



Altoparlante soggiorno - pranzo



Richiesta di soccorso dal medaglione



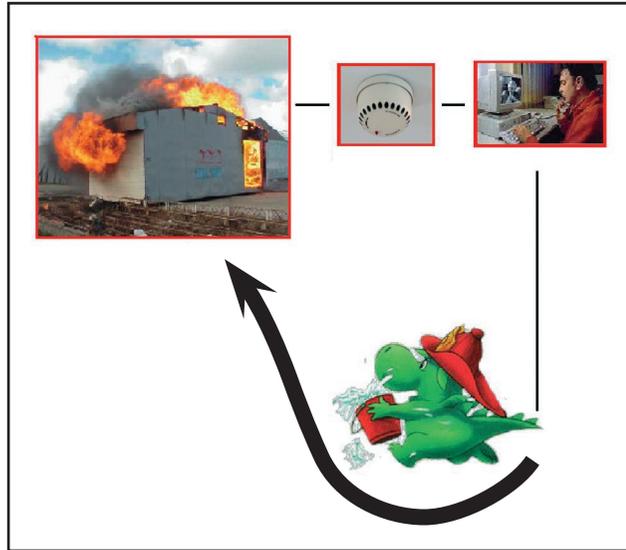
Tentativo di mettersi in comunicazione col familiare tramite il vivavoce



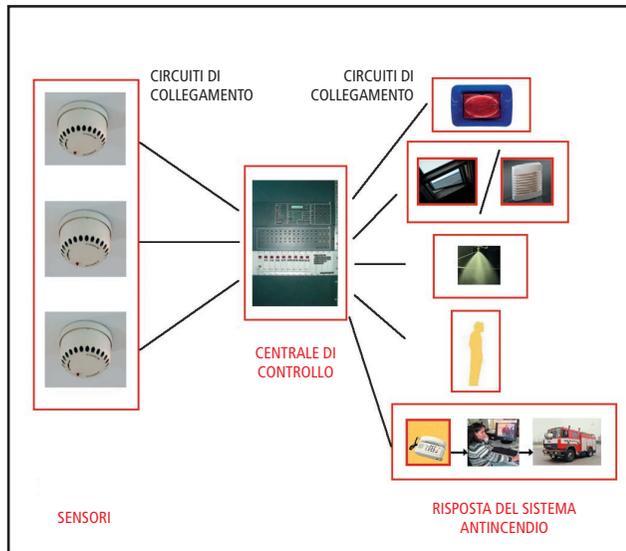
Chiamata automatica al centro di soccorso



Risposta ed intervento del centro di assistenza



tempestività d'intervento



schema d'impianto di rilevazione antincendio

5. RILEVAZIONE AUTOMATICA D'INCENDIO

Generalità

L'efficacia di un sistema automatico di rilevazione di incendio è strettamente legata alla tempestività di intervento in seguito alla segnalazione di innesco del processo di combustione.

I sistemi fissi di rilevazione hanno la funzione di rilevare e segnalare a distanza sin dal primo insorgere un incendio. Ciò al fine di far intervenire con la massima celerità possibile il personale addetto alla sorveglianza del locale o mettere in funzione sistemi di spegnimento adeguati. L'impianto di rilevazione di incendio è in genere costituito da:

sensore
centrale di controllo
circuiti di collegamento

- sensori:** che sono i dispositivi a cui è demandato il compito di rilevare l'incendio; la loro distribuzione dipende dalla conformazione in pianta ed in alzato del locale da monitorare, come di seguito specificato. La scelta del tipo di sensore è inoltre vincolata dalla durata, dalla tipologia ed dalla probabilità con cui l'incendio si sviluppa;
- centrale di controllo:** dove i segnali vengono raccolti e visualizzati per i successivi provvedimenti, ed eventualmente ritrasmessi al centro di telesoccorso;
- circuiti di collegamento:** che permettono la connessione fisica e logica tra sensore e centrale e che permettono l'attivazione dei provvedimenti di spegnimento progettati.

I criteri da seguire per la realizzazione e l'esercizio dei sistemi fissi di rilevazione antincendio sono contenuti nella norma UNI 9795.

voce di capitolato tecnico del "pacchetto domotico" della Provincia Autonoma di Trento

Le caratteristiche prestazionali del rilevatore d'incendio contenute nel capitolato del "Pacchetto domotico" della Provincia Autonoma di Trento sono come di seguito riportate.

Rilevatore ottico di fumo combinato:
rilevatore sensibile sia ai fumi prodotti nella prima fase della combustione che alle alte temperature. Basa il suo principio di funzionamento sull'effetto Tyndall. Da installarsi nella zona più idonea dell'appartamento, fissati a soffitto assicurandosi che l'altezza dello stesso da terra non superi i 4 m.

Dati tecnici:

Corpo in materiale antiurto

- *Trasmissione di tipo filare, tramite onde radio o infrarosso;*
- *segnalazione di controllo del corretto funzionamento e della presenza di tensione;*
- *certificazione CE ed in conformità alle normative vigenti;*
- *il tutto completo e compensato delle relative linee di alimentazione e segnale fino alla centrale di comando.*

Modalità di funzionamento

Per giudicare la funzionalità di un impianto antincendio il Comando dei Vigili del Fuoco può avvalersi ai sensi del D.P.R. 577/82 di certificazioni sui suoi componenti rilasciate da laboratori riconosciuti, quali il *Centro Studi ed Esperienze Antincendi* del Ministero degli interni. Tale certificazione viene rilasciata sulla base della norma



rilevatore automatico d'incendio



schema di funzioni che un sistema di rilevazione antincendio automatico può gestire

UNI EN 54, elaborata dal CEN (Comitato Europeo di Normazione) e recepito in Italia dall'UNI.

Secondo la norma specificata si possono individuare essenzialmente due categorie di rilevatori d'incendio:

- rilevatori puntiformi di calore: UNI EN 54/5/6/8, che funzionano secondo due diversi principi di funzionamento:

1. con un elemento statico;
2. di tipo velocimetrico.

rilevatori puntiformi di calore

- rilevatori puntiformi di fumo: UNI EN 54/7 che funzionano secondo tre diversi principi di funzionamento:

1. a diffusione della luce o effetto Tyndall;
2. a trasmissione o assorbimento della luce;
3. a ionizzazione.

rilevatori puntiformi di fumo

Rilevatori puntiformi di calore

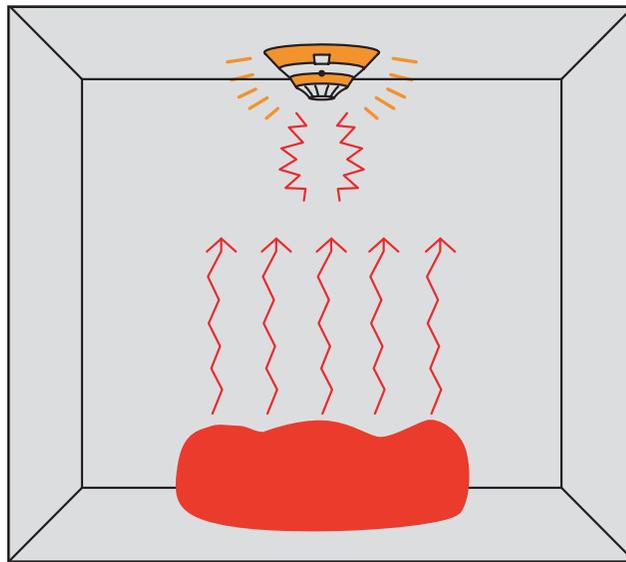
Rilevatori puntiformi di calore con un elemento statico.

In questo tipo di rilevatori l'elemento sensibile al calore (termostato) è distante almeno mm 15 dalla superficie su cui è montato il rilevatore medesimo. Alcuni di essi possono essere realizzati per entrare in funzione quando la temperatura supera una soglia elevata.

rilevatori puntiformi di calore con elemento statico o di tipo termovelocimetrico

Rilevatori puntiformi di calore di tipo velocimetrico

In questo caso non è presente l'elemento statico, ma viene invece avvertita la velocità d'incremento della temperatura (gradiente). Possono non essere idonei a rilevare un inizio di incendio che presenti bassa velocità di aumento della temperatura (minore di 5°C/min), per cui devono essere usati in combinazione con altri rilevatori (si trovano oggi in commercio anche rilevatori ottici di fumo combinati, sensibili sia alla presenza di fumo che alle alte temperature).



rilevatori puntiformi di calore

sfrutta il principio di diffusione della luce causata dalla presenza di fumo nella camera di rilevazione

Rilevatori puntiformi di fumo

Rilevatori puntiformi di fumo a diffusione della luce o effetto Tyndall

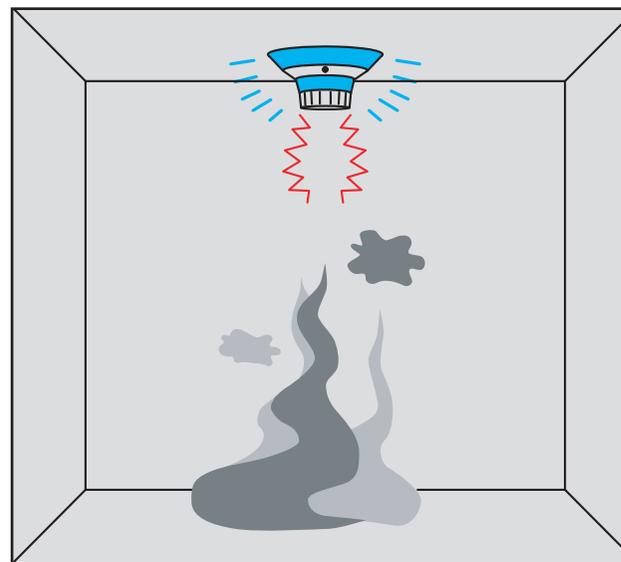
Utilizzano il principio di diffusione della luce causato dalla presenza di particelle di fumo presenti nella camera di rilevazione (effetto Tyndall). All'interno della camera infatti opera un gruppo ottico composto da un fotodiode emettitore ed uno ricevitore. La luce emessa è opportunamente guidata in modo da non colpire il dispositivo ricevente, se non in presenza di fumo, le particelle investite dalla luce si comportano come specchi, riflettendo in tutte le direzioni fino a raggiungere il diodo ricevitore. Questo evento innesca l'allarme. Il fumo ha accesso alla camera di misura attraverso un labirinto, garantendo un'ulteriore discriminazione da falsi allarmi (per raggiungere la camera di analisi è necessaria infatti una densità consistente).

Questo tipo di rilevatore permette una registrazione immediata della presenza di tutti i tipi di fumi visibili, in particolare quelli chiari, risultando indicato particolarmente per l'individuazione di fuochi covanti o a lenta combustione.

Rilevatori puntiformi di fumo a trasmissione o assorbimento della luce

La rilevazione ottica utilizza il principio fisico di diffusione della luce per captare la presenza di fumo all'interno di un labirinto (camera ottica). Tale fenomeno genera un segnale che opportunamente amplificato viene trasmesso alla centrale di controllo mentre la rilevazione termica avviene tramite un termistore che fornisce una segnalazione di allarme per temperature superiori ad una certa soglia. Una particolarità del funzionamento è rappresentata dalla variazione automatica della sensibilità ottica, che cambia

maggior sensibilità agli estremi della banda



rilevatori puntiformi di fumo

in modo da allargare lo spettro di lettura dei fumi; tale proprietà consente di avere una maggiore sensibilità agli estremi della banda, cioè per fumi invisibili, molto intensi o neri. Questa caratteristica differenzia il sensore rendendolo molto performante rispetto ad un tradizionale ottico ad effetto Tyndall (la sua efficienza allo spettro dei fumi rilevabili può aumentare fino al 60%).

Un differente sistema di rivelazione ottica del fumo, tecnologicamente innovativo per la capacità di rilevare fumi bianchi e trasparenti, segnalando così i focolai di combustione già nella fase iniziale e rendendo tempestivo l'intervento di spegnimento, sfrutta il principio fisico dell'assorbimento della luce anziché la più consueta riflessione. Un apposito circuito di interfaccia consente una più elevata sensibilità alla presenza dei primi prodotti della combustione (CO, CO₂).

Rilevatori puntiformi di fumo a ionizzazione

Il principio di funzionamento si basa sulla conduttività dell'aria ionizzata e su una variazione di corrente ionica determinata dalla presenza di fumo.

Nel rilevatore ci sono infatti due camere, ognuna delle quali contiene una sorgente moderatamente radioattiva, in modo che l'aria ne risulti ionizzata e resa conduttiva. Una delle due camere viene poi chiusa, mentre l'altra rimane soggetta alle infiltrazioni dell'aria presente nell'ambiente da monitorare. La presenza di fumo causa un rallentamento nel moto degli ioni che viene registrato come una variazione di corrente facendo scattare lo stato di preallarme. Quando è superata una soglia stabilita si genera invece la situazione di allarme, opportunamente trasmessa al sistema.

Questo dispositivo consente una rilevazione immediata della presenza di fumi chiari, scuri ed invisibili. La bassa

emissione di radioattività rende questi sensori sicuri ed adatti per ogni tipo di installazione e possono essere installati e controllati solo da personale specializzato.

In ambito domestico, in particolare, è frequente un processo di sviluppo lento e caratterizzato da una notevole emissione di fumo iniziale, con un debole sviluppo di calore, anche per l'uso sempre più consueto di materiali d'arredo ad alto grado di resistenza al fuoco. È questa la ragione per cui, per l'edilizia abitativa, ci si è indirizzati verso l'utilizzo di rilevatori di fumo, ad eccezione fatta per i locali soggetti a fumi e vapori (come la cucina) in cui è preferibile utilizzare rilevatori di calore onde evitare falsi allarmi.

I rilevatori termovelocimetrici termostatici invece vengono utilizzati nelle situazioni in cui si manifestino incendi con fiamme immediate o in luoghi in cui siano sempre presenti vapori o condizioni ambientali che rendono precario l'uso dei rilevatori di fumo. In ultimo i rilevatori ottici all'infrarosso o all'ultravioletto, in grado di rilevare la presenza di fiamme anche quando non sono nel campo visuale del sensore, grazie alla riflessione delle radiazioni, sono installati in edifici ad alto rischio come industrie petrolifere o chimiche.

Modalità e criteri di installazione

Per quel che concerne la posizione dei rilevatori d'incendio, in relazione alla conformazione del locale da sorvegliare nonché alla tipologia di rilevatore adottato, si fa riferimento al capitolo 6.4. della sopra citata UNI 9795.

In generale bisognerà conteggiare il numero dei rilevatori in relazione all'area a pavimento massima sorvegliata (A_{max}) che sarà determinata in relazione al

in edilizia si usano rilevatori di fumo, eccetto che per la cucina

riferimento al cap. 6.4. della UNI 9795

la presenza di fumo genera un rallentamento del moto degli ioni

tipo di rilevatore, all'inclinazione del soffitto rispetto all'orizzontale ed alla superficie in pianta del locale. Per quanto riguarda i *rilevatori di fumo* posti in locali di altezza inferiore ai 6 metri di altezza si dovranno rispettare le seguenti limitazioni:

- area a pavimento massima sorvegliata da ogni rilevatore m^2 60 - 80 (ovvero, con soffitto piano, fino ad un'eventuale pendenza massima di 20°);
- distanza rilevatore/rilevatore m 6.50 - 8.00;
- distanza rilevatore/parete non deve essere minore di m 0,50 a meno che i rilevatori siano installati in un corridoio di larghezza minore di m 1.

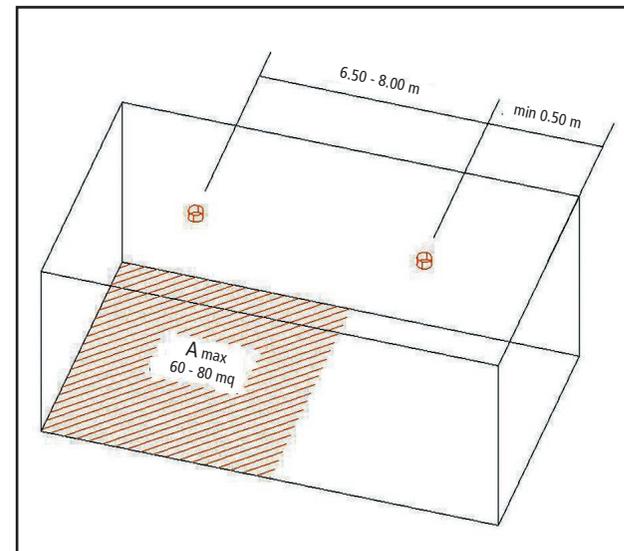
Per quel che riguarda i rilevatori termici si dovranno rispettare le seguenti limitazioni:

- area a pavimento massima sorvegliata da ogni rilevatore m^2 30 - 40 (ovvero, con soffitto piano, fino ad un'eventuale pendenza massima di 20°);
- distanza rilevatore/rilevatore m 5.00 - 6.00;
- distanza rilevatore/parete non deve essere minore di m 0,50 a meno che i rilevatori siano installati in un corridoio di larghezza minore di m 1.

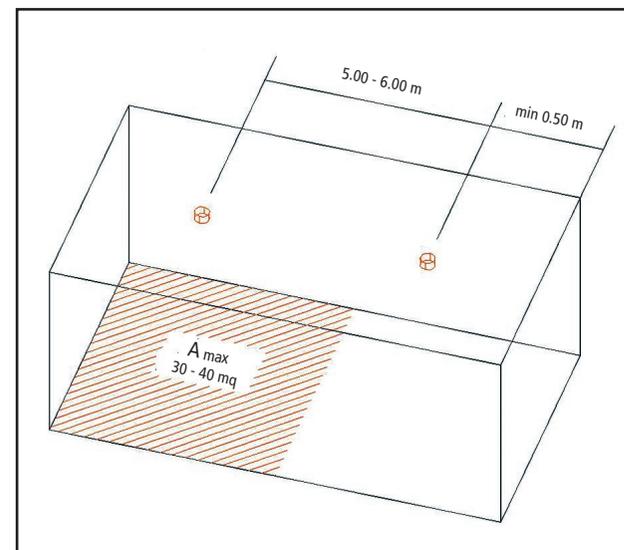
Nei locali a soffitto inclinati valgono le seguenti prescrizioni:

- nei locali con soffitto inclinato a spiovente semplice o doppio, che formi un angolo con l'orizzontale maggiore di 20° si deve installare, in ogni campata una fila di rilevatori nel piano verticale passante per la parte più alta del locale;
- nei locali con copertura a shed o a falda trasparente si deve installare in ogni campata una fila di rilevatori nella parte in cui la pendenza della copertura ha pendenza minore.

Per i rilevatori di fumo inoltre si dovrà tener conto ulteriormente di una distanza minima dal soffitto che

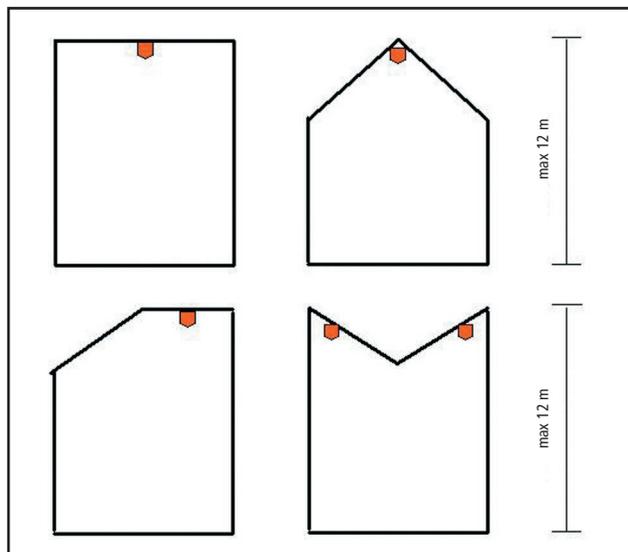


parametri geometrici per l'installazione dei rilevatori di fumo

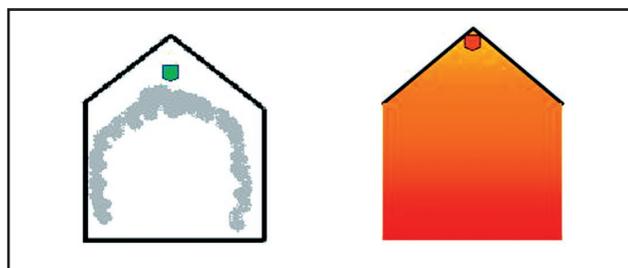


parametri geometrici per l'installazione dei rilevatori di fumo

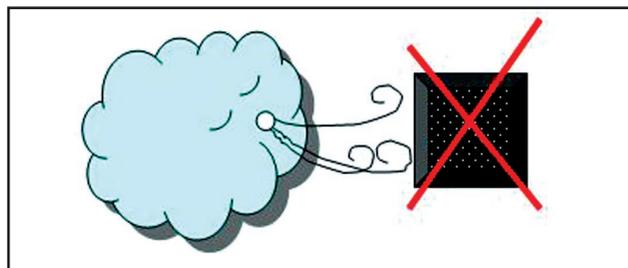
posizione del rilevatore in relazione all'inclinazione della falda



distanza minima dall'apice della copertura



il rilevatore deve essere posto in posizione protetta rispetto a correnti d'aria



dipende dalla forma e dall'altezza del locale sorvegliato (cfr. Prospetto VI UNI 9795) in modo da non posizionare i rilevatori in un punto non esposto o non facilmente raggiungibile dal fumo.

