



La rete acquedottistica e il servizio antincendio: aspetti normativi, tecnici ed economici

di GIUSEPPE BOSCOLO LISETTO

La rete di distribuzione acquedottistica è la più utilizzata e spesso unica risorsa nei sistemi di estinzione incendi ad acqua sia pubblici che privati. Non esistono però norme precise per il dimensionamento e l'esercizio delle reti a tale fine. La verifica dell'efficienza del servizio antincendio per un determinato sito deve comprendere la valutazione del rischio di incendio, l'analisi della tipologia di intervento dei Vigili del Fuoco, l'accessibilità dei luoghi e la disponibilità della risorsa idrica. Si espone la metodologia di approccio al problema utilizzata per la redazione di uno specifico studio sul centro storico di Venezia, e il conseguente progetto di adeguamento della distribuzione idrica ai soli fini antincendio, realizzato su alcune zone campione e in fase di estensione all'intero centro storico e la futura possibilità di utilizzo del servizio.

Premesse

Ogni anno, l'intera nazione subisce dei gravissimi danni dovuti agli incendi. Molto spesso a causa del fuoco vengono persi inestimabili tesori del patrimonio storico artistico e ambientale del paese e talvolta, purtroppo, bisogna registrare anche un doloroso tributo al fuoco con la perdita di vite umane.

Proprio per limitare questo pesante bilancio si è sviluppata, negli ultimi anni, la disciplina della prevenzione incendi che studia normative, modi comportamentali, accorgimenti e azioni tese a evitare l'insorgenza di un incendio e a limitarne le conseguenze.

Nell'affrontare le tematiche connesse con la sicurezza contro il fuoco, bisogna valutare attentamente due fattori:

- il rischio di incendio;
- i danni potenziali.

Il rischio è strettamente correlato alla presenza di fonti d'incendio (attività pericolose, impianti tecnologici non a norma e comunque non ben mantenuti, ecc.) e di materiale facilmente combustibile.

I danni potenziali sono invece correlati con il comportamento al fuoco delle strutture, la presenza di vie di fuga dimensionate correttamente rispetto all'uso dei luoghi e la tempestività dell'intervento di spegnimento.

La lotta contro gli incendi deve quindi essere affrontata in primo luogo con provvedimenti di tipo passivo, cercando di ridurre le possibili fonti di

incendio, adottando materiali idonei e realizzando impianti a norma e, parallelamente, con provvedimenti di tipo attivo quali la realizzazione di impianti di segnalazione e spegnimento che possano entrare in funzione nella maniera più tempestiva possibile.

Le protezioni antincendio di tipo passivo hanno un carattere meramente costruttivo e funzionale e interessano la progettazione e l'utilizzo dei fabbricati, mentre il funzionamento delle protezioni attive, ovvero degli impianti di spegnimento, che nella maggioranza dei casi sono ad acqua, coinvolge anche direttamente l'efficienza della rete acquedottistica di distribuzione cittadina che molto spesso è l'unica alimentazione possibile.

L'aumento del numero degli impianti privati imposto dalle normative in materia di prevenzione incendi e il fabbisogno ad uso antincendio dei centri abitati, valutato in rapporto alle effettive modalità di intervento dei Vigili del Fuoco in caso di sinistro, deve quindi indurre i progettisti e i gestori degli acquedotti a verificare che i criteri di progettazione ed esercizio delle reti siano adeguati al soddisfacimento delle mutate e sempre maggiori esigenze della società anche in materia di sicurezza e prevenzione incendi.

Aspetti normativi

I vari aspetti concernenti la prevenzione incendi, in campo civile e industriale, sono definiti da una serie di disposizioni legislative, a cui fanno da complemento le circolari di volta in volta emanate da parte del Ministero dell'Interno - Direzione Generale della Protezione Civile e dei Servizi Antincendio.

Detta normativa si è sviluppata nel tempo in conseguenza dei progressi tecnologici, della sempre maggiore complessità delle problematiche connesse con lo sviluppo degli insediamenti e delle relative infrastrutture, nonché della crescita di sensibilità nei confronti di una più diffusa esigenza di sicurezza. Tuttavia, pur riscontrandosi una produzione legislativa sempre più incisiva e coerente, in quanto rivolta in termini trasversali alle varie componenti delle sorgenti di rischio connesse con l'attività umana, sussiste ancora un notevole sbilanciamento fra le disposizioni che riguardano le protezioni attive e passive da realizzare in corrispondenza delle singole attività, rispetto a quelle volte a disciplinare i criteri da adottare per un corretto dimensionamento delle reti antincendio. Per queste

si deve anzi concludere che non esiste in Italia una normativa di riferimento ad eccezione dell'art. 27 della legge n. 1570 del 27 dicembre 1941, dove viene assegnato alle amministrazioni comunali il compito di provvedere all'installazione e alla manutenzione delle bocche da incendio stradali, secondo le possibilità dei rispettivi acquedotti.

Requisiti della distribuzione idrica ad uso antincendio negli acquedotti

Il primo passo necessario alla valutazione di un qualsiasi sistema è quello di una corretta individuazione dei requisiti che tale sistema dovrà soddisfare.

Per il servizio antincendio della rete di distribuzione idrica sono stati individuati i seguenti requisiti fondamentali:

- affidabilità;
- compatibilità con le esigenze operative dei Vigili del Fuoco.

