



Lo studio e la ricerca per la sicurezza antincendio

Studio sulla validazione dei
sistemi wireless di rilevamento e
allarme incendio

La motivazione



Esperienze sulla sicurezza antincendio nel patrimonio culturale: sistemi antincendio più adeguati.

Richiesta dell'Associazione albergatori: *se, allo scopo di adeguare i requisiti di sicurezza degli alberghi esistenti, fosse possibile validare la realizzazione di sistemi di rilevamento e allarme antincendio a onde radio (wireless)*

Attività di studio e ricerca sulla sicurezza antincendio nel patrimonio culturale a Siena



- Convenzione tra il Corpo nazionale VV.F. e l'Istituzione comunale museale del complesso "Santa Maria della Scala" (2004)
- Convenzione tra il Corpo Nazionale VV.F. e l'Università degli studi di Siena (2009)

Attività di studio e ricerca sulla sicurezza antincendio nel patrimonio culturale a Siena



Il Palio di Siena

- La gestione della sicurezza:
- Squadre di vigilanza VV.F.
- Formazione antincendi continua per tutti gli operatori
- Centro di gestione delle emergenze
- Pianificazione delle emergenze
- Esercitazioni



Centro Storico di Siena



Attività di studio e ricerca sulla sicurezza antincendio nel patrimonio culturale a Siena



Le contrade

- Musei (palii e masgalani; costumi, ...)
- Oratori (affreschi, dipinti, sculture, ...)
- Ambienti di trattenimento (discoteche)
- Cucine (impianti, gas infiammabili)
- Corsi di formazione
- Seminari

Attività di studio e ricerca sulla sicurezza antincendio nel patrimonio culturale a Siena



Sviluppo dell'approccio prestazionale (*fire safety engineering*)

- Particolari e vincolanti condizioni strutturali
- Sviluppo di nuove tecnologie di sistemi di protezione attiva
- Metodologie progettuali innovative
- Complesso museale Santa Maria della Scala
- Accademia chigiana

Criticità dei beni culturali



1. Il patrimonio artistico culturale è conservato in edifici storici vincolati
2. Gli adeguamenti strutturali e impiantistici sono condizionati dai vincoli storico architettonici
3. Compresenza di cantieri (restauri e adeguamenti tecnologici) ed esposizioni
4. Non possono essere attuati i normali standard “prescrittivi”

Criticità dei beni culturali nei centri storici



L'analisi della sicurezza antincendio del singolo edificio, molto spesso, in un contesto urbanistico storico, deve, necessariamente, tenere conto delle *“condizioni al contorno”*.

Nei centri storici, infatti, i “contenitori” di beni culturali non risultano mai perfettamente isolati, ma adiacenti a edifici, anche di minore rilevanza (dal punto di vista del contenuto), con altre destinazioni, con caratteristiche costruttive e di resistenza e propagazione del fuoco simili.

Criticità dei beni culturali

“Condizioni al contorno”



Le interconnessioni critiche sono rappresentate da:

- coperture in legno
- presenza di cavedi, canne fumarie, controsoffitti, contropareti, finti solai

Alcuni di questi elementi costruttivi si prestano anche al passaggio degli impianti e, quindi, possono essere fonti di pericolo d'innescio.

Criticità dei beni culturali

“Condizioni al contorno”



È importante, quindi, la valutazione delle effettive destinazioni d'uso degli ambienti confinanti.

In tali contesti è obbligatorio estendere l'analisi di sicurezza alle influenze reciproche tra i vari edifici nella trasmissione del fumo, del calore e delle fiamme.