Mentre il calore tende infatti sempre a salire nel punto più alto del locale il fumo può subire un moto circolare che lo porta ad evitare il raggiungimento dell'apice della copertura.

Nei locali con soffitto a correnti o a travi a vista i rilevatori devono essere installati all'interno dei riquadri delimitati da detti elementi oppure sulla loro faccia inferiore conformemente a quanto indicato nelle figure 1 e 2 della UNI 9795:1999.

Il dispositivo deve essere installato a soffitto, in posizione protetta dalle correnti d'aria. In particolare non bisogna collocarlo vicino a ventilatori o aspiratori che impediscano al fumo di raggiungere il rilevatore.

I rilevatori installati in locali dotati di impianti di condizionamento e di ventilazione devono essere uniformemente distribuiti a soffitto con il rispetto di quanto segue:

- se l'aria è immessa nel locale in modo omogeneo attraverso un soffitto forato, ciascun rilevatore deve essere protetto dalla corrente d'aria otturando tutti i fori entro il raggio di 1 m dal rilevatore stesso;
- se l'aria è immessa tramite bocchette i rilevatori, sempre distribuiti in modo uniforme, devono essere posti il più lontano possibile dalle bocchette stesse;
- se la presa d'aria è fatta tramite bocchette poste nella parte alta delle pareti in vicinanza del soffitto, i rilevatori oltre ad essere uniformemente distribuiti devono essere posti in modo che uno di essi si trovi in corrispondenza di una bocchetta di presa;
- se la presa d'aria è fatta tramite bocchette poste a soffitto, i rilevatori devono essere sempre distribuiti

il fumo può subire un moto circolare

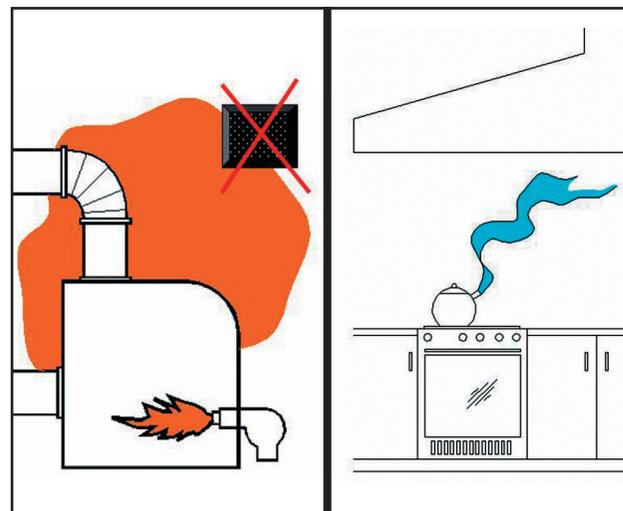
installazioni in locali dotati di impianti

condizioni particolari di installazione

uniformemente a soffitto ma il più lontano possibile dalle bocchette stesse.

In caso di ambienti particolarmente alti non si devono installare rilevatori a più di m 12 di altezza. Nei locali di altezza maggiore ai 12 m si possono utilizzare detti rilevatori purchè siano installati, oltre che a soffitto anche ad altezze intermedie.

La frequenza con cui devono essere installati dipende dall'area protetta. È necessario evitare l'installazione su superfici metalliche. Non è consigliabile l'installazione in luoghi dove la temperatura raggiunge valori estremi, in relazione alla temperatura di funzionamento. Il rilevatore ottico di fumo è consigliato per ambienti in cui non siano presenti fumi intensi o in cui non vengano usate continuamente bombolette spray.



il rilevatore non deve essere investito direttamente da fumi o vapori

la centrale deve essere ubicata in un luogo facilmente controllabile

Centrale di controllo e segnalazione

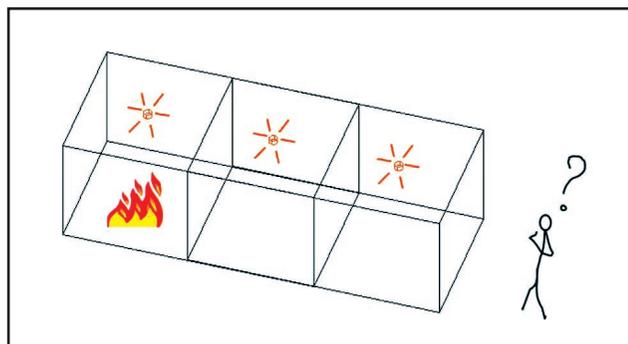
L'ubicazione della centrale di controllo e segnalazione del sistema di rilevazione incendi deve essere scelta in modo da garantire la massima sicurezza di funzionamento del sistema stesso.

In particolare la centrale dovrà essere ubicata in un luogo permanentemente e facilmente accessibile, protetto, per quanto possibile dal pericolo di incendio diretto, da danneggiamenti meccanici e manomissioni, esente da atmosfera corrosiva, tale inoltre da consentire il continuo controllo in loco della centralina da parte del personale di sorveglianza oppure il controllo a distanza. Quando la centrale non è sotto costante controllo da parte del personale addetto, deve essere previsto un sistema di trasmissione tramite il quale gli allarmi di incendio ed avaria e la segnalazione di fuori servizio sono trasferiti ad una o più stazioni ricevitrici, dalle quali gli addetti possano sempre e tempestivamente intervenire.

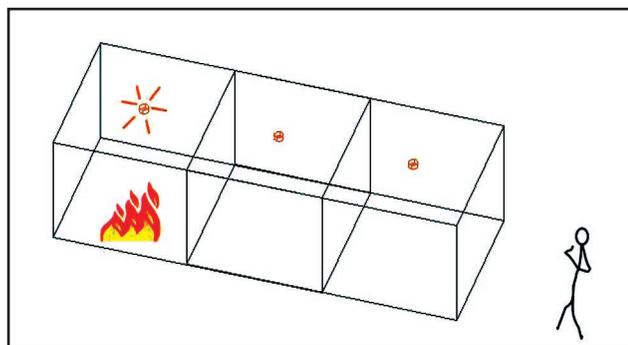


centrale di controllo e di segnalazione incendio

segnalazione d'allarme
sistema convenzionale



segnalazione d'allarme
sistema indirizzante



In ogni caso il locale deve essere:

- a) sorvegliato da rilevatori automatici di incendio;
- b) situato possibilmente in vicinanza dell'ingresso principale del complesso sorvegliato;
- b) dotato di illuminazione di emergenza ad intervento immediato ed automatico in caso di assenza di energia elettrica di rete.

Sistemi di rilevazione dell'impianto

Tre sono i sistemi di rilevazione degli incendi: il sistema convenzionale, il sistema indirizzante ed il sistema intelligente.

Sistema convenzionale

Il sistema di rilevazione antincendio, detto anche a zone collettive, è quello più diffuso ed è il primo metodo usato. Il principio di funzionamento consiste nel collegare su di una linea di rilevazione in parallelo da un minimo di 1 ad un massimo di 30 rilevatori automatici d'incendio.

Il sistema è indicato per la rilevazione di impianti di piccole dimensioni e non complessi, infatti offre il vantaggio di non presentare soluzioni tecniche particolarmente raffinate ma nel contempo non consente l'identificazione del singolo rilevatore che ha causato l'allarme (da cui la definizione a sistema di indirizzamento collettivo).

rilevazione di impianti di piccole dimensioni

Sistema indirizzante

Questo sistema è analogo al precedente per quanto concerne il principio di funzionamento è però in grado di identificare il sensore che ha dato origine all'allarme. Il sensore, per mezzo di un'apposita interfaccia alloggiata alla base dello stesso (il codice viene impostato manualmente), trasmette alla centrale un codice che lo identifica inequivocabilmente.

Il sistema si rivela particolarmente utile quando si deve proteggere un edificio composto da molti locali.

è in grado di identificare il sensore che ha dato origine al segnale

Sistema intelligente

Negli appartamenti non è obbligatorio realizzare un sistema con centralina di controllo autonoma ed adibita esclusivamente al controllo della sicurezza secondo quanto prescritto dalla UNI 9795. In questo caso si potrà dunque scegliere tra la progettazione di un sistema ad intelligenza centralizzata o distribuita. Quest'ultimo utilizza rilevatori capaci di trasmettere un telegramma contenente tutte le informazioni di funzionamento per l'attivazione dei rispettivi attuatori. Nel primo caso invece i rilevatori manderanno su bus l'informazione di avvenuto allarme che verrà indirizzata alla centrale di controllo: essa provvederà poi ad elaborare una risposta da inviare agli specifici attuatori per realizzare la risposta di sistema richiesta.

I sensori possono essere direttamente collegati al bus attraverso un collegamento filare sopra o sotto malta, oppure trasmettere il segnale ad un ricevitore a sua volta collegato alla linea bus. Sensore e ricevitore comunicano in questo caso attraverso un sistema a raggi infrarossi, ad ultrasuoni od onde radio. Quest'ultimo metodo è usato soprattutto per ristrutturazioni in cui l'intervento debba risultare il meno invasivo possibile.

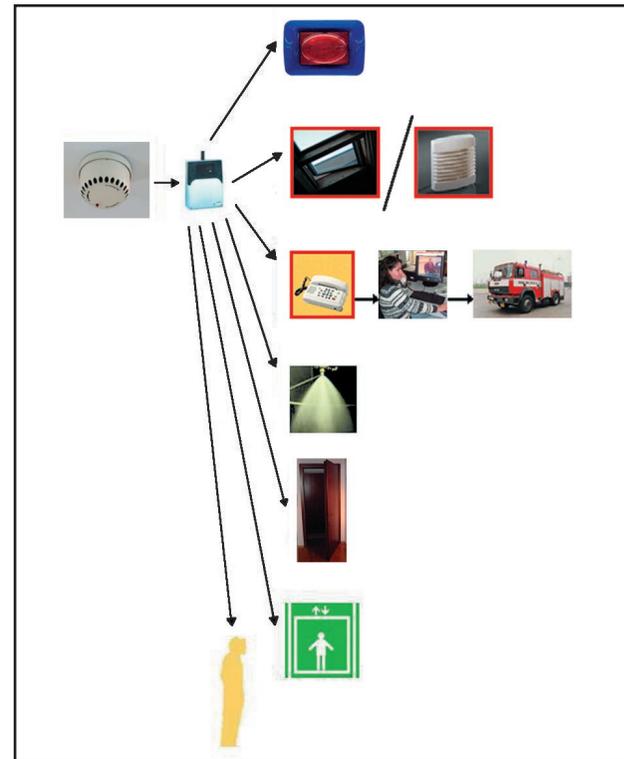
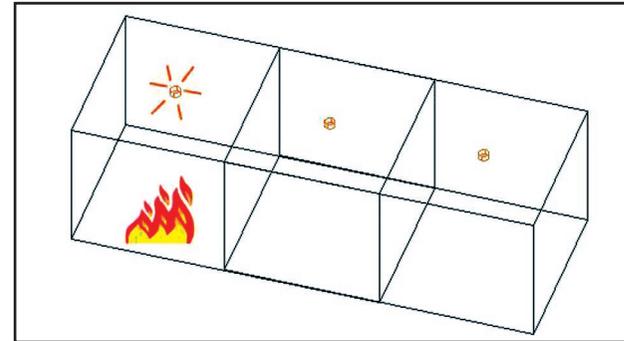
Manutenzione

Un rilevatore semplice funziona confrontando il segnale del sensore con un determinato valore fisso: soglia di allarme. Quando il segnale del sensore raggiunge la soglia, il rilevatore genera un segnale di allarme. La densità del fumo alla quale ciò si verifica corrisponde al valore soglia della risposta del rilevatore. In questo rilevatore semplice la soglia di allarme è fissa e non

la centrale provvederà ad elaborare la risposta programmata per il sistema

rilevazione d'incendio per sistemi ad intelligenza distribuita

variazione della sensibilità di rilevazione del sensore



segnalazione d'allarme sistema intelligente

dipende dal tasso di variazione del segnale del sensore rispetto al tempo.

È noto che il segnale del sensore in aria pulita può variare nel corso della vita del rilevatore. Tali variazioni possono essere causate, per esempio, dalla contaminazione della camera del sensore dovuta a polvere oppure ad effetti a lungo termine quali l'invecchiamento dei componenti. Con il tempo, questa deriva può portare a maggiore sensibilità e quindi a falsi allarmi.

Per quel che riguarda scelte di carattere costruttivo del rilevatore può dunque essere vantaggioso fornire una compensazione, al fine di mantenere nel tempo un più costante livello del valore di soglia della risposta (EN 54/7, appendice L). La presenza di una "compensazione di deriva" (per esempio la compensazione della deriva del sensore dovuta all'accumulo di sporcizia nel rilevatore) non deve portare ad una significativa riduzione della sensibilità del sensore agli incendi a sviluppo lento (EN 54/7 4.8). Va sottolineato che si tratta di una scelta che riguarda più la realizzazione del singolo dispositivo che non l'installazione del medesimo, ma è comunque opportuno prendere conoscenza del fenomeno.

È opportuno che il rilevatore disponga di un sistema d'autodiagnosi con il quale sia in grado di verificare le condizioni di impolveramento del sensore. Quando la polvere raggiungerà un livello di soglia determinato il rilevatore segnalerà la condizione di malfunzionamento. Per ripristinare le condizioni di funzionamento normale sarà necessario effettuare la pulizia delle testate del rilevatore (per esempio a secco, tramite un getto d'aria compressa).

Se il rilevatore non è caratterizzato da un impianto filare ed è necessaria l'alimentazione tramite batteria, sarà presente una segnalazione acustica e/o visiva per

avvertire che la batteria è in esaurimento e deve essere sostituita.

Se il rilevatore è esposto a condizioni d'impolveramento temporanee (lavori edili con opere da muratore, pittore, falegname; cicli stagionali di pulizie; ecc.) è possibile montare delle protezioni che però andranno rimosse tempestivamente impedendo al rilevatore di assolvere alle sue funzioni.

Per quel che concerne il corretto esercizio del sistema si fa riferimento all'appendice della UNI 9795, in cui vengono citate le responsabilità dell'utente anche in termini d'ispezione e manutenzione del sistema. In particolare si dovrà provvedere alla continua sorveglianza del sistema, alla sua manutenzione richiedendo le istruzioni del fornitore, eseguire come minimo due ispezioni all'anno con un intervallo non minore di 5 mesi (l'accertamento deve essere formalizzato nell'apposito registro).

Scenari di risposta del sistema di rilevazione incendi

L'integrazione del sistema di rilevazione antincendio su linea Bus consente l'attivazione di una o più soluzioni contemporanee per l'azionamento dello stato di allerta e di intervento automatizzato in relazione alla tipologia abitativa sorvegliata e delle esigenze specifiche degli utenti. Si possono predisporre diverse e distinte modalità di intervento.

- Avvisatore di allarme luminosi ed acustici per allarme interno od esterno.
- Attivazione automatica di evacuatori del fumo e calore (sistema di ventilazione forzata per l'estrazione di fumo nelle zone interessate; predisposizione dell'immediata

condizioni di impolveramento temporanee

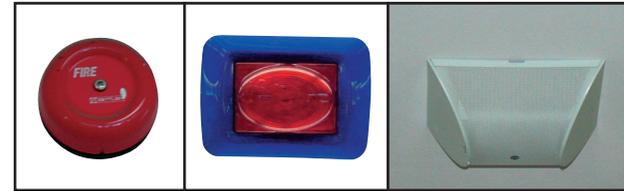
responsabilità dell'utente

autodiagnosi per le condizioni di impolveramento

condizioni di alimentazione del rilevatore

chiusura di bocchette all'interno delle canalizzazioni dell'impianto dell'aria condizionata per evitare la propagazione del fumo). Essi devono soddisfare i requisiti indicati nella UNI 9494 e vanno dimensionati ed installati in modo da agevolare: lo sfollamento delle persone presenti e l'azione dei soccorritori, l'intervento rendendo più rapida ed efficace l'opera dei soccorritori, la protezione delle strutture contro l'azione del fumo e dei gas caldi, riducendo in particolare il rischio di collasso delle strutture portanti.

- Apertura automatica delle finestre per favorire l'evacuazione del fumo.
- Attivazione automatica di impianti di spegnimento, qualora necessari. I criteri da seguire sono contenuti nelle norme UNI 9491 (erogatori sprinkler) e 9490 (alimentazione idrica per impianti automatici antincendi). Per gli impianti a pioggia nelle nuove costruzioni e per attività civili ed industriali ci si riverisce alla UNI 9489, tenendo conto in linea generale che tali impianti devono essere installati in ambienti che non subiscano controindicazioni o danni eccessivi a contatto con l'acqua, polveri o CO₂.
- Segnalazione al telesoccorso e se necessario ai Vigili del Fuoco dello stato di allarme, previa verifica telefonica della situazione. È importante che il tempo di risposta del rilevatore consenta l'intervento umano. In tal senso si dovrà tener conto della distanza tra l'edificio in questione e la più vicina centrale dei Vigili del Fuoco.
- Sblocco automatico delle vie di fuga, per consentire l'evacuazione più veloce ed immediata possibile dall'edificio anche in condizioni di panico. Talvolta si prende in considerazione, per grandi immobili, di attuare una gestione automatizzata e controllata anche degli ascensori. Sarà opportuno prevedere anche un



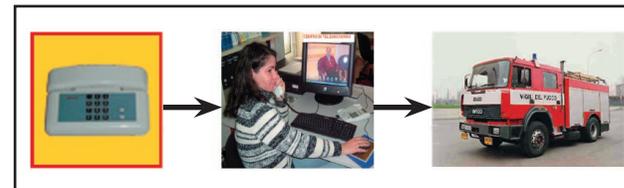
segnale di allarme acustico e ottico



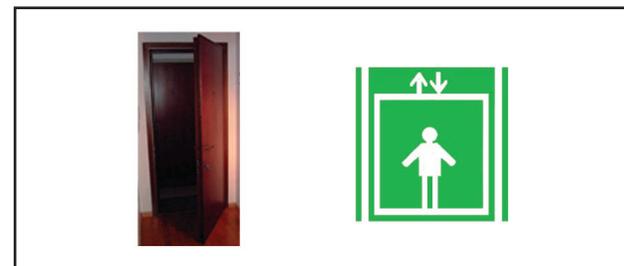
areazione o evacuazione fumi



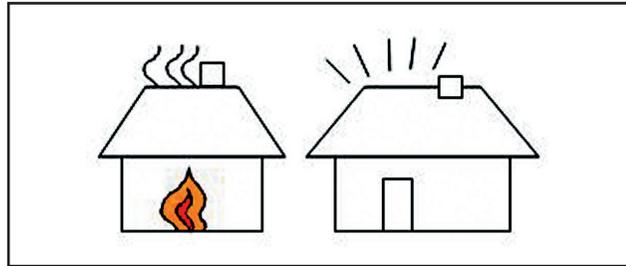
attivazione impianti di spegnimento



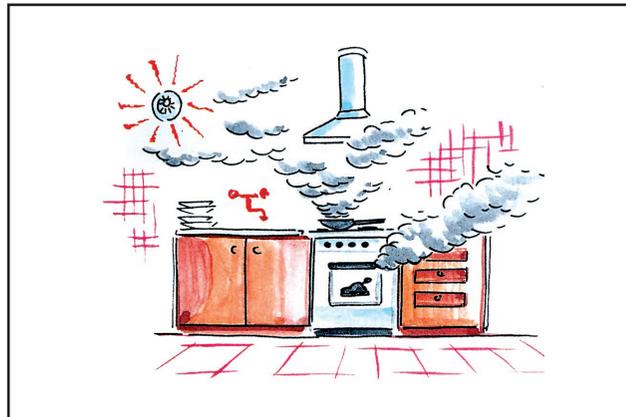
sblocco delle vie di accesso



illuminazione che indichi le percorrenze da seguire e da evitare



chiamata di allerta ai vicini



il fumo in cucina può dare origine a falsi allarmi



è necessario tener conto del tempo di percorrenza dell'autobotte

sistema di sblocco per i sistemi di allarme ed antifurto che non impedisca l'intervento dei vigili del fuoco in caso di allarme.

- Avviso del vicinato del pericolo di incendio per attivare un primo intervento di soccorso o per facilitare la fuga.

