

MINISTERO DELL'INTERNO
DIREZIONE GENERALE DELLA PROTEZIONE CIVILE
E DEI SERVIZI ANTINCENDI
SERVIZIO TECNICO CENTRALE

MANUALE DI ISTRUZIONE

PER IL PERSONALE DEL CORPO NAZIONALE
VIGILI DEL FUOCO



VOLUME QUARTO

SCUOLE CENTRALI ANTINCENDI - ROMA
ANNO 1979



Elaborazione di Jonathan Big Bear - Orsi Mauro 2021

MINISTERO DELL'INTERNO
DIREZIONE GENERALE DELLA PROTEZIONE CIVILE
E DEI SERVIZI ANTINCENDI
SERVIZIO TECNICO CENTRALE

MANUALE
DI ISTRUZIONE
PER IL PERSONALE DEL CORPO NAZIONALE
VIGILI DEL FUOCO



VOLUME QUARTO

SCUOLE CENTRALI ANTINCENDI - ROMA
ANNO 1979

PREFAZIONE

Questo manuale è una ristampa del volume che raccoglieva le lezioni tenute nei vari Corsi presso le Scuole Centrali Antincendi.

Il Servizio Tecnico Centrale, della Direzione Generale Protezione Civile e Servizi Antincendi, ristampando il compendio di tali lezioni, è certo di fare cosa gradita a tutto il personale dipendente e specie ai giovani che si accingono ad intraprendere la tanto apprezzata carriera di Vigile del Fuoco, svolta principalmente alla salvaguardia delle vite umane e dei beni.

Con la certezza inoltre, che una volta diventati qualificati, essi giovani sappiano insegnare a coloro che intraprendono la stessa loro professione, le nozioni di cultura generale e professionale inserite in detti volumi.

PARTE PRIMA

INTERVENTI E PREVENZIONI INCENDI

INTERVENTI CONSIDERAZIONI E PROBLEMI D'ORDINE GENERALE

PREMESSA

La dote principale che vale a distinguere il buon Vigile del Fuoco è il suo comportamento di fronte all'incendio, ai fini della salvaguardia delle persone, delle cose e della sua stessa incolumità.

La lotta contro il fuoco, difficile e pericolosa in ogni tempo, era tuttavia in passato, nella tattica da seguire e nell'uso dei mezzi di spegnimento, più semplice che non oggi, e principalmente richiedeva da parte dei Vigili la dote dell'ardimento; attualmente invece il progresso della tecnica e le esigenze numerose e sempre più complesse della vita moderna, hanno reso l'opera di spegnimento assai più difficile, creando nuovi pericoli ed aggravando i precedenti, per cui possiamo affermare che, anche in questo come in altri campi, alle maggiori difficoltà tecniche presentate dall'incendio si è dovuta contrapporre un'adeguata evoluzione nei mezzi tecnici per superarle.

Al Vigile del Fuoco moderno si richiede pertanto, oltre al coraggio, anche un intenso addestramento ed un adeguato corredo di nozioni che lo pongano in grado di affrontare il suo nuovo più difficile compito.

Scopo di questa esposizione è appunto quello di riunire in forma chiara alcune norme pratiche ed alcuni consigli da seguire nelle operazioni di spegnimento.

La speciale natura di ciascun incendio e le diverse circostanze ambientali che lo caratterizzano, rendono l'argomento assai complesso, data la difficoltà di considerare singolarmente i diversi casi d'incendio ed i problemi numerosi che ad essi si connettono.

Ci limiteremo pertanto ad esporre alcune considerazioni di ordine generale da valere come guida nella maggior parte degli interventi per incendio, facendo seguire una rassegna, il più possibile circostanziata, dei casi d'incendio più caratteristici ed importanti.

Il Vigile del Fuoco, valendosi della sua esperienza, ricaverà dalle notizie esposte un utile ammaestramento anche per tutti gli altri casi, talvolta strani ed imprevisti, che possano accadergli.

Trattando delle nozioni d'indole generale, verrà seguito l'ordine cronologico di un normale servizio d'incendio, iniziando dalla segnalazione di esso e dalla partenza dei carri fino al rientro in caserma di tutto il personale e del materiale impiegati. Completano il capitolo alcune considerazioni tecniche sull'impiego delle pompe

SEGNALAZIONE DELL'INCENDIO E PARTENZA DEI CARRI

Un Corpo bene attrezzato ed organizzato ha in genere l'ambizione e l'orgoglio di una rapida partenza, perchè questa è la caratteristica più spiccata del Servizio Antincendi.

A questo scopo devono essere osservate le principali norme seguenti:

1) Il personale addetto alle squadre di partenza, deve tenersi di giorno e di notte sempre in condizione di poter raggiungere sollecitamente il proprio carro al segnale d'incendio. Pertanto il corredo individuale di dotazione per i servizi esterni deve essere posto o sul carro di partenza o su un attaccapanni individuale ubicato in prossimità di esso; il corredo personale accennato deve essere tenuto in perfetto ordine.

2) Le macchine in partenza devono essere, a cura degli autisti che le hanno in consegna, sempre in perfetto stato e pronte a partire.

3) Il personale telefonico deve assumere, con chiarezza e con rapidità, tutte le notizie utili ad un pronto ed efficace intervento. È questa una norma spesso trascurata, che pure ha la sua importanza ai fini proposti, e specialmente per accertare con chiarezza la località del servizio, come pure l'entità e la natura dei carri da inviarsi in luogo.

4) L'allarme d'incendio deve essere dato, con i sistemi ottici ed acustici, al più presto possibile ed anche prima che sia terminata la comunicazione telefonica di chiamata. A tale scopo ciascun tipo di servizio deve essere contraddistinto da un segnale acustico convenzionale, che dovrebbe essere preceduto, per richiamare l'attenzione, da un segnale di preavviso.

5) Il personale telefonico deve, contemporaneamente alla ricezione della chiamata, scrivere rapidamente e con chiarezza su un apposito registro con carta a ricalco, l'indirizzo e le notizie più importanti che si riferiscono all'incendio, e consegnare una copia dell'annotazione al sottufficiale che comanda la squadra in partenza.

Ove esista un servizio di guardia alla porta o di piantone, la consegna di questa nota rientra nei doveri di detto personale.

6) Il personale di guardia alla porta o di piantone deve, immediatamente dopo il segnale d'incendio, mettere in moto le macchine cui il segnale si riferisce ed aprire la porta di uscita al mo-

mento opportuno, tenendosi inoltre a disposizione per le eventuali impreviste necessità del momento.

7) Dell'incendio deve essere sollecitamente e dettagliatamente informato il Comandante del Corpo o l'Ufficiale del turno d'incendio, i quali disporranno l'eventuale partenza di altre squadre normali o speciali, in aggiunta al convoglio-tipo.

I Corpi più importanti dispongono la partenza, per tutte le richieste normali, di almeno due autopompe di tipo medio o leggero, oppure di un carro celere seguito da un'autopompa di tipo medio; questa misura è intesa fra l'altro ad assicurare in ogni circostanza l'arrivo del servizio nella località di chiamata.

Quando il Corpo dispone di diverse caserme, una delle due macchine dovrebbe naturalmente partire dalla caserma viciniora e l'altra, di regola, dalla caserma centrale. È inoltre consigliabile che il Comandante — o l'Ufficiale di servizio — si serva, per accorrere sul luogo dell'incendio, di un'autovettura provvista di pompa e di un corredo ridotto di tubi ed attrezzi; egli può in tal modo giungere sul luogo dell'incendio con un lieve e prezioso anticipo e disporre di una pompa di riserva per i servizi di maggiore importanza.

Quando la segnalazione d'allarme induca a supporre che si tratti di un incendio grave, converrà senz'altro disporre fin dall'inizio l'invio di soccorsi abbondanti, perchè il primo attacco dell'incendio richiede sempre l'impiego di mezzi adeguati; non vale certo affrontare l'alca di gravi conseguenze per un errato principio di economia nell'invio dei carri necessari; naturalmente dovrà provvedersi, non appena possibile, al loro sollecito rientro in caserma.

Allo scopo prefisso di assicurare al servizio antincendi la necessaria rapidità di intervento, merita di essere rilevata la opportunità di raccogliere su apposite schede le notizie più importanti nei riguardi dell'itinerario da seguire e delle caratteristiche della località dell'incendio.

Facciamo seguire a questo riguardo una breve descrizione dello schedario in uso presso il Corpo Provinciale di Milano. Esso consiste in una raccolta alfabetica di schede, recanti sul dritto e sul rovescio tutte le indicazioni di maggiore interesse, sia per l'itinerario più breve da seguire come per le operazioni di spegnimento in luogo.

Lo schedario, in duplice copia, riguarda tutte le vie cittadine nonchè i Comuni della provincia e le rispettive frazioni, cascine e stabilimenti industriali.

Il telefonista, subito dopo la chiamata d'incendio, estrae da un apposito schedario le due copie della scheda corrispondente alla località dell'incendio e, per mezzo del personale di guardia, le fa consegnare rispettivamente all'autista della vettura del Comando ed al sottufficiale dell'autopompa.

Un'altra scheda di tipo analogo viene consegnata al sottufficiale della seconda autopompa che parte da una delle cinque caserme secondarie, esistenti nella città; lo schedario di queste ultime è limitato alla rispettiva zona di competenza.

Questo sistema, particolarmente per quanto riguarda le località extra-urbane, merita di essere generalmente seguito.

Nel caso d'incendio presso stabilimenti od edifici pubblici importanti, interessa naturalmente che gli Ufficiali possano disporre anche di una planimetria dell'edificio con tutte le indicazioni utili al servizio; tali planimetrie dovrebbero essere preventivamente raccolte con un unico criterio e periodicamente aggiornate.

Si rammenta ancora l'utilità di dotare tutti i carri di atlanti planimetrici del capoluogo e della Provincia.

Terminiamo queste note sulle partenze per: incendio osservando che presso la media dei Corpi dovrebbe tenersi per norma di non superare il tempo di 30 secondi per le partenze diurne e di 60 per quelle notturne.

NORME DA OSSERVARSI LUNGO IL PERCORSO

Lungo il percorso verso la località dell'incendio, tanto il sottufficiale preposto al comando del carro come l'autista, devono osservare alcune indispensabili precauzioni.

Nei riguardi della velocità del carro occorre saggezza e moderazione: l'autista deve adeguarla alla sua bravura ed alle particolari condizioni di viabilità.

L'urgenza del servizio non vale a scusare i frequenti eccessi di velocità cui gli autisti si abbandonano e le conseguenze talora gravi che ne derivano; si deve guadagnare tempo prima della partenza, mentre durante il percorso occorre tener presente la necessità di portare il servizio a buon fine.

I sottufficiali responsabili devono a questo riguardo controllare l'autista e con esso collaborare a questo scopo.

Si ricordi in particolare di far uso abbondante della segnalazione acustica e di far attenzione ai crocicchi, alla nebbia ed alle condizioni del fondo stradale.

Quando due carri si susseguono a breve distanza, occorre che venga rigorosamente frenata la mania degli autisti di superarsi senza necessità; solo i carri nettamente più veloci devono avere, con le cautele del caso, la precedenza. Durante il percorso i carri devono normalmente osservare una distanza di rispetto di almeno 40 metri e l'autista del secondo carro deve fare attenzione a che i segnali del primo non impediscano al pubblico di avvertire l'immediato sopraggiungere del secondo automezzo.

Il sottufficiale comandante la squadra deve inoltre predisporre, durante il percorso, un piano di attacco dell'incendio, in base alle informazioni in suo possesso ed alle notizie sulle risorse idriche

della zona, desunte dall'atlante planimetrico e dall'eventuale scheda della località del servizio; anche i Vigili devono ricordare le rispettive mansioni da compiere non appena giunti sul luogo dell'incendio, allo scopo di evitare ogni confusione e perdita di tempo.

L'ARRIVO SUL LUOGO DELL'INCENDIO

Nelle immediate vicinanze dell'incendio la velocità del carro deve essere convenientemente moderata per dar modo ai sottufficiali di rendersi rispettivamente conto della natura del servizio da compiere e del punto più adatto per l'arresto e la sistemazione della macchina in vicinanza dell'acqua.

A questo riguardo è bene tener calcolo anche della sistemazione degli altri eventuali automezzi che dovessero sopraggiungere.

Dopo l'arresto del carro nella posizione prescelta, ciascuno deve attendere al suo compito nel modo descritto nel capitolo sulle manovre con l'autopompa.

Con riferimento alla normale composizione numerica della squadra di otto uomini (brigadiere, vice-brigadiere o vigile scelto, autista e cinque vigili), si rammenta che il brigadiere deve immediatamente portarsi sul luogo dell'incendio per formarsi un concetto preciso del servizio da compiere e predisporre i provvedimenti del caso; il vice-brigadiere o vigile scelto deve attendere alla ricerca ed all'utilizzazione delle risorse idriche, sorvegliando le manovre inerenti alla distesa delle tubazioni ed al funzionamento dell'autopompa; i primi tre serventi distendono e collegano le tubazioni di canape, mentre gli ultimi tre si occupano dell'aspirazione della pompa. Qualora fosse presente sul luogo dell'incendio il Comandante, oppure un ufficiale, il brigadiere dovrà naturalmente presentarsi ad esso per ricevere ordini.

Per gli incendi di piccola importanza e per i servizi di altra natura, i sottufficiali daranno di volta in volta le disposizioni più opportune.

RICOGNIZIONE INIZIALE E PREPARAZIONE DELL'ATTACCO

Il comandante, l'ufficiale o la persona più elevata in grado, presente nella località del servizio, ha il comando e la responsabilità delle operazioni di spegnimento.

È quindi opportuno che egli, non appena giunto sul luogo dell'incendio, si renda conto esattamente della natura del servizio da compiere con una rapida ricognizione della località e mediante informazioni assunte sul posto. È questa un'operazione sempre delicata ed importante, perchè un'incertezza od un'errata impostazione della manovra di attacco o di salvataggio può comportare danni notevoli e talvolta conseguenze funeste.

Egli deve innanzitutto accertare se il sinistro richiede operazioni urgenti per il salvataggio o la protezione di persone, di animali o di cose aventi un pregio od un valore considerevoli.

Convienne in pari tempo che egli si assicuri se nella zona incendiata o nelle sue immediate vicinanze esistano sostanze infiammabili ed esplosive od altre particolari cause di pericolo per i Vigili e per le persone presenti in luogo. Si rammentano in particolare: i pericoli di scoppio, di crollo delle strutture edilizie, di asfissia per i gas prodotti dall'incendio ed inoltre quelli derivanti dall'elettricità.

Nei riguardi dell'incendio si devono rapidamente valutare la possibilità e le direzioni di propagazione di esso, in rapporto alla sua violenza, alla natura delle sostanze in combustione, al vento ed all'esistenza di muri o di eventuali ostacoli.

Ultimata la ricognizione iniziale, che talvolta è brevissima e talaltra si prolunga anche durante le operazioni di spegnimento, si adotteranno i provvedimenti più opportuni impartendo, con l'aiuto eventuale di un portaordini, le disposizioni relative ai salvataggi ed alle direzioni d'attacco dell'incendio e dando notizie al Comando del Corpo, con la sollecitudine che il servizio richiede, circa la natura di esso e l'eventuale necessità di rinforzi.

A questo riguardo non sarà mai abbastanza raccomandato di seguire un criterio di abbondanza. Il successo, in un attacco d'incendio, richiede l'impiego di mezzi adeguati. Pertanto, come già si è accennato, è da preferirsi che il personale eccedente, giunto in luogo, non venga impiegato, piuttosto che affrontare l'alea di danni assai più gravi.

L'invio di nuovi soccorsi, oltre a costituire un ottimo addestramento per il personale intervenuto, vale in ogni caso ad infondere ai danneggiati ed alle persone presenti in luogo un maggior senso di tranquillità.

Per quanto riguarda le informazioni da trasmettere al Comando, si ricorda che il Vigile N. 4, ultimate le operazioni a lui riservate, secondo le norme citate per le manovre con l'autopompa, deve presentarsi al comandante della squadra per ricevere ordini in proposito.

Nei servizi di un certo rilievo è opportuno che l'ufficiale, compatibilmente con l'adempimento dei suoi compiti, trasmetta di persona le notizie anzidette.

OPERAZIONI DI SALVATAGGIO

Il salvataggio delle persone in pericolo deve generalmente, per evidenti ragioni di umanità, aver luogo prima dell'attacco d'incendio.

Questa tuttavia non è una norma tassativa, perchè quando il pericolo per le persone non è immediato, conviene talvolta combattere l'incendio senza indugio, oppure dar corso contemporanea-

mente all'opera di salvataggio ed a quella di estinzione; in quest'ultimo caso i due compiti devono venire opportunamente suddivisi fra il personale presente.

Occorre spesso negli interventi per incendio, agire con autorevolezza e con calma, al fine di tranquillizzare le persone danneggiate ed il pubblico presente, opponendosi con energia e mediante la collaborazione eventuale della Forza Pubblica, a qualunque atto inconsiderato che la paura avesse a suggerire.

In particolare si osserva che il tentativo frequente di deviare con ingiustificati allarmi l'opera di soccorso verso obbiettivi o direzioni errate, come pure lo sgombero precipitoso di alloggi o di locali che non corrono alcun pericolo, riescono, oltrechè d'intralcio all'opera dei Vigili del Fuoco, anche dannosi all'integrità delle cose sgombrate.

NORME GENERALI CIRCA L'ATTACCO DELL'INCENDIO

Per fissare con chiarezza i criteri cui debbono uniformarsi le diverse manovre di spegnimento, conviene suddividere gli incendi in rapporto alla loro gravità e considerare ciascun gruppo separatamente.

Anzichè attenersi alla classificazione abituale degli incendi in piccoli, medi e gravi a seconda del danno arrecato, riesce più razionale al fine proposto, una suddivisione degli incendi basata sulla qualità ed entità dei mezzi di spegnimento impiegati, secondo il criterio seguente:

1) Incendi che richiedono soltanto l'uso di piccoli attrezzi di spegnimento. È questo il gruppo più numeroso, perchè comprende tutti gli incendi per i quali basta l'impiego di estintori, di pompe, di secchi, di coperte e di mezzi di spegnimento anche più semplici.

Il numero elevato degli incendi di questo gruppo sta a dimostrare la notevole importanza dei mezzi di primo intervento per la salvaguardia contro il pericolo d'incendio.

È indubbio che un estintore adoperato da una persona pratica, data l'immediatezza del suo impiego, può costituire un efficace e talvolta risolutivo mezzo di spegnimento.

2) Incendi per i quali si rende necessario l'impiego di un attacco d'idrante, oppure di uno o due getti da 45 mm derivati dalla pompa, o infine l'eventuale impiego del serbatoio di primo soccorso o di altre apparecchiature più complesse a schiuma ed a CO₂.

Anche gli incendi di questo gruppo sono alquanto numerosi; unitamente ai mezzi accennati, essi richiedono sovente anche l'impiego, più rapido, dei piccoli attrezzi di spegnimento.

3) Incendi che comportano l'impiego di tubazioni da 70 mm derivate dalla pompa.

Allorquando, giungendo sul luogo dell'incendio, il sottufficiale abbia l'impressione che esso sia di una certa gravità, avanti di procedere alla ricognizione iniziale, egli disporrà senza indugio l'impiego dell'autopompa con tubazioni da 70 mm.

Al riguardo si ricorda che i primi tre serventi dell'autopompa devono distendere la tubazione da 70 mm fin presso l'incendio, disponendo poi alla sua estremità un divisore del tipo $70 \times 70 \times 70$, e cioè con due derivazioni da 70 mm, allo scopo di poter rapidamente collegarvi in caso di bisogno un secondo getto da 70 mm, e di aver inoltre la possibilità, utile in parecchie circostanze, di scaricare l'acqua attraverso al divisore senza interrompere il funzionamento della pompa. La disposizione accennata offre anche il vantaggio di consentire l'uso promiscuo di getti da 70 e da 45 mm.

Il piazzamento di un divisore da $70 \times 70 \times 70$ deve ritenersi pertanto, specialmente con le moderne autopompe a caratteristiche elevate, sempre consigliabile, quando l'acqua sia sufficiente alle necessità del servizio.

I serventi 4, 5 e 6, come è spiegato nel capitolo sulle manovre dell'autopompa, non appena abbiano disimpegnato i rispettivi compiti, provvederanno, in caso di bisogno, a derivare dalla pompa un secondo tubo da 70 mm.

Nel capitolo accennato sono inoltre diffusamente spiegate le manovre alle tubazioni richieste dai diversi tipi d'incendio.

Si aggiunge che in linea generale, e specialmente per lo spegnimento degli incendi di questo gruppo e del successivo, la conduzione dell'acqua per lunghi tratti con tubi da 45 mm, è assolutamente da sconsigliarsi perchè queste tubazioni, per portate notevoli, comportano perdite di carico proibitive.

Consultando il diagramma delle perdite di carico, si rileva infatti che un tubo da 45 mm, con una modesta portata d'acqua di 300 l a 1', presenta, per ogni 100 m di lunghezza, una perdita di pressione di ben 5 atm, pari cioè alla pressione che può ottenersi con una normale motopompa di tipo barellabile.

La seguente tabellina raccoglie alcuni interessanti dati comparativi fra le perdite di carico dei tubi da 45 e da 70 mm, misurate su una distanza orizzontale di 100 m.

Portata in litri al m'	Perdite di carico in Kg/cm ² su una distanza di 100 m			
	1 tubo da 45	2 tubi da 45	1 tubo da 70	2 tubi da 70
200	2,16	0,54	0,24	0,06
400	8,64	2,16	0,96	0,24
600	19,44	4,86	2,16	0,54
800	34,56	8,64	3,84	0,96

4) Incendi che richiedono il contemporaneo impiego di due o più carri d'incendio.

È questo il caso degli incendi di media e di notevole gravità. Le diverse autopompe, successivamente accorrenti, devono disporsi nel modo migliore per circuire, con una limitata distesa di tubi, la zona incendiata.

A questo scopo il comandante delle manovre di spegnimento, al termine della ricognizione dell'incendio, od anche prima quando le circostanze lo richiedano, darà le opportune istruzioni per il piazzamento delle altre autopompe in arrivo e per l'assegnazione alle nuove squadre della rispettiva zona di azione.

Si ricorda al riguardo che nelle operazioni di spegnimento la confusione è sempre dannosa, e perciò ogni squadra deve possibilmente aver un proprio campo d'azione ed un preciso compito da svolgere, con le responsabilità a questo compito connesse.

Al comandante delle operazioni di spegnimento riesce in tal modo più facile la coordinazione dell'attività svolta dalle singole squadre ed il controllo di esse, sia direttamente, che per mezzo del personale di aiuto.

L'ordine vale ad infondere anche ai comandanti delle squadre la necessaria fiducia ed un maggior senso di responsabilità.

Nella disposizione dei carri d'incendio si deve aver cura di non avvicinarli troppo alle pareti esterne dell'edificio incendiato; questa precauzione oltre ad assicurare la protezione dei carri è intesa allo scopo di mantenere libero lo spazio per il loro passaggio e per le eventuali manovre di accostamento con scale o in altro modo.

Nella disposizione dei tubi devono evitarsi, per quanto possibile, gli accavallamenti, le curve inutili e gli attraversamenti della strada. Gli inconvenienti che derivano da tali difettose sistemazioni sono numerosi e non vale qui la pena di ripeterli. Qualora si rendesse necessario l'attraversamento di un'importante via di comunicazione, converrà senz'altro porre in opera i passacarri, i passatranvie o gli altri mezzi di protezione di cui si è fatto cenno.

Le tubazioni che adducono alle lance devono aver lunghezza sufficiente per permettere l'avanzamento dei portalanca, eventualmente richiesto dalle operazioni di spegnimento.

Per l'attacco di un incendio ai piani superiori di un edificio conviene utilizzare di regola la parete interna verso corte oppure la gabbia di scala, elevando in quest'ultimo caso i tubi verticalmente nello spazio centrale del vano di scala e fissandoli ai parapetti con gli appositi reggitubi.

Nei riguardi della posa delle tubazioni si ricorda l'opportunità di disporre vicino alle autopompe i tubi più robusti e meglio conservati, per evitare le possibili rotture ed i conseguenti arresti nel funzionamento della pompa.

A tal proposito si osserva inoltre che le nuove autopompe e motopompe funzionano con pressioni e portate assai maggiori che non le macchine di costruzione precedente.

ATTACCO DELL'INCENDIO

L'attacco dell'incendio oltre alla rapidità richiede di essere portato « a fondo », « dall'interno » e « dal basso », colpendo direttamente la base della fiamma.

In questa breve premessa è tracciato l'indirizzo cui deve uniformarsi una normale e ben condotta azione di spegnimento; essa non deve tuttavia intendersi come una norma tassativa, perchè talvolta la particolare natura dell'incendio consiglia o impone altri e diversi sistemi di attacco. È in ogni caso raccomandabile, anche al fine di tranquillizzare i danneggiati e le altre persone presenti, che almeno un getto d'acqua sia posto in azione nel più breve tempo possibile.

Attacco « a fondo ».

Il comandante di una manovra di spegnimento, nell'ordinare la manovra di attacco con i getti d'acqua, rimane talora perplesso fra l'opportunità di attaccare le fiamme con tutti i getti a disposizione, oppure di servirsi di essi per arrestare la propagazione dell'incendio, o infine di destinarne parte all'estinzione e parte a compiti di isolamento e di protezione.

La scelta fra l'opera di spegnimento e quella di isolamento, fra quello che si può perdere e quello che si perde, è frutto di diversi fattori, fra i quali predominano l'entità dei mezzi a disposizione, lo stato dell'incendio e la sua natura, il pericolo di una rapida propagazione delle fiamme, dovuto particolarmente al vento, ed infine il valore di ciò che è incendiato e di ciò che può incendiarsi.

Rileviamo subito a questo riguardo che il dubbio può ammettersi soltanto quando è unito al timore che i mezzi a disposizione non siano sufficienti; occorre in questi casi un rapido e giudizioso impiego di essi e particolarmente dell'acqua.

Guai a perdere tempo prezioso ed acqua preziosa quando non si dispone a sufficienza nè dell'uno nè dell'altra.

In tali circostanze può talvolta convenire l'abbandono di uno o più lati di attacco dell'incendio ed il concentramento dei getti in una determinata zona di esso o nella eventuale protezione di edifici e di depositi di materie pericolose o di alto valore, esistenti in prossimità dell'incendio.

Quando invece il personale, il materiale e l'acqua a disposizione siano sufficienti al bisogno, come di regola dovrebbe avvenire, l'attacco deve essere portato a fondo, dirigendo sull'incendio tutta l'acqua a disposizione, fatta eccezione per qualche transitoria o parziale azione di isolamento che le circostanze dovessero consigliare.

Giova ricordare in proposito che la manovra stessa di estinzione serve ad isolare ed a proteggere le adiacenze dell'incendio, e che un'eventuale imprevista estensione di esso potrebbe comunque, con i mezzi a disposizione, venire rapidamente arrestata.

L'attacco a fondo consente, di regola, una limitazione sensibile nei danni arrecati dal fuoco; esso non deve tuttavia intendersi come una disordinata caccia al fuoco, ma come una azione ordinata e preferibilmente diretta verso i punti più importanti della zona incendiata.

Si osserva in particolare che lo spegnimento di un incendio esteso ad un unico piano, deve aver inizio preferibilmente dai suoi margini, mentre, nel caso che l'incendio si sia propagato ai diversi piani di un edificio, l'opera di estinzione deve incominciare di regola dal piano superiore.

Durante il lavoro di estinzione deve sempre tenersi presente l'opportunità di salvaguardare particolarmente le strutture ed i materiali più importanti e più pericolosi.

In particolare si ricorda che il raffreddamento delle strutture metalliche portanti e lo spegnimento di quelle in legno, vale sovente ad eliminare danni più gravi e pericoli alle persone.

Anche il macchinario costoso deve essere convenientemente protetto.

Un'attenzione speciale meritano i depositi di liquidi infiammabili, di sostanze chimiche e di gas compressi, ed inoltre le installazioni di caldaie a vapore e gli altri normali impianti di combustione e di riscaldamento; circa il modo di comportarsi in questi casi, si fa riferimento alle norme di carattere pratico esposte nei capitoli seguenti.

In merito all'opportunità di attaccare l'incendio sopravento o sottovento, valgono criteri analoghi a quelli già espressi nei riguardi dell'attacco a fondo, e cioè improntati ad un'obiettiva valutazione dei mezzi disponibili in rapporto alla forza ed alla direzione del vento, badando però che esso è un nemico insidioso e pericoloso che va considerato con alquanto prudenza.

Si aggiunge che l'azione sopravento è la più efficace agli effetti dell'estinzione e quella sottovento la più conveniente ai fini dell'isolamento, per cui occorre ripartire l'azione dei getti in dipendenza del prevalere di uno dei due scopi.

Concludendo si consiglia di manovrare di regola sopravento e sui fianchi, limitando l'uso dell'acqua sottovento all'eventuale opera di isolamento; quando l'acqua fosse abbondante, l'attacco dovrebbe invece aver luogo contemporaneamente da tutti i lati.

Attacco « dall'interno ».

L'esperienza ha ampiamente confermato che l'uso dell'acqua deve aver luogo tenendosi il più vicino possibile alla zona incendiata.

I getti potenti diretti sulle fiamme da lontano, oltre a recare con l'acqua maggiori danni, riescono talvolta inefficaci, specie quando l'acqua cadendo dall'alto si suddivide in forma di pioggia.

L'attacco da vicino riesce invece efficacissimo, inquantochè il getto d'acqua possiede in tal caso una maggior energia, e quindi

penetra più profondamente nella sostanza incendiata raffreddandola ed asportandone la parte combusta. L'attacco dall'interno permette inoltre un più razionale impiego dell'acqua e la possibilità di raggiungere anche le sostanze in combustione poste al riparo dei muri o di altri ostacoli.

Infine questo sistema di attacco permette un metodico avanzamento nell'opera di estinzione, mentre con l'attacco da lontano l'acqua si disperde e l'incendio spesso riprende forza anche nelle zone dove prima era quasi spento.

Le considerazioni espresse, chiaramente dimostrano come il sistema di attacco dall'interno, in uso particolarmente in Italia ed in altri Paesi d'Europa, sia generalmente più efficace di quello, particolarmente usato negli Stati d'America, che sfoggia l'uso di getti poderosi in parte provenienti dalle scale arce e dalle torri d'acqua, disposte all'esterno dell'edificio incendiato.

Il primo sistema è naturalmente più ardito, più pericoloso e meno spettacolare.

Concludiamo pertanto consigliando di *avvicinare* l'incendio il più possibile, entrando, con le normali cautele di prudenza e con l'impiego di getti d'acqua abbastanza potenti, nell'interno degli edifici e dei locali incendiati, servendosi a questo scopo, sia delle scale interne dell'edificio, come pure delle scale aeree ed a mano disposte all'esterno.

In alcuni casi, e specialmente a scopo di protezione contro il calore, contro il fumo e contro i gas, potrà convenire l'uso dei getti a ventaglio ed a spruzzo.

Questo sistema di attacco che contraddistingue i Corpi particolarmente efficienti ed addestrati, richiede da parte degli ufficiali e dei sottufficiali una particolare esperienza ed oculatezza al fine di salvaguardare l'incolumità del personale.

Attacco « dal basso ».

La buona tecnica dello spegnimento degli incendi richiede che il getto venga orientato *direttamente* sulla sostanza in combustione, *raggiungendo la base delle fiamme* senza attraversarne la massa.

Le fiamme derivano dalla combustione dei gas che si sviluppano col calore dalle sostanze incendiate, e pertanto l'estinzione dell'incendio potrà ottenersi non già spegnendo le fiamme, ma vietandone la formazione con un energico raffreddamento e soffocamento della sostanza in combustione da cui esse provengono.

Converrà quindi che il getto giunga unito e con forza sul focolare dell'incendio alla base della fiamma, arrivando dal basso oppure dal medesimo livello del punto da colpire. Quando invece l'acqua giunge dall'alto, specie se suddivisa e con poca energia, essa, per effetto dell'intenso calore della zona attraversata, si riscalda, e talvolta evapora senza neppure raggiungere l'obiettivo da colpire e cioè la materia in combustione. In altri casi, quando il focolare è

esteso e la temperatura molto elevata, succede che l'acqua, oltre ad evaporare, viene dal calore dissociata nei suoi elementi costitutivi: idrogeno ed ossigeno, che risalgono in forma di gas unitamente alla fiamma, e, ricomponendosi mediante il fenomeno della combustione, conferiscono alle fiamme una maggiore forza ed estensione.

È specialmente per questo motivo che l'uso dell'acqua è controindicato per lo spegnimento della termite e di altri metalli che bruciano a temperature elevate; in tali casi, come le considerazioni precedenti insegnano e l'esperienza conferma, il getto dell'acqua è paragonabile nei suoi effetti a quello di un liquido infiammabile, mentre l'uso della sabbia o di una polvere incombustibile, per l'azione di soffocamento che ne deriva, può riuscire di qualche efficacia.

Il comportamento della schiuma è viceversa assai simile a quello dell'acqua.

SALVAGUARDIA DEL PERSONALE DURANTE L'OPERA DI SPEGNIMENTO

L'incendio comporta sempre pericoli ed insidie; ai fini dell'incolumità dei Vigili del Fuoco giova aver conoscenza di questi pericoli e della migliore salvaguardia contro di essi.

A questo riguardo è opportuno osservare che mentre all'inizio degli incendi e durante la prima fase dello spegnimento è logico che tali pericoli siano coraggiosamente affrontati, nella seconda fase dell'incendio, e cioè quando esso può ritenersi circoscritto e domato, un eccessivo rischio del personale non potrebbe in alcun modo trovar giustificazione.

Pericoli insiti nelle fiamme e nel fumo.

Il pericolo rappresentato dalle fiamme può di regola, con l'esperienza, essere previsto e prevenuto.

Quando circostanze speciali costringano ad affrontare una zona incendiata, può convenire l'uso degli indumenti d'amianto; più comunemente però si ricorre alla protezione con getti d'acqua normali, o meglio a spruzzo, che giovano a creare intorno al Vigile una zona raffreddata e respirabile.

Nei riguardi della protezione contro le fiamme e contro il fumo si rammenta l'opportunità che nell'opera di spegnimento il Vigile si assicuri la via di ritirata; a questo riguardo si osserva che nello spegnimento di un incendio ai piani superiori, l'uso degli ascensori è sempre pericoloso e che un particolare prudenza è comunque da osservarsi quando nei piani sottostanti l'incendio non sia completamente domato.

Per salvare o per proteggere una persona investita dalle fiamme e dal fumo, conviene talvolta bagnarla con getti d'acqua normali od a spruzzo.

Operando all'interno di locali chiusi o in ambienti sotterranei, occorre, come si dirà più avanti, far uso di apparecchi antigas e mantenere a mezzo di funi od in altro modo il collegamento costante coi Vigili che operano in posizione avanzata e pericolosa. In questi casi bisogna inoltre aver cura di dare ad essi un cambio frequente.

Pericolo di esplosioni.

Le esplosioni durante lo spegnimento degli incendi, non sono frequenti, ma, considerate le gravi conseguenze che esse solitamente arrecano, dobbiamo temerle e, per quanto possibile, evitarle.

L'esplosione è una combustione rapidissima e pressochè istantanea; essa richiede una mescolanza intima fra il combustibile e la sostanza comburente, costituita per solito dall'ossigeno.

In base a questo concetto possiamo renderci ragione della possibilità che un'esplosione avvenga anche quando non siano in gioco degli esplosivi veri e propri; basta infatti che una sostanza combustibile, finemente diffusa, sia mescolata intimamente con l'ossigeno perchè siano soddisfatte le condizioni necessarie al prodursi del fatto esplosivo.

La statistica e l'esperienza insegnano infatti che molte esplosioni sono dovute alla presenza nell'aria di polveri finissime: di legno, di carbone, di zolfo, di sughero, di metalli leggeri, di farina, di riso, di cacao, di resine e di sostanze chimiche diverse.

Anche i gas prodotti dall'evaporazione dei liquidi infiammabili possono trovarsi mescolati all'aria, e quindi all'ossigeno in essa contenuto, in modo simile a quello anzidetto, e perciò presentano analoghe ed anche maggiori possibilità di esplosione.

L'accennata intima mescolanza fra la sostanza combustibile e l'ossigeno non è tuttavia sempre pericolosa, perchè la combinazione fra combustibile e comburente richiede una quantità determinata dell'uno e dell'altro.

Essa, come meglio si dirà più avanti a proposito degli incendi di liquidi infiammabili, ha luogo pertanto quando la proporzione rispetto all'ossigeno della polvere o del gas presenti nell'aria è vicina a quella teoricamente richiesta per una combinazione ideale o stechiometrica delle due sostanze; allontanandosi per eccesso o per difetto da questo punto, l'esplosione dapprima diminuisce di intensità, riducendosi gradatamente ad una semplice fiammata, e poi viene a mancare.

Il pericolo è presente entro questi due limiti superiore ed inferiore, che vengono chiamati limiti di esplosività, e che variano a seconda delle sostanze.

Perciò, quando si noti o si supponga la presenza nell'aria di polveri combustibili o di gas infiammabili o comunque pericolosi, dovrà evitarsi con cura l'uso di fiamme libere e la formazione di scintille, evitando in particolare a questo scopo l'accensione di lampade, l'avviamento di motori ed altre operazioni analoghe; converrà invece dar aria al locale aprendo porte e finestre e raffreddarlo con molta acqua, mediante l'uso di getti nebulizzati.

Qualora la miscela gassosa fosse troppo ricca, l'aereazione dovrebbe aver luogo con cautela ed in assenza di punti di ignizione o di fiamme libere, perchè in questo caso l'afflusso dell'aria gioverebbe a portare la miscela entro i limiti del campo di esplosività. Tale eventualità è però assai infrequente.

Le improvvise fiammate che talvolta, durante gli incendi si producono nell'interno dei locali od in una parte di essi, sono generalmente dovute alla formazione di miscele gassose non perfette o non uniformemente diffuse a tutto l'ambiente.

Anche i depositi di gas compressi, i comuni generatori di acetilene e le caldaie a vapore rappresentano un temibile pericolo di esplosione.

In tali casi, come si dirà più avanti, conviene raffreddare le bombole e gli altri apparecchi accennati senza colpirli all'inizio direttamente col getto dell'acqua, per evitare che un brusco raffreddamento del metallo provochi dannose deformazioni nella sua massa, con conseguente pericolo di scoppio.

Dalle considerazioni espresse circa il pericolo delle esplosioni, può dedursi l'importante conclusione che, in presenza di un incendio in corso o di una fiamma viva, le esplosioni difficilmente possono aver luogo, perchè i gas o le polveri necessarie all'esplosione trovano nella fiamma la loro normale combustione. La esplosione deve invece ritenersi possibile quando nel locale dell'incendio o negli spazi chiusi adiacenti lo spegnimento, l'assenza delle fiamme abbia reso possibile la formazione di pericolose miscele dell'aria con polveri o con gas combustibili.

Pericolo di crolli e comportamento al calore dei materiali più comuni.

L'incendio, oltre a consumare ed a sgretolare le strutture le strutture di sostegno dei fabbricati, induce in esse, per la ben nota legge della dilatazione dei corpi per effetto del calore, degli sforzi anormali che possono compromettere la saldezza dell'edificio o di una parte di esso; ad aumentare tale pericolo interviene anche il fatto che le strutture metalliche perdono col calore parte della loro resistenza, per cui gli sforzi anormali accennati inducono frequentemente nel metallo deformazioni, cedimenti e rotture.

Possiamo quindi concludere, e la pratica lo conferma, che durante gli incendi il pericolo dei crolli è sempre presente e va atten-

tamente valutato dalle persone cui incombe la responsabilità del servizio.

Entrando nel merito si osserva che il legno è un nemico leale, perchè non nasconde insidie: non si contorce, non si dilata, in grossi spessori brucia lentamente, e inoltre la parte non bruciata mantiene intatta la sua resistenza; infine il legno è un ottimo coibente, e rallenta pertanto in modo sensibile il passaggio del calore. Esso però richiede molta acqua per il suo spegnimento, ed in spessori sottili brucia con grande rapidità; le coperture leggere, ad esempio, vanno soggette ad una rapida distruzione.

Emerge pertanto dalle considerazioni esposte che il pericolo del crollo di una struttura in legno può venire facilmente riconosciuto e che l'azione dell'acqua può assicurarne a tempo la stabilità.

Frequente, specie negli incendi di cascinali e fattorie, è il crollo delle coperture in legno e tegole, dovuto alla distruzione della parte centrale del tetto ed al peso dell'aggetto di gronda.

Occorre in tali casi usare prudenza e tener presente che durante il crollo le tegole possono essere lanciate anche a distanza di alcuni metri.

Le strutture metalliche, oltre ai pericoli della loro dilatabilità e deformabilità, a caldo, su cui già abbiamo richiamato l'attenzione, presentano l'inconveniente di una scarsa coibenza al calore e di una elevata conducibilità elettrica.

Per questi motivi il ferro, contrariamente all'opinione di molti, deve ritenersi, specialmente negli incendi gravi, un materiale pericoloso ed insidioso, perchè può provocare gravi ed improvvisi crolli; tipico è il crollo verso l'esterno dei muri maestri di un edificio in seguito alla pressione prodotta dalla dilatazione delle strutture in ferro.

A differenza del legno, il ferro non brucia alla normale temperatura degli incendi per cui basta poca acqua per raffreddarlo e garantirne la stabilità; quando la struttura in ferro sia esposta ad una temperatura elevata, il suo raffreddamento deve essere graduale, perchè l'azione diretta di un potente getto d'acqua potrebbe comprometterne la resistenza.

Tutto sommato può concludersi che il ferro sotto l'azione del fuoco presenta un comportamento pressochè opposto a quello del legno.

Entrambi hanno però in comune la caratteristica di una buona resistenza quando siano protetti con intonaco resistente al fuoco.

I solai normali in legno con soffitto di rete metallica e malta di calce o di cemento offrono una soddisfacente resistenza al fuoco, al pari dei solai misti in ferro e laterizi; queste strutture però, esposte a temperatura elevata, non resistono a lungo.

Il cemento armato costituisce la struttura ideale contro il fuoco e contro i crolli, anche per il fatto che esso non accusa cedimenti improvvisi; ad assicurarne la resistenza anche a temperatura elevata è tuttavia necessario che l'armatura interna di ferro venga protetta

con uno strato di cemento avente lo spessore di almeno 3÷5 centimetri.

La pietra è pericolosa ed insidiosa, perchè sotto l'effetto delle fiamme accusa screpolature, fenditure ed improvvisi cedimenti; talvolta essa, per quanto lesionata, si mantiene in posto, ma sotto il peso di una persona e talvolta sotto la pressione di un getto d'acqua, si spacca e cade.

Una resistenza migliore presentano invece le pietre artificiali.

Il vetro sotto l'azione del fuoco si fessura ed a circa 1000 gradi diventa prima pastoso e poi fonde. I ferimenti imputabili alle cadute dei pezzi di vetro sono purtroppo assai frequenti.

Transitando in uno spazio sottostante a lucernari lesionati occorre pertanto fare attenzione e camminare lesti, evitando le zone colpite dai getti d'acqua; qualora si verificassero cadute di vetri o di intonaci conviene star ritti per offrire il minor bersaglio possibile. I vetri retinati sono assai più sicuri, perchè difficilmente la rete metallica interna permette la caduta dei pezzi nel caso di rottura del vetro.

Operando in posizione pericolosa, è bene cautelarsi contro il crollo delle strutture e dei materiali, tenendosi per quanto è possibile contro le pareti e sotto gli architravi delle aperture di porta o di finestra, o nelle immediate loro vicinanze per poter rapidamente raggiungere tale posizione di sicurezza; i passaggi all'interno devono essere fatti rapidamente, e tenendosi per quanto possibile vicino alle pareti.

Pericoli diversi e precauzioni relative.

Trasitando su pavimenti costituiti da materiale combustibile occorre fare attenzione ai fori del pavimento prodotti dall'azione distruttiva del fuoco; si aggiunge a questo riguardo che nei laboratori a piano terreno o sotterraneo avviene talvolta che l'acqua, lanciata sulla fiamma e stagnante, in luogo, nasconda le eventuali aperture esistenti nel pavimento e le fosse create per le diverse lavorazioni.

Nel passare durante e dopo l'incendio su pavimenti in legno conviene accertarsi della loro stabilità; nei casi dubbi è bene tenersi lungo le pareti oppure seguire la linea del trave di sostegno sottostante.

Non infrequenti sono in simili casi le cadute dei Vigili al piano inferiore. Esse sono anche spesso dovute al fatto di essersi imprudentemente avventurati sulle plafonature con rete metallica o di incannicciato, che non possono reggere al peso di una persona.

In tali casi, non appena si abbia l'impressione della caduta, conviene allargare le braccia e cercare appoggio sulle travi laterali di sostegno.

Nelle operazioni sui tetti occorre usare prudenza, specialmente durante la stagione fredda; in alcuni servizi del genere è prudente

togliersi le calzature o, meglio ancora, assicurarsi con una fune ad un comignolo o ad una trave del tetto, che diano il necessario affidamento.

Un'altra causa di pericolo deve infine ricercarsi nella presenza sul luogo dell'incendio di prodotti chimici o di sostanze analoghe che, per l'azione dell'acqua o del calore, possano determinare deflagrazioni, scoppi o sviluppo di gas tossici.

Riservandoci di esaminare più da vicino il comportamento di talune fra le più note di tali sostanze, si osserva che in tali casi il comandante delle operazioni di spegnimento deve raccogliere in luogo, da persone competenti, le informazioni del caso ed impartire le disposizioni opportune.

A conclusione di queste notizie sulla salvaguardia delle persone durante i servizi di incendio è doveroso rilevare l'opportunità di proteggere la salute dei Vigili contro l'eccessiva fatica e contro il danno dovuto al freddo ed agli agenti atmosferici.

L'azione del freddo e dell'acqua di cui gli abiti sono spesso inzuppati, può riuscire assai dannosa, specialmente alle persone in età, e perciò, pur ricordando che la natura stessa dei servizi d'istituto non sempre consente il necessario riguardo alla salute ed alla salvaguardia delle persone, è tuttavia necessario che, specialmente in alcune sfavorevoli circostanze di tempo e di luogo, si provveda premurosamente a sostituire con opportuni avvicendamenti il personale impegnato nei servizi esterni.

SALVAGUARDIA DELLE COSE

Un indebito uso dell'acqua, come pure una demolizione non necessaria od uno sgombero precipitoso, implicano talvolta un inutile aumento del danno arrecato dal fuoco.

Pur considerando l'urgenza insita nelle opere di spegnimento, devesi pur tuttavia riconoscere che spesso i Vigili del Fuoco, trascinati da un eccesso di zelo, si occupano pressochè esclusivamente dell'opera di spegnimento senza curarsi del danno che talvolta con essa viene indirettamente arrecato.

I Vigili del Fuoco nel provvedere all'estinzione degli incendi devono aver presente che quest'opera rientra nel più vasto compito ad essi affidato di protezione del patrimonio nazionale.

Pertanto essi, specialmente quando l'incendio non preoccupi oppure possa ritenersi domato, non solo devono aver cura di non recare danni evitabili, ma devono altresì interpellare il danneggiato per sentire quali materiali meritino una maggiore protezione e quali siano più soggetti a venire danneggiati dall'acqua, prestando aiuto, quando occorra, per le opere di protezione e di rimozione dei materiali stessi.

Gli incendi delle coperture dei capannoni industriali meritano in particolare alcune precauzioni intese ad evitare il danno che può derivare al macchinario ed ai materiali in lavorazione dalla caduta delle strutture del tetto.

Negli edifici ad uso di abitazione dovremo invece soprattutto preoccuparci di evitare lo stillicidio dell'acqua nei locali sottostanti.

In questi casi, si ricorre con frequenza all'uso di pertiche ad uncino per praticare dei fori nei soffitti, allo scopo di favorire lo scarico dell'acqua, sia per limitare il danno da essa arrecato come pure per evitare il crollo del soffitto.

A raccogliere e ad asciugare l'acqua filtrata si provvede in parte con secchi e con bacinelle, ed in parte con della segatura che viene sparsa sui pavimenti.

Nei locali maggiormente in pericolo i mobili debbono venire sgombrati oppure protetti con copertoni di tessuto impermeabile.

Occorre evitare possibilmente la rimozione precipitosa dei mobili e degli arredi, specialmente quando essa vien fatta attraverso alle aperture di finestra.

Nell'uso dei getti d'acqua è bene ricordare che molte sostanze possono venire da essa rapidamente ed irreparabilmente danneggiate; fra queste rientrano numerose merci a base di fibre tessili e di carta e alquanto prodotti chimici; anche le macchine risentono talvolta notevolmente i danni dell'acqua.

È perciò in molti casi raccomandabile l'uso di lance con orificio regolabile od a spruzzo.

Per quanto concerne le demolizioni occorre aver cura di limitarle allo stretto necessario procurando inoltre che non ne derivino danni accessori. Si accenna in modo particolare ai fori nelle pareti e nei pavimenti, alla distruzione dei vetri e alla demolizione delle coperture; nell'eseguire quest'ultima operazione occorre evitare un inutile sciupio di tegole.

Anche la rimozione delle strutture pericolanti, ad incendio ultimato, deve essere compiuta con le precauzioni suggerite dai criteri esposti.

SGOMBERI DEMOLIZIONI E PUNTELLAMENTI

Quando l'incendio può sicuramente considerarsi isolato, l'attacco a fondo può venire condotto con tranquillità e decisione, e finisce in breve, per aver ragione delle fiamme.

Occorre in seguito sostituire gradualmente i grossi getti con altri minori per evitare un dannoso sciupio d'acqua e per procedere allo spegnimento dei focolai residui.

Quest'ultima operazione va eseguita con metodo, usando spesso getti a pioggia e sgomberando le macerie che sovente si accumulano sul luogo dell'incendio.

Talvolta è necessario anche lo smassamento ed il raffreddamento dei materiali bruciati; il fieno ad esempio ben di rado può venire spento completamente, senza rimozione.

Quando la località non è esposta a pericoli, i lavori di smassamento e di rimozione debbono di regola essere eseguiti a cura del proprietario delle cose danneggiate.

Prima e durante lo sgombero si deve procedere alla demolizione delle strutture che minacciano di crollare con pericolo per le persone presenti in luogo. I muri ed i pilastri gravemente lesionati vanno demoliti mediante l'uso di funi, di picconi e di altri attrezzi. Le travi bruciate, o lesionate dalle fiamme, qualora comportino pericolo, vanno rimosse e fatte cadere; lo stesso dicasi dei solai e delle altre strutture interne che non offrano sufficiente garanzia di stabilità.

In alcuni casi, anzichè dar corso a demolizioni, conviene effettuare il puntellamento dei muri, delle travi e dei solai in pericolo.

ISPEZIONE FINALE E LEVATA DEL SERVIZIO

Ultimate le operazioni di spegnimento occorre accertare con un'ispezione accurata che non vi siano più tracce di materie in ignizione.

L'ispezione deve essere estesa ai locali ed ai fabbricati adiacenti alla zona incendiata per verificare che l'incendio non sia in essi penetrato.

Particolare attenzione meritano le strutture del tetto e gli incastri nel muro delle travi di legno, specialmente quando si tratti di travi attraversanti lo spessore del muro.

L'ispezione dopo l'incendio non va condotta alla leggera, anche per evitare una seconda chiamata per incendio nella medesima località, il che non torna certo ad onore del personale che ha eseguito il servizio.

In alcuni casi, e specialmente a seguito degli incendi di notevole gravità, è necessario mantenere per qualche tempo sul luogo dell'incendio un servizio ridotto, per ultimare lo spegnimento dei focolai residui e per assicurare un'efficace sorveglianza.

Questa sorveglianza deve in ogni caso essere raccomandata al proprietario od al conduttore dello stabile danneggiato, perchè l'incendio riserva talvolta delle spiacevoli sorprese.

A seconda della natura e della gravità dell'incendio il ritiro del servizio può aver luogo gradatamente oppure in un tempo unico.

Esso non comporta particolari difficoltà, merita tuttavia molta diligenza, per evitare che il materiale impiegato durante lo spegnimento vada in parte disperso.

Ogni squadra deve, quando è possibile, aver cura del proprio materiale e provvedere al ritiro di esso; la responsabilità di questa operazione compete al sottufficiale comandante la squadra.

Nel caso che non convenisse o non fosse possibile ricaricare tutto il materiale sul carro, il comandante della squadra avrà cura di lasciare in consegna la parte rimanente al Vigile che lo sostituisce, oppure al proprietario dello stabile incendiato o ad altra persona di fiducia, ritirandone ricevuta.

È buona norma verificare e completare il corredo delle autopompe subito dopo il loro rientro in sede.

Prima della partenza dal luogo dell'incendio conviene inoltre aver cura di completare le indagini circa le cause dell'incendio, accertando le eventuali responsabilità dolose o colpose.

COMPORTAMENTO DEL PERSONALE SUGLI INCENDI

Le manovre di spegnimento degli incendi richiedono soprattutto: ordine e rapidità.

La mancanza di ordine torna a detrimento della stessa rapidità e la mancanza di quest'ultima implica danni più elevati.

Si ricorda pertanto di nuovo l'opportunità che i Capi assegnino ai loro dipendenti compiti precisi e responsabilità circoscritte e che assicurino inoltre il controllo ed il coordinamento dell'attività da essi svolta, mantenendo un frequente collegamento e dando esempio di coraggio, portandosi, quando occorra, nelle posizioni più esposte e pericolose.

I Vigili da parte loro devono assolvere speditamente le incombenze loro affidate; la lentezza e la trascuratezza non debbono essere tollerate, nemmeno quando l'incendio può ritenersi domato, perchè esse tornano di danno al prestigio della divisa e del Corpo.