Criticità dei beni culturali

Vincoli



Vincoli normativi:

- Leggi e regolamenti
- Istituti preposti al controllo (Sovrintendenze, ASL, VVF)

Vincoli della committenza:

- Esigenze estetiche ed espositive
- Disponibilità economica
- Tempi e modalità di gestione degli interventi
- Esigenze degli utilizzatori

Vincoli dell'edificio:

- Spazi per i locali tecnici
- **Percorsi degli impianti**
- **Compatibilità tra gli impianti**

Il progetto “MAP”



“*Mobile adaptive procedure*”: progetto finanziato dall’Unione europea

- Realizzazione e utilizzazione di terminali palmari a riconoscimento vocale per l’accesso a banche dati
- Aree di diffusione del progetto MAP nel C.N.VV.F.:
 - Sostanze pericolose, in aggiunta alle procedure esistenti
 - Problematiche temporanee, non strutturate, di carattere generale
 - NBCR, procedure per l’integrazione delle nuove tecnologie e relative modalità di utilizzo; supporti decisionali in attesa dell’intervento specialistico
 - Sicurezza e igiene nei luoghi di lavoro
 - **Sicurezza del patrimonio artistico: supporto all’intervento di soccorso con possibili danni al patrimonio artistico; misure di prevenzione e protezione adeguate, procedure per limitare i danni prima dell’arrivo delle squadre specializzate**

La richiesta dell'Associazione albergatori di Chianciano



- **Esigenze**
 - Esigenza di adeguare il patrimonio esistente alle prescrizioni del D.M. 9 aprile 1994
 - Installazione non invasiva degli impianti di rilevamento incendi
 - Compatibilità dei lavori di adeguamento con la continuità funzionale dell'attività
- **Proposte**
 - Coinvolgimento di: Camera di Commercio, VV.F., Università e Siemens (partner tecnologico)
 - Validazione dei sistemi wireless
 - Predisposizione linee guida per la progettazione e installazione
 - Formazione degli installatori