Le attivazioni che un sistema antincendio può gestire sono molteplici, come precedentemente accennato, e possono essere gestite e progettate per rispondere a due gradi di allarme e di pericolo:

- per sventare un principio d'incendio, gestibile dall'intervento degli abitanti, fornendo un avviso di allarme interno per un intervento locale (quando le persone sono in casa). Questo tipo di scenario può essere utile anche per evitare falsi allarmi;
- per mettere in allarme i Vigili del Fuoco per un intervento esterno e nel contempo mettere in azione gli impianti di spegnimento automatici qualora presenti.

sventare un principio di incendio gestibile dall'intervento degli abitanti

mettere in allarme i Vigili del Fuoco

Scenario 1: intervento locale

Lo scopo di questo scenario è quello di avvisare le persone che sono in casa del pericolo d'incendio prima che questo raggiunga la situazione d'allarme. I rilevatori d'incendio sono già di per sé tarati per monitorare una situazione di preallarme che può attivarsi ad una determinata temperatura o intensità di fumo.

Si ricorda inoltre che ci possono essere delle situazioni di falso allarme che non necessiterebbero l'intervento esterno dei Vigili del Fuoco e che provocherebbero il panico del vicinato inutilmente.

Segnalazione:

attraverso un segnale luminoso in ogni locale (fornito da una luce apposita od usando l'impianto d'illuminazione

segnale luminoso ed acustico



Rilevatori puntiformi di calore nei bagni



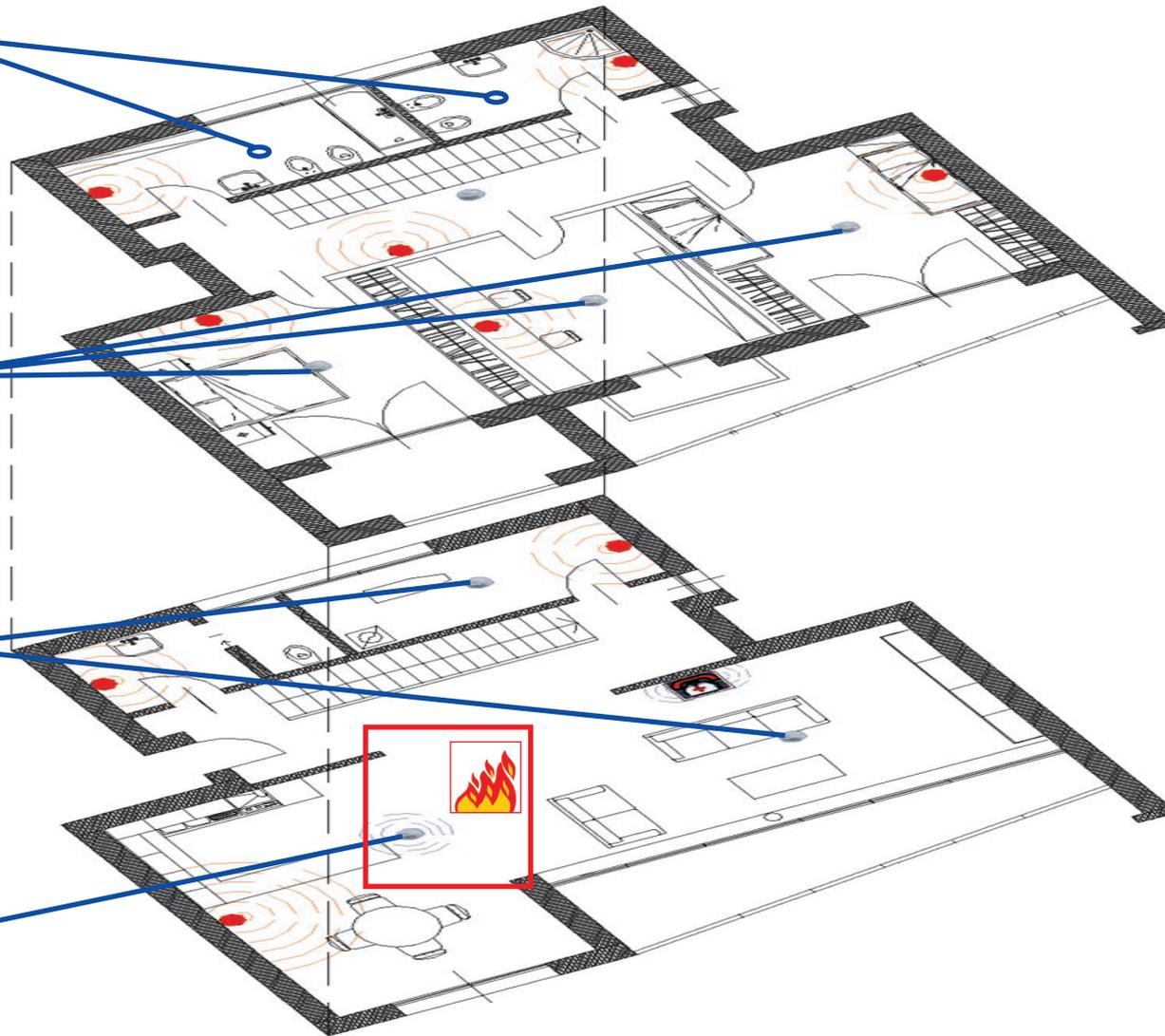
Rilevatori puntiformi di fumo nelle camere da letto



Rilevatori puntiformi di fumo nella zona giorno



Rilevatori puntiformi di calore in cucina



Il rilevatore d'incendio registra la condizione di preallarme

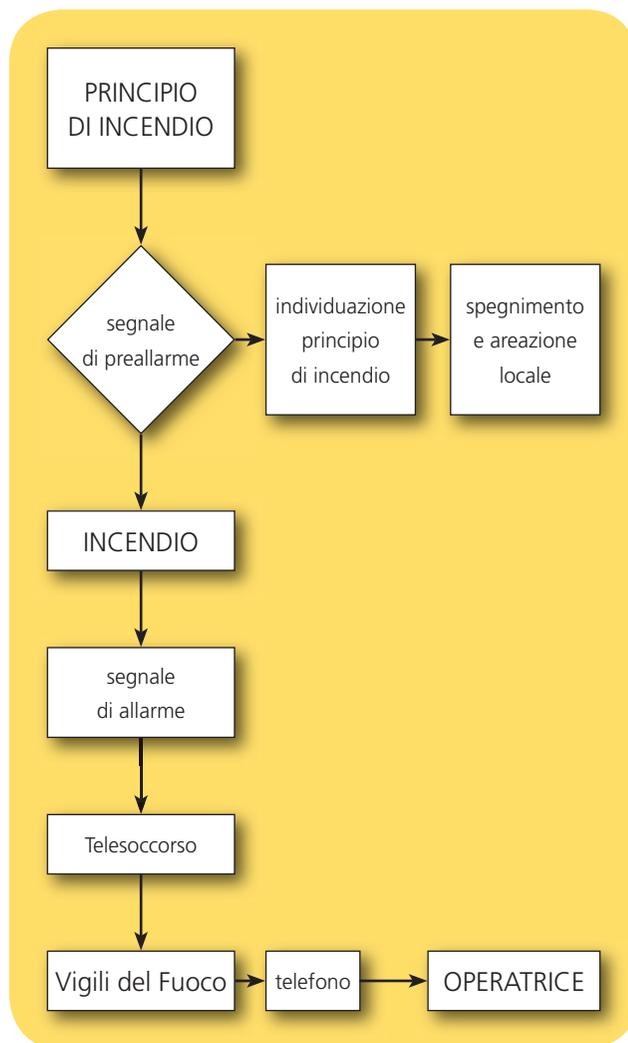


Allarme acustico e luminoso+areazione +chiamata al telesoccorso



Il centro si assicura del ripristino della situazione di normalità

diagramma di flusso per l'intervento locale in caso di segnalazione di incendio



ordinario attivato ad intermittenza) ed un segnale acustico ad intensità minore rispetto al consueto allarme di incendio generato solo dal sensore interessato (per consentire un'individuazione immediata della causa di allerta);

Gestione:

laddove sia già stata prevista l'automazione degli infissi si può integrare la loro gestione con l'apertura automatica delle finestre nel locale in cui è stato rilevato il focolare. Analogamente possono essere attivati gli impianti d'aspirazione forzata.

Verrà fatta partire nondimeno una chiamata al servizio di telesoccorso che verificherà il ripristino della condizione di normalità.

Scenario 2: intervento esterno

Questo caso rispecchia la situazione di allarme incendio, che può essere determinato dall'allerta di almeno due rilevatori (nel caso di locali ad ampia metratura), o di un unico rilevatore che segnala il superamento di una certa soglia limite di calore o d'intensità di fumo (nel caso in cui sia presente un unico rilevatore per locale).

In questa situazione oltre alla ventilazione forzata sarà prevista l'entrata in funzione degli impianti di spegnimento automatici (tenendo conto dei danni economici che potrebbe causare l'entrata in funzione degli stessi per fenomeni di scarsa entità).

Per consentire un'agevole evacuazione dall'abitazione le serrature delle porte di uscita saranno sbloccate ed il sistema anti intrusione disattivato (si tenga conto in tal senso delle compartimentazioni dei luoghi, laddove richieste dalla normativa antincendio). Anche la gestione delle vie di fuga dovrà essere regolata in modo da garantire il deflusso nel minor tempo possibile.

risposta del sistema di rilevazione

attivazione degli impianti di spegnimento automatico

sblocco delle serrature e disattivazione del sistema antintrusione



Rilevatori puntiformi di calore nei bagni



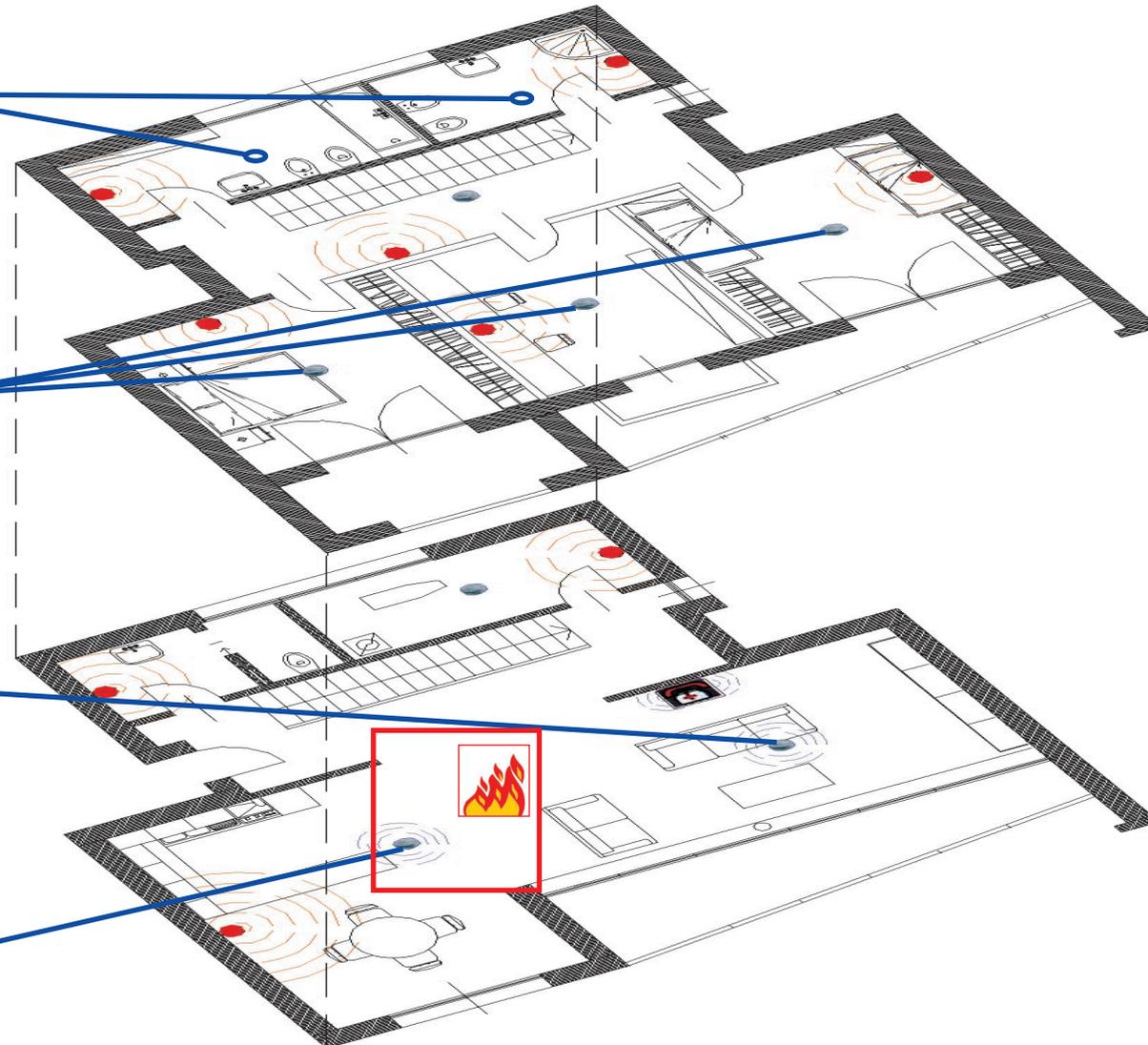
Rilevatori puntiformi di fumo nelle camere da letto



Rilevatori puntiformi di fumo nella zona giorno



Rilevatori puntiformi di calore in cucina



Il rilevatore d'incendio registra la condizione di allarme



Risposta del sistema



Intervento Vigili del Fuoco

È di vitale importanza che in caso di disfunzioni o blocco dell'impianto elettrico tutte le vie di fuga siano apribili manualmente.

Soprattutto in alloggi a schiera od edifici a blocchi bisognerà allertare il vicinato del pericolo per un intervento di soccorso o per l'immediata messa in fuga.

6. RILEVAZIONE DI PRESENZA LIQUIDI

Generalità

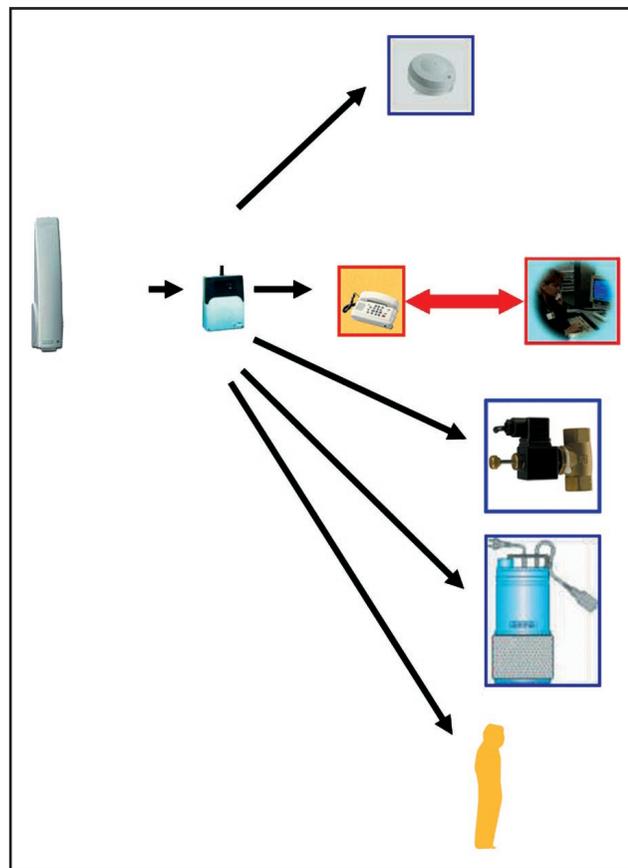
Il sistema di rilevazione anti-allagamento viene utilizzato nei locali dove si potrebbero verificare perdite di acqua che, se non controllate nel tempo, potrebbero portare a situazioni di pericolo o comunque gravi danni materiali. Uno dei casi tipici d'utilizzo di questo dispositivo è la rilevazione della presenza d'acqua sul pavimento di bagno e cucina.

Il sistema anti-allagamento può attivare una serie d'interventi affinché il danno prodotto da qualche perdita d'acqua domestica non si trasformi in una situazione di pericolo e non comporti un danno economico notevole. A tale scopo si attivano allarmi acustici e visivi, la chiusura delle elettrovalvole delle condutture di acqua e può essere trasmessa in automatico una chiamata al telesoccorso. Le caratteristiche prestazionali del rilevatore di presenza liquidi contenute nel capitolato del "Pacchetto domotico" della Provincia Autonoma di Trento sono come di seguito riportate.

Rilevatore elettronico che avverte la presenza di liquidi ed eventuali tassi di umidità presenti nell'aria. Da installarsi nella zona più idonea dell'appartamento.

rilevazione d'acqua sul pavimento di bagno e cucina

voce di capitolato tecnico del "pacchetto domotico" della Provincia Autonoma di Trento



schema delle possibili risposte di un impianto di spegnimento automatico

Dati tecnici:

- *Corpo in materiale antiurto.*
- *Trasmissione di tipo filare, tramite onde radio o infrarosso.*
- *Segnalazione di malfunzionamento e del livello di batteria bassa.*
- *Certificazione CE ed in conformità alle norme vigenti.*
- *Il tutto completo e compensato delle relative linee di alimentazione e segnale fino alla centrale di comando.*
- *Trasmissione di tipo filare o ad onde radio.*

Modalità di funzionamento

Vi sono diversi tipi di sensori antiallagamento, che si distinguono sia per il principio di funzionamento che per la modalità di rilevazione. I più comuni sono: il sensore con sonda lineare a nastro, il sensore a sonda puntiforme e il sensore ottico rilevatore di liquidi.

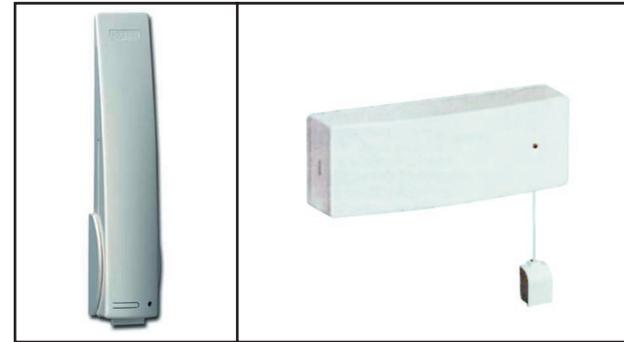
Sensore con sonda lineare a nastro

L'elemento sensibile è costituito da un nastro, realizzato in fibra tessile poliammidica con due elettrodi: due fili metallici paralleli inseriti nel nastro stesso. Si tratta di un sensore di tipo lineare, i cui vantaggi consistono in una protezione ampia e continua, lungo tutta la lunghezza del nastro e facilmente adattabile a qualsiasi locale. Il nastro può essere applicato con varie modalità (colla, nastro biadesivo, graffette, ecc.) e dovunque sia necessario, anche intorno a tubi e flange.

Sensore con sonda puntiforme

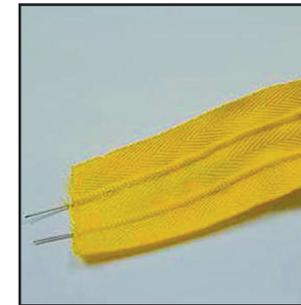
È costituito da un contenitore stagno in materiale termoplastico, da cui fuoriescono due elettrodi in acciaio inos-

protezione ampia e continua lungo tutta la lunghezza del nastro

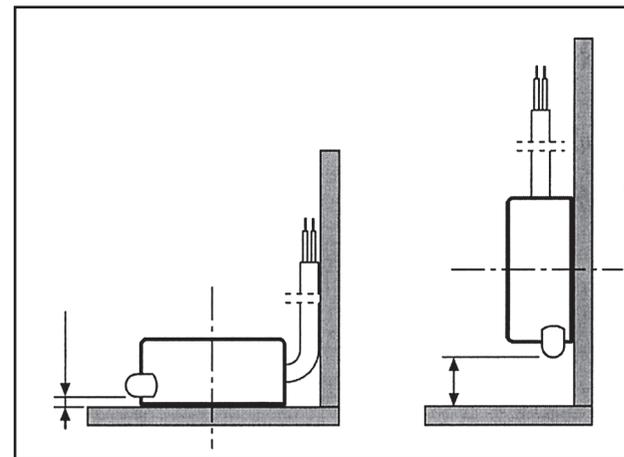


sonda puntiforme senza naso retrattile

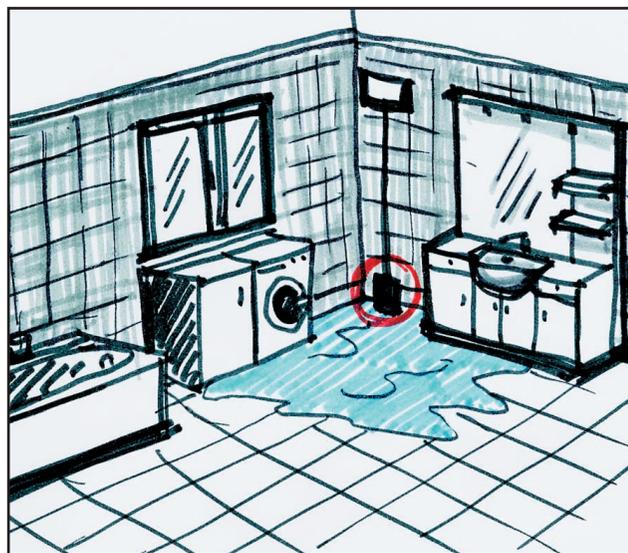
sonda puntiforme con naso retrattile



sonda lineare a nastro



sonda puntiforme ad altezza regolabile



monitoraggio di perdita d'acqua in bagno

sidabile ed un cavetto elettrico di collegamento all'unità elettrica. La resistenza intrinseca ai due elettrodi, comune a queste due sonde, è variabile in funzione della presenza d'acqua. La variazione di resistenza tra i due elettrodi, in caso d'allagamento, provoca un allarme.

rileva la presenza di acqua puntualmente

Sensore ottico rilevatore di liquidi

Un raggio calibrato sulla frequenza di risonanza delle molecole d'acqua permette di rilevare la presenza di qualsiasi liquido contenente molecole d'acqua (incolore o colorata, limpida o torbida) attraverso la parete di un qualsiasi recipiente anche di colore scuro; quest'ultimo trova ideale applicazione nel rilevare la presenza d'acqua anche in quantità minime e non viene destinato tanto per usi domestici ma piuttosto per usi industriali (come sensore di livello massimo di liquidi dall'esterno di qualsiasi contenitore trasparente).

viene destinato non tanto ad usi domestici quanto più industriali



chiusura dell'elettrovalvola in caso di allarme

Modalità e criteri di installazione

I rilevatori anti-allagamento possono essere collegati o meno ad una centralina intelligente. In quest'ultimo caso, nella condizione normale di funzionamento (rilevatore acceso e non in allarme) il relè in uscita è aperto. Quando il livello dell'acqua raggiunge i due poli del sensore, il rilevatore commuta l'uscita del relè, chiude il contatto ed accende le segnalazioni del pannello frontale. I contatti di uscita del relè possono essere utilizzati per comandare una valvola di intercettazione o una pompa che provveda allo svuotamento dell'acqua accumulata sul pavimento. In alternativa il contatto elettrico può invece essere collegato ad un'apparecchiatura dotata di sistema di comunicazione BUS, che provvederà a trasmettere l'allarme al PC di telegestione.

rilevatore non collegato alla centrale intelligente

rilevatore collegato alla centrale intelligente

ripristino manuale

Se il livello dell'acqua ritorna sotto i due poli del sensore, il contatto si riapre e la segnalazione di presenza allarme si spegne, è possibile tuttavia fare in modo che il relè rimanga in allarme fino all'intervento manuale di un operatore che riporti il rilevatore in condizione di riposo.