Individualmente hanno inoltre grande importanza nelle operazioni di spegnimento: la calma da parte dei Capi, anche nelle circostanze più ardue, ed il coraggio da parte dei dipendenti. L'incendio è spesso una palestra d'ardimento ed il Vigile del Fuoco non deve essere secondo a nessuno in questa particolare e nobilissima virtù.

Egli deve, senza temerarietà e senza titubanze, affrontare i pericoli che spesso l'incendio presenta, con fiducia nella competenza dei suoi superiori, ai quali spetta pertanto il compito di moderarne l'ardire e di assicurarne con saggezza l'incolumità.

La disciplina e la reciproca fiducia e stima fra i componenti del Corpo, mentre tornano utili nella vita di Caserma, devono sull'incendio considerarsi come necessarie.

In tal modo anche i danneggiati e le persone presenti all'incendio avranno una fiducia maggiore nell'efficacia dell'opera di spegnimento in corso e meglio apprezzeranno le difficoltà superate ed il valore dimostrato dai Vigili del Fuoco.

CONSIDERAZIONI TECNICHE SULL'ESTINZIONE DEGLI INCENDI

PORTATA E PRESSIONE DEL GETTO

Concorrono allo spegnimento degli incendi due importanti fattori: acqua abbondante, e mezzi adeguati per utilizzarla.

Quando è possibile disporre con larghezza dell'una e degli altri, vien meno logicamente qualunque criterio di economia e si deve unicamente fare attenzione a non recare con l'acqua inutili danni.

Quando invece difetta il primo degli elementi considerati, dovremo preoccuparci di economizzare l'acqua utilizzandola nel miglior modo; mentre mancando il secondo elemento, sarà necessario ottenere dalle macchine in posto il miglior possibile rendimento.

Ognuno comprende l'importanza di questi due problemi che presso i competenti della materia hanno formato oggetto di interessanti studi e di numerose pubblicazioni.

Consideriamoli brevemente e separatamente, addentrandoci con la maggior possibile chiarezza in questo argomento alquanto complesso, che in definitiva si propone la ricerca della portata e della pressione più convenienti per i getti d'acqua.

RISPARMIO DELL'ACQUA

Avendo a disposizione per lo spegnimento di un incendio una quantità di acqua insufficiente al bisogno, come purtroppo di frequente avviene, sorge la necessità di ricavarne la massima efficacia estintiva.

Sorvolando sugli accorgimenti già consigliati circa l'impiego più efficace del getto d'acqua, esaminiamo invece l'importante ed assai discusso problema della ricerca della quantità d'acqua e della pressione più convenienti al fine di ottenere nell'opera di estinzione i migliori risultati.

Numerose esperienze pratiche sono state eseguite a questo riguardo, sia sull'incendio, misurando la quantità d'acqua consumata alle diverse pressioni, come in laboratorio, allo scopo di accertare il fabbisogno d'acqua necessario per lo spegnimento di una determinata quantità di sostanze combustibili.

Con riferimento particolare alle esperienze compiute a questo proposito dal comandante Folcke di Fredericksburg ed a quelle dell'ing. Stanzig del Corpo di Vienna, si rileva che per lo spegnimento di un Kg di legno occorrono circa Kg 0,025 di acqua, mentre invece un Kg di carbone ne richiede circa Kg 0,4.

Portandoci sul terreno pratico di una reale operazione di spegnimento, conviene però riferirsi più alla superficie che non al peso della massa legnosa in fiamme; sotto questo aspetto le risultanze

delle prove compiute dimostrano che, tenendo conto anche delle altre sostanze in combustione infisse o appoggiate sulle superfici legnose e dell'inevitabile dispersione d'acqua, occorrono in media 5 litri d'acqua per lo spegnimento in 3 minuti primi di 1 mq di superficie incendiata, il che concorda soddisfacentemente con i dati precedenti in rapporto al peso.

Concludendo osserviamo pertanto che, nell'ipotesi di voler realizzare lo spegnimento di una zona incendiata nel tempo di tre minuti primi, sarà necessaria un'erogazione d'acqua di 500 litri per ogni 100 mq di superficie di detta zona. Il Corpo di Vienna, uniformandosi infatti a questo criterio, nelle verifiche di prevenzione incendi ammette una superficie massima di rischio di 250 mq, corrispondenti con il rapporto considerato di 5 a 1, alla complessiva erogazione d'acqua del gruppo di pompe di cui viene disposta la partenza in quella città in occasione di una normale chiamata d'incendio (due pompe che danno 1 500 a 20 atm e una da 250 a 20 atm, e cioè in totale 1 1250 che corrispondono a $1 \times 5 \times 250$ mq).

Quando la superficie di rischio supera l'area accennata, vengono richieste delle pareti di isolamento od altre equivalenti misure di protezione.

I dati esposti sono quantitativi; nei riguardi invece della qualità dell'acqua, e cioè della sua pressione, è stato praticamente dimostrato che la pressione elevata deve generalmente ritenersi come la più idonea all'efficacia dello spegnimento e che per pressioni ridotte la quantità d'acqua di 5 litri per mq non può ritenersi sufficiente; l'elevata pressione delle pompe viennesi consente infatti, pur considerando le perdite di carico, di mantenere le portate surriferite con una pressione all'orificio della lance superiori a 10 atmosfere.

Il getto a forte pressione sgretola la superficie incendiata del legno e, dopo aver superato lo strato carbonizzato che la ricopre e protegge, raggiunge la zona interna di combustione determinandone lo spegnimento, mentre invece, a bassa pressione, occorrerebbe una maggior quantità d'acqua, per ottenere, con un prolungato raffreddamento, il medesimo risultato; altrimenti, come spesso avviene, l'incendio riprenderebbe nuovamente forza poco dopo l'azione del getto d'acqua.

Il criterio enunciato vale naturalmente solo per gli incendi assai intensi, perchè l'esperienza e la logica insegnano che nel caso di incendi in decrescenza, o di lieve entità, pur prescindendo dal danno che un getto potente può arrecare, sono spesso da preferirsi getti deboli ed acqua diffusa, anche con orifici a spruzzo; in tali casi si rileva infatti che la temperatura delle fiamme è limitata e che l'incendio è di solito superficiale, per cui basta allo spegnimento una debole azione raffreddante.

L'acqua potrebbe comunque in tali casi, esercitare una lenta azione anche in profondità.

Seguendo i criteri di massima accennati, la moderna tecnica costruttiva delle pompe antincendi si è decisamente orientata verso

gruppi di motore-pompa che danno il loro rendimento migliore ad una pressione, misurata alla pompa, generalmente superiore ad otto atmosfere.

Nei riguardi del risparmio dell'acqua sugli incendi, si aggiunge che in alcuni casi, le circostanze possono rendere consigliabile lo impiego della schiuma meccanica come mezzo di spegnimento, richiedendo essa, per ogni mc. di schiuma prodotta, solamente 100 litri d'acqua e due o tre Kg. di liquido schiumogeno.

Il costo notevole di tale procedimento, può essere in taluni casi largamente compensato dall'eliminazione del danno dovuto all'incendio.

RISPARMIO DI POTENZA

Il risparmio nella potenza impiegata, o per meglio dire il razionale impiego della potenza disponibile, mentre è sempre conveniente ai fini dell'economia di carburante, si dimostra necessario quando le macchine disponibili sul luogo dell'incendio siano insufficienti al bisogno.

È palese in tal caso l'opportunità di ottenere dal gruppo motore-pompa la massima resa di energia idraulica.

Ciò è generalmente possibile facendo funzionare il motore al numero di giri fissato dalla Casa costruttrice (vedi nota), perchè a questo numero di giri il costruttore della pompa fa logicamente corrispondere anche la massima prestazione della pompa e cioè il prodotto massimo della portata per la corrispondente pressione.

Si osserva infatti a questo riguardo che appunto il *prodotto della portata per la pressione corrispondente, che esprime il lavoro della pompa nell'unità di tempo e cioè la potenza da essa assorbita.*

Concluderemo perciò che il valore massimo di questo prodotto, rappresentativo dell'efficienza di una pompa, corrisponde alla massima potenza assorbita dalla pompa e perciò data la corrispondenza rilevata fra la pompa e il motore, alla massima prestazione del gruppo.

Sarà quindi necessario, al fine di ottenere da una determinata autopompa o motopompa la massima resa, di far funzionare la pompa alla pressione cui corrisponde il prodotto portata-pressione più elevato.

Nota. — A questo numero di giri corrisponde di solito anche il massimo rendimento del motore e cioè il minor consumo di carburante per ogni cavallo-ora prodotto.

Forzando il motore si può spuntare anche una potenza superiore, ma ciò può ottenersi solo per breve tempo, perchè i motori funzionanti con eccesso di velocità o con eccesso di carico si «imballano» e si logorano in breve tempo.

Volendo praticamente individuare quale sia il prodotto massimo ottenibile da un gruppo motore-pompa, basta prendere in esame la sua curva caratteristica e rilevare, per ciascun punto di essa, il valore di questo prodotto, moltiplicando fra loro il numero che esprime la pressione in atmosfere per quello che rappresenta la portata in litri, in ettolitri o in mc.; il punto cui corrisponde il prodotto maggiore sarà quello di massima prestazione e di massima resa idraulica nell'uso del gruppo, e pertanto, nell'impiego della pompa, converrà di regola attenersi al valore della pressione corrispondente a questo punto (vedi nota).

Le pressioni di massima convenienza si riferiscono naturalmente alla massima prestazione del solo gruppo motore-pompa. Volendo invece considerare un sistema completo, e cioè costituito dalla pompa, dai tubi di pressione e dalla lancia, rileviamo che, pur mantenendo costante la portata, la pressione all'orificio della lancia risulta minore di quella misurata alla pompa di una quantità pari alle perdite di carico che si producono lungo le tubazioni, per cui la curva caratteristica della pompa non ci offre più i dati di portata e di pressione corrispondenti all'acqua erogata dalle lance.

Ciò sposta sensibilmente i termini del problema, inquantochè è alla lancia che noi dobbiamo ottenere la massima resa di energia idraulica. Dovremo perciò, seguendo i criteri riferiti nel paragrafo seguente, costruire la curva che caratterizza il nuovo completo sistema idraulico, e su di essa ricercare, con il procedimento già descritto, il punto cui corrisponde il prodotto portata-pressione più elevato e quindi la pressione più conveniente da adottarsi alla lancia.

Nelle manovre pratiche di spegnimento il problema, per le considerazioni brevemente riassunte nella nota sotto riportata, comporta per lo spegnimento a distanza una leggera variazione, per cui la pressione di massima convenienza reale, da usarsi è in effetto quella cui corrisponde la maggior altezza oppure la maggior distanza dei getti, perchè questi, pur non raggiungendo il più elevato assorbimento di energia idraulica, presentano in realtà e per ragioni intuitive, la massima efficacia di estinzione. Le pressioni anzidette di massima convenienza reale, che debbono pertanto ritenersi come le più consigliabili, possono venir rilevate dal diagramma riportato, seguendo il procedimento descritto nel successivo paragrafo; il Vigile portalanca, qualora disponga di una lancia con orificio a diametro regolabile, ha modo però di individuarle agevol-

Nota. — Dalle considerazioni esposte risulta che, considerata la curva caratteristica di un gruppo motore-pompa, il punto di prodotto massimo cercato è quello che comporta una maggiore superficie nel corrispondente rettangolo, formato dall'asse delle ordinate, da quello delle ascisse e dalle due parallele a questi assi, passanti per il punto. Ciò deriva dal fatto che la superficie di detto rettangolo è appunto rappresentata dal prodotto portata-pressione relativo al punto considerato.

mente regolando l'orificio in modo da ottenere il getto di massima altezza oppure quello di massima distanza, per una qualsiasi inclinazione della lancia. (Per ottenere invece la massima distanza assoluta, occorre inclinare la lancia di 32 gradi sull'orizzonte; la massima altezza del getto è pari a circa sette decimi della massima distanza anzidetta).

Orifici con diametro regolabile ed a spruzzo.

Dalle conclusioni cui si è giunti con i due paragrafi precedenti emerge chiaramente che per ottenere da un getto, o da un complesso di getti d'acqua, la massima efficacia estintrice, sarebbe necessario controllare con un manometro o con un tubo di Pitot la pressione all'orificio e, regolando opportunamente il diametro di esso mediante l'impiego degli speciali orifici regolabili, realizzare la pressione di efflusso che in base ai calcoli ed alle tabelle risulta come la più conveniente.

La precedente trattazione teorica ci permette però di giungere a conclusioni assai semplici sul terreno pratico, perchè in definitiva il Vigile porta-lancia deve, per lo spegnimento da vicino ottenerlo con un orificio a diametro regolabile il getto che presenta la massima contropinta di reazione alla lancia e, per il caso più frequente dello spegnimento a distanza, il getto di massima altezza o di massima distanza; il che può agevolmente ottenersi ad occhio senza ricorrere a calcoli laboriosi.

Qualora invece il Vigile porta-lancia non disponga di uno di questi orifici, lo scopo accennato non potrà raggiungersi che in modo approssimativo, e cioè applicando alla lancia un orificio che, in base all'esperienza ed all'uso di eventuali tabelle di consultazione, risulti come il più conveniente allo scopo; giova tuttavia osservare a questo riguardo che una eventuale variazione nell'equilibrio del sistema idraulico così ottenuto, dovuta all'aggiunta, all'eliminazione od alla variazione di una bocca di efflusso dell'acqua, richiederebbe una conseguente variazione degli orifici di tutte le lance alimentate dalla pompa.

Nota. — Le pressioni all'orificio di massima convenienza *reale* e cioè di massima altezza del getto, sono in genere, e specialmente per gli orifici di piccolo diametro, più basse di quelle di massima convenienza *teorica* e cioè con il più elevato prodotto portata-pressione misurato all'orificio, perchè queste ultime comportano getti di maggior pressione e di minor portata e perciò più soggetti a sfaldarsi a causa della resistenza dell'aria, e quindi meno efficaci per lo spegnimento a distanza. Per un'azione di spegnimento da vicino deve invece attribuirsi una maggiore efficacia ai getti di massima convenienza teorica o di massima potenza; questi getti d'acqua anzichè essere caratterizzati dalla massima altezza del getto, sono contraddistinti invece, dato il loro maggior contenuto di energia idraulica e cioè di forza viva della massa d'acqua erogata, dalla massima spinta di reazione sulle braccia e sulla persona del Vigile portalanca.

Dalle considerazioni svolte risulta quindi l'opportunità di estendere ovunque, e specialmente nelle zone povere d'acqua, l'uso dei citati orifici a diametro regolabile.

La soluzione ideale a questo riguardo è rappresentata dai modelli di orificio che, oltre a consentire la regolabilità del diametro, possono produrre anche un velo d'acqua simile a quello fornito dai normali orifici a spruzzo.

Con orifici di questo tipo, oltre a poter ottenere dal getto il massimo della sua potenza estintrice, si può ridurre a volontà, quando le condizioni dell'incendio lo permettono, il consumo dell'acqua limitandone di conseguenza i danni relativi, e infine si può far uso del getto a spruzzo per la protezione delle persone e per altri scopi.

Questi orifici sono naturalmente più delicati e soggetti a logorarsi ed a guastarsi facilmente; data la loro importanza pratica è auspicabile che la tecnica costruttiva giunga ad offrire prodotti di uso sicuro e di lunga durata.

COLLEGAMENTO DELLE AUTOPOMPE E DELLE MOTOPOMPE IN SERIE

Quando l'acqua disponibile trovasi lontana dall'incendio si rende spesso necessario il collegamento delle autopompe e motopompe *in serie* e cioè una di seguito all'altra, in modo da convogliare l'acqua dall'una all'altra fin sul luogo dell'incendio.

Questo collegamento, apparentemente assai facile, richiede, ove si voglia ottenere dalla catena di pompe un buon rendimento idraulico, alcuni accorgimenti.

È già stato rilevato che un gruppo motore-pompa offre, per ciascun sistema di tubazioni, un punto di massima prestazione idraulica; scostandosi da esso il rendimento del gruppo diminuisce prima lentamente e poi rapidamente.

Ne consegue che, al fine di ottenere il miglior collegamento di diverse macchine in serie, conviene disporre le macchine stesse in modo che ognuna dia il massimo della sua prestazione idraulica; perciò, se le pompe sono di tipo eguale e se fra l'acqua e l'incendio non esistono dislivelli la disposizione delle pompe deve aver luogo a distanze eguali, con l'avvertenza di ridurre adeguatamente la distanza fra l'ultima e l'incendio al fine di assicurare ai getti d'acqua una conveniente pressione.

Quando invece si debbono superare durante il percorso dei dislivelli, la pompa collocata nel tratto corrispondente al dislivello deve essere avvicinata alla successiva, in modo che la diminuzione

della perdita di carico, conseguente alla minor lunghezza della tubazione, sia pari al maggior carico dovuto al dislivello; nel caso di dislivelli in discesa la tubazione della pompa corrispondente al dislivello deve invece essere proporzionalmente aumentata.

Con questi accorgimenti il complesso delle pompe installate si comporta idraulicamente come un'unica pompa disposta a breve distanza dall'incendio.

Il problema si complica quando, come avviene generalmente, le pompe presentano caratteristiche fra loro diverse.

In tal caso la lunghezza delle tubazioni corrispondenti a ciascuna pompa dovrà essere logicamente proporzionata alle caratteristiche della pompa stessa, in modo, da poter aumentare la portata delle pompe minori adeguandola a quella delle pompe più grosse ed efficienti.

Per risolvere questo delicato problema in modo esauriente occorrerebbe aver sottocchio il diagramma delle portate e quello delle perdite di carico, nonché la curva caratteristica di ciascuna pompa.

Quando la diversità di potenza fra le pompe della catena risultasse troppo forte, bisognerebbe ricorrere all'uso dei *serbatoi smontabili*, disponendoli in corrispondenza alle pompe più potenti e versando in essi l'acqua proveniente dalle pompe minori; in alcuni casi è anzi conveniente versare nel serbatoio l'acqua di diverse motopompe per garantire il normale funzionamento di un'autopompa di notevole potenza.

Il serbatoio in tal caso funziona da polmone nel complesso della catena.

Nel formare una catena di diverse pompe è inoltre raccomandabile la sistemazione delle pompe più potenti vicino alle risorse idriche di alimentazione, come pure l'uso di tubazioni di grosso diametro per ridurre al minimo le perdite di carico che incidono notevolmente sul rendimento complessivo della catena. Quando si disponga di un numero sufficiente di tubi, conviene ricorrere alla distesa di due tubi affiancati perchè in tal modo le perdite di carico si riducono ad un quarto ed inoltre il funzionamento delle pompe viene assicurato anche nel caso frequente di rottura di uno dei tubi.

Nei riguardi dell'impiego delle tubazioni, si aggiunge che, avuto riguardo alla perdita notevole di tempo ed al conseguente danno causato dalle rotture dei tubi, occorre aver cura di usare per la disposizione delle pompe in serie dei tubi in buone condizioni o, quanto meno, di disporne i migliori in prossimità alle pompe, e particolarmente a quelle più lontane dall'incendio e di potenza più elevata.

Altre numerose considerazioni d'ordine pratico e di carattere tecnico si potrebbero fare nei riguardi dei collegamenti delle pompe in serie, ma il carattere generico della pubblicazione non consiglia una più diffusa trattazione di questo speciale argomento.

ESTINZIONE DEGLI INCENDI NELLE CASE DI ABITAZIONE

SUDDIVISIONE DEGLI INCENDI E NORME DI MASSIMA PER GLI INCENDI DEL PRIMO GRUPPO

Il principio semplice e fondamentale che fa risalire il fenomeno della combustione ad una combinazione chimica tra due sostanze, con conseguente sviluppo di calore, trova nella pratica del servizio antincendi numerose e complesse manifestazioni, per cui riesce difficile considerare, con norme di ordine generale, i diversi aspetti pratici del fenomeno.

Allo scopo di trattare in modo esauriente e con criterio di praticità questa materia assai importante per i Vigili del Fuoco, passeremo ad esaminare i diversi tipi d'incendio che, nei servizi di estinzione, avviene più spesso di incontrare.

Premettiamo a questo scopo una suddivisione degli incendi nei seguenti quattro gruppi fondamentali:

- 1) Incendi nelle case di abitazione
- 2) Incendi negli edifici pubblici e nei luoghi accessibili al pubblico.
- 3) Incendi negli stabilimenti industriali e nei depositi commerciali.
- 4) Incendi in presenza di sostanze chimiche e di prodotti speciali.

Gli incendi del primo gruppo sono i più frequenti, ma generalmente anche i più lievi, perchè, se molte sono le cause che concorrono alla loro origine, essi d'altro lato vengono per solito tempestivamente segnalati, per cui l'opera di spegnimento può essere recata con sollecitudine e con effetto risolutivo.

Aggiungasi che l'incendio difficilmente può trovare negli edifici di abitazione alimento per una rapida e grave propagazione; talvolta però le coperture di questi edifici ed i locali di negozio a piano terreno, bruciano con violenza non scevra di pericolose complicazioni, per cui gli incendi gravi di questo gruppo comportano talvolta pericoli e difficoltà non riscontrabili negli incendi d'altro genere.

Per il motivo accennato, è norma fondamentale della prevenzione incendi l'isolamento e la separazione degli edifici abitati dai laboratori e dai depositi di sostanze pericolose.

Nello spegnimento degli incendi di questo gruppo i Vigili del Fuoco, debbono *limitare* per quanto possibile i *danni dovuti all'impiego dell'acqua*; a questo scopo, oltre alle altre precauzioni suggerite nel capitolo precedente, è consigliabile l'uso di tubazioni

gommate, le quali presentano perdite d'acqua e trasudamenti assai limitati.

I Vigili devono inoltre fare attenzione che persone estranee, approfittando della confusione, non abbiano ad entrare, a scopo di furto, nei locali incendiati. Lasciando il luogo dell'incendio, è necessario che, in assenza dei proprietari, gli appartamenti ed i locali vengano affidati alla custodia del personale di P. S., dei CC. della Vigilanza Urbana o, in mancanza di questi, del portiere dell'edificio.

Passiamo ora ad esaminare alcuni incendi tipici di questo gruppo, e precisamente quelli che si riferiscono: ai locali di abitazione veri e propri, ai camini, alle coperture degli edifici, alle cantine ed ai locali sotterranei, ai locali di negozio ed infine alle fattorie ed ai cascinali di campagna, premettendo un cenno sugli incendi alle persone, che talvolta precedono o si accompagnano agli altri casi di incendio accennati.

INCENDI ALLE PERSONE

La stampa quotidiana reca notizia frequentemente di persone ustionate in modo grave e talvolta mortale, in seguito all'incendio degli abiti e dei capelli.

Tali incendi sono spesso provocati od aggravati dalla presenza di sostanze liquide infiammabili.

Generalmente in tali casi la persona infortunata, per un errato istinto di salvezza, si mette a correre per cercare aiuto e per liberarsi dalle fiamme.

E questa una manovra incauta e dannosa perchè, favorendo la ventilazione, offre al fuoco incentivo a maggiormente svilupparsi ed a produrre delle gravi ustioni.

È invece opportuno tentare il soffocamento del fuoco con l'uso di tessuti o di indumenti, preferibilmente di lana, oppure rotolandosi e rannicchiandosi a terra.

Anche le persone eventualmente presenti, devono, per recare aiuto e per soffocare le fiamme, uniformarsi al criterio accennato.

Una pronta azione di soffocamento può riuscire spesso assai efficace, mentre un attimo di ritardo può essere funesto.

Anche l'uso dell'acqua può essere in tali casi assai efficace, sia per lo spegnimento delle fiamme, come per il successivo raffreddamento degli abiti.

Data la speciale natura di questi incendi, i Vigili del Fuoco vengono chiamati di rado, perchè la loro opera riuscirebbe tardiva ed inefficace.

Per quanto concerne la respirazione artificiale e le eventuali medicazioni da prestare agli infortunati, si richiamano le notizie contenute nel capitolo sui soccorsi d'urgenza.

INCENDI NEI LOCALI DI ABITAZIONE

Per effetto delle svariatissime cause d'incendio che si accompagnano alla normale attività quotidiana dell'uomo, gli incendi nei locali di abitazione sono, come si è detto, assai frequenti.

Fra le cause più comuni d'incendio annoveriamo: le cucine, i fornelli, gli apparecchi per uso di riscaldamento, i ferri da stiro, l'uso di liquidi infiammabili per la lavatura a secco e per altri scopi, gli impianti elettrici e le imprudenze dei fumatori e dei bambini.

L'importanza degli incendi nei locali di abitazione è generalmente lieve, per cui molte volte essi vengono estinti dalle stesse persone abitanti nei locali o da quelle degli alloggi vicini. L'anzidetta considerazione non deve tuttavia indurre ad un inopportuno ottimismo nei riguardi degli incendi di questo gruppo, perchè il loro numero elevato ed i frequenti danni alle persone che essi comportano sono elementi bastevoli a sottolinearne l'importanza ed a farli considerare con molta serietà.

Alquanto gravi risultano talvolta gli incendi che si manifestano negli appartamenti signorili, perchè essi oltre ad essere meno abitati e perciò meno controllati, comportano spesso l'esistenza di vani destinati a deposito di vestiario, imballaggi ed oggetti diversi.

Nell'opera di spegnimento il Vigile del Fuoco, oltre alle precauzioni generali già accennate, ricorre di solito, per guadagnar tempo, all'uso degli estintori, mentre all'esterno, quando il caso lo comporta, si provvede alla sistemazione dell'autopompa ed allo stendimento dei tubi.

Solo quando la gravità dell'incendio risulti manifesta, converrà dar corso senza indugio a quest'ultima operazione.

Data la particolare natura di questi incendi è inoltre opportuno che i Vigili del Fuoco, durante le manovre di spegnimento, dimostrino, nei rapporti col pubblico, una particolare urbanità e riservatezza.

INCENDI DI CAMINO

Gli incendi di camino sono comunissimi ovunque e specialmente nei paesi nordici, dove il riscaldamento è assai diffuso.

Essi sono dovuti alla fuliggine che, col tempo, si accumula nelle canne fumarie dei comuni focolari e delle installazioni termiche in genere. Tale accumulo riesce abbondante, specie in corrispondenza alle angolosità ed asperità della canna fumaria, per cui la fuliggine, che è composta di residui carboniosi incombusti, prende fuoco e brucia talvolta con notevole energia.

Cura dei Vigili del Fuoco in questi servizi deve essere non solo quella di spegnere il camino incendiato, ma anche di controllare che dal camino l'incendio non sia penetrato nei locali e spazi attigui.

Frequentemente infatti in questi casi il fuoco, filtrando attraverso le fessure delle canne fumarie, si estende alle strutture in legno comprese fra il pavimento ed il soffitto dei locali di abitazione, oppure penetra nei locali stessi e nei sottotetti.

Talvolta, specialmente nelle vecchie case d'abitazione, l'incendio si propaga all'esterno della canna fumaria, in seguito alla combustione della testata delle travi in legno che, per difetto di costruzione, penetrano, senza protezione alcuna oppure con una protezione inadeguata, nell'interno della canna stessa.

L'opera di spegnimento deve essere prudente e l'acqua va usata con parsimonia, allo scopo di evitare scoppi, per effetto della formazione localizzata di una rilevante quantità di vapore acqueo, oppure fessurazioni della canna a causa del brusco raffreddamento di una parte di essa.

In alcuni casi, quando l'incendio si presenta normale, è consigliabile che i Vigili del Fuoco si limitino ad una semplice sorveglianza di esso, attendendo che si esaurisca da solo.

Per lo spegnimento degli incendi di camino, oltre ai normali estintori ed alle pompette monocilindriche che sono assai utili, si usano anche estintori a CO₂ ed altri apparecchi speciali, come pure sostanze che, introdotte nella canna fumaria sviluppano dei gas, quali ad esempio le anidridi carbonica e solforosa, che tendono a soffocare l'incendio.

Per staccare la fuliggine incendiata dalla canna fumaria, presso alcuni Corpi, si usa gettare dall'alto nell'interno di essa un pezzo di catena legata ad un cordino di comando, oppure qualche manciata di ghiaietto o dei ciottoli più grossi; a questa operazione si ricorre talvolta anche per individuare il percorso e il punto terminale inferiore della canna fumaria incendiata.

Quando il fuoco non accenni a spegnersi, può riuscire utile la rottura della canna fumaria nei punti dove il calore è più intenso, in modo da consentire un'azione di spegnimento diretta e più efficace; al fine di diminuire il danno e il disagio conseguenti all'incendio, tali rotture devono, per quanto possibile, venire eseguite nel vano di scala o nell'anticamera e nei corridoi, e cioè all'esterno dei locali veri e propri d'abitazione.

Mentre ha luogo l'estinzione dell'incendio, conviene procedere ad un'accurata ispezione della canna fumaria nei vari alloggi adiacenti al camino incendiato, per accertare che la canna non presenti fessure e che i pavimenti non siano eccessivamente caldi; tale ispezione deve essere estesa anche all'armatura in legno del tetto, nella zona adiacente al camino incendiato.

Nei casi dubbi si eseguiranno delle aperture di sondaggio nei pavimenti, nelle pareti o nei soffitti.

Conviene che le fessure, eventualmente rilevate nella canna fumaria, vengano sigillate con cura, allo scopo di evitare ogni possibilità di avvelenamento e di asfissia, a causa delle esalazioni provenienti dall'interno del camino.

Anche negli incendi di camino i Vigili del Fuoco devono aver cura di non recare nè con l'acqua, nè in altro modo, dei danni che possano evitarsi.

INCENDI ALLE COPERTURE DEGLI EDIFICI

Gli incendi alle coperture degli edifici non sono in genere molto gravi, ma presentano alcune difficoltà di spegnimento e vanno attaccati con particolare rapidità e con il minor possibile impiego di acqua.

Generalmente il primo attacco ha luogo attraverso alla scala o alle scale dell'edificio; è importante di poter raggiungere per questa via con uno o più getti d'acqua l'interno del sottotetto incendiato, perchè un'azione diretta e da breve distanza consente spesso lo spegnimento rapido e con poca acqua.

Un incendio di tetto può essere inoltre avvicinato dalle coperture degli edifici vicini, oppure dall'esterno a mezzo delle scale aeree, che, data la loro utilità in questi casi, devono essere avviate in luogo senza ritardo.

In ogni modo è bene evitare, per quanto possibile, l'uso di getti potenti da lontano, perchè, oltre a riuscire di scarsa efficacia, producono danni ed intralciano il lavoro delle squadre penetrate all'interno.

È perciò consigliabile riservare l'uso di questi getti agli incendi di notevole gravità e limitatamente all'opera di spegnimento iniziale, usando in seguito, non appena possibile, getti d'acqua da 45 millimetri.

Talvolta, quando l'incendio in una determinata zona di tetto divampa con violenza minacciando un'ulteriore e pericolosa propagazione, conviene dirigere gli sforzi all'arresto delle fiamme o comunque all'isolamento dell'incendio, anzichè all'opera di estinzione, perchè questi incendi, che localmente si esauriscono in breve tempo per mancanza di combustibile, manifestano una spiccata tendenza ad estendersi con rapidità.

Volendo arrestare la propagazione delle fiamme è in genere consigliabile l'uso dei getti controvento e il taglio del tetto.

Nei tentativi di isolamento occorre tenersi ad una distanza prudenziale dalla zona incendiata, per non lasciarsi soverchiare dalla rapida propagazione delle fiamme.

Circostanze analoghe si verificano negli incendi alle coperture in legno degli stabilimenti; anch'essi richiedono spesso tagli di tetto ed altre opere di isolamento decise e tempestive, specialmente quando le fiamme camminano nello spazio compreso fra la copertura del tetto ed il rivestimento sottostante.

Nell'opera di estinzione delle coperture degli edifici, occorre salvaguardare con l'uso dei getti, la grossa armatura del tetto, per

evitare i danni dovuti alla sua caduta ed il crollo all'esterno degli sporti di gronda.

Gli incendi di tetto comportano pericolo anche per i Vigili del Fuoco; oltre alla caduta delle strutture del tetto sono da temere i cedimenti delle armature e dei soffitti. Gli ufficiali ed i sottufficiali devono perciò tenere, a questo riguardo, gli occhi ben aperti, allo scopo di assicurare l'incolumità del personale.

Lo spegnimento va completato con il raffreddamento e la rimozione dei mucchi di materiale e di macerie, mentre una squadra di Vigili provvederà a salvaguardare, nel modo già descritto, gli alloggi sottostanti alla zona incendiata dai danni conseguenti alle infiltrazioni d'acqua.

INCENDI NELLE CANTINE E NEI LOCALI SOTTERRANEI

Gli incendi nei locali sotterranei o semisotterranei sono fra i più difficili e pericolosi, perchè pongono il Vigile a diretto contatto con le fiamme, e particolarmente col fumo, fino al termine dell'opera di spegnimento ed anche oltre.

L'estinzione è anche più pericolosa quando l'incendio interessi l'impianto di riscaldamento, oppure quando esistano nel sotterraneo depositi di sostanze infiammabili, in contrasto con le norme di prevenzione incendi che li vietano in modo tassativo.

Nei riguardi dello spegnimento si rileva avanti tutto l'opportunità di *non aereare i locali incendiati prima che siano stati predisposti mezzi idonei*, oltre agli apparecchi antigas eventualmente necessari.

Ultimate queste operazioni preliminari, mentre il personale accederà al luogo dell'incendio, si apriranno le eventuali aperture verso l'esterno in modo da facilitare, con il conseguente tiraggio, l'eliminazione del fumo e l'entrata degli uomini nel sotterraneo.

Questi ultimi dovranno entrare ed agire nei locali sotterranei, tenendosi chinati verso terra il più possibile per respirare l'aria proveniente dall'esterno, che, essendo più fredda e più pesante, occupa le zone inferiori; un ristoro contro il fumo ed il calore si può avere anche avvicinando il viso all'orificio della lancia.

I Vigili dovranno provvedersi di un numero adeguato di apparecchi di illuminazione, preferibilmente elettrici, allo scopo di evitare l'accensione di eventuali miscele esplosive.

Negli incendi di cantina l'uso degli apparecchi antigas è spesso volte necessario; quando il fumo è poco denso e la fiamma è attiva, possono bastare le comuni maschere a filtro, provviste possibilmente di filtro speciale per Vigili del Fuoco, adatto in genere per tutti i prodotti della combustione; negli altri casi e specialmente quando si sospetti l'esistenza dell'ossido di carbonio, è preferibile l'impiego dell'*autoprotettore*. Esso incute spesso al Vigile un'ingiu-

stificata diffidenza, dovuta ad una scarsa conoscenza di esso e ad un'insufficiente pratica d'uso.

Data l'indiscussa utilità di questo apparecchio e la salvaguardia che esso comporta contro tutti i gas, è consigliabile che i Vigili del Fuoco si abituino ad usarlo, con frequenti istruzioni ed esercitazioni.

Nel procedere all'interno, quando le circostanze locali comportino pericolo, i Vigili avanzeranno a coppie e si terranno in collegamento, mediante una fune, col personale esterno; il sottufficiale responsabile deve, unitamente all'ufficiale presente in luogo, seguire da vicino queste delicate operazioni, badando che al personale non venga preclusa la via d'uscita e provvedendo inoltre a sostituire frequentemente i Vigili che lavorano in condizioni disagiate ed in ambiente invaso dal fumo.

Nell'opera di estinzione è utilissimo l'impiego dell'alta pressione per consentire, sia il raffreddamento del sotterraneo con getto nebulizzato, sia l'azione del getto pieno sul focolaio dell'incendio, che va ricercato e colpito direttamente, sia inoltre per la protezione del personale contro il calore delle fiamme e del fuoco.

Allorquando bruciano sostanze combustibili nei pressi della caldaia dell'impianto centrale di riscaldamento e la caldaia stessa è investita dalle fiamme, l'acqua va usata con prudenza, perchè, colpendo direttamente con getti d'acqua la lamiera infuocata, potrebbe seguirne uno scoppio o comunque qualche grave lesione.

Quando i tentativi di penetrare nel sotterraneo riuscissero infruttuosi, si deve agire dall'esterno attraverso alle aperture esistenti, e solo eccezionalmente praticando dei fori nel pavimento del piano terreno in corrispondenza ai punti in cui presumibilmente l'incendio divampa con maggior violenza; questi fori giovano anche ad aereare il sotterraneo ed a migliorare la possibilità di accesso.

Anche l'uso degli elettroventilatori può riuscire in alcuni casi assai utile per agevolare l'ingresso nei locali incendiati.

Circa la possibilità di ottenere il soffocamento delle fiamme mediante la chiusura accurata di tutte le aperture del sotterraneo, si osserva che i tentativi del genere sono generalmente votati all'insuccesso; tuttavia essi possono riuscire vantaggiosi, quando il locale sia di ampiezza limitata e le sostanze in combustione siano principalmente costituite da liquidi infiammabili. Negli altri casi si potrà ottenere tutt'al più un rallentamento nell'intensità delle fiamme. I tentativi di soffocamento dell'incendio hanno migliori probabilità di riuscire qualora si ricorra ad un impiego abbondante di anidride carbonica, che però richiede alcune precauzioni nei riguardi della sicurezza del personale.

L'ulteriore eventuale aereazione dei locali, ad incendio ultimato, richiede prudenza, al fine di evitare che l'afflusso di aria provochi la formazione di miscele esplosive; per scongiurare questo pericolo si ricorre comunemente all'uso di getti nebulizzati, che oltre a raffreddare l'ambiente, hanno la proprietà di condensare e precipitare

i vapori infiammabili. Ad incendio domato si darà corso alla rimozione dei materiali combusti controllandone il completo spegnimento.

INCENDI NEI LOCALI DI NEGOZIO E DI LABORATORIO

I locali di negozio e di laboratorio vengono con frequenza devastati dalle fiamme; questi incendi, pur non presentando in genere una gravità notevole e particolari difficoltà di spegnimento, sono tuttavia da temere a causa del pericolo che essi comportano per gli adiacenti e soprastanti locali di abitazione.

Specialmente pericolosi sono gli incendi nei negozi di drogheria, di profumeria, di vernici, di oggetti di celluloidi e, in genere, di merci molto infiammabili.

Per solito tali incendi si sviluppano di sera e nelle prime ore della notte, quando il negozio è chiuso ed i proprietari sono assenti; è per questo motivo che la loro segnalazione viene fatta generalmente da passanti occasionali o da persone abitanti in prossimità al negozio.

Questo sviluppo lento dell'incendio è dovuto al fatto che i locali di negozio sono in genere ben chiusi ed occupano uno spazio limitato in rapporto alla giacenza della merce, per cui la scarsità dell'aria presente rallenta il normale sviluppo della combustione.

L'accennata particolarità consiglia di *non aprire* i locali incendiati *prima che siano pronti i getti d'acqua* necessari allo spegnimento; l'apertura delle porte e delle finestre del negozio provoca infatti di frequente uno sviluppo violento dell'incendio e talora anche delle esplosioni, perchè l'aria interna al locale, povera di ossigeno e ricca di ossido di carbonio e di altri gas infiammabili, mescolandosi con quella proveniente dall'esterno, può formare una miscela gassosa, compresa fra i limiti di esplosività.

La presenza dell'ossido di carbonio è frequente nell'interno dei negozi incendiati, perchè la sua formazione, che richiede una minor quantità di ossigeno, si produce di preferenza quando la combustione avviene in un ambiente povero di aria.

Nell'attacco dell'incendio è preferibile servirsi di porte secondarie di accesso, anzichè della porta esterna principale del negozio.

Durante le operazioni di spegnimento occorre far attenzione al crollo degli intonaci, dei soffitti e delle scaffalature, ed al pericolo della corrente elettrica; è consigliabile che l'energia elettrica venga interrotta non appena possibile, perchè il deterioramento dell'impianto e la presenza dell'acqua possono essere causa di disgrazie.

I Vigili devono inoltre e soprattutto occuparsi della sicurezza delle persone abitanti nell'edificio badando che ingiustificati allarmi non abbiano a produrre funeste conseguenze (*panico*).

Durante le operazioni di spegnimento si devono limitare, con ogni riguardo, i danni causati dall'acqua alle eventuali merci di

valore in deposito ed occorre verificare se lo stato dei soffitti consente l'agibilità dei locali soprastanti.

Le norme anzidette valgono in genere anche per lo spegnimento degli incendi nei locali di laboratorio.

INCENDI NELLE FATTORIE E CASCINALI

Gli incendi di cascinali sono frequenti, specie nella stagione estiva; essi sono talora assai vasti e richiedono un lavoro di spegnimento non difficile e pericoloso, ma alquanto pesante e di lunga durata.

Quando i porticati annessi ai cascinali sono colmi di foraggi, di paglia, di legna e di altri prodotti agricoli, questi incendi tendono ad assumere in breve tempo una vastità notevole con pericolo per le abitazioni che spesso vengono costruite a contatto o in vicinanza di tali depositi.

Per questo motivo non sempre l'intervento dei Vigili, per quanto sollecito, riesce ad isolare il fuoco ad una parte del porticato, quando la prudenza del costruttore non abbia creato un muro tagliafuoco di separazione, e spesso l'opera di spegnimento deve prevalentemente limitarsi a proteggere i locali di abitazione ed i depositi vicini.

Talvolta il vento interviene ad aggravare notevolmente la situazione ed a propagare le fiamme ed altre costruzioni anche assai discoste dal luogo dell'incendio.

Durante lo spegnimento occorre far attenzione particolarmente alla copertura dei porticati, proteggendone con i getti la grossa armatura e particolarmente le testate delle travi. Con questa tempestiva precauzione si riesce spesso ad evitare la distruzione e la caduta del tetto.

In seguito alla combustione della parte centrale della copertura, si produce di frequente in questi incendi la caduta verso l'esterno delle gronde, talora molto sporgenti; l'esperienza dei sottufficiali deve in tal caso suggerire le precauzioni opportune per la sicurezza dei Vigili.

Ultimato lo spegnimento superficiale dei foraggi si rende quasi sempre necessario il loro smassamento e la loro rimozione, che deve aver luogo sotto l'effetto raffreddante di piccoli getti d'acqua possibilmente a spruzzo; senza tale operazione uno spegnimento completo, almeno per il fieno, è pressochè da escludersi; la paglia ed altri prodotti a fusto più consistente vengono invece spenti talvolta anche sul posto.

Nei riguardi del salvataggio degli animali ricoverati nelle stalle del cascinale incendiato, si osserva che tale operazione può presentare alquanto difficoltà, perchè solitamente gli animali si spaventano in presenza del fuoco e particolarmente del fumo.

È bene che a questo salvataggio provvedano direttamente le persone che hanno abitualmente cura del bestiame. Le bestie devono essere guidate all'esterno individualmente od a gruppi, evitando di slegarle tutte insieme.

Per quanto riguarda le operazioni eventuali di spegnimento dei locali di abitazione, si rimanda alle notizie precedentemente riportate.

ESTINZIONE DEGLI INCENDI NEGLI EDIFICI PUBBLICI E NEI LUOGHI APERTI AL PUBBLICO

Gli incendi negli edifici pubblici sono relativamente poco frequenti; essi però compensano talora questa minor frequenza con una maggior gravità ed estensione, che recano ai Vigili del Fuoco serie preoccupazioni ed impreviste difficoltà.

Si osserva inoltre che talvolta questi incendi pongono in pericolo la vita di un gran numero di persone ed il valore di raccolte artistiche di gran pregio e di importanti documentari.

È quindi opportuno che, a seguito di una segnalazione di incendio di un importante edificio pubblico, venga disposto l'invio in luogo di *mezzi abbondanti ed idonei allo scopo*, fra cui l'*auto-scala ed il carro salvataggi*.

In questo gruppo sono stati compresi, per affinità di argomento, gli incendi nei grandi magazzini ed a bordo delle navi, e inoltre gli incendi di bosco e di prateria, perchè la particolare natura di questi ultimi ne ha consigliato l'inclusione in questo, piuttosto che negli altri gruppi fondamentali.

INCENDI NEGLI ISTITUTI, OSPEDALI ED ALBERGHI

Dato il complesso dei locali e dei servizi di cui sono fornite queste Istituzioni di carattere pubblico, gli incendi vi assumono spesso notevole importanza e vastità.

Quando l'incendio è di piccola importanza, oppure interessa soltanto un gruppo di locali od un servizio accessorio dell'Ente, l'opera di estinzione procederà con le modalità previste per i locali di abitazione.

Nei casi più gravi occorre agire con particolare rapidità e decisione, provvedendo a salvaguardare ed a porre in salvo le persone in pericolo, con l'uso di mezzi idonei, che tempestivamente devono essere fatti affluire sul luogo dell'incendio.

A questo riguardo si osserva che il salvataggio degli ammalati e degli alienati può richiedere molto tempo e presentare serie difficoltà.

Si ricorda che il tubo di salvataggio ed il telo slitta sono gli attrezzi di salvataggio più idonei a porre in salvo una collettività di persone.

Per il trasporto degli ammalati gravi si dovrà ricorrere alle barelle oppure, quando l'urgenza lo richieda, alle lenzuola od al trasporto a braccia, intrecciando le braccia e le mani sotto le coscie dell'infortunato, in modo da formare con esse una specie di sedia; notizie più diffuse al riguardo possono leggersi nel capitolo sulle operazioni di salvataggio.

Le persone responsabili del servizio di estinzione e di soccorso dovranno, con *calma ed energia*, evitare la confusione ed il disordine che spesso si accompagnano a queste gravi emergenze; essi, con opera di persuasione, cercheranno di calmare l'eccitazione degli animi e di evitare il panico, assicurando il regolare svolgimento del servizio.

INCENDI NEI MUSEI, BIBLIOTECHE, ARCHIVI ESPOSIZIONI E GALLERIE D'ARTE

Anche questi incendi, come quelli precedentemente considerati, sono poco frequenti, ma talora assai gravi: in essi oltre che il salvataggio delle persone, preoccupa la salvaguardia dei tesori d'arte e dei documenti preziosi esposti al pericolo delle fiamme.

L'opera di spegnimento deve pertanto in questi casi essere condotta con un impiego prudente dei getti d'acqua, che di solito arrecano danno, sia ai quadri come ai libri ed ai documenti di archivio, e con l'uso, a seconda dei casi, di altri appropriati mezzi di spegnimento.

Lo spegnimento a secco: con polvere, sabbia e CO_2 , è per solito consigliabile, ma può riuscire di scarsa efficacia; la schiuma è da preferirsi all'acqua.

L'uso dei getti potenti dall'esterno deve essere assolutamente riservato ai casi in cui non sia più possibile l'azione diretta e localizzata.

Gli incendi delle biblioteche e degli archivi, dato l'intenso calore sviluppato, richiedono però quasi sempre nei casi gravi, l'uso di una grande quantità d'acqua. Occorre inoltre fare attenzione in questi casi al pericolo derivante dalla caduta delle ampie scaffalature in legno destinate al deposito dei libri e dei documenti.

Durante l'opera di spegnimento bisogna aver cura di salvaguardare dalla distruzione le coperture ed i solai, perchè il crollo di essi può comportare un aumento notevole del danno causato dall'incendio.

INCENDI NEI TEATRI, CINEMATOGRAFI ED ALTRI LUOGHI DI PUBBLICO SPETTACOLO

Gli incendi nei teatri e nei cinematografi, vantano un triste primato nei riguardi delle vite umane da essi distrutte con la loro azione devastatrice.

Quasi tutti i teatri di nota ed antica tradizione sono stati in passato distrutti dall'incendio.

La principale causa di queste distruzioni deve ricercarsi nella combustibilità delle strutture, dei rivestimenti, dei drappaggi e dei materiali esistenti nei locali di pubblico spettacolo e principalmente sui palcoscenici.

Ad aggravare il pericolo concorrono le diverse attività richieste dallo spettacolo e l'uso frequente di apparecchiature elettriche, di lampade e di effetti scenici.

Anche la presenza del pubblico vale ad aumentare la possibilità di incendio e ad intralciare l'opera di spegnimento.

A causa dei pericoli accennati e dell'opportunità di assicurare l'incolumità del pubblico, è ovunque diffusa la norma di prescrivere la presenza durante gli spettacoli di un servizio di vigilanza contro l'incendio; anche la costruzione e l'esercizio dei locali di pubblico spettacolo è disciplinata con particolare rigore da apposite norme regolamentari.

Il fuoco nei locali di pubblico spettacolo, ha inizio di solito dal palcoscenico, per i teatri, e dalla cabina di proiezione, per i cinematografi.

I primi presentano generalmente un'entità lieve oppure gravissima, perchè, durante lo spettacolo, i Vigili del Fuoco riescono di regola ad aver ragione delle fiamme in breve tempo, mentre invece, a spettacolo ultimato, le fiamme si estendono sovente e con rapidità a tutto il palcoscenico ed alla sala, distruggendo ogni cosa; la statistica prova infatti a questo riguardo che la quasi totalità degli incendi gravi nei locali di teatro si è manifestata nelle prime ore dopo la mezzanotte.

I secondi invece, pur essendo di minore gravità, perchè le sale cinematografiche offrono scarso alimento alle fiamme, sono sempre preoccupanti, perchè la rapidissima e violenta combustione della celuloide, è motivo talvolta di panico fra gli spettatori.

È appunto agli incendi nelle sale cinematografiche che principalmente, e per il motivo accennato, debbono attribuirsi le perdite di vite umane.

Se il pubblico presente allo spettacolo, anzichè allarmarsi, si portasse tranquillamente alle uscite in modo analogo a quanto avviene al termine dello spettacolo, le disgrazie mortali sarebbero rarissime, perchè ben difficilmente la rapidità dell'incendio e la sua natura sono tali da precludere la via di uscita agli spettatori; viceversa quando il pubblico, preso dal panico, si accalca verso le

uscite, precludendone il passaggio, sono possibili le più gravi disgrazie.

In considerazione del particolare aspetto considerato di questi incendi, i Vigili del Fuoco, qualora l'incendio minacci di assumere un'estensione pericolosa, dovranno anche aver cura di *nasconderne la gravità, con un atteggiamento calmo e sicuro, e di provvedere a che il pubblico venga, senza allarmi pericolosi, avviato alle uscite.*

In caso d'incendio sul palcoscenico, converrà pertanto, prima di ogni altra cosa, *abbassare il sipario di sicurezza* o, in mancanza di questo, nascondere l'incendio alla vista del pubblico con l'uso del sipario normale. Dopo di ciò, qualora le circostanze lo richiedano, il pubblico dovrà essere invitato ad abbandonare la sala con ordine e con calma; è stato rilevato a questo proposito che la musica vale ad infondere negli spettatori un effetto psicologico calmante.

Nei riguardi dell'opera di spegnimento conviene considerare separatamente gli incendi che si verificano durante la presenza nel locale dei Vigili del Fuoco; in questi casi compito del Vigile è di intervenire con decisione e con prontezza giovandosi dei mezzi di estinzione più vicini.

Quando la riuscita di quest'azione di primo intervento sia dubbia, egli dovrà, con il mezzo più idoneo, avvertire gli altri Vigili di servizio e il comando del Corpo o del Distaccamento da cui dipende; questo tempestivo provvedimento è consigliato dall'opportunità di cautelarsi contro il pericolo di una grave propagazione del fuoco, perchè questi incendi, specialmente nell'ambito del palcoscenico, tendono ad estendersi con grande rapidità, portandosi verso l'alto e rendendo con ciò difficile l'azione di spegnimento.

È consigliabile in questo caso che l'azione dei getti d'acqua sia preferibilmente diretta a colpire le parti dell'incendio più elevate, perchè l'isolamento dell'incendio e l'efficacia della estinzione riescono in questo modo più efficaci.

Quando l'incendio è limitato ad una o più scene, conviene tagliare con prontezza le corde che le sostengono e farle precipitare sul piano di palcoscenico, dove lo spegnimento può essere portato a termine più agevolmente e con minor pericolo di propagazione.

Con riguardo ai più gravi incendi che si manifestano durante la chiusura del locale o comunque in assenza dei Vigili del Fuoco, si osserva che appena questi riescono a metter piede, nell'interno del teatro, si hanno buone probabilità di domare l'incendio senza danni eccessivi, mentre invece quando la gravità dell'incendio non consente di penetrare subito all'interno, torna spesso consigliabile di sacrificare la parte del teatro — sala o scena — dove le fiamme si sono particolarmente estese, concentrando sull'altra e sulle adiacenze tutti i mezzi disponibili.

Quando il teatro è provvisto di sipario metallico, l'operazione accennata raggiunge assai più facilmente il suo scopo.

Gli incendi nelle cabine cinematografiche di proiezione, richiedono da parte del Vigile di Servizio un intervento pronto e coraggioso. Incendiandosi la pellicola sulla macchina di proiezione, conviene che egli, dopo di essersi assicurato che siano ben chiuse le aperture di comunicazione fra sala e cabina, afferri con una coperta d'amianto la scatola di proiezione o la pellicola incendiata e la immerga nell'acqua oppure la porti all'esterno.

Ove manchi la coperta, oppure quando tale operazione non sia possibile, converrà ricorrere al lancio di un secchio d'acqua sulla pellicola incendiata, completando poi lo spegnimento con un estintore o con gli altri attrezzi a disposizione e facendo funzionare lo eventuale dispositivo a doccia disposto superiormente alla macchina di proiezione.

Si rammenta che un'immediata azione di spegnimento può talora ottenersi strappando con prontezza dalla pellicola il tratto incendiato.

La verifica della chiusura dei fori di comunicazione con la sala, deve di solito aver la precedenza sull'estinzione della pellicola, perchè il sinistro può acquistare una notevole gravità, solo che il pubblico ne avverta il pericolo.

INCENDI NEGLI IMPORTANTI DEPOSITI DI MERCI E NEI GRANDI MAGAZZINI DI VENDITA

Questi grandi depositi e magazzini di vendita costituiscono una caratteristica delle metropoli moderne.

Essi, nei riguardi dell'incendio, sono molto pericolosi, sia per la combustibilità delle sostanze in deposito, come anche per la loro quantità e per il fatto che, data l'ampiezza di tali depositi, l'incendio tende ad assumere in breve enormi proporzioni.