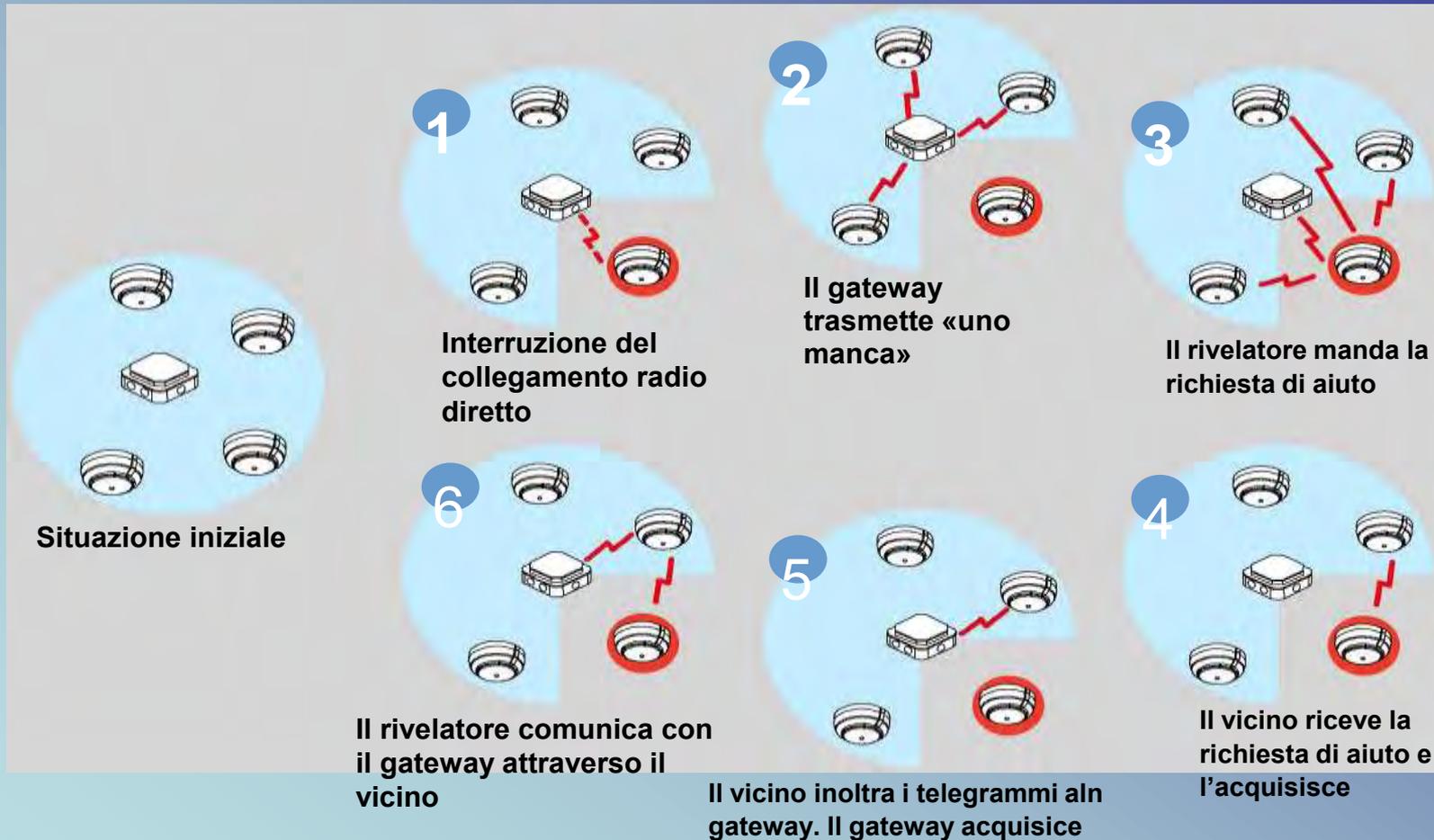
Lo studio dei componenti da utilizzare



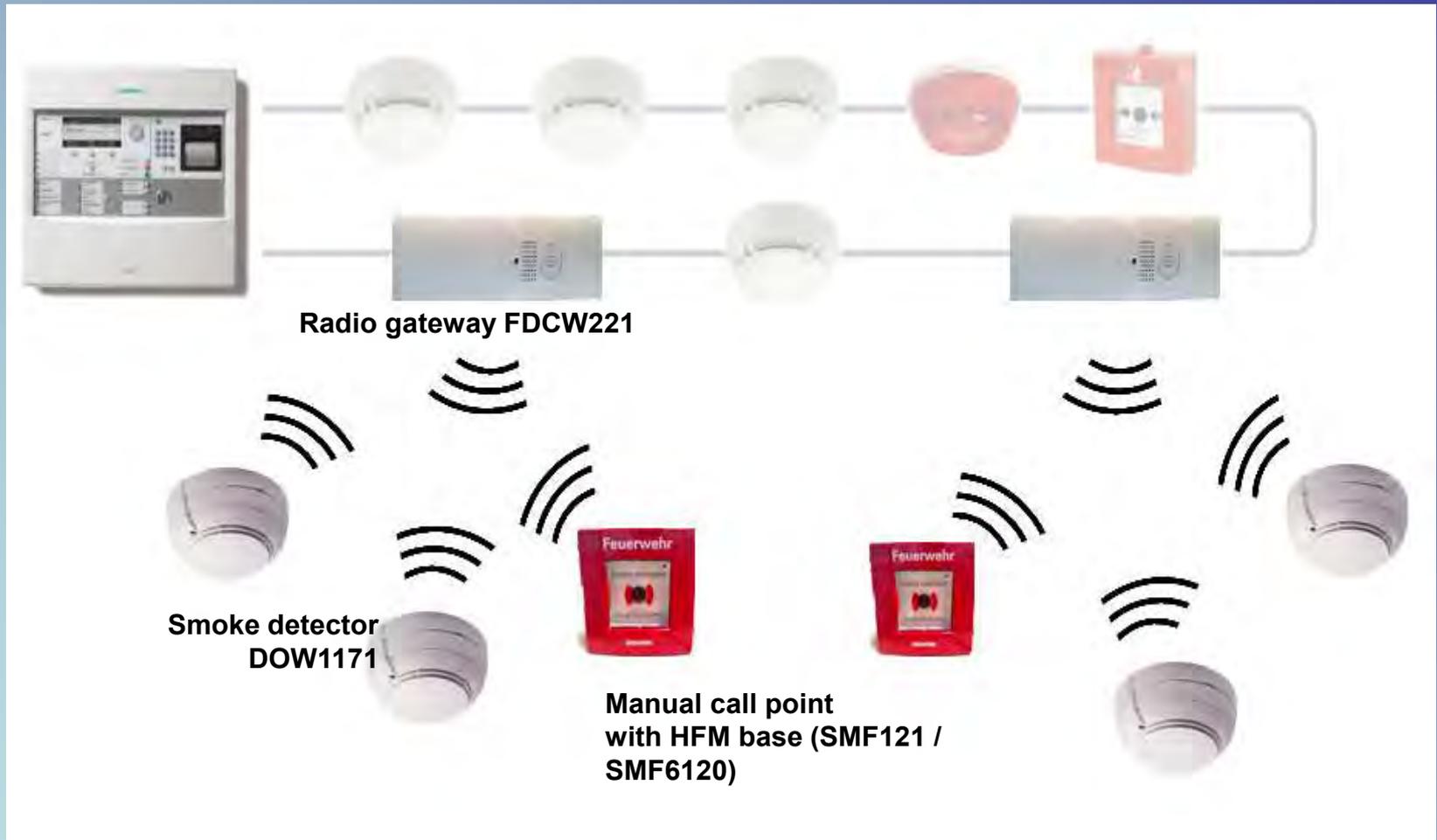
Componenti regolarmente testati e validati in conformità alle norme armonizzate UNI EN 54-7 (marcati CE)