Il ripristino manuale garantisce una presa di coscienza dell'avvenuto allarme e una sicurezza maggiore di ripristinata situazione di normalità.

Le zone più esposte a fenomeni di allagamento sono i bagni, la cucina, la lavanderia e la cabina idrica.

Sarà opportuno nondimeno tener conto delle perdite causate dall'impianto di riscaldamento.

Possono verificarsi perdite attraverso le tenute del rubinetto di regolazione del radiatore, ovvero della valvola di sfiato, ovvero delle giunzioni di collegamento del radiatore alle tubazioni principali dell'acqua in entrata ed in uscita. È necessario accertarsi dell'integrità dei predetti organi, specialmente al momento dell'attivazione stagionale dell'impianto.

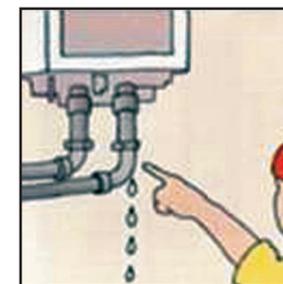
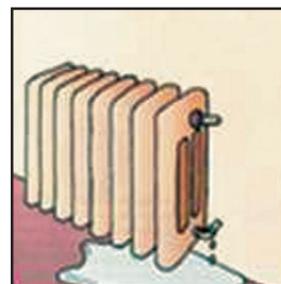
Attenzione deve essere posta anche alla tenuta delle giunzioni delle tubazioni dell'acqua dell'impianto di riscaldamento.

Il livello a cui si dovrà installare il rilevatore dipende dal modello e dalla tipologia dello stesso sia che abbia o no terminali retrattili.

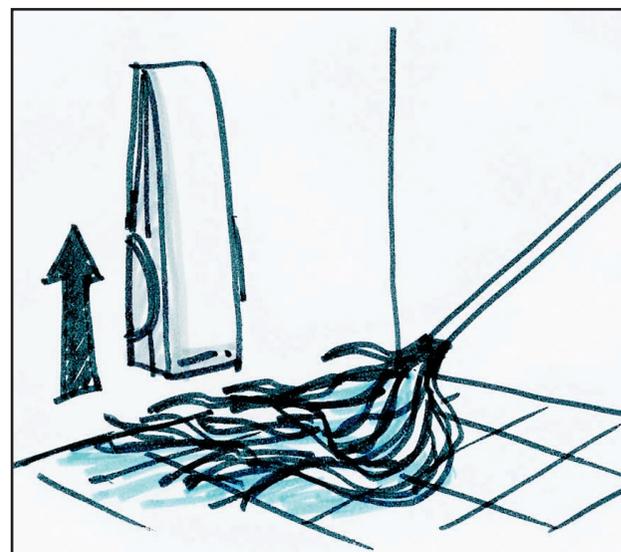
È importante non installarlo in luoghi dove la temperatura può raggiungere valori estremi. In particolare è opportuno verificare che non venga varcato il range di funzionamento del dispositivo.

Sarà opportuno valutare se le condizioni ambientali del locale dove è posizionato il sensore sono particolarmente gravose (alta umidità) e tali da generare allarmi ingiustificati. In tal caso si potrebbe ovviare al problema riducendo la sensibilità del sensore.

valutare le condizioni ambientali del locale dove viene installato



altre possibili cause di perdite d'acqua



quando si puliscono i pavimenti è necessario sollevare il rilevatore

Quando si puliscono i pavimenti è necessario sollevare il rilevatore, in modo da non far scattare inutilmente l'allarme e da proteggerlo da urti involontari e dal contatto con solventi e saponi.

Scenari di risposta del sistema di rilevazione antiallagamento

Come nel caso della rilevazione di gas anche la rilevazione di presenza di liquidi, di seguito illustrata, implica in primo luogo l'allerta (tramite allarme acustico o visivo) delle persone che stanno all'interno dell'abitazione.

Quindi un'elettrovalvola chiude le tubazioni dell'acqua per l'alloggio in cui è stata rilevata la perdita e nel contempo parte una chiamata in automatico al call center che verifica il ripristino della situazione di normalità o eventualmente l'invio di mezzi di soccorso.

Nelle situazioni in cui le perdite d'acqua possono raggiungere proporzioni maggiori può essere prevista l'entrata in funzione di un'elettropompa.

Se è presente un'elettropompa sarà opportuno prevederne lo spegnimento per eccessivo assorbimento elettrico e la presenza di un sistema di controllo affinché l'elettropompa non funzioni a secco. Questo tipo d'impianto può essere previsto in particolare in locali caldaia per grandi complessi residenziali, laddove il danno prodotto dall'allagamento risulterebbe maggiore e tale da giustificare l'investimento iniziale in un impianto di prosciugamento automatico.

Può essere opportuno avvertire il vicinato (in particolar modo chi abita sotto la zona allagata) della situazione per un intervento di soccorso e per favorire la ventilazione e dunque l'asciugatura della zona interessata.

l'allerta delle persone all'interno dell'appartamento

chiusura dell'elettrovalvola

eventuale entrata in funzione di un'elettropompa

si avverte il vicinato

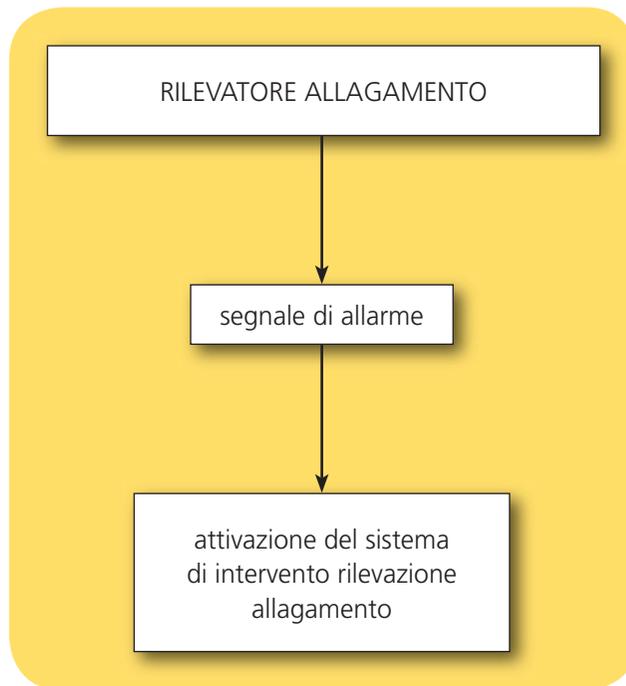


diagramma di flusso in caso di segnalazione di allagamento



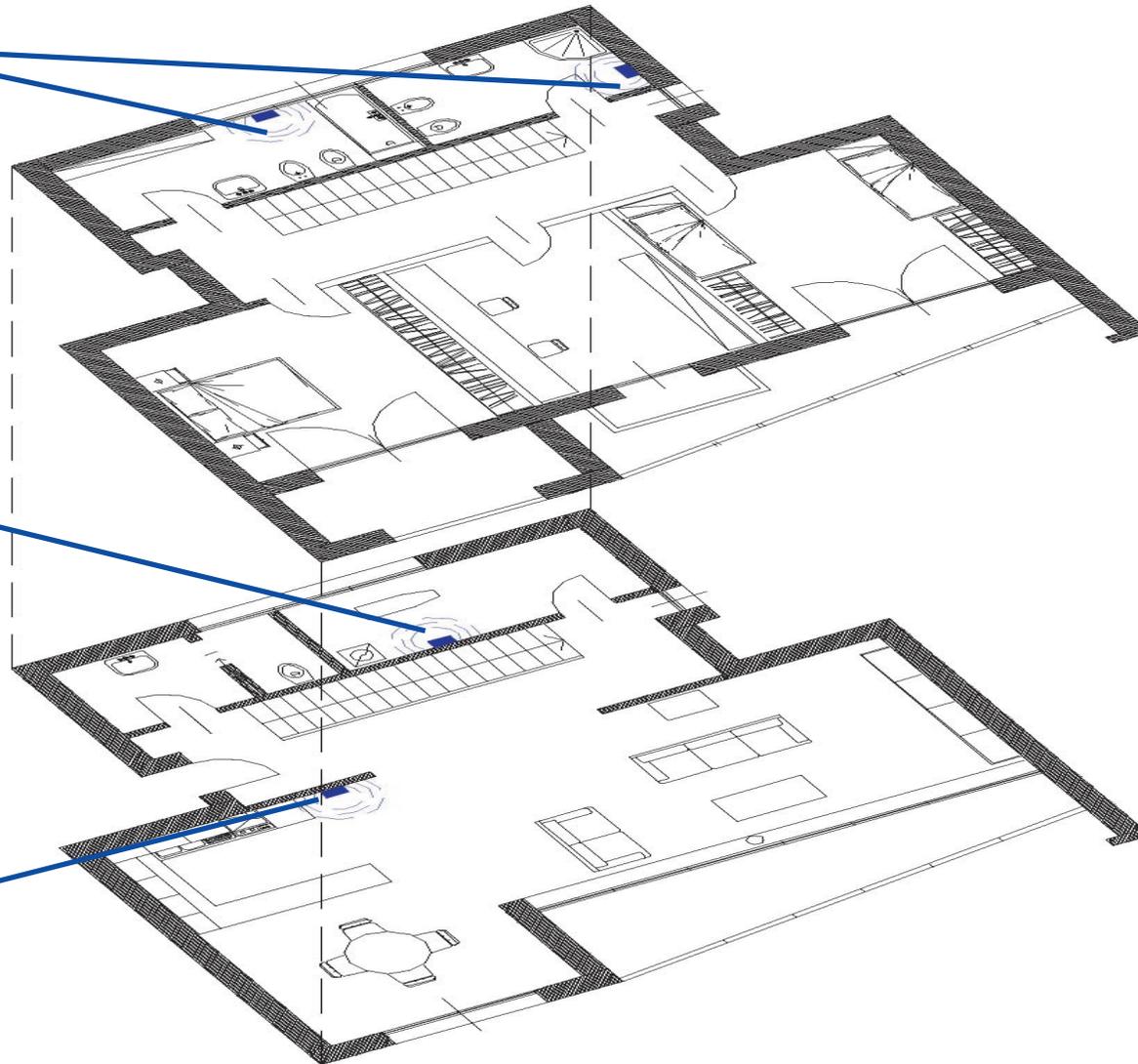
sensore antiallagamento bagno



sensore antiallagamento lavanderia



sensore antiallagamento cucina



sensore antiallagamento



risposta del sistema antiallagamento



allerta del centro di telesoccorso

7. RILEVAZIONE AUTOMATICA DI GAS

Generalità

I rilevatori di gas sono dei dispositivi che si differenziano a seconda del gas da rilevare e sono finalizzati a segnalare la presenza di gas nell'aria prima che questo raggiunga concentrazioni pericolose. In primo luogo è necessario dunque verificare se nell'abitazione in questione si faccia uso di gas GPL o metano: non solo perché i rilevatori da utilizzarsi sono di due distinte categorie, ma anche perché vanno posizionati in luoghi precisi e diametralmente opposti.

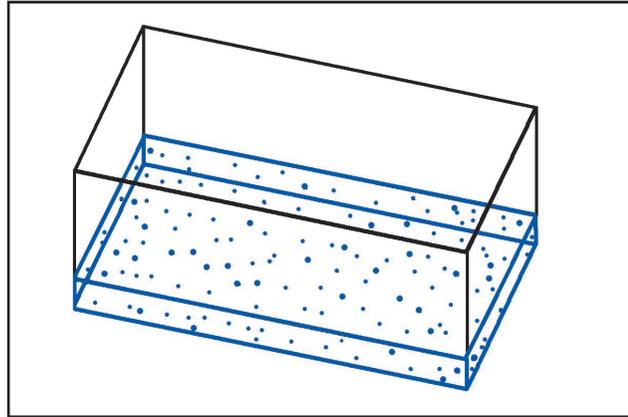
Il gas liquido, indicato con la sigla GPL, è una miscela di idrocarburi tra i quali vi sono principalmente il propano e il butano. Questi due gas passano allo stato liquido appena vengono assoggettati a pressioni non molto elevate e/o a basse temperature. Ciò ne consente l'utilizzo in quanto allo stato liquido questi gas sono facilmente trattabili e trasportabili, utilizzando recipienti a pressione (autocisterne).

Nel grande mercato del gas, in costante sviluppo, il GAS di PETROLIO LIQUEFATTO (GPL) rappresenta un'importante componente in rapido aumento, perché, oltre alla facilità di trasporto, ha un alto potere calorifico (bruciando kg 1 di GPL si ottiene tanto calore quanto se ne otterrebbe bruciando m³ 1,4 di metano oppure kW/h 14 di energia elettrica), non fa fumi, non lascia residui e la sua combustione libera prodotti non inquinanti.

Il GPL allo stato gassoso è più pesante dell'aria di una volta e mezzo e in caso di fuga tende a depositarsi in basso. Di per sé il GPL è privo d'odore ma affinché si possano avvertire facilmente eventuali fughe, lo si miscela con so-

**differenziazione tra
rilevatori
di gas GPL o metano**

**il GPL =
gas di petrolio liquefatto**



il GPL
è più pesante dell'aria e si
deposita in basso

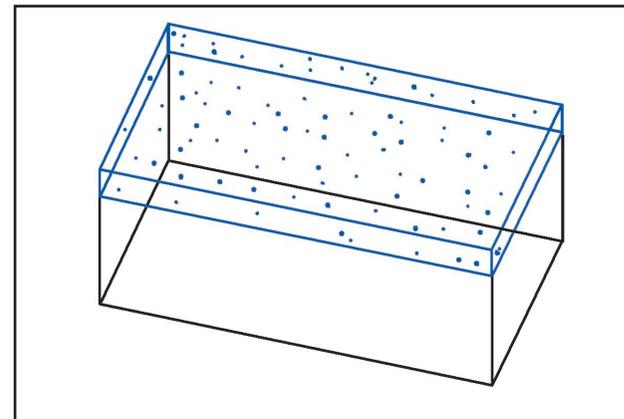
stanze che lo rendono percepibile all'olfatto. Se inspirato in un locale chiuso dove la concentrazione di ossigeno sia scesa sotto il 17% provoca asfissia.

In questi ultimi anni l'impiego del gas metano ha visto un incremento notevole: questo successo è dovuto al suo elevato potere calorifico. Per bruciare, il metano necessita di una quantità minima d'ossigeno (m^3 12 d'aria per m^3 1 di metano). Solo in queste condizioni la combustione è completa e tutto l'ossigeno ed il carbonio contenuti nel metano si uniscono all'ossigeno per produrre anidride carbonica e vapore d'acqua. Se l'aria a disposizione non è sufficiente si ha una combustione incompleta e si produce monossido di carbonio, un gas inodore e velenoso. È quindi importante che i locali dove si trovano caldaie, scaldabagni e fornelli abbiano un'apertura di ventilazione che assicuri il costante rifornimento d'ossigeno.

il metano

Quando il livello di concentrazione del gas è compreso tra il LEL (Lower Explosive Limit - UNI CEI EN 50244) e l'UEL (Upper Explosive Limit - UNI CEI 50244) ed è presente una fonte d'innesco, la miscela di gas esplose. Per il gas naturale il LEL è compreso tra circa il 4% V/V ed il 5% V/V di gas nell'aria (l'UEL è circa il 15% V/V di gas nell'aria). Inoltre la combustione, anche se completa, produce grandi quantità d'anidride carbonica, un gas che di per sé non è velenoso, ma rende l'aria povera d'ossigeno e non respirabile. I prodotti della combustione devono quindi essere evacuati.

Il metano è un gas inodore, ma prima di venir immesso nella rete di distribuzione cittadina viene arricchito con sostanze che gli diano quel tipico odore che rende più semplice individuare perdite potenzialmente pericolose. La maggior parte delle persone può identificare questo odore a livelli piuttosto bassi di concentrazione (LEL 2%



il metano essendo più leggero dell'aria si deposita in alto

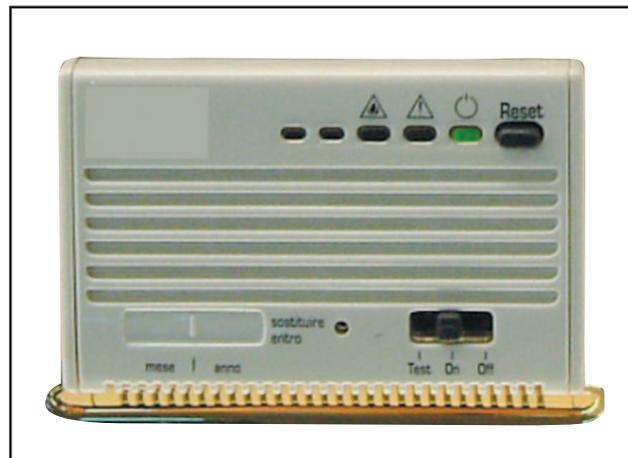
o inferiore) ma alcuni disturbi di carattere medico e l'età avanzata possono portare ad una riduzione delle capacità olfattive.

Per rendere più sicura e attendibile la rilevazione è possibile oggi avvalersi di rilevatori di gas che segnalino con un allarme il superamento delle soglie di sicurezza e interrompano il flusso del gas tramite la chiusura di un'opportuna elettrovalvola posta in prossimità del contatore.

Le caratteristiche prestazionali del rilevatore di gas metano o GPL contenute nel capitolato del "Pacchetto domotico" della Provincia Autonoma di Trento sono come di seguito riportate.

Rilevatore che avverte la presenza di elementi gassosi per uso domestico tossici e nocivi (gas metano, gpl o gas da città), dotato di sensore a semiconduttore o catalitico atto all'avvertimento in caso di presenza di CH₄ o GPL ad una concentrazione tale da non procurare pericolo di esplosione. Da installarsi nella zona più idonea dell'appartamento a seconda del gas dell'impianto.

voce di capitolato tecnico del "pacchetto domotico" della Provincia Autonoma di Trento



rilevatori di gas

Dati tecnici:

- Corpo in materiale antiurto.
- Naso di rilevazione per gas metano o GPL a semiconduttore o catalitico.
- Sistema di controllo del corretto funzionamento e per la presenza di tensione.
- Trasmissione di tipo filare, tramite onde radio o infrarosso.
- Soglia di intervento al raggiungimento per un rapporto volumetrico compreso tra il 3% ed il 20% del LIE del gas.
- Certificazione CE ed in conformità con le norme vigenti.