Particolarmente pericolosi sono i grandi magazzini di vendita, perchè essi sono prevalentemente costituiti da un unico grande locale, dove il pubblico si affolla e la merce, talvolta assai combustibile, viene sparsa sui banchi di vendita, oppure appesa a scopo di esposizione.

Una buona parte di questi grandi magazzini di vendita è stata infatti distrutta dall'incendio con danni incalcolabili; citiamo l'incendio della Rinascente a Milano, dei Magazzini Printemps, La-fayette e la Ménagère a Parigi, El Siglo a Madrid e Shivokya a Toyo.

La prevenzione incendi consiglia in questi casi di non lesinare negli apprestamenti difensivi: servizi permanenti di Vigili del Fuoco privati, segnalatori ed estintori automatici d'incendio, muri e porte di sicurezza, nonché prese d'acqua ed estintori.

L'opera di spegnimento richiede un intervento particolarmente sollecito e con abbondanza di mezzi fin dall'inizio; perciò le segnalazioni di incendio devono essere seguite in questi casi da un'ab-

bondante invio di soccorsi, fra cui numerose scale aeree ed adeguati mezzi di salvataggio.

All'inizio il fuoco può essere facilmente domato; in seguito, data la sua violenza e la grande quantità di calore sviluppato, è possibile soltanto tentarne l'isolamento in corrispondenza ai muri di separazione, lavorando dall'esterno con getti d'acqua potenti.

Durante lo spegnimento, bisogna aver cura di evitare che le fiamme si propaghino agli edifici vicini e fare attenzione inoltre ai crolli ed agli altri pericoli numerosi che, negli incendi di questo gruppo, frequentemente si presentano.

Le operazioni di salvataggio assumono in questi incendi un carattere preminente.

INCENDI A BORDO DELLE NAVI

Gli incendi a bordo delle navi devono classificarsi tra i più pericolosi, perchè le grosse navi, sia mercantili che per passeggeri, sono in gran parte costituite da materiali combustibili o comunque non resistenti al fuoco.

Infatti, in luogo dei comuni agglomeranti edilizi, sono abbondantemente usati nella costruzione e nella finitura delle navi: il legno, numerosi composti artificiali simili al legno, diversi metalli, il vetro, ed inoltre tutte le fibre tessili animali e vegetali.

In aggiunta alle accennate sfavorevoli condizioni, valgono sovente ad accrescere il pericolo d'incendio sulle navi anche le scorte di carburante e le merci trasportate.

Il naviglio da guerra è relativamente più sicuro, per quanto sia insidiato dalle scorte di proiettili e di materie esplosive.

Si aggiunge che gli incendi a bordo delle navi, data la particolare struttura di esse a parecchi piani di cui qualcuno subacqueo, presentano spesso caratteristiche analoghe, ma alquanto peggiori di quelle considerate per i locali sotterranei.

Le predette considerazioni, mentre spiegano la frequente vastità e gravità di questi incendi, valgono anche a rendere in parte d'idea delle ardue difficoltà che essi comportano.

Gli armatori navali per ovviare, nei limiti del possibile, al grave rischio d'incendio cui le navi sono esposte, hanno cercato, con accorgimenti costruttivi e con costose installazioni, di limitarlo, e particolarmente di impedire che i normali inizi d'incendio possano avere indomabili sviluppi.

A questo scopo, le strutture interne vengono suddivise da numerose paratie stagne di isolamento al fuoco ed all'acqua, costruite in ferro e con altri materiali resistenti ad una moderata azione dell'incendio, ed inoltre vengono posti in opera numerosi serramenti a prova di fuoco ed a tenuta di fumo; gli accennati apprestamenti difensivi sono integrati da un'abbondante distribuzione di mezzi di

primo intervento e dalle installazioni fisse per la segnalazione e l'estinzione degli incendi.

Si aggiunge che tutte le navi di una certa importanza sono presidiate da squadre antincendi dotate di equipaggiamenti e di adatto materiale.

Nei riguardi dell'opera di spegnimento, è arduo voler concretare con indirizzi pratici, la complessa e mutevole varietà degli incendi di questo gruppo.

Molti dei tipi di incendio considerati nella presente trattazione possono avere a bordo delle navi un campo di possibile manifestazione; circa le precauzioni ed i provvedimenti da adottare occorre pertanto riferirsi alle nozioni esposte per i diversi casi. Si osserva in particolare che le difficoltà presentate dalle opere di estinzione a bordo sono in parte da attribuirsi al fumo che vale ad estendere ed a mascherare l'incendio, intralciando ed insidiando nel frattempo l'intervento dei Vigili; le disgrazie mortali e gli infortuni sono purtroppo in questi casi assai frequenti.

Per la buona riuscita delle operazioni di spegnimento a bordo delle navi è necessario che l'ubicazione e l'estensione dell'incendio siano prontamente individuate, e che le manovre di attacco abbiano luogo con perizia ed ardimento.

Durante l'opera di spegnimento l'acqua va usata con cautela e con misura, perchè talvolta, a causa delle compartimentazioni stagne dello scafo, essa può raccogliersi lungo i fianchi di esso e provocarne il rovesciamento; tale è stata la sorte del lussuoso transatlantico « Paris » di 35.000 tonnellate. (Le Havre 19 apr. 1939).

Concludiamo queste note rilevando che le operazioni di spegnimento degli incendi a bordo delle navi, a causa delle difficoltà considerate, devono essere condotte con abbondanza di mezzi e guidate da una persona di sicura capacità e competenza.

La Direzione Generale dei Servizi Antincendi allo scopo di potenziare in modo adeguato la protezione dell'importante patrimonio navale della Nazione, ha disposto il potenziamento con mezzi nautici degli apprestamenti antincendi nei principali porti della Repubblica.

INCENDI NEI BOSCHI E NELLE PRATERIE

Gli incendi di bosco sono specialmente comuni nelle zone di rivaiera e dell'Appennino, dove assumono talvolta una notevole vastità.

Sono elementi favorevoli alla rapida estensione dell'incendio: il vento, la stagione, e, in modo particolare, la natura della vegetazione; i boschi cedui ad essenza resinosa e con fogliame a terra sono fra quelli che offrono all'incendio l'alimento più adatto, mentre invece i boschi di altofusto difficilmente prendono fuoco, a meno-

chè non siano circondati, da una vegetazione più bassa e facilmente combustibile.

Gli incendi di bosco tendono ad estendersi verso l'alto e nella direzione del vento.

L'opera di spegnimento comporta provvedimenti diversi a seconda delle caratteristiche dell'incendio.

I metodi più usati per arrestare e per spegnere le fiamme sono: il taglio con accette di una parte della vegetazione nei punti più pericolosi, la creazione di argini con materiale incombustibile, lo sgombero del sottobosco dal fogliame e dalle sterpaglie facilmente combustibili in alcune zone determinate e l'uso dell'acqua recata in luogo con pompe o con secchi; si ottengono inoltre spesso risultati efficacissimi percuotendo con bastoni le frasche e il sottobosco incendiati.

L'operazione di spegnimento deve essere condotta con sagacia e con prudenza allo scopo di impiegare le forze disponibili nel modo e nella direzione più adatta a contenere la propagazione dell'incendio, e di evitare che, specialmente il personale non pratico, venga circondato dalle fiamme e dal fuoco con grave rischio della vita.

Negli incendi di bosco è per solito necessario l'intervento di numerosi Vigili del Fuoco e di altro personale reclutato sul posto; nei casi più gravi si ricorre alla collaborazione della Forestale e delle altre Forze Armate.

Le autopompe e le motopompe difficilmente possono essere disposte in modo da recare un aiuto efficace; di uso più comune per questi incendi sono viceversa i seguenti attrezzi: picconi, vanghe, scuri, accette e bastoni, alle cui rispettive modalità d'impiego si è in precedenza accennato.

Anche la dotazione individuale di una fiaccola e di una boraccia sono rispettivamente consigliabili per i servizi notturni e per quelli da effettuarsi in zone povere d'acqua.

ESTINZIONE DEGLI INCENDI NELL'INDUSTRIA E NEL COMMERCIO

Gli incendi nell'industria e nel commercio debbono ritenersi come una caratteristica conseguenza della civiltà moderna, meccanica e dinamica.

Essi costituiscono per i Vigili del Fuoco una completa palestra in cui ogni rischio, ogni ardimento, ogni accorgimento tecnico, ha modo di manifestarsi e di operare.

Tutte le sostanze solide liquide e gassose, combustibili infiammabili ed esplosive, trovano nelle diverse lavorazioni industriali il loro particolare campo d'impiego, perciò, oltre ai riferimenti generali espressi nei capitoli precedenti, converrà che il Vigile del

Fuoco cerchi nelle notizie riferite per ciascuna delle sostanze e delle lavorazioni più pericolose, la base teorica che, unita all'esperienza pratica del servizio, gli consenta di affrontare con successo le numerose e diverse difficoltà di questo gruppo di incendi.

Nella descrizione di essi si è data la precedenza ai combustibili solidi, facendo seguire le sostanze liquide ed i gas, e chiudendo con un cenno nei riguardi degli incendi in presenza di caldaie a vapore e di apparecchiature elettriche sotto tensione; gli incendi riguardanti i prodotti chimici più comuni sono stati invece riuniti in un gruppo successivo.

DEPOSITI E LABORATORI DI LEGNAME

Gli incendi di questo gruppo sono per solito caratterizzati da una grande violenza e da un pericolo non eccessivo.

Il legno, in blocchi di un certo spessore, prende fuoco con molta difficoltà, ma, quando è acceso, sviluppa una fiamma viva ed un calore intenso.

Il truciolo invece si incendia assai rapidamente, perchè l'aria che lo circonda ne favorisce la combustione: esso a sua volta comunica il fuoco al legno di pezzatura più grossa ed alle grandi cataste. I tronchi raramente entrano in combustione; soltanto in un incendio di intensità grandissima essi potrebbero prendere fuoco, ed a loro volta ingigantirne le proporzioni.

La segatura, a differenza del truciolo, è invece di combustione lenta e difficile, perchè non consente un'adeguata circolazione d'aria.

Dai cenni riferiti possiamo logicamente dedurre che un deposito di legno, in tronchi od in tavole accatastate, presenta, considerato a sè, un pericolo d'incendio irrilevante, mentre invece i laboratori vengono spesso devastati dalle fiamme, sia per la presenza dei trucioli e del legno minuto, come per le diverse lavorazioni che vi hanno luogo.

Dai locali di laboratorio l'incendio si propaga in seguito, frequentemente, a quelli di deposito. Pertanto l'isolamento o la separazione con muri tagliafuoco delle diverse lavorazioni del legno, fra loro e dai magazzini di deposito, rappresenta un elemento fondamentale di sicurezza contro gli incendi; le cataste di tronchi possono anche essere talvolta vantaggiosamente utilizzate a scopo di isolamento.

I depositi importanti di legname sviluppano, bruciando, fiamme altissime ed un calore assai intenso; essi offrono pertanto dal punto di vista spettacolare la più caratteristica visione di un grave incendio.

Per poter intraprendere un'azione di spegnimento con buone probabilità di successo, occorrono enormi quantità di acqua, perchè soltanto con l'uso di getti potenti ed operando dai margini, op-

pure in una determinata e favorevole direzione, si può vincere la violenza delle fiamme; quando l'acqua viceversa è scarsa o male impiegata, dato il calore intenso della massa incendiata, l'incendio riprende con facilità anche nei posti dove già era stato domato.

Il lancio dell'acqua nel vivo dell'incendio rimane invece per solito senza efficacia, perchè, come è stato già detto, l'acqua esposta ad una elevata temperatura, evapora rapidamente e poi si decompone nei suoi elementi costitutivi: idrogeno ed ossigeno, che in seguito, raffreddandosi, si ricombinano fra loro e rendono con ciò più alta e più viva la massa delle fiamme.

Quando viceversa l'incendio è di proporzioni più modeste, si può, con acqua sufficiente, tentare un'azione di spegnimento a fondo, operando in ogni direzione e talvolta anche al centro della zona incendiata.

L'opera di spegnimento deve sempre comunque essere condotta con molta aggressività e decisione, tanto più che gli incendi di legname raramente riservano pericoli nascosti; il Vigile dovrà naturalmente cautelarsi contro l'intenso calore radiante che proviene dalle fiamme, mediante indumenti di amianto oppure, com'è d'uso, con frequenti spruzzate d'acqua sulla persona e sul vestito.

Nello spegnimento di questi incendi occorre molta attenzione per evitare la loro spiccata tendenza ad estendersi, sia a mezzo delle faville che si levano altissime trascinate dalla corrente d'aria calda ascendente, sia per *l'irradiazione del calore*, che talvolta comunica direttamente il fuoco anche a strutture distanti dall'incendio alcune decine di metri.

E necessario pertanto che, specialmente in presenza di vento, una parte dell'acqua venga utilizzata anche per le operazioni di isolamento e di protezione nei tratti più pericolosi ai margini dell'incendio.

Ultimate le operazioni principali di spegnimento, l'estinzione prosegue con getti di minor diametro e viene completata con la rimozione delle cataste che presentano all'interno dei residui ancora in combustione.

Si deve far attenzione in questi incendi al crollo dei lucernari, delle tettoie e delle strutture di sostegno e di copertura degli edifici.

DEPOSITI DI CARBONE

Il carbone depositato all'aperto si incendia assai difficilmente, per cui gli incendi di questo gruppo sono poco frequenti.

Però si verifica a volte che anche i depositi di carbone prendano fuoco, sia per effetto di qualche incendio nelle adiacenze, come, e più frequentemente, per autocombustione.

Per comprendere il fenomeno dell'autocombustione occorre aver presente che il carbone, a contatto dell'aria, va generalmente sog-

getto ad un'ossidazione superficiale, che in effetti è una lenta combustione, cui si accompagna un lieve sviluppo di calore, non percettibile a causa del suo disperdimento nell'aria. Questa ossidazione ha luogo tuttavia anche negli strati profondi della massa, dove il calore, per lo scarso ricambio dell'aria, tende ad accumularsi, innalzando notevolmente la temperatura ed accelerando con ciò il fenomeno dell'ossidazione fino a trasformarla in una combustione vera e propria.

Un incendio del genere, per quanto sembri di facile spegnimento è praticamente quasi indomabile, a meno che non si ricorra alla rimozione ed al raffreddamento della massa.

Anche la copertura con sabbia o con schiuma del carbone accatastato non consente lo spegnimento, perchè il fuoco, a causa delle piccole inevitabili infiltrazioni d'aria, continua in profondità la sua lenta opera distruttrice. L'uso di anidride carbonica, anche in abbondante quantità, non offre risultati migliori.

Il metodo più consigliabile di spegnimento è quello di rovesciare sul carbone una grande quantità d'acqua a bassa pressione, curando di distribuirla in modo adatto e servendosi a questo scopo anche di lancia speciali a forma di tubo, recanti in basso numerosi fori, che vengono conficcate nella catasta fino a raggiungere la parte inferiore, dove l'incendio è più sviluppato. Se non si ottiene in tal modo l'effetto desiderato, occorre procedere alla rimozione parziale o totale della massa.

La formazione di trincee nel deposito incendiato e la successiva irrorazione del carbone dall'alto e sui lati con acqua abbondante, consente in molti casi uno spegnimento completo.

Quando il carbone è accatastato entro spazi chiusi (Bunkers) l'uso abbondante della schiuma, in considerazione del suo doppio effetto: raffreddante e soffocante, può riuscire più efficace dell'acqua.

Gli incendi di carbone, data la scarsità dell'aria presente nella zona in combustione, tendono a produrre ossido di carbonio ed altri gas velenosi, per cui è consigliabile, specialmente quando l'incendio abbia luogo in uno spazio chiuso, l'uso dell'autoprotettore, o quanto meno di maschere con filtro speciale per l'ossido di carbonio.

DEPOSITI DI CARTA E DI CARTONI

L'esperienza insegna che la carta, combustibilissima allorchè si presenta sciolta e sparpagliata, lo è molto meno quando è riunita in pacchi; i pesanti rotoli di carta compatta per giornali si possono ritenere pressochè incombustibili.

Il cartone manifesta un comportamento analogo a quello della carta, ma dato il suo spessore, brucia più difficilmente.

Nei confronti con la combustibilità del legno, la carta sciolta può paragonarsi al truciolo e quella compressa alle tavole.

Perciò torna anche qui opportuno il consiglio di eliminare possibilmente dai laboratori i residui di carta e di separare con pareti resistenti al fuoco i laboratori stessi dai locali di deposito.

Gli incendi di carta e di cartoni sono generalmente da imputarsi ad imprudenze ed a svariate altre cause fra le quali, non ultima, l'elettricità; si danno talvolta anche fenomeni di autocombustione, quando la carta è imbevuta di sostanze grasse.

Questi incendi non presentano pericoli o difficoltà speciali durante l'opera di estinzione, perchè, da un lato la combustione dei normali depositi di carta sciolta si esaurisce rapidamente, e dall'altro la carta in pacchi ed il cartone si possono spegnere con una certa facilità, perchè l'incendio interessa soltanto la loro superficie esterna.

Non sono però da escludere anche incendi assai gravi, in cui vanno distrutte rilevanti quantità di questi materiali.

Gli incendi di questo gruppo, presentano spesso un'abbondante sviluppo di fumo che intralcia l'opera di estinzione, e rende necessario l'uso della maschera.

Talvolta al termine dell'incendio occorre provvedere allo smassamento del materiale combusto od ancora in combustione, completando con piccoli getti d'acqua lo spegnimento ed il raffreddamento della massa.

DEPOSITI DI FIBRE TESSILI E DI STRACCI

Occorre premettere che le numerose fibre tessili animali, vegetali ed artificiali presentano, nei riguardi dell'incendio, un diverso comportamento e grado di combustibilità.

La lana va soggetta, senza fiamma, ad un lento fenomeno di carbonizzazione; il lino, il cotone, il kapok, la canapa e la juta bruciano invece con fiamma viva; le fibre artificiali presentano un diverso comportamento a seconda della materia prima impiegata nella loro fabbricazione; esse sono però da ritenersi in genere più pericolose delle fibre vegetali sopraccennate.

Nei riguardi dell'incendio si osserva che la fibra imballata è poco pericolosa, ma quando essa ha preso fuoco vivamente, il suo spegnimento comporta qualche difficoltà.

Per combattere la propagazione dell'incendio nell'interno di un deposito di merce in balle, conviene spruzzare superficialmente quelle prossime alla zona incendiata.

È sempre opportuno in tali casi gettare acqua con parsimonia, perchè essa, anzichè scaricarsi, viene spesso assorbita dalla merce imballata, e con il suo peso può provocare il crollo dell'edificio; può anche talvolta accadere che, a seguito dell'assorbimento di acqua, le balle di materiale greggio e di filato si rigonfino ed abbiano a produrre delle pericolose spinte laterali contro le pareti dell'edificio.

L'opera di spegnimento è, in un deposito di stracci, più difficile che non in un deposito di merce imballata, perchè la combustione vi è più energica e produce talvolta un notevole sviluppo di gas densi ed irrespirabili, che rendono necessario l'uso di maschere e di autoprotettori.

Al termine dell'incendio è sempre necessario provvedere al solito smassamento ed al raffreddamento dei residui.

DEPOSITI E LABORATORI DI CELLULOIDE E DI PELLICOLE CINEMATOGRAFICHE

La celluloides è una sostanza solida assai infiammabile e pericolosissima. Essa è costituita da una miscela di nitrocellulosa (binitrocellulosa; $50 \div 90\%$), di canfora ($10 \div 35\%$) e di sostanze inerti ($0 \div 15\%$), nella percentuale variabile segnata a fianco di ciascuna.

La celluloides bianca e trasparente, qual'è quella delle pellicole cinematografiche, è formata pressochè esclusivamente dalla nitro, che dei tre elementi suaccennati è il più pericoloso; basti osservare che la nitrocellulosa allo stato secco, è, nella varietà trinitrata, un potente esplosivo (cotone fulminante o fulmicotone).

La celluloides tuttavia, quando è fabbricata con cura, presenta un soddisfacente grado di stabilità: non si accende spontaneamente ed è insensibile agli urti, allo sfregamento e ad un calore moderato.

A seconda della qualità e quantità delle sostanze inerti che entrano nella sua composizione, ed inoltre del suo stato di suddivisione, la temperatura di accensione della celluloides varia fra 150 e 400 gradi.

Quando essa ha preso fuoco, la combustione continua rapidissima, con grande sviluppo di gas infiammabili, che bruciano con fiamma chiara e con un pennacchio di fumo denso e nero.

Per effetto del calore, la celluloides si decompone svolgendo dei gas in parte combustibili; con un processo analogo alla combustione l'arresto di questo fenomeno, ovvero il completo spegnimento della sostanza, è soltanto possibile quando, a mezzo di una abbondante irrorazione d'acqua, la temperatura della celluloides venga in ogni punto abbassata al di sotto di 100° .

Per quanto il potere calorifico (quantità di calore prodotta dalla combustione completa di un Kg. della sostanza) della celluloides sia soltanto di 3500-4500 calorie, e cioè di poco superiore a quello della comune legna da ardere ed inferiore a quello del carbone, la rapidità della sua combustione, in presenza di aria abbondante, permette di raggiungere temperature assai elevate di circa 1500-1700 gradi.

L'alta temperatura prodotta, la rapidità della combustione ed il grande sviluppo di fiamma conferiscono agli incendi di celluloides un carattere di inaudita violenza.

Occorre pertanto in tali casi un intervento rapido e deciso con acqua abbondantissima e senza preoccuparsi per i danni da essa arrecati; gli altri mezzi di spegnimento sono generalmente di scarsa efficacia.

Quando i mezzi a disposizione non bastano, conviene badare preferibilmente ad isolare l'incendio piuttosto che a spegnerlo, facendo seguire quest'ultima operazione al completo e rapido esaurimento della celluloida, che generalmente non richiede più di mezz'ora o di un'ora al massimo.

È consigliabile che il raffreddamento di protezione venga esteso anche alle strutture di sostegno dell'edificio in fiamme per prevenire le possibilità di crollo.

Gli incendi di celluloida comportano inoltre il grave pericolo di esplosioni; si è accennato alla grande quantità di gas prevalentemente comburenti e combustibili che si sviluppano dalla celluloida sotto l'azione del calore.

Basti ricordare che un rotolo di pellicola cinematografica, ermeticamente racchiuso in una scatola metallica, quando venga esposto all'azione del calore, esplode talvolta per la pressione interna dovuta alla formazione dei gas accennati. Essi comprendono principalmente: i cosiddetti vapori nitrosi, l'ossido di carbonio, l'anidride carbonica, ed in minor quantità: idrogeno, metano e, secondo alcuni Autori, anche acido cianidrico.

Quando questi gas, per la scarsità dell'aria presente, o per l'azione estintrice e raffreddante dell'acqua, anziché bruciar in forma di fiamma, si accumulano nel locale, possono formare con l'aria una miscela esplosiva, i cui limiti inferiori e superiori di esplosività (vedi paragrafo successivo) sono rispettivamente del 9 e del 40 per cento.

L'aerazione di un locale chiuso dopo l'incendio, deve pertanto aver luogo con molta prudenza. Anche quando l'incendio ha luogo con abbondanza d'aria, può talvolta avvenire che la grande quantità dei gas prodotti, possa determinare crolli e porre in pericolo la stabilità dell'edificio.

Un altro pericolo insito in questi incendi è dovuto ai vapori nitrosi ed agli altri gas nocivi sviluppati; in presenza di fumo conviene pertanto operare con la protezione di maschere con filtro adatto per questi gas o meglio con gli autoprotettori.

Si tenga presente al riguardo che i vapori nitrosi risultanti dalle diverse combinazioni dell'ossigeno con l'azoto e riconoscibili per il loro colore giallo rossastro, dovuto al biossido di azoto (NO_2), si sviluppano anche a temperature relativamente basse, comprese fra 100 e 150 gradi, perciò sono da temersi particolarmente al termine degli incendi e quando l'estinzione avvenga in locali poco ventilati.

Durante lo spegnimento di questi incendi, i Vigili devono fare attenzione ai diversi pericoli che essi presentano, e badare inoltre ad assicurarsi la via per una eventuale ritirata.

Considerato il pericolo che la celluloida presenta, la tecnica ha scoperto e cercato di introdurre nell'uso un prodotto simile a base di acetilcellulosa, anzichè di binitrocellulosa; il nuovo ritrovato presenta una debole combustibilità e non sviluppi gas tossici.

DEPOSITI DI LIQUIDI INFIAMMABILI E COMBUSTIBILI DISTILLERIE, RAFFINERIE E LABORATORI DI VERNICIATURA

Pericoli presentati dai liquidi infiammabili e combustibili.

Gli incendi di liquidi infiammabili e combustibili sono da ritenersi molto pericolosi, in ordine particolarmente ai motivi seguenti:

1) grande quantità di calore prodotto: il potere calorifico di tali liquidi infatti è superiore a quello dei migliori carboni e si aggira in media sulle 10.000 calorie;

2) rapidità con cui l'incendio si estende;

3) quantità notevole dei gas combustibili che si producono durante l'incendio e che danno luogo in seguito ad una grande massa di fiamme. Si rifletta a questo riguardo che *il liquido infiammabile non brucia, ma che soltanto i gas uscenti dal liquido, per effetto del calore, alimentano l'incendio e producono la fiamma;*

4) tendenza del liquido infiammabile a scorrere, e conseguente pericolo di una rapida estensione dell'incendio;

5) minor peso in genere dei liquidi infiammabili rispetto all'acqua e maggior densità dei gas sviluppati rispetto all'aria, per cui i liquidi tendono a galleggiare sull'acqua ed i gas a raccogliersi vicino a terra; il che, rispettivamente, riduce l'efficacia dell'azione di spegnimento ed aumenta il pericolo di esplosione;

6) esplosività delle miscele formate con l'aria dai gas sviluppati durante l'incendio.

Punto di infiammabilità e classificazione dei liquidi infiammabili e combustibili.

Dalle considerazioni precedenti si deduce che la pericolosità di questi liquidi è dovuta principalmente ai gas infiammabili, e di conseguenza esplosivi, che da essi si sviluppano, a seguito della normale evaporazione cui tutti i liquidi sono soggetti.

La tendenza all'evaporazione contraddistingue appunto la pericolosità di ciascun liquido; per misurarla si introduce nel recipiente di uno speciale apparecchio, detto di Abel-Pensky, una certa quantità di liquido infiammabile e, con un graduale riscaldamento, si ricerca la temperatura alla quale una scintilla, prodotta nello

spazio soprastante al liquido, determina l'accensione o l'esplosione dei vapori formatisi.

La temperatura rilevata, alla quale il liquido può sviluppare vapori suscettibili di accensione, si dice *punto di infiammabilità* del liquido considerato; esso esprime pertanto *la temperatura alla quale il liquido sviluppa vapori in quantità tale da rendere possibile, un'esplosione, venendo a contatto di una fiamma.*

Al di sotto di questa temperatura di liquido, non potendo produrre vapori in misura tale da prendere fuoco a contatto della fiamma, non è suscettibile di causare esplosioni.

Atteso che il punto di infiammabilità è, come si disse, un elemento fondamentale di giudizio circa la pericolosità dei liquidi infiammabili, essi vengono, dai regolamenti di prevenzione incendi dei vari Paesi, classificati sotto questo riguardo in diversi gruppi.

In Italia le « *Norme di sicurezza sui depositi degli oli minerali e loro derivati* » classificano i liquidi infiammabili in tre categorie: A. B. e C., con i rispettivi punti di infiammabilità in seguito riportati a fianco di ciascuna di esse:

Categoria A. (*punto di infiammabilità inferiore a 21°*). Comprende principalmente: i petroli greggi, il benzolo, le benzine, l'etere solforico, l'etere di petrolio, le vernici alla nitrocellulosa, l'acetone, il solfuro di carbonio, e i due alcoli: metilico ed etilico, (alcool di vino).

Categoria B. (*punto di infiammabilità compreso fra 21° e 65°*). Comprende principalmente: il petrolio normale, l'acquaragia, la maggior parte delle vernici e degli smalti sintetici, nonché i profumi ed i liquidi alcoolici ed insetticidi ad alto tenore di alcole e di acquaragia.

Categoria C. (*punto di infiammabilità superiore a 65°*). Comprende principalmente: le vernici grasse, le nafte, e molti altri olii combustibili, lubrificanti e commestibili, di origine minerale (olio di paraffina, di vaselina e simili) vegetale (olio di semi, di ravizzone, di cocco, d'oliva e molti altri) ed animale (olio di pesce).

La prevenzione incendi, con riferimento a questa suddivisione, stabilisce delle norme di sicurezza diverse per le singole categorie, e progressivamente meno rigorose, passando dalla A alla C.

Nella tabella sono indicate le caratteristiche dei liquidi infiammabili più noti ed il punto di infiammabilità rispettivo.

Punto di accensione.

Un secondo importante elemento, ai fini della valutazione della pericolosità di un liquido, è il grado di temperatura necessario perchè il liquido ed i suoi vapori possano prendere fuoco.

In altre parole il punto di accensione esprime *la temperatura che il liquido od i suoi vapori devono avere, nella loro massa od*

CARATTERISTICHE DELLE SOSTANZE

(dati desunti dalla pubblicazione di B. SETTI e G. SCHWENDIMANN)

SOSTANZA	FORMULA CHIMICA	PESO MOLECOL. GR.	DENSITÀ	
			rispetto all'acqua a 4° C.	rispetto all'aria = 1
(tra parentesi è indicata la tem				
Acetato di amile	CH ₃ CO ₂ CH ₂ (CH ₂) ₃ CH ₃	130,11	0,8659 (25)	4,49
Acetilene	CH = CH	26,02	0,6208 (— 84)	0,90
Acetone	CH ₃ COCH ₃	58,05	0,7886 (25)	2,00
Acquaragia	—	—	0,86	4,70
Acquaragia (surr.)	—	—	4	—
Alcole etilico	CH ₃ CH ₂ OH	46,05	0,78505 (25)	1,59
* metilico	CH ₃ OH	32,03	0,78643 (25)	1,11
Ammoniaca anidra	NH ₃	17,03	—	0,59
Benzina	—	—	0,71 ÷ 0,77 (20)	4,48
Benzolo	C ₆ H ₆	78,05	0,7824 (25)	2,77
Butano (n-)	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₃	58,08	0,60	1,95
Canfora	C ₁₀ H ₁₆ O	152,12	0,963 (20)	5,24
Etano	CH ₃ CH ₃	30,05	0,5459 (— 88)	1,03
Etere di petrolio	—	—	0,66 ÷ 0,67	2,50
Etere etilico	(CH ₃ CH ₂) ₂ O	74,08	0,7078 (25)	2,55
Etilene	H ₂ C = CH ₂	28,03	0,3384 (0)	0,97
Fenolo	C ₆ H ₅ OH	94,05	1,071 (25)	3,24
Gas illuminante	—	—	—	0,4959
Gasolina	—	—	0,63 ÷ 0,66	—
Glicerina	CH ₂ OHCHOHCH ₂ OH	92,06	1,2578 (25)	3,17
Idrogeno	H ₂	2,016	0,7 (— 258,2)	0,0695
Idrogeno solforato	H ₂ S	34,016	0,9692 (— 61)	—
Metano	CH ₄	16,03	0,415 (— 164)	0,55
Nafta	—	—	0,91 ÷ 0,97	—
Naftalina	C ₁₀ H ₈	128,06	1,0040 (25)	4,42
Nitrobenzolo	C ₆ H ₅ NO ₂	123,05	1,19867 (25)	4,25
Nitrotoluolo (para)	CH ₃ C ₆ H ₄ NO ₂	137,06	1,299 (0)	4,72
Olio di oliva	—	—	0,916 (15)	—
Olio per lubrificaz. esterna	—	—	0,86 ÷ 0,90 (15)	—
Ossido di carbonio	CO	28	—	0,97
Solfuro di carbonio	CS ₂	76,12	1,2628 (20)	2,64
Toluolo	C ₆ H ₅ CH ₃	92,06	0,8623 (25)	3,14
Xilolo (orto)	C ₈ H ₈ (CH ₃) ₂	106,08	0,8745 (20)	3,66

INFIAMMABILI PIÙ COMUNI

sulle « Proprietà fisico-chimiche di sostanze infiammabili)

SOLUBILITÀ IN ACQUA gr. per 100 cc.	TEMPER. DI FUSION. °C	TEMPERAT. DI EBOLLIZ. °C	TEMPERAT. DI INFIAM. °C	TEMPER. DI ACCEN. °C	LIMITI DI ESPLOSIV. NELL'ARIA (perc. in volume)		POTERE CALORIFICO Cal./Kg.
					superiore	inferiore	
peratura della prova)							
0,18 (20)	—70,8	148,8	21	380	1,1	—	7742
91,1 c.c. (25)	—	— 83,6	—	400	2,6	82	11764
solubilissimo	—94,03	56,13	— 20	500	2	13	7279
—	—	155 ÷ 175	33,9	240	0,8	—	—
—	—	—	32	250	1,2	6	—
≈	—114,6	78,32	10,6	392	3,5	18	7071
33,3 (— 20)	—97	64,46	0,1	457	6	36	6850
solubilissimo	—78	—40	—	651	16	26,6	—
insolubile	—	—	— 15	246	1,4	4,8	≈10500
0,073 (22)	5,56	80,12	— 27,8	580	1,4	6,3	10013
insolubile	—135	— 0,5	—	490	1,5	6	11661
0,08	179	209,1	55,5	—	0,61	3,5	9290
poco solubile	—172	— 88,31	—	512	3,3	10,6	12136
insolubile	—	50 ÷ 60	— 20	247	1,4	5,9	—
7,42 (20)	—116,30	34,54	— 41,2	180	1	6	8703
26,63	—164,4	— 103,9	—	538	3	35	11616
9,48 (25) solubil. (65)	40,92	182,24	77,8	714	—	—	7793
—	—	—	—	590	5,3	30	≈11500
insolubile	—	40 ÷ 50	— 32	323	1,3	6	—
solubilissimo	18,07	290	176	393	—	—	4315
—	—257,14	— 252,8	—	527	4,1	75	≈34200
4,4 vol. (0)	—83	— 61	—	250	4,5	45,5	—
9 c.c. (20)	—102,46	— 161,4	—	537	5	15,5	13000
insolubile	—	200 ÷ 300	50—140	254	1,2	6	≈10000
0,004 (25)	80,22	217,96	84,6	259 in O	0,9	—	9663
0,19 (20) 0,80 (80)	8,85	210,85	84,02	480	—	—	6033
0,0442 (30)	51,6	238,4	105,5	—	—	—	6532
—	—5	—	215	343	—	—	—
—	—	—	140 ÷ 200	—	—	—	—
3,3 c.c.	—204,99	— 191,47	—	632	12,5	75	2429
0,218 (22)	—111,8	46,29	— 25	100	1	50	≈3400
0,047 (16)	—95	110,600	7,22	527	1	6	10149
insolubile	—27,1	142,7	24,5	496	1	53	10248

in un punto qualsiasi di essa, perchè possano prender fuoco spontaneamente. Dalle definizioni date dei punti di infiammabilità e di accensione si deduce che la temperatura di accensione è sempre superiore a quella di infiammabilità.

E perciò possibile dar fuoco ad un liquido ed ai suoi vapori, anche ponendo a contatto questo o quelli con un oggetto avente una temperatura pari o superiore a quella di accensione.

Anche per il punto di accensione vale il principio che un liquido è tanto più pericoloso quanto più bassa è la sua temperatura di accensione.

Campo di esplosività.

E questo il terzo ed ultimo degli elementi caratteristici della pericolosità di un liquido.

E' stato detto che i vapori prodotti da un liquido infiammabile sono dei normali gas infiammabili, come il gas illuminante, e come tutti i gas prodotti dalle diverse sostanze combustibili sotto l'azione del calore. Le fiamme di un caminetto e quelle più vaste di un incendio, sono appunto dovute alla combustione di questi gas.

Se, invece di permettere o di favorire la combustione di essi, ne raccogliamo uno qualsiasi e lo mescoliamo con l'aria in una percentuale determinata, rileveremo che la miscela così formata, posta a contatto di una fiammella, oppure scaldata fino alla temperatura di accensione corrispondente alla sostanza considerata, determinerà una fiammata, oppure un'esplosione talvolta violentissima.

Il campo di esplosività di un determinato gas combustibile in miscela con l'aria è compreso fra la percentuale minima di questo gas necessaria perchè possa prodursi un'esplosione od una fiammata, e la percentuale massima, oltre la quale, sia la esplosione che una semplice fiammata, risultano impossibili.

Al di sotto del limite inferiore del campo, la miscela risulta troppo povera di gas, perchè possa aver luogo l'accensione; mentre al di sopra del limite superiore essa risulta troppo ricca di gas, e l'accensione non ha luogo per difetto di aria.

Il punto centrale del campo (miscela tonante) è quello cui corrisponde di solito la massima velocità di reazione o combustione delle due sostanze: gas infiammabili ed ossigeno, e cioè combustibile e comburente; avvicinandosi ai due estremi del campo, la velocità della reazione è progressivamente minore e l'esplosione si riduce ad una semplice fiammata.

La pericolosità di un liquido sarà perciò tanto maggiore quanto più esteso è il suo campo di esplosività, perchè in tal caso aumentano le probabilità di esplosione.

Nella tabella riportata sono stati raccolti, a scopo di notizia e di consultazione, oltre ai tre elementi fondamentali accennati, anche alcuni altri dati interessanti, che si riferiscono alle sostanze infiammabili più comuni.

Condizioni necessarie per l'accensione e l'esplosione.

Dalle notizie ed osservazioni precedentemente esposte, risulta che, per l'accensione o l'esplosione di un liquido infiammabile, sono necessarie tre condizioni fondamentali:

1) che il liquido infiammabile, o una parte di esso, venga a trovarsi ad una temperatura uguale o superiore al suo punto di infiammabilità, vale a dire alla temperatura richiesta perchè possa svolgere vapori suscettibili di infiammarsi;

2) che il liquido infiammabile od il suo vapore venga portato in un suo punto ad una temperatura uguale o superiore a quella richiesta per la sua accensione;

3) che i vapori infiammabili del liquido siano mescolati all'aria secondo una percentuale in volume compresa fra il limite inferiore e quello superiore del suo campo di esplosività.

Venendo a mancare una di queste condizioni il liquido ed i suoi vapori, o non si incendiano, oppure, se accesi, si spengono.

Dovremo quindi, sia nello spegnere gli incendi di questo gruppo come nel prevenirli, aver cura che una o più delle accennate condizioni non abbiano a prodursi, adottando rispettivamente i seguenti provvedimenti:

1) protezione del liquido contro il calore e suo raffreddamento durante l'incendio, in modo da limitarne per quanto possibile l'evaporazione;

2) raffreddamento come sopra, spegnimento delle fiamme, ed eliminazione di qualsiasi causa che possa produrre scintille, faville o fiamme libere;

3) aereazione dei locali dove i liquidi infiammabili sono depositati, come pure soffocamento dell'incendio mediante l'impiego della schiuma, di CO_2 e di gas inerti.

Negli incendi dei liquidi infiammabili, occorre tuttavia fare attenzione anche alla possibilità che la massa gassosa, sviluppatasi per effetto del calore nell'interno dei recipienti, entrando in pressione, non abbia a provocare l'esplosione dei recipienti stessi.

Esplosimetri.

Gli *esplosimetri* sono apparecchi indicatori della concentrazione di gas o vapori fisiologicamente nocivi o pericolosi per l'esplosibilità della miscela da essi formata con l'aria.

Questi apparecchi consentono di effettuare la misura del contenuto di gas o vapori presenti nell'aria dell'ambiente nel quale è necessario operare ed eseguire nel contempo la rivelazione di concentrazioni pericolose per l'esplosibilità.

Sono costituiti dalla *cassetta di analisi*, dalla *pompetta di aspirazione* e dal *fioretto* di prelievo del campione di miscela.

La cassetta di analisi porta un *pannello di lettura* con scala multipla a commutazione e tinteggiata a tre colori diversi per distinguere le concentrazioni innocue da quelle pericolose e da quelle esplosive.

La lettura delle concentrazioni è diretta, continua ed immediata per vapori e gas di:

- benzina;
- metano;
- gas illuminante,

a lettura indiretta, ossia a mezzo grafici di ragguaglio riportati su una tabella applicata alla cassetta, per i gas:

- acetilene;
- gas di petrolio liquefabile (G.P.L.);
- ossido di carbonio;
- idrogeno.

Il regolare funzionamento dell'apparecchio è rilevato da una spia luminosa che rimane accesa durante le operazioni di rilevamento.

Operazioni di spegnimento.

Lo spegnimento dei liquidi infiammabili si presenta in genere alquanto complesso e diverso da caso a caso, a seconda delle caratteristiche dell'incendio; esso richiede rapidità, coraggio ed intelligente impiego delle nozioni acquisite sulle caratteristiche delle sostanze.

Tutti i mezzi di spegnimento a disposizione dei Vigili del Fuoco possono trovare negli incendi di questo genere un ottimo campo d'impiego.

Anche l'uso dell'acqua, contrariamente all'opinione comune, può recare spesso un aiuto prezioso; oltrechè per la produzione della schiuma, essa infatti può anche servire, a spegnere e proteggere le strutture combustibili prossime all'incendio; a raffreddare le pareti esterne dei serbatoi e dei fusti incendiati, come pure di quelli prossimi all'incendio; a tagliare le fiamme con getti a spruzzo ed a ventaglio; a raffreddare ed a ventilare la zona dell'incendio riducendo il pericolo di esplosioni. Ottimi risultati si realizzano con l'impiego di acqua nebulizzata.

Anche nei grandi depositi di latte e di fusti pieni di liquidi infiammabili, l'acqua può, in caso d'incendio, trovare ai fini accennati, un impiego assai efficace; occorre, in tali casi operare dall'esterno con getti d'acqua potenti, perchè un'azione diretta dall'in-

terno, in presenza di un'incendio in pieno sviluppo, può comportare pericoli gravi, a causa soprattutto dello scoppio dei recipienti e della conseguente fiammata con proiezione del liquido incendiato.

L'azione diretta dell'acqua sulla superficie del liquido è invece solitamente da evitare, perchè potrebbe farlo trabordare e dilagare, oppure potrebbe favorire la proiezione all'intorno del liquido incendiato, con pericolo in entrambi i casi di una ulteriore estensione dell'incendio.

L'uso diretto dei getti d'acqua può tuttavia tornare utile quando si tratti di spegnere alcuni liquidi infiammabili, quali ad esempio l'acetone e gli alcoli, che, per la loro solubilità nell'acqua, si raffreddano, riducendo lo sviluppo dei gas ed abbassando il rispettivo punto di infiammabilità. L'acqua riesce inoltre assai efficace per lo spegnimento dei liquidi più pesanti di essa, come il solfuro di carbonio, che, venendo ricoperti dall'acqua, si spengono in breve tempo, a causa della conseguente azione di soffocamento e raffreddamento.

Nonostante i diversi ed utili impieghi dell'acqua, sopra descritti, si abbia tuttavia presente che l'uso della schiuma è sempre da preferirsi per gli incendi di questo gruppo, perchè essa occoppia al raffreddamento anche un'efficace azione di soffocamento. Anche per lo spegnimento di piccoli incendi si preferiscono solitamente all'acqua gli altri numerosi mezzi di spegnimento descritti nell'apposito capitolo.

Gli estintori a schiuma, a polvere ed a CO_2 sono a questo scopo assai efficaci; quelli a tetracloruro di carbonio ed a bromuro di metile, nonostante la loro efficacia hanno un campo d'impiego più ristretto.

Per lo spegnimento dei liquidi sparsi a terra, l'uso della sabbia e dei getti di polvere produce in taluni casi un effetto di estinzione quasi immediato.

Nel caso d'incendio di vasche e di piccoli serbatoi aperti superiormente, la schiuma è preferibile agli altri mezzi accennati; essa va usata con metodo, dirigendo il getto lungo la parete del recipiente e curando che lo strato di schiuma si diffonda sulla superficie del liquido fino a ricoprirlo completamente soffocando le fiamme. La schiuma, buttata a casaccio, presenta invece gli inconvenienti ed i pericoli accennati per l'uso dell'acqua.

La schiuma non deve essere, nè troppo fluida, perchè riuscirebbe inefficace, nè troppo densa, perchè si distenderebbe con difficoltà sulla superficie del liquido incendiato.

Anche l'uso delle coperte d'amianto riesce talora efficace per ottenere il soffocamento degli incendi in piccoli recipienti aperti superiormente.

Per lo spegnimento di grandi serbatoi fuori terra di liquidi infiammabili, la schiuma offre un'indiscutibile superiorità sugli altri mezzi di estinzione; e ciò, tanto nel funzionamento delle installazioni fisse, come nell'uso dei normali attrezzi di spegnimento. Per l'efficacia della sua azione è tuttavia necessario che la temperatura del

liquido infiammabile e del serbatoio non siano troppo elevate, altrimenti la schiuma viene in genere distrutta dall'eccessivo ed energico sviluppo di gas che si produce nella massa del liquido incendiato; trova in ciò conferma l'utilità dell'accennato raffreddamento esterno con l'uso dei getti d'acqua.

L'impiego della schiuma deve essere preferibilmente abbondante e breve, piuttosto che scarso e di lunga durata; essa deve essere versata nell'interno dei serbatoi con l'uso di lance speciali e non lanciata da lontano, perchè in tal caso verrebbe sminuzzata dall'aria e distrutta dalle fiamme, prima di raggiungere la superficie del liquido incendiato.

Sono state di recente introdotte nell'uso delle installazioni fisse che comportano l'entrata della schiuma dal basso, attraverso alla massa del liquido infiammabile.

Fra le installazioni fisse create a protezione dei grandi depositi di liquidi infiammabili, merita un cenno anche il sistema « Mulsy-fire », che consiste in una installazione, automatica o comandata, che effettua lo spegnimento degli olii combustibili e di altri liquidi, mediante la proiezione di numerosi spruzzi d'acqua ad alta pressione sulla superficie del liquido incendiato; si forma in tal modo nella parte superiore del liquido stesso un denso strato di schiuma, costituito da un'emulsione di olio, acqua ed aria, il cui comportamento ai fini dell'estinzione, è analogo a quello della normale schiuma.

I depositi di liquidi infiammabili in locale chiuso possono venire protetti con installazioni fisse a CO_2 e spenti con l'uso di questo gas in grande quantità, a condizione che tutte le aperture del locale vengano ermeticamente chiuse. Si ricorda che l'efficacia di questo mezzo di spegnimento è dovuta al fatto che l'anidride carbonica non alimenta la combustione, per cui, non appena sia consumato l'ossigeno presente nell'aria, l'incendio si spegne per soffocamento.

Anche la sabbia è spesso utile in questi incendi, sia per il soffocamento delle fiamme, come per la formazione di argini atti a contenere il dilagamento dei liquidi incendiati.

A questo riguardo si ricorda l'avvertenza di evitare che il liquido infiammabile entri nei locali sotterranei e nei condotti di fognatura, in considerazione dei pericoli di scoppio che potrebbero derivarne; qualora avvenisse che una quantità notevole di liquido si scaricasse nelle fognature, sarebbe necessario fare interrompere il transito lungo le vie cittadine adiacenti ed aprire, per lungo tratto, i chiusini di fogna in modo da favorire l'evaporazione del liquido e da permettere lo sfogo alle eventuali esplosioni.

Nelle operazioni di spegnimento degli incendi di questo gruppo conviene ricordare le diverse precauzioni suggerite per evitare le esplosioni, che sono purtroppo abbastanza frequenti e pericolose; in particolare si raccomanda una prudente ventilazione dei locali dopo l'incendio.

I fusti vuoti comportano un pericolo di esplosione maggiore che non i fusti pieni, perchè nel loro interno, l'aria ed il gas infiammabile, generato dall'evaporazione di residue quantità del liquido infiammabile contenuto nel recipiente, possono formare una miscela esplosiva.

Occorre pertanto salvaguardare i fusti stessi dall'azione diretta delle fiamme e dalla proiezione delle scintille prodotte dall'incendio. Anche la saldatura e le manipolazioni a caldo di questi recipienti comportano, indipendentemente dall'incendio, frequenti e gravi disgrazie.

Gli incendi di liquidi infiammabili per solito non danno luogo a formazione di gas velenosi in quantità tali da turbare il normale svolgimento delle opere di estinzione.

GRASSI, RESINE, CATRAME E PRODOTTI ANALOGHI - GOMMA

Sono d'uso frequente nell'industria alcune sostanze di origine animale o vegetale che, alla temperatura normale, si presentano solide o vischiose, mentre invece fondono a temperature superiori, comportandosi in seguito come i liquidi infiammabili e combustibili già descritti.

Sono da comprendersi fra queste sostanze: le resine, i grassi, il catrame, la cera, la paraffina, la naftalina, il bitume, la colofonia, la vaselina e numerose altre sostanze analoghe.

Lo spegnimento di esse presenta, sia pure in minor misura, pericoli analoghi a quelli già considerati per i liquidi infiammabili, e particolarmente per i liquidi densi di categoria C, e cioè degli olii combustibili e lubrificanti di origine minerale, vegetale ed animale.

In particolare, facendo riferimento alle caldaie per la lavorazione e per il riscaldamento di queste sostanze, si osserva che, nel caso d'incendio, si deve innanzi tutto asportare o spegnere il fuoco sottostante alla caldaia e poi raffreddare con acqua le pareti esterne di essa, per rendere più facile lo spegnimento del liquido contenuto nell'interno.

A questo scopo si tenta di solito l'azione di soffocamento del liquido incendiato con l'uso di teli d'amianto o con coperchi, usando le cautele del caso per evitare scoppi o disgrazie.

Anche l'uso della schiuma, della CO_2 , della polvere e della sabbia può riuscire in tali casi molto utile.

Per le altre operazioni di spegnimento, relative alle sostanze di questo gruppo, si richiamano, per analogia, le notizie precedentemente riportate nei riguardi dei liquidi infiammabili.

Simile nel comportamento alle sostanze accennate è la gomma, che nella tecnica moderna va acquistando un'importanza sempre

maggiore. Al calore essa si *rammollisce e fonde, bruciando in seguito con rapidità e con abbondante produzione di fumo nero e denso*. È in questi casi consigliabile l'impiego di una grande quantità di acqua. I ritagli di gomma sono talvolta suscettibili anche di combustione spontanea.

AUTOVEICOLI E AUTORIMESSE

Trattando di questi incendi conviene promettere innanzi tutto la suddivisione degli autoveicoli nei diversi tipi attualmente in uso: a benzina e ad essenze leggere; a nafta ed a olii pesanti; a gas compressi ed a gas liquefatti.

Per gli autoveicoli a benzina la causa d'incendio più nota è il cosiddetto « ritorno di fiamma », che consiste nel passaggio della fiamma dai cilindri al carburatore, a seguito di una combustione difettosa o ritardata della miscela, oppure di un difetto nel funzionamento delle valvole.

In tali casi l'intercezione immediata dell'afflusso della benzina ed un'accelerata energica del motore bastano spesso a spegnere l'incendio.

Fra le altre cause di incendio più comuni citiamo le seguenti: corto circuito elettrico; difetti nel tubo di scappamento; imprudenze nei rifornimenti di carburante; riscaldamento dei freni; attrito dei pneumatici non sufficientemente gonfiati.

Lo spegnimento di un incendio al motore, richiede un intervento immediato con l'uso degli estintori a schiuma, a secco, a tetracloruro ed a CO_2 , oppure delle coperte d'amianto o di lana e dei secchi di sabbia.

Si rileva in particolare l'efficacia degli estintori a CO_2 , a tetracloruro di carbonio e a bromuro di metile; l'uso dell'acqua e degli estintori idrici è invece controindicato, a meno che non si abbiano altri mezzi a disposizione.

Un intervento assai pratico e spesso consigliabile consiste nello spingere la macchina incendiata fuori dell'autorimessa a comunque in un luogo isolato.

Quando l'incendio raggiunge il serbatoio della benzina, può tentarsi un'azione immediata di raffreddamento con estintori o con prese d'acqua; a causa del pericolo di scoppio del serbatoio è tuttavia consigliabile in questi casi un'azione da lontano con energici getti d'acqua.

Gli incendi negli autoveicoli con motore Diesel, a nafta o ad olio pesante, sono meno frequenti e pericolosi; le norme da seguire in questi casi sono analoghe a quelle descritte.

Da temere sono gli incendi negli autoveicoli funzionanti a gas compressi in bombole: l'opera di estinzione deve essere in tali casi

diretta particolarmente a proteggere le bombole dall'azione delle fiamme, per evitare che abbiano ad esplodere.

Qualora le bombole fossero già investite dalle fiamme, a causa dell'accennato pericolo di scoppio, conviene effettuare lo spegnimento da lontano, ricorrendo all'uso dei getti d'acqua.

Nel caso di infiammazione di un getto di gas sfuggente da una bombola o dalle sue tubazioni, conviene tentare, con l'uso dei guanti d'amianto, la chiusura del rubinetto della bombola oppure l'intercettazione della fiamma con un energico getto raffreddante.

Quando l'incendio, anzichè arrestarsi all'apparato motore dell'autoveicolo, abbia preso un maggiore sviluppo, investendo la carrozzeria od estendendosi alle macchine adiacenti, converrà ricorrere all'uso di getti d'acqua o di schiuma di potenza adeguata.

L'opera di spegnimento nell'interno dei locali di autorimessa deve sempre uniformarsi anche ai criteri prudenziali suggeriti dalla presenza dei liquidi infiammabili contenuti nei serbatoi degli autoveicoli e negli altri eventuali depositi interni, provvedendo per quanto possibile alla loro salvaguardia.

DEPOSITI DI CARBURO DI CALCIO ED INSTALLAZIONI DI SALDATURA AUTOGENA

Il carburo di calcio, sotto l'azione dell'acqua e dell'umidità, sviluppa come è noto un gas infiammabile detto: acetilene.

