



PARTE PRIMA

CAPITOLO I.

LA COSTRUZIONE DEGLI EDIFICI E LA LORO STABILITÀ RISPETTO AGLI INCENDI

La migliore garanzia contro lo sviluppo e la propagazione di un incendio è data dal modo di costruzione e dalla favorevole ubicazione dei fabbricati. Maggiore attenzione nel modo di costruzione sarà da dedicarsi agli edifici destinati a stabilimenti industriali, aziende agricole, alberghi, scuole, ospitali, magazzini, teatri, luoghi di pubblico ritrovo ecc.

Ai riguardi riassumiamo alcune fondamentali nozioni che stanno in diretta relazione con la solidità dei fabbricati e la loro sicurezza contro il pericolo d'incendio.

Per poter meglio trattare questo argomento e rilevarne l'importanza, sembra opportuno fare una spedita descrizione delle parti principali di un fabbricato e illustrarne brevemente i più importanti requisiti costruttivi. La conoscenza delle leggi fondamentali della statica e delle qualità fisiche e chimiche dei materiali da costruzione presenta particolare interesse e utilità per il pompiere che, nell'esercizio della sua professione, è di frequente chiamato a valutare i pericoli che possono presentare gli edifici e a esprimersi sul modo migliore di scongiurarli. Con tali nozioni, esso saprà con miglior esito e profitto esplicare la sua opera di spegnimento in modo da evitare, o almeno ridurre al minimo i danni inevitabili che tale opera potrebbe produrre.

La muratura.

I muri maestri (d'ambito e interni) costituiscono l'ossatura dell'edificio il quale, a seconda dell'uso cui è destinato avrà, oltre a questi, altri muri di minor spessore (muri di tramezzo) per formare i vani richiesti dal bisogno. Lo spessore dei muri maestri varia da piano a piano e dipende inoltre dalle qualità di materiale adottato nella costruzione. Tale spessore è di solito compreso fra i seguenti limiti:

Per muri di mattoni in edifici a impalcatura:

Muri maestri: spessore minimo all'ultimo piano tre teste (non meno di 0.35 m.), per i piani inferiori aumento di una testa per piano nei muri d'ambito, e di una testa per due piani nei muri interni.

Muri di tramezzo portanti e muri d'ambito delle scale: almeno tre teste per tutta l'altezza.

Tramezzi secondari: 2, 1 o $\frac{1}{2}$ testa secondo i casi.

Negli edifici a volte gli spessori dei muri maestri vanno aumentati di una testa.

Tutto ciò intesi per i mattoni normali di uso comune di dimensioni $6 \times 12 \times 25$. (12 cm. = testa).

Per muri in pietrame in edifici a impalcature:

Muri maestri: spessore minimo all'ultimo piano 0.45 m., per ogni piano inferiore risega di 0.10 - 0.12 m. per i muri d'ambito, e di 0.50 m. per i muri interni.

Negli edifici a volte si usa uno spessore di 0.10 m. maggiore dei precedenti.

Dalle indicazioni di cui sopra risulta che lo spessore dei muri maestri è diverso da un piano all'altro; ciò si spiega perchè i muri dei piani inferiori devono reggere pesi sempre maggiori, costituiti dalle impalcature superiori, dall'alzata delle scale e dalle soprastrutture e servire più di appoggio alle travature di sostegno, mentre la parte più alta non ha da sostenere che il solo tetto.

Questa variazione di spessore si chiama « risega » ciò che significa risalto o ripresa sporgente di un muro. I muri così costruiti si dicono « muri risegati ».

Particolari norme emanate dal Ministero dei Lavori Pubblici (Prescrizioni per le costruzioni in conglomerato cementizio semplice o armato) vigono per le costruzioni eseguite con detto materiale.

Per impedire il propagarsi di un incendio e del calore del fuoco in piano orizzontale si fa uso, nelle costruzioni, di muri tagliafuoco. Questi hanno lo spessore di almeno 0.30 m., devono essere completi (senza aperture) per tutta la loro altezza e sovrastare di circa 0.30 - 0.40 m. le falde del tetto. Essi si adottano normalmente quali muri divisorii fra due case affiancate, oppure siti in modo da dividere uno stesso edificio di notevole estensione in più parti come spesso si vede nei capannoni degli stabilimenti industriali. Se in questo caso essi dovranno essere dotati di aperture di passaggio, queste saranno munite di seramenti di materiale resistente al fuoco.

La muratura è di rado compatta da cima a fondo, ma è ben spesso fornita di aperture grandi (porte e finestre) e di vani in forma di tubi o canne longitudinali rettangolari o circolari. Queste possono servire a diversi scopi; canne per sfogatoi o sfatatoi per asportare dai locali o dalle fognie l'aria impura, canne da arcazione per arieggiare ed asciugare i locali, tubi da secchiaio e da latrina; canne da riscaldamento per introdurre nei locali il vapore o l'aria riscaldata e i camini o condotti del fumo.

Archi e volte.

Il muro soprastante alle aperture viene sostenuto con comuni architravi, con piattabande (fig. 1), e spesso con voltini detti archi, di forma svariata. Se come si vede negli schizzi annessi il contorno dell'arco è un semicerchio abbiamo l'arco a tutto sesto (fig. 2), a tutta monta, a pieno centro; se misura un arco minore di una semicir-

conferenza, l'arco a sesto scemo o ribassato (fig. 3); se ancora detto contorno è formato da due archi di cerchio uniti al vertice abbiamo l'arco a sesto acuto gotico (fig. 4).



Fig. 1.

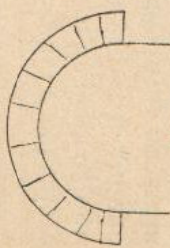


Fig. 2.

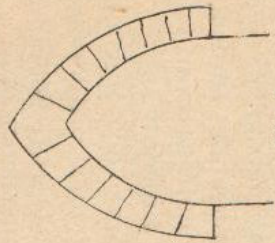


Fig. 3.

Fig. 4.

Questi i principali, per non citare tutti gli altri che spesso si riscontrano come i policentrici, gli ellittici, il moresco, il persiano ecc.