Modalità di funzionamento

Il primo sensore di gas utilizzato commercialmente risale al 1923: era costituito da un filo di platino mantenuto ad alta temperatura per mezzo della corrente elettrica, in grado di rilevare gas combustibili attraverso una reazione catalitica. Nel '59 si riuscì a migliorarne la sensibilità usando catalizzatori più efficienti (allumina addizionata con palladio), mentre nel '61 si introdusse la misura della temperatura del sensore tramite termistore. La versione attuale del sensore catalitico (pellistore) è stata ampiamente usata nelle più svariate applicazioni. L'impiego su larga scala dei sensori di gas si deve anche alla tecnologia a semiconduttore.

A queste due tecniche principali se ne affiancano altre commercialmente meno comuni come i sensori ad infrarosso, gli spettrometri, i gas cromatografi. Questi metodi sono i più precisi esistenti in commercio, consentono una rilevazione continuativa, ma il loro costo estremamente rilevante ne giustifica l'uso solo per particolari applicazioni industriali specialistiche.

Altra tecnica è quella dei tubi di rilevazione sono basati sul cambiamento di colore provocato dalla reazione chimica fra il gas ed il contenuto del tubo. È un metodo quantitativamente preciso, ma presenta il grosso svantaggio di un solo utilizzo. Risulta quindi possibile una rilevazione per campionamento ma non per una rilevazione continuata.

Sensore Catalitico

Questo sensore basa il suo funzionamento sulla variazione di temperatura prodotta dalla combustione catalitica di un rilevatore a filo di platino. Perché il sistema funzioni correttamente è necessaria una certa padronanza tecnica e bisogna ricorrere all'utilizzo di amplificatori relativamente costosi per garantire un corretto utilizzo.

Il sensore catalitico rimane il tipo di rilevatore più usato perché unisce ad un'elevata selettività e sensibilità, anche a bassissimi livelli di concentrazione, un costo contenuto.

I sensori catalitici vengono utilizzati principalmente per la rilevazione di gas esplosivi, sia per una strumentazione di tipo fisso che portatile e si dividono in due grandi categorie: il sensore catalitico di tipo K ed il sensore catalitico di tipo Pellistor.

Sensore catalitico di tipo K

Il sensore catalitico di tipo K trova applicazione principalmente in ambienti civili ed è utilizzato per la rilevazione di basse concentrazioni di gas Metano o GPL.

Sensore catalitico di tipo Pellistor

Il sensore catalitico di tipo Pellistor è utilizzato principalmente in ambiente industriale per la rilevazione di Metano, GPL e altri gas quali l'Idrogeno e l'Acetilene.

Il principio di funzionamento del sensore catalitico è quello dell'elettrocatalisi. In sostanza viene riscaldato un sottile filamento di platino per effetto della corrente che lo percorre fino a quando questo non abbia raggiunto una temperatura di 550 °C. Il contatto con una miscela aria-gas causa l'ossidazione dei corpi combustibili presenti e determina l'aumento della temperatura del filo in funzione della quantità di calore che deriva da questo processo.

L'incremento di temperatura comporta una variazione della resistenza elettrica che risulterà a sua volta proporzionale alla concentrazione del gas presente. All'interno del sensore viene inserito un secondo filamento, insensibile alla presenza di gas, per evitare di commettere errori nelle misurazioni dovuti alla dipendenza del segnale elettrico di uscita dalla temperatura e dall'ambiente in cui il sensore

**l'evoluzione
del rilevatore di gas**

**rilevatori di gas
commercialmente
meno comuni**

**principio
di funzionamento**

l'avvelenamento del catalizzatore

si trova ad operare. I due filamenti vanno così a costituire un circuito da cui si potrà ricavare la compensazione delle variazioni di temperatura e d'umidità ambientale.

È bene ora prendere in esame alcune delle cause di malfunzionamento dei sensori catalitici, come la vita del sensore o la possibilità che questo si stari. Particolari sostanze, eventualmente presenti nell'atmosfera in cui il sensore opera, possono degradare il catalizzatore e quindi causare una riduzione della sua sensibilità. Questa problematica estremamente complessa, nell'ambito dei sensori catalitici è comunemente chiamata Avvelenamento del Catalizzatore. Gli effetti nocivi di sostanze quali siliconi, composti solforici e alogeni possono essere temporanei o, nel caso peggiore ma non certo remoto, alterare permanentemente la sensibilità del sensore. Nel caso in cui il sensore sia da collocarsi proprio in un'atmosfera nociva per il catalizzatore debbono essere prese delle contromisure sia da parte dell'installatore costruttore sia da parte del costruttore. Un parametro importante di cui occorre tenere conto è la vita media del sensore. Nella maggioranza dei casi la degradazione, in genere lenta, dell'elemento sensibile è dovuta a tre cause fondamentali:

- il sensore è stato sottoposto per un lasso di tempo troppo elevato a concentrazioni estreme di gas;
- il sensore ha subito degli shock meccanici che ne hanno determinato danni irreparabili;
- il filo caldo è stato percorso da una corrente troppo elevata perchè non sono state rispettate le caratteristiche elettriche specificate dal costruttore.

La prima e la terza causa possono essere evitate grazie ad un progetto scrupoloso della parte elettrica e meccanica. Per la seconda causa invece l'unica soluzione è la sostituzione del sensore al termine del periodo di vita dichiarato dal costruttore (di norma ogni 4-5 anni).

cause del degrado dell'elemento sensibile

Sensore a Semiconduttore

Il sensore a semiconduttore viene utilizzato per la rilevazione di alcuni tipi gas unicamente in applicazioni industriali. Per questa seconda tipologia di sensori di gas viene utilizzato un semiconduttore sintetizzato composto per la maggior parte da ossidi, il quale viene mantenuto ad una temperatura di circa 450° C da un elemento riscaldante. Se viene assorbito del gas, si produce uno scambio elettronico ed una conseguente variazione nella resistenza dinamica del semiconduttore.

Modalità e criteri di installazione

Il dispositivo di *rilevazione del gas* metano deve essere installato vicino al soffitto, a m 0,30 circa da esso, a seconda del sensore utilizzato, poiché il gas metano è più leggero dell'aria e tende a concentrarsi in alto. Deve essere inoltre installato ad un'altezza maggiore rispetto a porte e finestre.

La distanza dalla presunta sorgente del gas metano non deve essere eccessiva, fino ad un massimo di m 4, a seconda del sensore, e comunque non minore di m 1. È opportuno dunque evitare l'installazione in prossimità d'apparecchiature a gas, poiché all'accensione si possono avere piccole perdite tali da generare allarmi indesiderati. L'installazione vicino a fornelli può inoltre generare allarmi dovuti a vapori di cucina e non da fughe di gas ed una contaminazione da grasso che può impedire il corretto funzionamento dell'apparecchio.

Il dispositivo di *rilevazione del gas GPL* deve essere installato il più in basso possibile, al massimo a m 0,1 dal pavimento, a seconda del sensore utilizzato, poiché il GPL è più pesante dell'aria e tende a concentrarsi verso il bas-

distanza dal soffitto

distanza dalla sorgente

distanza dal pavimento

so. Deve essere inoltre installato ad un'altezza maggiore rispetto a porte e finestre. È opportuno scegliere un punto in cui i movimenti d'aria non siano ostacolati da mobili od altre barriere e comunque non esposto ad impatti o spruzzi durante le normali operazioni di pulizia. Un apparecchio con allarme a riarmo manuale dovrà trovarsi in una posizione agibile.

**distanza
dalla sorgente**

Analogamente a quanto sopra specificato per il rilevatore di gas GPL la distanza dalla presunta sorgente del gas metano non deve essere eccessiva, fino ad un massimo di m 4, a seconda del sensore, e comunque non minore di m 1. È opportuno dunque evitare l'installazione in prossimità di apparecchiature a gas poiché all'accensione si possono avere piccole perdite, tali da generare allarmi indesiderati.

**criteri di installazione e
posizionamento**

Si possono fare alcune considerazioni comuni ad entrambi i due tipi di rilevatori.

È opportuno evitare l'installazione su superfici metalliche.

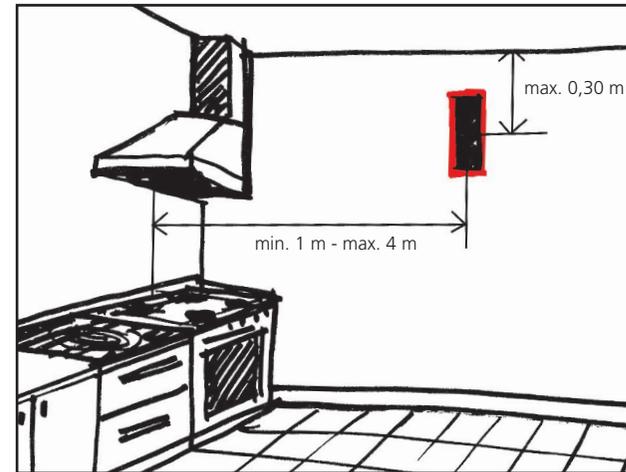
Bisogna evitare di installare il rilevatore in prossimità di porte, finestre o condotti di ventilazione (poiché il flusso d'aria in queste zone può essere elevato e può ridurre localmente la concentrazione di gas).

Il rilevatore non deve essere installato in condizioni critiche in relazione alla temperatura di funzionamento, in particolare in un'area nella quale la temperatura può scendere al di sotto di -10°C o superare i 40°C .

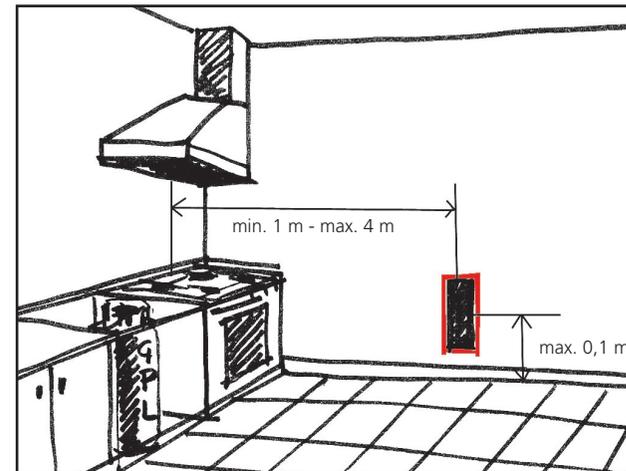
In ogni caso il rilevatore non deve essere installato in uno spazio chiuso, per esempio in un armadio o dietro una tenda, né direttamente sopra il lavello, in un locale umido o in un luogo dove la sporcizia e la polvere possano bloccare il sensore.

**bisogna garantire
un'alimentazione
continua**

Per garantire la massima sicurezza deve essere prevista un'alimentazione continua. La rimozione della batteria o

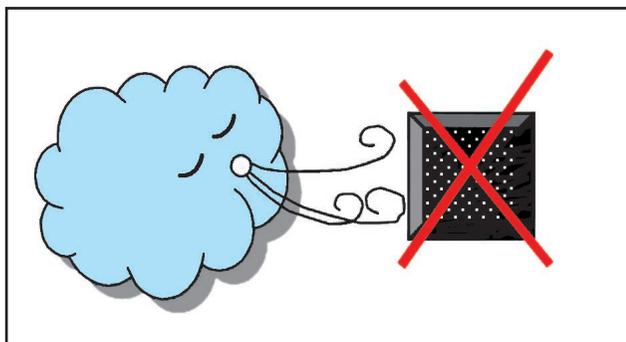


posizione corretta per
l'installazione del rilevatore
di gas metano

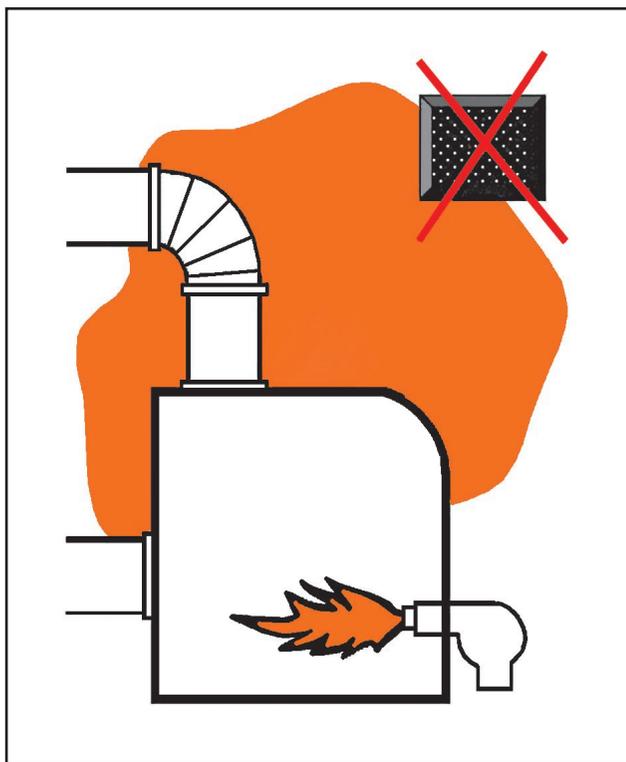


posizione corretta per
l'installazione del rilevatore
di gas GPL

evitare l'installazione in
prossimità di porte, finestre
o condotti di ventilazione



evitare la collocazione in
prossimità della caldaia
e dei fornelli



l'interruzione dell'alimentazione in condizioni di allarme possono provocare scintille e dunque pericolo.

È importante informare l'utente circa il ciclo di vita del sensore, data di sostituzione, e sulla vita delle batterie, con le istruzioni per la relativa sostituzione.

In caso di malfunzionamento, segnalato dall'apposito LED, è opportuno l'intervento di personale specializzato.

Se è necessario rimuovere tracce di polvere sulle feritoie si raccomanda di staccare l'alimentazione elettrica.

Per evitare falsi allarmi o malfunzionamenti l'apparecchio deve essere utilizzato in ambienti dove non vengano adoperate bombolette spray o sostanze solventi e posizionato correttamente.

Secondo la UNI CEI 70028 il valore soglia di intervento per un rilevatore di gas deve essere compreso tra il 5% ed il 20% del LIE.

Per il gas naturale il LEL è compreso tra il 4% del V/V ed il 5% del V/V di gas nell'aria mentre per il GPL il LEL è compreso tra l'1% ed il 2% del V/V di gas nell'aria.

Questa norma è stata sostituita dalla UNI CEI EN 50194 (entrata in vigore dal 1° agosto 2002) che prescrive tra l'altro un abbassamento della soglia di intervento del rilevatore dal 5% al 3%.

Per il gas metano il LEL è del 5% secondo UNI CEI 70028; inoltre l'allegato A della EN 5004:1991 riporta un elenco di livelli di infiammabilità che sono internazionalmente considerati la base per le prove di tipo dei dispositivi. Le prescrizioni di legge nazionali possono in ogni modo usare valori diversi per il LEL d'alcune sostanze quali, per esempio metano e propano.

Un altro fattore di cui tener conto è che il rilevatore misura una situazione locale, puntuale, relativa alla concentrazione di gas nell'intorno del rilevatore, mentre il limite inferiore di esplosività fa riferimento alla situazione nella

**soglia a cui il rilevatore
deve scattare**

**il rilevatore misura una
situazione locale**

globalità del locale monitorato. Poiché il rilevatore di gas metano deve essere montato a soffitto, trovandosi ivi la maggior concentrazione di CH₄ più leggera dell'aria, si troverà nella situazione più sfavorevole e risponderà ad una situazione abbondantemente a favore di sicurezza.

Bisogna inoltre considerare la problematica legata alla selettività del rilevatore: inizialmente veniva rilevata un'ampia gamma di gas, con scarsa selettività nei confronti del componente da misurare. Questo comportava falsi allarmi ed una scarsa efficienza degli apparecchi. Oggi la situazione sta cambiando, poiché si stanno introducendo delle migliori tecnologie volte ad operare a livello di principio di funzionamento. Attualmente infatti i rilevatori sono in grado di monitorare la presenza di un gas in relazione alla diminuzione di particelle di ossigeno presenti in una camera di misura. Ma questo procedimento non è atto alla determinazione del tipo di gas presente. Esistono a tale scopo delle tabelle di conversione che convertono il dato rilevato nella percentuale del gas (noto), presente in loco.

La sensibilità e la staratura dei rilevatori nel tempo è un altro fattore determinante per un corretto funzionamento. Questa può essere causata anche dalla presenza di grasso derivante dalla zona cottura, o da polveri. La frequenza con cui bisogna verificare la manutenzione dei dispositivi e la perdita di sensibilità degli stessi è un fattore non espresso con correttezza nemmeno nelle norme dedicate.

Molte cucine sono dotate di ventilatore o estrattore ma, come sottolineato anche nella UNI 50244 l'attivazione di tali impianti da parte del rilevatore di gas non è appropriata poiché il motore elettrico potrebbe essere posto all'interno del flusso d'aria che potrebbe contenere combustibile. Un tale apparecchio di estrazione potrebbe inoltre provocare scintille e quindi pericolo di accensione.

la selettività
del rilevatore

sensibilità e staratura

cucine dotate
di ventilatore o estrattore



diagramma di flusso del sistema di rilevazione gas

Scenario di risposta del sistema di rilevazione di gas

Lo scopo di un sistema di rilevazione di gas è quello di mantenere l'ambiente domestico in una situazione comunque lontana dalla soglia di pericolo di esplosione. L'origine più probabile di una fuga di gas in ambienti domestici è rappresentata dagli apparecchi e dai collegamenti tra questi e l'installazione fissa degli edifici. Gli apparecchi sono la fonte più comune di fughe, in quanto possono essere spostati e danneggiati. Un'altra causa di emissione di gas è costituita dall'estinzione di una fiamma o della sua mancata accensione.

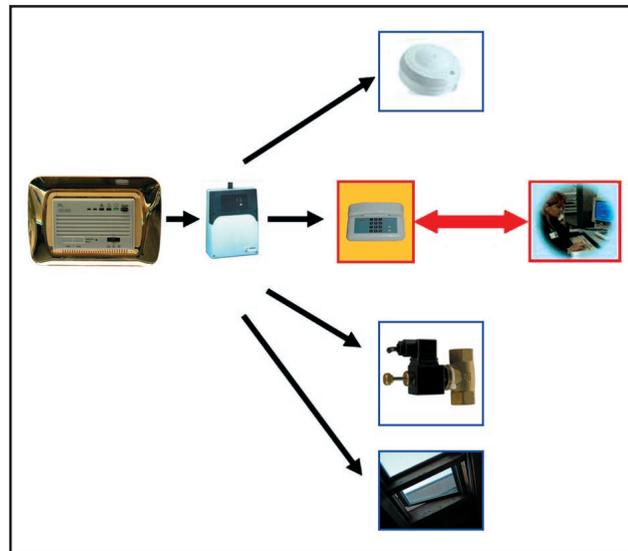
Il sistema di distribuzione fisso all'interno dell'edificio, è generalmente impermeabile ai gas (salvo danneggiamento delle tubazioni o dell'edificio). La distribuzione e la concentrazione del gas in una stanza dipende dalle sue dimensioni, dal grado di ventilazione e dalla distribuzione interna dell'edificio (locali multipli o isolati). L'installazione e la messa fuori servizio del rilevatore di gas deve essere effettuata da personale competente ai sensi della Legge 46/90.

Il sistema di rilevazione di gas consente di azionare una serie d'interventi per interrompere in primo luogo l'erogazione del gas, quindi per avvertire dell'avvenuto allarme gli abitanti (con allarmi acustici e visivi) ed in ultimo per favorire l'aerazione del locale.