L'acetilene è, per diversi motivi, un gas pericolosissimo.

Come si rileva dalla tabella riportata a pag. 271 il suo campo di esplosività è fra tutti il più esteso ($2,6 \div 82$); la sua presenza negli incendi è perciò da temere, per il conseguente grave pericolo di esplosione.

L'acetilene miscelata con l'aria nella proporzione del $7 \div 13\%$, che è la più potente e pericolosa, dà luogo ad esplosioni violentissime, dovute oltrechè all'elevato potere calorifico di questo gas (circa 14.000 calorie per mc., corrispondenti a 11.764 per Kg.), anche e soprattutto alla sua elevatissima velocità di reazione, inferiore soltanto a quella dell'idrogeno.

Anche la temperatura della fiamma acetilenica è assai elevata: 1900-2400°; nella saldatura ossiacetilenica, a causa della sostituzione dell'aria con ossigeno puro, essa può raggiungere anche 3100 gradi. Molto basso è infine il punto di infiammabilità di questo gas, per cui l'accensione ne risulta facilitata.

L'acetilene compressa è pure frequentemente soggetta ad esplosioni; soddisfacente, nei riguardi della sicurezza, è invece la soluzione di essa nell'acetone, che viene compressa in bombole a circa 20 atmosfere. In queste condizioni l'acetone, che è contenuto in un mezzo poroso, scioglie una quantità di acetilene pari a circa 250 volte il proprio volume.

A seguito delle considerazioni fatte, nello spegnimento di un incendio in presenza di carburo di calcio, si dovrà evitare assolutamente l'uso dell'acqua e della schiuma e ricorrere invece allo spegnimento a secco: con CO_2 , con estintori a polvere e con l'uso della sabbia.

Quando l'incendio si sviluppa in prossimità di una o più bombole di acetilene, si devono osservare le norme precedentemente riportate nei riguardi degli autoveicoli a gas; lo stesso dicasi per le accensioni dell'acetilene sprigionatasi dai recipienti di gas compresso o dai tubi relativi.

Anche nel caso in cui l'incendio si sviluppi nei pressi di un gassogeno per la produzione dell'acetilene, si dovrà ricorrere all'azione raffreddante e soffocante degli estintori a secco, evitando, salvo necessità e con molta prudenza, l'uso dell'acqua e della schiuma.

Si ricorda infine nuovamente la norma di aereare abbondantemente i locali dove si avverta il caratteristico odore dell'acetilene.

GAS ILLUMINANTE ED OFFICINE RELATIVE DI PRODUZIONE

Il gas illuminante viene prodotto entro speciali batterie di storte, riscaldando il carbon fossile, in assenza d'aria, mediante il processo detto di *distillazione*.

Esso risulta formato da una miscela di diversi gas, secondo le seguenti percentuali medie: idrogeno $48 \div 50\%$, metano 34% , idrocarburi pesanti 4% , ossido di carbonio $8 \div 10\%$, azoto 2% , anidride carbonica 2% . La sua densità è circa 0,4.

Il gas illuminante, a seguito anche del suo impiego comunissimo nelle abitazioni e nell'industria, è causa di molte disgrazie, imputabili alle sue tre pericolose caratteristiche: infiammabilità, esplosività e veneficità.

Comuni sono i decessi per asfissia, prodotta da fughe inavvertite di questo gas nell'interno delle abitazioni; talvolta le fughe hanno origine da corrosioni e da rotture nelle tubazioni esterne all'edificio. Frequenti sono anche le disgrazie dovute all'esplosione di scaldabagni a gas o dell'atmosfera gasata formatasi nell'interno dei gabinetti da bagno; la causa principale di questi inconvenienti deve ricercarsi in un accidentale arresto della fiamma, con conseguente fuoriuscita dallo scaldabagno di gas non combusto.

Anche durante gli incendi la presenza del gas illuminante deve ritenersi pericolosa, gli accorgimenti da usarsi nei suoi confronti sono a un dipresso quelli già descritti per i gas provenienti da liquidi infiammabili.

Qualora pertanto si avverta l'odore caratteristico di questo gas converrà aereare il locale invaso, evitando con cura le possibili cause di esplosione; anche le scintille prodotte dall'accensione di un interruttore elettrico o da un accidentale attrito fra due corpi possono comprendersi fra le cause di esplosione accennate.

Verificandosi nell'interno di un edificio una fuga od un incendio di gas, converrà chiudere il rubinetto posto in vicinanza al contatore principale oppure, se ciò non fosse possibile, schiacciare la tubazione di piombo in corrispondenza all'ingresso dell'edificio, oppure in vicinanza al contatore stesso. Dovendosi ricercare una fuga di gas lungo le tubazioni, piuttosto che ricorrere al pericoloso sistema della fiammella, è consigliabile la pennellatura del tubo con acqua saponata.

A chiarimento delle suesposte osservazioni si aggiunge che fra due fughe di gas: l'una accesa e l'altra spenta, la seconda è maggiormente pericolosa, perchè, mentre a fiamma accesa è da temersi il solo pericolo, d'incendio, *mancando la fiamma, si presenta il pericolo più grave di una possibile esplosione.*

Nel secondo caso considerato si ricorrerà ad una tamponatura del foro d'uscita del gas con stracci bagnati oppure con sabbia o con terra.

Nel caso d'incendio in un'officina di produzione del gas illuminante, la prima cura deve essere rivolta alla protezione dei grandi gasometri per la raccolta del gas; si dovranno chiudere a questo scopo le valvole che comandano l'erogazione del gas dai serbatoi, ed inoltre esercitare su di essi un'energica azione di raffreddamento a mezzo di getti d'acqua.

Verificandosi una fuga di gas da un gasometro, si agirà nel modo già descritto per le fughe dalle tubazioni, facendo attenzione a che nel gasometro non si formino *depressioni* capaci di richiamare aria all'interno di esso, con il conseguente grave pericolo che possa formarsi una miscela esplosiva.

Nei riguardi della respirabilità del gas illuminante, si ricorda che esso, oltre a diversi gas nocivi, contiene l'*ossido di carbonio* che è velenosissimo; perciò la permanenza in una atmosfera invasa dal gas richiede l'uso dell'autoprotettore o di una maschera con lo speciale filtro per l'ossido di carbonio; per il transito in un'atmosfera inquinata può viceversa bastare anche la precauzione di *trattenere il respiro.*

DEPOSITI DI GAS COMPRESSI

L'uso dei gas compressi in bombole di acciaio ad alta pressione si è andato sempre più diffondendo nell'industria moderna. Diamo

Nota - A Lakehurst il 16 Mag. 1937, avvenne la fine del grande dirigibile *Heldenburg*. La magnifica aeronave di 200.000 mc venne distrutta dal gas idrogeno in essa contenuto nel breve tempo di 32 secondi. Si ebbero a lamentare 36 vittime.

un breve elenco dei gas compressi più noti, con la rispettiva indicazione in atmosfere della massima pressione di carica delle bombole, ammessa con il D. M. del 12 settembre 1925: Aria (200); Ossigeno (200); Azoto (200); Idrogeno (200); Metano (200); Gas illuminante (200); Anidride carbonica (20); Acetilene disciolta (20); Ammoniaca disciolta, Anidride solforosa e Cloro ($\sim 4 \div 12$).

Le alte pressioni indicate offrono l'idea del pericolo rappresentato da questi recipienti metallici in caso d'incendio; sotto l'azione del calore infatti, mentre la resistenza del metallo, oltrepassata una certa temperatura, diminuisce, aumenta invece rapidamente la pressione interna del gas, in ragione di circa $1/273$ per ciascun grado di aumento di temperatura.

Alcuni gas, e fra essi: l'anidride carbonica, l'anidride solforosa, l'ammoniaca, l'etilene e il metano, si dilatano, oppure aumentando la loro pressione, in misura alquanto maggiore di quella indicata, risultante dalla nota legge di Boyle per i gas perfetti; ciò avviene particolarmente quando essi si trovano in presenza del proprio liquido.

L'ing. G. M. Bianchi, in seguito ad accurate misurazioni di laboratorio, ha riportato in un diagramma i dati inerenti al comportamento dell'anidride carbonica, in recipienti chiusi sotto l'effetto del calore. Risulta da esso che una bombola con la carica ammessa dal regolamento italiano di 746 gr. per litro, raggiunge, già a 50° , la pressione di 170 atm e a 80° quella di 290 atm; per cui, in caso di incendio, la pressione interna può raggiungere con molta facilità il limite di snervamento e di rottura della bombola.

In tal caso la bombola si rompe fragorosamente, lanciando talvolta schegge all'intorno, con pericolo di far esplodere altre bombole vicine. Le schegge si producono particolarmente quanto il metallo della bombola non è riscaldato.

Se la bombola contiene gas combustibili oppure comburenti, come l'ossigeno e l'aria, la quantità del gas liberatasi con lo scoppio, può riuscire pericolosa anche nei riguardi dell'estensione dell'incendio.

Dalle suesposte considerazioni si deduce pertanto che, verificandosi un incendio nelle vicinanze delle bombole, prima cura dei Vigili del Fuoco deve essere quella di raffreddarle con acqua abbondante, o meglio ancora di portarle in luogo sicuro.

L'azione di isolamento e di spegnimento è anche più urgente se le fiamme cominciano a lambire il corpo delle bombole; in tal caso occorre agire con prudenza e mediante l'uso di getti a spruzzo, per evitare che il raffreddamento brusco del metallo abbia a produrre contrazioni pericolose per la sua resistenza. Quando non fosse prevedibile un'azione rapida di spegnimento, si renderebbe necessario l'allontanamento degli uomini o il riparo di essi dall'azione dello scoppio.

Spesso in caso di incendio si verifica il deterioramento e la rottura del dispositivo superiore di ritenuta del gas. In tal caso il

pericolo è assai minore; quando però si tratti di una bombola contenente ossigeno, oppure un gas infiammabile, converrà fare attenzione che il potente getto di gas che viene a formarsi non minacci altre bombole vicine.

Le bombole a seconda del gas contenuto devono, a norma di legge, essere contraddistinte con una fascia colorata nel modo seguente:

Bianco	= Ossigeno
Rosso	= Idrogeno
Azzurro cupo	= Metano
Nero	= Azoto
Grigio chiaro	= Anidride carbonica
Giallo	= Cloro
Arancione	= Acetilene
Verde chiaro	= Ammoniaca
Bianco e nero a spicchi	= Aria compressa

CALDAIE A VAPORE ED APPARECCHI DI COMBUSTIONE

Anche le caldaie a vapore, gli impianti di riscaldamento a termosifone e le installazioni per la fornitura dell'acqua calda, costituiscono talvolta, in caso di incendio e di altri interventi di soccorso, un grave pericolo di scoppio per la pressione notevole che può formarsi nell'interno della caldaia. Ciò a tutto rigore non dovrebbe avvenire, perchè queste caldaie debbono, a norma di legge e di regolamento, venir salvaguardate con valvole di sicurezza e con altri dispositivi, intesi a tutelare la sicurezza dell'impianto.

Siccome tuttavia tali dispositivi non sempre si trovano in condizioni di poter regolarmente funzionare, i Vigili del Fuoco devono, in caso di incendio nelle adiacenze di queste installazioni, cautelarsi in modo opportuno.

Le misure consigliabili in tali circostanze consistono principalmente nella chiusura del condotto del camino, nello spegnimento o nell'asportazione del fuoco dal focolare della caldaia, e nello scarico del vapore dall'accennata valvola di sicurezza per l'uscita del vapore; quest'ultima misura deve tuttavia essere adottata solo in caso di reale necessità, perchè il vapore scaricato arreca un disagio notevole al personale presente. Lo scarico del vapore può anche essere aumentato, nei casi di grave pericolo, rompendo, con prudente manovra a distanza, il tubo di vetro che indica il livello dell'acqua.

Insieme a questi provvedimenti dovrà naturalmente aver luogo lo spegnimento dell'eventuale incendio esistente, con l'avvertenza di non dirigere i getti d'acqua sulla carcassa metallica della caldaia per non comprometterne la resistenza a causa delle pericolose contrazioni del metallo; i getti a spruzzo sono a questo riguardo i più consigliabili.

Per le caldaie a vapore sistemate in una camera di muratura, l'azione di raffreddamento dei getti d'acqua è scarsa, ma anche l'effetto calorifico di un incendio nelle vicinanze risulta per esse assai meno pericoloso.

L'opera dei Vigili del Fuoco deve essere rivolta anche ad impedire il crollo della copertura soprastante alla caldaia, a causa del pericolo di esplosione che potrebbe derivarne.

Nei riguardi delle caldaie per gli impianti di riscaldamento a termosifone, si rammentano le analoghe misure di protezione e di spegnimento suggerite per gli incendi in locali cantinati, e si aggiunge inoltre che, ai fini della sicurezza, non è consentita la installazione di rubinetti fra la caldaia ed il vaso di alimentazione e di espansione; l'osservanza di questa norma non consente un elevamento della pressione nel corpo della caldaia.

CENTRALI ELETTRICHE ED APPARECCHIATURE SOTTO TENSIONE

Le diverse installazioni ed applicazioni elettriche ad uso domestico ed industriale, rappresentano una frequente causa d'incendio e comportano inoltre, durante gli incendi, un pericolo notevole per il personale addetto all'opera di spegnimento.

Rimandando ai successivi capitoli sulla prevenzione degli incendi l'esame del primo dei due aspetti accennati, interessa ora di considerare da vicino il pericolo rappresentato dalla corrente elettrica per i Vigili del Fuoco, accennando brevemente ai mezzi più idonei per proteggersi contro di esso, durante l'opera di spegnimento e di soccorso.

L'energia elettrica prodotta nelle grandi installazioni idro-elettriche viene convogliata verso i centri di consumo a mezzo delle importanti linee aeree di trasmissione a tre o a sei fili, con tensioni generalmente comprese tra 100 e 200.000 Volta.

Giunta ai centri di consumo: città, villaggi e agglomerati industriali, l'elettricità viene gradatamente ridotta di tensione, mediante trasformatori installati nelle apposite cabine di trasformazione, e infine utilizzata ad una tensione generalmente compresa fra 120 e 260 Volta; si hanno tuttavia nell'ambito delle città anche linee a tensione superiore, sia per l'alimentazione in serie delle lampade stradali (1000-3000 Volta), come per quella delle linee tranviarie (corrente continua a circa 500 Volta) e per altre applicazioni.

Questo accenno alla tensione è importante perchè il pericolo alle persone deriva appunto dal valore della tensione elettrica.

Per uccidere una persona in condizioni fisiche normali, è stato rilevato che occorre un passaggio di corrente attraverso al corpo umano di almeno un ventesimo di ampère, quantità che corrisponde al consumo medio di una comune lampada da 10 watt.

Questo passaggio di energia elettrica, che invero è limitato, con le normali correnti a bassa tensione (inferiore a 250 Volta per correnti alternate e a 500 per correnti continue) non è di regola possibile, perchè in virtù particolarmente dell'alta resistenza superficiale della pelle, queste tensioni non bastano a produrre il passaggio dell'intensità mortale accennata.

Ciò vale naturalmente quando la pelle è asciutta, che se invece, essa, in corrispondenza ai due punti di entrata e di uscita dell'energia elettrica, risulta umida o bagnata, anche una corrente di 50 Volta può, in alcuni casi, riuscire funesta.

Il pericolo dovuto all'elettricità, risulta pertanto, durante le opere di estinzione, notevolmente accresciuto dalla presenza dell'acqua usata per lo spegnimento dell'incendio; un'altra circostanza aggravante è dovuta alla distruzione per effetto del calore e delle fiamme dei rivestimenti isolanti delle condutture elettriche.

Sarà quindi necessario adottare, durante le operazioni di spegnimento, alcune misure di salvaguardia e, *prima fra tutte l'esclusione della corrente dai conduttori che attraversano la zona incendiata.*

Sono particolarmente pericolose le linee aeree attraversanti gli opifici industriali e particolarmente quelle che portano l'energia alle cabine interne di trasformazione, perchè la tensione di queste linee raggiunge spesso i 10 ed anche i 20.000 Volta.

Le linee ad alta tensione sono generalmente riconoscibili, oltrechè per il fatto che esse sono costituite da tre o da un multiplo di tre conduttori, anche per la maggior dimensione degli isolatori di porcellana e per la robustezza della palificazione.

Dovendo manovrare in presenza di una linea ad alta tensione, occorre assicurarsi in modo preciso che la corrente sia stata levata da tutti i fili, perchè l'azione di un getto d'acqua compatto contro di essi potrebbe, anche a distanza, comportare un *pericolo mortale* per il Vigile che manovra la lancia.

Quando viceversa il getto è suddiviso, oppure cade a pioggia sopra i conduttori, il pericolo di fulminazione risulta assai minore.

Esperienze fatte al riguardo hanno dimostrato che per linee a 150.000 Volta la distanza di sicurezza per l'uso dei getti d'acqua è di circa 25 m per getti diretti di 20-25 mm, e di circa 15 m per getti di 10-12 mm.

Questa distanza di rispetto diminuisce rapidamente con la tensione; non è tuttavia prudente scendere sotto gli 8-10 metri.

Talvolta, non potendo levare la corrente, si ricorre alla messa a terra di ciascun filo mediante disposizioni di fortuna o si provoca addirittura un corto circuito, mediante il lancio di una catena sui conduttori, ottenendo con ciò la fusione delle valvole nella cabina più prossima.

Tali manovre sono tuttavia pericolose anche per il personale pratico, e perciò devono possibilmente evitarsi.

Non scevro di pericolo è anche il taglio dei fili; conviene che esso sia fatto da una persona esperta usando guanti di gomma e apposite cesoie elettricamente isolate. Il taglio va eseguito in vicinanza ad un robusto palo di sostegno. A questo proposito si rammenta che, in caso di taglio o di accidentale rottura di un conduttore, il moncone di filo che appoggia a terra è causa frequente di disgrazie per l'elettricità che lo attraversa. È consigliabile tenersi in questi casi ad una distanza di rispetto dal filo a terra di circa 10÷20 metri, a seconda delle caratteristiche della linea e della sua presunta tensione, badando inoltre ad evitare qualsiasi contatto con fili metallici, cancellate o siepi in ferro, che attraversino la zona di rispetto accennata.

Si aggiunge che un altro possibile e grave pericolo di fulminazione è dovuto ai contatti eventuali dei conduttori a tensione elevata con la rete normale a bassa tensione, per cui la tensione dei primi si estende a tutta la rete di distribuzione; a causa di un contatto del genere, verificatosi molti anni or sono nel piccolo Comune di Olginate, 41 persone hanno trovato la morte nel giro di pochi minuti.

Venendo a considerare in particolare lo spegnimento di un eventuale incendio ad apparecchiature elettriche sotto tensione (alternatori, dinamo, trasformatori, motori, interruttori e simili), occorre subito rilevare che in tali casi l'uso dell'acqua e della schiuma è assolutamente da escludere, perchè, oltre a recar danno all'apparecchio incendiato, questi agenti di estinzione comportano, a causa della loro conduttività elettrica, un grave pericolo per il Vigile.

Anche l'uso della polvere è di massima sconsigliabile per il danno che essa può recare al macchinario elettrico.

Gli estintori a CO₂ ed a tetracloruro sono invece da ritenere, sotto ogni rispetto, come i più idonei allo scopo.

Per lo spegnimento di questi incendi è comunque opportuno levare previamente la corrente elettrica dalla macchina incendiata.

Per quanto riguarda le installazioni in bagno d'olio dei trasformatori e di taluni interruttori, si dovranno osservare anche le speciali norme attinenti allo spegnimento dei liquidi infiammabili, amenochè non sia possibile scaricare l'olio di questi apparecchi in vasche di contenimento appositamente costruite.

Considerato il pericolo costituito dalle installazioni elettriche, è consigliabile che i Vigili del Fuoco limitino la loro opera di spegnimento ai casi di assoluta necessità, *attendendo* di regola *l'arrivo in luogo del personale della Società distributrice* che deve essere tempestivamente richiesto.

A conclusione di queste note sullo spegnimento degli incendi in presenza dell'elettricità, si ricordano le speciali installazioni fisse, automatiche ed a comando, di cui sono dotate alcune moderne centrali e alcune importanti cabine di trasformazione; in caso d'in-

cendio, l'anidride carbonica erogata dagli appositi orifici di queste installazioni allaga i locali e spegne l'incendio per soffocamento, a condizione naturalmente che i locali anzidetti siano tenuti ermeticamente chiusi.

ESTINZIONE DEGLI INCENDI IN PRESENZA DI ALCUNE SOSTANZE CHIMICHE

CONSIDERAZIONI GENERALI

La particolare sensibilità di alcune sostanze chimiche all'azione dell'acqua e del calore, e le esalazioni velenose che da esse frequentemente si sviluppano, hanno consigliato di raccogliere, in una breve separata trattazione per ciascuna sostanza, alcune notizie sul comportamento dei prodotti chimici che più spesso avviene di incontrare nell'occasione dei servizi d'incendio.

Le notizie riportate hanno, ben inteso, un valore indicativo ed un carattere sommario, con lo scopo di fornire al Vigile alcuni indirizzi fondamentali di guida durante l'opera di spegnimento; per una maggior efficacia di essa e per l'incolumità degli uomini, è tuttavia sempre opportuno *richiedere* in questi casi *il competente parere del personale direttivo* addetto all'opificio dove l'incendio si è manifestato.

Le sostanze considerate, per analogia di composizione e di comportamento e per comodità di trattazione, sono state suddivise nel modo seguente:

- 1) Metalli leggeri.
- 2) Zolfo e anidride solforosa.
- 3) Fosforo ed anidride fosforica.
- 4) Acido nitrico, solforico, cloridrico ed altri acidi.
- 5) Ammoniaca.
- 6) Cloro.
- 7) Calce, soda e potassa.
- 8) Nitrati e clorati.
- 9) Esplosivi.

Altre notizie in merito a composti chimici meno importanti possono leggersi nel capitolo sui principi fondamentali della chimica.

METALLI LEGGERI POTASSIO - SODIO - MAGNESIO - ALLUMINIO

Caratteristica fondamentale di questi metalli è la leggerezza: Potassio e Sodio pesano meno dell'acqua e perciò galleggiano, mentre il Magnesio e l'Alluminio sono di poco più pesanti dell'acqua.

In funzione di questa loro leggerezza, essi partecipano più attivamente alla caratteristica fondamentale di tutti i metalli, ed inoltre del carbonio e di altre sostanze, di unirsi all'ossigeno con sviluppo di calore, mediante il noto fenomeno della combustione.

Nei metalli leggeri la combustione avviene facilmente anche a bassa temperatura, e, data la notevole quantità di calore prodotto da questi metalli, essa comporta pericoli non trascurabili.

Nei metalli pesanti invece, contrariamente all'opinione generale che li ritiene incombustibili, la combustione è possibile, ma a temperature assai elevate: oltre 1000°; a bassa temperatura hanno solitamente luogo solo degli innocui fenomeni di ossidazione superficiale, che producono l'appannamento e l'alterazione delle superfici metalliche esposte all'aria.

Per i metalli in genere, e per quelli pesanti in particolare, si aggiunge che, data la grande quantità di calore sviluppata dalla loro combustione che ha luogo senza fiamma, e la conseguente elevata temperatura del metallo che brucia, l'acqua e la schiuma non possono impiegarsi per il loro spegnimento, a causa della più volte accennata dissociazione dell'acqua, con pericolo di fiammate e di proiezioni di metallo incandescente.

La termite delle bombe incendiarie offre un esempio pratico di combustione del ferro, in unione al magnesio ed all'alluminio.

Il potassio e il sodio tuttavia, come ora si dirà, presentano sotto questo riguardo caratteristiche particolari.

Potassio (K).

Il potassio è un metallo che a temperatura normale si presenta molle come la cera. Il suo peso specifico è di 0,86 e il suo punto di fusione è di circa 62°.

Esso è avidissimo di ossigeno per cui, pur essendo di color grigio argenteo, esposto all'aria si ricopre rapidamente di uno strato grigiastro che lo protegge da un'ulteriore ossidazione e lo preserva quindi dall'accensione spontanea.

Posto a contatto con l'acqua esso giunge a scomporre la molecola dell'acqua (H_2O) appropriandosi l'ossigeno e liberando l'idrogeno; il fenomeno ha luogo con molta energia e sviluppo di calore, per cui l'idrogeno si incendia e l'acqua viene proiettata all'intorno. In locali chiusi è anche da temere, in tali casi, il pericolo di esplosione.

Durante le operazioni di spegnimento, in presenza di potassio, deve pertanto evitare assolutamente l'uso dell'acqua e della schiuma. Anche il tetracloruro di carbonio ed il bromuro di metile vengono decomposti dal potassio e perciò è da evitarsi anche l'uso di questi due tipi di estintori.

Assai efficaci riescono invece gli estintori a CO_2 ed a polvere, nonché il semplice lancio della sabbia, a condizione che essa sia ben asciutta.

Il potassio viene normalmente conservato in bagno d'olio e di kerosene, entro recipienti di vetro e di ferro.

Sodio (Na).

Il sodio ha caratteristiche molto simili a quelle del potassio, di cui è leggermente più pesante. (Ps. 0,97).

Come il potassio, esso è avidissimo di ossigeno e perciò, a contatto dell'acqua, sviluppa idrogeno trasformandosi in idrato (NaOH).

Nelle operazioni di spegnimento in presenza di questo metallo, valgono pertanto i suggerimenti espressi nei riguardi del potassio.

Anche il sodio viene conservato in bagno d'olio entro recipienti metallici, oppure in fusti di ferro piombati a tenuta d'aria.

Magnesio (Mg).

Il magnesio è un metallo di color grigio e assai leggero; il suo peso specifico è di 1,78. Anch'esso è avido di ossigeno, ma in minor misura del sodio e del potassio, per cui l'acqua vien da esso decomposta solo ad una temperatura di oltre 100 gradi.

Esposto al calore, i pezzi voluminosi bruciano con difficoltà, mentre i pezzi minori e la limatura, già a 500°, si infiammano e bruciano con rapidità, con energia e con luminosità vivissima, sviluppando una grande quantità di calore.

La polvere di magnesio brucia anche più rapidamente e, diffusa nell'aria, può dar luogo ad esplosioni.

Per l'estinzione di questo metallo l'acqua e la schiuma sono assolutamente inadoperabili per i noti effetti di dissociazione già accennati per il ferro.

Il magnesio in combustione, colpito con getti d'acqua, reagisce infatti con violenza, producendo esplosioni e lancio di materiale incandescente per ampio raggio.

Anche l'uso del tetracloruro di carbonio e del bromuro di metile sono da evitarsi, perchè questi composti chimici vengono dissociati con sviluppo di gas venefici.

La sabbia si presta ottimamente per lo spegnimento, a condizione che sia asciutta; essa va cosparsa sui pezzi in combustione fino ad ottenere il soffocamento della fiamma.

Nel caso d'incendio di pezzi voluminosi di Mg, non disponendo di polvere o di sabbia, non resta che sorvegliare la combustione, badando, con un'adeguata irrorazione d'acqua nelle adiacenze, per impedire l'estendersi dell'incendio.

La parte incendiata si ricopre in breve di uno spesso strato di magnesia (ossido di magnesio) che non deve venir rimossa, per non suscitare un rinvivimento della combustione.

Il magnesio viene, per le sue caratteristiche e segnatamente per la sua leggerezza, impiegato sovente dalla tecnica moderna per la fabbricazione delle cosiddette leghe leggere e degli acciai leggeri.

Un composto assai noto di magnesio (80%) ed alluminio (20%), con piccole aggiunte di zinco e di manganese, è l'elektron, che brucia, facilmente producendo una temperatura assai elevata ($\sim 2500^\circ$), e manifestando un comportamento simile a quello del magnesio.

L'elektron è spesso impiegato anche per la carica delle bombe incendiarie.

Alluminio (Al).

L'alluminio è un metallo di color grigio lucente. Il suo peso specifico è di circa 2,6. Le sue caratteristiche generali, in rapporto all'incendio, sono simili a quelle del magnesio, ma, mentre esso brucia più difficilmente del magnesio, una volta incendiato, sviluppa temperature più elevate.

Valgono pertanto anche per l'alluminio, le norme di spegnimento riportate per il magnesio: la sabbia fine ed asciutta è il mezzo di estinzione più sicuro ed efficace.

La polvere di alluminio oltre ad incendiarsi facilmente è assai da temere, quando è diffusa nell'aria, per la spiccata esplosività della miscela così formata. Occorre pertanto fare attenzione, durante lo spegnimento, di non rimuoverla, nè con getti d'acqua, nè in altro modo.

Per lo spegnimento del Mg e del Al è stato escogitato in America, con qualche successo, uno speciale estintore ad olio pesante, che si basa su un intelligente principio: avviene infatti che l'olio, gettato sul metallo in combustione, s'incendia a sua volta, provocando in tal modo il soffocamento della combustione del metallo, per cui, spegnendo in seguito l'olio con CO_2 , tetracloruro o con altri mezzi, si ottiene talvolta uno spegnimento completo, sia del liquido come del metallo.

ZOLFO (S) ED ANIDRIDE SOLFOROSA (SO_2)

Lo zolfo è un metalloide assai comune in natura, tanto isolato come nei suoi numerosi composti.

Esso è di color giallo, senza odore nè sapore, e con peso specifico doppio dell'acqua ($\text{Ps} = 2$); la sua temperatura di fusione è di 111 gradi.

In presenza di una fiamma, lo zolfo si accende facilmente e brucia con fiamma azzurra, sviluppando anidride solforosa (SO_2). La polvere di zolfo diffusa nell'aria può dar luogo ad esplosioni.

Lo zolfo è inoltre, al pari dell'ossigeno, un energico comburente che si combina con diverse sostanze, producendo calore.

Nelle operazioni di spegnimento dello zolfo, l'uso dei getti d'acqua e di schiuma deve aver luogo con prudenza, perchè essi possono asportare e proiettare la sostanza in combustione, diffon-

dendo la polvere di zolfo nell'aria, col pericolo di favorire, sia l'estensione dell'incendio, come il prodursi di esplosioni.

I getti a spruzzo sono invece sempre consigliabili, perchè, essi, oltre a spegnere l'incendio ed a raffreddare l'ambiente, sciolgono e precipitano l'anidride solforosa che è un gas irritante e velenoso.

L'anidride solforosa, detta anche acido solforoso, è infatti assai solubile nell'acqua, che ne assorbe una quantità pari a circa $30 \div 80$ volte il suo volume; l'azione dell'acqua al fine di purificare un ambiente gasato, deve pertanto ritenersi molto efficace.

Anche l'ammoniaca è un neutralizzante energico di questo gas.

L'anidride solforosa, non essendo nè comburente nè combustibile, è talvolta impiegata per lo spegnimento degli incendi di camino, in sostituzione dell'anidride carbonica.

L' SO_2 , alla temperatura di 15° ed alla pressione di 3 atm, passa allo stato liquido, per cui essa viene generalmente conservata in bombole di ferro e di acciaio.

L'anidride solforosa è principalmente impiegata nell'industria del freddo e come disinfettante.

Per salvaguardarsi contro l'azione venefica di questo gas è necessario l'uso degli autoprotettori oppure di maschere con filtro apposito.

L'anidride solforica (SO_3), come l'acido solforico, è avida di acqua e carbonizza le sostanze organiche con cui viene in contatto, con pericolo di provocarne l'incendio. Come cura per gli avvelenati da anidride solforosa e solforica, sono efficaci le inalazioni di ossigeno con aggiunta di anidride carbonica (carbossigeno). Nei casi lievi bastano lavature agli occhi e gargarismi di bicarbonato di soda.

L'acido solfidrico o idrogeno solforato è pure un prodotto gassoso che deriva da sostanze contenenti lo zolfo. Esso è infiammabile e velenoso, ed è facilmente riconoscibile per il suo caratteristico odore di uova marce.

Fra gli altri composti più importanti dello zolfo abbiamo l'acido solforico di cui si dirà più avanti ed il solfuro di carbonio cui si è già accennato parlando dei liquidi infiammabili.

FOSFORO (P) E ANIDRIDE FOSFORICA (P_2O_5)

Il fosforo è un metalloide che si presenta in due ben distinte varietà, aventi caratteristiche diverse: *fosforo bianco* e *fosforo rosso*.

Il primo è di color bianco gialliccio; il suo peso specifico è di 1,85. Esso fonde a 44° , bolle a 290° e si accende alla temperatura di circa 60 gradi, sviluppando fumi bianchi e densi di anidride fosforica.

Un'importante e pericolosa caratteristica del fosforo bianco è quella di accendersi spontaneamente all'aria, specialmente quando

è asciutto; l'autoaccensione dei pezzi voluminosi senza spigoli vivi è più difficile.

Tale comportamento è dovuto alla grande affinità del P per l'ossigeno, al quale si unisce con produzione di calore e con conseguente autoaccensione della massa.

Questa caratteristica del fosforo, ne ha consigliato l'impiego per le bombe incendiarie e, particolarmente, per le ben note piastre incendiarie; esse vengono lanciate dagli aeroplani, imbevute di acqua o di altri liquidi che, evaporando, permettono al fosforo di venire a contatto con l'aria e perciò di incendiarsi spontaneamente.

Il fosforo viene anche lanciato dagli aerei entro dei piccoli sacchetti di lino, oppure in pezzi sciolti, che hanno l'aspetto di sassolini.

Il fosforo rosso invece è assai più stabile: non si accende spontaneamente e brucia a 260°.

Esso è di color rosso e viene ricavato generalmente dalla varietà bianca portandola, fuori del contatto dell'aria, ad una temperatura di circa 250°.

Gli accennati pregi del fosforo rosso l'hanno oramai fatto preferire alla varietà bianca nella fabbricazione dei fiammiferi e per altre utilizzazioni.

Entrambe le varietà del fosforo vengono generalmente conservate in recipienti metallici piombati e pieni d'acqua.

L'estinzione del fosforo non presenta notevoli difficoltà; si possono adoperare infatti a questo scopo tutti i mezzi più comuni di spegnimento. Considerata tuttavia la capacità del fosforo bianco di riaccendersi, si osserva che, per ovviare a questa pericolosa eventualità, è conveniente che il fosforo venga possibilmente lasciato bruciare in luogo ove non possa recar danno, oppure venga riposto in un recipiente con acqua.

Dalle considerazioni precedenti si deduce che il soffocamento del fosforo, mediante l'uso della sabbia, presenta, rispetto all'estinzione con l'acqua, il vantaggio di non consentire la riaccensione fintantochè la sabbia non venga asportata. Nell'uso dell'acqua bisogna inoltre fare attenzione a non provocare la proiezione di particelle di fosforo incendiate; è pertanto preferibile che l'acqua venga usata a spruzzo o a pioggia.

Mezzi analoghi vengono impiegati anche per neutralizzare le bombe e gli altri ordigni incendiari.

Le operazioni di estinzione del fosforo richiedono inoltre due precauzioni importanti, e cioè: 1) l'uso degli autoprotettori, per cautelarsi contro l'azione dell'anidride fosforica prodotta dalla combustione, essendo questo gas irritante e velenoso; 2) la massima attenzione per evitare le scottature che risultano velenose e di guarigione assai difficile.

La salvaguardia contro l'anidride fosforica è avvantaggiata dalla visibilità di questo gas che, specialmente in presenza di umidità,

si presenta di color bianco; perciò, quando la quantità del fosforo in combustione è limitata, anziché ricorrere all'autoprotettore, basta aver cura di non respirare i fumi bianchi di P_2O_5 .

Come terapia da seguire nei casi di avvelenamento sono consigliabili i vomiti e, in caso di morte apparente, la respirazione artificiale con inalazioni di ossigeno misto ad anidride carbonica (carbossigeno). Le ustioni vanno curate con soluzioni acquose di soda, di bicarbonato di soda (5%) o di solfato di rame.

Anche l'idrogeno fosforato che per solito si produce in seguito a decomposizione di sostanze organiche, è un gas pericoloso, ma di scarsa importanza. Esso si infiamma spontaneamente all'aria: i fuochi fatui vaganti nei cimiteri sono dovuti a idrogeno fosforato, derivante dalla decomposizione dei fosfati contenuti nelle ossa umane.

ACIDI NITRICO, SOLFORICO, CLORIDICO ED ALTRI ACIDI

In questo gruppo sono compresi alcuni composti chimici assai importanti per le loro numerose applicazioni industriali e, conseguentemente, per i riflessi frequenti e pericolosi che essi manifestano nei riguardi degli interventi di spegnimento e di soccorso.

Gli acidi non sono in genere nè infiammabili, nè comburenti, ma tuttavia per le reazioni chimiche cui facilmente danno luogo in presenza del calore, dell'acqua e di altre sostanze, possono comportare pericoli d'incendio ed altre dannose complicazioni.

In particolare si osserva che le esalazioni gassose emanate dagli acidi, sono in genere soffocanti e tossiche, e possono talvolta provocare delle esplosioni.

Anche la proiezione di particelle liquide di questi acidi è causa frequente di ustioni e di altri danni all'organismo.

Acido nitrico ($HN O_3$) e vapori nitrosi.

L'acido nitrico è un liquido incolore oppure giallastro, con odore caratteristico; esso è più pesante dell'acqua (Ps. circa 1,6) ed in essa facilmente si scioglie con notevole sviluppo di calore. Il suo punto di ebollizione è inferiore a 100° , per cui va soggetto ad una rapida evaporazione.

L'acido nitrico è alquanto pericoloso a causa del suo alto potere ossidante, dovuto all'ossigeno contenuto, che gli permette di combinarsi con quasi tutte le sostanze organiche, con i metalli, con la calce, con il cemento, con la terra e con altri numerosi composti.

Questa energica ossidazione non è altro che una lenta combustione, e pertanto essa ha luogo con produzione di calore e con sviluppo di fumi densi e velenosi di color giallo rossiccio, detti

vapori nitrosi e prevalentemente composti da biossido (NO_2) e da tetrossido (N_2O_4) di azoto (*ipoazotite*).

Ne consegue che, nel caso di rottura delle damigiane nelle quali l'acido nitrico è normalmente contenuto, esso, venendo a contatto con il rivestimento esterno della damigiana o con altre sostanze combustibili, le ossida vivamente provocandone spesso l'accensione, con pericolo di rottura per gli altri recipienti e di incendio all'intero deposito ed alle costruzioni adiacenti.

L'opera di spegnimento viene grandemente intralciata dall'abbondante sviluppo di vapori nitrosi che, essendo più pesanti dell'aria, si diffondono vicino a terra.

Questi vapori sono velenosi ed oltremodo irritanti per le vie respiratorie, alle quali arrecano gravi infiammazioni, con pericolo di edemi polmonari e di morte.

Ove tuttavia, operando con la necessaria protezione antigas, l'incendio venga decisamente affrontato con l'uso di abbondanti getti a spruzzo, si otterranno ben presto tangibili risultati, perchè l'acqua, oltre ad estinguere l'incendio, gioverà a sciogliere ed a precipitare i vapori nitrosi, purificando l'aria e rendendola respirabile.

Dato il potere ossidante di quest'acido, dovrà invece generalmente evitarsi l'uso della polvere, della sabbia e della terra, a meno che non si tratti di creare eventuali argini di contenimento del liquido. Il latte di calce e le soluzioni ammoniacali sono invece consigliabili a motivo delle loro caratteristiche neutralizzanti.

Eventuali estensioni dell'incendio nelle adiacenze dei depositi dovranno venire affrontate con getti d'acqua più potenti.

L'acido-nitrico concentrato ha un potere ossidante più energico del prodotto normale del commercio, ed è perciò assai più pericoloso. Esso è di colore giallo aranciato per i vapori di ipoazotite generalmente contenuti in soluzioni e che facilmente evaporino, per cui quest'acido comunemente viene chiamato *acido nitrico fumante*. I vapori nitrosi rappresentano il normale prodotto di decomposizione di tutti i composti dell'azoto, fra i quali si annoverano numerose sostanze pericolose, quali la celluloidi e la maggior parte degli esplosivi.

Circa le cure da adottarsi contro gli avvelenamenti da vapori nitrosi, si osserva che la respirazione artificiale è da evitarsi; sono invece consigliabili le inalazioni di ossigeno puro ed eventualmente anche le lavature gastriche e intestinali. Nei casi lievi, per questo come per gli altri fumi acidi in genere, si può avere giovamento praticando inalazioni di alcole, etere od ammoniaci, e bevendo del latte.

Acido solforico (H_2SO_4).

L'acido solforico è un liquido oleoso, incolore, e più pesante dell'acqua (Ps. circa 1,9). Esso è ossidante, in misura meno accen-

tuata dell'acido nitrico, ma tuttavia tale da poter talvolta provocare un incendio quando venga posto a contatto di sostanze combustibili.

A rendere più energica la sua azione a questo riguardo, si aggiunge la grande avidità di questo acido per l'acqua, che esso assorbe dalle sostanze a contatto, disidratandole ed essiccandole energeticamente.

Entrambi i fenomeni accennati di ossidazione e di disidratazione, si producono con sviluppo notevole di calore, per cui, nello spegnimento degli incendi in presenza di acido solforico, l'acqua è da evitarsi o quanto meno da usarsi con cautela; essa infatti, galleggiando sull'acido per il suo minor peso, entra rapidamente in ebollizione, con grande sviluppo di vapore acqueo e con pericolo di proiezioni all'intorno di spruzzi acidi e di acqua bollente.

L'impiego dell'acqua può essere invece consigliato per azioni di spegnimento da lontano, o comunque effettuate dall'esterno dei locali in cui l'acido trovasi immagazzinato.

L'uso degli altri mezzi di estinzione è sempre possibile ed efficace; in particolare le polveri, la sabbia e la terra possono utilmente servire per arginare ed assorbire l'acido.

Durante le operazioni di spegnimento in presenza di esalazioni acide, conviene usare le maschere con filtro speciale, meglio gli autoprotettori.

Simile all'acido solforico, ma più energico nei suoi effetti, è l'*acido solforico fumante od oleum*, detto anche *olio di vetriolo*; esso si ottiene sciogliendo nell'acido solforico dell'anidride solforica (SO_3), la quale, evaporando lentamente dall'acido in forma di fumo bianco, caratterizza questa varietà fumante.

L'oleum è un potente dissolvitore di tutte le sostanze organiche; se un uomo dovesse cadere in un serbatoio di questo acido verrebbe in breve tempo intieramente distrutto. Esso è perciò più temibile dell'acido solforico normale e dell'acido nitrico, a causa delle gravi ustioni che può arrecare; i Vigili devono pertanto, durante le operazioni di spegnimento, fare attenzione agli spruzzi di acido. Si aggiunge che gli acidi nitrico e solforico distruggono oltre ai tessuti in genere, anche il cuoio, per cui è da evitarsi il passaggio su un terreno bagnato od inzuppato con questi acidi.

Delle *anidridi solforosa* (SO_2) e *solforica* (SO_3) si è già accennato, a proposito dello zolfo.

Entrambe le due anidridi suddette, data la loro solubilità nell'acqua, vengono facilmente disciolte ed assorbite con getti a spruzzo. L'acido solforico, al pari dell'acido nitrico, viene generalmente conservato in damigiane di vetro.

Gli avvelenamenti da esalazioni solforiche o solforose si curano con inalazioni di ossigeno; la respirazione artificiale è conveniente solo in caso di arresto del respiro. Possono recar giovamento anche le risciacquature alla bocca con soluzioni di bicarbonato di

sodio, come pure le inalazioni cui si è fatto cenno per l'acido nitrico.

Acido cloridrico (HCl).

Alle condizioni normali di temperatura e di pressione l'acido cloridrico si presenta in forma di gas; esso è irritante, velenoso ed assai solubile in acqua. L'acido cloridrico del commercio, detto anche *acido muriatico*, è in effetto una soluzione acquosa di questo gas (circa 40%).

Esso non è nè comburente, nè combustibile; tuttavia, considerata la sua velenosità, specialmente a concentrazione elevata, le operazioni di spegnimento in presenza di acido cloridrico debbono essere attuate con l'uso di autoprotettori o di maschere con filtro speciale.

Per l'acido cloridrico l'impiego dell'acqua non è controindicato; i getti a spruzzo offrono anche in questo caso la rilevata vantaggiosa caratteristica di purificare l'aria dalle emanazioni gassose.

L'acido cloridrico viene normalmente conservato in bottiglie o in damigiane di vetro verde. I casi di avvelenamento si curano nel modo già visto per l'acido solforico.

Acido cianidrico (HCN) - Acido acetico (C₂H₃O₂) - Acido formico (CH₂O₂).

L'*acido cianidrico*, detto anche *acido prussico*, è un liquido incolore, che emana un odore caratteristico di mandorle amare.

Il suo punto di ebollizione è a 26°, per cui esso trovasi frequentemente allo stato di vapore e si diffonde nell'aria rapidamente.

Allo stato di gas l'HCN è di poco più leggero dell'aria e, quando si trova mescolato con essa in sufficiente concentrazione, brucia con fiamma rosso-violetta. Esso è velenosissimo: poche aspirazioni bastano per uccidere un uomo in pochi secondi; una concentrazione nell'aria di un decimillesimo è sufficiente per produrre la morte.

A causa di questa sua proprietà esso viene usato, con molte cautele, per energiche disinfestazioni.

I Vigili del Fuoco, in presenza di questo gas, oltre a giovare del consiglio di persone pratiche, devono sempre far uso dell'autoprotettore o di una maschera con filtro speciale.

L'acido cianidrico viene conservato in robusti recipienti di vetro oppure in bombole speciali; nelle opere di disinfestazione lo si produce generalmente in luogo.

Per gli avvelenamenti da questo gas, è conveniente la respirazione artificiale, possibilmente accompagnata da inalazioni di ossigeno puro.

L'*acido acetico* è un liquido incolore, di odore penetrante, che, pur non infiammandosi a temperatura ordinaria, sviluppa col calore

dei vapori infiammabili che bruciano con fiamma azzurrognola, e possono pertanto essere causa d'incendio.

Per lo spegnimento servono tutti i mezzi di estinzione più comuni. L'acido acetico viene generalmente conservato in bottiglie di vetro.

L'acido formico è un liquido che sviluppa vapori infiammabili che possono formare con l'aria miscele esplosive. Esso ha inoltre effetto corrosivo e può produrre delle ustioni sulla pelle. Tali azioni non presentano tuttavia importanza e pericolo notevoli.

Questo acido viene normalmente conservato in bottiglie e in damigiane.

AMMONIACA (NH_3)

L'ammoniaca, oggi assai usata specialmente nell'industria frigorifera, è un gas molto irritante e più leggero dell'aria (densità 0,59), che trovasi in commercio allo stato liquido, oppure, più frequentemente, in soluzioni acquose.

L'ammoniaca non è un combustibile vero e proprio, ma tuttavia, mescolata all'aria con una percentuale del 16÷27%, e posta a contatto di una fiamma o di una scintilla, essa può incendiarsi e anche dar luogo ad esplosioni.

Anche le miscele di ammoniaca con ossigeno e con cloro sono pericolose, per cui è consigliabile che questi gas non vengano conservati in un deposito comune.

L'ammoniaca in forma gassosa è particolarmente da temere per la sua velocità, che, per alte concentrazioni del gas, risulta assai nociva, specialmente agli occhi ed all'apparato respiratorio.

Nei servizi in presenza di questo gas è pertanto necessario l'uso dell'autoprotettore o della maschera con filtro speciale per l'ammoniaca.

Data la spiccata solubilità dell'ammoniaca in acqua, il mezzo più efficace di neutralizzazione di questo gas consiste nell'uso dei getti nebulizzati.

Nel caso di fughe, conviene introdursi, usando la maschera, nei locali invasi dal gas e chiudere le valvole ed i rubinetti di erogazione e di circolazione dell'ammoniaca; per le considerazioni già fatte, dovrà in tali casi evitarsi la produzione di scintille e l'impiego di lumi a fiamma libera.

L'ammoniaca viene comunemente conservata in bombole di acciaio, provate a 30 atmosfere.

Per gli avvelenamenti da questo gas, la respirazione artificiale è controindicata; gioveranno invece delle inalazioni di ossigeno puro, con l'eventuale aiuto, nei casi gravi, di eccitanti del cuore.

Nei casi lievi conviene annusare dell'acido acetico e bere delle spremute di limone in acqua.

CLORO (Cl)

Il cloro è un gas giallo verdastro, corrosivo ed irritante, di odore pungente caratteristico.

Esso è circa due volte e mezzo più pesante dell'aria ed è leggermente solubile in acqua. Pur non essendo infiammabile nè comburente, mescolato all'ammoniaca ed all'acetilene, può dar luogo ad esplosioni; anche le miscele in parti eguali di cloro (Cl) e di idrogeno (H), possono produrre esplosioni con formazione di acido cloridrico (HCl).

Il Cl è assai velenoso e venne usato come aggressivo chimico all'inizio della guerra 1915-1918.

Questo gas attacca particolarmente gli occhi e le mucose, causando, anche con deboli concentrazioni, dei notevoli disturbi alla respirazione.

Il cloro gassoso va neutralizzato spruzzando i locali con calce in polvere, oppure con *latte di calce*; l'uso dell'acqua non è dannoso; il suo potere solvente è tuttavia limitato. Allorquando una bombola lascia sfuggire del gas, è opportuno immergerla nell'acqua o meglio nel latte di calce.

Il cloro viene generalmente conservato in bombole.

Come cura per i colpiti dal gas sono consigliabili le inalazioni di ossigeno; la respirazione artificiale dovrà invece evitarsi, salvo che nei casi di morte apparente. Anche i vomiti e l'applicazione di panni caldi possono recar giovamento.

CALCE, SODA E POTASSA

Calce viva (CaO).

La calce è una sostanza bianca o giallastra che proviene dalla pietra calcarea o carbonato di calcio (CaCO_3). Con la cottura del calcare si ottiene infatti la calce viva od ossido di calcio (CaO), con sviluppo di anidride carbonica ($\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$). La calce viva, trattata successivamente con acqua in apposite vasche, si trasforma nella calce spenta o idrato di calcio ($\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2$) che viene usato come agglomerante nelle costruzioni in muratura.

Questa trasformazione, che ha luogo con un notevole sviluppo di calore, può talvolta dar fuoco al legno e ad altre sostanze combustibili.

È pertanto necessario evitare in caso di incendio l'uso dell'acqua e della schiuma, ricorrendo invece agli estintori chimici ed a secco; è consigliabile inoltre la salvaguardia contro le ustioni, proteggendo particolarmente gli occhi ed il viso.

Soda caustica (NaOH).

Viene chiamato comunemente con questo nome l'idrato di sodio; esso si presenta in forma di polvere bianca cristallina, si scioglie in acqua con sviluppo di calore ed è un irritante della pelle.

Durante gli incendi occorre irrorare la soda con molta acqua, facendo attenzione al calore notevole che in tal modo si produce.

Nel caso tuttavia di rottura delle vasche per la produzione della soda, considerato lo stato liquido della medesima e la sua elevata temperatura, l'uso dell'acqua è da evitare perchè provocherebbe esplosioni, con proiezione all'intorno di soda e di altro materiale; in tali emergenze si dovranno creare degli argini di contenimento mediante l'uso della sabbia.

Le soluzioni concentrate di soda possono riuscire pericolose per la pelle e particolarmente per gli occhi.

Occorre pertanto usare al riguardo le opportune precauzioni. La soda caustica si presta a numerose applicazioni domestiche ed industriali. Essa viene generalmente custodita in fusti.

Potassa caustica (KOH).

La potassa caustica o idrato di potassio si presenta, come la soda caustica, in forma di polvere bianca cristallina. Le sue caratteristiche sono simili a quelle accennate per la soda, ma con manifestazioni più energiche.

Valgono pertanto per essa le osservazioni già espresse.

NITRATI E CLORATI

Nitrato di Calcio $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, di Sodio (NaNO_3) , di Potassio (KNO_3) e di Ammonio (NH_4NO_3) .

I sali accennati dell'acido nitrico, unitamente ad altri numerosi, quali: i nitrati di bario, di piombo, di ferro, di rame, d'argento, di mercurio, ecc., hanno in comune la pericolosa caratteristica di essere fortemente ossidanti a causa del loro alto contenuto di ossigeno; è perciò consigliabile che essi vengano sempre tenuti discosti da materie organiche e da altre sostanze combustibili, perchè potrebbero causarne l'incendio e produrre delle pericolose esplosioni.

In caso d'incendio è raccomandabile un uso prudente dei mezzi idrici, perchè, dato il calore notevole che i nitrati sviluppano bruciando, l'acqua, specie negli incendi di una certa importanza, potrebbe decomporsi e dar luogo ad esplosioni, proiettando all'intorno particelle di materia incendiata.

Quasi tutti i nitrati fondano facilmente per azione del calore; in tali casi conviene ricorrere alla sabbia per arginare lo spandimento della sostanza fluida.

Un'altra pericolosa caratteristica dei nitrati è quella di decomporli, quando vengano riscaldati, sviluppando i vapori nitrosi, la cui veneficità è stata posta precedentemente in rilievo.

In presenza di questi vapori, si rammenta l'opportunità di far uso degli autoprotettori oppure delle maschere con filtro speciale. Date le caratteristiche di queste sostanze è raccomandabile, durante lo spegnimento degli incendi, la rimozione dei barili in cui esse sono di regola custodite.

Occorre infine ricordare che alcuni nitrati entrano nella composizione delle sostanze esplosive: fra essi notiamo particolarmente i nitrati di ammonio, di sodio e di potassio; quest'ultimo è un costituente, insieme allo zolfo ed al carbone, della ben nota polvere nera.

L'accennata caratteristica di alcuni nitrati è dovuta al loro alto contenuto di ossigeno e si manifesta allorchè essi vengono intimamente mescolati con sostanze combustibili, perchè la combustione di queste sostanze, potendo aver luogo senza il concorso dell'aria esterna, si produce con rapidità grandissima.