Un servizio di questo tipo deve pertanto garantire le seguenti condizioni:

- disponibilità, per il tempo necessario, di una risorsa idrica sufficiente per lo spegnimento degli incendi che si possono sviluppare nelle rispettive aree servite;
- disponibilità di una pressione sufficiente in modo da rendere la risorsa idrica efficace ai fini dello spegnimento;
- distribuzione della risorsa, in ciascuna area servita, in quantità e caratteristiche adeguate per lo spegnimento degli incendi di possibile accadimento negli edifici presenti nella medesima area.

In relazione a quanto prima esposto è stata sviluppata una serie di indagini e ricerche miranti ad individuare i seguenti dati di base, necessari alla redazione dell'ipotesi progettuale:

- portata idrica richiesta ai fini antincendio;
- pressione di esercizio necessaria.

Portata idrica richiesta ai fini antincendio. Non esiste una specifica normativa per la determinazione della portata idrica ai fini antincendio per gli impianti esterni agli edifici. Per riuscire ad avere dei punti di riferimento validi, con i quali confrontare la realtà territoriale in esame, è stata allora svolta un'indagine sulla letteratura e normativa esistente sia in Italia che all'estero.

I metodi tradizionali per il calcolo della portata necessaria per il soddisfacimento del fabbisogno antincendio di un determinato territorio sono stati elaborati su considerazioni statistiche basate sulla popolazione servita. La formula più nota in Italia venne suggerita da Conti ed è la seguente:

$$Q = 6 * (P)^{0.5}$$

dove Q è la portata in l/sec e P è la popolazione espressa in migliaia di abitanti.

Questo tipo di formule è andato via via in disuso poiché fornisce dei valori di portata inadeguati per i piccoli centri e soprattutto perché non viene tenuto in considerazione il reale rischio di incendio del territorio da salvaguardare.

Si sono così sviluppati studi statistici per determinare la portata antincendio in base al reale rischio di incendio, determinato a sua volta in relazione a diversi parametri che riguardano le caratteristiche strutturali e dimensionali dei

fabbricati, il tipo di destinazione, la distanza rispetto ad altri edifici, ecc.

Il metodo più completo in tal senso è quello messo a punto negli Stati Uniti dall'Insurance Service Office.

Questo metodo, come gli altri messi a punto negli Stati Uniti – forse perché elaborato in una realtà diversa dalla nostra – determina però delle portate antincendio del tutto sovradimensionate rispetto ai valori statisticamente rilevati nelle nostre realtà.

Volendo comunque far riferimento a un criterio che tenesse in conto il fattore di rischio, si è presa in esame la normativa UNI 9489 relativa al dimensionamento degli impianti sprinkler e la normativa edita dal Concordato Italiano Incendi. In tali normative che sostanzialmente si equivalgono viene attribuita una portata di progetto a seconda della classe di rischio a sua volta determinata in base al tipo di attività presente nell'immobile.

Le classi principali sono:

RL = rischi lievi

RN = rischi normali

RG = rischi gravi

Sono comprese nella classe di rischio grave le attività industriali in cui si svolgono lavorazioni con materiali ad alto pericolo d'incendio e le attività commerciali con presenza di magazzini e depositi di rilevante importanza. Normalmente queste attività sono dotate di autonomi impianti di spegnimento dotati di accumulo nei quali la rete acquedottistica ha la sola funzione di reintegro.

Appare quindi ragionevole che la verifica delle reti idriche cittadine, con esclusione quindi di quelle ad esclusivo servizio di zone industriali, vada fatta considerando una classe di rischio normale.

In queste condizioni il criterio progettuale adottato è quello di garantire il funzionamento contemporaneo di quattro lance UNI 70. Dal momento che ogni lancia UNI 70 ha mediamente la capacità di erogare circa 450 l/min, la portata complessiva da garantire al sistema risulta di 1800 l/min. Questo valore è in accordo con quanto previsto dalle norme UNI 9489 e dal Concordato Incendi per il dimensionamento di impianti interni fissi a pioggia in caso di rischio normale e con quanto affermato in recenti studi statistici sulle dotazioni antincendio dove il valore massimo della portata viene stimato in 30 l/sec (1800 l/min) per una durata media di un'ora e mezza.

Bisogna inoltre osservare che il valore di 1800 l/min può essere assunto senza dubbio come un valore cautelativo in conseguenza delle seguenti considerazioni:

- facendo riferimento ai valori previsti per impianti fissi a pioggia, un impianto a lance ha un consumo inferiore in quanto la portata è limitata sia dalla disponibilità di personale per l'utilizzo delle lance stesse e sia perché il getto è più mirato sull'incendio;
- dai colloqui avuti con il Comando dei Vigili del Fuoco è emerso che la tendenza attuale nelle tecniche di spegnimento è quella di diminuire il più possibile la quantità d'acqua erogata cercando di ottimizzarne il rendimento con l'utilizzo di getti ad alta pressione (le strutture edilizie, specialmente nei centri storici, mal sopportano gli ingenti sovraccarichi eventualmente causati da un impiego massiccio di acqua);
- la normativa francese per il dimensionamento delle reti pubbliche ai fini antincendio pone a base dei mezzi di soccorso antincendio la motopompa da 1000 l/min e pertanto considera tale valore come dato di progetto;
- nell'ipotesi di utilizzo di manichette UNI 45 anziché UNI 70, come spesso avviene nella realtà, calcolando che ogni lancia UNI 45 eroga mediamente 200 l/min, per consumare 1800 l/min bisogna utilizzare ben 9 lance con un impiego di almeno una quindicina di persone.