- Sistema SINTESO TM (marchio SIEMENS)
- Rilevatori a onde radio TELEREX

Lo studio dei componenti da utilizzare



Lo studio dei componenti da utilizzare



Approfondimenti preventivi



Zug – Centro sperimentale della Siemens Building Technologies

- Analisi della “robustezza” delle comunicazioni radio tra il GW e i sensori (immunità ai disturbi esterni)
- Possibilità che il sistema riveli, identifichi e segnali i sensori che entrano in condizione “low battery” e che assicurino le medesime prestazioni durante il tempo di sostituzione delle batterie
- Gestione degli identificativi dei sensori (in caso di allarme multiplo)
- Valutazione del “radio spy” (apparato che stima la qualità del link radio).

Approfondimenti preventivi



Laboratori dell'Università di Siena

Le procedure di test sono state riferite alla UNI EN 54-25

- Comportamento dei led
- Copertura radio
- Verifica configurazione di emergenza “multi-hop”
- Verifica condizioni “low battery”
- Configurazione dei GW nel medesimo canale radio
- Interferenza della banda operativa del GW
- Eventuale collisione dei pacchetti di allarme

La predisposizione degli scenari di sperimentazione



Complesso museale del Santa Maria della Scala Ottavo livello (Palazzo del Rettore)

- Ambiente di esposizione (presenza di quadri e sculture):
 - Superficie pari a 127 mq
 - Volume pari a 530 mc
- Isolamento e messa in sicurezza
- Installazione dei componenti “a regola d’arte”
- Realizzazione di un braciere con due sostanze combustibili:
 - Legna vergine, ben essiccata e non trattata
 - Poliuretano in cubi
- Installazione di termoresistenze per monitorare il rilascio termico

La sperimentazione pratica con “prove a fuoco”



Complesso museale del Santa Maria della Scala

Ottavo livello (Palazzo del Rettore)

- Protocollo operativo concordato tra VV.F. e Università
- Due sistemi di rilevamento (cablato e wireless)
- Scenari più sfavorevoli all'utilizzazione delle onde radio
- Assistenza di una squadra VV.F.

La sperimentazione pratica con “prove a fuoco” (progetto di un ambiente)

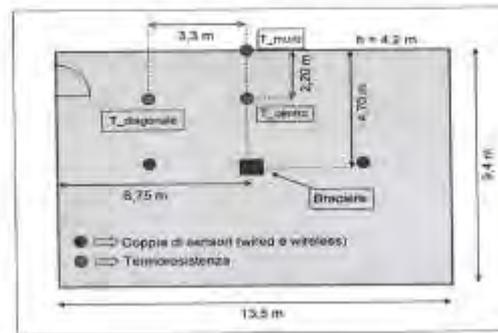


Fig. 1: Mappa della stanza dove sono state effettuate le prove a fuoco (piano orizzontale)