L'arco viene formato da conci di pietra di forma trapezia (fig. 5), da mattoni comuni o di forma speciale disposti uno presso all'altro in senso radiale e cementati

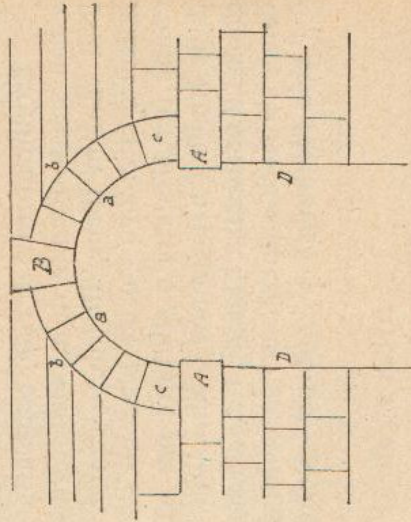


Fig. 5.

- A - Imposta dell'arco.
- B - Concio in chiave - chiave dell'arco.
- C - Pulvini.
- D - Piedritti o spalle.
- a - Intradosso.
- b - Estradosso.

fra loro in modo da trasmettere uniformemente le pressioni sugli stipiti laterali. E' chiaro che non solo il peso dell'arco stesso, ma anche quello del muro soprastante grava interamente sui due pulvini e sulle spalle esercitando spesso una spinta rilevante.

Affinchè un arco si trovi in buone condizioni di stabilità è necessario osservare che la curva delle pressioni cada in ogni sezione entro al terzo medio della sezione stessa.

Per quanto riguarda le spalle, esse si verificano allo schiacciamento, al rovesciamento e allo scorrimento; si deve cioè osservare che il carico di sicurezza (Kg. cm.²) non superi quello ammesso per il materiale adottato; che la risultante della spinta complessiva dell'arco e del peso proprio della spalla non cada fuori del terzo medio della base; in fine che la spalla intera o parte di essa non possa in nessun modo scorrere permettendo che si aumenti la luce, dando così luogo a screpolature, abbassamenti o magari alla implosione dell'arco stesso.

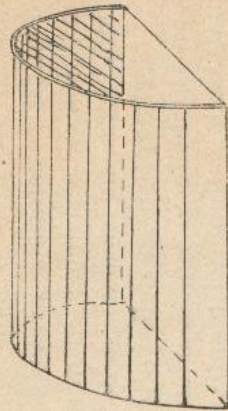


Fig. 6.

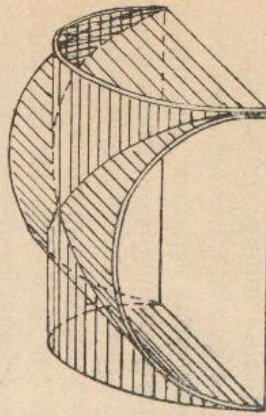


Fig. 7.

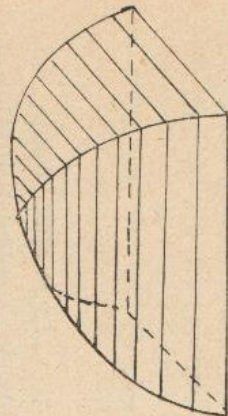


Fig. 8.

Con analogia agli archi sono costruite le volte in sostituzione dei solai per coprire di solito i vani del sotterraneo e del pianterreno degli edifici. Alle volte si danno forme diverse adatte a quella dei vani che devono coprire e dei piedritti sui quali appoggiano (muri, pilastri, colonne) distinguendo così, le volte a botte, volte a padiglione, volte a schifo, volte a vela, volte a crociera ecc. (fig. 6, 7, 8). Per raggiungere il piano onde appoggiarvi il pavimento del

vano soprastante la volta, si riempiono gli spazi vuoti con materiale leggero e minuto (di solito calcinaccio, scorie e malta magra), ciò che serve pure ad aumentare la solidità e a diffonderne il sopracarico. Il loro carico non deve essere forzato oltre una data misura e neppure convergere sopra un solo punto. Mentre le volte offrono una considerevole resistenza alla pressione rivolta dall'alto in basso causata dalla pressione che esercitano i conci uno sull'altro e tutti assieme sulla spalla di sostegno, nulla o quasi resistono a pressione dal basso in alto essendo stabilita la resistenza in questo senso quasi unicamente dalla forza di coesione delle malte.

Della resistenza delle volte al crollo si dovrà tener conto con riguardo ai sopracarichi che possono essere cagionati dalla caduta dei piani superiori, mentre nel secondo caso, trattandosi di necessarie puntellature, si dovrà tener presente che è facile staccare le pietre e demolire la struttura con semplici puntelli, specialmente allorchando per la grande umidità prodotta dall'acqua di spegnimento le malte si saranno rammollite, e tanto queste quanto le pietre saranno diventate friabili per il grande calore prodotto dall'incendio (vedi azione dell'acqua nei materiali da costruzione a pag. 18 e 19).

Si fanno anche talvolta dei finti avvolti leggeri, costruiti in traliccio non destinati a sopportare dei carichi, ma soltanto a servire da soffitto al vano sottostante — p. es.: chiese, sale ecc.

Scale.

Le scale, sia interne che esterne, mettono in comunicazione fra di loro i piani delle case. Esse sono composte di uno o di diversi piani inclinati che sostengono una serie di gradini paralleli (scalini) e di pianerottoli o piccole impalcature per congiungere i rami della scala. Questi rami si chiamano rampe e constano di due o più travi di

legno o di ferro disposte oblique e fissate alle due estremità ai muri e ai pianerottoli, e portano di solito un soffitto sottostante alla guisa degli altri impalcati.

I gradini comuni sono di 15 - 17 cm. di altezza (alzata) e 30 - 32 di larghezza (pedata) e constano di diverso materiale: legno, pietra, cemento, mattoni o ferro.

Si danno anche scale a sbalzo (di pietra o di cemento armato) i cui gradini si reggono da sé, senza bisogno di travi di sostegno, perchè sono incastrati in parte nel muro; scale a svolte con i gradini disposti a ventaglio attorno ad un perno (scale a chiocciola). Il vano che racchiude le scale interne di una casa dicesi gabbia della scala.

La parte centrale del giro scale comunemente vuota, in qualche casa occupata da ascensori, dicesi il pozzo della scala. Questo rappresenta in ogni caso di incendio uno dei maggiori pericoli per la sua propagazione, servendo di facile passaggio alle fiamme, e pronta propagazione dai locali sottostanti ai locali superiori e infine al tetto. E' per questo che la gabbia della scala dovrebbe essere sempre separata dal tetto da muro in pieno, prevenendo che l'accesso al sottotetto sia chiuso con porta in ferro o almeno foderata di ferro.