Per questo è stato previsto un solo scenario che comporti per l'appunto l'attivazione della segnalazione di allarme (che dovrà essere studiata in relazione alla conformazione dell'alloggio), l'interruzione dell'erogazione tramite elettrovalvola, l'apertura automatica dei serramenti, dove automatizzati, e la chiamata in automatico al call center, per verificare la situazione ed eventualmente un intervento di soccorso.

origine
delle fughe di gas

interventi per
interrompere
l'erogazione di gas



risposta del sistema di
rilevazione automatico di
presenza gas



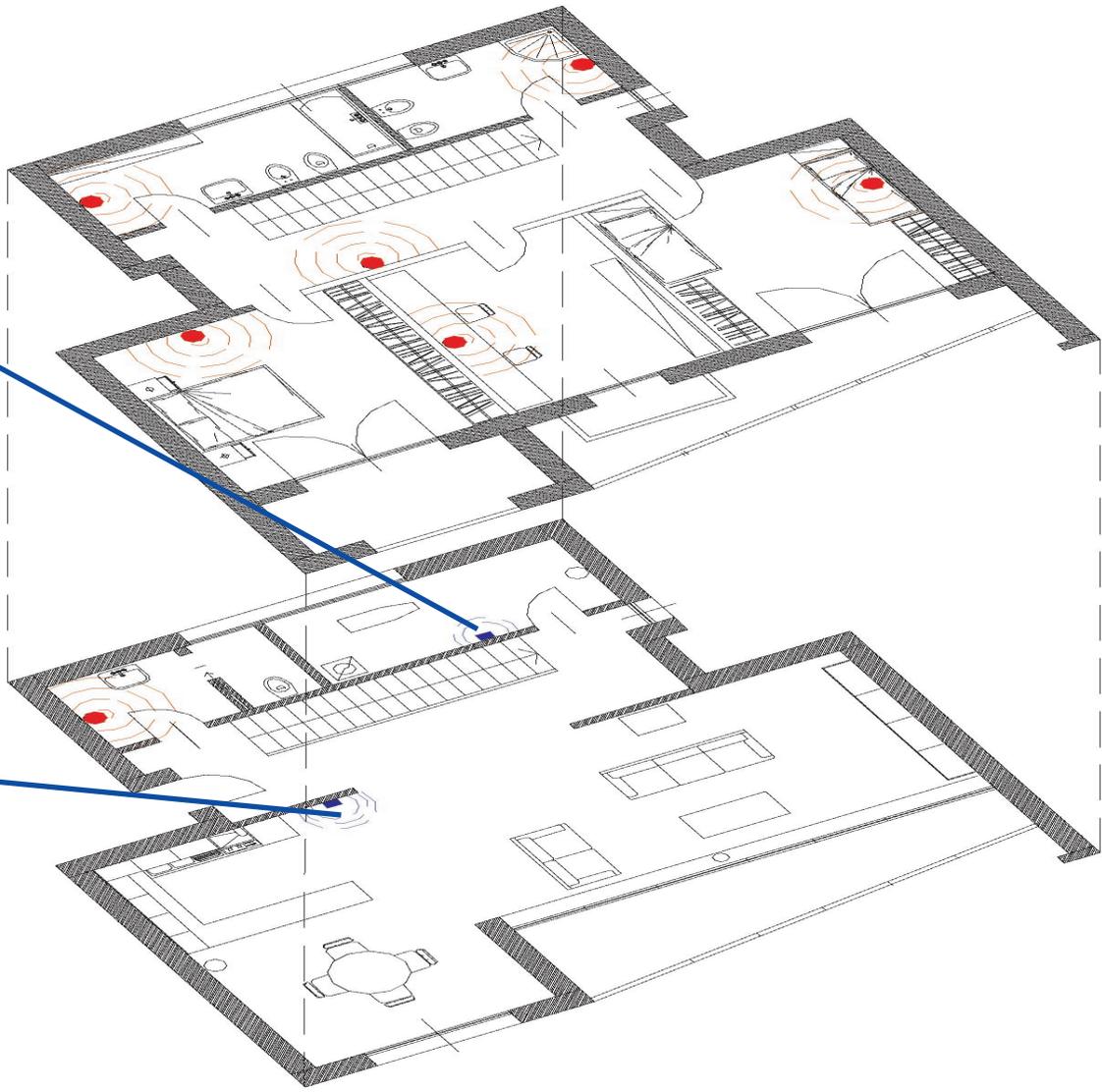
rilevatore gas



risposta del sistema di rilevazione gas



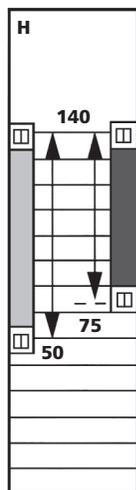
allerta del centro di telesoccorso



rilevatore gas caldaia

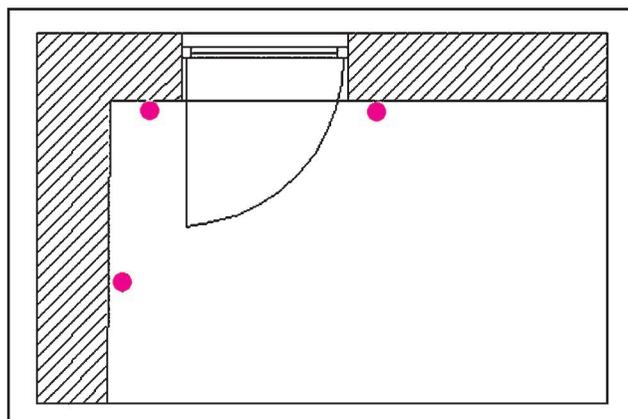


rilevatore gas cucina



altezza interruttore

esempi nell'automazione di porte e finestre



il comando deve essere collocato nella posizione corretta rispetto al verso di apertura della porta

8. TECNOLOGIE DI SUPPORTO ALLE PROBLEMATICHE MOTORIE E/O SANITARIE DELL'UTENTE

Automazione dei serramenti

Per l'anziano od il disabile può essere utile introdurre dei dispositivi che permettano di azionare l'apertura e la chiusura di serramenti e sistemi d'oscuramento in modo automatico: basti pensare allo sforzo richiesto per alzare le tapparelle o per aprire e chiudere gli scuri, sporgendosi pericolosamente dalle finestre.

L'automazione può essere ottenuta tramite:

- comando a parete (strategica risulterà la posizione dei comandi);
- comando a distanza (vocale, a infrarossi, od onde radio).

comandi a parete o a distanza

Modalità e criteri di installazione

Per quanto riguarda il comando a parete, a seconda del tipo di serramento azionato, sia esso una porta o una finestra, un serramento ad una o più ante, del locale in cui si trova e del numero, sarà opportuno adottare delle strategie di installazione diverse.

In generale si può affermare che il comando dovrà essere collocato in una posizione tale da non porsi in conflitto col verso di apertura del serramento stesso, sia esso porta, finestra o portafinestra.

Si rimanda a tale proposito a quanto descritto nel capitolo delle porte blindate in relazione agli spazi di manovra anche per il disabile.

L'altezza dell'interruttore è compresa tra i 50 ed i 140 cm dal pavimento, come consigliato dal DM 14 giugno 1989.

posizione relativa porta-interruttore di comando

Sono inoltre da tener presenti una serie di accorgimenti in relazione ai diversi ambienti che compongono l'abitazione.

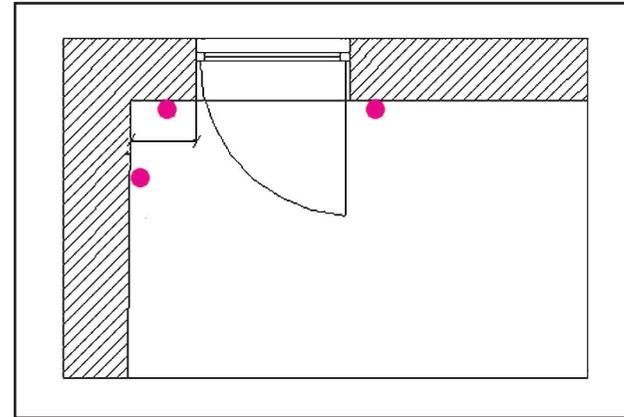
Nella zona pranzo/soggiorno, se sono presenti più di una porta finestra/finestra, si può collocare un interruttore in prossimità di ciascun infisso più un comando da pulsantiera generale nei pressi della porta d'accesso alla zona giorno. In quest'ultimo caso si dovrà fare in modo che sia chiaro e comprensibile l'oggetto manovrato dal singolo interruttore, vuoi con una corrispondenza tra posizione degli interruttori e dei serramenti, vuoi con l'ausilio di tasti iconografici o descrizioni. Le soluzioni più all'avanguardia prevedono l'uso anche di touch screen, che riportino una pianta stilizzata dell'appartamento con indicati chiaramente i serramenti motorizzati.

Nell'esempio riportato in figura, che vuole trasmettere concetti e metodi per la risoluzione senza ricadere nel caso specifico rappresentato, come tutte le illustrazioni esplicative di questo manuale, è indicata la presenza opzionale del comando centralizzato, che regoli l'oscuramento della lunga serie vetrata che illumina la zona giorno, invece di una molteplicità di comandi singoli disseminati nella sala.

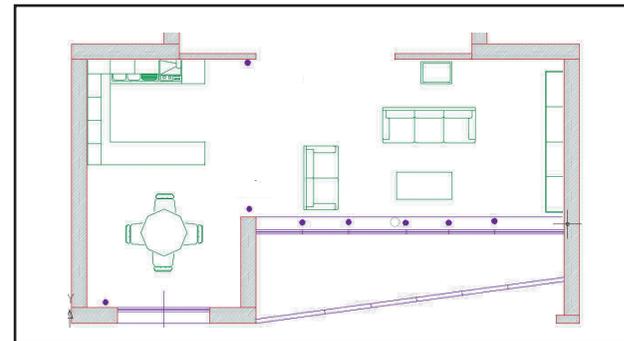
Il luogo più opportuno in cui posizionare tale comando centralizzato è accanto all'accesso della zona giorno, poiché consente la contemporanea regolazione dei sistemi di oscuramento e il grado d'illuminazione artificiale richiesto: se prima di uscire si era infatti deciso per esempio di chiudere tutte le tapparelle si rientrerà poi in casa trovando una situazione d'oscurità. È allora opportuno che il comando sia raggiungibile tramite il minor percorso possibile, analogamente a quanto viene raccomandato per i comandi delle luci.

**corrispondenza
tra comando e infisso
manovrato**

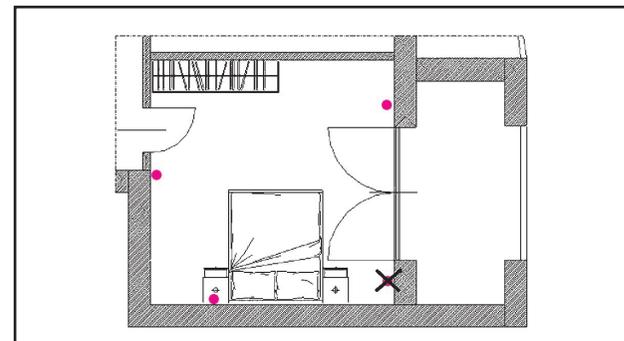
**comando centralizzato:
posizione e funzione**



il comando deve essere
collocato ad una distanza
minima dalla parete

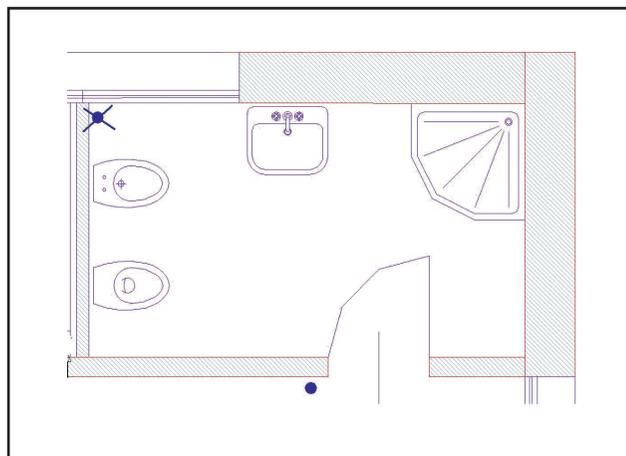


posizione dei comandi nella
zona giorno



posizione dei comandi in
camera da letto

comandi all'esterno della porta



Può essere inoltre previsto un pulsante per l'apertura/chiusura generale di tutti gli infissi dell'alloggio posizionato in due posizioni strategiche:

- accanto alla porta di ingresso;
- accanto al letto.

In tal modo si può assicurare la sicurezza di tutto l'appartamento prima di uscire, nel primo caso e prima di addormentarsi nel secondo.

Nella camera da letto è presente in genere un'unica finestra: in tal caso potrà essere prevista la doppia opzione del comando in prossimità o della porta di accesso o dell'infisso. Non mancheranno poi i deviatori vicino al letto. È utile che questi ultimi interruttori prevedano anche la funzione chiudi tutto e spegni tutto, come sopra accennato, per assicurare all'anziano la sicurezza dell'intero appartamento prima di coricarsi: è il caso dello scenario "buona notte".

camera da letto:
deviatori vicino al letto e
scenario "buona notte"

Un comando generale dalle analoghe funzioni andrà collocato alla porta di ingresso, per assicurare la completa sicurezza dell'appartamento prima di uscire.

Bisognerà aver premura di non posizionare mai gli interruttori in luoghi che lascino per così dire intrappolato l'utente, come riportato nell'immagine esemplificativa che segue.

In bagno, se finestrato, i comandi saranno collocati all'esterno della porta di accesso, in prossimità degli interruttori luce. Da evitarsi ancora una volta le posizioni difficilmente raggiungibili, anche in relazione alla collocazione dei sanitari.

Il seguente specchio riassuntivo riporta in sintesi le osservazioni fin qui discusse sul posizionamento degli interruttori, assegnando un punteggio maggiore alla soluzione progettuale ritenuta più consona.

bagno

LOCALE	FINESTRA	PORTA	ALTRO
Soggiorno	1	2	interruttore generale 3
Letto	1	3	accanto a deviatore letto 3
Bagno	1	3	esterno porta 3

tabellina per la valutazione comparativa della posizione dei comandi nelle varie stanze

Automazione del sistema di illuminazione

Un'altra tecnologia di supporto alle problematiche motorie dell'utente è data dall'introduzione di comandi a parete o a distanza (tramite telecomando ad infrarossi o comando vocale) per l'accensione e lo spegnimento delle luci.

automazione
delle luci

Questa tecnologia risulta in particolare utile laddove siano stati previsti degli "scenari luminosi" all'interno dell'abitazione. L'idea di scenario è svincolata dal concetto tradizionale di comando luce, che vede automaticamente associata alla pressione di un interruttore l'accensione della lampada corrispondente. C'è invece la volontà di orchestrare vere e proprie coreografie domestiche, con cui si intende ottenere una regolazione luminosa in sintonia con la situazione e la fruizione momentanea dell'ambiente domestico: si avrà allora la situazione "relax", con luci più soffuse, "buon giorno" con l'accensione completa dell'impianto di illuminazione, "buona notte" per lo spegnimento totale o l'accensione di luci in posizione strategica per non muoversi alla cieca, ecc. Questo tipo di gestione prevede comunque la presenza di punti luce diffusi, in contrasto con la più consueta abitudine di avere un'unica luce per stanza.

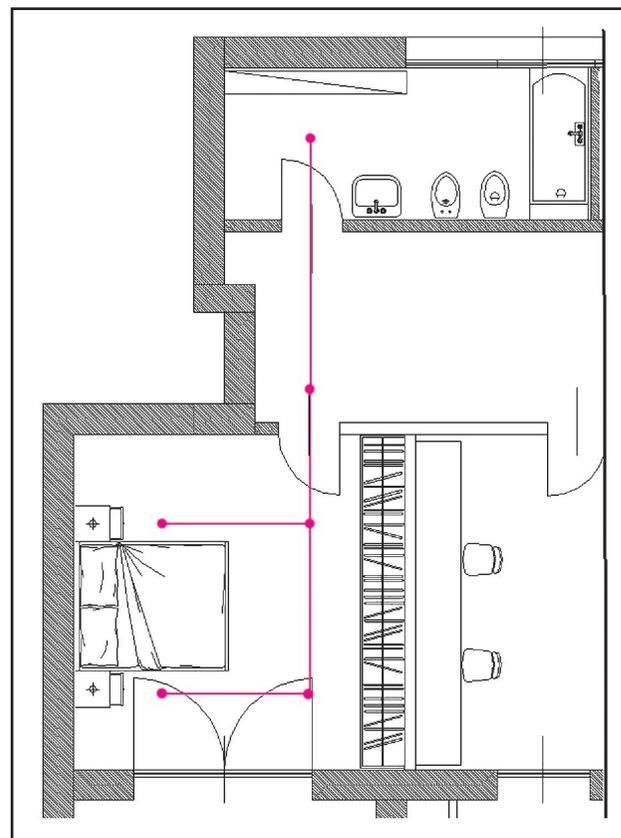
creazione
di scenari luminosi

percorso luminoso che
collegi camera da letto
e bagno

Modalità e criteri di installazione

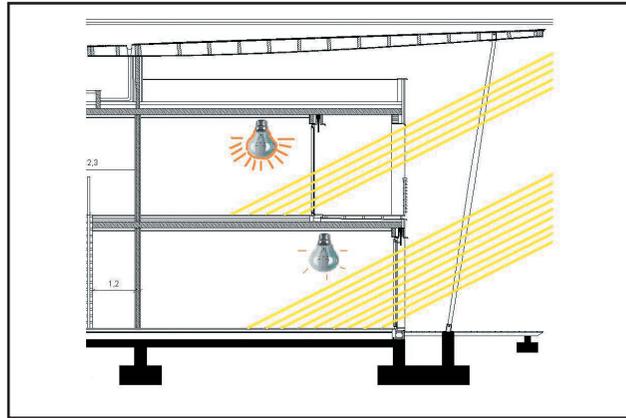
Uno scenario che può essere particolarmente utile per l'anziano è quello che prevede la possibilità di creare un percorso luminoso che colleghi camera da letto e bagno: un sensore di presenza a letto avvertirà il momento in cui l'anziano lascerà il giaciglio e farà scattare l'illuminazione della percorrenza che automaticamente si spegnerà al suo ritorno.

Più semplicemente si potrà prevedere l'accensione auto-



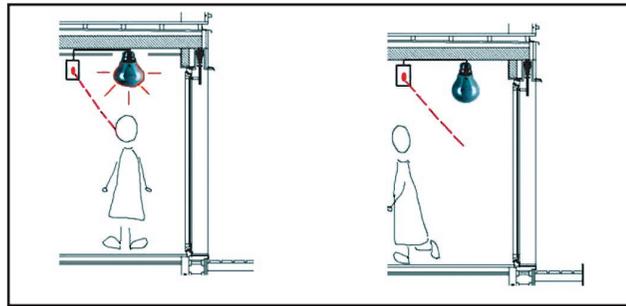
camera da letto:
deviatori vicino al letto e
scenario "buona notte"

intensità luminosa in relazione all'irraggiamento esterno ed all'inclinazione della luce incidente



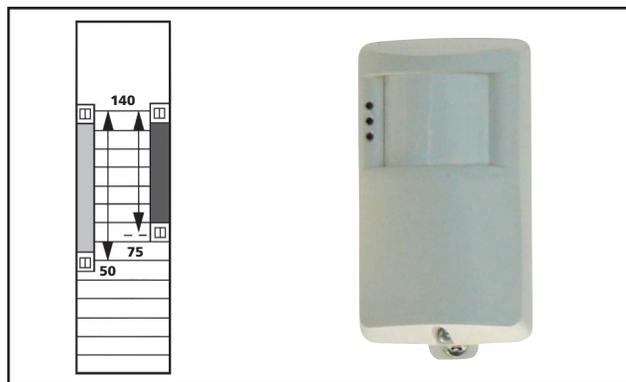
regolazione dell'intensità luminosa

sinergia tra i sensori di presenza a IR e l'impianto di illuminazione



accensione delle luci in relazione alla presenza

altezza a cui installare gli interruttori secondo il DM14/89



comando spegni tutto anche per l'impianto luci

esempio di rilevatore IR per esterno

altezza interruttori

matica della luce del bagno e di quella accanto al letto per facilitare il ritorno. Questo accorgimento può essere utile anche per non svegliare o disturbare il consorte nel sonno.

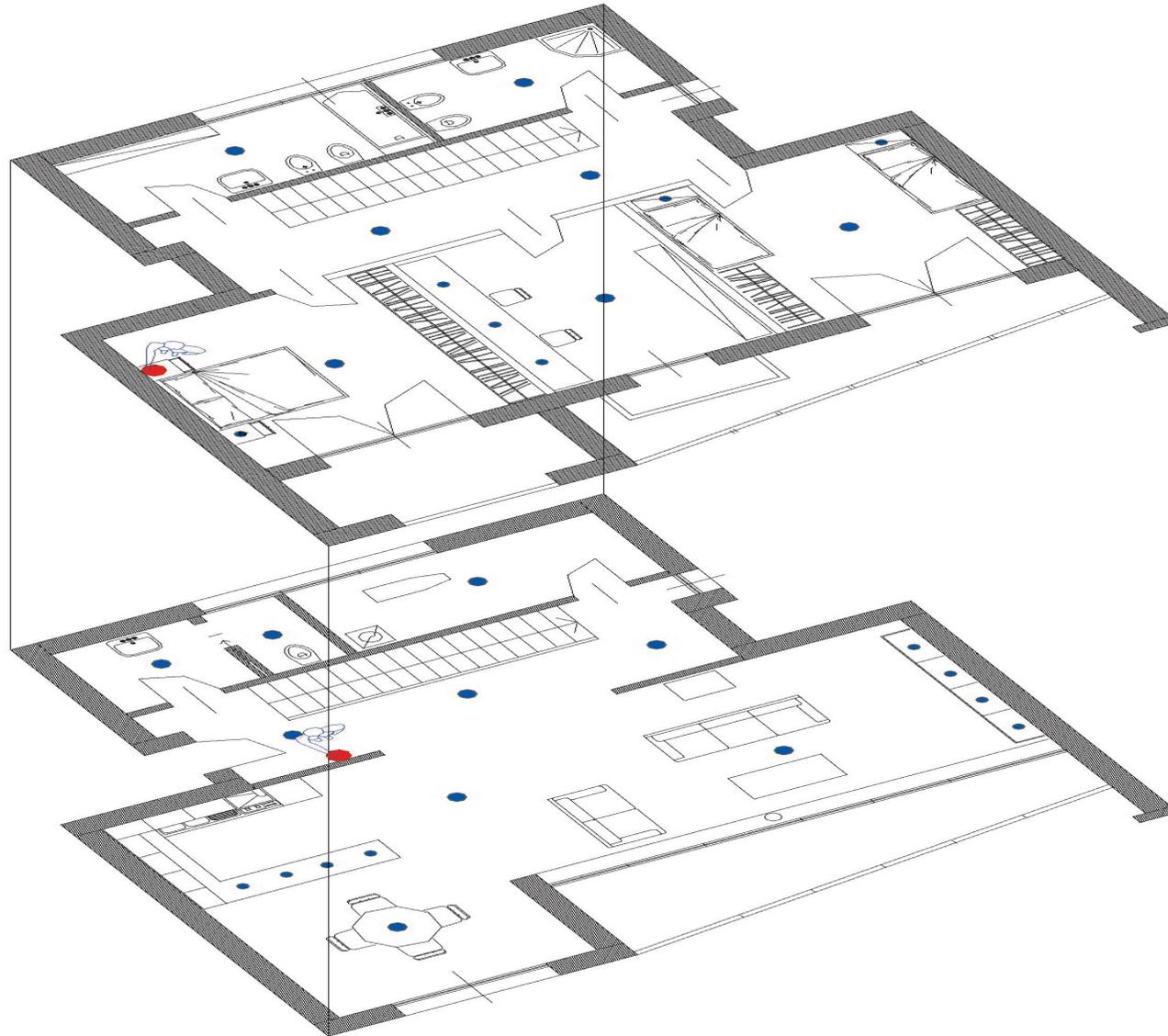
Un'altra possibile automazione dell'impianto luci può prevedere una regolazione dell'intensità luminosa, anche in relazione al grado di illuminazione della stanza interessata rispetto alla sua esposizione, all'irraggiamento esterno ed all'inclinazione della luce incidente in rapporto con l'altezza stagionale del sole. Saranno inseriti a tale scopo sensori crepuscolari che correlino per l'appunto l'intensità luminosa artificiale richiesta in relazione al grado di illuminazione naturale. Per ottimizzare il risultato si può anche pensare all'integrazione del sistema di oscuramento (chiusura/apertura delle serrande, opportuna inclinazione delle lamelle).