Sulla base di quanto esposto è stato quindi proposto il valore di 1800 l/min per una durata media di un'ora e 30 minuti.

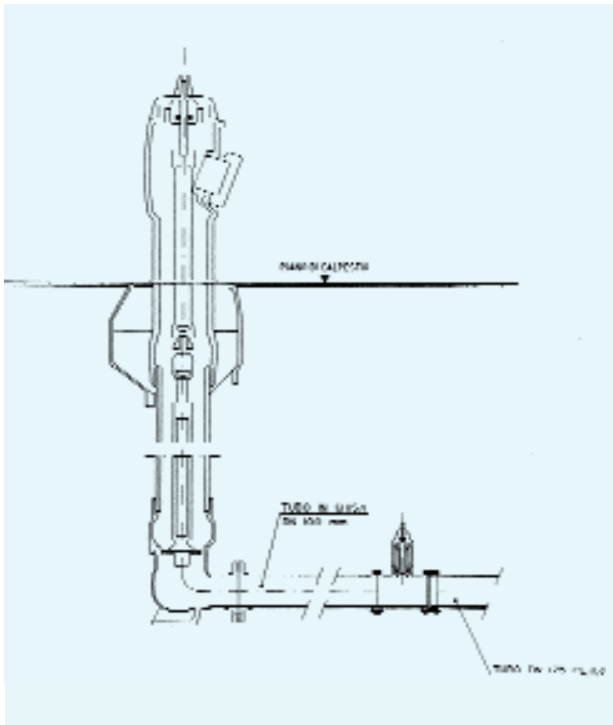


Fig. 1 - Idrante antincendio Uni 70 Dn 100 reversibile soprasuolo

Pressione di esercizio necessaria. Mentre la disponibilità di adeguata portata è ovviamente un requisito indispensabile che deve essere soddisfatto da una rete idrica ad uso antincendio, la pressione alla quale questa portata viene erogata può essere variabile a seconda dell'altezza degli edifici e della metodologia di intervento dei Vigili del Fuoco. Come ben noto, infatti, la distribuzione antincendio della rete acquedottistica avviene tramite gli idranti stradali che possono essere del tipo sopra o sotto suolo.

A seconda della pressione di esercizio della rete, all'idrante può essere già disponibile una pressione utile ai fini antincendio o può essere disponibile solo la portata e in questo caso la pressurizzazione delle lance viene effettuata direttamente dalle motopompe dei Vigili del Fuoco. La verifica della rispondenza della rete di distribuzione acquedottistica ai requisiti del servizio antincendio non può quindi prescindere da un'accurata analisi del territorio servito e dell'organizzazione del servizio antincendio.

L'analisi del servizio antincendio cittadino applicata al centro storico di Venezia

La città di Venezia, nella considerazione di essere una città d'acqua e quindi di essere dotata di una risorsa idrica per lo spegnimento degli incendi illimitata e capillarmente distribuita, non ha mai valutato l'opportunità di distribuire sul proprio territorio un numero adeguato di bocche antincendio collegate alla rete idrica. Purtroppo i dolorosi episodi accorsi nella storia recente della città hanno evidenziato drammaticamente l'infondatezza di tale pretesa, per due importanti motivi. Il primo riguarda le enormi difficoltà di accesso in alcune parti della città da parte dei mezzi dei Vigili del Fuoco. In particolari situazioni di alta o bassa marea, molti rii sono infatti inaccessibili da parte dei natanti attrezzati per lo spegnimento incendi. In molti casi, anche con

favorevoli livelli di marea, le distanze da coprire con le manichette delle lance di erogazione sono troppo lunghe.

Tali situazioni creano indubbe difficoltà logistiche ai Vigili del Fuoco chiamati a intervenire con urgenza, sia per la salvaguardia delle persone e del locale o dell'edificio in fiamme, sia per il propagarsi dell'incendio agli edifici limitrofi.

Pensando all'altissimo grado di densità urbanistica di Venezia e alla massiccia presenza del legno come materiale strutturale, è facile rendersi conto delle conseguenze devastanti che un focolaio di incendio anche di modesta entità potrebbe avere se non circoscritto in tempo con mezzi adeguati.

Il secondo motivo riguarda il mezzo estinguente comunemente usato e disponibile in quantità illimitata a Venezia: l'acqua dei canali.

È indubbio che l'acqua salmastra della laguna può arrecare danni irreparabili sia alla proprietà privata sia ai beni culturali e artistici della città, in quanto il metodo comunemente usato per circoscrivere un incendio consiste nel raffreddare continuamente le superfici adiacenti al focolaio.

In questa situazione il Comune di Venezia ha incaricato Aspiv, che gestisce la rete di acquedotto per l'intero comune, di analizzare le tematiche relative al servizio antincendio nel centro storico cittadino.

Il lavoro è stato quindi sviluppato nelle seguenti fasi:

- definizione dei criteri di classificazione del rischio e mappatura al fine di individuare le priorità di intervento per le varie zone della città;
- analisi delle metodologie di intervento dei Vigili del Fuoco e individuazione dei requisiti del sistema antincendio per i siti in oggetto;
- valutazione delle varie ipotesi di intervento e scelta della soluzione ritenuta ottimale;
- progettazione del sistema.

Definizione dei criteri di classificazione del rischio e mappatura

La procedura per la mappatura del rischio si è sviluppata attraverso le fasi di seguito descritte.