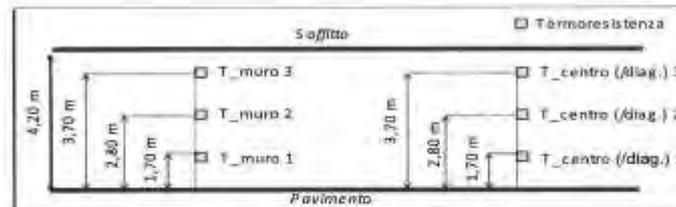


Fig. 2: Quota delle termoresistenze poste all'interno del locale (piano verticale)

La sperimentazione pratica con “prove a fuoco”



29/10/2013

ing. Pietro Foderà
pietro.fodera@vigilfuoco.it

22

La sperimentazione pratica con “prove a fuoco”



29/10/2013

ing. Pietro Foderà
pietro.fodera@vigilfuoco.it

23

La sperimentazione pratica con “prove a fuoco”



- Diversi incendi controllati di diversa tipologia e grandezza
- Analisi comparata dei due sistemi (wired e wireless) dei tempi e delle modalità di risposta
- Monitoraggio dei dati significativi dell'incendio

L'elaborazione dei risultati e la predisposizione delle "linee guida"



- Valutazione dei risultati concentrati sulle caratteristiche minime di sistema
- Scopo di definire correttamente i criteri di progettazione, installazione, verifica e collaudo, nonché le metodologie di conduzione e manutenzione del sistema
- Predisposizione delle informazioni utili per la formazione del personale dedicato all'installazione, controllo e manutenzione

L'elaborazione dei risultati e la predisposizione delle "linee guida"



Caratteristiche individuate per le prove:

- Verifica di funzionalità di tutti i dispositivi installati
- Attivazione automatica
- Scelta del miglior canale radio di base e di back-up
- Cambio automatico di frequenza in caso di interferenze

L'elaborazione dei risultati e la predisposizione delle “linee guida”



Ulteriori finalità del test:

- Valutazione del segnale tramite particolari procedure
- Indirizzamento individuale di rilevatori per una facile identificazione della posizione
- Trasmissione di quattro livelli di pericolo

Risultati raccolti



Le performance e i tempi di risposta dei due sistemi sono praticamente equivalenti

Parametri di riferimento:

- Ritardo massimo nella comunicazione degli allarmi
- Attivazione allarmi multipli
- Funzionamento in low-battery

Differenze riscontrate in termini di funzionalità:

- La piattaforma wireless consente la verifica della corretta funzionalità dei dispositivi installati entro trenta secondi

Non sono state effettuate prove sulle performance assolute (portata max, durata delle batterie) poiché indipendenti dalle condizioni ambientali e dalla progettazione del sistema.

Problematiche riscontrate



- L'interfaccia radio non è un collegamento filare, schermato dal mondo esterno
- Le condizioni ambientali (composizione delle strutture murarie, arredamenti) possono influire sul modello di propagazione dell'onda radio
- È necessaria una fase di progettazione più accurata (dimensionamento dei gateway, numero dei sensori)

Conclusioni



Il sistema è “**robusto**” (gestisce correttamente e segnala all’utente tutte le condizioni di malfunzionamento che si potrebbero creare)

Nelle “linee guida” sono state affrontate le seguenti problematiche:

- Le funzionalità indispensabili del sistema (identificazione univoca del sensore wireless, gestione di condizioni di low-battery e varie anomalie)
- Gli strumenti complementari per la progettazione (misurazione dell’intensità del link radio in sito)
- Il posizionamento dei gateway rispetto ai sensori e il loro dimensionamento
- Il collegamento delle batterie e il “processo di gestione” del sistema
- Le procedure di collaudo
- I processi di manutenzione (valutazione di eventuali modifiche dell’ambiente, anche dovute alle variazioni degli elementi di arredo)

Prospettive future



- Formazione di progettisti, operatori e installatori
- Aggiornamento della norma tecnica UNI 9795 al fine di un'armonizzazione europea

Grazie per l'attenzione



La progettazione è l'arte di programmare e disegnare le realizzazioni future in presenza di vincoli: maggiore è la presenza di vincoli, maggiore è la capacità di progettazione. Ma, per progettare abbiamo bisogno di metodologie innovative e dobbiamo affidarci a un sistema di conoscenze affidabile e a strumenti e tecnologie adeguate.