I nitrati vengono comunemente conservati in barili e in casse e, oltre all'uso accennato per la fabbricazione degli esplosivi, essi trovano largo impiego come fertilizzanti nell'agricoltura.

Clorato di Potassio ($KClO_3$) e di Sodio ($NaClO_3$).

Questi due principali clorati e numerosi altri rappresentano, insieme ai perclorati di potassio, di sodio e di ammonio, un ulteriore passo avanti, rispetto ai nitrati, verso gli esplosivi veri e propri.

I sali accennati dell'acido clorico sono infatti, al pari dei nitrati, degli ossidanti energici, e perciò, a contatto o in miscela con sostanze combustibili, risultano molto pericolosi; essi sono più energici dei nitrati ed inoltre più sensibili, potendo dar luogo talvolta a gravi esplosioni, anche per effetto di semplici scosse o di urti.

Il clorato di potassio, particolarmente, deve considerarsi come un vero e proprio esplosivo da scoppio.

A differenza della polvere nera, il suo uso è infatti proibito in pirotecnica, per la fabbricazione dei fuochi artificiali, perchè il $KClO_3$ risulta troppo potente e soprattutto troppo sensibile; in questo campo numerose disgrazie mortali devono purtroppo attribuirsi all'uso del clorato di potassio.

Il clorato di sodio presenta caratteristiche analoghe.

In caso d'incendio, in presenza di queste sostanze, occorre perciò agire con molta prudenza, sollecitando il consiglio di persone pratiche ed allontanando dalle fiamme, per quanto possibile, le casse ed i barili contenenti i clorati.

Anche i prodotti della combustione e delle esplosioni dovute ai clorati, sono da temere, a causa delle loro caratteristiche soffocanti e velenose.

ESPLOSIVI

L'esplosione, come è stato già detto, è una combustione vera e propria che si produce con rapidità grandissima, per cui la considerevole massa di gas che sempre si sviluppa durante i fenomeni di combustione, liberandosi in un istante brevissimo, può generare, in uno spazio chiuso, una enorme pressione ed i caratteristici conseguenti effetti del fenomeno esplosivo.

Perchè l'anzidetta istantanea combustione possa prodursi, occorre che l'ossigeno e tutti gli elementi ad essa necessari, entrino nella costituzione della sostanza, in modo da rendere superfluo un afflusso di aria dall'esterno che, oltre a diminuire la rapidità della reazione, alterando le leggi del fenomeno, comporterebbe un raffreddamento della massa gassosa prodotta ed una conseguente attenuazione della sua potenza esplosiva.

Quanto più veloce è questa reazione, tanto più potente è l'esplosivo. È possibile rilevare infatti a questo riguardo una specie di scala delle rapidità di reazione, che, partendo dalla lenta ossidazione cui sono soggetti i metalli e le sostanze combustibili, conduce progressivamente alla combustione vera e propria delle sostanze combustibili ed infiammabili, e poi alla combustione rapidissima della celluloidi e di alcuni metalli leggeri e composti ossigenati, per passare in seguito alle esplosioni delle miscele di polveri e di gas combustibili nell'aria, e a quelle degli esplosivi da lancio, tipo polvere nera e balistite, e giungere infine alle più potenti esplosioni dei veri e propri esplosivi da scoppio, quali: l'acido picrico, il tritolo ed il T 4.

Ci è permesso pertanto concludere che, in tutti i casi considerati il fenomeno chimico è identico, variando soltanto la velocità con cui esso si manifesta.

A rinforzare la violenza dell'esplosione interviene la grande quantità di calore prodotto, il quale, aumentando la temperatura, accresce di conseguenza la pressione della massa gassosa, per le ben note leggi sui gas enunciate in altra parte.

Durante l'esplosione si raggiungono infatti temperature e pressioni elevatissime: rispettivamente di circa 4000 gradi e 4000 atmosfere per la polvere nera e per gli altri esplosivi meno potenti, oltre 5000° ed oltre 20.000 atm per la nitroglicerina, il tritolo, il toluolo e gli altri potenti esplosivi moderni.

Il fulminato di mercurio che, per la sua rapidità di reazione, viene impiegato come detonante e può ritenersi l'esplosivo più potente, tocca la pressione massima di circa 29.000 atmosfere.

Gli incendi nei depositi e laboratori di esplosivi, sono pericolosissimi, perchè questi prodotti si accendono con facilità, per effetto dell'urto o del calore; basta talvolta una scintilla per provocare un grave disastro; ciò deriva dal fatto che l'inizio della reazione in un punto della sostanza esplosiva, comporta, a causa della pressione

gassosa e del calore prodotto, l'immediata estensione del fenomeno a tutta la massa.

Nell'aria libera gli esplosivi bruciano generalmente senza esplosione, perchè i gas prodotti possono liberamente espandersi, mentre invece in uno spazio chiuso, in seguito ad un urto o ad un incendio, l'esplosione ha luogo con violenza e la sostanza in un attimo si distrugge.

Date le premesse, non possiamo in questo caso, come negli altri considerati, parlare di un'azione di spegnimento vera e propria dell'esplosivo, ma soltanto di un intervento di estinzione e di protezione con getti d'acqua, dei laboratori e degli edifici di deposito, con un'azione di inumidimento degli esplosivi in essi esistenti.

Tali operazioni vanno condotte con coraggio e con grande rapidità, uniformandosi ai consigli del personale competente in luogo.

Quando, malauguratamente, durante l'opera di spegnimento, dovesse prodursi qualche esplosione, è consigliabile gettarsi a terra, per offrire minor bersaglio, sia agli oggetti ed alle schegge proiettati dallo scoppio, come al violento spostamento dell'aria che si produce.

Al riguardo si osserva che i getti d'acqua possono in taluni casi mantenere una soddisfacente efficacia, anche tenendo il personale che li manovra al riparo di muri, argini di terra e di altri ostacoli naturali.

Occorre inoltre ricordare che in questi incendi, a causa dei gas velenosi che si producono, si richiede spesso l'uso di apparecchi antigas.

Concludiamo rilevando come in tali casi, più che in ogni altro in precedenza considerato, l'abilità professionale dei Capi e l'esperienza dei Vigili devono, adattandosi alle particolari necessità del momento, temperare le naturali misure di prudenza con l'opportunità di un immediato efficace intervento.

P R E V E N Z I O N E I N C E N D I

IMPORTANZA E SVILUPPO DELLA PREVENZIONE INCENDI

La prevenzione incendi deve intendersi come complesso di norme e di provvedimenti atti a diminuire la frequenza degli incendi, a contenerne l'estensione ed il danno.

Pertanto, mentre l'opera di estinzione è imposta all'uomo dalla realtà del sinistro, la prevenzione è dall'uomo deliberatamente attuata allo scopo di salvaguardare la sua vita ed i suoi averi.

Questa fondamentale distinzione che pone in rilievo la volontà cosciente e previdente che dirige la prevenzione incendi, giova a

dimostrarne non solo l'importanza ma anche l'evoluzione intellettuale e tecnica che essa comporta.

Considerando il progresso umano anche in questo campo speciale, noi rileviamo infatti che, mentre in passato l'incendio e le altre pubbliche calamità erano considerati un'ineluttabile evento, in epoca più recente i popoli hanno preso a considerare questi sinistri come l'effetto di una causa sopprimibile e, con i mezzi loro offerti dal progresso della civiltà e della tecnica, hanno attuato i provvedimenti atti, sia a diminuire queste cause come pure a contenerne le temibili conseguenze.

Oggi è possibile constatare, oltre ad una cura notevole nel potenziare le esistenti istituzioni antincendi e nel crearne di nuove, anche un costante e formidabile sviluppo nella prevenzione incendi vera e propria.

I vantaggi della prevenzione incendi appaiono evidenti quando è in gioco la sicurezza delle persone, e perciò in tali casi, sia le norme di legge ed i regolamenti di prevenzione incendi, come pure le persone cui incombe l'obbligo di farli rispettare, devono, con l'attenzione e la rigidità necessarie, assicurare l'incolumità personale dei cittadini contro l'imprudenza, l'incompetenza e la leggerezza, talvolta interessate, delle persone e degli Enti responsabili.

La prevenzione incendi, nel proteggere la pubblica e privata proprietà, deve però unire all'energia indispensabile anche un saggio criterio di comprensione e di moderazione, vincendo, soprattutto in maniera persuasiva l'ignoranza, l'imprevidenza e la convinzione assai diffusa che un buon contratto di assicurazione convenga assai più che non l'attuazione di costosi provvedimenti di sicurezza.

Giova ricordare a questo riguardo che la prevenzione contro gli incendi ed i sinistri in genere, operando nella sfera dell'interesse nazionale e sociale, si prepone, al di sopra dell'interesse privato, il vantaggio della collettività.

Concludiamo pertanto queste considerazioni osservando che la prevenzione incendi merita di essere studiata, diffusa ed attuata, perchè si deve ad essa se, nonostante i pericoli sempre più gravi e diversi che si accompagnano alla complessa vitalità dell'epoca moderna, la gravità dei normali incendi e sinistri manifesta una costante e sensibile tendenza a diminuire.

STATISTICA E PREVENZIONE

La statistica e la prevenzione degli incendi sono fra loro intimamente collegate, perchè lo studio analitico delle cause e della natura degli incendi, è ricco di ammaestramenti circa le direttive da seguire nell'opera di spegnimento e misure da attuarsi per prevenire gli incendi.

Prima dell'ultima conflagrazione mondiale era infatti norma comune presso i Corpi di raccogliere e diffondere con una pubbli-

cazione annuale i dati statistici di maggior interesse riguardanti l'attività del Corpo e segnatamente le caratteristiche dei servizi prestati.

Per facilitare questo imponente lavoro di analisi e di successiva sintesi, ciascun incendio viene analizzato riportandone i risultati con dei piccoli fori su una scheda in cartoncino flessibile, di formato e di caratteristiche speciali; il successivo riassunto periodico dei dati registrati, risulta con ciò grandemente facilitato, perchè tale operazione può aver luogo meccanicamente a mezzo di speciali macchine registratrici, che compiono automaticamente l'esame delle schede e danno il totale di ciascuna particolare ubicazione dei fori e, per conseguenza, di ciascuna particolare caratteristica degli incendi a cui le schede si riferiscono.

Il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco dispone attualmente di un servizio statistico organizzato con modernità di metodi, ed i dati relativi, raccolti in tabelle ed illustrati con dei grafici, vengono annualmente pubblicati.

Frequenza degli incendi.

Va considerata a questo riguardo la frequenza per mese, per giorno della settimana e per ora della giornata.

È palese una maggior frequenza degli incendi durante i mesi freddi, e particolarmente in Dicembre e Gennaio, a seguito dell'attivazione degli impianti di riscaldamento nelle case di abitazione e nelle officine.

Circa la frequenza degli incendi nei diversi giorni della settimana, è stata riscontrata una frequenza leggermente maggiore nei giorni di Lunedì, Martedì e Giovedì.

Con riguardo alla frequenza degli incendi nelle diverse ore della giornata le statistiche concordano nell'orario dalle 16 alle 20, corrispondente all'ultimo periodo dell'attività lavorativa nelle abitazioni, negli uffici e nell'industria, facendo con ciò supporre che la stanchezza induca a negligenze ed a pericolose disattenzioni.

Degno di rilievo è infine il rapporto fra il numero degli incendi e la popolazione, come pure fra questa ed il danno arrecato dagli incendi.

Le statistiche informano al riguardo che il numero medio di incendi all'anno per ogni mille abitanti, oscilla, per i Centri abitati più attivi ed importanti, fra 1 e 10; le città americane raggiungono al riguardo i quozienti più elevati.

Nei riguardi della frequenza degli incendi è opportuno inoltre rilevare che essa risulta nelle zone industriali assai maggiore che in quelle agricole.

Cause degli incendi.

L'analisi delle cause degli incendi deve statisticamente ritenersi di primaria importanza per le interessanti deduzioni che se ne possono ricavare ai fini della prevenzione incendi.

Ubicazione degli incendi.

Anche l'ubicazione degli incendi offre lo spunto ad interessanti deduzioni e considerazioni.

I servizi di incendio e di soccorso prestati dai Vigili del Fuoco consentono altri numerosi rilievi statistici: sulla durata dei servizi, sulla loro importanza, sull'entità e la qualità dei mezzi impiegati e sulla natura del servizio prestato.

Essi devono ritenersi tuttavia, nei riguardi della prevenzione incendi, di minore importanza rispetto a quelli già riportati.

DIRETTIVE GENERALI DELLA PREVENZIONE INCENDI

La prevenzione incendi si occupava all'inizio solamente del controllo delle lavorazioni e dei depositi più pericolosi nei riguardi di un possibile incendio, per i quali era in genere prescritto il rilascio di una speciale autorizzazione da parte dell'Autorità Comunale.

Il successivo incremento e perfezionamento di questo Servizio giunse ad allargare la competenza degli Organi interessati alla prevenzione, estendendola all'esame ed all'approvazione, in sede di progetto, di tutte le costruzioni di carattere industriale e commerciale ed in genere degli edifici pubblici e privati che, per la loro importanza o destinazione, comportano uno speciale pericolo.

In epoca più recente, presso alcune Nazioni, il campo di attività della prevenzione incendi si estese ulteriormente alle verifiche di collaudo e periodiche: degli impianti di riscaldamento; delle installazioni elettriche, specie se ad alto potenziale; degli impianti di protezione contro i fulmini; delle reti di segnalazione degli incendi, telefoniche, telegrafiche ed automatiche, e infine particolarmente, delle installazioni idriche di spegnimento, normali ed automatiche, e di tutti gli apparecchi ed attrezzi di spegnimento.

È questo l'attuale campo di attività della prevenzione incendi, riservato presso i diversi Paesi alla specifica competenza dei Corpi dei Vigili del Fuoco, statali, compartimentali, commerciali e privati.

Noi possiamo dividerlo per chiarezza in due settori nettamente distinti:

1) Approvazione in sede di progetto e successivo controllo dei nuovi edifici ed installazioni.

2) Verifiche ai laboratori ed ai depositi pericolosi come pure al funzionamento delle diverse installazioni tecniche.

In queste due direttive la prevenzione ha conseguito ovunque notevoli progressi, pur adeguandosi alle diverse esigenze locali ed al grado di previdenza e di capacità organizzativa degli Enti e delle Autorità responsabili.

NORME GENERALI DI EDILIZIA ANTINCENDI

Isolamento e separazione degli edifici.

Dalle considerazioni fatte circa il comportamento delle diverse strutture all'azione del fuoco, si deducono agevolmente le principali norme di edilizia antincendi che brevemente riassumiamo. Convieni premettere al riguardo che la prima e più importante norma di sicurezza, da consigliarsi e da richiedersi per le nuove costruzioni, è quella dell'isolamento e della separazione dei vari reparti ed edifici.

Come le normali misure di prevenzione giovano a diminuire il numero ed a combattere lo sviluppo iniziale degli incendi, possiamo asserire che l'isolamento con spazio libero o con muro tagliafuoco vale ad impedire ogni preoccupante estensione delle fiamme.

Si osserva che nella progettazione di edifici ad uso di abitazione le costruzioni contigue devono essere tra loro separate con muro pieno, dalle fondazioni fin oltre la linea del tetto, per un'altezza di 60 cm.

Lo spessore di questi muri dovrebbe essere di almeno 35 cm per murature di pietrame, 25 cm per murature di mattoni pieni e 20 per muri in calcestruzzo, intendendo compreso per i primi due tipi lo spessore dell'intonaco di calce.

Per le costruzioni industriali, gli spessori anzidetti devono essere adeguatamente maggiorati, in rapporto all'eventuale maggior estensione dei muri e alla quantità e combustibilità delle sostanze presenti; è in questi casi consigliabile l'applicazione di intonaci di cemento.

I muri rispondenti alle caratteristiche riferite, prendono il nome di *tagliafuoco*; essi non devono di regola essere attraversati da aperture di porta o di finestra.

I muri tagliafuoco non devono inoltre essere attraversati da travi in legno, in ferro o da altre strutture; l'appoggio delle strutture portanti deve essere limitato alla mezzeria del muro.

Anche le canne fumarie e di ventilazioni non sono ammesse nell'interno di questi muri, che in ogni punto devono presentare uno spessore minimo, pari alla metà delle misure soprariferite.

Nel caso di edifici di notevole estensione lineare, dovranno essere, ad intervalli di lunghezza non superiore a m 30, costruite delle separazioni a tagliafuoco del tipo descritto.

Oltre ai muri tagliafuoco propriamente detti, possono talvolta utilmente servire, specie per l'isolamento di determinate lavorazioni e depositi industriali, dei muri più sottili, ai quali viene richiesta una funzione intercettatrice per il fumo e ritardante l'estensione dell'incendio.

Accennando in particolare alle costruzioni di tipo industriale, conviene che la relativa progettazione, in rapporto al rispettivo pericolo d'incendio ed alle necessità di spazio per le diverse lavorazioni,

preveda costruzioni isolate su quattro lati, o almeno su tre, con muro tagliafuoco di separazione sul quarto lato.

Gli spazi fra i vari edifici devono essere tenuti sgombri da costruzioni minori e da materiali combustibili.

È consigliabile che i muri tagliafuoco che separano gli edifici industriali, oltre a rispondere alle caratteristiche più rigorose dianzi accennate, siano sporgenti dalla parete dell'edificio ed accessibili per il servizio di spegnimento, mediante grappe in ferro nella parte verticale e tratti gradinati al di sopra della copertura.

Gli edifici a carattere industriale devono possibilmente essere ad un solo piano; nel caso di costruzioni a più piani, può essere necessaria in alcuni casi anche la separazione a tagliafuoco orizzontale, costituita da una robusta struttura in cemento armato di separazione fra i vari piani; conviene che questi tagliafuoco sporgano all'esterno in forma di balcone, così da impedire il passaggio delle fiamme da un piano all'altro attraverso le aperture di finestra.

Anche nelle strutture a tagliafuoco orizzontali si dovranno evitare le aperture; scale e montacarichi dovranno perciò essere sistemati in vani isolati e provvisti di serramenti resistenti al fuoco in corrispondenza ai vari piani, e di aperture di sfogo del fumo nella loro parte superiore.

Data la tendenza dell'incendio a portarsi in alto, l'isolamento orizzontale è anche più importante di quello verticale.

Le misure di isolamento anzidette devono naturalmente essere adeguate, in sede di attuazione, al grado di pericolosità delle lavorazioni e dei depositi di ciascun edificio.

Norme costruttive.

Nei riguardi della sicurezza contro l'incendio le diverse costruzioni di carattere civile ed industriale, a seconda del pericolo inerente alla loro destinazione, dovrebbero essere divise in categorie, impiegando per ciascuna categoria strutture e materiali di adatta e prestabilita resistenza al fuoco.

Costruzioni di alta resistenza al fuoco.

Intelaiatura di cemento armato, con ferri ricoperti con almeno 5 cm di conglomerato cementizio; per gli eventuali pilastri in ferro o in ghisa lo spessore anzidetto deve essere aumentato a cm. 10.

Muri principali di calcestruzzo o di mattoni pieni, con uno spessore minimo rispettivo di almeno 20 e 25 cm.

Solai in cemento armato con eventuale rivestimento sottostante.

Pavimenti in cemento.

Coperture in cemento armato, con eventuali lucernari in vetro-cemento o in vetro retinato.

Scale in cemento armato, con gabbia isolata dalla base alla sommità dell'edificio e avente uno spessore della muratura perimetrale di almeno cm 40, se in mattoni, e cm 25 se in calcestruzzo; la gabbia di scala deve terminare in soprizzo oltre la copertura dell'edificio e recare nella parte superiore ampie finestre o lucernari, ad apertura automatica o comandabile dal basso, per lo sfogo delle fiamme e del fumo. Le scale non devono avere diretta comunicazione con locali sotterranei e le aperture di comunicazione con i vari piani devono essere protette con serramenti resistenti al fuoco ed a tenuta di fumo; per garantire la sicurezza delle maestranze è consigliabile l'adozione di scale a prova di fumo.

Ascensori e montacarichi in gabbia indipendente, che risponda di massima alle caratteristiche accennate per le scale, ma con spessore della muratura convenientemente ridotto.

Sia per le scale che per gli accessori e montacarichi, possono ammettersi nello spessore dei muri di divisione con i locali interni, delle limitate superfici di vetro-cemento, a condizione che la robustezza di tali strutture sia adeguata a quella delle murature rispettive.

Costruzioni di media resistenza al fuoco.

Muri principali in calcestruzzo o in muratura di mattoni e di pietrame di conveniente spessore; la muratura deve essere protetta con intonaco.

*Pilastr*i in calcestruzzo o muratura; potranno ammettersi anche pilastri metallici o in legno, purchè siano rivestiti con uno strato di cemento avente lo spessore di circa 5 cm.

Solai in cemento armato e mattoni forati, oppure in laterizio armato o in putrelle di ferro e volterrane; in questo ultimo caso le putrelle dovranno venire protette con copriferro in laterizio.

Per le strutture e nervature in cemento armato, è richiesta una protezione del ferro con 2 ÷ 3 cm di conglomerato cementizio.

Pavimenti in cemento o in calce e cemento; possono ammettersi anche pavimenti in cotto o in legno direttamente applicato su un letto di malta.

Coperture in laterizio armato, oppure in legno o in ferro con sottostante rivestimento incombustibile di conveniente spessore.

Scale incombustibili e gabbie di scala in muratura, con porte resistenti al fuoco o in legno forte, in corrispondenza ad ogni piano. I gradini di marmo e di pietra applicati devono essere sostenuti e protetti da una struttura resistente al fuoco.

Ascensori e Montacarichi entro un vano di materiale incombustibile e di conveniente spessore.

Oltre alle precauzioni anzidette circa l'uso di materiali e di strutture idonee, ed oltre a quelle particolari per l'illuminazione, il

riscaldamento e l'accreazione dei locali cui si farà cenno in seguito, altri provvedimenti dovranno caso per caso adottarsi per la separazione interna dei locali stessi e per una razionale ubicazione delle uscite normali e di sicurezza.

NORME SPECIALI PER GLI EDIFICI AD USO DI ABITAZIONE

Gli edifici ad uso di abitazione, data la loro speciale destinazione, non sono in genere soggetti al pericolo di gravi incendi; è tuttavia consigliabile anche per essi l'osservanza di alcune prescrizioni generali di edilizia antincendi.

In particolare dovrà per quanto possibile evitarsi nella loro costruzione l'uso di strutture non resistenti al fuoco e specialmente del legno.

Potranno ammettersi i pavimenti di legno ed inoltre l'uso di esso nelle strutture portanti, a condizione che esso sia in questo caso convenientemente rivestito con intonaci resistenti al fuoco; le coperture di legno possono tollerarsi quando siano coperte con laterizi o con ardesie.

Anche i pavimenti di legno dei sottotetti praticabili, devono essere coperti con uno strato di materiale incombustibile; per i locali di abitazione eventualmente ricavati nel sottotetto, l'accennato rivestimento deve essere esteso anche alle pareti ed al soffitto.

Per quanto concerne le scale, dovranno evitarsi sia le scale in legno, come quelle in lastre di pietra e di marmo non appoggiate ad una sottostante struttura di sostegno, poichè questi materiali oltre a non essere resistenti al fuoco, presentano, a causa della loro fragilità, anche il pericolo di rotture e di crolli.

Dovrà inoltre essere attuato in modo rigoroso l'isolamento dei locali ad uso di abitazione e particolarmente delle gabbie di scala e dei relativi accessi, dei vani destinati alla lavorazione, al deposito ed alla vendita di sostanze combustibili ed infiammabili.

Per gli edifici di rilevante altezza, in considerazione particolarmente del maggior tempo e delle difficoltà che gli occupanti possono incontrare per porsi in salvo nel caso di incendio o di esplosione, come pure degli ostacoli che si frappongono ad un efficace e tempestivo intervento di estinzione e di soccorso, è consigliabile l'adozione di misure più severe.

Edifici di altezza inferiore a m 24.

I muri portanti devono presentare un'adeguata robustezza; il carico deve essere inferiore di $1/6$ di quello di rottura relativo ai materiali che li compongono.

I fabbricati contigui devono essere separati da muri tagliafuoco aventi uno spessore di almeno cm 25 e sopraelevantisi oltre la copertura del tetto di cm 60.

Le strutture metalliche portanti devono essere rivestite con un intonaco coibente e resistente al fuoco, avente lo spessore di almeno tre centimetri.

Le scale e le relative gabbie di scala ed accessi devono essere costruite con materiali resistenti al fuoco; i gradini di marmo devono essere sostenuti da una conveniente armatura.

È inoltre richiesta una scala ogni 300 mq di superficie coperta, con una tolleranza in più di 50 mq per la prima scala e di 150 mq complessivamente quando l'edificio risulti già provvisto di due scale. Per le scale che servono fabbricati ad uso di ufficio e di laboratorio è inoltre richiesta una larghezza minima di m 1,20.

I locali di riunione e di laboratorio che contengono più di 40 persone devono avere almeno due uscite opportunamente distanziate.

Anche le gabbie degli ascensori, separate dal vano scala, devono essere costruite con muri e porte resistenti al fuoco.

Per gli edifici che superano i 18 m di altezza, i sottotetti devono avere pavimento di cemento, di cotto od analoghi e, quando vengano adibiti ad uso di abitazione, devono essere costruiti interamente con materiali incombustibili o quanto meno essere rivestiti con materiali resistenti al fuoco.

Ogni alloggio deve essere provvisto di almeno un condotto per il fumo indipendente e costruito a regola d'arte con materiali incombustibili; nei muri adiacenti ai fienili è vietata la costruzione di canne da camino.

Edifici di altezza superiore a m 24 e a m 30.

Per questi edifici si hanno norme più rigorose.

Le scale non devono avere comunicazione diretta con locali sotterranei; l'accesso a questi locali deve aver luogo da uno spazio aperto.

Nella parte superiore delle gabbie di scala deve ricavarsi una superficie di aereazione pari ad almeno un quinto della superficie in pianta della gabbia di scala, e provvista di un serramento con copertura comandabile meccanicamente dal piano terreno.

I pianerottoli ed i gradini delle rampe di scala devono avere strutture portanti in cemento armato. Le scale devono essere racchiuse entro muri perimetrali assai robusti con uno spessore di cm 38 per la muratura e cm 20 per il cemento armato.

Ciascun alloggio deve avere almeno una finestra o un balcone prospiciente sulla via oppure sul cortile se questo è accessibile agli autoveicoli; in tal caso l'apertura di accesso al cortile deve avere le dimensioni minime di m 2,80 ÷ 3 in larghezza, e m 3,20 in altezza, per permettere il passaggio delle scale aeree e degli altri carri di soccorso.

È infine prescritta un'installazione idraulica anticendi, con una bocca da incendio da mm 45 a ogni due piani dell'edificio, fatta eccezione per i primi tre piani.

Ciascuna di queste prese, sistemata in un'apposita cassetta, deve essere corredata con almeno ml 15 di tubo e con una lancia; la conduttura montante di tali prese deve inoltre potersi, in caso di bisogno, alimentare con un'autopompa, mediante il dispositivo di collegamento recante un raccordo femmina da 70 mm.

Per gli edifici di altezza superiore a ml 30 una clausola aggiuntiva prescrive che l'installazione idraulica venga derivata da una pompa di idonea potenza e che le scale e gli ascensori siano del tipo a prova di fumo, e cioè provviste, in corrispondenza ai diversi piani, di porte con chiusura automatica, robuste ed a tenuta di fumo, che diano accesso ad un passaggio aperto verso l'esterno.

INSTALLAZIONI ED APPARECCHIATURE ELETTRICHE

Le installazioni elettriche devono essere eseguite con cura perchè, molti incendi sono appunto causati dall'elettricità.

Di massima dovranno osservarsi, oltre alle prescrizioni di legge, anche le norme tecniche compilate dal Comitato Elettrotecnico Italiano (C.E.I.) e quelle previste dal concordato fra le Compagnie di Assicurazione.

Rileviamo alcune fra le prescrizioni più importanti per le installazioni ad alta tensione (superiore a 600 volte per la corrente continua e a 300 per la corrente alternata) ed a bassa tensione (inferiore ai limiti citati).

Alta tensione.

Le condutture relative devono essere montate su isolatori a campana, di tipo e dimensione conveniente, e tenute distanti fra loro e dai conduttori a bassa tensione di almeno 30 cm; esse dovranno venire convenientemente isolate per evitarne soprattutto i contatti con i fili a bassa tensione.

Il loro passaggio non deve ammettersi negli ambienti dove esistono sostanze facilmente combustibili, infiammabili od esplosive, e nemmeno al di sopra di locali o di spazi aperti dove si lavorano o si compiono normali operazioni di trasporto di sostanze infiammabili ed esplosive.

Bassa tensione.

Le installazioni di una certa importanza (con consumo superiore a 600 watt) devono essere provviste, all'ingresso nell'edificio o nello stabilimento, di un interruttore multipolare e di una valvola per ogni conduttore, in modo da poter togliere con facilità e completamente l'energia dall'intera rete.

Le condutture, gli apparecchi e i quadri devono venire installati in posizione facilmente ispezionabile e discosta da materiali combustibili.

I conduttori multipli non devono ammettersi quando la tensione superi i 300 volt e neanche per installazioni su pareti combustibili e in locali umidi, pericolosi e pericolosissimi.

La sezione del conduttore deve inoltre essere proporzionale al carico rispettivo, e cioè alla quantità di elettricità trasportata, altrimenti il conduttore si riscalda e l'isolamento si deteriora, con conseguente pericolo di corto circuito.

Per evitare il corto circuito, occorre dotare gli impianti elettrici di valvole numerose e proporzionate al carico dei conduttori, in modo da evitare, con la fusione delle valvole stesse, sovraccarichi e dispersioni di energia.

Convien pertanto verificare, nell'ispezione degli impianti, che i fili di piombo delle valvole non abbiano dimensione eccessiva, o, peggio ancora, che non vengano sostituiti con fili di rame per impedire, secondo un malvezzo assai diffuso, la loro frequente fusione; la sostituzione anzidetta, non permettendo la fusione del filo, equivale in effetto alla soppressione della valvola.

Le resistenze elettriche devono essere convenientemente protette per evitare il contatto di sostanze infiammabili e combustibili con le spire della resistenza, che talvolta possono venir riscaldate fino al color rosso.

Anche gli interruttori a coltello, a causa dello scintillio che si produce durante il loro funzionamento, devono essere coperti con adatte custodie di ebanite o di altra sostanza isolante.

Le macchine di generazione e di trasformazione dell'energia elettrica devono essere convenientemente protette ed isolate, secondo norme precauzionali proporzionate alla pericolosità delle lavorazioni e dei depositi in luogo.

Nei locali che comportano uno speciale pericolo d'incendio devono inoltre osservarsi le seguenti prescrizioni speciali fissate da un concordato fra le Compagnie di Assicurazione.

Locali mediamente pericolosi (destinati a deposito di sostanze facilmente e rapidamente combustibili: alcole, celluloidi, seta artificiale, cotone, carta sciolta e simili).

In questi locali è vietata l'installazione di generatori di corrente, trasformatori ed apparecchi elettrici di riscaldamento, come pure la posa di conduttori non isolati e di conduttori multipli.

Locali pericolosi (dove possono diffondersi nell'aria polveri o fibre facilmente infiammabili con conseguente pericolo di esplosioni).

In aggiunta alle prescrizioni per i locali mediamente pericolosi, in questi non sono ammessi motori ed apparecchi capaci di produrre

scintille (interruttori, valvole ecc.) a meno che non siano di tipo completamente chiuso.

Le lampade ad arco e ad incandescenza dovranno essere protette con globo completamente chiuso.

Locali pericolosissimi (*dove può aver luogo lo sviluppo di gas infiammabili*). In questi locali, in aggiunta alle norme precedenti, devono osservarsi anche le seguenti prescrizioni speciali.

L'illuminazione elettrica deve aver luogo possibilmente dall'esterno, attraverso lastre di cristallo ben sigillate.

Ove si rendesse necessaria un'istallazione elettrica interna, gli interruttori e le valvole, di tipo stagno e multipolare, dovranno comunque essere installati all'esterno dei locali.

Le lampade interne dovranno essere del tipo ad incandescenza e interamente protette unitamente al portalampade, con globi o lanterne, robuste ed ermetiche.

I conduttori dovranno giungere alle lampade per la via più breve ed essere racchiusi, fino all'interno del globo della lampada, con un tubo di materia isolante, dura e chimicamente innattaccabile dalle sostanze volatili.

IMPIANTI DI RISCALDAMENTO

Norme per le installazioni nei locali ad uso di abitazione e per uffici.

Le canne fumarie devono essere costruite con materiali incombustibili, ed inoltre presentarsi all'interno diritte, lisce e senza spigoli vivi, per evitare il deposito della fuliggine; dovrà inoltre osservarsi che le strutture in legno siano separate dalla superficie interna della canna fumaria con uno strato incombustibile di almeno 15 cm.

Ogni apparecchio di riscaldamento deve avere una propria canna fumaria indipendente.

Le stufe a legna ed a carbone devono essere installate ad una distanza di almeno 50 cm da pareti in legno, tappezzerie e materiali combustibili.

Nei tratti in cui i tubi di stufa attraversano strutture combustibili, queste devono essere protette con una controcanna incombustibile e leggermente staccata dal tubo.

Il pavimento, nel tratto sottostante e circostante alle stufe ed ai fornelli, deve essere incombustibile o protetto con lastra metallica.

Il rifornimento d'acqua negli impianti a termosifone deve essere automatico e nessun rubinetto può essere interposto fra il vaso di espansione e la caldaia.

Negli impianti centrali la caldaia deve installarsi in un locale opportunamente ubicato e ben isolato, avendo cura di sistemare il deposito del combustibile in un altro locale separato; le aperture

di accesso ad entrambi i locali anzidetti devono essere provviste di porte resistenti al fuoco, apribili verso l'esterno ed a chiusura automatica.

Negli impianti a combustibile liquido il locale dove è situato il deposito del combustibile deve avere le soglie di porta sopraelevate di tanto che basti a realizzare all'interno una capienza almeno eguale a quella del serbatoio.

Le caldaie per riscaldamento, funzionanti a nafta, devono essere provviste di un dispositivo automatico che precluda la uscita della nafta nel focolare quando venga a spegnersi la fiamma; l'efflusso della nafta deve inoltre potersi facilmente chiudere anche a mano.

Norme per gli opifici ed i depositi commerciali.

Gli impianti di riscaldamento negli opifici ad uso di industria e di commercio rappresentano un costante pericolo di incendio e di esplosione.

Nei riguardi dell'incendio si ricorda che l'aumento di temperatura dovuto agli apparecchi di riscaldamento è da ritenersi particolarmente pericoloso per le sostanze liquide e solide a basso punto di infiammabilità; anche determinati prodotti chimici, specialmente quando si trovino frammisti ad impurità, possono andar soggetti, a causa di un rialzo della temperatura ambiente, ad autocombustioni ed a deflagrazioni.

Un pericolo d'incendio anche maggiore è rappresentato dalle scintille e dal contatto diretto con l'aria dell'ambiente di punti di ignizione o di sostanze incandescenti; in tali casi le cautele da adottarsi dovranno anche prevenire la formazione di eventuali miscele esplosive.

In rapporto ai pericoli accennati gli impianti di riscaldamento possono, nei riguardi della sicurezza, classificarsi nell'ordine seguente: a termosifone, a circolazione di vapore, elettrici con resistenza protetta, ad aria calda, elettrici con resistenza scoperta, a gas, con stufe di terracotta o di muratura, con stufe metalliche, con fornelli e bracieri.

Circa l'istallazione e l'uso di questi apparecchi, aggiungiamo alcune altre norme precauzionali a quelle riferite nel paragrafo precedente.

Le stufe ed i fornelli funzionanti in vicinanza a sostanze facilmente combustibili devono essere protette con ripari fissi di materiale incombustibile, situati a conveniente distanza dalla stufa.

I tubi dell'acqua calda e del vapore passanti nell'immediata vicinanza di sostanze facilmente combustibili od infiammabili dovranno essere convenientemente protetti con fasciature isolanti.

Negli impianti ad aria calda le bocche di uscita dell'aria devono essere protette con fitta rete metallica ed i materiali combustibili vanno tenuti discosti dalle bocche stesse.

Per il riscaldamento di locali pericolosi e pericolosissimi, a causa delle polveri o dei gas diffusi nell'aria, dovranno ammettersi unicamente gli impianti a termosifone od a vapore.

I liquidi infiammabili potranno scaldarsi unicamente con tubazioni di vapore, oppure con acqua calda.

Nel riscaldamento di sostanze di facile spumeggiamento dovranno attuarsi accorgimenti atti ad impedire che il liquido giunga a contatto con il focolare.

I recipienti nei quali si riscaldino a fuoco diretto sostanze liquide facilmente combustibili, devono essere dotati di un coperchio facilmente abbassabile in caso di incendio; in alcuni casi potrà anche predisporre lo scarico di tutto il liquido in una apposita vasca di raccolta.

IMPIANTI DI AEREAZIONE

L'aereazione dei locali, generalmente richiesta da motivi d'ordine igienico, riveste una particolare importanza anche nei riguardi della prevenzione contro i pericoli d'incendio e di scoppio, perchè serve ad evitare la formazione di miscele esplosive di polveri e di gas nell'aria.

Questo pericolo, che venne già posto in rilievo nei riguardi dello spegnimento degli incendi, va tenuto presente, come si disse, per quei locali dove le lavorazioni od i depositi esistenti possano comportare la diffusione nell'aria di sostanze combustibili, allo stato di polveri, di vapori o di gas.

È in tali casi necessario assicurare un ricambio d'aria adeguato al grado di pericolosità delle sostanze ed alla rapidità della loro diffusione nell'aria.

Prescindendo dalle speciali installazioni studiate per asportare, con aspiratori, le polveri ed i gas dalle macchine stesse che li producono, consideriamo brevemente i sistemi usati per il ricambio dell'aria, che possiamo suddividere in due gruppi, a seconda che l'aereazione venga ottenuta meccanicamente oppure utilizzando i naturali movimenti dell'aria.

Aereazione meccanica.

Questo sistema di aereazione consiste essenzialmente in alcune bocche di presa installate in corrispondenza al pavimento ed al soffitto dei locali, cui segue un tratto di tubazione più o meno lungo che porta all'esterno; all'inizio del tubo o durante il suo percorso, vengono installati degli aspiratori o dei compressori che, rispettivamente, a seconda del senso di rotazione dell'elica, asportano oppure immettono l'aria nel locale da aereare.

Vengono talora progettati anche impianti più complessi che comportano una rete di tubazioni servite da un unico potente aspi-

ratore, e dotate di numerose aperture per l'aspirazione dell'aria, disposte nei diversi locali.

Le bocche di presa per l'aspirazione dell'aria devono naturalmente essere distribuite e dimensionate in rapporto alla ampiezza dei locali ed al pericolo di ciascuno di essi; generalmente esse vengono protette con una fitta rete metallica; per i locali pericolosi e pericolosissimi devono inoltre usarsi, dei motori elettrici antideflagranti.

L'aereazione meccanica non è, in linea di massima, consigliabile, perchè il funzionamento è legato alla volontà dell'uomo ed alle condizioni dell'impianto, per cui una dimenticanza od un guasto possono avere gravi conseguenze.

Generalmente essa viene prescritta nei locali ove non è possibile assicurare un'adeguata aereazione naturale o dove questa viene completamente a mancare.

Aereazione naturale.

Questo sistema di aereazione costituisce il modo più semplice e più sicuro per assicurare agli ambienti un continuo ricambio di aria. L'aereazione naturale viene normalmente ottenuta con porte e finestre, nonchè con apposite aperture di aereazione, dette aereatori, e con canne di ventilazione.

Al pari dell'aereazione meccanica, anche quella naturale deve essere logicamente proporzionata alla quantità ed alla natura dei gas o delle polveri che, in condizioni normali o in caso d'incendio, possono prodursi in un dato tempo ed entrare in miscela con l'aria.

Volendo rapportare l'aereazione alle dimensioni dei locali, bisognerebbe, di massima, aumentarla in proporzione alla superficie del pavimento, perchè è specialmente in rapporto ad essa che cresce la possibilità di sviluppo e di diffusione nell'aria delle sostanze pericolose, e diminuirla in rapporto all'altezza del locale, perchè col crescere di questa le sostanze pericolose possono più agevolmente diffondersi nell'aria, con una conseguente minor concentrazione ed un minor pericolo.

Convien pertanto stabilire per ciascuna speciale destinazione pericolosa dei locali un rapporto fra la superficie del pavimento del locale stesso e la superficie complessiva delle porte, delle finestre e dei lucernari apribili, nonchè degli aereatori e delle canne di ventilazione, dando un peso maggiore, per evidenti motivi, alla superficie delle aperture non provviste di serramento e quindi non suscettibili di chiusura.

Praticamente, con criterio discutibile, il rapporto viene istituito in relazione alla superficie complessiva delle pareti, pavimento e soffitto dei locali, e inoltre le superfici aereanti senza serramento, vengono considerate alla medesima stregua delle altre.

Seguendo questo criterio, generalmente adottato dai regolamenti in vigore, prevediamo due gradi di aereazione, indicando per ciascuno di essi il relativo campo di applicazione.

1) *Aereazione normale*, con superficie complessiva di porte, finestre e lucernari apribili, aereatori e canne di ventilazione, pari ad almeno $1/30$ della superficie complessiva delle pareti, pavimento e soffitto del locale a cui il calcolo si riferisce.

Questa aereazione è consigliabile per i depositi e per le lavorazioni dove è prevedibile uno sviluppo moderato di gas e di polveri combustibili.

Si citano ad esempio: le officine per la riparazione di autoveicoli; i negozi per la vendita al pubblico di liquidi infiammabili: benzina, petrolio, alcool, acquaragia, profumi, vernici, insetticidi, ecc.; i locali di ripassatura delle pellicole cinematografiche; i laboratori di verniciatura con esclusivo impiego di vernici grasse; le officine meccaniche dove viene utilizzata la saldatura autogena; la maggior parte dei locali di lavorazione degli stabilimenti di filatura e di tessitura delle diverse fibre tessili; laboratori di falegnameria, carpenteria e di taglio dei legnami.

2) *Aereazione intensa*, con un rapporto delle superfici già considerate pari ad $1/15$, e cioè con una superficie aereante doppia di quella richiesta per l'aereazione normale.

Questa aereazione è consigliabile per i depositi e per le lavorazioni che possono comportare un notevole sviluppo di gas e di polveri pericolose.

Si citano ad esempio: le autorimesse; i locali dove hanno luogo travasi e pericolose manipolazioni di liquidi infiammabili e specialmente lavorazioni a caldo; i locali per l'applicazione a spruzzo delle vernici alla nitrocellulosa; i laboratori dove avviene l'evaporazione o il ricupero di solventi infiammabili; i depositi di pellicole cinematografiche; i locali dove ha luogo la produzione dell'acetilene; i laboratori dove si produce un abbondante sviluppo di polveri di magnesio, alluminio e leghe leggere; le industrie tessili, limitatamente alla prima lavorazione delle fibre ed agli ambienti con forte produzione di pulviscolo; le riserie, i molini e le industrie alimentari limitatamente alle lavorazioni che comportano una notevole diffusione di finissime particelle combustibili.

Per qualcuna delle lavorazioni accennate il pericolo può essere talora sensibilmente diminuito, con l'aereazione meccanica o con la diretta applicazione alle macchine di condotti per l'aspirazione delle sostanze pericolose verso apposite camere di raccolta.

Le aperture di aspirazione richieste dovranno essere opportunamente distribuite nelle diverse parti dei locali di deposito e di lavorazione, adottando preferibilmente la distribuzione su pareti opposte e curando che una parte di esse sia disposta nella parte alta dei locali, per impedire ristagni d'aria inquinata e per favorire la naturale tendenza ascensionale dell'aria calda.

Allo scopo di assicurare un minimo di ventilazione anche durante la stagione fredda, è inoltre opportuno che almeno un decimo

della superficie di aereazione richiesta, sia costituito da aereatori o da aperture non chiudibili.

Si rileva infine la notevole efficacia aereante delle canne o camini di ventilazione e delle cappe a fumo, disposti nella parte superiore degli ambienti.

ISTALLAZIONI TECNICHE ANTINCENDI

Ai fini della protezione antincendi degli edifici civili ed industriali, in aggiunta alle norme di edilizia considerate ed a quelle speciali di esercizio, meritano di essere rilevate, per la loro importanza e diffusione, anche le diverse installazioni tecniche create per la segnalazione e per lo spegnimento degli incendi, nonchè per altri scopi analoghi.

Dette installazioni, oltre a funzionare col concorso dell'uomo, possono anche in taluni impianti, opportunamente studiati a questo scopo, agire automaticamente, per effetto del calore sviluppato dall'incendio.

Negli impianti di segnalazione e di spegnimento degli incendi distingueremo pertanto i sistemi a comando da quelli a funzionamento automatico.

IMPIANTI PER LA SEGNALEZIONE DEGLI INCENDI

Installazioni telefoniche.

Il telefono rappresenta il sistema più pratico e sicuro di segnalazione degli incendi.

Sorvolando sulle caratteristiche tecniche e di funzionamento degli impianti telefonici, ci limitiamo ad osservare che le segnalazioni d'incendio per telefono hanno luogo normalmente attraverso alle reti telefoniche urbane ed interurbane, passando cioè attraverso alle centrali grandi e piccole di selezione e di smistamento.

L'adozione dei collegamenti telefonici è in special modo richiesta nei teatri e nei luoghi di pubblico spettacolo e di riunione, negli edifici pubblici, nella maggior parte dei laboratori e depositi commerciali, e infine ogniqualevolta si ravvisino particolari circostanze di pericolo, in modo da consentire a chiunque l'immediata possibilità di richiedere l'intervento dei Vigili del Fuoco.

Per facilitare la ricerca del numero e la chiamata, è conveniente che i numeri telefonici del Servizio Antincendi, siano brevi, mnemonici e possibilmente unificati: è inoltre consigliabile che essi siano indicati su ciascun apparecchio e posti in particolare evidenza nelle rubriche telefoniche.

Oltre alle installazioni telefoniche normali descritte, per assicurare in caso di pericolo l'immediato intervento delle squadre di spegnimento, alcuni teatri, stabilimenti ed edifici importanti, si giovarono talvolta di linee telefoniche direttamente collegate alle Caserme dei Vigili del Fuoco.

Questo sistema, assai diffuso in alcune Nazioni straniere e particolarmente in Australia, è alquanto costoso, ma, considerati i suoi vantaggi, esso è in taluni casi da ritenersi consigliabile.

Avvisatori d'incendio.

Gli avvisatori d'incendio cominciarono a diffondersi sul principio del secolo ed in breve ebbero una vasta diffusione.

Il motivo del favore da essi incontrato deve ricercarsi nell'aumento dei pericoli d'incendio. In seguito con lo sviluppo del telefono, l'importanza degli avvisatori pubblici di incendio andò progressivamente diminuendo.

Gli avvisatori erano, riuniti in gruppi di circa 10-15 unità, disposte in serie su un circuito telegrafico, formato da un unico conduttore e costantemente percorso da una debole corrente elettrica di circa 24 Volt. Premendo il bottone dell'avvisatore, un dispositivo interno, funzionante a molla, entrava in azione e produce, in modo analogo ad una tastiera telegrafica, una serie di punti, i quali, venendo registrati presso la caserma dei Vigili del Fuoco permettevano di individuare l'avvisatore da cui è partita la segnalazione.

A questo scopo ogni circuito era provvisto di un ricevitore telegrafico a ciascuno dei suoi estremi, in modo da consentire, a scopo di controllo, una duplice ricezione della chiamata, come pure la possibilità di ricevere la chiamata stessa anche quando il circuito esterno fosse interrotto in un punto qualsiasi.

Ogni installazione era inoltre provvista di un registratore cronologico delle chiamate.

Avvisatori privati.

Gli impianti di segnalazione degli incendi mediante avvisatori, erano largamente diffusi anche all'interno degli edifici pubblici importanti e dei grandi opifici e depositi commerciali.

Il sistema usato non differiva sostanzialmente da quello descritto; gli avvisatori d'incendio erano, anche in queste installazioni, distribuiti lungo i circuiti che si diramavano nelle diverse parti dell'edificio o dello stabilimento.

Gli avvisatori privati erano generalmente più piccoli degli avvisatori pubblici, perchè generalmente non comprendevano l'installazione telefonica e quella per la prova dell'apparecchio.

Gli estremi dei diversi circuiti facevano capo all'apparecchiatura centrale di ricevimento, che raccoglieva segnali d'allarme e richiamava, con segnali ottici ed acustici, l'attenzione del personale di guardia; mediante l'accensione di piccole luci, essa indicava inoltre l'avvisatore da cui era partita la segnalazione.

Le installazioni interne del tipo accennato venivano talvolta collegate ad una linea telegrafica diretta, che trasmetteva automaticamente la segnalazione di incendio anche alla più vicina Caserma dei Vigili del Fuoco.

SEGNALAZIONE AUTOMATICA DEGLI INCENDI

La segnalazione automatica degli incendi, ha assunto in epoca recente un incremento notevolissimo.

Sostanzialmente, essa non differisce dal sistema già descritto che nell'apparecchio di segnalazione, il quale, anzichè venir comandato con un pulsante o in altro modo, entra automaticamente in funzione, in caso d'incendio. Codesti avvisatori automatici sono degli apparecchi sensibili alle elevazioni di temperatura che si manifestano, specialmente nella parte alta dei locali, allorquando in essi si sviluppa un incendio.

L'avvisatore automatico aprendo un circuito elettrico, oppure chiudendolo, in modo analogo ad un comune pulsante da campanello, trasmette a sua volta, al pari degli avvisatori normali, il segnale d'incendio alla centrale di ricezione, dove, mediante i soliti segnali ottici ed acustici, può aversi contemporaneamente anche la indicazione dell'avvisatore che è entrato in funzione.

Il sistema non presenta nel suo insieme particolari difficoltà tecniche. Oggetto di numerosi studi e di prove sperimentali è stata invece la ricerca di un avvisatore di sicuro funzionamento, sensibile sia alle elevazioni brusche di temperatura, come ad una temperatura massima precedentemente fissata e raggiunta con lenta e progressiva gradualità, in modo da assicurare in ogni caso e prontamente la segnalazione dell'incendio.

I diversi tipi di avvisatori brevettati, che ammontano a parecchie decine, si possono raggruppare in una ventina di sistemi diversi, di cui elenchiamo brevemente i più noti e diffusi.

1) Avvisatori funzionanti per fusione di una sostanza organica.

2) Avvisatori funzionanti per fusione di una lega metallica.

3) Avvisatori funzionanti per evaporazione di un liquido.

4) Avvisatori funzionanti per la dilatazione di un corpo solido o di un filo metallico.

Il suo funzionamento, molto semplice, si basa sul fatto che una spirale metallica esposta al calore tende ad allungarsi e ad aprirsi. Gli estremi interni liberi delle due spirali dell'avvisatore, tenderanno pertanto, in caso di incendio, a sollevarsi e, raggiunta una determinata temperatura, stabiliranno un contatto colla vite disposta superiormente al centro, chiudendo un circuito elettrico e trasmettendo l'allarme.

Oltre a questa segnalazione che viene detta *a massima*, l'avvisatore entra in funzione anche quando gli estremi liberi delle due spirali si toccano fra loro, in dipendenza di una maggiore dilatazione di una delle spirali.

Questo secondo sistema di segnalazione vien detto *differenziale*, e torna nella pratica assai utile, perchè permette una notevole sensibilità dell'avvisatore, oltrechè alle fiammate improvvisi e di breve durata, anche agli incendi di lento sviluppo.

5) Avvisatori funzionanti per la dilatazione di una sostanza liquida.

6) Avvisatori funzionanti per la dilatazione di un gas, che agisce, sia spingendo un liquido conduttore il quale stabilisce o interrompe un contatto elettrico, sia per azione diretta su una capsula, in modo analogo a quanto avviene nei comuni manometri.

7) Avvisatori funzionanti per la differenza di dilatazione fra un liquido ed un metallo.

8) Avvisatori funzionanti in seguito ad un aumento nella resistenza elettrica di un conduttore per effetto del calore.

9) Avvisatori funzionanti a coppie termoelettriche compensate.

10) Avvisatori piroelettrici, basati sulla proprietà della tormalina e di altri minerali, di produrre elettricità in seguito ad un rapido riscaldamento.

11) Avvisatori funzionanti con cellula fotoelettrica, sensibile alla luce e al fumo, come pure ai raggi infrarossi, che vengono abbondantemente irradiati dalle sostanze molto riscaldate.

12) Avvisatori funzionanti per effetto delle variazioni di lunghezza d'onda prodotte dal calore sulle onde hertziane.

Gli avvisatori automatici, data la tendenza delle fiamme e dei gas caldi a portarsi in alto, vengono installati vicino al soffitto dei locali da proteggere, avendo cura di disporli al di sopra delle sostanze combustibili e delle lavorazioni pericolose ed inoltre badando che non vengano schermati da strutture edilizie, da tubazioni e da altri ostacoli.

Anche le reti degli avvisatori automatici d'incendio possono essere collegate alle caserme dei Vigili del Fuoco.

INSTALLAZIONI PER LO SPEGNIMENTO DEGLI INCENDI

Installazioni idriche.

Il sistema di protezione più usato per la difesa contro l'incendio degli edifici civili ed industriali è costituito dalle installazioni idriche sotto pressione, dalle quali viene prelevata, con apposite prese, l'acqua necessaria per lo spegnimento degli incendi.

Nelle installazioni private l'acqua e la pressione necessarie, sono generalmente ottenute, sia con allacciamento ad un acquedotto pubblico, come pure mediante un'installazione interna di sollevamento, con una o diverse pompe di adatte caratteristiche e con un serbatoio sopraelevato, che vale ad assicurare all'impianto un'adeguata riserva d'acqua ed una pressione costante.