Un analogo pericolo è costituito nei grandi alberghi, nei magazzini, silos, stabilimenti industriali ecc., oltre che dalle scale anche dai pozzi degli ascensori e degli elevatori che in caso di incendio formano per gli edifici un vero e proprio condotto del fuoco, alimentato da corrente d'aria.

Maggiore pericolo costituiscono nelle case rurali o di abitazione le scale di legno, la cui gabbia comunica con il sottotetto, sovente ripieno di materiali combustibili. Queste specialmente rappresentano una minaccia perenne alla sicurezza della vita degli abitanti, perchè quando sono accese le scale è preclusa loro ogni via di scampo. Il migliore riparo all'accennato pericolo si otterrà evidentemente costruendo le scale con materiale resistente al fuoco.

I solai.

La divisione di un edificio in piano verticale si ottiene a mezzo di impalcature dette solai, costituite da travi poste orizzontali, poggianti sui muri maestri e di tramezzo e destinate a reggere il pavimento dei locali soprastanti ed il soffitto dei sottostanti.

Queste travi normalmente in legno devono avere le dimensioni e gli interassi (distanza da uno all'altro), calcolati in modo da poter sostenere i sopraccarichi che a seconda dell'uso cui è adibito l'edificio variano a un dipresso da un minimo di circa 200 kg. m.² nelle abitazioni ordinarie e a un massimo di 1000 - 1500 kg. m.² per locali ad uso magazzino.

I solai comunemente usati nelle case civili sono in legno; il tipo più semplice di solaio in legno è formato da una serie di travicelli posti ad una distanza reciproca che comunemente varia dai 30 ai 50 cm. fig. 9 a; su di essi si costruisce poi un assito che serve da pavimento al vano soprastante.

Questo tipo semplicissimo però non è sordo ai rumori e ancor meno sicuro contro il fuoco. Si rimedia un po' a tale inconveniente stendendo sull'assito uno strato di calcinaccio e costruendovi sopra un pianellato, con che si ottiene il solaio rappresentato dalla figura 9 b.



Fig. 9 a.



Fig. 9 b.

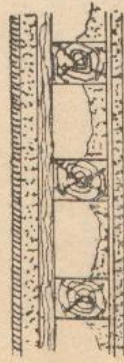


Fig. 9 c.



Fig. 9 d.

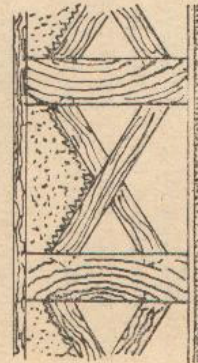


Fig. 9 e.

stendendo sull'assito uno strato di calcinaccio e costruendovi sopra un pianellato, con che si ottiene il solaio rappresentato dalla figura 9 b.

Quando non si vogliono lasciare in vista i travicelli, si inchiodano contro le faccie inferiori dei medesimi dei listellini o delle stuoie che servono di sostegno allo strato di malta col quale viene portato in piano il soffitto. Si ottiene così il solaio come alla figura 9 c che possiamo chiamare completo in quanto che in esso si distinguono le tre parti: pavimento, ossatura, soffitto.

Se con la disposizione ora adottata lo spessore complessivo del solaio avesse a diventare troppo rilevante si può ovviare a tale inconveniente adottando il tipo rappresentato dalla figura 9 d. In esso lo strato impermeabile viene frapposto ai travicelli e sorretto da listelli inchiodati sulle faccie laterali dei medesimi.

Solai di grande portata si possono costruire con panconi posti di coltello come a figura 9 e; in tal caso però è necessario premunirsi bene contro il pericolo di rovesciamento dei panconi, il che si ottiene generalmente sbadaciandoli con puntelli a croce di S. Andrea.

Quando nelle predette strutture i travicelli di cui si può disporre non presentano lunghezza o sezione sufficiente per costruire soltanto con essi l'ossatura del solaio, conviene dividere la portata in più campi onde fornire ai travicelli, oltre agli appoggi estremi dei muri perimetrali, altri appoggi intermedi costituiti da robuste travi poste in direzione trasversale, dette travi maestre. Le travi maestre e i travicelli si appoggiano nei muri perimetrali, dove vengono incastrate nella muratura per una profondità, quelle di 25 a 30 cm., questi di 15 a 20 cm. circa.

Strutture speciali assommo i solai in legno in adiacenza dei camini (figura 10). Il travicello che verrebbe a trovarsi troppo

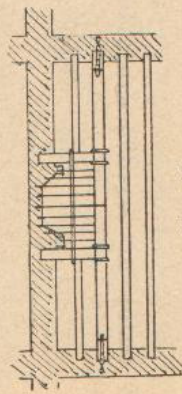


Fig. 10.

vicino al condotto da fumo s'interrompe nel tratto che sta dinanzi al camino e le due parti laterali dette travicelli zoppi, si sostengono con due traverse (cavalli) incastrate da una parte nel muro ai lati del condotto e

dall'altra connesse con una robusta trave (trave di fasciatura) la quale viene incastrata e ancorata nei muri di perimetro. Detta trave di fasciatura e i cavalli sostengono, nello spazio adiacente al camino un'orditura di tondini di ferro sui quali si costruisce un tratto di solaio completamente incombustibile.

Solai in ferro.

Sono quelli la cui ossatura è completamente in ferro e il riempimento in muratura. Una delle migliori orditure per questo genere di solai è rappresentata negli schizzi annessi (fig. 11). Le travi sono a doppio T situate ad una

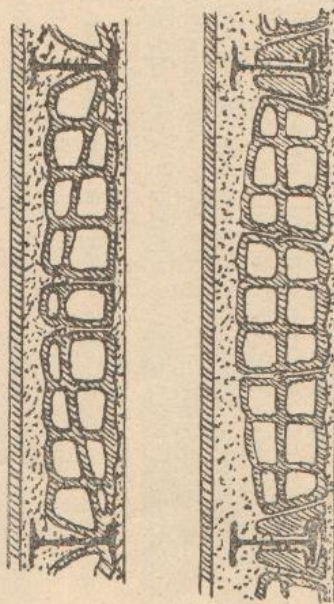


Fig. 11.

distanza media di 0.90 - 1.20 m. e il riempimento costituito di laterizi forati in forma speciale chiamati pignatte o volterrane.

Solai misti.

Si dicono quelli la cui ossatura è parte in ferro e parte in legno.

Solai in cemento armato.