Divisione del territorio in unità di riferimento (UTR).

Il territorio del centro storico di Venezia è suddiviso in 6 sestieri, 121 insule e 1413 sezioni di censimento (1991).

Ai fini della mappatura del rischio, il territorio è stato suddiviso in 139 "zone" chiamate di seguito UTR (Unità Territoriale di Riferimento). Ad ogni UTR viene associato un indice di rischio. Di norma le UTR coincidono con le insule. Le insule più grandi, o non omogenee, sono state suddivise in due o più UTR. Ogni UTR è identificata con un codice, composto da un numero che identifica l'insula ed eventualmente da una lettera se l'insula è suddivisa in più UTR (ad esempio "15d").

Fattori di rischio. Sono stati considerati i seguenti fattori:

1. fonti d'innescio e materiali infiammabili: influenza la probabilità di incendio (di seguito questo fattore viene chiamato, per brevità, probabilità di incendio);
2. carico d'incendio: influenza lo sviluppo dell'incendio;
3. affollamento: influenza la gravità del danno alle persone;
4. altezza degli edifici: influenza la propagazione verticale dell'incendio, la difficoltà di intervento dei soccorsi e l'esodo degli occupanti;
5. vicinanza reciproca e ampiezza degli edifici: influenza la propagazione orizzontale dell'incendio;
6. accessibilità dei soccorsi: influenza il grado di sviluppo raggiunto dall'incendio all'atto dell'arrivo dei soccorsi;
7. resistenza e reazione al fuoco degli edifici: influenza lo sviluppo dell'incendio e le possibilità d'intervento dei soccorsi;
8. valore degli edifici: influenza l'entità del danno.

Stima del rischio e della vulnerabilità. Ogni fattore di rischio è stato analizzato con riferimento ai dati relativi ad ogni UTR. Per ogni fattore, sulla base dei criteri riportati nei capitoli relativi, è stata prodotta una mappatura del territorio. Sono state quindi realizzate otto mappe (una per ognuno degli otto fattori). In queste mappe, ad ogni UTR viene associato un indice che rappresenta l'importanza del fattore di rischio in esame.

Per tutti i fattori si è fatto riferimento a un indice che può assumere 3 valori: 1 (basso), 2 (medio), 3 (alto). Maggiore è l'indice, maggiore sarà l'importanza del fattore sul rischio. La stima del rischio finale, per ogni UTR, è stata ottenuta con la "combinazione" degli otto indici di cui sopra, secondo la formula seguente:

$$I_{RV} = f(K_{pi} \times IF_{pi} + K_{ci} \times IF_{ci} + K_{af} \times IF_{af} + K_{ae} \times IF_{ae} + K_{vr} \times IF_{vr} + K_{ac} \times IF_{ac} + K_{rr} \times IF_{rr} + K_{ve} \times IF_{ve})$$

Dove:

- I_{RV} : indice che rappresenta la stima del rischio: può assumere quattro valori 1, 2, 3 o 4¹;
 IF_{xx} : indici dei fattori di rischio (1, 2 o 3);
 K_{xx} : coefficienti normalizzati su base 8 che consentono di variare il peso dei diversi fattori;
 f : funzione parametrica che determina attraverso tre soglie l'indice del rischio.

Vista la soggettività che caratterizza l'intero processo di stima, in relazione all'importanza data ai diversi valori, questo criterio consente la massima flessibilità anche in relazione ai diversi obiettivi che si vogliono conseguire.

¹ Si è ritenuto opportuno, per una maggiore differenziazione delle UTR, stimare il rischio finale con riferimento a quattro livelli anziché a tre come fatto per i fattori di rischio.

Analisi delle metodologie di intervento dei Vigili del Fuoco e individuazione dei requisiti del sistema antincendio per i siti in oggetto

Modalità di intervento del Comando Provinciale Vigili del Fuoco.

Gli interventi di soccorso, effettuati tramite le motolance, sono condizionati dalle possibilità di accesso, lungo i rii, fino ai punti di attracco più vicini alla zona colpita dal sinistro. Una volta effettuata questa operazione, l'intervento viene svolto in forma esclusivamente manuale, mediante lo stendimento delle manichette fino alla posizione utile per lo spegnimento. L'acqua necessaria, prelevata dai canali, viene messa in pressione tramite le motopompe installate sulle lance.

Gli aspetti negativi di questo sistema di intervento comprendono: la difficoltà di accesso, in funzione dei livelli minimi e massimi di marea; la distanza, a volte notevole, fra la postazione di attracco e il luogo di intervento; la mancanza di altri sussidi, quali ad esempio le autoscale, comunemente impiegate nei normali interventi in terraferma; le inidonee caratteristiche del liquido impiegato per lo spegnimento. Si aggiungono a questi elementi, altri fattori più specificatamente legati alle caratteristiche del tessuto urbano che saranno esaminate più avanti. Confrontando le possibilità operative di intervento fra un qualsiasi contesto urbano e il centro storico di Venezia emerge un ulteriore fattore sfavorevole. Nel primo caso, qualora il sito ipotizzato fosse sfornito di una rete antincendio adeguata (in termini di portata, di pressione e di corretta dislocazione di attacchi per idrante), risulta comunque possibile supplire a dette carenze mediante le autopompe in uso presso i Comandi, che hanno la duplice possibilità di costituire capacità di riserva e di messa in pressione per l'attività di spegnimento, a condizione tuttavia di poter operare ciclici riempimenti delle cisterne di cui sono dotate. Queste condizioni non possono essere soddisfatte a Venezia, fatta salva la risorsa idrica prelevata dai canali e, in conseguenza, si è reso necessario individuare sistemi alternativi più idonei e affidabili di quelli ora in uso.