Le pompe per installazioni antincendi sono generalmente azionate con motore elettrico; per evitare tuttavia che la corrente elettrica, anche in dipendenza dell'incendio, venga a mancare, è conveniente predisporre, quando ciò è possibile, il collegamento del gruppo motore pompa ad una seconda sorgente di energia elettrica, oppure far ricorso, per i casi di maggior importanza, all'installazione di un gruppo di riserva azionato con motore a scoppio. Nelle località ove esiste un acquedotto pubblico è però sempre consigliabile un'allacciamento di riserva dell'installazione interna all'acquedotto stesso.

Nelle installazioni di potenza ridotta, la riserva di acqua e la pressione necessarie per assicurare il funzionamento dell'impianto, possono essere garantite in modo sufficiente mediante l'allacciamento delle tubazioni prementi ad un serbatoio metallico chiuso e parzialmente riempito con aria in pressione, la quale serve ad assicurare la stabilità della pressione di deflusso; tali serbatoi prendono il nome di *autoclavi*.

La rete di distribuzione deve essere calcolata razionalmente, in rapporto al numero ed al diametro delle prese d'acqua allacciate, in modo da contenere l'entità delle perdite di carico dovute al passaggio dell'acqua e da garantire conseguentemente una pressione sufficiente all'orificio delle lance.

Occorre aver presente a questo riguardo che, per una soddisfacente utilizzazione di un getto d'acqua da 45 mm, con orificio da mm 10 ÷ 12, si richiede una pressione alla lancia di almeno 1 ÷ 2 atmosfere.

Per assicurare alla rete una portata soddisfacente è consigliabile la cosiddetta *distribuzione ad anello*, che permette di alimentare tutte le prese d'acqua da due diverse direzioni. Riesce in tal modo assai più facile la contemporanea alimentazione anche di diverse prese d'acqua vicine, come è richiesto per le installazioni bene eseguite.

Nei riguardi delle prese d'acqua si rileva innanzitutto il grande vantaggio conseguito con la loro unificazione nei due diametri da

45 e da 70 millimetri con raccordo a vite; ciò ha eliminato la varietà dei raccordi in uso che rendeva talvolta impossibile o tardivo l'impiego dell'istallazione.

Per le normali istallazioni private la presa da mm 45 è da ritenersi di massima sufficiente al bisogno; essa, con una pressione di 3 atm e con orificio da 12 mm, può assicurare un'erogazione rispettiva di acqua di circa 160 lt/1'.

Il tubo di canape di corredo delle bocche da incendio deve avere di regola una lunghezza di 15÷20 m; quando fosse richiesta una maggiore lunghezza, il tubo dovrebbe esser diviso in due tratti: uno dei quali da tenersi attaccato alla presa e l'altro da custodirsi come riserva nell'apposita cassetta.

Non sarà mai a questo riguardo sufficientemente raccomandato di tenere il tubo sempre collegato alla presa e la lancia al tubo, in modo da consentire, in caso di incendio, l'uso immediato della istallazione, anche da parte di personale non addestrato.

Queste prese d'acqua, vanno usate esclusivamente dal personale degli Enti e delle Ditte interessate, allo scopo di soffocare un incendio al suo inizio. Ogni causa di ritardo deve perciò essere evitata con cura.

Il corredo delle bocche da incendio deve essere custodito in apposite cassette a muro sotto vetro, avendo cura che esse siano ben aereate e che il rubinetto della presa non abbia perdite, perchè l'umidità riesce dannosa alla conservazione della canapa.

La loro ubicazione deve essere tale da permettere l'azione di un getto d'acqua in ogni punto della zona protetta, e di due getti contemporanei nei reparti più pericolosi.

Le bocche da incendio devono essere di regola istallate in corrispondenza all'ingresso dei locali di deposito e di lavorazione, e preferibilmente all'esterno di essi per consentire la preparazione dell'attacco d'incendio all'aperto con la necessaria tranquillità; le scale di accesso ai vari piani di un edificio rappresentano, un'ubicazione consigliabile per le bocche da incendio.

Nei luoghi freddi sarà necessario provvedere, con fasciature o con altri rivestimenti isolanti, alla protezione contro il gelo sia della colonna montante, che serve ad allacciare la presa alla tubazione sotterranea, come in genere di tutte le condutture esposte al freddo esterno.

Qualora la portata dell'impianto lo consenta, deve essere prevista la possibilità per i Vigili del Fuoco di usufruire dell'impianto stesso, specialmente quando essi non possano fare assegnamento su altre risorse idriche. A ciò si provvede normalmente con la posa di uno o più idranti a terra da 70 mm, disponendoli in corrispondenza all'ingresso dello stabile oppure in altre località interne, accessibili alle macchine e ben ubicate.

In difetto di queste caratteristiche, può talvolta consigliarsi la costruzione di ampie vasche o di cisterne con una capacità di 100 ÷ 500 mc.

Attacchi per autopompe. — A completamento delle nozioni esposte meritano un cenno anche le installazioni, provviste di attacchi da 70 mm per l'allacciamento di esse alle autopompe e moto-pompe.

Questi allacciamenti hanno lo scopo di sostituire, ad una laboriosa distesa di tubi, una tubazione metallica fissa e già in posto.

Le installazioni sono particolarmente consigliabili quando si tratti di proteggere edifici e strutture di altezza molto rilevante, che comporterebbero per la distesa delle tubazioni una perdita di tempo notevole ed alquanto difficoltà.

L'attacco per autopompa, è il tipo standardizzato per edifici di abitazione di rilevante altezza; a sinistra è situato il rubinetto principale di chiusura dell'installazione, al centro il rubinetto del sottostante attacco dell'autopompa, e nel rigonfiamento trovasi la valvola automatica di ritegno per impedire che l'aumento di pressione, dovuto all'attacco della pompa, provochi un riflusso dell'acqua nell'acquedotto pubblico.

Nella parte superiore di destra vi è la valvola di sicurezza per evitare soprapressioni pericolose nell'impianto interno; al di sotto della valvola accennata è disposto il rubinetto per lo scarico dell'acqua dall'impianto, quando si voglia procedere alla sua vuotatura.

Impianti di spegnimento a doccia (Drenchers). — Oltre agli estintori automatici d'incendio, sono spesse volte usati, per proteggere contro l'azione del calore, determinate strutture o depositi di sostanze pericolose, degli speciali impianti a doccia con funzionamento a comando.

Si tratta di applicazioni idrauliche semplicissime, simili ai comuni impianti di doccia per uso igienico; esse consistono in alcune teste filettate di forma speciale (drenchers) destinate a creare dei veli d'acqua di isolamento, oppure in alcuni doccioni di forma adatta e convenientemente orientati verso i materiali da proteggere o da spegnere.

Questi dispositivi vengono allacciati ad una installazione idraulica di alimentazione, ed il loro funzionamento viene di regola comandato con un rubinetto, posto all'esterno del locale, per cui in caso d'incendio, anche una persona timorosa o spaventata, può provvedere alla loro manovra.

Le installazioni di spegnimento a doccia trovano impiego particolarmente per la protezione: di edifici e depositi adiacenti ad altri pericolosi, di porte resistenti al fuoco, di sipari tagliafuoco, di macchine per proiezioni cinematografiche, ed inoltre di sostanze solide e liquide facilmente infiammabili od esplosive e di gas compressi, nell'interno dei rispettivi locali di deposito.

Istallazioni a schiuma.

L'impiego della schiuma chimica e meccanica, oltre alle numerose ed apprezzate applicazioni già considerate, si è esteso con buoni risultati anche alle installazioni fisse, destinate particolarmente alla protezione dei grandi depositi metallici fuori terra di carburanti e di oli combustibili.

Queste installazioni consistono essenzialmente in una pompa per la produzione della schiuma meccanica, da cui si dipartono le tubazioni per il convogliamento della schiuma ai serbatoi metallici per il deposito dei carburanti, oppure agli speciali idranti a colonnetta

Per immettere la schiuma nei grandi serbatoi fuori terra è stato studiato uno scaricatore; l'applicazione dello scaricatore è effettuato lateralmente al serbatoio, per evitare che un eventuale scoppio, asportando il coperchio, renda inutilizzabile l'installazione.

In altre installazioni, l'entrata della schiuma o della CO_2 ha luogo, attraverso al liquido infiammabile, nella parte inferiore del serbatoio.

A bordo delle navi vengono generalmente usati degli speciali irroratori attraverso i quali la schiuma cade dall'alto sulle installazioni o sulle sostanze incendiate e da proteggere.

Le installazioni fisse per la produzione della schiuma sono prescritte anche con il Decreto Ministeriale del 31 luglio 1934 come misura protettiva contro l'incendio nei maggiori stabilimenti e depositi di oli minerali e carburanti.

Istallazioni a CO_2 .

Alle installazioni idriche ed a quelle già descritte, funzionanti a schiuma meccanica, si debbono aggiungere le installazioni fisse di spegnimento ad anidride carbonica, che hanno avuto largo impiego per la protezione dei grandi transatlantici e delle navi da carico ed inoltre nelle centrali elettriche di produzione e di trasformazione.

In aderenza al principio che l'aria, contenente una percentuale di anidride carbonica superiore al 22%, diventa incomburente e pertanto arresta qualsiasi processo di combustione in atto, queste installazioni sono costruite in modo da poter convogliare verso i locali protetti una quantità di CO_2 sufficiente per raggiungere la percentuale accennata.

Esse consistono in un deposito di bombole di questo gas, proporzionato allo scopo ed opportunamente collegato, a mezzo di una rete di tubi metallici, con i diversi locali da proteggere, per cui verificandosi l'incendio in uno di essi, il gas viene avviato, con manovre a mano di facile esecuzione, nel tubo corrispondente al locale incendiato.

Il sistema descritto, assai semplice di concezione, offre viceversa, specialmente nelle grandiose installazioni di bordo, una no-

tevole varietà e complessità di soluzioni, sia per la segnalazione dell'incendio, come per i comandi a distanza dell'apertura delle bombole nelle varie cabine di deposito, come infine per l'abbinamento automatico della segnalazione colla apertura anzidetta.

Nelle installazioni di bordo le segnalazioni d'incendio, generalmente automatiche, con sistema ottico, acustico o a tubi di fumo, fanno capo ad una centrale di comando, dalla quale è possibile comandare a distanza, con sistema teledinamico (mediante una fune metallica), elettrico (con l'uso di un elettromagnete o di altro apparecchio elettrico) o pneumatico (mediante aria compressa), l'apertura delle bombole di anidride carbonica nel deposito centrale, oppure in quello più vicino al locale incendiato. Tale apertura, come è stato detto, può anche essere direttamente ed automaticamente comandata dall'incendio stesso, che può infatti provocare, con opportuni dispositivi, il funzionamento di tutti e tre i tipi di comando sopracennati.

Si aggiunge che per il buon esito di una operazione di spegnimento con immissione di CO_2 nel locale incendiato, è necessario che tutte le aperture del locale stesso siano accuratamente chiuse, altrimenti il gas si disperde e la sua efficacia si annulla.

Siccome un'atmosfera con eccesso di anidride carbonica, come non si presta alla combustione, così non è idonea alla respirazione, ultimato lo spegnimento, occorre aereare abbondantemente il luogo dell'incendio.

INSTALLAZIONI AUTOMATICHE DI SPEGNIMENTO

Installazioni idriche (Sprinklers).

Al pari della segnalazione automatica, anche lo spegnimento automatico degli incendi ha raggiunto una perfezione ed uno sviluppo veramente rimarchevoli.

Questi impianti che sono noti anche sotto il nome di *Sprinklers*, che significa « spruzzatori », o di *Grinnell*, dal nome di un inventore e costruttore americano, consistono essenzialmente in alcune bocche di erogazione chiamate comunemente *estintori* o *teste di estintori* o *teste di sprinklers*, che, inserite in una rete idraulica di alimentazione, si aprono per effetto del calore e spengono l'incendio al suo inizio, dando contemporaneamente l'allarme.

L'estintore automatico consiste essenzialmente in un piccolo tratto di tubo, aperto ai due estremi, che viene avvitato sul tubo di alimentazione; l'estremo libero viene chiuso con un tappo, tenuto in posto da due o più pezzi di metallo fra loro saldati con una lega

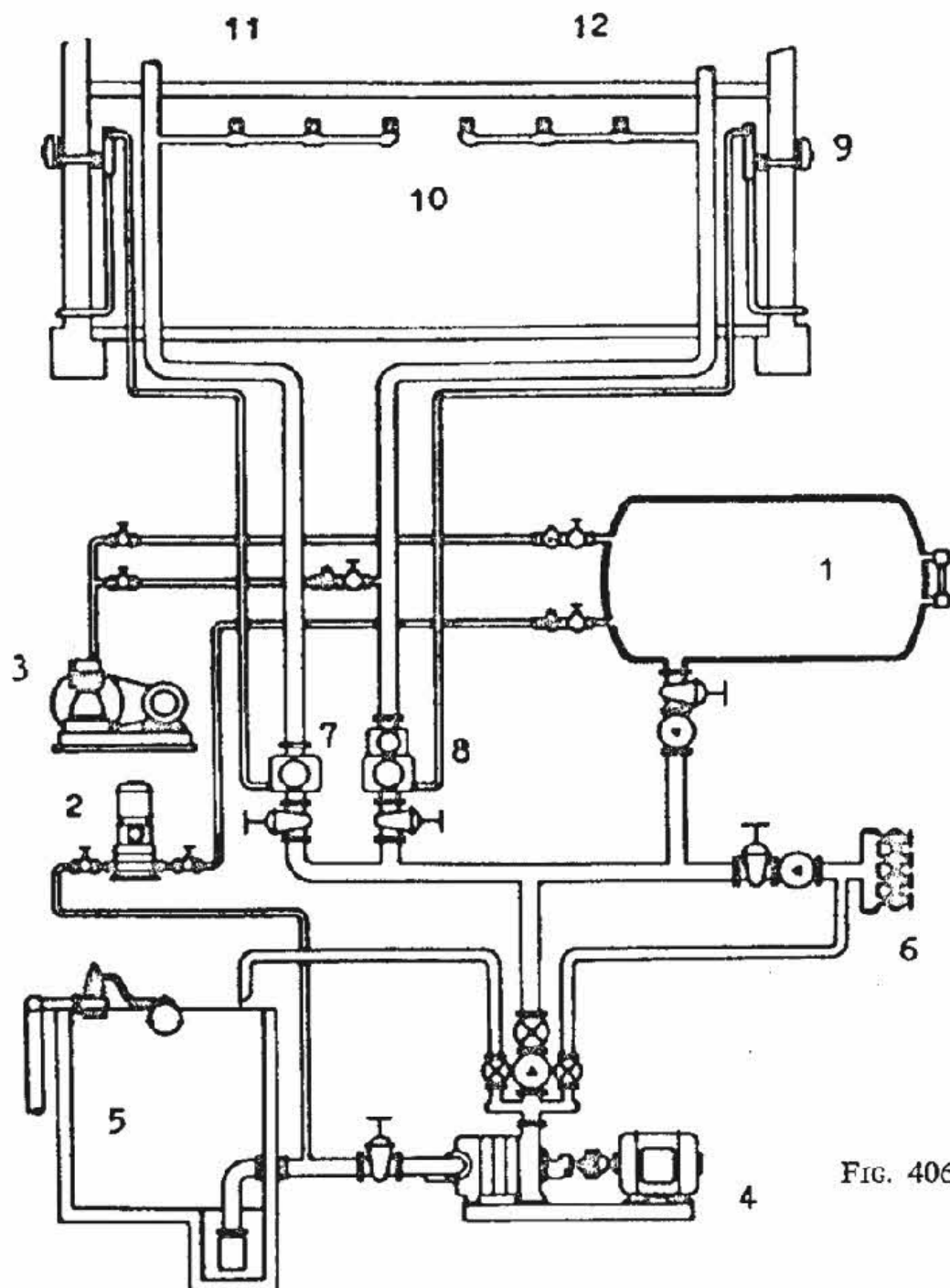
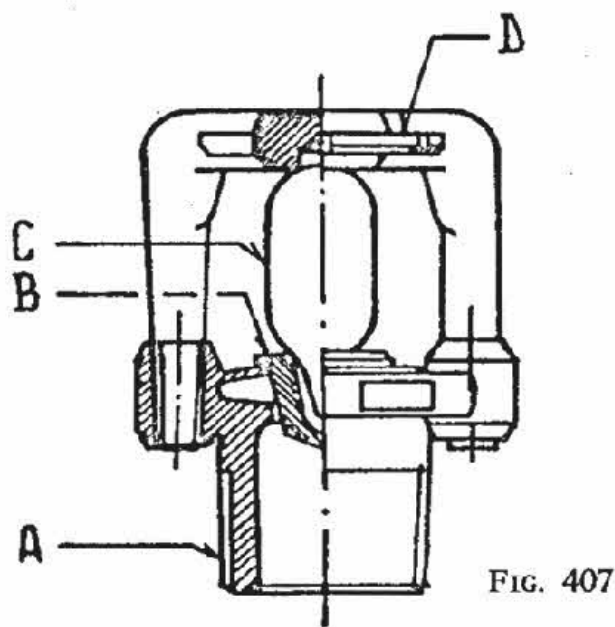


FIG. 406

Struttura di un impianto sprinkler composta da: 1) Autoclave di alimentazione. 2) Pompa caricamento autoclave. 3) Compressore caricamento autoclave ed impianto a secco. 4) Pompa sprinkler. 5) Vascone acqua. 6) Attacco alimentazione V.V.F. 7) Gruppo valvole di controllo impianto ad umido. 8) Gruppo valvole di controllo impianto a secco. 9) Campana idraulica di allarme. 10) Sprinklers. 11) Impianto ad umido. 12) Impianto a secco.

fusibile ad una temperatura di circa 68 gradi oppure da un'ampolina contenente un liquido a base alcoolica che si dilata per effetto del calore e, alla temperatura di 58°, rompe l'ampolla; in entrambi i casi, raggiunta la temperatura indicata, l'estintore si apre ed entra



A) Corpo dello sprinkler - B) Valvola di chiusura
C) Elemento sensibile - D) Deflettore.

in funzione, proiettando all'intorno una pioggia d'acqua abbondante e razionalmente distribuita.

La rosellina dentata, disposta al di sotto dell'estintore, serve a sparpagliarne il getto ed a rimandarlo in parte contro il soffitto, per cui l'efficacia dell'estintore si estende a circa 9mq di pavimento e a 3 mq di soffitto (vedi nota 1).

Le reti degli estintori automatici vengono idraulicamente alimentate con uno dei sistemi seguenti: 1) direttamente da un acquedotto civico; 2) da un serbatoio sopraelevato; 3) da un serbatoio in pressione; 4) da un impianto apposito di sollevamento d'acqua, con pompa azionata da un motore elettrico o a scoppio. Le diverse sor-

Nota 1 - Nell'esecuzione degli impianti, le norme prescritte dal Concordato delle Compagnie di Assicurazione fissano infatti a 9 mq la superficie massima protetta da ciascun estintore (6 mq per i palcoscenici dei teatri), e prescrivono inoltre le seguenti distanze: ml 1,20÷1,80 per la massima distanza dalle pareti; ml 0,60 per quella dalle travi e dalle colonne; ml 0,30÷0,40 per la distanza massima dal soffitto, a seconda che esso sia combustibile oppure incombustibile.

Le accennate norme vietano inoltre l'istallazione su ciascun tubo derivato lateralmente da una condotta principale di alimentazione di oltre 4 o al massimo, con adeguati diametri, di 6 estintori.

genti idriche accennate devono naturalmente poter assicurare all'impianto una portata ed una pressione adeguata all'entità di esso (vedi nota 2).

All'inizio della rete di distribuzione viene disposto il gruppo che comporta una saracinesca generale per la chiusura dell'impianto e una valvola, disposta al disopra della saracinesca, che si apre automaticamente, in dipendenza del funzionamento di uno degli estintori. Due manometri, consentono di misurare la pressione al di sopra e al di sotto della valvola e cioè all'interno e all'esterno dell'impianto di estinzione. Il gruppo è provvisto inoltre di tubi di scarico che sono destinati a vuotare l'impianto ed a controllarne il suo funzionamento.

Dal gruppo iniziale descritto, si dipartono le tubazioni che convogliano l'acqua ai diversi gruppi di estintori, installati nei locali dell'edificio da proteggere.

Il diametro di ciascuna diramazione deve pertanto essere calcolato in rapporto al numero della teste rispettivamente alimentate.

Quando gli impianti di estinzione automatica devono eseguirsi in località con inverni rigidi od in reparti non riscaldati, allo scopo di ovviare al congelamento ed alla conseguente rottura delle tubazioni, si ricorre alla sostituzione dell'acqua con l'aria in tutta la rete interna di distribuzione (*impianto a secco*). Il funzionamento dell'impianto non resta con ciò sostanzialmente modificato, perchè, a seguito dell'entrata in azione di una testa, l'aria si scarica all'esterno, la valvola del gruppo iniziale si apre, e l'acqua invade le tubazioni dell'impianto, per cui il funzionamento di esso procede nel modo già descritto.

Gli estintori automatici trovano un utile campo di impiego anche nella separazione antincendi dei vari reparti di un'edificio.

L'efficacia degli estintori automatici d'incendio è oramai universalmente ammessa.

Il Comitato per la Protezione contro il Fuoco negli Stati Uniti ha pubblicato una statistica da cui risulta che su 13.500 incendi, che hanno avuto luogo in locali protetti da estintori automatici, ben 8527 furono domati dai soli estintori; 4310 furono spenti successivamente, in seguito all'allarme e prima del loro sviluppo, e 663 si estesero ulteriormente in seguito, sia per difetti o per insufficienze dell'impianto, come per l'eccessiva violenza delle fiamme.

Nota 2 - Le citate norme di concordato prescrivono al riguardo che la pressione dell'acqua nell'impianto, misurata in corrispondenza all'estintore più elevato, sia di circa 1 atm, ad impianto chiuso, e di 0,35 kg cmq, aprendo la valvola di scarico dell'impianto che ha una portata pari a quella di 18 estintori; inoltre è richiesto che gli eventuali serbatoi abbiano una capacità di almeno 35 mc e siano situati ad almeno m 4,60 al di sopra dell'estintore più elevato; le norme anzidette richiedono pure che la pompa abbia una portata di almeno 2270 l, o di 3000, quando il numero degli estintori installati sia superiore a 100.

La diffusione di questo sistema di spegnimento è in continuo rapido incremento; esso trova frequenti applicazioni specialmente: nei grandi magazzini di deposito e di vendita, nei depositi e nei locali di lavorazione e di travaso dei liquidi infiammabili, nelle autorimesse, nei locali di lavorazione e di deposito della cellulosa, nei mulini, negli oleifici e nei diversi stabilimenti dell'industria tessile.

Ai sistemi di spegnimento automatici è frequentemente affidata anche la protezione, nell'ambito di un grande opificio, di piccoli depositi e di particolari lavorazioni che rivestono uno speciale pericolo.

Istallazioni a schiuma ed a CO₂.

Le installazioni a schiuma e meccanica e quelle a CO₂, possono entrare in funzione, oltrechè con comando a mano, anche automaticamente, per effetto del calore prodotto dall'incendio.

Osserviamo a questo riguardo che il progresso della scienza ha consentito numerosi perfezionamenti nelle applicazioni automatiche di segnalazione e di spegnimento degli incendi: idriche, a schiuma ed a CO₂, agevolandone la diffusione.

Si rileva inoltre la tendenza moderna a collegare le più importanti installazioni private di spegnimento colle caserme dei Vigili del Fuoco, in modo da provocare automaticamente il loro intervento.

INSTALLAZIONI DIVERSE

Fra le installazioni tecniche diverse meritano uno speciale rilievo, ai fini della prevenzione incendi, gli apparecchi ed i dispositivi usati per impedire o rallentare il passaggio dell'incendio da un ambiente agli altri vicini, come pure per convogliare all'esterno le fiamme ed il fumo prodotti da un incendio; intendiamo alludere particolarmente: alle porte resistenti al fuoco ed a chiusura automatica, ai sipari tagliafuoco, ai lucernari ed alle finestre con apertura automatica, ed alle cappe di fumo.

Porte resistenti al fuoco ed a chiusura automatica.

È stata già rilevata l'importanza e l'efficacia ai fini della prevenzione incendi delle separazioni a tagliafuoco verticali ed orizzontali, fra le varie parti di un edificio. Tali separazioni non dovrebbero di regola comportare aperture di sorta, ma siccome le necessità connesse all'uso degli edifici non sempre permettono l'osservanza

di questa norma, sono state studiate delle porte speciali che resistono al fuoco e al fumo, e che inoltre sono provviste di dispositivi che ne assicurano la chiusura automatica, sia al momento dell'uso come pure in caso di incendio.

Queste porte resistenti al fuoco, vengono generalmente costruite in ferro con uno spessore minimo di circa 5 mm, oppure in legno forte a più strati sovrapposti e ricoperto su entrambe le superfici esterne con una lamiera d'acciaio avente lo spessore di circa $3 \div 5$ decimi di millimetro. Le prime, nonostante la dilatazione del ferro prodotta dall'incendio, presentano una maggior resistenza, ma, portate ad una temperatura elevata, producono pericolosi irraggiamenti di calore; le seconde invece, generalmente preferite, offrono a questo riguardo la massima tranquillità.

Oltre ai due tipi accennati, si hanno anche porte a doppia superficie metallica, con imbottitura interna di idrati — che, per effetto del calore, sviluppano del vapor d'acqua con azione interna di raffreddamento —, di impasti d'amianto e di altre sostanze incombustibili e resistenti al fuoco.

È lecito ritenere al riguardo che possano ottenersi, per questa via dei prodotti pari al legno per coibenza, ma di esso più resistenti al calore.

Le porte resistenti al fuoco possono essere montate su guide verticali, orizzontali e su perni.

Accennando in particolare alle porte con funzionamento automatico, si osserva che la loro chiusura deve potersi ottenere sia a mano che automaticamente, mediante il loro peso oppure con dispositivi a spinta, per cui, in seguito alla fusione di una lega fusibile ad una temperatura prefissata, od al funzionamento di un apposito dispositivo per effetto dell'incendio, venga assicurata la chiusura della porta.

Queste porte resistenti al fuoco richiedono una costruzione accurata in ogni dettaglio ed un controllo periodico. Quando sono ben costruite possono resistere, anche per notevole tempo, ad una elevata temperatura; in alcuni casi, allo scopo di ottenere una maggior sicurezza, vengono installati al disopra della porta degli estintori automatici a pioggia.

Le porte di sicurezza descritte, rappresentano l'« optimum » raggiungibile, ma il loro costo e le loro caratteristiche costruttive ne limitano il campo d'impiego ai casi di maggior importanza, e in particolare ai locali dove, in caso d'incendio, possono raggiungersi temperature elevate con abbondante sviluppo di fiamme.

Nei casi normali può ritenersi efficace anche la separazione dei locali o dei gruppi di locali con porte in ferro, o rivestite con lamiera metallica, di costruzione meno accurata e provviste di un dispositivo a molla o ad aria compressa che ne assicuri automaticamente la chiusura ogniqualvolta esse vengano aperte per le necessità di passaggio.

L'istallazione di porte resistenti al fuoco e dotate di chiusura automatica è di massima da ritenersi particolarmente consigliabile in corrispondenza alle aperture di accesso alle gabbie di scala ed inoltre per la separazione dei vari reparti e lavorazioni e in tutti i locali dove si lavorano o vengono depositate sostanze combustibili o comunque pericolose, specie quando esistano nei locali stessi anche degli apparecchi di combustione.

Sipari tagliafuoco o di sicurezza.

I sipari metallici tagliafuoco hanno il duplice scopo di isolare in caso d'incendio il vano del palcoscenico da quello della sala, in modo da preservare dalla distruzione l'uno o l'altro di essi ed inoltre di nascondere alla vista del pubblico un eventuale improvviso incendio che potesse prendere sviluppo sul palcoscenico, durante lo svolgimento degli spettacoli.

La costruzione ed il funzionamento di questi sipari è simile a quella delle porte di sicurezza.

Essi sono essenzialmente costituiti da una lamiera ondulata del tipo tubolare o laminare, che viene solidamente fissata ad un'armatura metallica, allo scopo di conferire al sipario la robustezza necessaria per resistere alla rilevante depressione (circa 20-40 kg per mq) prodotta in caso d'incendio dal tiraggio dei gas di combustione.

I sipari metallici in uno o due pezzi, vengono, a seconda dello spazio disponibile, montati su guide verticali di scorrimento o su guide orizzontali.

Essi vengono generalmente provvisti di un duplice comando di apertura e di chiusura: uno per il caso normale, con funzionamento a motore, e l'altro per i casi d'incendio, con un dispositivo semplicissimo a maniglia e con discesa del sipario per gravità. Quest'ultimo sistema può essere anche automaticamente comandato dal calore dell'incendio, il che non ha tuttavia grande importanza, perchè, a teatro chiuso, il sipario deve sempre trovarsi abbassato.

Allo scopo di garantire una separazione più sicura fra sala e palcoscenico, il sipario deve venire protetto nella sua parte superiore e lungo tutta la sua larghezza da una serie di estintori automatici a pioggia e da alcuni doccioni a forte erogazione e comandabili dal basso, che, in caso d'incendio, valgano a proteggere con un velo d'acqua la superficie metallica del sipario.

La separazione fra sala e palcoscenico deve essere naturalmente completata da un isolamento con muro e dalla protezione delle necessarie aperture di passaggio con porte del tipo resistente al fuoco.

I sipari tagliafuoco hanno, in più di una circostanza, chiaramente dimostrato la loro efficacia, per cui le nuove norme di vigilanza sui locali di pubblico spettacolo hanno generalizzato l'obbligo della loro istallazione.

Lucernari e finestre ad apertura comandata e automatica.

Queste installazioni hanno lo scopo di favorire lo sfogo all'esterno delle fiamme e del fumo in caso d'incendio.

Esse sono particolarmente consigliabili per le gabbie di scala degli edifici importanti, inquantochè servono ad impedire il ristagno del fumo nelle gabbie stesse, riducendo il panico fra gli occupanti dello stabile e consentendo, sia lo sfollamento di essi, come pure l'apporto dei soccorsi necessari.

Un'altra applicazione analoga è prescritta in corrispondenza alle coperture dei vani di palcoscenico, dove vengono creati dei lucernari ad apertura comandata ed automatica che consentono, in caso d'incendio, lo sfogo all'esterno delle fiamme e del fumo, rendendo con ciò più agevole la localizzazione dell'incendio al vano del palcoscenico e la protezione della sala.

L'apertura automatica di questi lucernari viene generalmente ottenuta contrastando con un filo fusibile a bassa temperatura la tendenza del serramento ad aprirsi per effetto del proprio peso.

L'apertura comandata ha luogo a distanza con un comando elettrico oppure con una funicella metallica o con un congegno di aste rigide.

Il regolare funzionamento di questi dispositivi richiede un controllo periodico ed una manutenzione accurata.

La pratica applicazione delle norme di prevenzione incendi offre numerosi altri casi di protezione basati sul principio descritto.

Cappe da fumo.

Il concetto a cui si informano le cappe da fumo è analogo al precedente: convogliare le fiamme ed il fumo all'esterno per localizzare l'incendio o per proteggere determinati settori dell'edificio. A quest'ultimo scopo si osserva che le norme portate dal D. M. 31 luglio 1934 prescrivono all'articolo 93 che le autorimesse a carattere commerciale, sottostanti a fabbricati di abitazione, debbano essere provviste di cappe da fumo raccordate ad un proprio condotto indipendente di scarico all'esterno ed ubicate in corrispondenza alla parte interna superiore delle porte dell'autorimessa.

Questa rigorosa disposizione risponde allo scopo di impedire che il fumo e le fiamme uscendo all'esterno possano recar danno o estendere l'incendio ai piani superiori.

Cappe da fumo, metalliche o in muratura, e foggiate ad imbuto, debbono venire installate nelle cabine cinematografiche, al di sopra delle macchine di proiezione, per favorire in caso d'incendio un immediato sfogo delle fiamme all'esterno, scongiurando l'estensione dell'incendio e, quel che più conta, la diffusione del fumo nella sala di proiezione.

P R E V E N Z I O N E I N C E N D I

N O R M E D I C A R A T T E R E S P E C I A L E

CONSIDERAZIONI GENERALI E SUDDIVISIONE DELLA MATERIA

Oltre alle norme generali di prevenzione ed alle altre considerazioni di carattere edilizio e tecnico esposte nel precedente capitolo, allo scopo di formarsi una visione abbastanza chiara e completa di questa complessa materia, interessa vedere più da vicino le costruzioni e le lavorazioni più importanti, per esaminarne in concreto i pericoli da esse presentati e suggerire inoltre, caso per caso, le rispettive misure di prevenzione incendi.

Riuscirà in questo modo possibile portare sul terreno pratico le nozioni generali e teoriche già esposte, aggiungendo per ciascuno dei casi esaminati anche le principali norme di esercizio.

EDIFICI AD USO DI ABITAZIONE

I normali edifici in muratura, destinati ad uso esclusivo di abitazione, sono soggetti a frequenti principi d'incendio, ma raramente ad incendi gravi. Ciò deriva innanzitutto dalla scarsità di materie combustibili in essi esistente, ed in secondo luogo dalla difficoltà che un incendio possa prendervi sviluppo senza essere rilevato dalle numerose persone che, in ogni momento della giornata, si trovano presenti in questi edifici.

La misura di prevenzione incendi fondamentale per gli edifici di questo gruppo, consiste pertanto nell'escludere da essi qualsiasi deposito o lavorazione di materiali infiammabili e combustibili, limitando al minimo le necessarie scorte per uso di riscaldamento ed adottando adeguate misure per il loro isolamento.

Dovrà quindi di regola evitarsi l'utilizzazione parziale di un edificio ad uso di abitazione, per sistemarvi dei laboratori e dei depositi di materiali pericolosi, locali di esposizione, di pubblico spettacolo e simili, o quanto meno limitare tali destinazioni al solo piano terreno, richiedendo l'osservanza delle indispensabili norme di sicurezza.

Un attento controllo dovrà esercitarsi anche sulle lavorazioni e sui depositi ubicati nelle adiacenze degli edifici di questo gruppo.

Concludiamo rilevando che, con l'osservanza delle norme precauzionali riferite, è da ritenersi assai improbabile che, in un edificio ad uso di abitazione rispondente alle norme edilizie ed a quelle riguardanti gli impianti di illuminazione e di riscaldamento ripor-

tate nel capitolo precedente, un incendio possa estendersi ed assumervi gravi proporzioni, con pericolo per le persone che vi abitano.

Gli edifici e le villette costruite in gran parte o completamente in legno, sono invece esposti ad un pericolo ben maggiore, inquantochè ad un principio d'incendio segue frequentemente in questi casi la totale perdita dell'edificio, e talvolta anche la distruzione di interi villaggi e di agglomerati urbani.

LOCALI AD USO DI ABITAZIONE

Le statistiche provano che gli incendi nei locali di abitazione sono assai frequenti, in dipendenza dei molteplici pericoli connessi all'attività quotidiana delle persone che vi abitano; raramente tuttavia, per i motivi accennati, questi incendi assumono un preoccupante sviluppo.

Allo scopo di eliminare, per quanto possibile, le cause di detti incendi, si elencano alcune norme precauzionali da osservare:

1) L'uso dei focolari, delle stufe e degli apparecchi di riscaldamento in genere, deve aver luogo con prudenza, evitando in particolare di accostare e di tenere vicino ad essi sostanze di facile combustione ed infiammabilità; quest'ultima precauzione va osservata anche nei riguardi dei tubi di lamiera per lo scarico dei prodotti della combustione.

2) I fornelli a benzina, ad alcool ed a petrolio, non devono essere riforniti durante il loro funzionamento; altrettanto dicasi per il rifornimento delle lampade a petrolio.

3) La smacchiatura delle stoffe con benzina o con altri liquidi infiammabili va eseguita con prudenza, allontanando qualsiasi fiamma libera.

4) I lumi a fiamma libera devono essere usati con precauzione, sia nei locali di abitazione come nelle cantine e nei sottotetti; l'uso di essi è in particolare da evitarsi nella ricerca delle fughe di gas, nel qual caso può servire ottimamente l'acqua saponata, spalmandola al di sopra dei giunti e delle tubazioni da verificare.

5) Il getto dei fiammiferi accesi e dei mozziconi di sigaro e di sigaretta da parte dei fumatori è causa frequente di incendio; i fiammiferi devono essere spenti prima di gettarli ed i mozziconi raccolti negli appositi portacenere. Anche l'abitudine di fumare coricati è causa talvolta di funeste conseguenze, nel caso che il fumatore si addormenti con la sigaretta accesa.

6) L'uso degli scaldabagni a gas comporta pericoli di incendio, di scoppio e di asfissia; è quindi raccomandabile che questi apparecchi vengano usati con prudenza, badando in particolare che, a rubinetto aperto, la fiamma sia costantemente accesa.

7) Una prudente massaia deve chiudere tutte le sere, oltre ai rubinetti del fornello, anche il rubinetto principale, situato vicino al contatore; eguale prudenza va osservata nell'uso di bombole G.P.L.

8) I ferri elettrici da stiro devono sempre, durante gli intervalli del loro impiego, essere appoggiati sugli appositi sostegni di isolamento.

SOTTOTETTI E SOTTERRANEI

I sottotetti ed i sotterranei delle case di abitazione sono soggetti frequentemente ad incendi di una certa importanza: più gravi quelli dei sottotetti, che talvolta distruggono l'intera copertura degli edifici; più pericolosi quelli in locale sotterraneo, per le difficoltà di spegnimento che essi comportano e per le conseguenze che possono derivare alle abitazioni soprastanti.

Per la salvaguardia contro l'incendio è pertanto consigliabile la osservanza delle norme seguenti:

1) Evitare il deposito nei sottotetti di sostanze combustibili ed in particolare il loro addossamento alle canne fumarie ed alle relative bocchette di ispezione.

2) Limitare nelle cantine il deposito dei combustibili alla quantità strettamente necessaria per uso di riscaldamento. Il fabbisogno necessario per gli impianti centrali di riscaldamento e per i forni da pane ed altri usi, deve essere custodito in locali idonei, convenientemente separati dal locale caldaie e provvisti di porte resistenti al fuoco, apribili verso l'esterno ed a chiusura automatica.

3) I serbatoi di deposito per combustibili liquidi devono essere ubicati in locali con soglie di porta sopraelevate, in modo da impedire, nel caso di rottura delle vasche, la dispersione del liquido nei locali vicini.

4) Vietare in modo assoluto il deposito nei locali sotterranei di liquidi e di gas infiammabili, perchè potrebbero essere causa di gravissime esplosioni; anche le installazioni di saldatura autogena devono essere rigorosamente escluse dai laboratori sotterranei.

5) Il vano di deposito delle immondizie in comunicazione con la canna di scarico dei piani superiori, deve essere provvisto di porta resistente al fuoco, perchè sovente, si verificano in questi depositi dei principi d'incendio.

6) Provvedere i sottotetti ed i sotterranei di impianto elettrico; questa precauzione è intesa allo scopo di evitare il pericoloso impiego di fiamme libere. Gli impianti di cui trattasi devono avere condutture separate oppure sotto traccia.

NEGOZI E LABORATORI

I locali destinati a deposito, vendita e lavorazione di sostanze combustibili ed infiammabili, quali ad esempio: le rivendite di bombole di gas liquefatto (G.P.L.), le drogherie, le profumerie, le mercerie, le cartolerie, le rivendite di legna e carbone, i negozi di giocattoli e di articoli di celluloidi; le installazioni di saldatura autogena ed altri simili, costituiscono per le abitazioni adiacenti e soprastanti un notevole pericolo; dovranno perciò osservarsi al riguardo alcune indispensabili norme precauzionali.

1) Isolamento dai locali adiacenti e particolarmente dalle scale e dagli accessi; le eventuali porte di comunicazione con le scale devono essere resistenti al fuoco ed a chiusura automatica; per i locali con deposito di sostanze solide e liquide facilmente infiammabili sono da evitare anche queste porte di sicurezza.

2) Le installazioni elettriche devono avere i requisiti richiesti dalle norme vigenti; in particolare dovrà evitarsi l'uso di conduttori binati, in treccia o delle piattine in plastica specie nei tratti su pareti di legno o tappezzate con carta, come pure in vicinanza alle merci ed alle scaffalature di deposito.

3) Le stufe, i fornelli ed altri simili apparecchi di riscaldamento, non possono di regola ammettersi nei locali dove si tengono o si lavorano sostanze infiammabili; anche in presenza di sostanze combustibili il riscaldamento del locale deve essere fatto con prudenza e mediante apparecchi protetti.

Si aggiunge che negli ambienti dove possono formarsi delle miscele esplosive di polveri e di gas nell'aria, il riscaldamento dovrà unicamente ottenersi con impianti centrali a termosifone ed a vapore.

4) I locali dove vengono tenute in deposito materie solide e liquide, facilmente infiammabili, devono essere convenientemente arieggiati e provvisti di una seconda uscita nell'eventuale retro negozio.

Per essi non possono ammettersi comunicazioni interne con locali soprastanti di abitazione, ammenochè dette comunicazioni non siano completamente racchiuse in una bussola in muratura, con porta di accesso resistente al fuoco ed a chiusura automatica.

Nei locali anzidetti deve inoltre tenersi un congruo numero di mezzi di spegnimento di tipo adatto alla qualità dell'infiammabile: secchi d'acqua e di sabbia, coperte di amianto o di lana, ed estintori di tipo conveniente.

5) I gassogeni per la produzione di acetilene sono da evitarsi nei locali sottostanti ad abitazioni; quindi nei laboratori di saldatura autogena il gassogeno deve venire installato in un'apposita cabina, da costruirsi all'esterno.

FATTORIE E CASCINALI

Gli incendi nelle fattorie e nei cascinali sono relativamente gravi e frequenti per la presenza di rilevanti quantità di fieno, paglia ed altre sostanze combustibili; e per la caratteristica rapidità di propagazione degli incendi di queste sostanze.

Sono pertanto principalmente consigliabili le seguenti misure di prevenzione:

1) Isolamento dei fienili e pagliai dalle case di abitazione; è raccomandabile a questo scopo una distanza di rispetto di almeno 10 metri, oppure la creazione di un muro tagliafuoco rispondente alle norme a questo riguardo suggerite.

2) Sezionamento dei porticati di deposito mediante la costruzione di muri tagliafuoco ad intervalli di circa 20-30 metri; nei porticati con stalle a piano terreno e superiore deposito di foraggi, è consigliabile che la struttura interna di separazione fra i due piani sia resistente al fuoco.

3) Anche le eventuali autorimesse ed i depositi di liquidi infiammabili e combustibili per uso agricolo, devono essere convenientemente isolati, sia dagli ammassi di sostanze combustibili come dai locali di abitazione.

4) Allo scopo di evitare il fenomeno della combustione spontanea nella massa del foraggio, si deve aver cura di immagazzinare il fieno soltanto quando esso è ben secco, e di stivarlo in modo da permettere un'adeguata aereazione interna.

5) Nei grandi cascinali, siti in zone povere d'acqua, è consigliabile la raccolta e la conservazione in ampie vasche o cisterne di una riserva idrica di 100 metri cubi.

PREVENZIONE INCENDI NEGLI EDIFICI PUBBLICI E NEI LUOGHI ACCESSIBILI AL PUBBLICO

CONSIDERAZIONI E NORME DI CARATTERE GENERALE

Seguendo un criterio analogo a quello adottato nel corrispondente capitolo della tecnica antincendi, comprendiamo in questo gruppo: i grandi edifici scolastici, i collegi, gli ospedali, i manicomi e le case di cura; i musei, le gallerie d'arte, gli archivi e le biblioteche; i grandi edifici destinati ai Servizi statali, provinciali e comunali, nonché quelli occupati dagli Istituti di Credito, e dalle maggiori società industriali; le esposizioni e mostre permanenti; gli

alberghi e ristoranti; i grandi magazzini di vendita, ed infine le navi per il servizio passeggeri e da carico.

In questo gruppo vengono inoltre compresi anche i boschi e le grandi estensioni agricole coltivate a cereali.

Gli edifici accennati sono più pericolosi nei riguardi dell'incendio che non le comuni case di abitazione, perchè oltre ai pericoli dovuti al transito ed alla permanenza assai variabile di un numero notevole di persone, essi presentano numerose possibilità di incendio a causa della complessità e varietà dei servizi e dei materiali ospitati; citiamo ad esempio: i servizi di riscaldamento, di raffreddamento e di condizionamento dell'aria; i servizi di cucina, di guardaroba, di lavanderia e di stireria; i depositi di libri e di documenti, di carta straccia e di imballaggi, di combustibili e di liquidi infiammabili diversi.

Nonostante i maggiori pericoli segnalati, e gli incendi gravissimi e funesti che talvolta devastano gli edifici di questo gruppo, essi purtroppo, al pari degli edifici ad uso di abitazione, sfuggono in gran parte al controllo della prevenzione incendi.

È in particolare augurabile che tutti i progetti di nuove costruzioni, siano soggetti al controllo del Comando Provinciale VV. FF., perchè è specialmente in sede di progetto che la prevenzione può recare il contributo prezioso della sua esperienza.

Di massima osserviamo a questo riguardo che la Prevenzione Incendi deve volgere la sua attenzione particolarmente a due importanti ordini di problemi:

1) Problemi edilizi d'indole generale riguardanti il tipo delle strutture da impiegare, la distribuzione e l'ubicazione delle scale e delle uscite, ed in genere l'ubicazione e l'isolamento dei diversi reparti e servizi.

2) Problemi tecnici e norme di esercizio inerenti ai diversi depositi e servizi interni.

La prima parte va trattata prevalentemente in sede di progetto, mentre la seconda può soddisfacentemente aver luogo anche in seguito.

Data la natura di questa pubblicazione, ci limiteremo a prendere in esame alcune di queste costruzioni fra le più interessanti e pericolose; premettendo che, ai fini della sicurezza, le misure più importanti consistono, per la maggior parte degli edifici di questo gruppo, nell'adozione di strutture edilizie resistenti al fuoco, nell'isolamento della parte riservata ad uso civile da quella occupata dai diversi depositi e servizi più volte accennati, e infine nella costruzione di scale e di uscite ampie, comode e numerose. Le costruzioni più importanti dovrebbero inoltre di regola essere dotate di terrazze e di colonne di balconi atte a facilitare le eventuali manovre di salvataggio e di spegnimento da parte dei Vigili del Fuoco.

ISTITUTI, OSPEDALI ED ALBERGHI

Negli edifici con questa destinazione gli incendi pur essendo abbastanza frequenti, raramente assumono un grande sviluppo, a condizione che le strutture edilizie usate rispondano alle prescrizioni elencate per le costruzioni di media resistenza al fuoco.

Sono consigliabili anche le seguenti misure di sicurezza:

1) Costruzione di numerose scale con ampie comodità di accesso e con uscite provviste di porte aprentisi verso l'esterno. Tutti i locali che possono ospitare più di 50 persone dovrebbero disporre di almeno due uscite.

Gli ospedali e le case di cura devono essere a questo riguardo dotati con particolare larghezza.

2) Tutti i servizi interni e i depositi di vestiario, di carta, di cartoni, di mobili, di imballaggi e di combustibili, devono essere di regola ubicati in locali convenientemente isolati e costruiti con materiali resistenti al fuoco.

In vicinanza e nell'interno dei locali più pericolosi dovranno installarsi opportune bocche antincendi ed altri piccoli mezzi di spegnimento adatti allo scopo; in difetto di adeguate installazioni idriche interne, è necessario che tutte le costruzioni importanti di questo gruppo possano disporre, con l'utilizzazione di corsi d'acqua o di cisterne, di adeguate riserve idriche per il caso d'incendio.

MUSEI, GALLERIE D'ARTE, ARCHIVI E BIBLIOTECHE

In questo gruppo di edifici, gli incendi sono infrequenti ma talvolta gravissimi, per cui è necessario che la prevenzione incendi, in considerazione del materiale prezioso ed insostituibile in essi contenuto, proceda in questi casi con particolare cautela e con rigore.

Fra le misure di sicurezza più importanti si enumerano le seguenti:

1) Nei riguardi delle strutture edilizie è conveniente in genere attenersi a quelle previste per le costruzioni di alta resistenza al fuoco; le separazioni a tagliafuoco devono essere numerose e provviste, in corrispondenza alle aperture eventualmente necessarie, di serramenti resistenti al fuoco ed aprentisi verso l'esterno; per le porte in legno è consigliabile l'impiego del legno forte.

2) Le installazioni elettriche devono essere eseguite con cura, proteggendole adeguatamente per i locali mediamente pericolosi e tenendo le condutture discoste da qualsiasi materiale combustibile; le apparecchiature elettriche principali devono essere installate in locali convenientemente isolati.

L'eventuale illuminazione per la sorveglianza notturna deve essere ottenuta con una rete di distribuzione indipendente da quella per l'illuminazione normale.

3) Fra i sistemi di riscaldamento è consigliabile quello centrale a termosifone; la caldaia dell'impianto dovrà essere ubicata in un locale idoneo ed isolato.

4) Le bocche d'incendio ed i mezzi di estinzione devono essere predisposti con abbondanza; nei riguardi dei mezzi di estinzione, data la natura ed il valore del materiale esistente in questi edifici, sono da preferire gli estintori a polvere e a CO₂; in determinati casi potranno giovare anche le coperte d'amianto.

5) Negli edifici di maggior importanza o contenenti materiale di particolare pregio artistico, potranno ritenersi consigliabili anche le installazioni automatiche per la segnalazione degli incendi, ed un servizio notturno di vigilanza per assicurare la rilevazione sollecita di qualsiasi principio d'incendio.

GRANDI MAGAZZINI DI VENDITA

Come è stato già rilevato nelle note sullo spegnimento degli incendi, i grandi magazzini di vendita sono da considerare come gli edifici più pericolosi di questo gruppo; in essi infatti il pericolo d'incendio è gravissimo ed il fuoco tende ad estendersi con rapidità grandissima rendendo sovente precario qualsiasi tentativo di spegnimento.

Le misure di prevenzione da adottarsi in questi casi sono suggerite dalla duplice finalità di salvare la vita delle persone e di prevenire e combattere l'incendio. Rileviamo fra esse in particolare modo:

1) Nella costruzione sono da osservarsi le norme previste per gli edifici di alta resistenza al fuoco.

2) Il magazzino di vendita ed i locali di deposito e servizi annessi devono nel loro complesso essere sistemati in un edificio isolato o comunque separato con muri tagliafuoco dagli eventuali fabbricati adiacenti.

3) Anche nell'interno del magazzino, compatibilmente con le esigenze commerciali, si deve realizzare un adeguato isolamento, con muri e con serramenti resistenti al fuoco ed a chiusura automatica, di tutti i depositi, le lavorazioni ed i servizi comportanti uno speciale pericolo. È possibile in tal modo diminuire il pericolo e limitare le proporzioni dell'incendio, migliorando inoltre la sicurezza del salone principale di vendita.

4) Le scale interne devono essere sufficienti e ben distribuite, in modo da offrire al pubblico ed al personale dell'azienda una sicura via d'uscita; le porte devono aprirsi verso l'esterno.

Sono da vietare le porte girevoli a doppio senso, quelle a tamburo e quelle a scorrimento.

Nei magazzini più importanti può richiedersi la costruzione di una o più scale di sicurezza a tenuta di fumo ed a prova di fuoco, isolate dal magazzino ed in comunicazione con esso in corrispondenza ai diversi piani con aperture provviste di serramenti resistenti al fuoco ed a chiusura automatica.

5) Superiormente alla grande sala di vendita è in taluni casi consigliabile l'installazione di cappe a fumo o di lucernari aprentisi automaticamente in caso d'incendio.

6) Le installazioni elettriche e di riscaldamento devono essere eseguite con ogni riguardo, osservando che le condutture siano sempre facilmente ispezionabili e discoste da sostanze pericolose. Una cura particolare deve porsi nelle installazioni elettriche provvisorie a scopo reclamistico, alle quali è da imputarsi la distruzione di alcuni grandi magazzini. Ricordiamo fra questi: La Rinascente di Milano, El Siglo di Barcellona e Shivokya di Toyo, che, per una coincidenza non del tutto fortuita, andarono distrutti nella ricorrenza del Natale.

Fra i sistemi di riscaldamento è da preferirsi quello centrale a termosifone.

Gli apparecchi isolati interni per uso di riscaldamento sono da vietarsi nel modo più assoluto.

Le apparecchiature elettriche principali e la caldaia per l'impianto di riscaldamento devono essere ubicate in località idonea e ben isolata.

Nei casi più importanti può richiedersi una doppia sorgente di illuminazione ed una rete interna indipendente per l'illuminazione di sicurezza.

7) L'impianto automatico di spegnimento (Sprinklers) trova in questo tipo di locali la più valida applicazione.

8) Le bocche da incendio da 45 mm devono essere numerose e razionalmente disposte, secondo i criteri già suggeriti.

Con pari abbondanza devono essere distribuiti, a gruppi, i diversi attrezzi di spegnimento di tipo adatto alle merci in deposito; l'acqua è generalmente in questi casi il mezzo di spegnimento più pratico ed usato.

9) In questi casi è inoltre consigliabile l'istituzione di un servizio interno permanente di Vigili del Fuoco, con l'incarico fra l'altro di ispezionare giorno e notte tutti i locali del magazzino e di controllare l'osservanza del divieto di fumare.

LA PREVENZIONE INCENDI A BORDO DELLE NAVI

Tutte le navi per il servizio passeggeri, per il trasporto di merci, sono continuamente esposte al pericolo d'incendio, che è specialmente da temersi quando esse si trovano in cantiere per lavori di allestimento e di riparazione.