Sono oggi molto in uso e a seconda della portata si applicano solai a soletta semplice o solai formati con soletta e travi.

Solette semplici: Si possono usare fino alla portata di 4 m. e sono costituite da un'armatura di tondini di ferro immersa in uno strato compatto di calcestruzzo.

Solette composte: Quando la portata supera i 4 m. conviene formare il solaio con soletta semplice e travi, o con doppia soletta e travi. Nel primo caso la distanza fra le travi si tiene normalmente fra 1.50 - 3 m., nel secondo invece di m. 1 - 1.40.

Il tipo a doppia soletta presenta particolare utilità nelle case di abitazione, che l'intervallo compreso fra le due solette riempito di scorie evita la risonanza.

Mentre le solette semplici possono reggere solo comuni sopracarichi, con solai composti a doppia soletta si possono raggiungere sopracarichi assai elevati. Con una altezza di 50 - 60 cm. e con campate fino a 10 m. sono ammissibili sopracarichi fino a 500 - 1000 kg. m².

Grande sicurezza rispetto agli incendi rappresenterebbe quell'edificio nel quale i solai fossero costruiti in materiale incombustibile; dato però che ciò non è sempre raggiungibile, sarà buona norma costruire con tali materiali il solaio che divide l'ultimo piano dal sottotetto. Se anche per questo si volesse adottare l'orditura in legno è necessario che almeno il pavimento sia incombustibile (ammattonato, gettata di calcestruzzo), impedendo così al fuoco che spesso s'inizia al tetto di propagarsi ai piani sottostanti o viceversa.

Pavimenti e soffitti.

I pavimenti dei locali sono costruiti con materiali svariati: in legno, a tavolato o a parquet, in calcestruzzo, in malta e ghiaia battuta (sommasso), a tavolette di cemento o di terracotta, a mattonato, a lastre d'ardesia, di pietra ecc.

I soffitti in piano sono di solito formati con listoni di legno (cantine) a 3-5 cm. di distanza, inchiodate sulle travi, oppure con stuoie di canucci, altrove con filo di ferro zincato fermato con chiodi, e formanti una

specie di reticolato sul quale e sotto il quale si distende uno strato di paglia, malta e gesso, fino a formare una superficie liscia.

Nei solai in cemento armato la soletta stessa serve a un tempo da pavimento e da soffitto.

Talvolta si rinvengono impalcature senza soffitto (a superficie discontinua) costituite dalla sola travatura in vista e dal soprastante pavimento, che funge così anche da soffitto al vano di sotto.

E' evidente quanto più malsicure si presentino in caso di incendio tali costruzioni, che non offrono alcun riparo contro il propagarsi del fuoco da un piano all'altro.

Serramenti.

Le porte sono costituite: Dalla soglia che corrisponde al piano del pavimento, da due stipiti verticali - laterali che portano i serramenti, dall'arco o piattabanda, parte superiore poggiate sugli stipiti, dall'uscio ad uno o due battenti per chiudere l'apertura.

Le finestre constano: Del davanzale, cioè la parte inferiore rialzata sul pavimento, degli stipiti, arco o copribanda come nelle porte, dei serramenti, vetrate e persiane.

I serramenti sono quasi sempre di legno; i tentativi fatti per sostituirlo con ferro o con altro materiale sortirono poco esito sicchè le porte di ferro o foderate di ferro si usano solo per chiudere forzieri, prigioni, camere di sicurezza, l'accesso al sottotetto, o di locali maggiormente esposti al pericolo del fuoco.

Le finestre e le porte a vetri sono munite di lastre di vetro per dar accesso alla luce. Il vetro resiste ad alte temperature come i metalli, poichè si fonde a 1150°, ma è estremamente fragile e tale fragilità viene oltre modo accresciuta quando passa repentinamente a più bassa temperatura. Se si cosperge d'acqua il vetro surriscaldato tosto si spezza. Per togliere o almeno diminuire tale fragilità si costruiscono lastre di vetro nel cui interno è incorporata una fine reticella metallica; queste lastre sono molto resistenti, ma meno estetiche e difettano di luce.

Le finestre sono munite di scuri, balconi foggiate in diverse forme: Ad uscio, su cardini o scorrevoli su rotelle a coulisse, a libro, a griglie, a persiana, a rouleau, ecc. Anche questi all'occorrenza vengono fatti o foderati di ferro.

Si è sperimentato più volte che balconi e porte di legno foderate in ferro da ambedue le parti sanno resistere ad intenso fuoco meglio che se fossero interamente di ferro. Difatti questo, ridotto allo stato rovente, trasmette il calore e lo comunica all'interno del locale, inoltre esso si contorce, lasciando adito alle fiamme.

Del pari avviene della porta foderata di ferro da una sola parte, chè la lamina di ferro resa incandescente trasmette il calore al legno incendiandolo, e quindi nel locale stesso. Diversamente invece succede se la porta è foderata da ambo le parti. Essendo il ferro buono e il legno cattivo conduttore del calore, la lamina rovente esterna comunica il calore al legno causandone la combustione, essendo però impedito l'accesso all'aria, esso non può ardere e si carbonizza consumandosi lentamente; mentre alla lamina interna il calore giunge bensì, ma con molto minore intensità.

Su questo sistema si basa anche la costruzione dei forzieri e delle casseforti resistenti agli incendi, ove le pareti constano di due lamiere di ferro, separate da uno strato di materiale refrattario.

Tetti.

I tetti devono soddisfare a esigenze costruttive estetiche e tecniche e perciò la loro forma e struttura è svariatissima. Secondo l'inclinazione del coperto si distinguono in tetti a falde inclinate e in tetti piani; secondo la forma del coperto stesso in tetti a falde piane, curve, spezzate ecc. corrispondentemente alla forma dell'area che essi devono coprire (figura 12).

Il tetto è composto di un impalcato e intelaiatura di travi e travicelli disposta a piano inclinato detta ossatura

che serve per reggere il materiale di coperta destinato a preservare la casa dalle intemperie.

Ognuno dei piani inclinati dicesi piovanti o falda, a seconda del numero di questi il tetto sarà ad un piovante o ad un'acqua, a due a tre piovanti, mezzo padiglione o a quattro piovanti, padiglione.

L'inclinazione del tetto varia a seconda dei materiali di copertura e delle condizioni climatiche del luogo, da un minimo di 15 % al massimo di 33 %.