Requisiti tecnici del sistema antincendio per Venezia.

La portata antincendio, in conformità con quanto esposto in precedenza è stata fissata in 1800 l/min. Per quanto riguarda la pressione, considerando le difficoltà di accesso e movimentazione, è sembrato opportuno poter disporre di una pressione all'idrante già utile per il servizio antincendio senza l'ausilio di ulteriori rilanci da parte dei mezzi dei Vigili del Fuoco. Sulla base di considerazioni idrauliche la pressione è stata fissata in 6 bar.

Tra tutte le ipotesi prese in considerazione è risultato che la rete di acquedotto rappresenta la risorsa più idonea per fornire la portata richiesta. La rete però è esercita a una pressione di 2-3 bar, del

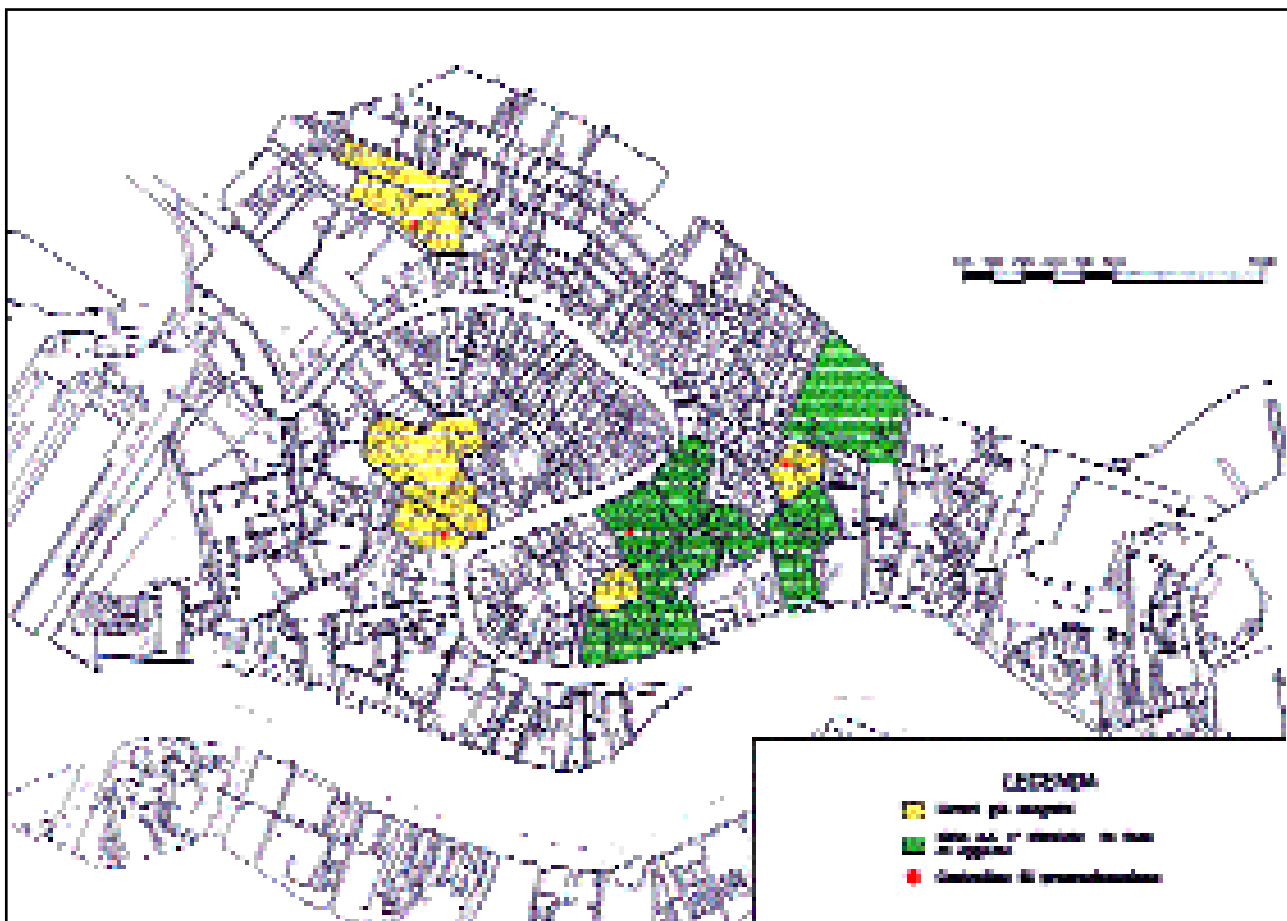


Fig. 2 - Avanzamento dei lavori della rete antincendio

tutto insufficiente per l'utilizzo antincendio, e non è dimensionata per resistere a pressioni superiori. La soluzione adottata prevede di realizzare, nelle aree oggetto di intervento, delle reti di tubazioni a più alta pressione dedicate esclusivamente all'uso antincendio e in subordine alla pulitura delle strade, pressurizzate da centraline di pompaggio ubicate localmente.

In quest'ottica si sono riscontrate interessanti sinergie con le centraline di pressurizzazione degli impianti antincendio degli edifici pubblici, le quali normalmente hanno un dimensionamento più che sufficiente anche per la rete esterna.