L'uso più oculato dell'illuminazione dovrebbe prevederne l'accensione localizzata dove vi sia l'effettiva presenza umana. Per ottenere questo risultato è possibile avvalersi di sensori di presenza ad infrarossi correlati con un sistema di accensione automatico.

L'applicazione che sfrutta la sinergia tra sensori di presenza a raggi infrarossi ed impianto di illuminazione può trovare impiego non solo per il risparmio energetico ma anche per la security: l'accensione automatica di luci esterne ed interne collegate al sistema antintrusione può mettere in fuga i malintenzionati.

In ultimo sarà utile prevedere, analogamente a quanto precedentemente illustrato per l'impianto di automazione dei serramenti, dei comandi centralizzati spegni tutto in prossimità della porta di ingresso e accanto al letto.

L'altezza degli interruttori deve essere compresa tra i 50 ed i 140 centimetri come indicato da figura (DM14 giugno 1989).



9. CRONOTERMOSTATO ELETTRONICO

Generalità

La climatizzazione degli ambienti domestici è sicuramente uno dei fattori che pesano sul bilancio familiare. Una progettazione attenta al risparmio energetico dovrà comprendere, oltre allo studio di un'ottimale isolamento termico delle pareti, dell'esposizione per la migliore captazione solare, della localizzazione ed eliminazione di eventuali ponti termici, anche un attento studio della tipologia d'impianto legata al sistema domotico.

La situazione italiana evidenzia un ritardo nello sviluppo delle applicazioni di termoregolazione; solo un terzo degli impianti di riscaldamento autonomi esistenti è dotato di un minimo di strumentazione automatica.

Il controllo automatico, effettuato per mezzo di sensori, consente un monitoraggio costante della temperatura domestica ed una relativa regolazione, oltre alla verifica costante dei consumi.

Le funzioni associabili a elettrovalvola, termostati cronotermostati e sensori di temperatura sono svariate.

Con cronotermostato si intende un dispositivo che integri un termostato ambiente, un interruttore orario ed un microprocessore. Dispone normalmente di un set di programmi predefiniti e di uno o più programmi da configurare. Il display indica di norma la temperatura ambiente oppure l'orario, la temperatura impostata, la data ed il programma in funzione. I tasti funzione generalmente presenti consentono la programmazione ed il programma completo del dispositivo (data, ora, set temperature, ecc.), la forzatura dell'uscita e lo scorrimento dei dati sul display.

automazione per
il risparmio energetico



display di un
cronotermostato

Le caratteristiche prestazionali del cronotermostato contenute nel capitolato del "Pacchetto domotico" della Provincia Autonoma di Trento sono come di seguito riportate.

Cronotermostato elettronico programmabile composto da una sonda esterna che rileva il grado di calore dell'ambiente in cui è installato e riesce a monitorare la temperatura facendo intervenire il cronotermostato sulla base delle misurazioni termiche rilevate.

Una sonda collegata al termostato e dotata di un collarino da applicarsi alle tubazioni idrauliche permette di controllare la temperatura dell'acqua calda in uscita dalla caldaia.

Dati tecnici:

Cronotermostato:

- *Corpo in materiale antiurto.*
- *Display a cristalli liquidi settoriali indicante lo stato di funzionamento dell'impianto.*
- *Modalità di funzionamento con almeno due possibili programmazioni.*
- *Parametrizzazione dei dati funzionali da tastiera e da remoto.*
- *Certificazione CE ed in conformità alle norme vigenti.*

Sonda di temperatura:

- *Corpo in materiale antiurto.*
- *Sensore di rilevazione temperatura a contatto programmabile.*
- *Contatto in uscita libero per la gestione dell'allarme.*
- *Certificazione CE ed in conformità alle norme vigenti.*

Il tutto completo e compensato delle relative linee di collegamento alla centrale di comando e gestito dalla centrale di telesoccorso; nel prezzo si intende compreso di ogni onere ed accessorio necessario per la posa, i supporti di fissaggio, le linee elettriche di alimentazione e segnale,

posate in appositi sistemi di trasporto cavi, cablaggio e messa in funzione.

Modalità di funzionamento

Sistema tradizionale

Il più tradizionale sistema di controllo della temperatura in un'abitazione è quello on/off, affidato semplicemente a un termostato o un cronotermostato che siano in grado di comandare elettricamente l'accensione e lo spegnimento dell'apparecchio utilizzato per il riscaldamento (si tratti di un sistema a termosifoni, a ventilconvettori o mediante tubazioni a pavimento, soffitto o parete).

L'apparecchio atto a monitorare la temperatura deve essere collocato in un punto che rispecchi il più possibile la temperatura media dell'appartamento. Quando la temperatura scenderà sotto una soglia stabilita verrà chiuso il circuito di alimentazione che fa accendere la caldaia. Viceversa, quando la temperatura supererà nuovamente la temperatura limite si aprirà l'interruttore per ottenere lo spegnimento della stessa.

Controllo della temperatura con centrale domotica

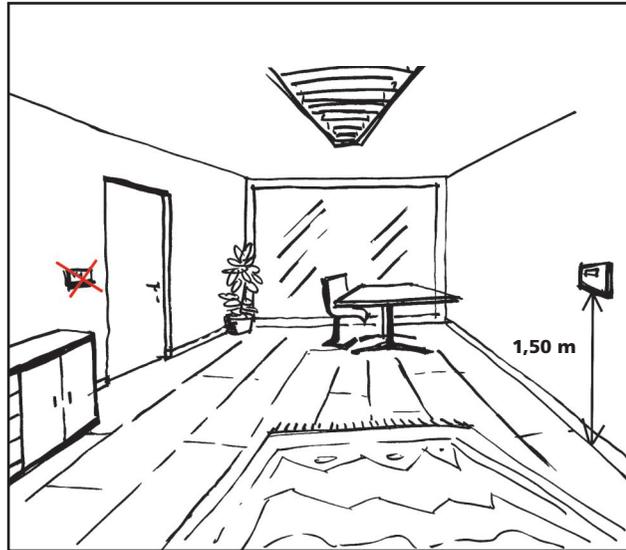
Si possono effettuare diversi tipi di controllo attraverso la regolazione automatizzata da centralina domotica dell'impianto di climatizzazione.

In particolare si possono prospettare le seguenti strategie di impiego:

- si possono prevedere scenari che pongano in relazione l'assenza in casa con lo spegnimento dell'impianto di riscaldamento oppure uno "scenario buona notte" che faccia corrispondere allo spegnimento di tutte le luci anche l'abbassamento della temperatura;

comando on/off
al superamento di una
temperatura limite

attivazione di scenari



posizione del cronotermostato all'interno dell'abitazione



postazione interna ed esterna

- ci potrà essere una regolazione con programmazione sulla centrale sia su base di evento che su cicli standard. È questo il caso della registrazione da parte del sensore di un brusco abbassamento di temperatura: ciò verrà letto da parte della centrale come l'apertura di una finestra e vi si risponderà con lo spegnimento del riscaldamento. Quando successivamente la temperatura della zona si sarà nuovamente stabilizzata si programmerà la riapertura dell'elettrovalvola di zona ripristinando la fornitura del riscaldamento.

programmazione di cicli standard

Modalità e criteri di installazione

Per un rilevamento ottimale della temperatura i cronotermostati devono essere installati:

posizione che rappresenti la temperatura media dell'abitazione

- dove c'è una regolare circolazione dell'aria;
- in una posizione che rappresenti la temperatura media dell'abitazione (a circa 1.5 m dal pavimento);
- lontano da fonti di calore (radiatori, espulsioni di aria calda, elettrodomestici che sviluppino calore); lontano da porte e finestre perché non siano investiti da correnti d'aria o da irraggiamento solare.

10. VIDEOCITOFONO

Generalità

Il video citofono è uno strumento che acquista sempre maggiore importanza in una società in cui la security è una priorità. Una delle caratteristiche indispensabili per la

importante per la security

corretta fruizione di questo strumento è un utilizzo agile, intuitivo e semplice, anche per l'anziano.

L'impianto è costituito da due diverse postazioni: posto esterno, per la ricezione dell'immagine, posto interno per la presa visione della stessa e per la conseguente attivazione di risposta del sistema.

Il materiale per il posto esterno (scatola da incasso in plastica o da parete) dovrà resistere agli agenti atmosferici -grado di protezione IP54 - e ad atti di vandalismo.

Le caratteristiche prestazionali del videocitofono contenute nel capitolato del "Pacchetto domotico" della Provincia Autonoma di Trento sono come di seguito riportate.

Impianto videocitofonico, costituito da posto esterno completo di pulsantiera (modulo video e fonico) e da un posto operatore interno costituito da un videocitofono da parete o da tavolo.

Posto esterno:

- *Scatola da incasso o da parete.*
- *Telaio porta moduli.*
- *Moduli (fonico, video, pulsanti).*
- *Cornice di finitura e/o telaio antipioggia (per versioni ad incasso).*
- *Trasmissione di tipo filare o tramite onde radio.*
- *In alternativa al modulo video inserito nella scatola d'incasso, può essere installata una telecamera tvcc a circuito chiuso il cui campo d'azione deve essere ristretto all'ingresso da monitorare.*

Posto operatore interno:

- *Segreto di conversazione.*
- *Tasto per il monitoraggio del posto esterno.*
- *Tasto per l'apertura del portone e/o del cancello di ingresso.*

- *Tasto per l'accensione della luce scala.*
- *Adatto per installazione a parete e/o da tavolo e/o a incasso.*
- *Monitor da almeno 4" con possibilità di regolazione della luminosità e del contrasto.*
- *Suoneria con livello di volume regolabile.*
- *Segnalazione visiva di avvenuta chiamata in caso di esclusione suoneria.*
- *Nel prezzo è da intendere compreso l'onere per il collaudo dell'impianto ed ogni altro onere ed accessorio per dare il lavoro fatto e finito a regola d'arte.*

Modalità e criteri di installazione

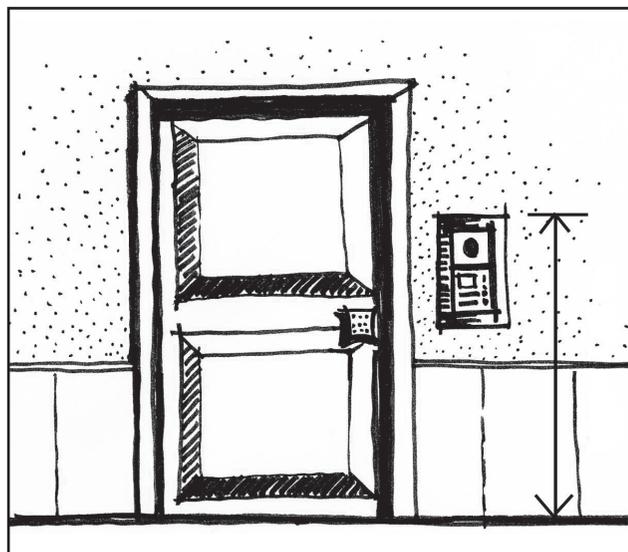
Per una corretta installazione del posto esterno è consigliabile posizionare la pulsantiera ad un'altezza compresa tra i 160 ed i 165 cm, ma per consentirne l'uso anche per i disabili sarà opportuno tenersi ad un'altezza compresa tra i 120 ed i 125 cm.

La condizione più importante da rispettare nel posizionamento delle telecamere è che non siano rivolte verso fonti di luce dirette (né artificiale, quali lampade, né naturale, cioè la luce solare, né luci riflesse). Se non è possibile rispettare questa condizione l'immagine potrà presentare uno scarso contrasto nelle zone scure, poiché l'immagine viene regolata sul punto chiaro dell'immagine medesima.

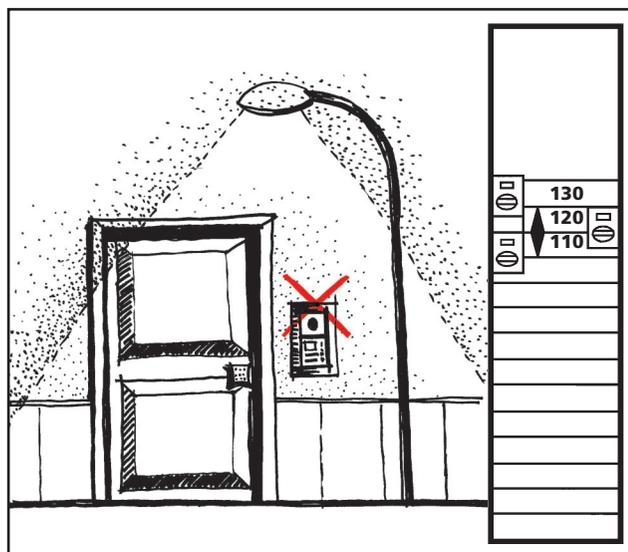
Una buona ricezione sarà garantita da una buona illuminazione, il più possibile costante e naturale, dall'assenza di accecamento e da un'inquadratura corretta dell'area da sorvegliare.

A tale scopo si potrà ricorrere per un verso alla presenza di un parasole dall'altro all'introduzione di eventuali luci

illuminazione della
telecamera esterna



altezza della postazione esterna



la telecamera non deve essere colpita da luce diretta

aggiuntive, capaci di garantire un grado di illuminazione di almeno 5 lux.

È importante che al momento dell'installazione le condizioni di luce siano intermedie, infatti la messa a fuoco può cambiare anche in modo consistente tra il giorno e la notte.

Il modulo telecamera dovrà essere posizionato più in alto nella postazione esterna, il modulo fonico immediatamente sotto, quindi i tasti.

Sarà comunque opportuno scegliere per la telecamera esterna un posto il meno possibile raggiungibile, in modo da evitare atti di vandalismo.

Eventuali altri accessori saranno protezioni per la polvere o il freddo.

È opportuno sottolineare come la definizione di una telecamera in bianco e nero sia maggiore rispetto a quella a colori in quanto a risoluzione.

A tale proposito potrebbe essere utile pensare ad un dispositivo di regolazione:

- dell'altezza: grazie ad un carrello che regoli il videocitofono interno ad una distanza compresa tra i 165 ed i 125 cm dal pavimento (secondo i criteri sopra descritti);
- dell'angolazione: per avere la condizione di perpendicolarità tra il raggio visivo ed il monitor; questo accorgimento ovvia in parte anche al problema legato all'accecamento dell'immagine per luce diretta.

Un fattore determinante per l'uso di questo tipo di apparecchiatura è una modalità d'uso il più possibile semplice e chiara. Molto spesso infatti si imbatte in situazioni estreme in cui l'utente si trova imbarazzato nell'impartire i comandi di apertura della propria porta di ingresso piuttosto che del cancello perimetrale. Per l'anziano potrebbe risultare utile usare anche dei tasti iconografici.

Talvolta il mal funzionamento del sistema è semplicemen-

regolazione della postazione interna

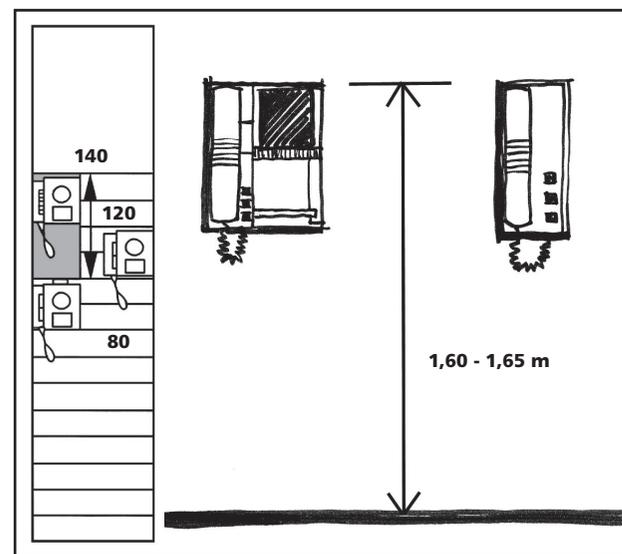
modalità d'uso semplice e chiara

**telecamere di controllo
per grandi complessi
residenziali**

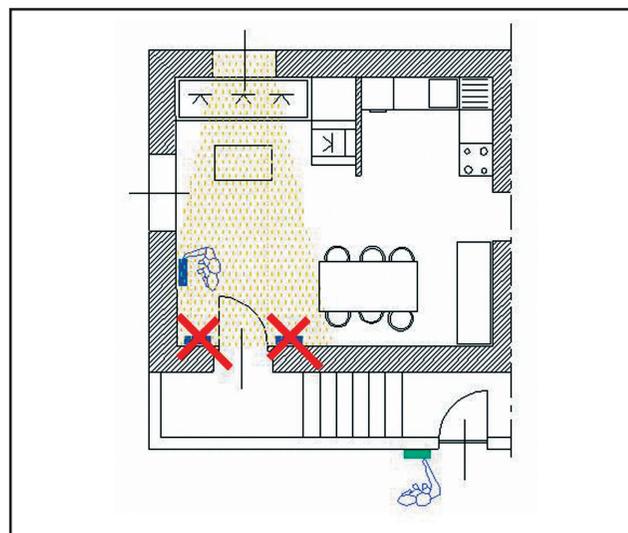
te dovuto a errori di installazione: è il caso di persone che devono divincolarsi tentando di suonare il campanello d'ingresso posizionato all'esterno della cancellata perimetrale pur essendo loro stressi nel lato interno.

Soprattutto per complessi residenziali di grandi dimensioni può essere utile introdurre una telecamera di controllo ubicata all'esterno della porta di ingresso dell'abitazione (per una ulteriore verifica dei visitatori che possono essere cambiati del tragitto che collega la postazione esterna e l'ingresso all'appartamento).

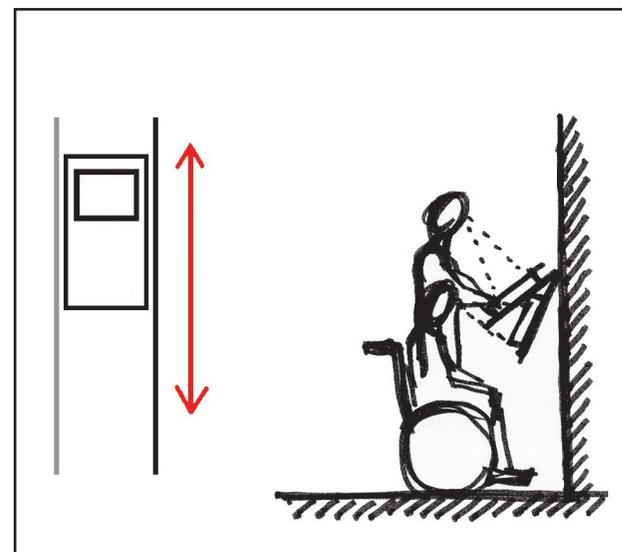
Per quanto concerne infine la collocazione del monitor all'interno dell'appartamento sarà opportuno che l'immagine non venga accecata dalla luce proveniente da finestre; a tale scopo è da preferirsi una posizione laterale e in prossimità della porta di ingresso.



altezza della postazione interna



corretta collocazione della postazione interna per evitare l'accecamento del video



regolazione dell'altezza e dell'angolazione

11. PORTE BLINDATE

Generalità

Risulta sempre più comune la presenza di un portone blindato per garantire una maggiore sicurezza antintrusione nelle abitazioni, tanto più se deve essere tutelata la security di anziani e dell'utenza debole. Per le persone con disabilità motorie risultano però difficili già di per sé i movimenti richiesti per l'apertura di porte e finestre comuni, a maggior ragione di porte blindate caratterizzate da un peso maggiore. Sarà dunque opportuno prevedere a tale scopo l'automazione dell'anta battente del portoncino. Altrettanto importante risulterà poi il progetto accurato dello spazio antistante e retrostante la soglia, in modo

automazione dell'anta
battente del portoncino



portoncino blindato

da garantire uno spazio sufficiente sia per l'accessibilità dell'anziano che del disabile, nonché un'opportuna ergonomia e posizionamento degli strumenti di apertura manuale.