Si dà una pendenza maggiore ai tetti a paglia, ad assicelle di legno od anche a lamine di metallo, colà dove si vuole leggerezza del tetto e quindi evitare un soverchio peso per la fermata delle nevi (p. es. chiese, campanili); si dà pendenza minore colà dove il materiale di coperta potrebbe scivolare al basso p. es. tegole piane (marsigliesi), tegole canale (coppi), laste d'ardesia, oppure a coperti di metallo o di cartone incatramato, cui può darsi la pendenza da 5 a 12 %.

La forma più comune di tetto è quella a 2 piovanti e in tal caso la grossa e la piccola armatura è costituita: dal colmo appoggiato sui vertici dei due muri di frontispizio; dagli arcarecci (terzere - correnti) appoggiati ad eguali distanze ai lati dei muri di frontispizio parallelamente al colmo; dalle radici (filarola) ossia dagli arcarecci disposti lungo i muri di gronda; dai correnti (piane) disposti secondo l'inclinazione del coperto sopra gli arcarecci e ad eguale distanza tra loro; dai listelli o correntini fissati sui correnti parallelamente agli arcarecci e a poca distanza fra loro. Su questi si appoggia quindi o direttamente o con l'interposizione di un tavolato il materiale di coperta.

Talvolta invece di seguire questo sistema si usa formare il tetto disponendo il colmo e le radici, indi si appog-

giano su questi, secondo l'inclinazione del tetto, delle travi dette puntoni; sui puntoni si dispongono infine gli arcarecci e su questi se necessario i listelli.

Per sostenere e rinforzare il tetto, a due o più piovanti si provvede con incavallature triangolari di travi dette capriate che constano di una lunga trave orizzontale appoggiata sui due muri maestri, detta catena alle cui estremità sono fissati due puntoni obliqui connessi con un legno verticale detto il monaco che regge il colmo e sostiene la catena con la staffa (fig. 13).

Oltre le sopracitate forme si danno altri sistemi più o meno complicati, più leggeri o più massicci senza parlare dei tetti ad intelaiatura di ferro e dei tetti a terrazzo.

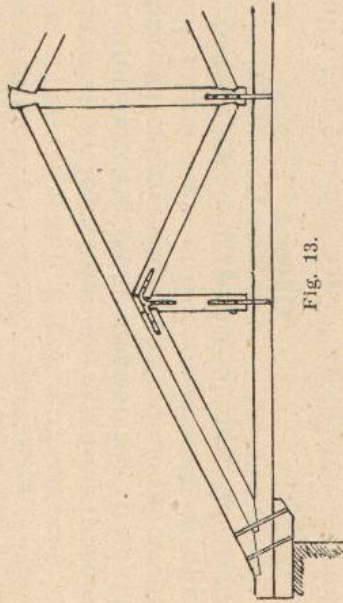


Fig. 13.

Il tetto contiene anche diverse altre parti secondarie: il canale di gronda, il canale di scarico, gli abbaini o finestre di accesso, la guscia di rivestimento esterno sotto la gronda, i luminari di vetrata, ecc.

I tetti coperti a materiale incombustibile si possono considerare qual più, qual meno sicuri contro l'incendio a seconda del sistema adottato nella loro costruzione, come pure conforme lo stato delle parti di casa ad esso adiacenti e sottostanti, cioè del pavimento del sottotetto; del suo contenuto e della muratura di circuito del medesimo. La copertura a tegole sopporta e resiste ad un alto grado di calore irradiato dall'esterno e dal fuoco portato dal vento. Ma la ossatura che è di legno ed in uno stato

di costante siccità, ha da essere protetta e preservata da correnti d'aria surriscaldata e dal fuoco che potessero penetrare dal di sotto, cioè dal sottotetto.

Perciò il tetto non presenta sicurezza se non è munito di muri esterni completi e chiusi con guscio e cornicione, di muri interni o tagliafuoco che tolgano comunicazioni con le vicinanze, e di pavimento del sottotetto costruito a materiale incombustibile. Non egualmente sicura invece si ritiene la copertura a materiale leggero a lamine di lavagna o di asbesto compresso o di metallo, ancor meno se di zinco, perchè essendo queste lamine molto sottili poco riparo offrono al calore divenuto intenso. Le lamine di metallo si fondono nelle saldature e si accartocciano lasciando allo scoperto l'ossatura, le tavolette invece si sgretolano e cadono.

Queste coperture sono di solito fissate con chiodi sopra un tavolato di legno, il quale essendo riparato dall'umidità atmosferica e dalle intemperie, è più esposto all'influenza del calore solare e all'azione dei venti e si trova perciò in uno stato di estrema aridità, in modo da diventare facile esca in ogni caso d'incendio.

I camini

I camini servono per asportare il fumo dei focolai, delle stufe, delle caldaie, ecc.

In seguito alla combustione che non avviene mai in modo del tutto completo si sviluppano diversi gas, specialmente anidride carbonica, ossido di carbonio e vapore acqueo, che essendo molto caldi e perciò rarefatti e leggeri, si innalzano assieme all'aria calda formando una corrente lungo i condotti e sfuggono attraverso i fumaiole (comignoli).

A questi gas si mescola una grande quantità di minutissime particelle di carbone (fumo nero) che vengono pure asportate, ma che in parte si depositano lungo le pareti dei camini formando la fuliggine. Nelle parti più fredde del condotto il vapore acqueo si condensa e mescolandosi colla fuliggine forma una incrostazione dura e lucida fortemente aderente alle pareti.

La fuliggine è combustibile e deve perciò di tempo in tempo venire allontanata dai condotti da fumo per evitare lo sviluppo dei troppo frequenti incendi di camino.

I condotti del fumo devono perciò venir costruiti con pareti solide senza interruzioni e screpolature evitando possibilmente piegature e gomiti, ed isolati dalle parti combustibili dei tetti e dei solai, affinché il calore interno non possa comunicarsi in alcun modo al materiale combustibile sito nella loro prossimità o ad essi adiacente. (Vedi quanto in merito è detto trattando dei solai).

In ogni piano i camini devono essere muniti di portine di ferro a doppia chiusura atte a facilitarne la revisione e la pulitura e di un pozzetto di scarico posto nel punto più basso che deve servire di deposito per la fuliggine cadente e permetterne facilmente l'estrazione. La parte del camino sporgente dal tetto, detta comignolo, deve elevarsi di almeno un metro sopra il tetto nei camini comuni, e i fori di sfogo non devono essere rivolti verso altri sottotetti più elevati o abbaini che si trovino a distanza minore di 6 metri.