Progettazione del sistema

Sulla base delle considerazioni effettuate nello studio di analisi, i dati di progetto delle reti antincendio sono stati dunque fissati in:

- portata antincendio 1800 l/min (30 l/sec);
- pressione di esercizio all'idrante 6 bar.

Tali valori sono stati valutati e approvati dal locale Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco.

Lo schema di funzionamento del sistema può essere così sinteticamente descritto:

- *allacciamento alla rete esistente* su condotte di idoneo diametro, mediante inserimento di tronchetto flangiato a T presidiato con saracinesca a monte e a valle, per permettere l'alimentazione

- della derivazione antincendio in modo bidirezionale in caso di messa in manutenzione della condotta di distribuzione principale;
- *condotta di collegamento all'aspirazione* della centralina di pressurizzazione con eventuale installazione di idrante sottosuolo ubicato nei pressi di canali, per permettere l'alimentazione diretta della motopompa in dotazione ai mezzi dei Vigili del Fuoco;
- *pressurizzazione della rete* realizzata con centralina di pompaggio composta da due elettropompe principali più una pompa pilota, per il mantenimento della pressione, dimensionata per le necessità del lavaggio strade.

In definitiva si potrà scegliere di esercire la rete con la pompa pilota per mantenere la pressione a 6 bar o alla pressione di rete di 2 bar mediante il by-pass presidiato da valvola di non ritorno. Per fronteggiare la probabile evenienza di un black-out elettrico durante l'incendio, come riserva la centralina sarà dotata anche di due gruppi motopompa ad avviamento automatico. Nel caso che anche le motopompe non riuscissero ad avviarsi, è prevista la possibilità di pressurizzare la rete tramite la motopompa installata a bordo dei mezzi dei Vigili del Fuoco che, in questo caso, presso appositi punti di approdo, preleverebbe l'acqua da un idrante

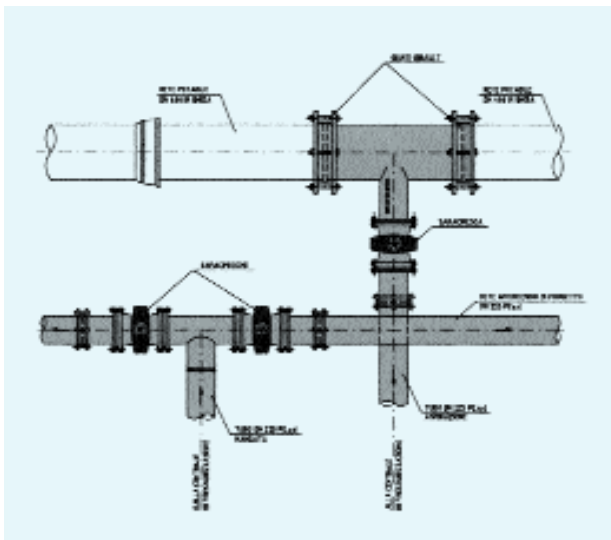


Fig. 3 - Schema del collegamento della rete antincendio con la rete potabile

collegato alla rete di distribuzione e la immetterebbe, pressurizzata, nella rete antincendio tramite un altro idrante ad essa collegato;

- rete di distribuzione realizzata con condotte in polietilene ad alta densità PE 100 PN 16 con diametro nominale DN 225;
- idranti del tipo soprasuolo DN 100 ciascuno equipaggiato con due bocche UNI 70 e una bocca UNI 100;
- sistema di telecontrollo: tutte le centraline previste dal progetto sono collegate con linee dedicate al centro di supervisione di Aspiv e al Comando dei Vigili del Fuoco, in modo da tenere sempre sotto controllo lo stato del sistema, poter monitorare anomalie ed eventualmente comandare a distanza l'avvio delle pompe.

Complessivamente il progetto prevede 776 idranti collegati alle reti dedicate. Essi sono distribuiti tra i sestieri del centro storico come appare di seguito:

Sestiere	N° idranti
Cannaregio	167
Santa Croce	58
San Polo	50
Dorsoduro	182
San Marco	95
Castello	214
Totale	766

Stato di attuazione del progetto

L'impostazione progettuale di reti dedicate indipendenti consente di attuare il programma di realizzazione per stralci successivi. Un primo lotto "pilota" di lavori è già stato realizzato ed è attualmente in funzione nelle seguenti zone: Frari, Santa Maria Formosa, Ghetto e Fenice. Sono stati posati complessivamente 3300 m di rete e installati 49 idranti. L'esercizio di questi primi impianti

"pilota" ha posto in evidenza un certo onere nella gestione delle centraline di pressurizzazione che rappresentano il cuore dell'intero sistema. Le indicazioni che sono emerse per la progettazione dei lotti successivi sono quelle della ricerca della riduzione del numero dei centri di pressurizzazione, unendo con le reti più UTR limitrofe, in modo da garantire una meno onerosa e più puntuale gestione degli impianti.

Sulla base di queste indicazioni è stato progettato un primo lotto di lavori per l'estensione del sistema antincendio al resto del centro storico che prevede la posa di 5000 m circa di rete e l'installazione di 91 idranti. Ottimizzando la funzionalità delle centraline di pressurizzazione già funzionanti, parte di queste nuove reti vengono realizzate in estensione a quelle esistenti e quindi sottese dal medesimo impianto. Il progetto prevede la realizzazione di un unico nuovo impianto di pressurizzazione che si andrà quindi ad aggiungere ai tre già in esercizio. Con l'attuazione dell'intervento, la copertura del territorio della rete antincendio passerà dai 200.000 mq attuali ad ulteriori 400.000 mq per complessivi 600.000 mq, pari a circa il 9% della superficie del centro storico.