La complessità dei servizi di bordo; il numero notevole dei corridoi, scale e passaggi; la qualità e quantità delle strutture e delle merci in deposito; la difficoltà di individuare sollecitamente i principi di incendio e di disporre con la necessaria prontezza un adeguato servizio di spegnimento, sono altrettante cause che danno ragione della vastità degli incendi a bordo delle navi e dei danni gravi che ne derivano.

Le considerazioni anzidette ed il valore notevole delle navi e del loro carico, hanno spinto i costruttori ed i tecnici ad escogitare ed a mettere in opera tutte le misure atte a ridurre le cause d'incendio e ad ostacolare la propagazione del fuoco.

Data anche la natura affatto speciale di questo argomento, ci limiteremo ad un cenno sulle direttive principali seguite dalla prevenzione incendi a bordo delle navi.

Queste direttive, debbono orientarsi verso i seguenti quattro scopi principali:

1) Riduzione delle cause d'incendio, che può ottenersi principalmente: con una scelta rigorosa di tutti i materiali di bordo, che devono essere resistenti al fuoco oppure convenientemente protetti, con installazioni accurate di illuminazione e di riscaldamento e con l'osservanza delle numerose norme di esercizio fissate a questo scopo.

2) Sollecita segnalazione dell'incendio a mezzo di adatte installazioni automatiche dei diversi tipi descritti e di frequenti giri di ispezione.

3) Localizzazione dell'incendio con separazioni a tagliafuoco orizzontali e verticali, numerose ed efficienti.

4) Spegnimento dell'incendio con potenti e moderne installazioni a funzionamento automatico ed a comando.

Oltrechè con numerose prese d'acqua e con estintori ed altri piccoli mezzi di spegnimento, le grandi navi per il trasporto passeggeri sono generalmente protette con gradiose installazioni automatiche di spegnimento ad anidride carbonica ed a schiuma; esse sono inoltre presidiate da apposite squadre antincendi formate da personale di bordo.

LA PREVENZIONE NEI BOSCHI E NELLE FORESTE

I boschi e le foreste sono soggetti al pericolo di incendio in misura diversa a seconda della specie delle essenze, della loro età, dell'altitudine della zona, del vento, della stagione e della pulizia del sottobosco.

Le essenze resinose, e particolarmente il pino marittimo ed il silvestre, sono più facilmente preda alle fiamme; le vegetazioni basse e di giovane età prendono fuoco e bruciano più facilmente che non gli alberi di alto fusto. Inoltre influiscono a rendere più frequenti e gravi gli incendi: la bassa altitudine, il vento, la stagione secca e l'accumulo di fogliame nel sottobosco.

Si hanno zone in cui gli incendi sono rarissimi ed altre in cui la minima imprudenza di un fumatore può avere gravi conseguenze; ciò spiega il rigore delle disposizioni fissate.

Citiamo qualcuna delle misure di sicurezza prescritte per le zone forestali più esposte al pericolo d'incendio:

1) Creazione nelle zone boschive, ed in aggiunta agli ostacoli naturali alla propagazione dell'incendio, quali i corsi di acqua, le strade e le creste dei monti, di altri ostacoli artificiali con funzione di tagliafuoco, quali ad esempio: striscie di alberi di alto fusto spoglie di sottobosco, oppure striscie di piante difficilmente combustibili (agave ed altre specie), o anche, più semplicemente, striscie di terreno pulito, larghe qualche metro e fiancheggiate eventualmente, per maggior sicurezza, da due fasce di sottobosco ripulito dalle sterpaglie e dal fogliame per una profondità di circa 10 metri per parte.

Queste striscie di protezione devono di regola venire orientate in direzione trasversa al vento dominante.

2) Creare, nelle zone e nelle epoche più pericolose, dei posti fissi di osservazione per rilevare, fin dal loro insorgere, la presenza degli incendi.

3) Proibire nelle zone e nelle epoche di cui sopra: l'accensione di fuochi, la fabbricazione del carbone e la bruciatura delle stoppie, ad una distanza dai boschi inferiore ai m 100.

4) Predisporre l'arruolamento, l'addestramento e l'attrezzatura di speciali squadre da mobilitare, in caso di bisogno, con mezzi rapidi di trasporto.

LA PREVENZIONE INCENDI NELL'INDUSTRIA E NEL COMMERCIO

NORME DI CARATTERE GENERALE

Al fine di abbracciare con uno sguardo d'insieme gli aspetti più interessanti di questa materia, premettiamo, alle norme speciali per le diverse lavorazioni e depositi, un cenno sulle norme generali e più comuni di prevenzione incendi.

1) *Strutture edilizie.* — Devono rispondere, a seconda dei casi, alle norme consigliate per le costruzioni di alta e di media resistenza al fuoco; anche per le industrie metallurgiche le strutture in legno e quelle non resistenti al fuoco, sono da sconsigliarsi, a meno che si tratti di costruzioni aventi carattere provvisorio.

2) *Isolamento.* — L'ampiezza di ciascun locale o gruppo di locali fra loro in comunicazione, deve essere limitata ad un massimo, fissato in rapporto alle strutture edilizie impiegate ed alla destinazione dell'edificio.

Tale limite può ritenersi di circa 200-500 mq per le industrie più pericolose e di 1000-2000 mq per quelle che non comportano pericoli speciali, purchè in entrambi i casi la costruzione sia resistente al fuoco.

Per i vasti locali ad uso di magazzino, pur seguendo un criterio analogo, conviene tener conto anche del volume del locale stesso.

Quando la separazione dei locali anzidetti con gli altri adiacenti non è ottenuta con spazio libero o con regolare muro tagliafuoco, i limiti accennati devono essere adeguatamente ridotti. Ai fini dell'isolamento va nuovamente rilevata l'importanza e l'efficacia delle porte resistenti al fuoco.

3) *Sicurezza.* — Le porte di uscita, i passaggi e le scale devono, per numero ed ampiezza, essere proporzionati al pericolo dei singoli locali ed all'entità delle maestranze che vi lavorano; i laboratori dove vengono manipolate sostanze di rapida infiammabilità devono essere oggetto di particolare attenzione a questo riguardo. Di regola, quando in un locale lavorano più di quaranta persone, deve sempre richiedersi una seconda uscita.

Nei locali pericolosi le porte devono aprirsi verso l'esterno ed i corridoi di accesso devono essere comodi e tenuti costantemente sgombri; occorre inoltre che le uscite eventuali di sicurezza vengano chiaramente indicate con avvisi murali. Per i casi più pericolosi ed importanti possono richiedersi scale di sicurezza interne ed esterne convenientemente isolate ed illuminate; il tipo di scala più sicuro è quello a tenuta di fumo ed a prova di fuoco.

4) *Depositi.* — Nelle lavorazioni di sostanze pericolose deve costantemente richiedersi la separazione fra le materie prime, le sostanze in lavorazione ed i prodotti lavorati.

Le materie prime vanno custodite in apposite cabine resistenti al fuoco, da costruirsi all'aperto. Le cabine anzidette debbono di regola essere convenientemente aerate e provviste inoltre di porta resistente al fuoco e di reti metalliche alle finestre; per quelle destinate a depositi di liquidi infiammabili è inoltre consigliabile un rialzo della soglia d'ingresso, in modo da escludere il dilagamento all'esterno dei liquidi infiammabili.

Nei riguardi delle sostanze pericolose in ciclo di lavorazione la prevenzione incendi richiede che l'entità di esse sia strettamente limitata al reale fabbisogno; è inoltre consigliabile che i trucioli, i ritagli ed i rifiuti di lavorazione vengano giornalmente asportati e custoditi in luogo adatto. Convien ricordare a questo proposito che il pericolo d'incendio risiede principalmente nell'uso delle macchine e nella manipolazione delle sostanze, e che la presenza delle materie prime e degli scarti di lavorazione vale spesso a rendere grave un incendio che avrebbe potuto essere facilmente domato.

I prodotti finiti ed imballati sono in genere meno pericolosi; è tuttavia consigliabile l'isolamento e le dovute cautele anche per i locali destinati al loro deposito.

I locali destinati all'imballaggio richiedono provvedimenti e cure analoghe.

5) *Illuminazione.* — Per gli impianti di illuminazione si ricordano le norme di carattere generale già riportate e quelle in particolare che riguardano i locali mediamente pericolosi, pericolosi e pericolosissimi.

Nelle industrie più importanti e pericolose potrà richiedersi l'istallazione di una rete indipendente per la luce di sicurezza o notturna, come pure di una doppia sorgente di energia elettrica.

6) *Riscaldamento.* — Gli impianti devono ritenersi molto pericolosi nei riguardi dell'incendio, e quindi la loro esecuzione dovrà essere tanto più accurata quanto maggiore è il pericolo d'incendio esistente; in particolare per i locali che presentano pericolo di esplosioni dovrà evitarsi l'uso di focolari e di apparecchi con fiamme o parti metalliche incandescenti e non isolate.

7) *Aereazione.* — I locali dove possono raccogliersi polveri o miscele gassose esplodibili devono venire abbondantemente ventilati ricorrendo all'aereazione naturale: *normale* od *intensa* e, quando occorra, anche all'aereazione *forzata* o *meccanica*.

Apposite aperture di aereazione possono venire richieste in alcuni casi anche per il rapido convogliamento all'esterno delle fiamme e del fumo.

8) *Estinzione.* — Nei riguardi dei mezzi di segnalazione e di spegnimento degli incendi, si ripete che l'industria ed il commercio

comportano l'impiego di tutti i mezzi di spegnimento descritti; pertanto solo una valutazione qualitativa e quantitativa dei pericoli può suggerire i mezzi più idonei da adottarsi.

L'acqua è pur sempre il mezzo di spegnimento generalmente prescelto, cui viene fatto ricorso mediante l'impiego di secchi, di estintori e di apposite installazioni fisse, richiedendo, quando ne sia il caso, anche la costituzione di adeguate riserve idriche.

I piccoli mezzi di spegnimento devono di regola essere appesi, al muro, verniciati in rosso e talvolta riuniti in gruppi; le bocche di incendio devono essere ben visibili, ubicate di preferenza vicino alle uscite e tenute sempre in perfetta efficienza, con il corredo permanentemente collegato alla presa.

Per le industrie più pericolose ed importanti potrà richiedersi, a norma di legge, anche la dotazione di impianti idrici più complessi ed indipendenti dalla rete normale, come pure la formazione di squadre interne di personale adatto bene addestrate e provviste del materiale necessario.

9) *Provvedimenti diversi.* — In aggiunta alle installazioni ed ai mezzi per l'estinzione degli incendi, nelle grandi costruzioni industriali per la lavorazione ed il deposito di sostanze pericolose conviene pensare anche alla segnalazione sollecita degli incendi mediante le installazioni telefoniche, automatiche e diverse.

Gli opifici industriali a più piani devono essere protetti contro i danni del fulmine mediante l'installazione di parafulmini ben collegati a terra; per le industrie più pericolose è preferibile, data la sua maggior sicurezza, il sistema di protezione a gabbia di Faraday.

Anche l'elettrizzazione statica, dovuta allo strofinio di parti e di sostanze in movimento, è causa frequente di incendi, per cui è generalmente richiesto che le macchine destinate alla lavorazione di sostanze facilmente infiammabili siano poste in collegamento colla terra, per evitare l'elettrizzazione statica di parti di esse e la conseguente pericolosa formazione di scintille elettriche.

10) *Esercizio.* — Le installazioni e gli attrezzi predisposti per la lotta contro il fuoco devono essere affidati alla cura ed alla responsabilità di personale competente che ne assicuri la costante efficienza; le frequenti trascuratezze a questo riguardo sono assai dannose, perchè possono pregiudicare anche l'efficacia di mezzi abbondanti ed accuratamente predisposti.

La sorveglianza notturna degli opifici, da attuarsi con frequenti giri di ispezione, è un'intelligente salvaguardia contro l'incendio, perchè gli incendi più gravi si manifestano generalmente durante la notte, a causa della mancata sorveglianza dei reparti e della conseguente tardiva segnalazione degli incendi.

Nelle industrie e nei reparti più pericolosi i controlli di vigilanza, specialmente nelle prime ore successive al termine del lavoro, dovrebbero susseguirsi con intervalli di 15 od al massimo di 30 mi-

nuti. Negli anzidetti opifici e reparti deve inoltre essere imposto il divieto di fumare e devono essere fatti osservare l'ordine e la pulizia, che sono i migliori alleati della prevenzione incendi.

LAVORAZIONE E DEPOSITI DI LEGNAMI D'OPERA E DI LEGNA DA ARDERE

L'industria del legno è da comprendere fra le più soggette al pericolo d'incendio, a cagione principalmente della quantità notevole di segatura e di residui prodotti in corso di lavorazione, nonché delle installazioni elettriche e per uso di riscaldamento, assai numerose in queste industrie; a ciò aggiungasi la scarsa comprensione da parte di molti circa l'entità del pericolo d'incendio cui queste industrie sono soggette.

I locali di deposito del legno sono meno esposti al pericolo che non i laboratori; s'impone quindi per la loro salvaguardia un isolamento rigoroso dai locali di lavorazione.

Nei riguardi della combustibilità del legno, si fa presente che: il legname in tronchi, a causa del suo volume, non è praticamente combustibile; le cataste di tavolame bruciano invece soltanto quando sono esposte al calore di un incendio o di un'altra sorgente di calore molto intensa; la legna da ardere di pezzatura grossa presenta un comportamento analogo alle cataste; la legna minuta entra fra le sostanze pericolose, perchè può prender fuoco anche per una semplice imprudenza; il truciolo è assai pericoloso, perchè alla sua accensione basta una scintilla; la segatura infine s'incendia difficilmente, ma il fuoco può stazionarvi a lungo, producendo una lenta e subdola carbonizzazione.

Si osserva inoltre che gli incendi di legname presentano solitamente all'inizio una rapidità di sviluppo limitata, ma, ove non vengano prontamente domati, tendono ad assumere vastissime proporzioni con grande sviluppo di fiamme e di calore.

Fra i laboratori e le cataste deve intercorrere una distanza minima di almeno 10÷20 metri a seconda dell'importanza del deposito e del laboratorio; una distanza minima di m 20 deve essere analogamente osservata fra i depositi importanti all'aperto di legnami d'opera e combustibili e le case di abitazione con finestre prospicienti, come pure con i binari di corsa delle linee ferroviarie.

Anche fra le diverse cataste o gruppi di cataste, che non dovrebbero mai superare la complessiva cubatura di mc 500 ciascuno, deve intercorrere una distanza di rispetto di almeno 5÷10 m, a seconda dei casi. Tali distanze possono venire utilizzate per depositarvi il legname in tronchi, che costituisce uno schermo tagliafuoco abbastanza efficace.

Nell'interno dell'abitato non debbono di regola ammettersi depositi di legname d'opera per quantitativi eccedenti i 1000 mc.

In tal caso, agli effetti dell'isolamento, ciascun gruppo di cataste non dovrebbe superare la cubatura di 100÷200 mc, ed inoltre, fra le cataste e le finestre degli edifici di abitazione, dovrebbe mantenersi una distanza minima compresa fra il doppio ed il triplo dell'altezza delle cataste, a seconda che trattisi di cataste isolate o raggruppate.

I piccoli depositi esistenti a piano terreno degli edifici ad uso di abitazione devono essere isolati dalle scale e dai relativi accessi; è inoltre consigliabile in tali casi la protezione con rete metallica delle finestre sottostanti ad altre finestre di abitazione od a balconate di passaggio.

I depositi sottostanti a locali di abitazione non devono di regola occupare un'area superiore a mq 80, nè essere ubicati in locali con soffitti in legno.

1) *Illuminazione.* — Gli apparecchi elettrici ed i relativi conduttori devono essere installati con cura ed in modo rispondente alle norme generali già esposte: essi devono inoltre essere protetti contro la segatura e la finissima polvere di legno che si diffonde nei locali di lavorazione; una periodica pulizia è a questo riguardo consigliabile. Al termine dell'orario di lavoro l'energia elettrica dovrà essere esclusa da tutta la rete interna, mediante l'uso di un interruttore generale.

2) *Riscaldamento.* — Gli apparecchi di combustione devono essere accuratamente isolati e protetti; uguale attenzione deve osservarsi per le canne fumarie e per i comignoli. Per il riscaldamento dei locali è consigliabile il sistema a termosifone.

3) *Estinzione.* — Per lo spegnimento del legno l'acqua è da ritenersi il mezzo più efficace; conviene pertanto disporre nei diversi locali l'installazione di numerose bocche da incendio ed il collocamento di secchi e di estintori idrici.

4) *Esercizio.* — Nei locali di lavorazioni i trucioli e la segatura devono venire giornalmente rimossi e trasportati all'aperto oppure in locali ben isolati.

DEPOSITI DI CARBONE E DI ALTRI COMBUSTIBILI FOSSILI

Il carbone depositato all'aperto oppure custodito in appositi silos, non è suscettibile di un incendio vero e proprio in superficie, ma soltanto di una lenta ossidazione. Negli strati profondi invece, siccome il calore prodotto dall'accennato fenomeno di ossidazione non ha modo di disperdersi, la temperatura può elevarsi al punto da produrre una combustione vera e propria a decorso lento, che risulta, come è stato detto, di assai difficile spegnimento.

L'esperienza ha dimostrato che l'accensione spontanea si produce generalmente entro 90÷120 giorni dall'epoca dell'accatastamento, e soltanto negli strati di carbone posti ad una profondità superiore a m 2,50; risulta inoltre che i carboni grassi (ricchi di sostanze volatili) e quelli di piccola pezzatura, oppure misti a polverino e ad altre impurità, sono più facilmente incendiabili.

Ai fini della prevenzione è pertanto consigliabile un'attenta sorveglianza dei depositi, unitamente all'avvertenza di non creare possibilmente cumuli di altezza superiore a quella anzidetta e di disporre dei corridoi interni di passaggio per favorire l'aereazione degli ammassi e per facilitarne la rimozione in caso d'incendio; i singoli cumuli dovrebbero avere dimensioni non superiori a m 4×4 in pianta ed a m 2,50÷3 in altezza.

Negli importanti depositi all'aperto si dispongono talvolta a intervalli uguali nella massa del carbone dei tubi metallici verticali, per potervi introdurre dei termometri sonda. L'uso degli avvisatori automatici è tuttavia preferibile. Nei depositi in locale chiuso la temperatura ambiente non deve superare i 25° C.

DEPOSITI DI CARTA E DI CARTONE

Mentre la carta sciolta brucia assai rapidamente, la carta in pacchi e quella in rotoli è di combustione assai difficile, anche in presenza di un incendio.

Anche il cartone, pur essendo meno pericoloso, presenta caratteristiche analoghe.

La prevenzione incendi deve quindi occuparsi particolarmente dei depositi di carta sciolta e dei ritagli di carta e di cartone, considerando i depositi di materiale compresso alla medesima stregua della legna da ardere e del carbone.

La carta stampata di fresco o imbevuta di sostanze grasse può dar luogo al noto fenomeno della combustione spontanea. Anche il polverino che si produce nella lavorazione della carta è da temere per la sua rapida combustione.

Riportiamo alcuni provvedimenti di prevenzione incendi consigliabili per le lavorazioni e per i depositi di questo gruppo.

1) Rimuovere frequentemente i ritagli di carta dai locali di lavorazione trasportandoli in locali resistenti al fuoco e bene isolati.

Occorre osservare in questi locali la massima pulizia, evitando l'accumulo del polverino, specialmente sugli apparecchi elettrici e sui relativi conduttori.

2) Per gli impianti di illuminazione e di riscaldamento dovranno osservarsi le ordinarie cautele.

3) Per lo spegnimento degli incendi è consigliabile la installazione di bocche da incendio da 45 mm unitamente alla distribuzione nei diversi locali di estintori e di secchi d'acqua.

4) Nelle maggiori aziende tipografiche e nei grandi depositi di libri, la prevenzione incendi richiede naturalmente altre e ben più importanti misure, intese all'isolamento delle varie lavorazioni, alla segnalazione sollecita degli incendi ed al loro spegnimento; si osserva che le industrie accennate comportano anche frequentemente l'impiego di liquidi infiammabili.

DEPOSITI DI FIBRE TESSILI E DI STRACCI

Tra le varie fibre tessili va notato il diverso comportamento delle fibre di origine animale, quali la lana e la seta, nei confronti delle numerose fibre vegetali usate dall'industria: cotone, lino, canapa, juta, kapok, manila e simili.

Le fibre di origine animale bruciano infatti assai difficilmente, mentre tutte le vegetali bruciano rapidamente e con fiamma viva, specialmente quando si presentano sciolte e con scarso contenuto di umidità; le balle di materiale compresso bruciano invece con difficoltà, senza fiamma, e limitatamente alla loro superficie esterna, che va soggetta ad un lento e progressivo processo di distillazione e di carbonizzazione.

La seta artificiale — si comporta nei riguardi dell'incendio in modo analogo al cotone; altrettanto può dirsi in genere delle numerose fibre artificiali (nylon, terital, ecc.).

Tutte le fibre accennate, e quelle vegetali in particolar modo, quando sono umide oppure imbevute di sostanze grasse, posson dar luogo a combustioni spontanee nell'interno della massa. Gli stracci si comportano in modo analogo alle fibre di cui sono composti.

Si rileva il pericolo notevole di incendio e di esplosione costituito dal pulviscolo che si sviluppa in determinate lavorazioni dell'industria tessile.

I provvedimenti di prevenzione incendi da suggerire sono simili a quelli già riportati per la carta e per i cartoni.

1) Rimozione frequente dei ritagli e dei residui delle diverse lavorazioni. Ai fini della prevenzione incendi è consigliabile l'osservanza della massima pulizia in tutti i reparti degli stabilimenti tessili.

2) Impianti di illuminazione e di riscaldamento eseguiti in conformità alle norme citate. Nei locali dove si forma il pulviscolo le installazioni elettriche devono uniformarsi alle prescrizioni fissate per i locali pericolosi.

3) Aereazione dei locali dove si ha produzione di pulviscolo, ed installazione in taluni casi di dispositivi adatti ad impedirne la formazione.

4) Per l'estinzione degli incendi è consigliabile in genere l'uso dell'acqua a mezzo di estintori e di apposite bocche da incendio razionalmente distribuite.

5) Nelle grandi industrie e nei depositi importanti di materie prime, sono inoltre da consigliarsi: l'uso di edifici resistenti al fuoco; un isolamento razionale dei vari edifici e locali di lavorazione; la predisposizione di un numero adeguato di scale e di uscite normali e di sicurezza, ed infine la creazione di adeguate installazioni, a comando ed automatiche, per la pronta segnalazione e lo spegnimento degli incendi (Sprinklers).

CELLULOIDE E PELLICOLE CINEMATOGRAFICHE

La celluloides è una sostanza solida molto infiammabile e pericolosa, costituita da una miscela di nitrocellulosa ($50 \div 90$ per cento), canfora ($10 \div 35\%$) e sostanze inerti ($0 \div 15\%$).

La temperatura di accensione delle celluloides varia da 150° a 400° , in rapporto alla proporzione dei suoi costituenti; la sua temperatura di combustione raggiunge i $1600^\circ \div 1700^\circ$. La celluloides, fabbricata con cura, è abbastanza stabile, sia agli urti come all'azione moderata del calore, e non si incendia spontaneamente. La polvere di celluloides è più pericolosa del ritaglio e può prender fuoco anche a causa di una piccola scintilla, prodotta da un apparecchio elettrico o da una macchina di lavorazione.

La celluloides portata ad una temperatura superiore a 100° si decompone, sviluppando una massa notevole di gas in parte combustibili; tanto essi come quelli prodotti dalla normale combustione della celluloides, oltre ad essere velenosi, possono formare, con l'aria, delle pericolose miscele esplosive.

Le numerose utilizzazioni della celluloides nella cinematografia, nella fotografia ed in molti altri settori della tecnica moderna, hanno posto in evidenza le pericolose caratteristiche di questo importante prodotto e cioè: la sua combustione rapidissima e l'esplosività e velocità dei gas da essa prodotti.

Ne consegue che la prevenzione incendi nelle fabbriche di celluloides e nelle numerose lavorazioni e depositi di questa sostanza, deve affrontare numerosi e difficili problemi, fra cui principalmente quelli riguardanti la sicurezza delle persone e l'isolamento dell'incendio.

Fra le molte norme di prevenzione riguardanti questa materia rileviamo in particolare le seguenti:

1) Strutture edilizie di alta resistenza al fuoco, con frequenti separazioni a tagliafuoco e vie d'uscita comode e numerose; le uscite normali e di sicurezza devono di regola essere provviste di serramenti resistenti al fuoco, apribili verso l'esterno ed a chiusura automatica.

2) Limitazione rigorosa allo stretto necessario dei quantitativi di celluloides in lavorazione; raccolta dei residui in recipienti

metallici ed esportazione frequente di essi; i residui vanno riposti in apposito locale isolato.

3) La celluloida grezza, in lastre, tubi, bastoni, fili e pellicole, va custodita in locali rispondenti a norme rigorose di prevenzione.

a) Per i grandi depositi si richiedono costruzioni resistenti al fuoco, con coperture leggere e con muri robusti, isolate e ben aerate.

I depositi annessi a stabilimenti dovrebbero essere opportunamente suddivisi in locali ben separati fra loro e contenenti non più di 40 q.li di celluloida ciascuno; elevabili a 100, qualora la celluloida venga conservata in appositi armadi di sicurezza.

b) Per i piccoli depositi fino a tre quintali possono bastare delle semplici cabine in muratura o dei cassoni convenientemente protetti ed isolati.

c) Per le pellicole cinematografiche i depositi devono generalmente essere sistemati in locali resistenti al fuoco, con muri di separazione dagli altri locali, aventi uno spessore di cm 30 se in muratura, e cm 20 se in cemento armato e con soffitto in cemento armato o in putrelle e voltine di mattoni pieni.

Detti locali devono inoltre avere porte resistenti al fuoco ed a chiusura automatica, e canne di ventilazione adducenti all'esterno, integrate da altre aperture di aereazione. I locali di deposito devono di regola venir costruiti all'aperto, nei cortili o su terrazze; i piccoli depositi sono in alcuni casi tollerati anche nell'interno di edifici per abitazione, purchè vengano rigorosamente isolati e protetti.

Per i depositi di entità superiore a q.li 3 ed in taluni casi anche per i depositi minori, conviene la costruzione di apposite scaffalature in cemento armato.

Le scaffalature risultano formate da numerosi loculi, ciascuno dei quali è destinato alla custodia di circa 5 kg di pellicole; la chiusura di ciascun loculo è ottenuta con un coperchio resistente al fuoco, ed avviene per gravità.

4) Le installazioni elettriche devono essere eseguite con la massima cura, osservando le prescrizioni fissate per i locali pericolosissimi.

5) Gli impianti di riscaldamento devono del pari essere eseguiti con cura, evitando apparecchi e tubazioni che comportino una temperatura superficiale superiore a 100°. Fra i vari sistemi di riscaldamento è senz'altro da preferire quello a termosifone. Gli apparecchi e le tubazioni devono essere facilmente ispezionabili e periodicamente ripulite. Nei locali di deposito il riscaldamento è vietato.

6) I mezzi di spegnimento devono essere assai numerosi e di uso prontissimo, perciò a fianco di numerose bocche da incendio da mm 45, dovranno disporsi, in vicinanza ai posti di lavoro, alquanti secchi d'acqua ed estintori.

Nei locali di deposito sono generalmente consigliabili le installazioni di spegnimento automatiche (sprinklers) o comandate (drenchers e docciai), per una pronta azione di spegnimento e di raffreddamento. Nelle installazioni a comando i rubinetti di manovra devono essere disposti all'esterno dei locali protetti, ed in corrispondenza alle porte di accesso.

7) Installazioni di segnalazione, ispezioni, illuminazione elettrica di soccorso ed altri provvedimenti di sicurezza, potranno integrare, nei casi più importanti, le altre misure di prevenzione suaccennate.

LIQUIDI INFIAMMABILI - CATEG. A E B DISTILLAZIONE, MANIPOLAZIONE E DEPOSITI

Entrano in questo gruppo numerose sostanze liquide che prendono fuoco facilmente e bruciano con fiamma viva, producendo uno sviluppo notevole di calore ed una grande quantità di gas suscettibili di produrre, in mescolanza con l'aria, delle pericolose miscele esplosive.

In aggiunta ai pericoli rilevati per la celluloidi e per le altre sostanze solide a rapidissima combustione, queste sostanze presentano, a causa del loro stato liquido, anche il pericolo di dilagare estendendo l'incendio, ed inoltre comportano lo sviluppo di gas pericolosi anche a temperatura normale; i gas prodotti dalla combustione dei liquidi infiammabili sono però raramente velenosi.

Data la notevole diffusione e le innumeri applicazioni di questi liquidi, essi costituiscono il principale pericolo di incendio ed il campo d'azione più comune della prevenzione incendi.

La prevenzione incendi, è intesa principalmente a:

1) Impedire il riscaldamento dei liquidi al disopra del rispettivo punto di infiammabilità (depositi in costruzioni isolate e protette — impianti di refrigerazione a pioggia dei serbatoi — verniciatura in color bianco dei serbatoi — interrimento di essi — allontanamento dei liquidi dalle sorgenti di calore).

2) Impedire che la temperatura del liquido possa raggiungere in una qualsiasi parte di esso il punto di accensione, che è sempre più elevato di quello di infiammabilità (protezione degli impianti e degli apparecchi di riscaldamento e di illuminazione allo scopo di evitare la formazione di fiamme, di scintille o di punti di incandescenza non schermati — divieto di usare apparecchi a fiamma libera nei locali dove si tengono o si lavorano liquidi infiammabili — esclusione dell'impiego di macchine e di attrezzi che possono produrre scintille — riscaldamento indiretto dei liquidi a mezzo dell'acqua calda e del vapore — divieto di fumare — protezione delle macchine dall'elettricità statica e degli edifici contro il fulmine).

3) Impedire che i vapori abbiano a mescolarsi con l'aria entro i limiti del campo di esplosibilità, e comunque che queste miscele si raccolgono in ambienti chiusi e possano venire a contatto di una fiamma o di una scintilla (aerazione normale (1/30), intensa (1/15) ed eventualmente meccanica dei locali di lavorazione e di deposito — adozione di speciali dispositivi per evitare lo spargimento dei liquidi — chiusura stagna dei recipienti e dei serbatoi per impedire la fuoriuscita di vapori — eliminazione delle aperture di comunicazione con locali sotterranei, per evitare che i vapori, più pesanti dell'aria, scendano e ristagnino nei locali stessi — riempimento dei serbatoi a circuito chiuso — saturazione dei vapori nei serbatoi, facendo gorgogliare, attraverso il liquido infiammabile, l'aria che entra nei serbatoi stessi allorché il liquido viene prelevato — eliminazione di qualsiasi scintilla o fiamma libera.

In aggiunta e ad integrazione dei provvedimenti di massima accennati, la prevenzione incendi richiede, per le sostanze di questo gruppo, l'adempimento di altre importanti misure di sicurezza e cioè:

Impiego di strutture di alta resistenza al fuoco — isolamento dei diversi locali e lavorazioni con separazioni a tagliafuoco e con spazi aperti; le norme di legge in vigore stabiliscono a questo riguardo per le diverse categorie di depositi, le distanze minime di essi dagli edifici pubblici e dalle case di abitazione — uscite abbondanti e ben ubicate — costruzione di serbatoi ausiliari di contenimento e di appositi muretti o argini di terra per evitare il dilagamento dei liquidi in caso di rottura dei recipienti che li contengono — installazioni normali ed automatiche di segnalazione — installazioni normali ed automatiche di spegnimento, a schiuma ed a CO_2 — distribuzione di numerosi piccoli mezzi di spegnimento: secchi di sabbia ed estintori a schiuma, a polvere ed a CO_2 — predisposizione di scorte di sabbia in corrispondenza alle località più pericolose — servizi speciali di spegnimento e di vigilanza.

Per quanto riguarda la custodia dei liquidi infiammabili si osserva che i sistemi più usati sono i seguenti:

a) Piccoli depositi nelle rivendite, da tenere in bidoni speciali, di costruzione conforme alle prescrizioni di legge fissate per il contenimento dei liquidi di categoria A e di categoria B.

b) Piccoli depositi (1 ÷ 10 latte) in cassoni in muratura, con coperchio in lamiera metallica, da costruire negli spazi aperti, e, con le precauzioni del caso, anche talvolta nei locali di lavorazione.

c) Depositati medi in cabine rispondenti alle norme costruttive; la loro costruzione è consentita nei cortili e nelle aree libere degli opifici.

d) Depositati interrati in serbatoi metallici, con dispositivi di sicurezza per il riempimento e per il travaso dei liquidi; essi sono consentiti fino ad una determinata capacità (3,5 ÷ 25 mc) anche nelle vie e nelle piazze dei centri abitati.

e) Depositi in grandi serbatoi emergenti dal terreno e circondati da trincee o da muri di contenimento.

Nei riguardi della sicurezza nei luoghi in cui si manipolano liquidi infiammabili, ed in particolare delle modalità di immagazzinamento di questi liquidi e delle necessarie distanze di rispetto, è obbligatoria l'osservanza delle « Norme di sicurezza per gli olii minerali e carburanti » di cui al decreto ministeriale 31 Luglio 1934 e successivi.

LIQUIDI COMBUSTIBILI E LUBRIFICANTI - CATEG. C

I liquidi di questo gruppo sono dei derivati più o meno densi del petrolio, che trovano utilizzazione: in qualità di carburanti nei motori a ciclo Diesel, di combustibili nei diversi tipi di caldaie, e di lubrificanti per le macchine e per i motori.

Il loro comportamento in caso di incendio è simile a quello dei liquidi infiammabili della cat. A e B, ma la loro pericolosità è alquanto minore, in dipendenza soprattutto del fatto che il loro punto di infiammabilità è assai più elevato (superiore a 65°); ne consegue che, oltre a prendere fuoco più difficilmente, questi liquidi comportano un minor pericolo di esplosione.

Si osserva che per i liquidi di questo gruppo, sia le strutture edilizie, come l'isolamento, le uscite e le diverse installazioni e misure di sicurezza previste, possono attuarsi con criteri meno rigorosi; comunque è da tener presente che anche questi liquidi, ad incendio iniziato, hanno un comportamento pericoloso.

E appunto per tale motivo che i depositi misti di liquidi di diversa pericolosità, vanno soggetti, a norma di legge, alle prescrizioni previste per il liquido più pericoloso.

Si aggiunge infine che fra i liquidi di questo gruppo insieme ai lubrificanti, che hanno un punto di infiammabilità superiore a 250°, si hanno olii combustibili leggeri, con punto di infiammabilità relativamente basso, per cui, mentre i primi possono custodirsi anche in fusti metallici all'aperto, questi ultimi richiedono un maggiore riguardo, sia nell'immagazzinamento come nella manipolazione.

I liquidi di questo gruppo, entro certi limiti e con l'osservanza di alcune misure precauzionali, possono venire depositati anche in locali sotterranei, a differenza dei liquidi infiammabili, per i quali questa forma di deposito è assolutamente da escludere.

Per il deposito in locale sotterraneo il liquido deve essere conservato entro i robusti serbatoi in cemento armato o in ferro, interrate oppure emergenti dal piano di terra; in quest'ultimo caso deve essere impedito, con muri di altezza opportuna, il dilagamento del liquido nei locali adiacenti a seguito di un'eventuale rottura del

serbatoio. I locali di deposito devono essere ben isolati, aereati ed esclusivamente costruiti con materiali resistenti al fuoco.

VERNICI E LABORATORI DI VERNICIATURA

Fra le vernici, le più pericolose sono le vernici grasse, le vernici all'alcole e quelle alla nitrocellulosa.

Le prime sono a base di gomma, di resine, di olii vegetali e di essenza di trementina e possono venire assimilate, nei riguardi della prevenzione incendi, agli olii combustibili. Si osserva in proposito che il trattamento a caldo degli oggetti verniciati per ottenere l'essiccazione della vernice, è da ritenersi pericoloso a causa dei prodotti gassosi che si sviluppano durante tale operazione.

Il secondo gruppo comprende le vernici ottenute con una soluzione di gomme, resine e colofonia in alcole; il pericolo di incendio di tale sostanze è dovuto soprattutto all'alcole che ne costituisce la parte principale e perciò possono nei riguardi della prevenzione incendi assimilarsi ad esso.

Le vernici e gli smalti sintetici, possono, agli effetti della pericolosità, essere parificati alle vernici di questo gruppo, a causa del loro contenuto di acquaragia e di altre sostanze infiammabili che vale ad abbassarne il punto di infiammabilità intorno a 50° C.

Le vernici alla nitro si ottengono per soluzione della nitrocellulosa in solventi molto infiammabili, quali: l'acetone, il toluene e l'acetato di metile, e debbono quindi ritenersi molto pericolose.

Tali vernici vengono spruzzate sugli oggetti da verniciare con l'uso di apposite pistole ad aria compressa; la vernice, data l'evaporabilità del solvente, essicca in seguito rapidamente, lasciando sull'oggetto verniciato un sottile strato brillante di nitrocellulosa.

Quest'operazione comporta, oltre al pericolo d'incendio dovuto all'infiammabilità delle vernici impiegate, anche un pericolo notevole di esplosione, a causa dell'evaporazione del solvente e della conseguente sua mescolanza con l'aria. Al fine di ridurre il pericolo accennato, la prevenzione incendi richiede che in corrispondenza dei posti di verniciatura vengano installati degli aspiratori di adeguata potenza con tubo di scarico comunicante con l'esterno. Oltre a questa norma speciale, deve richiedersi in genere l'osservanza delle misure di sicurezza previste per i liquidi infiammabili, ivi comprese quelle riguardanti l'aereazione intensa dei locali e quelle stabilite per gli impianti elettrici nei locali pericolosissimi.

E pure da consigliarsi l'avvertenza di tenere nel locale di verniciatura la sola vernice necessaria per il fabbisogno della giornata.

Circa i mezzi di estinzione si fa riferimento a quelli consigliati per i liquidi infiammabili, con l'aggiunta di una o più coperte di amianto, da usare specialmente qualora prendessero fuoco gli abiti imbrattati di vernici degli operai addetti a queste lavorazioni.

GRASSI, RESINE, CATRAME E PRODOTTI ANALOGHI

Fanno parte di questo gruppo numerosi prodotti combustibili derivati dalla distillazione del petrolio, del carbone, o provenienti da resine vegetali, che, nelle condizioni normali di temperatura, si presentano densi e vischiosi, ma invece, esposti al calore, passano allo stato liquido.

Citiamo in particolare: i grassi, il catrame, la naftalina, la paraffina, la vaselina, la colofonia e la cera.

In caso d'incendio il loro comportamento è analogo a quello degli oli combustibili già considerati, ma sono in genere da ritenersi comparativamente meno pericolosi, in dipendenza soprattutto dalla loro temperatura più elevata di infiammabilità e di accensione.

AUTOMOBILI ED AUTORIMESSE

Considerata la notevole diffusione raggiunta dalla locomozione automobilistica, questo particolare campo della prevenzione incendi è stato attentamente esaminato e sottoposto ovunque al controllo di numerose norme regolamentari.

La fabbricazione e l'impiego degli autoveicoli non entrano nella citata regolamentazione; interessa però il loro ricovero.

Nei riguardi delle autorimesse la prevenzione incendi ha preso in esame oltre all'ampiezza dei locali adibiti a tale uso, anche e particolarmente la loro ubicazione, formandone una classifica per tipi e prescrivendo per ognuno di essi alcune norme costruttive e di esercizio.

Per semplicità e per chiarezza ci limitiamo a considerare i tre seguenti tipi fondamentali di autorimesse:

- 1) A piano terra.
 - 2) Sotterranee, ad uno o più piani.
 - 3) Sopraelevate, ad uno o più piani;
- ed inoltre:
- 4) Le officine per la riparazione degli autoveicoli.
 - 5) I locali per esposizione.

Si espongono ora brevemente le principali norme di prevenzione incendi stabilite dal Decr. Min. 31 Luglio 1934 recante le « Norme di sicurezza per gli olii minerali e carburanti ».

Autorimesse a piano terra.

1) Queste autorimesse devono distare almeno 30 m da locali di riunione, di pubblico spettacolo, di ricovero e simili, salvo che ne siano separate con muri robusti o con altro isolamento di pari efficienza; è inoltre prescritto che fra il perimetro esterno dell'au-

torimessa ed i fabbricati vicini debba intercorrere uno spazio libero di almeno tre metri. Le autorimesse a piano terra devono avere accesso da vie o da spazi aperti, aventi una larghezza di almeno sei metri. Per le autorimesse facenti parte di stabilimenti industriali sono previste altre speciali misure di sicurezza.

2) Costruzione con strutture incombustibili e resistenti al fuoco, e con copertura in cemento armato o a volta reale, fatta eccezione per le autorimesse con meno di tre autoveicoli ad uso privato.

Pavimenti con due pendenze laterali verso fosse di raccolta, e soglie delle porte leggermente sopraelevate. Illuminazione naturale con lucernario di superficie eguale a $1/10$ del soffitto, e con altre finestre laterali. Altezza libera interna non inferiore a m 3,50.

Un'autorimessa privata, contenente non più di tre autoveicoli, non è soggetta a speciali prescrizioni.

Le accennate norme di sicurezza prescrivono inoltre per i diversi tipi di autorimessa appartenenti a questo gruppo altre speciali norme costruttive.

3) Superficie di parcheggio per ogni autovettura: m^2 12. Uscite in numero adeguato a permettere un facile esodo delle persone, con porte metalliche e con chiusura preferibilmente a saracinesca o a scorrimento; le porte a battenti devono aprirsi verso l'esterno.

4) Installazioni elettriche eseguite a regola d'arte in modo da evitare scintille o fiammate; quadro generale di comando esterno o vicino all'ingresso; conduttori isolati in tubo Bergmann, con valvole ed interruttori bipolari di tipo stagno e posti all'esterno dei locali; derivazioni dei conduttori in scatole metalliche di tipo stagno; lampade con globo a tenuta di vapore; lampade portatili di tipo infrangibile e stagno, con prese di corrente situate ad un'altezza di almeno m 1,50 da terra; motori del tipo chiuso con annesse apparecchiature di tipo stagno; eventuali trasformatori in cabina isolata esterna.

5) Eventuale riscaldamento a termosifone, con caldaia esterna isolata.

6) Aereazione intensa: la superficie complessiva delle porte e finestre apribili non deve essere inferiore ad $1/15$ della superficie totale delle pareti, pavimento e soffitto del locale.

Per le autorimesse commerciali sottostanti a case di abitazione, oltre alle cappe a fumo, può prescriversi, quando occorra, l'aereazione meccanica; anche le autorimesse ad uso privato, contenenti più di tre autoveicoli in due o più locali, quando siano sottostanti ad abitazioni, devono avere una finestra od altre aperture di aereazione.

7) Mezzi di spegnimento per una autorimessa di oltre 50 auto: è prescritta una bocca da incendio da mm 45 con 15 metri

di tubo per ciascun lato di isolamento del locale di autorimessa, e congruo numero di secchi di sabbia e di estintori a schiuma e CO₂.

8) Per le autorimesse più importanti è prescritta l'istallazione di parafulmini, con preferenza per gli impianti a schermo reticolare.

9) I distributori devono essere esterni o vicino all'ingresso.

10) Il parcheggio degli autoveicoli deve essere comodo: ciascuna macchina deve essere circondata da uno spazio libero di almeno 40÷60 cm. È fatto assoluto divieto di tenere nell'interno delle autorimesse, fusti contenenti liquidi infiammabili, anche se vuoti.

Gli stracci unti d'olio, a causa del pericolo di autocombustione, devono venir raccolti in appositi recipienti metallici e frequentemente asportati.

Nell'interno delle autorimesse è proibito fumare ed è vietato l'uso di fiamme libere.

Dalle precedenti disposizioni deriva implicitamente il divieto di tener in una medesima autorimessa, oltre alle macchine a benzina ed a nafta, anche autoveicoli a metano, a causa del pericolo di esplosione cui si trovano esposte le bombole di metano.

Autorimesse sotterranee ad uno o più piani.

Le autorimesse di questo tipo non devono sottostare ad edifici destinati ad uso di abitazione, ed è inoltre prescritto che siano separate dai muri di fondazione di questi edifici con muri tagliafuoco e con un'intercapedine larga da 1,5 a 3 m, secondo le condizioni del sottosuolo. Le autorimesse devono essere costituite da compartimenti separati e chiudibili per ciascun autoveicolo. Il rifornimento di carburante deve aver luogo all'esterno. Sono inoltre prescritte scale di sicurezza e rampe o montacarichi separati, per la salita e per la discesa.

Queste autorimesse devono pure, in aggiunta ai normali mezzi di spegnimento, essere protette con impianti automatici di segnalazione e di spegnimento degli incendi.

Autorimesse sopraelevate ad uno o più piani.

In queste autorimesse gli autoveicoli dovrebbero di regola essere racchiusi in celle, isolatamente od a gruppi. Sono richieste rampe di adeguata ampiezza per la salita e per la discesa delle macchine; se la rampa è unica, essa deve avere una larghezza doppia.

I montacarichi devono essere racchiusi in una gabbia di muratura ben aereata e provvista, in corrispondenza ad ogni piano, di porte resistenti al fuoco. Per la sicurezza del personale è inoltre prescritta la costruzione di scale di sicurezza a prova di fuoco e di fumo.

Officine annesse o separate dalle autorimesse.

Le officine per la riparazione di autoveicoli, tanto annesse come separate dalle autorimesse, devono rispondere a norme analoghe a quelle prescritte per i locali di autorimessa del tipo corrispondente.

In particolare si osserva che per la saldatura autogena devono osservarsi le norme consuete e che la verniciatura a spruzzo deve eseguirsi in locali separati con porte a chiusura automatica; anche il deposito delle materie prime, parti di ricambio ed attrezzi, deve essere separato dalle officine.

Locali adibiti a deposito e ad esposizione di autoveicoli.

I locali esclusivamente adibiti a deposito di autoveicoli, qualora ne contengano un numero superiore a 15, devono di massima sottostare alle prescrizioni fissate per le autorimesse, con riguardo particolarmente alla dotazione dei mezzi di spegnimento ed alle norme di esercizio.

Altrettanto dicasi per le esposizioni e per le mostre di autoveicoli, che devono venire possibilmente sistemate in locali con strutture incombustibili, supplendo a questa eventuale deficienza con adeguati mezzi di spegnimento e con altre norme precauzionali.

DEPOSITI DI CARBURO DI CALCIO ED INSTALLAZIONI DI SALDATURA AUTOGENA

Il carburo di calcio (CaC_2) è una sostanza grigia e granulosa che, bagnata con acqua o anche semplicemente esposta all'umidità dell'aria, sviluppa il gas, che si chiama *acetilene*.

Le installazioni di saldatura autogena, oltre a produrre l'acetilene nel modo dianzi accennato, servono ad utilizzarla, unitamente all'ossigeno, per ottenere, con appositi cannelli, la così detta *fiamma ossiacetilenica*, la quale, per l'elevatissima sua temperatura di 3100° , si presta per lavori di saldatura e per il taglio dei metalli.

I depositi di carburo di calcio e le installazioni di saldatura autogena devono considerarsi molto pericolosi per la presenza dell'acetilene che è il più temibile fra tutti i gas, sia per la sua bassa temperatura di accensione (400°), come e specialmente, per la grande ampiezza del suo campo di esplodibilità (2,6-82).

L'acetilene inoltre, ha un alto potere calorifico (11.764 calorie per kg) ed una rapidissima velocità di reazione, per cui le sue esplosioni, specialmente quando il gas si trova mescolato all'aria nella proporzione del 7÷13%, risultano violentissime.

Le principali prescrizioni da osservare per prevenire gli incendi e le esplosioni dell'acetilene sono le seguenti:

1) Costruzioni resistenti al fuoco con porte in ferro ed aereazione intensa (1/15), allo scopo di impedire che l'acetilene possa accumularsi nei locali. *Eliminazione di qualsiasi lavorazione o deposito in locale sotterraneo*; ciò in dipendenza anche del peso dell'acetilene che è di poco inferiore a quello dell'aria ($D=0,91$). Norme analoghe devono osservarsi per i depositi di carburo, con l'avvertenza che i recipienti stagni che lo contengono vanno tenuti sollevati da terra di almeno 20 cm, per preservarli dall'acqua e dall'umidità.

2) I gassogeni per la produzione dell'acetilene devono essere di fabbricazione accurata e provvisti di depuratore e di valvola di sicurezza, per evitare soprapressioni pericolose nella campana di raccolta del gas. Sono sconsigliabili i tipi a caduta di carburo e quelli a media e ad alta pressione.

I tubi di adduzione del gas ai posti di saldatura devono essere ben collegati e facilmente ispezionabili. Ciascun posto di saldatura deve avere solo una bombola di ossigeno, fissata al muro per evitarne la caduta. Qualora il locale di lavorazione sia coperto con strutture in legno, la bombola dovrà essere convenientemente protetta con un riparo coibente ed incombustibile, atto a salvaguardarla in caso d'incendio. In corrispondenza a ciascun posto di saldatura il tubo dell'acetilene deve inoltre essere provvisto di una valvola idraulica per impedire che l'ossigeno possa, attraverso le tubazioni, giungere fino al gassogeno.

3) I gassogeni devono essere custoditi in apposite cabine a copertura leggera, resistenti al fuoco e molto aereate, da costruirsi all'esterno. Per piccole installazioni può essere ammessa la costruzione della cabina all'interno dei laboratori, a condizione che essa venga provvista di tubi di aereazione.

4) Le installazioni elettriche, in relazione al pericolo di scoppio, devono essere conformi alle prescrizioni stabilite per i locali pericolosissimi.

5) Gli impianti di riscaldamento devono essere accuratamente eseguiti; è consigliabile il sistema a termosifone.

6) In vicinanza a ciascun posto di saldatura deve essere tenuto un secchio d'acqua. L'uso dell'acqua è invece da evitarsi per lo spengimento degli incendi in presenza del carburo.

7) Gassogeni e depuratori devono essere provvisti di una targhetta recante il nome del costruttore e i dati costruttivi più importanti. È inoltre conveniente che un prospetto recante le norme per l'uso e la manutenzione degli apparecchi venga affisso in vicinanza dei posti di saldatura.

I lavori di saldatura autogena, in presenza di sostanze di facile infiammabilità, devono essere eseguiti con cautela, perchè la fiamma e la pioggia di scintille da essi prodotte, costituiscono, specialmente nei cantieri navali, una causa frequente d'incendio.

GAS ILLUMINANTE

Il gas illuminante, essendo infiammabile, esplosivo e velenoso presenta, di contro alla sua grande utilità, anche pericoli notevoli.

Di essi il maggiore è quello dovuto alla sua caratteristica asfissiante e venefica, a causa dell'ossido di carbonio contenuto; segue il pericolo di esplosione e da ultimo quello di provocare incendi.

Questo gas infatti, nonostante la sua grande diffusione nell'uso domestico ed industriale è, come risulta dalle statistiche, raramente causa d'incendio; è maggiormente da temere il pericolo di esplosione come pure il suo comportamento in presenza di un incendio in atto.

Nei riguardi delle norme di prevenzione incendi da osservarsi, oltre a richiamare l'attenzione sull'opportunità che gli impianti di distribuzione siano eseguiti con cura e provvisti di una chiusura all'esterno degli edifici, ci limitiamo a ricordare i consigli già riferiti di non usare fiamme libere quando si avverte odore di gas, evitando in tal caso anche l'accensione delle lampade e degli apparecchi elettrici e provvedendo invece ad aereare abbondantemente i locali; di evitare la ricerca di fughe di gas con l'uso della fiamma, e di chiudere al termine della giornata il rubinetto annesso al contatore principale.

Si aggiunge che nelle installazioni ubicate in locali che presentano pericolo d'incendio, devono evitarsi gli allacciamenti, con tubo di piombo, dei contatori alla rete di distribuzione, perchè il piombo è un metallo fusibile a bassa temperatura.

Un'altra importante norma da osservare consiste nella aereazione intensa dei locali dove il gas viene industrialmente impiegato.

Si tenga presente nei riguardi del gas illuminante, la sua spiccata tendenza a diffondersi filtrando attraverso al terreno ed alle murature; è per effetto di questa sua caratteristica che le rotture sulle tubazioni esterne agli edifici, costituiscono un grave pericolo per i locali interni e per le persone che vi abitano.

DEPOSITI DI GAS COMPRESSI

I diversi gas compressi in bombole, che trovano nell'industria moderna un'applicazione sempre più diffusa, sono da temersi in caso d'incendio per il pericolo di esplosione che le bombole di acciaio presentano sotto l'azione della fiamma, e talvolta anche per la semplice irradiazione dei raggi solari nei periodi caldi dell'anno.

L'esplosione delle bombole può aver luogo anche in seguito ad un urto, per cui il carico, lo scarico ed il trasporto di esse richiedono alcune precauzioni.

A questo riguardo un Decreto Ministeriale in data 12 Settembre 1925 ha fissato alcune norme regolamentari.

Per quanto concerne la prevenzione, merita di essere rilevato

anche il pericolo di una fuga di gas dalle bombole, a causa di una chiusura imperfetta o di un difetto di costruzione.

A seguito delle considerazioni precedenti, elenchiamo le seguenti principali precauzioni da osservarsi nel deposito e nell'uso dei gas compressi.

1) Custodire le bombole in locali resistenti al fuoco e non contenenti sostanze infiammabili o combustibili.

I depositi possono essere sistemati anche all'aperto a condizione che le bombole, oltre ad essere fissate in modo da evitarne la caduta oppure adagiate su sostegni in legno, siano protette contro i raggi solari e siano sistemate in località discoste dal transito di veicoli e da lavorazioni pericolose.

Le bombole isolate, disposte in corrispondenza ai posti di uso o di lavoro, possono tenersi anche all'interno a condizione che si trovino discoste da sostanze combustibili, oppure che vengano protette contro l'incendio mediante una cabinetta in muratura o con un altro riparo incombustibile e coibente con copertura di tipo leggero.