Questi fori saranno riparati dalle intemperie, aperti cioè nelle parti rivolte sottovento con riguardo alla predominante direzione dei venti e perciò anche dell'acqua e della neve.

L'ampiezza dei camini dipende dalla maggiore o minore intensità di focolai; oltre ai camini più stretti costruiti a stampo nell'interno della muratura, detti camini russi, e usati generalmente nelle costruzioni moderne, si danno frequentemente nelle case di vecchia costruzione, camini più ampi destinati a raccogliere i prodotti della combustione di diversi focolai.

La loro sezione dipende dall'ampiezza e dal numero dei focolai a cui questi debbono servire.

Negli opifici con caldaie, forni ecc. si costruiscono camini di notevole altezza assai di frequente isolati, denominati « ciminiera » che sono muniti di scala interna e esterna fatta con sbarre di ferro per permetterne l'ispezione e la pulitura.

Per tutto quanto si è detto ora sulla natura delle pietre il pompiere dovrà in ogni modo usare nell'opera di spegnimento le dovute cautele nel dirigere il getto su pareti surriscaldate e specie su avvolti, archi, architravi, pilastri, stipiti, colonne ecc., onde, per la già menzionata azione disgregatrice dell'acqua causata dal brusco raffreddamento dei materiali, non abbiano a verificarsi dei danni inutili o magari dei crolli pericolosi.

Il legno.

Il più importante materiale combustibile usato nelle costruzioni è il legno che trova la maggior applicazione nell'ossatura dei tetti e dei solai, nei pavimenti, nei serramenti ecc.

Il legno è costituito di un aggregato di vasi e fibre (tessuto fibro-vascolare) le cui pareti sono originariamente formate da cellulosa che, chimicamente pura, contiene: 44.4 % di carbonio, 6.2 % di idrogeno e 49.4 % di ossigeno. Nelle fibre la cellulosa del legno è poi combinata con una sostanza molto complessa e chimicamente non ancora ben definita detta lignina. Negli elementi cellulari scorre un liquido (linfa): soluzione acquosa di zucchero, amido, gomme, sostanze tanniche, resine ecc.; vi sono inoltre tenute in soluzione sostanze minerali che con la combustione del legno rimangono in gran parte a formare le ceneri.

La quantità d'acqua contenuta nel legno varia assai colla specie, l'età, la stagione, il clima ecc.; in una pianta abbattuta si riduce per evaporazione spontanea fino a oltre il 15 %. Volendo ottenere la essiccazione completa del legno bisogna ricorrere al riscaldamento a 100 - 110°, però un legno essiccato completamente riassume, per permanenza all'aria, dal 15 al 18 % d'acqua. Colla essiccazione il legno subisce un ritiro che varia con la natura del legno e con la rapidità dell'essiccamento. Questo ritiro è minimo in direzione parallela all'asse del fusto, massimo nel senso della corda di una sezione trasversa, e assume

CAPITOLO II.

MATERIALI DA COSTRUZIONE

Pietre naturali e artificiali.

Le pietre naturali comunemente usate nelle costruzioni sono della più varia specie a seconda che si possono estrarre e trasportare facilmente dalle vicinanze.

Fra le più importanti accenneremo alla pietra calcarea che trova ovunque la massima diffusione ed applicazione e con la quale sono costruite la maggior parte delle nostre case. Essa è un carbonato di calcio più o meno puro; sottoposta a calore elevato si dissocia mettendo in libertà l'anidride carbonica e trasformandosi in una massa bianca porosa e fragile, l'ossido di calcio detto calce viva. L'ossido di calcio assorbe avidamente l'umidità dell'aria gonfiandosi e riducendosi in polvere; se trattato con abbondante quantità d'acqua si trasforma con forte sviluppo di calore in una massa pastosa, la calce spenta. Il calore in grado molto alto influisce più o meno dannosamente su tutte le specie di pietre naturali decomponendole e rendendole fragili, mentre l'acqua versata sulle pietre surriscaldate ne facilita ed accelera il disfacimento.

Maggior resistenza al calore anche se in grado elevato è offerta dai laterizi costituiti da un impasto di argilla e sabbia silicea cotta a 600 - 800° nelle diverse forme di mattoni, tegole ecc.; e dal calcestruzzo, conglomerato di cemento, sabbia e ghiaia in stabilite proporzioni.

Da ciò consegue che sarebbe consigliabile, almeno nella costruzione delle parti più alte dei muri maestri e tagliafuoco destinati a reggere il tetto o a sostenere comunque delle travature, e nei muri esposti a contatto di forni, stufe, focolai ecc., di far uso di ammattonato o di calcestruzzo.

quindi valori non disprezzabili per il legname segato a tavolame. L'inequale contrazione nei diversi sensi e la misura di essa per gli strati interni ed esterni fanno sì che nel legname si producono delle curvature, distorsioni e anche spaccature tanto più gravi e profonde quanto più rapidamente si è fatta avvenire l'essiccazione; sarà perciò sempre da preferirsi il legname ottenuto con la lenta stagionatura naturale a quello proveniente dall'essicca-mento artificiale negli appositi forni.

Come il legno si contrae nell'essiccamento, così, si rigonfia quando esso abbia a riprendere l'umidità; tali rigonfiamenti per assorbimento d'acqua producono sforzi di dilatazione che spesso possono raggiungere valori elevatissimi. Di questo fatto è necessario tener conto lasciando un sufficiente agio nelle strutture in legno soggette a periodici dilavamenti. Il coefficiente di dilatazione lineare termica del legno secco invece è praticamente nullo e pur molto bassa la sua conducibilità termica.

L'unico inconveniente presentato dal legno quale materiale da costruzione è di essere eminentemente combustibile.

Il processo della combustione avviene nel modo seguente: esposto ad una temperatura continua di 100° il legno si secca completamente; a 150° esso assume un colore brucicco iniziando la sua decomposizione. Se il riscaldamento avviene in assenza di aria ha luogo una trasformazione chimica; si separano l'acido carbonico, l'idrogeno e l'ossigeno che formano altri gas e corpi (gas illuminante, ossido di carbonio, anidride carbonica, catrame ecc.) lasciando in residuo il carbone dolce. Se il riscaldamento supera i 300° in accesso di aria, essendo raggiunta la temperatura d'accensione si inizia la vera e propria combustione; i gas infiammabili che si sviluppano ardono a viva fiamma, quando questi sono esauriti e del legno decomposto non resta che la brace cessa la fiamma, la brace va lentamente consumandosi con una debole fiamma azzurrognola sviluppando gas di anidride carbonica.