Possibilità di utilizzo delle reti antincendio

Il sistema di reti antincendio cittadine progettato è stato pensato per l'uso da parte dei Vigili del Fuoco ed eventualmente per la pulizia strade nei casi in cui tale uso richieda una pressione superiore a quella normalmente disponibile dalla rete acquedotto cittadina.

La necessità da parte delle attività pubbliche e private di adeguarsi alle norme di prevenzione incendi, e quindi di dotarsi di autonomi impianti di spegnimento completi di capacità di accumulo e di centraline di pressurizzazione, e l'obiettivo difficoltà di reperire nei fabbricati del centro storico idonei spazi da dedicare a questi impianti hanno spinto a considerare la possibilità di utilizzare queste reti per fornire il servizio alle realtà che ne abbiano bisogno. La fattibilità di questo ulteriore utilizzo del sistema è attualmente al vaglio di Aspiv e dei Vigili del Fuoco al fine di verificare la capacità del sistema di soddisfare i fabbisogni dell'uso pubblico e quelli degli impianti privati.

L'utilizzo della rete per l'alimentazione degli impianti interni degli edifici, se fattibile, oltre che risolvere alcuni problemi di difficile soluzione riguardanti soprattutto la realizzazione delle vasche di accumulo, costituirebbe un grande valore aggiunto al servizio reso dall'impianto, che in questo caso si verrebbe a configurare come una vera e propria rete di tipo "condominiale", ottimizzando così l'uso e la fruibilità degli spazi.

Aspetti economici

Nel considerare l'aspetto economico della realizzazione di una rete di distribuzione antincendio non bisogna prendere in esame solo i costi di realizzazione (previsti in 47 miliardi di lire,

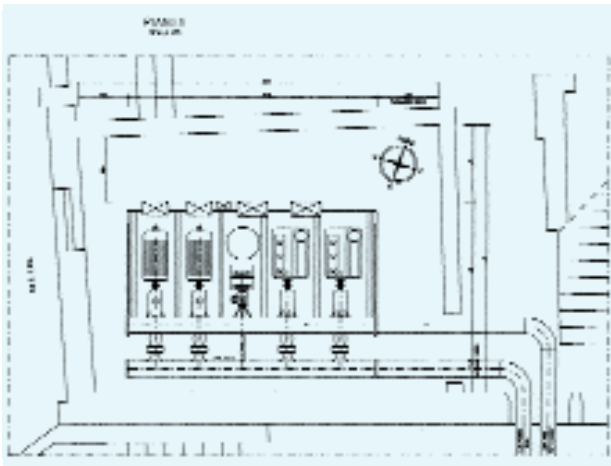


Fig. 4 - Schema della centralina di pressurizzazione

di cui 4 già spesi ed altri 10 già impegnati), ma occorre tenere ben presenti anche gli oneri di esercizio al fine di poter contare su un sistema sempre in piena efficienza. Gli oneri di esercizio sono di due tipi: oneri di gestione e oneri di manutenzione.

Oneri di gestione. Negli oneri di gestione sono stati considerati tutti i costi fissi relativi agli impegni di potenza, alle pulizie e guardiane dei locali delle centraline di pressurizzazione, alle spese per materiali di consumo e alla spese telefoniche, nonché i costi variabili relativi al consumo di energia elettrica per il funzionamento ordinario delle centraline.

Il consumo energetico è stato stimato in 30.000 kwh/anno necessari per il funzionamento della pompa pilota per il lavaggio strade, per i consumi interni della centralina, per riscaldamento e impianti ausiliari, e per le prove di funzionamento delle pompe principali. Per ogni centralina si stima un costo annuo di lire 25.000.000.

Programma e oneri di manutenzione. La manutenzione della rete antincendio prevede operazioni di manutenzione ordinaria della rete e delle centraline di pressurizzazione per il controllo e il mantenimento degli standard di efficienza del sistema e operazioni di manutenzione straordinaria per la riparazione dei guasti e per i lavori di sostituzione programmata di parti dell'impianto. I costi relativi alla manutenzione ordinaria vengono valutati come costi del personale addetto alle visite periodiche alle centraline e agli idranti. Le visite periodiche alle centraline di pressurizzazione dovranno avvenire di norma ogni due settimane. Per svolgere le attività richieste è necessario impiegare due unità lavorative per 416 ore/anno e interessare diverse categorie di specialisti quali elettromeccanici e strumentisti. Le visite periodiche alla rete di distribuzione saranno effettuate di norma ogni mese con l'impiego di due unità lavorative e consistiranno nella verifica di organi di manovra e degli idranti: si stima un impegno di 2 ore/uomo per ciascun idrante. I costi della manutenzione straordinaria vengono invece stimati pari al 2% del valore delle opere.

Bibliografia

Normativa

Raccolta della disposizioni legislative in materia di prevenzione incendi.

Ministero dell'Interno – Direzione Generale della Protezione Civile e dei Servizi Antincendio - Norme di prevenzione incendi - raccolta delle circolari e delle lettere - circolari.