Le caratteristiche prestazionali della porta di ingresso blindata contenute nel capitolato del "Pacchetto domestico" della Provincia Autonoma di Trento sono come di seguito riportate.

Porta di ingresso blindata con finitura di materiali di prima scelta completa di falso telaio in acciaio zincato e sagomato opportunamente, posto in opera mediante zanche di acciaio in numero e dimensioni sufficienti per dare stabilità e tenuta all'intero serramento e telaio fisso realizzato con profili di acciaio e con piastra di rinforzo. Anta a battente costituita da telaio costruito con profili in acciaio saldati sulle estremità ed irrigidito da lamiera interna nervata verticalmente, rivestimento esterno con interposto pannello isolante di spessore adeguato.

voce di capitolato tecnico
del "pacchetto domestico"
della Provincia Autonoma
di Trento

Dati tecnici:

- Anta battente.
- Materiale resistente all'urto ed all'usura, specialmente per le parti comprese entro un'altezza di 40 cm dal pavimento.
- Sistema di apertura mediante una leggera pressione (inferiore a 8 kg) ed accompagnata da apparecchiature per il ritardo della chiusura stessa.
- Maniglia a leva, che consenta una facile manovra posizionata ad un'altezza compresa tra 85 e 95 cm (consigliata 90 cm).
- Soglia con dislivello massimo inferiore ai 2.5 cm, con spigoli arrotondati e realizzata in materiale facilmente individuabile.
- Spioncino grandangolare.

Nel prezzo si intende compreso e compensato l'onere per idonea campionatura completa di accessori che l'Appaltatore dovrà presentare prima dell'inizio dei lavori e quant'altro necessario per consegnare il lavoro finito a regola d'arte.

Dimensionamento della porta ai fini dell'accessibilità

Dimensionamento della porta e degli spazi antistanti e retrostanti alla stessa.

luce netta e spazi
antistanti e retrostanti
l'accesso

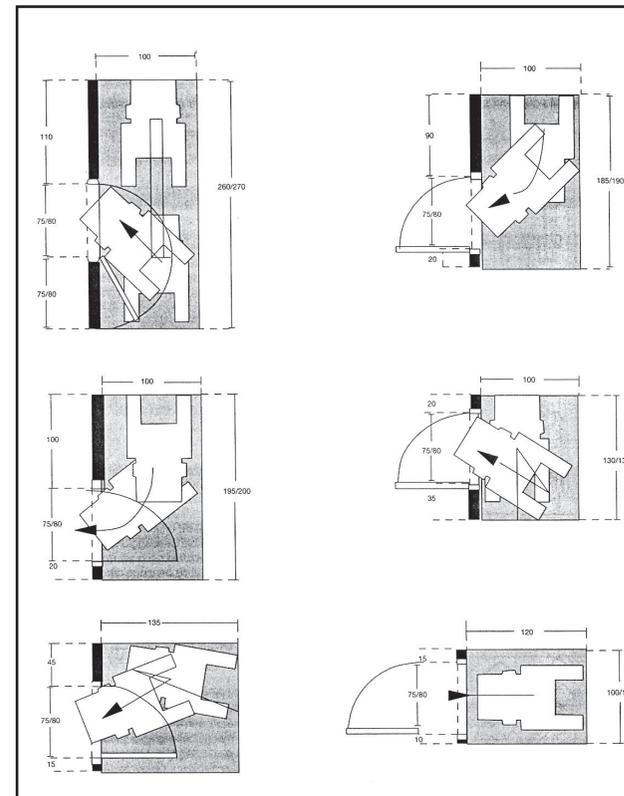
In riferimento al D.M. 14 giugno 1989 art. 8.1.1. vengono date precise indicazioni riguardanti:

- la luce netta della porta di accesso = di almeno 80 cm;
- la luce netta delle altre porte = di almeno 75 cm;
- gli spazi antistanti e retrostanti la porta = dimensionati nel rispetto dei minimi previsti dagli schemi grafici di seguito riportati in modo da consentire un'agevole apertura della porta e delle ante da entrambi i lati di utilizzo;
- la dimensione delle singole ante delle porte = larghezza non superiore ai 120 cm e usata esercitando una pressione non superiore a 8 kg il senso di apertura della porta, affinché sia il più opportuno rispetto all'architettura dell'ingresso (apertura della porta verso il muro se presente).

Accorgimenti per l'utilizzo sicuro della porta d'ingresso: In riferimento al D.M. 14 giugno 1989 art. 4.1.1. si dovrà verificare che:

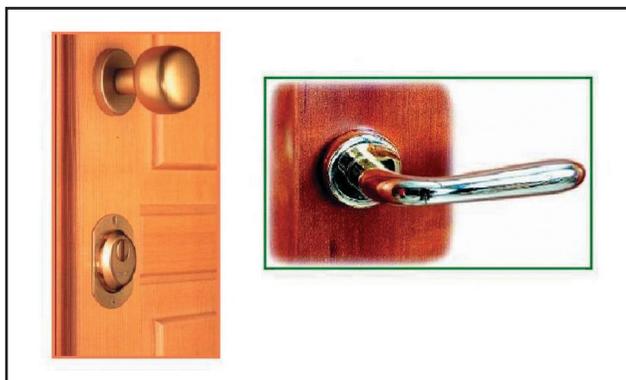
verifica dell'accessibilità
dell'ingresso

- gli spazi interni antistanti e retrostanti la soglia siano complanari (sono ammessi dislivelli in corrispondenza del vano della porta di accesso di una unità immobiliare, ovvero negli interventi di ristrutturazione, purché questi siano contenuti e tali comunque da non ostacolare il transito di una persona su sedia a ruote);
- devono essere evitate porte a ritorno automatico non ritardato;

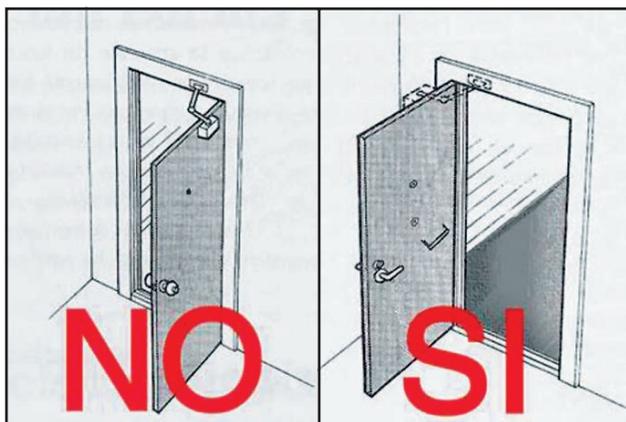


dimensionamento della porta e degli spazi di manovra minimi in riferimento al DM14/89

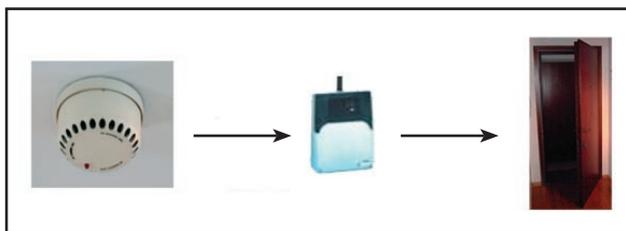
è preferibile
la maniglia a leva
rispetto a quella tonda



progetto della porta di
ingresso



integrazione dello sblocco
della serratura del portone
di ingresso in concomitanza
con l'allarme d'incendio



- le porte vetrate devono essere facilmente individuabili mediante l'apposizione di opportuni segnali, in particolare gli eventuali vetri dovranno essere ad un'altezza di almeno 40 cm dal piano del pavimento.

Altri accorgimenti di cui sarebbe opportuno tener conto sono i seguenti:

- scelta di un pavimento antiscivolo (cioè realizzato con elementi tali da non presentare giunture inferiori a 5 mm e tali da non presentare risalti maggiori dei 2 mm; i grigliati eventualmente inseriti nella pavimentazione devono essere realizzati con maglie non attraversabili da una sfera di 2 cm di diametro);
- assenza di soglie sporgenti o di pavimenti che presentino un dislivello superiore ai 2,5 cm;
- preferenza per una serratura scorporata dalla maniglia;
- preferenza per una maniglia a leva rispetto ad una tonda, che non consente una presa semplice;
- posizione della maniglia ad un'altezza compresa tra gli 85 ed i 95 cm (consigliata 90 cm);
- può essere previsto un maniglione supplementare;
- presenza di uno spioncino grandangolare a doppia altezza (per l'anziano ed il disabile).

**scelta della
pavimentazione e degli
organi di manovra**

Integrazione con altri dispositivi

L'apertura della porta di ingresso può essere integrata rispetto ad altre funzioni di sicurezza automatizzate come l'impianto antincendio.

Si è già riportato nel capitolo relativo ai rilevatori di incendio che la serratura della porta di ingresso può aprirsi automaticamente per consentire una fuga più immediata in caso di incendio come pure un più facile accesso per i vigili del fuoco.

**integrazione
dell'apertura della porta**

APPENDICE NORMATIVA

Normativa sui rilevatori automatici di incendio

UNI 9795
EN 54

Per quel che concerne i rilevatori di fumo e calore il Ministero degli Interni conferma le certificazioni necessarie in relazione a "La Lettera - Circolare del Dipartimento dei Vigili del Fuoco - Direzione centrale per la prevenzione e la sicurezza tecnica 9 ottobre 2003, Prot. n.P1172/4101 sott.72/C 1 (17)", che ha come oggetto "Certificazioni per rilevatori di fumo e/o di calore secondo le norme EN 54/7 e 54/5 come componenti di impianti di rilevazione di incendio".

Con questa si risponde ai diversi quesiti inerenti il tipo di certificazione di cui devono essere muniti i rilevatori di fumo e/o di calore per poter essere installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi.

Tali requisiti, in particolare, sono stati formulati in considerazione del fatto che la circolare 26 gennaio 1993, n. 24 "Impianti di protezione attiva incendi" ed il decreto del Ministero dell'Interno 4 maggio 1998 "Disposizioni relative alle modalità di presentazione ed al contenuto delle domande per l'avvio dei procedimenti di prevenzione incendi, nonché all'uniformità dei connessi servizi resi dai Comandi provinciali dei vigili del fuoco" richiedono il rispetto delle norme volontarie e la relativa dichiarazione di conformità, mentre la recente pubblicazione sulla G.U.C.E. dei riferimenti delle norme armonizzate EN 54/7 e EN 54/5 ha segnato, dal 1° aprile 2003, l'inizio del periodo di coesistenza delle nuove norme con le prescrizioni di settore tuttora vigenti in Italia.

Nella circolare 9/10/2003 si fa presente quanto segue:

1. i rilevatori di fumo e/o calore dotati della marcatura CE, prevista dalla Direttiva 89/106/CEE (D.P.R. 21/04/1993) possono essere installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi già dal 1° aprile c.a., per l'uso conforme alla loro destinazione;
2. i decreti ministeriali di cui all'art.6 commi 3 e 4 del D.P.R. 246/1993 devono essere ancora emanati e conterranno le eventuali prescrizioni transitorie delle Autorità italiane relative al periodo di coesistenza, al termine del quale potranno essere commercializzati unicamente prodotti marcati CE.

Fermo restando quanto previsto dal decreto ministeriale 4 maggio 1998 allegato II punto 3.2. in materia di documentazione tecnica da allegare alle domande di sopralluogo per il rilascio del certificato di prevenzione incendi relativamente agli impianti di rilevazione di incendio, si ritiene che, fino alla pubblicazione dei predetti decreti interministeriali, possano essere installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi, per l'uso conforme alla loro destinazione, oltre che i rilevatori citati al punto 1, anche i rilevatori di fumo e di calore muniti di dichiarazione di conformità al prototipo dotato di certificazione di prova, attestante la rispondenza alle norme EN 54/7 e/o 54/5 e alle norme a questa equivalenti, emesso da organismi legalmente riconosciuti in uno dei Paesi membri.

Normativa antincendio di riferimento

D.M. 11/11/1983

Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi

Gazzetta ufficiale n. 339 del 12/12/1983

D.M. 10/03/1998

Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro
Gazzetta ufficiale n.81 del 07/04/1998

D.M.D.M. 04/05/1998
I procedimenti di prevenzione incendi
Gazzetta Ufficiale n.104 del 07/05/1998

UNI EN 54/7:2003
Protezione attiva contro gli incendi
Data 01/03/2003

D.P.R. 12/01/98 n°37
Il nuovo regolamento di prevenzione incendi

Circolare 05/05/1998
Chiarimenti applicativi al nuovo regolamento

Normativa sui rilevatori di gas

CEI EN 50194
UNI CEI 50244
UNI CEI 70028
UNI CEI 70032

L'installazione del rilevatore di gas non esonera dall'osservazione di tutte le regole riguardanti le caratteristiche, l'installazione e l'uso degli apparecchi a gas, la ventilazione dei locali e lo scarico dei prodotti della combustione prescritti dalle norme UNI attuative dell'art. 3 della Legge 1083/71 e delle disposizioni di legge.

In materia di gas è stata inoltre emanata la Legge 46/90 che stabilisce l'adeguamento di tutti gli impianti interni del gas, elettrici, di riscaldamento, dell'acqua, ascensori, antenne televisione ed antincendio esistenti alle normative di sicurezza entro il 31/12/98, oltre ai criteri per

l'installazione e la manutenzione di impianti nuovi.

La UNI CEI EN 50194 è etichettata "Apparecchi elettrici per la rilevazione di gas combustibili in ambienti domestici- Metodi di prova e prescrizioni di prestazione".

La norma fornisce le prestazioni generali relative ai criteri costruttivi, alle prove ed alle prestazioni degli apparecchi azionati elettricamente, per la rilevazione del gas combustibile, progettati per un funzionamento continuo in un'installazione fissa in ambienti domestici. Vengono considerati due tipi di apparecchi che intervengono qualora vi sia una fuga di gas e precisamente:

- apparecchi di tipo A, che forniscono un allarme sia visivo che acustico ed operano un'azione esecutiva sotto forma di segnale di uscita (capace di azionare in modo diretto o indiretto un dispositivo di intercettazione e/o un altro dispositivo ausiliario);
- apparecchi di tipo B, che forniscono solamente un allarme visivo o acustico.

In questa norma è stata aggiunta anche in appendice C la verifica dell'affidabilità degli apparecchi.

È importante ricordare che la UNI CEI EN 50194 sostituisce la UNI CEI 70028, che tuttavia rimarrà in vigore in parallelo fino al 1° agosto 2002.

La UNI CEI EN 50244 ha come oggetto: "Apparecchi elettrici per la rilevazione di gas combustibili in ambienti domestici - Guida alla scelta, installazione, uso e manutenzione".

Si tratta di una norma destinata ai professionisti che debbano installare apparecchi per la rilevazione di gas combustibili in ambienti domestici ma si rivolge anche a chi fornisce gli apparecchi per la rilevazione al pubblico per l'installazione da parte di personale riconosciuto dalla legislazione vigente. La normativa precisa che questi apparecchi devono essere intesi come mezzi ausiliari

per la sicurezza degli ambienti domestici, riconoscendo che comunque essi non sono sostituivi di nessuna parte dell'impianto gas né dei requisiti di sicurezza ad esso relativi. La norma fornisce le indicazioni per la selezione, l'installazione, l'utilizzo e la manutenzione di apparecchi per la rilevazione di gas combustibile, progettati per servizio continuo in un'installazione fissa in ambienti domestici; essa contiene anche un'importante punto relativo ai "consigli per l'utente" nel quale sono precisate precauzioni e comportamenti, che devono essere fornite all'utente da parte dell'installatore.

L'impianto deve essere affidato a personale qualificato (iscritto negli appositi albi) che sia in grado di fornire un impianto dotato di parere di conformità (condizione necessaria per ottenere l'abilità o agibilità dell'immobili).

I criteri a cui fare riferimento sono le normative UNI-CIG e precisamente:

- per gli impianti con potenza inferiore a 30000kcal/h (35KW) la normativa di riferimento è l'edizione del gennaio 1992 della norma UNI-CIG 7129, pubblicata sulla Gazzetta ufficiale n. 101 del 03/05/93;
- per gli impianti con potenza superiore alle 30000kcal/h (35KW), oltre all'osservanza delle norme UNI-CIG, devono essere rispettate le disposizioni antincendio emanate dal Ministero degli Interni, quali la circolare n. 68. È necessario inoltre far eseguire il progetto ad un professionista iscritto al relativo albo;
- oltre le 100000kcal/h (116KW) è richiesto anche il certificato di prevenzione incendi.

Normativa sugli impianti gas di riferimento

Legge 46/90

Legge 1083/71

UNI-CIG 7129

Bibliografia

Siti internet consultati

Rilevatori di fumo

www.impelsnec.com
www.centroantincendio.it
www.esseritalia.it
www.rafsrl.com
www.cepitaas.it
www.beghelli.it
www.elettronicamobile.it
www.futuraelettronica.it
www.ellezeta.it
www.urmetdomus.com
www.domoferm.it
www.centrosicurezza.com
www.dailysecurity.it
www.scakelettronica.com
www.asse.it
www.tpsgroup.it
www.macsystem.it

Rilevatori di gas

www.rasatelettronica.it
www.elettronicamobile.it
www.safetal.com
www.elettrocenter.com
www.bticino.com
www.megaitalia.it

www.albanoelettronica.it
www.grelectronics.it
www.sensitron.com
www.asml.it
www.beghelli.it
www.diesissrl.it

Rilevatori presenza liquidi

www.fancos.it
www.beghelli.it
www.apoint.it
www.albacom.it
www.installazione-climatizzatoriinstallazione-impianti.com
www.notifer.it
www.coster.it
www.bticino.it
www.prel.it
www.marcomweb.it
www.sibt.com

Cronotermostato elettronico

www.oilcontrol.it
www.giacomini.com
www.mercucci.com
www.kobold.com
www.geca.it
www.finder.it
www.bticino.it
www.honeywell.it
www.fontinicosmi.com
www.urnetdomus.com

Medaglione per il telesoccorso

www.ellezeta.it

www.beghelli.it
www.sintesinet.it
www.bticino.it
www.swconline.it
www.jce-elettronica.it
www.telesoccorso.it
www.hobbiton.it
www.soccorsoonline.it
Videocitofonia
www.bticino.it
www.urmetdomus.it
www.elvox.it
www.comelit.com
www.fitre.it

Domotica

www.konnex.it
www.konnex.org
www.konnex.it
www.konnex.org
www.eiba.com
www.domotica.it
www.claverhouse.it

A&A - ABITARE E ANZIANI

ASSISTENZA ANZIANI

CASA FUTURA

Atti del convegno *“Verso la casa intelligente: domotica, tipologie abitative e utenza debole”* - Trento 2002

GUSTAVO QUARANTA E PAOLO MONGIOVI, *L'ABC della domotica*,
Il sole 24 ore

MASSIMO CAPOLLA, *Progettare la domotica*, Maggioli Editore

Indice illustrazioni

Pag 9, 10, 11, 12, 13, 17, 18, 19, 21, 22, 27, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 43, 45, 49, 50, 55, 56, 57, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71: illustrazioni dott. ing. Michela Chiogna
Pag 12, 14, 26, 35, 41, 58, 72, 74: foto dott. ing. Michela Chiogna

Pag 25 : illustrazione Centro di Telesoccorso di Rovereto
Pag 36, 37, 39, 40, 41, 42, 46 (in alto), 52, 61, 62, 74 (in alto), 76, 77: illustrazione arch. Marcella Mattivi

Pag 15: www.mapeborgo.it

Pag 46: illustrazione tratta da “Progettare ed installare con la legge 46/90 - Impianti antincendio - Ente Nazionale Italiano di Unificazione”

Pag 51 (centrale): www.notifier.it

Pag 51 (in basso): www.coster.info

Pag 53 (in alto): www.vigilifuoco.it

Pag 76 (in basso), 77 (in alto), pag 79: DM 14/89

Pag 80 (centrale): AeA 1- 2000

Finito di stampare nel mese di giugno dell'anno 2005