Fin' ora non si trovarono mezzi per rendere il legno incombustibile, ve ne sono invece svariati per renderlo un po' più resistente all'azione del calore e per ritardarne quindi la combustione. La maggior parte di tali sistemi consiste nell'impregnare il legno più profondamente possibile oppure nel rivestirlo con sostanze inerti al fuoco.

Con questi sistemi si protegge il legno fino a tanto che il calore non sia penetrato ai suoi strati interni; a questo punto infatti i gas si sviluppano e si sprigionano screpolando l'intonaco inerte.

In definitiva il miglior mezzo per evitare la combustione del legno resta sempre l'abbondante aspersione con acqua che lo preserva intatto meglio che ciò non avvenga per la ghisa e per i metalli in genere.

Oltre al legno possono entrare a far parte dei materiali combustibili da costruzione anche altre materie come per esempio le stuoie di canne palustri o di paglia per reggere l'intonaco dei soffitti, cartone catramato, asfalto, vernici ecc.

I metalli.

I metalli sono da ascrivere fra i materiali resistenti al fuoco per il fatto che si alterano solo ad elevata temperatura. Anch'essi però subiscono l'influenza del calore; alcuni si fondono, altri si piegano e perdono gradi di durezza, altri diventano fragili e si spezzano se repentinamente raffreddati.

Tutti i metalli sono buoni conduttori del calore e più di altri corpi hanno la proprietà di dilatarsi e di restringersi al variare della temperatura. La loro dilatazione ancorchè avvenga in piccole proporzioni ha luogo con una forza tale, che nessun ostacolo riesce ad impedirle. Essa diventa sensibile laddove detti materiali sono messi in opera in considerevoli lunghezze o superfici ed esposti a notevoli variazioni di temperatura, per esempio nelle coperture di metallo, ponti ecc. Questo fatto spiega come alle elevatissime temperature che spesso si raggiungono

negli incendi, la spinta delle travi in ferro possa raggiungere tali limiti da sfasciare e persino rovesciare muri e pilastri. Assai nocive sono pure le forti variazioni di temperatura nelle costruzioni in cemento armato dove, per il continuato allungamento e accorciamento della nervatura in ferro, si producono spesso delle screpolature nella massa cementizia, si annulla la perfetta adesione fra ferro e cemento e con ciò la resistenza della costruzione.

Un altro carattere dei metalli è la fusibilità. Sottoposti ad alto grado di temperatura essi fondono e cioè passano dallo stato solido allo stato liquido; tale temperatura dicesi temperatura di fusione ed è assai diversa nei vari metalli. Il ferro fonde a 1500° - 1600°, la ghisa bianca o di prima fusione a 1050° - 1100°, la ghisa di seconda fusione a 1100° - 1200°, il rame a 1000° - 1100°, lo zinco a 360°, l'alluminio a 700°, il piombo a 330°, lo stagno a 230°.

Il più importante dei metalli usato nelle costruzioni è il ferro molto adottato nella forma di ferro omogeneo nei moderni edifici (nei cementi armati, nell'ossatura e copertura dei tetti ecc.) e il ferro fuso (ghisa) per colonne, sostegni, condotti ecc.

Il ferro omogeneo prima di fondere attraversa diverse fasi, da prima diventa pieghevole, poi malleabile, si arroventa, diviene incandescente ed infine pastoso; il ferro fuso invece passa immediatamente dallo stato solido al liquido diventando sempre più fragile e allo stato rovente si spezza assai facilmente per semplice urto. Il ferro e la ghisa arroventati possono spezzarsi per un brusco raffreddamento, e di ciò deve tener conto il vigile e andar guardando col getto ogni qualvolta si trovi di fronte a travi o colonne metalliche arroventate.

CAPITOLO III.

NORME PREVENTIVE DI POLIZIA INCENDI

Di quanto venne esposto nei capitoli precedenti dovrebbe tener conto chiunque intenda di eseguire nuove opere edilizie; assai importante per la sicurezza contro gli incendi sarebbe tuttavia se queste norme venissero fatte valere nell'introduzione di modificazioni o aggiunte in fabbricati esistenti nei quali si riscontrano assai frequentemente le più deplorabili e pericolose condizioni e nei quali il pericolo d'incendio è maggiormente aggravato per la vetustà.

Specialmente nei villaggi alpini tale pericolo è gravissimo, aumentato come è dall'aggruppamento di fabbricati che sembrano quasi attendere l'incendio quale elemento purificatore e radicale rimedio ai gravi mali che purtroppo assai di frequente colpiscono i nostri villaggi.

Purtroppo l'incuria e l'indolenza degli abitanti sono assolute, nè si pensa a provvedere almeno a poco a poco ad introdurre dei miglioramenti. Per lo meno sarebbe assai urgente e desiderabile che in fabbricati dei comuni rurali le coperture a scandole o di paglia venissero sostituite con coperture in duro o in cotto; che i muri di circuito venissero completati nei sottotetti eliminando e riducendo almeno allo stretto necessario le aperture, specialmente quelle rivolte verso le case confinanti e adiacenti, mentre purtroppo e assai di frequente si riscontra che i muri perimetrali mancano affatto o sono sostituiti da assiti vecchi, tarlati e assai infiammabili.

Questa circostanza rappresenta la principale causa dei non infrequenti incendi catastrofici che distruggono villaggi interi della nostra provincia, giacchè un principio d'incendio si propaga da una casa all'altra con spaven-

tosa rapidità non trattenuto da nessun ostacolo, ma favorito al contrario da nuova esca e rendendo vana ogni opera di spegnimento.

Altre norme di prevenzione e di sicurezza contro gli incendi sono dettate dal modo di costruzione dei focolai e delle stufe che non devono mai appoggiare direttamente sul pavimento in legno, ma essere separate da questo da un triplo strato di mattoni incrociati o meglio ancora da uno spazio libero sotto il cenerario.

Se sono in uso tubi di ferro per congiungere i focolai coi camini, questi sieno raccordati solidamente fra camino e focolaio o stufa e tenuti debitamente distanti da assiti, travi o altro materiale combustibile.

Le lisciaie, i forni da pane, le fornaci, le fucine, le tintorie ecc. si adattino in locali sotterranei o a pianoterra con muratura completa, pavimenti in duro e soffitti a volta.