Si citano, in particolare:

- legge 27 dicembre 1941 n. 1570, *Nuove norme per l'organizzazione dei servizi antincendi*;
- R.D. 7 novembre 1942 n. 1564, *Approvazione delle norme per l'esecuzione, il collaudo e l'esercizio degli impianti tecnici che interessano gli edifici pregevoli per arte o storia e quelli destinati a contenere biblioteche, archivi, musei, gallerie, collezioni e oggetti di interesse culturale*;
- D.M. 16 febbraio 1982, *Modificazioni del D.M. 27.09.1965 concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi*;
- Legge 7 dicembre 1984 n. 818, *Nulla osta provvisorio per le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi, modifica degli artt. 2 e 3 della Legge 4.3.82 n. 66, e norme integrative del C.N.VV.FF.*;
- D.M. 8 marzo 1985, *Direttive sulle misure più urgenti ed essenziali di prevenzione incendi ai fini del rilascio del nulla osta provvisorio di cui alla legge 7.12.1984 n. 818*;
- D.M. 6 marzo 1986, *Calcolo del carico di incendio per locali aventi strutture portanti in legno*;
- Decreto del Ministero dell'Interno 16 maggio 1987 n. 246, *Norme di sicurezza antincendi per gli edifici di civile abitazione*;

- Testo del D.L. 27 febbraio 1987 n. 51 coordinato con la legge di conversione 13 aprile 1987 n. 149 recante *Proroga di alcuni termini in materia di nulla osta provvisorio di prevenzione incendi*;
- D.L. 7 settembre 1987 n. 371, *Interventi urgenti di adeguamento strutturale e funzionale di immobili destinati a musei, archivi e biblioteche e provvedimenti urgenti a sostegno delle attività culturali*;
- Legge 29 ottobre 1987 n. 449, *Conversione in legge, con modificazioni, del D.L. 7.9.1987 n. 371 recante interventi urgenti di adeguamento strutturale e funzionale di immobili destinati a musei, archivi e biblioteche e provvedimenti urgenti a sostegno delle attività culturali*;
- Decreto del Ministero BB.CC.AA. 20 maggio 1992 n. 569, *Regolamento contenente norme di sicurezza antincendio per gli edifici storici ed artistici destinati a musei, gallerie, esposizioni e mostre*;
- Decreto del Ministero dell'Interno 9 aprile 1994, *Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la costruzione e l'esercizio delle attività ricettive turistico-alberghiere*;
- Circolare 14 settembre 1961 n. 91, *Norme di sicurezza per la protezione contro il fuoco dei fabbricati a struttura in acciaio e destinati ad uso civile*;
- Circolare 11 dicembre 1985 n. 36, *Prevenzione incendi: chiarimenti interpretativi di vigenti disposizioni e pareri espressi dal Comitato Centrale Tecnico Scientifico per la prevenzione incendi su questioni e problemi di prevenzione incendi*.

Letteratura specializzata

M. Delle Chiaie, *Compendio d'idraulica applicata all'ingegneria antincendi*, Scuola Centrale Antincendi, Roma 1976.

L. Colombo, *Manuale di prevenzione incendi nell'edilizia e nell'industria*, Pirola Editore, Milano 1986.

I. Tiezzi, *Antologia organica di prevenzione incendi*, Edizioni EPC, Roma 1986;

G. Giomi, *Edifici di Civile abitazione*, Edizioni EPC, Roma 1991.

L. Corbo e M. Bosoni, *Manuale degli impianti antincendio*, Edizioni PEG, Milano 1993.

L. Corbo, *Manuale di prevenzione incendi nell'edilizia e nell'industria*, Pirola Editore, Milano 1993.

Concordato Italiano Incendi Rischi Industriali, *Norme di installazione, costruzione ed esercizio degli impianti fissi di estinzione automatici a pioggia*, Milano 1988.

AWWA Manual M31, American Water Works Association, *Distribution System Requirements for Fire Protection*, Denver 1986.

Uniforme Fire Codes, *Fire Hydrant Location and Distribution*, s.l. 1991.

Repubblica Francese, Circolare n. 465 del 10 dicembre 1951 del Ministero dell'Interno (Servizio Nazionale della Protezione Civile); da Pont a Mousson – Canalisation – 1985.

Impianti fissi di estinzione automatici a pioggia (Sprinker) -

Norma UNI 9489.

Alimentazioni idriche per impianti automatici antincendio - Norme UNI 9490.

Lance a getto pieno - Norma UNI 8478.

Idranti a colonna sopra suolo – Norma UNI 9485.

Idranti sottosuolo – Norma UNI 9486.

Tubazioni flessibili antincendio – Norma UNI 9487.

Liquidi schiumogeni a bassa espansione – Norma UNI 9493.

Classificazione dei fuochi – Norma UNI - EN 2.

G.U. delle Comunità Europee C62 del 28 febbraio 1994, *Comunicazione della Commissione concernente i documenti interpretativi della direttiva 89/106/CEE del Consiglio*.

Altre pubblicazioni

P. Amore, *Gli stendimenti di tubazione flessibili*, in "Rivista Antincendio", 1982.

G. De Martino, A. D'Errico, M. Giugni, *Consumi municipali per uso antincendio*, atti del convegno *La conoscenza dei consumi per una migliore gestione delle infrastrutture acquedottistiche*, Sorrento 1990.

S. Grimaz, D. Zanult, *I servizi antincendi negli acquedotti, criteri per la progettazione e specifiche tecniche*, in "Rivista antincendio", 1994.

Banco

Ambrosiano Veneto

Gruppo Intesa