Negli impianti di acetilene l'apparato generatore si collochi all'esterno e a debita distanza dal fabbricato e si applichi un rubinetto di chiusura del gas all'ingresso del condotto principale nel pianterreno della casa. Lo stesso vale per i condotti di qualsiasi gas illuminante.

Nelle installazioni di luce elettrica, sia proibito far passare le condutture attraverso soffitetti o fienili, lungo pareti o travature di legno; in locali umidi, nei molini, nelle falegnamerie, senza apposito rivestimento di sicurezza in canne tubolari, e ogni ramo di conduttura sia munito di valvola di sicurezza.

Tettoie o altri ampi locali, anche se chiusi, adibiti ad uso deposito di foraggi, stramaglie, legna o altre materie infiammabili, se adiacenti ad altri fabbricati, sieno da questi separati con apposito muro spartifuoco.

Nei paesi rurali, che per il modo di raggruppamento e di costruzione delle case presentano il più grave pericolo, e negli opifici e stabilimenti industriali, specialmente in tempi di siccità, di forte vento o di temporali è consigliabile l'istituzione della guardia notturna (ronda).

All'avvicinarsi dell'inverno un'apposita commissione comunale di vigilanza venga incaricata di fare la visita

del fuoco in tutte le case per rilevare inconvenienti di costruzioni e pericoli più o meno imminenti e provvedere alla loro sollecita rimozione.

I condotti da fumo vengano regolarmente puliti specialmente durante l'inverno (almeno ogni due mesi), l'estate almeno una volta; più di frequente (anche ogni 8 giorni), nei panifici e dove si fanno grandi fuochi, e si sottoponga a severo controllo l'opera dello spazzacamino.

Nelle stanze, cucine ecc., in tutta prossimità delle stufe e dei fornelli e davanti alla bocchetta si applichi al pavimento, se è di legno, una piastra di latta.

Si mantengano sempre chiuse le bocchette delle stufe, dei forni, dei fornelli e delle cucine economiche; le valvole dei rispettivi tubi e camini si mantengano invece sempre aperte, in modo speciale di notte.

La legna da ardere non si lasci mai nè sopra nè in vicinanza del focolare, ma a debita distanza e sempre in poca quantità, nè si permetta di asciugare legna od oggetti combustibili in tutta prossimità del fuoco.

Il fieno, la paglia, la legna, gli strami ed altre materie combustibili accumulate nelle soffitte si tengano distanti almeno 0.50 m. dai camini e almeno due metri dalle bocchette di controllo.

Nei paesi dove scarseggia l'acqua si raccomanda di conservare stabilmente nel sottotetto una finozza sempre ripiena d'acqua; questa si può conservare per molto tempo mettendovi un po' di sale, carbone o solfato di rame.

Si eviti ogni imprevidenza o spensierata negligenza nell'uso del fuoco, dei lumi e delle materie infiammabili in genere, sorvegliando in modo speciale i bambini e le persone irresponsabili.

Si eviti l'uso di lumi aperti in luoghi pericolosi e dovendosi servire di lumi a mano nelle stalle, nei fienili, nelle soffitte, nei legnai si faccia uso di lanterne con vetri difesi da reticella metallica. Del pari non si usino lumi aperti vicino a materie infiammabili come per citarne alcune: gli olii, le vernici, gli spiriti, il petrolio, la benzina ecc. I falegnami, i tornitori, i bottai e i lavoratori in

legname in genere, asportino giornalmente i ritagli, i trucioli e le segature dalle loro officine depositandole in luogo opportuno e sicuro dal fuoco.

Materie pericolose ed accendibili, come il petrolio, la resina, la pece, gli spiriti ecc. si custodiscano in cantine, in avvolti, o in magazzini interamente sicuri dal fuoco. Materie esplosive, grandi mucchi di paglia, di canne, di canape ecc. si ripongano lontani dall'abitato. Tagliare la paglia, battere e pettinare il lino e la canapa e simili operazioni non si facciano di notte se non servendosi di lanterne ben chiuse.

Cuocendosi burro, grassi, catrame, resina o vernice, si faccia uso di fuoco lento chè non abbiano ad infiammarsi; se pigliano fuoco, non si tenti di spegnerlo con acqua, ma bensì di soffocarlo con un coperchio od in altro modo.

Appena qualcuno abbia avvertito fumo, od odore di fumo, fuori dell'ordinario cerchi di investigarne la causa; se questa deriva da incendio avvisti subito il corpo pompieri e in attesa del suo intervento si tentino tutti i mezzi possibili per spegnere l'incendio od almeno localizzarlo ed impedirne la propagazione.

Se l'incendio è scoppiato in locali chiusi (stanze, avvolti) si dovrà impedire ogni corrente d'aria, mantenendo chiuse porte e finestre, finchè non si intraprenda l'opera di spegnimento.

In ogni caso d'incendio si chiudano in tutte le case vicine le finestre ed i balconi, si turino i fori e le porte dei sottotetti per impedire quanto meglio si può le correnti d'aria. Indi si trasporti sul tetto una sufficiente quantità di acqua mantenendovi un posto di guardia e di difesa.

Gli abitanti delle case esposte a maggior pericolo non devono abbandonarle senza sorveglianza, in special modo in caso di forte vento; ma devono conservare sul tetto o sotto il medesimo alcuni secchi d'acqua e tenersi sempre pronti per estinguere il fuoco portato dal vento.

Appena arrivati sul luogo i pompieri, ciascuno dei presenti dovrà sottomettersi incondizionatamente alle disposizioni che prenderà il Comando e permettere agli stessi l'accesso ai tetti, ai sottotetti, alla case adiacenti, ai giardini, alle corti ecc. e assoggettarsi a tutte le disposizioni che dal Comando del corpo e dall'Autorità verranno prese per l'opera di spegnimento.

Allo scopo tutti gli astanti, i proprietari e gli abitanti del luogo hanno da prestarsi volenterosamente e con sollecitudine in tutti i modi possibili e per quanto il bisogno lo richieda. Perciò ognuno quando ne venisse richiesto, dovrà mettere a disposizione quanto in suo possesso e dovrà assistere i pompieri con le proprie prestazioni.

Non si permetta a nessuno di penetrare nello spazio destinato all'azione dei pompieri, eccettuato quelli che prestano un servizio offerto spontaneamente, od imposto da chi ne abbia il comando e si allontanino gli spettatori inabili ed oziosi, in modo speciale i ragazzi.