2) I locali di deposito, ed in minor misura quelli d'uso devono essere ventilati, specie quando si tratti di bombole contenenti gas infiammabili o velenosi.

E in modo particolare da sconsigliarsi il deposito, nel medesimo locale, di bombole contenenti diversi gas, la cui miscela possa comportare pericoli di esplosione, quali ad esempio: ossigeno ed acetilene, ossigeno e idrogeno, cloro ed idrogeno.

È inoltre, ovviamente, vietata la detenzione nell'interno di edifici ad uso abitazione o nelle immediate loro adiacenze, di bombole contenenti gas irritanti o velenosi quali: il cloro, l'anidride solforosa, l'ammoniaca, l'ossido di carbonio e simili. Gli impianti frigoriferi a base di gas ammoniacco devono perciò venire installati in locali od edifici isolati, resistenti al fuoco e provvisti di dispositivi atti ad arrestare in caso di guasti l'efflusso del gas. Per questi casi è inoltre richiesto che il personale sia dotato di maschere idonee alla protezione contro lo speciale tipo di gas utilizzato.

3) Le bombole devono rispondere alle rigorose prescrizioni concernenti la loro fabbricazione ed il loro collaudo; gli apparecchi per la riduzione della pressione devono essere provvisti, oltrechè della valvola di sicurezza, di un manometro per misurare la pressione interna e di un altro per misurare la pressione ridotta per le necessità d'impiego.

CALDAIE A VAPORE

Tutte le installazioni per uso di riscaldamento e per altre applicazioni industriali che comportano il riscaldamento dell'acqua in recipiente chiuso, quali ad esempio: le caldaie a vapore, le caldaie

per termosifoni e i bollitori per l'acqua calda, devono esser provviste per legge di dispositivi di sicurezza atti ad impedire che il vapor d'acqua raggiunga pressioni tali da vincere la robustezza delle caldaie, producendo esplosioni pericolose.

Si cita a questo riguardo il regolamento sull'esercizio e sulla sorveglianza delle caldaie a vapore recato dal R.D. n. 1691 del 7 Settembre 1920.

Talvolta si dà però il caso che gli accennati dispositivi manchino al loro scopo, per cui si rendono necessarie alcune norme precauzionali, intese particolarmente a proteggere in caso d'incendio le caldaie dall'azione delle fiamme ed a salvaguardare l'incolumità delle persone addette al loro servizio.

Sarà necessario che si adottino le seguenti cautele:

1) Installazione delle caldaie in locali con strutture incombustibili e resistenti al fuoco. Per caldaie funzionanti ad oltre 6 atm non è ammessa l'esistenza di locali soprastanti.

2) Isolamento dei locali di deposito del combustibile con un muro di conveniente spessore e con serramenti di porta resistenti al fuoco ed a chiusura automatica. La scorta di combustibile, esistente nel locale caldaia, deve essere limitata al minimo indispensabile.

Nei locali dove viene utilizzato il combustibile liquido dovranno crearsi degli argini di contenimento per impedire che, in caso di rottura delle tubazioni, il liquido possa raccogliersi intorno al focolare della caldaia, oppure dilagare all'esterno.

Per le installazioni a combustibile liquido dovrà inoltre prevedersi l'automatica interruzione dell'afflusso del combustibile al focolare, nel caso di spegnimento della fiamma o di arresto dell'apparecchio per la polverizzazione del liquido.

3) Le uscite devono essere comode ed aprirsi verso l'esterno. I locali destinati a contenere caldaie importanti devono presentare almeno due uscite fra loro discoste e ben ubicate.

4) Aereazione normale (superficie complessiva di porte e finestre apribili, pari ad almeno 1/30 della superficie totale delle pareti, pavimento e soffitto del locale).

5) Per gli impianti a combustibile liquido dovrà tenersi nel locale caldaia un'adeguata scorta di sabbia con una o più pale per lanciarla.

6) Qualora il soffitto del locale caldaia non offra la necessaria sicurezza, converrà proteggere la caldaia dai possibili danni causati dalla caduta di travi o di altre macerie.

7) Le caldaie dovranno inoltre essere provviste di un dispositivo che consenta, in caso d'incendio, di intercettare facilmente il tiraggio.

CENTRALI ELETTRICHE ED APPARECCHIATURE SOTTO TENSIONE

Gli apparecchi e le installazioni elettriche, oltre a costituire una causa frequente d'incendio, possono a loro volta essere preda delle fiamme, per cui si rendono necessarie alcune misure precauzionali atte ad evitare questa eventualità ed a limitarne i danni conseguenti.

Sono in modo particolare soggette ad incendiarsi le apparecchiature che comportano avvolgimenti di filo, perchè, allo scopo di isolare i fili, la tecnica fa ricorso a sostanze combustibili ed infiammabili (carta paraffinata, gomma, ecc.).

Questi incendi hanno tuttavia in genere scarsa consistenza e scarsa durata, a meno che non abbiano modo di estendersi a sostanze o a strutture combustibili situate nelle vicinanze.

Un altro pericolo d'incendio è dovuto all'uso di apparecchi: trasformatori, interruttori e simili, funzionanti in un bagno d'olio.

In tali casi l'incendio può interessare la massa dell'olio ed assumere un'importanza notevole, con pericolo per gli altri apparecchi vicini e per l'intera costruzione.

Quale primo provvedimento precauzionale s'impone pertanto l'uso in questi casi di materiali resistenti al fuoco o quantomeno incombustibili, per impedire che le fiamme — in genere di breve durata — possano presentare complicate e gravi danni.

Per attenuare in particolare il pericolo derivante dalle installazioni in bagno d'olio, si ricorre alla costruzione di ripari in cemento per trattenere e convogliare, nel caso di rottura dei recipienti di contenimento, l'olio incendiato verso appositi pozzetti di raccolta.

Nei casi di maggior rilievo può ritenersi consigliabile una misura più rigorosa ed efficiente, che consiste nel racchiudere ciascun apparecchio a bagno d'olio in una cabina in muratura, avente accesso dall'esterno e provvista in taluni casi di installazioni automatiche ad anidride carbonica od a schiuma.

E in tal modo da ritenersi pressochè impossibile un'estensione dell'incendio agli apparecchi e locali vicini.

Le installazioni automatiche di spegnimento vengono talvolta estese a tutti i locali della centrale o della sottostazione; questa misura di sicurezza è particolarmente opportuna quando le apparecchiature elettriche sono installate in locale sotterraneo oppure sottostante ad abitazioni.

Si rammenta infine che, allo scopo di ridurre le cause di incendio nelle apparecchiature elettriche ed i possibili danni alle persone, si rende necessaria la protezione contro il fulmine e contro le scariche elettriche, sia dei conduttori di linea in arrivo ed in partenza come degli edifici delle centrali e delle sottostazioni, completando questa misura di sicurezza con un buon collegamento a terra di tutti gli apparecchi e le installazioni interne.

PREVENZIONE INCENDI NEI DEPOSITI E LABORATORI DI SOSTANZE CHIMICHE

Oltre alle sostanze fin qui considerate, che nei riguardi della prevenzione incendi offrono un interesse preponderante, si incontrano nelle diverse lavorazioni industriali, altre numerose sostanze, a comportamento pericoloso.

Ci limiteremo pertanto a considerare alcuni aspetti delle più importanti fra queste sostanze in modo da permettere, per analogia, l'applicazione anche in altri casi delle misure di prevenzione considerate.

Alluminio, magnesio e metalli leggeri. — I metalli leggeri ed in particolare il magnesio, sono da considerare come sostanze pericolose a motivo della loro facilità e rapidità di combustione. Allo stato di polvere e finemente diffusi nell'aria, essi presentano inoltre il pericolo di esplosioni.

Convorranno pertanto per le lavorazioni di questi metalli, delle strutture edilizie incombustibili, resistenti al fuoco e ben aerate.

Gli impianti di riscaldamento e di illuminazione dovranno essere eseguiti con cura; questi ultimi dovranno, per talune lavorazioni, rispondere alle norme previste per i locali pericolosi.

Zolfo. — Lo zolfo è una sostanza facilmente combustibile le cui polveri possono dar luogo ad esplosioni.

Le precauzioni da osservarsi sono pertanto quelle sopraccepite, ammettendo tuttavia in questo caso una maggiore tolleranza per il fatto che lo zolfo è meno soggetto ad incendiarsi e si può spegnere più facilmente dei metalli leggeri.

Fosforo. — Questa sostanza è più pericolosa dello zolfo perchè, nella sua varietà bianca, si incendia spontaneamente all'aria e brucia con vivacità. Esso entra inoltre facilmente in combinazione col calcio, col bario e con altre sostanze, sviluppando dei gas infiammabili.

Il fosforo deve quindi essere trattato con precauzione e conservato in un bagno d'acqua o di altro liquido non ossidante, per evitare l'accensione.

La varietà rossa è più stabile e meno pericolosa.

Per i locali di lavorazione sono da consigliarsi anche in questo caso le strutture incombustibili e resistenti al fuoco.

Ammoniaca. — L'ammoniaca, che in condizioni normali non è infiammabile, arde invece facilmente in un'atmosfera di ossigeno puro. Mescolata col cloro e con altri reagenti chimici, può dar luogo ad esplosioni.

L'uso dell'ammoniaca richiede particolari precauzioni, soprattutto per le sue caratteristiche fortemente irritanti e tossiche; questo aspetto, richiede l'isolamento dei locali.

Cloro. — Il cloro è un gas incombustibile di caratteristiche analoghe all'ammoniaca, ma più pericoloso di essa per le sue più spiccate qualità tossiche e per la sua maggior esplosività, specie quando venga mescolato all'acetilene, all'idrogeno o all'ammoniaca.

Perciò, oltre alle precauzioni suggerite dalla sua tossicità, occorre evitare la mescolanza nei depositi, delle bombole di cloro con altre dei gas nominati.

Acido nitrico, solforico e cloridrico. — Questi acidi avidi di acqua costituiscono pericolo di incendio se posti a contatto di sostanze combustibili; essi presentano inoltre in comune la tendenza a sviluppare gas irritanti e velenosi.

Pertanto, oltre a custodire questi acidi in locali incombustibili, resistenti al fuoco e ben aereati, oppure in cortili o spazi aperti, occorre impedire, con rilevati in muratura ed argini di terra, lo spandimento del liquido nel caso di rottura accidentale dei recipienti che lo contengono.

Nitrati, clorati e perclorati. — Tutti questi numerosi composti ossigenati dell'azoto e del cloro sono fortemente ossidanti e perciò attivano la combustione e possono estendere l'incendio.

Essi inoltre, venendo a contatto con determinate sostanze organiche, possono dar luogo a combustioni spontanee, con grave pericolo di deflagrazioni e di incendi.

Sono pure da temere le caratteristiche esplosive di qualcuno di questi sali e particolarmente del clorato di potassio che è un vero e proprio esplosivo a carattere dirompente.

I depositi di queste sostanze vanno pertanto esaminati e trattati con prudenza e con rigore, richiedendo, oltre all'impiego di strutture edilizie incombustibili e resistenti al fuoco, anche altri adeguati provvedimenti, in rapporto alle caratteristiche delle sostanze ed all'entità dei depositi.

Sostanze esplosive. — Gli esplosivi, richiedono, a causa del gravissimo pericolo da essi presentato, l'osservanza di rigorose prescrizioni di legge, che non è qui il caso di illustrare.

Ci limitiamo a rilevare che per le sostanze esplosive, due sono i pericoli gravi da temere: l'incendio e l'esplosione; esse pertanto, sia durante la lavorazione come nei locali di deposito, devono essere adeguatamente protette contro l'azione del calore, contro gli urti e contro le eventuali reazioni chimiche che possano provocare incendi od esplosioni.

I provvedimenti preventivi da adottarsi per la salvaguardia di questo gruppo di sostanze, sono in relazione, oltrechè con la rapidità dell'esplosivo anche con la sua stabilità, e cioè con la sua resistenza alle cause sopraccennate che tendono a provocarne la decomposizione o esplosione; la stabilità di un esplosivo cambia durante le diverse fasi di lavorazione per cui è frequente il caso di esplosivi stabili che, durante alcuni processi della loro fabbricazione, sono assai sensibili e pericolosi.

Le norme di prevenzione inerenti alle sostanze esplosive sono fissate e diffusamente descritte negli allegati al Regolamento per la esecuzione delle leggi di Pubblica Sicurezza (R.D. 6 maggio 1940 - n. 635); esse sono improntate alle seguenti direttive principali:

1) Costruzioni di alta resistenza al fuoco, bene acrcate e con coperture leggere, per facilitare lo sfogo verso l'alto dei gas prodotti dall'esplosione; in taluni casi le costruzioni possono presentare pareti di minor resistenza verso zone isolate.

2) Isolamento dei depositi e dei locali più pericolosi secondo norme di legge tassative; queste norme prescrivono in taluni casi la creazione intorno ai depositi di argini di terra sopraelevati, come pure la costruzione di robusti muri antiscoppio o parascheggie per la separazione interna o per l'isolamento esterno dei diversi reparti.

3) Provvedimenti idonei a salvaguardare l'incolumità delle maestranze: uscite numerose e ben ubicate, scale protette, porte aprentisi verso l'esterno, ed inoltre la costruzione di robusti ricoveri isolati.

4) Istallazioni elettriche ed impianti di riscaldamento eseguiti con la massima cura e rispondenti a precise norme di sicurezza (Reg. 18 maggio 1929, n. 230 e R. D. 11 dicembre 1933, n. 1775).

Nei locali di deposito non sono di regola ammessi nè l'illuminazione elettrica nè alcun apparecchio di riscaldamento.

5) Mezzi di spegnimento abbondanti distribuiti e disposti in modo che il loro uso sia prontissimo; l'intervento deve in questi casi essere immediato, perchè gli incendi comportano una costante minaccia di esplosioni.

In aggiunta all'istallazione di numerose bocche da incendio, si disporranno nei diversi locali, in vicinanza agli ingressi ed ai posti di lavoro, numerosi mezzi di primo spegnimento.

Per la protezione di alcune macchine frequentemente soggette a principi d'incendio potrà richiedersi l'istallazione di dispositivi a pioggia con funzionamento automatico.

6) Per gli stabilimenti più importanti si rendono inoltre necessarie altre costose istallazioni e misure di sicurezza, ed in particolare l'istituzione di un servizio interno di spegnimento, che talvolta conviene affidare a personale esclusivamente addetto a questo scopo.

P R E V E N Z I O N E I N C E N D I N E I L O C A L I D I P U B B L I C O S P E T T A C O L O

PREMESSA

La vigilanza attiva e preventiva contro gli incendi nei locali di pubblico spettacolo è stata oggetto, da parte delle Autorità preposte nelle singole Provincie a questo speciale servizio, di una cura costante intesa ad evitare sia la distruzione di sale di spettacolo e di riunione, assai note talvolta per il loro valore storico ed artistico, come, e soprattutto, la perdita di vite umane.

Per evitare questi disastri e provvedere anche alla salvaguardia degli spettatori, l'Autorità Prefettizia, in collaborazione con i Vigili del Fuoco, è tenuta ad assicurare in ogni Provincia un'assidua sorveglianza sui diversi locali di pubblico spettacolo, controllando del pari l'osservanza, da parte di questi, delle apposite norme regolamentari, costruttive e di esercizio, al riguardo stabilite.

Queste norme prevedono fra l'altro una fattiva collaborazione dei Vigili del Fuoco, sia per il controllo delle misure di sicurezza adottate, come per garantire, a mezzo di una diretta sorveglianza, il regolare svolgimento degli spettacoli.

Le principali nozioni a riguardo della prevenzione nei locali di pubblico spettacolo sono state suddivise in tre parti fra loro ben distinte:

1) Norme costruttive — 2) norme di esercizio — 3) Norme di vigilanza.

I tre gruppi di norme anzidette si uniformano nello spirito ed in parte anche negli elementi di dettaglio alle prescrizioni del « Regolamento generale per la vigilanza sui teatri e altri luoghi di pubblico spettacolo ».

Si aggiunge che le norme riportate si riferiscono particolarmente ai locali di nuova costruzione; essendo state previste per i locali esistenti alcune deroghe e modifiche, per l'adempimento delle disposizioni obbligatorie più importanti.

AUTORITÀ COMPETENTE

La sicurezza del pubblico nell'interno dei teatri e dei locali di pubblico spettacolo rientra nella competenza dell'Autorità di Pubblica Sicurezza che, nell'ambito territoriale di ogni Provincia, provvede, alle dipendenze del Prefetto ed in collaborazione con il Comando del locale Corpo dei Vigili del Fuoco, a far osservare il regolamento provinciale di vigilanza.

Al fine di assicurare il regolare adempimento di questo compito, è richiesta l'istituzione di un'apposita Commissione Provinciale di Vigilanza, presieduta dal Prefetto o da un suo incaricato e composta dai rappresentanti di tutti i servizi tecnici ed amministrativi interessati a questa materia. Della Commissione di Vigilanza fa parte anche il Comandante del Corpo Provinciale dei Vigili del Fuoco.

Compito della Commissione di Vigilanza è quello di esaminare ed approvare i progetti per la costruzione e la modifica dei locali, esercitando anche una costante sorveglianza sul loro funzionamento.

A tale scopo i Membri della Commissione di Vigilanza e gli Ufficiali del Corpo dei Vigili del Fuoco, possono accedere ai locali di pubblico spettacolo ed in ogni loro parte, ogni qualvolta lo ritengano opportuno.

CLASSIFICAZIONE DEI LOCALI

Ai fini dell'applicazione del regolamento di vigilanza i locali vengono classificati nelle sette categorie seguenti:

I - *Teatri*, che consentono la rappresentazione di qualunque spettacolo lirico, drammatico e coreografico;

II - *Teatri di varietà*, con palcoscenico sprovvisto di qualsiasi meccanismo od attrezzatura, all'infuori di uno scenario unico ed immutabile;

III - *Cinematografi*, destinati esclusivamente alle proiezioni cinematografiche;

IV - *Altri locali di trattenimento*, che pur avendo una capienza superiore a 200 posti, non rientrano nelle precedenti categorie. Essi comprendono, oltre ai locali per concerti, sale da ballo, spettacoli di varietà su una semplice pedana, sale per conferenze e simili, anche i locali per spettacolo dei dopolavori, oratori, collegi ed istituti diversi, nonché i locali in cui il pubblico affluisce senza trattenervisi in modo permanente, quali: le esposizioni, le mostre, le fiere ed altre analoghe attrazioni;

V - *Circhi e serragli*, creati per la presentazione al pubblico di spettacoli di abilità e di destrezza, con l'eventuale partecipazione di animali domestici o feroci;

VI - *Stadi, circuiti, velodromi, campi sportivi ed in genere luoghi per divertimenti o spettacoli all'aperto*;

VII - *Locali per spettacoli, creati in baracche di legno o sotto tende a carattere non stabile*.

NORME COSTRUTTIVE

ISOLAMENTO DEI LOCALI E DISPOSIZIONI GENERALI

Per la sicurezza degli spettatori e per il sollecito ed efficace apporto dell'opera di spegnimento e di soccorso si richiede che i locali di pubblico spettacolo siano per quanto possibile isolati ed accessibili ad ogni lato.

A questo scopo è richiesto che essi sorgano isolati dalle altre costruzioni vicine, o quanto meno che abbiano la facciata ed i fianchi prospicienti su piazze o su vie pubbliche.

Le vie di accesso e di prospetto dei locali, debbono inoltre, in rapporto alla natura e capienza di essi, avere una larghezza minima di $9 \div 20$ m, per consentire il rapido sfollamento del pubblico e l'intervento degli automezzi di soccorso.

Mancando la prescritta distanza di isolamento su un lato del locale, la separazione con gli edifici vicini dovrà ottenersi con un muro tagliafuoco, sopraelevantesi oltre la copertura dell'edificio, ed avente lo spessore minimo di cm 60, se in muratura, e di centimetri 25, se in cemento armato.

Nelle adiacenze o immediate vicinanze dei locali non sono consentite lavorazioni e depositi di sostanze infiammabili od esplosive; così pure non è ammessa nell'interno di un locale la esistenza di esercizi non attinenti al servizio di esso; quelli eccezionalmente tollerati devono essere separati dal locale con muri e con soffitti a prova di fuoco.

Il piano della platea deve di norma essere a livello del piano di strada. Per i locali di modesta importanza, con una capienza inferiore a 500 posti, cinematografi esclusi, può tuttavia ammettersi anche una differenza di livello rispetto al piano stradale, limitata ad un massimo di m 2, purchè la scena sia interamente circondata da una corte ribassata al livello della platea, di larghezza non inferiore a $m 6 \div 10$, a seconda dei locali, e servita da due comodi accessi carrai dalle vie pubbliche.

Per i locali della IV categoria, che siano sprovvisti di palcoscenico e di cabina di proiezione, può essere ammessa anche l'ubicazione della sala all'altezza del primo piano.

Oltre alla platea, è ammessa la costruzione di una galleria per i cinematografi e le sale di trattenimento, e fino a tre ordini di gallerie per i teatri; il numero degli ordini di palchi non è limitato.

Nessun ordine può sporgere sull'ordine inferiore per un oggetto superiore a sei file di posti.

Le gallerie non possono avere un'inclinazione massima superiore a 35 gradi sull'orizzontale; la visibilità deve essere però soddisfacentemente assicurata per tutte le file di posti.

L'altezza del soffitto, misurata al di sopra del punto più alto del pavimento di ciascun ordine di posti, deve essere almeno di m 2,50.

STRUTTURE EDILIZIE

Le strutture edilizie che entrano nella costruzione dei teatri e degli altri locali di pubblico spettacolo, devono naturalmente essere incombustibili e resistenti al fuoco, non essendo compatibile con la salvaguardia del pubblico che, in locali destinati a contenere anche sostanze pericolose, siano tollerate altre strutture meno resistenti.

Per le strutture murarie è richiesto l'impiego della muratura piena o del cemento armato.

L'armatura del tetto deve essere di cemento armato e costruita in modo da garantire il locale contro la proiezione di tizzoni o di faville, causate da un incendio nelle vicinanze.

I vetri dei lucernari e delle aperture di aereazione devono essere retinati. Il ferro, eventualmente impiegato nelle strutture di sostegno, deve essere protetto da uno strato cementizio di almeno 5 cm, riducibile a tre per le armature del cemento armato. L'uso del legno non è ammesso, fatta eccezione per i pavimenti direttamente applicati su uno strato di materiale incombustibile.

Un'eccezione necessaria alle norme enunciate è costituita dal materiale di scena, generalmente composto da strutture di legno, mobili, tele, carte, tappeti, fiori e materiali diversi, combustibili od infiammabili. Per limitare il pericolo costituito da codeste sostanze è richiesto il loro trattamento in sede di fabbricazione, con miscele ignifuganti, atte a renderle ininfiammabili o comunque ad assicurarne una temporanea resistenza al fuoco, che valga a consentire lo sfollamento del pubblico dal locale e l'intervento dei Vigili del Fuoco.

Per i materiali già esistenti l'ignifugazione va ripetuta frequentemente, perchè, stante l'uso continuo di essi, l'efficacia protettiva del trattamento è solo temporanea.

Anche le tappezzerie di carta e di stoffa, nonchè gli addobbi e le decorazioni di materiale combustibile, sono vietati, in considerazione del pericolo d'incendio che essi comportano; è soltanto ammesso l'impiego di piccole parti decorative di materiale combustibile, perchè siano aderenti a strutture murarie o comunque resistenti al fuoco.

Le norme accennate sono applicabili anche per le sale di aspetto e per i camerini degli artisti.

L'incombustibilità e la resistenza al fuoco delle strutture è richiesta anche per gli stadi e per i campi sportivi all'aperto.

SEPARAZIONI INTERNE

L'isolamento delle diverse parti e servizi, all'interno dei locali di pubblico spettacolo, deve formare oggetto di una speciale attenzione e di un rigoroso controllo, con particolare riguardo alla separazione della sala dalla scena, e cioè dal palcoscenico, e dal complesso dei servizi annessi; del palcoscenico, che coi suoi allargamenti costituisce la scena propriamente detta, dal rimanente dei servizi scenici, e infine della cabina di proiezione dalla sala. Anche i diversi ambienti adibiti a magazzino ed a laboratorio, nonché i servizi di riscaldamento e di illuminazione, devono essere convenientemente isolati.

Separazione fra sala e scena - Sipario di sicurezza.

Per i locali provvisti di palcoscenico, la separazione della sala dalla scena deve ritenersi, ai fini della prevenzione, come un elemento di primaria importanza, perchè serve, sia a garantire la sicurezza del pubblico, come pure a preservare dalla distruzione, in caso d'incendio, almeno metà del locale; essa deve pertanto offrire requisiti sufficienti ad impedire che un incendio, anche di notevole gravità, possa estendersi dalla sala alla scena e viceversa.

A questo scopo nei locali di pubblico spettacolo è prescritta una completa separazione fra sala e scena, costituita dal sipario di sicurezza e da un muro tagliafuoco che, partendo dalle fondazioni, giunga a m 1,50 oltre la copertura più elevata dell'edificio.

Gli eventuali passaggi attraverso al muro stesso devono essere provvisti di doppi serramenti, conformi alle prescrizioni suggerite per assicurarne la resistenza al fuoco ed al fumo e la chiusura automatica.

Il sipario di sicurezza che chiude l'apertura del boccascena deve poter resistere ad una pressione orizzontale di 45 kg per mq, ed essere in tutto rispondente ai requisiti tecnici richiesti. Esso deve potersi manovrare da due punti diversi ed occorre inoltre che venga protetto verso la scena da una doppia installazione a pioggia: automatica ed a comando. L'efficacia protettiva del sipario di sicurezza è per ogni riguardo soddisfacente sia durante lo spettacolo, come nelle ore notturne e durante i periodi di inattività dei locali.

Con l'installazione di un sipario di sicurezza, indubbiamente gli incendi famosi del teatro Iroquois di Chicago e del teatro Novedades di Madrid, entrambi sviluppatisi durante lo svolgimento dello spettacolo, non avrebbero avuto le gravi e ben note conseguenze, con la perdita di 602 vite umane per il primo e di 67 per il secondo, perchè il tempestivo abbassamento del sipario, precludendo al pubblico la visione delle fiamme, avrebbe eliminato il panico e le sue funeste conseguenze.

Concludiamo queste note rilevando che, come la condizione fondamentale per la sicurezza del pubblico nei cinematografi consiste:

nell'isolamento della cabina dalla sala di proiezione, così per gli altri locali essa va ricercata in una sicura separazione fra sala e scena.

Separazione fra la scena ed il palcoscenico con i suoi allargamenti.

La separazione risponde allo scopo di isolare la scena propriamente detta — comprendente: il palcoscenico coi suoi allargamenti, il sottopalco, il retropalco, i ballatoi e il piano forato — che deve ritenersi come il vano più pericoloso del teatro, dai magazzini e dai numerosi servizi di palcoscenico, in modo da limitare o comunque ostacolare la propagazione delle fiamme.

Essa consiste in un muro tagliafuoco, avente lo spessore di almeno 40 cm che circonda il vano di scena propriamente detto e sale fin oltre la copertura dell'edificio; le aperture di comunicazione, attraverso a questo muro, con i passaggi e con i magazzini annessi al palcoscenico, devono essere provviste di porte del tipo resistente al fuoco ed a chiusura automatica.

Separazione fra sala e cabina di proiezione.

L'isolamento della cabina di proiezione dalla sala di spettacolo è da ritenersi, l'elemento fondamentale per la sicurezza dei locali cinematografici, perchè il loro pericolo è unicamente dovuto alla esistenza ed all'impiego della celluloidi nella cabina.

Le norme di regolamento sono al riguardo precise e rigorose, in quanto che, oltre a richiedere che la cabina non abbia comunicazione, nè con la sala, nè con le sue adiacenze, prescrivono che i fori di spia e di proiezione fra sala e cabina abbiano dimensioni limitate allo stretto necessario (non più di 250 cmq ciascuno) e siano convenientemente protetti: verso la sala con lastre di cristallo (spess. mm 5) e verso l'interno della cabina con schermi metallici (spess. mm 2) a chiusura automatica ed inoltre comandabili dall'interno e dall'esterno della cabina stessa.

Il muro di separazione fra sala e cabina deve avere uno spessore minimo di cm 25, ed inoltre, sia la cabina come l'anticabina, devono essere di costruzione a prova di fuoco in ogni loro parte e dotate di serramenti del tipo resistente al fuoco, a chiusura verso l'esterno ed a chiusura automatica.

Nota - A Chicago il 20 Dic. 1903 ebbe luogo il famoso incendio che distrusse il teatro Iroquois, causando l'ecatombe più grave che mai sia avvenuta in un locale di pubblico spettacolo: 602 morti e 250 feriti. Causa dell'incendio furono alcune particelle incandescenti di carbone che, uscendo da una lampada ad arco aperta, appiccicarono il fuoco ad una cortina di tessuto infiammabile e non ignifugata. L'incendio scoperto al suo inizio, nonostante i tentativi fatti per soffocarlo, si estese in modo rapidissimo a tutto il palcoscenico. Il disastro è in parte da attribuirsi all'incauta manovra di un macchinista del teatro che, nell'ansia di guadagnare tempo, ha tagliato la fune del sipario di amianto provocandone l'inceppamento durante la caduta, per cui il pubblico, impressionato dalla visione delle fiamme, si abbandonò a indescrivibili scene di terrore. (Quarterly - 1930).

Altre separazioni interne.

Una cura particolare merita, specialmente nei teatri importanti, l'isolamento dei diversi servizi annessi al locale, fra i quali notiamo principalmente la centrale di riscaldamento e di produzione del vapore; la cabina elettrica; il locale degli accumulatori; i laboratori di falegnameria; il laboratorio di sartoria; le sale pittori per la preparazione delle scene, ed i magazzini di deposito degli scenari e dei diversi materiali richiesti dalle esigenze sceniche.

Detti locali, oltre ad essere particolarmente curati nella loro costruzione e nel loro isolamento, mediante muri e serramenti a prova di fuoco, devono essere per quanto possibile discosti dalla sala, dalla scena e dai passaggi frequentati dal pubblico e dagli artisti. E al riguardo consigliabile che la sistemazione dei servizi e dei depositi accennati abbia luogo in apposite costruzioni, separate dal locale con spazio aperto.

SICUREZZA DEL PUBBLICO - SCALE, PASSAGGI ED USCITE

L'ubicazione, l'ampiezza ed il numero delle vie d'uscita offerte al pubblico, debbono considerarsi come requisiti assai importanti ai fini della sua sicurezza.

Le norme regolamentari, al riguardo assai precise, tendono infatti a garantire, in caso di pericolo, un rapido sfollamento delle persone presenti nei locali di spettacolo, a mezzo di scale, di uscite, di corridoi e di passaggi comodi ed abbondanti: il pubblico deve potersi incalciare verso le uscite che conducono all'esterno, attraverso passaggi ben illuminati, senza ostacoli di sorta, e di ampiezza costantemente proporzionata al numero delle persone che debbono servirsene.

Agli effetti di questo computo si rileva che, tanto per le scale, come per le uscite, i corridoi ed i passaggi, è richiesta una larghezza di m 1 ogni 60 spettatori, riducibile a m 1×100 per i locali delle categorie IV e VII e per i palcoscenici dei teatri e dei teatri di varietà, e a m 1×150 per i locali della VI categoria, limitatamente alle uscite verso l'esterno:

La dimensione minima prescritta per le accennate vie di passaggio del pubblico e del personale di scena, è fissata a m 1,20, fatta eccezione per le scale al servizio delle gallerie e dei palchi, la cui larghezza minima viene portata a m 1,80. La larghezza massima delle scale e delle uscite è di m 2,40.

Dai computi anzidetti vanno escluse le aperture particolarmente destinate ai vari servizi del teatro, e devono conteggiarsi solo per metà della loro ampiezza quelle destinate anche all'ingresso del pubblico.

Nei riguardi delle vie di sfollamento del pubblico il regola-

mento nazionale per la vigilanza sui locali di pubblico spettacolo, dispone:

1) *Simmetria del locale.* — I passaggi, le scale e le uscite, per il palcoscenico, per la sala e per i diversi ordini di posti, devono rispondere ad un criterio di rigorosa simmetria rispetto all'asse longitudinale del locale, per cui le vie di uscita anzidette vengono a trovarsi distribuite in modo analogo su entrambi i lati, con evidenti vantaggi nei riguardi dello sfollamento del pubblico.

2) *Larghezza delle vie d'uscita.* — È stato rilevato che, per un facile ed ordinato sfollamento, una larghezza di passaggio pari a 60 cm offre dei requisiti vantaggiosi, per cui le nuove norme prescrivono che l'ampiezza dei passaggi sia sempre misurabile con un multiplo di 0,60 e cioè: m 1,20 - 1,80 - 2,40.

Con un criterio più logico e rispondente alla sicurezza del pubblico, la regolamentazione prescrive che tutte le uscite richieste dalla importanza del locale, siano poste durante le rappresentazioni, a completa disposizione del pubblico.

Scale.

Le scale devono essere racchiuse entro pareti di muro aventi uno spessore minimo di cm 40 e devono essere coperte con un soffitto di cemento armato o di altra struttura resistente al fuoco.

Al sommo delle scale è prescritta la creazione di un lucernario o di un'ampia finestra, con apertura comandabile dal basso.

I vetri delle finestre e dei lucernari devono essere del tipo retinato o di altri tipi con caratteristiche analoghe.

Le scale, oltre ad avere sviluppo rettilineo e pianerottoli comodi, devono essere costruite in modo da non creare alcuno ostacolo al passaggio delle persone; i mancorrenti di prescrizione devono essere parzialmente incassati nel muro e raccordati ad esso alle loro estremità.

I gradini devono essere formati con cemento armato o con altra struttura di analoga resistenza al fuoco; il marmo e la pietra sono esclusivamente ammessi come rivestimento.

Per i gradini è prescritta una pedata di $30 \div 35$ cm ed una alzata di 17 cm.

Ciascuna galleria od ordine di palchi deve disporre di almeno due scale in posizione simmetrica rispetto al locale; è vietata ogni comunicazione di esse con i sotterranei.

Per il servizio dei diversi piani della scena propriamente detta, è richiesta la costruzione di almeno due scale del tipo a prova di fumo, ubicate lateralmente in posizione simmetrica.

Ciascun ripiano della scena deve comunicare con i pianerottoli esterni delle scale anzidette mediante corridoi resistenti al fuoco e senza aperture intermedie, ciascun passaggio verso i pianerottoli deve essere dotato di un serramento resistente al fuoco ed a chiusura automatica.

Anche il sottopalco deve essere servito da almeno due scale disposte simmetricamente.

Uscite.

Le porte di uscita, nel numero minimo di tre per ogni locale, devono essere razionalmente ubicate in rapporto alle scale, ai corridoi ed ai passaggi interni, in modo da garantire agli spettatori uno sfollamento agevole e sicuro.

A questo scopo la luce delle aperture di uscita deve essere calcolata con il criterio riferito, e cioè in rapporto al numero degli spettatori che devono servirsene.

Almeno metà delle porte d'uscita deve aprirsi direttamente su una pubblica via; le uscite rimanenti possono immettere in spazi e cortili aperti, purchè essi abbiano, in relazione all'importanza del locale, una larghezza minima di $6 \div 12$ m, e uno sfogo facile e diretto su almeno due vie pubbliche.

Le uscite della sala e dei vari ordini di posti, devono, durante la rappresentazione, potersi aprire facilmente dall'interno e per semplice spinta, premendo un'apposita barra di manovra disposta a cm 90 da terra.

Le porte devono essere del tipo a doppio battente; non sono ammesse le porte a tamburo e nemmeno quelle scorrevoli o ripiegabili; le porte a ventola sono ammesse per le aperture destinate anche all'ingresso del pubblico.

Le porte non devono in alcun modo ostruire la luce di passaggio e nemmeno aprirsi a ridosso di rampe di scala o di gradini isolati; è inoltre prescritto che esse abbiano, nella loro parte superiore un'apertura provvista di vetro trasparente ed infrangibile. È vietata l'applicazione di tendaggi e di addobbi superiormente o lateralmente alle porte.

Al di sopra di tutte indistintamente le porte di uscita deve essere apposta l'indicazione « uscita », con caratteri luminosi aventi un'altezza non inferiore a 12 cm.

Le aperture di finestra dei palchi e dei camerini non devono recare inferriate od altre chiusure fisse.

Corridoi, passaggi e disposizioni dei posti.

I corridoi e le aperture passaggio devono essere per quanto possibili diritti; o quantomeno a curve raccordate e con ampiezza costante.

Essi non devono presentare, lesene, sporgenze ed ostacoli, per installazioni termiche o d'altro genere, che possano restringere la apertura o comunque ostacolare il passaggio.

I gradini isolati sono pertanto da evitarsi e dove ciò non sia possibile, ciascuno di essi dovrà recare all'interno una sorgente luminosa rossa.

Anche i ripari all'ingresso per il controllo dei biglietti devono essere imperniati in modo da potersi scostare verso l'esterno per semplice spinta, lasciando del tutto libero il passaggio alle persone.

Nella costruzione dei locali di pubblico spettacolo occorre inoltre fare attenzione che i servizi di bar, di guardaroba e simili non abbiano in alcun modo ad intralciare il passaggio del pubblico nei corridoi; a questo scopo i servizi di bar devono essere convenientemente separati dai corridoi, mentre per i guardaroba è richiesto uno spazio libero sul davanti di almeno m 2,50.

Nella platea i posti a sedere devono essere fissati a terra a gruppi di sei file con 16 posti per ogni fila, da ridursi a 12 ove esista un passaggio longitudinale al centro della sala. Qualora i passaggi longitudinali siano più di uno, le file dei settori centrali non potranno comprendere più di otto posti.

I passaggi longitudinali e trasversali devono corrispondere in ampiezza ai criteri di calcolo già accennati (1 m. × 60 spett.), e condurre direttamente alle porte d'uscita.

Le sedie e le poltrone devono essere del tipo ribaltabile e distanziate in modo da presentare fra due file successive uno spazio libero, misurato fra le verticali, di almeno cm 30 a sedile abbassato, e 40 a sedile rialzato; la larghezza destinata a ciascun posto è fissata in cm 50. I sedili mobili sono rigorosamente vietati, e così pure i sedili ribaltabili con aggetto sui passaggi; anche l'uso provvisorio di sedie o di panche non esime dall'obbligo di fissarle a terra e di rispettare le distanze sopra riferite.

Le accennate prescrizioni sui passaggi e sulla disposizione dei posti a sedere valgono di massima anche per le gallerie; con l'avvertenza però che per esse, non sono consentite più di sei file di posti, fatta eccezione per il settore centrale e limitatamente a due ordini di gallerie, dove può ammettersi un altro gruppo posteriore di sei file, purchè disponga di passaggi e di uscite indipendenti.

Le aeree previste per i posti in piedi devono esser delimitate con barriere o con cordoni, in modo da evitare che gli spettatori ingombrino gli accessi e le vie di uscita.

I posti per l'orchestra e per il suggeritore devono disporre di passaggi comodi per raggiungere sollecitamente l'esterno. Per le cabine ed anticabine di proiezione, i rispettivi passaggi d'uscita devono portare direttamente all'aperto.

NORME COSTRUTTIVE DIVERSE

Locali di laboratorio e camerini per gli artisti.

I locali di laboratorio e di magazzino debbono di norma essere sistemati esternamente ai muri perimetrali della scena, e comunicare col relativo corridoio di disimpegno mediante porte resistenti

al fuoco, scale e montacarichi; i magazzini possono anche comunicare direttamente col vano di scena mediante aperture provviste di porte del tipo resistente al fuoco a chiusura automatica.

Laboratori e magazzini devono essere costruiti a prova di fuoco, con finestre di aereazione diretta verso l'esterno e con almeno una uscita comunicante con passaggi verso l'esterno.

I camerini e i cameroni devono essere costruiti fuori del palcoscenico, con aereazione diretta dall'esterno, mediante aperture di superficie pari ad $1/8$ di quella del pavimento rispettivo; nella parte superiore delle finestre deve essere disposto un piccolo aereatore.

Per i camerini è inoltre prescritta una superficie di pavimento di almeno mq 4 in totale, e per i cameroni collettivi di almeno mq 2 per ogni persona.

Disposizioni speciali per le cabine di proiezione.

La cabina di proiezione deve essere preceduta da un'anticabina.

La dimensione minima della cabina è fissata in m 2,2, e la superficie in pianta deve essere di almeno mq 6 per l'istallazione di un solo apparecchio di proiezione, con l'aggiunta di 3 mq per ogni apparecchio ulteriormente installato; attorno alle macchine di proiezione occorre lasciare un passaggio libero di larghezza non inferiore ad 1 m. La superficie dell'anticabina deve essere pari ad almeno $2/3$ di quella della cabina.

L'altezza del soffitto della cabina e dell'anticabina non può essere inferiore a m 2,80.

Sia la cabina come l'anticabina devono essere costruite a prova di fuoco, con muri di almeno 25 cm di spessore, e devono avere ognuna ingresso indipendente da spazio aperto, in posizione discosta dai passaggi del pubblico.

Le porte della cabina e dell'anticabina devono essere resistenti al fuoco ed aprirsi verso l'esterno.

Il pavimento della cabina non può avere quota inferiore a quello esterno, e le eventuali scale di accesso debbono essere in muratura, oppure eccezionalmente in ferro, con una larghezza minima di cm 50.

Si rileva infine l'obbligo di costruire nell'anticabina un armadio o cassone in muratura per la custodia delle pellicole.

Disposizioni speciali per i locali all'aperto e per quelli in baracche di legno o sotto tende.

Per i campi sportivi ed altri locali all'aperto è richiesta la costruzione di tribune in muratura o in cemento armato, con gradini di larghezza non minore di cm 60 e di elevazione pari a circa 35

cm. Le tribune dovranno essere provviste di parapetti e separazioni di assoluta sicurezza per il pubblico.

Le scale e le porte di uscita debbono essere di larghezza corrispondente ai criteri di calcolo già riferiti (1×100 per le scale, 1×150 per le porte). I camerini per gli atleti devono avere, oltre a quella verso il campo, una seconda uscita diretta verso l'esterno.

L'impianto di fiere, di parchi per divertimenti vari e di altri locali di spettacolo in baracche di legno o sotto tende, deve sorgere in località isolata e servita da impianti idraulici efficienti, predisponendo in caso contrario un'adeguata dotazione provvisoria di mezzi antincendi.

Fra i diversi padiglioni, baracche, carriaggi ed installazioni diverse, sono richiesti degli spazi liberi, sufficienti ad impedire la propagazione dell'incendio da una costruzione all'altra.

Per la sicurezza del pubblico è necessario che ciascun padiglione risponda in particolare ai requisiti fissati per le uscite degli spettatori e per l'isolamento e la protezione delle installazioni elettriche; nei locali destinati a cinematografo la macchina di proiezione e gli apparecchi elettrici devono venire sistemati in appositi locali, costruiti in muratura e separati dal pubblico. Possono ammettersi anche le proiezioni cinematografiche mediante un autofurgone di tipo approvato, purchè venga tenuto discosto dallo spazio riservato al pubblico.

Quando la proiezione abbia luogo con *pellicole ininfiammabili* cessa l'obbligo dell'osservanza delle prescrizioni speciali per i cinematografi.

IMPIANTI DI RISCALDAMENTO

Per i locali di pubblico spettacolo sono consentiti i sistemi di riscaldamento a termosifone, a vapore e ad aria calda.

Per le installazioni ad aria calda, il riscaldamento dell'aria deve essere indiretto, in modo da evitare assolutamente il surriscaldamento dell'aria ed in modo particolare la formazione di eventuali scintille; per questo tipo di riscaldamento è inoltre prescritta la protezione con rete metallica delle bocche d'uscita dell'aria.

Le tubazioni metalliche degli impianti di riscaldamento devono in ogni loro parte potersi facilmente ispezionare e pulire.

Le caldaie centrali dell'impianto debbono essere sistemate in locali isolati e possibilmente provvisti di accesso diretto dall'esterno.

Adeguate misure di sicurezza sono pure necessarie per il deposito del combustibile, che deve comunque essere sistemato in locale diverso da quello della caldaia e separato da esso con porta resistente al fuoco ed a chiusura automatica.

Il riscaldamento nei locali di pubblico spettacolo deve poter

assicurare una temperatura di almeno 16° nei diversi ambienti di soggiorno degli spettatori e di 18° nei camerini degli artisti e nei cameroni delle comparse.

ISTALLAZIONI ELETTRICHE

L'illuminazione dei locali di pubblico spettacolo, a norma delle nuove disposizioni regolamentari, deve sempre essere ottenuta elettricamente, con adeguata e regolabile intensità luminosa.

Quando ciò sia possibile, verrà prescritto che l'illuminazione elettrica tragga la sua energia da una doppia fonte, in modo da evitare l'interruzione della luce, qualora venga a mancare la corrente.

Oltre all'illuminazione elettrica normale, i locali di pubblico spettacolo debbono disporre di una rete speciali di illuminazione, detta di *sicurezza*, avente lo scopo di assicurare, anche nel caso di interruzione della corrente per causa d'incendio o per altri motivi, un minimo di illuminazione della sala, dei passaggi e particolarmente delle uscite, che consenta al pubblico di sfollare rapidamente il locale. Anche le iscrizioni luminose sulle porte, nonché le luci dei gradini e le luci rosse dei cinematografi, debbono essere alimentate, oltrechè dalla rete normale, anche da quella di sicurezza.

L'illuminazione di sicurezza dovrà pertanto disporre di un'apposita rete di distribuzione, alimentata da una batteria di accumulatori, di capacità sufficiente per una durata di luce di almeno due ore, oppure da un'altra sorgente di energia diversa da quella normale. L'illuminazione di sicurezza, qualora non venga tenuta costantemente accesa, dovrà entrare automaticamente in funzione, ogniquale volta venga a mancare la luce ordinaria.

I conduttori della rete di sicurezza debbono seguire un percorso diverso da quello della rete ordinaria, evitando, a cagione del pericolo d'incendio, l'attraversamento del palcoscenico e di altri locali pericolosi.

Le lampade della rete di sicurezza devono di regola essere protette con rete metallica, e recare un numero progressivo prece-duto dalla sigla I. S., in modo da facilitarne l'individuazione e la manutenzione.

Nei locali di pubblico spettacolo, oltre alle norme accennate, dovranno osservarsi anche le apposite norme speciali per le istal-lazioni elettriche, preparate a cura del Comitato Elettrotecnico Italiano.

Esse comprendono le seguenti principali disposizioni:

1) la tensione nell'interno dei locali non deve superare i 300 Volt;

2) la produzione e la trasformazione dell'energia elettrica, deve aver luogo in un locale resistente al fuoco ed isolato; pari-

menti isolata deve essere la centrale degli accumulatori per l'alimentazione della luce di sicurezza;

3) i circuiti di illuminazione devono far capo ad un quadro generale di manovra, provvisto di un interruttore generale e di un interruttore automatico multipolare per ciascun circuito;

4) i conduttori di alimentazione devono essere ben isolati e disposti in un cavo o tubo metallico; i conduttori nudi ed i cordoncini multipli sono pertanto vietati; i cordoncini flessibili per il servizio di scena devono essere protetti da un tubo di cuoio o di gomma spessa, e far capo ad una cassetta di presa robusta e protetta con una valvola multipolare stagna;

5) le lampade del palcoscenico e dei servizi annessi devono essere provviste di una rete di protezione o di uno spesso globo di vetro collegato al supporto della lampada;

6) gli eventuali apparecchi elettrici di riscaldamento usati nei camerini (ferri da stiro esclusi), devono essere poggiati su supporti incombustibili ed inoltre provvisti di schermo resistente al fuoco, per evitare pericolosi contatti con sostanze combustibili;

7) la sorveglianza e manutenzione delle installazioni elettriche del teatro devono essere affidate ad un elettricista responsabile che è tenuto ad una verifica settimanale dell'impianto, con obbligo di annotarne l'esito su un apposito registro; le installazioni devono inoltre venire annualmente ispezionate a cura dell'Ente Nazionale competente. L'elettricista o il suo sostituto deve sempre essere presente in teatro durante le prove e gli spettacoli.

Per le cabine di proiezione è in particolare prescritto:

a) che tutte le resistenze, interruttori, valvole ecc. siano convenientemente protetti;

b) che l'illuminazione della cabina sia abbondante ed esclusivamente ottenuta con lampade ad incandescenza;

c) che il quadro per la distribuzione della corrente rechi un voltmetro ed un amperometro;

d) che i conduttori nudi, eventualmente usati per i collegamenti del quadro, siano protetti con uno schermo;

e) che l'impianto interno venga comandato con un interruttore generale posto all'esterno della cabina ed in prossimità all'ingresso;

f) che siano escluse nella cabina e disposte in modo opportuno nell'anticabina tutte le macchine elettriche: motori, convertitori, trasformatori, interruttori e simili, suscettibili di riscaldarsi e di produrre scintille.

IMPIANTI DI AEREAZIONE

Le sale di pubblico spettacolo debbono essere abbondantemente aereate in modo da fornire agli spettatori un'aria sufficientemente pura.

Per i locali con una capienza superiore a 500 posti, oppure sistemati in ambienti sotterranei, e per quelli aventi il permesso di fumare, è inoltre prescritto un razionale impianto di condizionamento dell'aria, che permetta un ricambio, pari a 25 mc per persona all'ora, di aria igienicamente pura e con un grado di umidità relativa del 50÷70% nei mesi freddi, e del 40÷60% nel periodo estivo.

Anche le cabine di proiezione devono essere, ai fini dell'igiene e della sicurezza, abbondantemente aereate, mediante finestre e lucernari in diretta comunicazione con l'esterno; qualora l'aerazione naturale non venga ritenuta sufficiente, si provvederà ad integrarla con l'aerazione artificiale. È prescritto che l'aerazione della cabina sia tale da impedire il formarsi di una temperatura superiore a 32°. L'aerazione della cabina serve inoltre ad assicurare, in caso d'incendio, l'immediato sfogo del fumo e dei prodotti della combustione.

ISTALLAZIONI E MATERIALE ANTINCENDI

La protezione antincendi deve ritenersi come fondamentale ai fini della sicurezza di un locale di pubblico spettacolo.

Essa comporta da un lato: oltre all'adempimento delle norme costruttive previste, l'istallazione di adatte apparecchiature antincendi e il collocamento in luoghi prestabiliti dei materiali ed attrezzi occorrenti al servizio di spegnimento e di soccorso; dall'altro: l'osservanza delle norme di esercizio e la vigilanza del locale da parte dei Vigili del Fuoco o, in mancanza di essi, di altro personale addestrato. Il regolamento prescrive inoltre che tutte le persone addette in modo permanente al servizio di un locale vengano istruite dal Comando dei Vigili del Fuoco sull'uso dei principali attrezzi di spegnimento.

Nei locali dove è prescritto il servizio dei Vigili del Fuoco, la Direzione è tenuta ad assegnare ad essi un apposito ambiente da destinare al Corpo di Guardia, la cui scelta ed ubicazione devono riportare l'approvazione del Comando dei Vigili del Fuoco.

Nel Corpo di Guardia, oltre alla scorta dei materiali antincendi, devono essere collocati alcuni mobili di uso semplice e pratico: un tavolino, un paio di sedie un attaccapanni ed un armadio.

È inoltre prescritto che nell'ambiente riservato ai Vigili del Fuoco facciano capo tutte le istallazioni di segnalazione e di spegnimento degli incendi, per cui risulti agevole, con l'uso di mano-

metri e di altri apparecchi di controllo, l'accertamento della loro efficienza.

Bocche da incendio.

Ciascun locale deve essere previsto di un'istallazione idrica esclusivamente riservata all'alimentazione delle bocche da incendio per lo spegnimento degli incendi, le quali devono essere disposte in modo che ogni parte del locale possa essere raggiunta dai getti d'acqua in caso d'incendio.

Le prese previste per lo spegnimento di un principio d'incendio debbono di regola avere un diametro UNI da 45 mm ed una lancia con orificio da 10÷12 mm, ad eccezione di quelle destinate all'attacco di un incendio in pieno sviluppo, per le quali è richiesto un diametro da 70 con lance da 16 mm. Le lance ed i rispettivi tubi di canapa, di lunghezza da 15 a 20 m, debbono essere permanentemente collegati alle prese rispettive e racchiusi in una cassetta di protezione con sportello a vetro.

L'alimentazione delle bocche da incendio deve di regola aver luogo mediante allacciamento all'acquedotto urbano; nel caso di mancanza o di insufficienza, di esso, si dovrà ricorrere alla istallazione di una pompa interna; qualora essa venga azionata da un motore elettrico, esso dovrà venire alimentato da una sorgente di energia elettrica indipendente da quella del locale.

L'alimentazione idrica deve essere tale da assicurare, con l'apertura contemporanea di almeno 1/3 delle bocche istallate una pressione minima di 3 atm., misurata all'orificio delle lance corrispondenti alle prese più lontane e più elevate.

Per assicurare all'istallazione idrica una maggior efficienza e regolarità di funzionamento, potrà esser richiesta la posa in opera di autoclavi o di serbatoi di riserva, da inserire nell'impianto.

Qualora l'acquedotto pubblico non sia tale da consentire l'istallazione all'esterno del locale di un numero adeguato di bocche da incendio efficienti, queste verranno alimentate mediante allacciamento all'impianto interno.

All'esterno dei locali ed in posizione opportuna, devono essere previsti opportuni attacchi, di tipo approvato, per l'alimentazione degli impianti interni mediante le pompe dei Vigili del Fuoco.

Nei locali con palcoscenico propriamente detto di superficie superiore a 250 mq. deve prevedersi l'istallazione di un impianto autonomo di riserva, che valga ad alimentare la rete dell'impianto normale nel caso di mancato funzionamento della sua sorgente di alimentazione.

Per i locali dotati delle altre istallazioni idriche di spegnimento in seguito accennate, l'alimentazione deve naturalmente essere adeguata alle esigenze delle istallazioni stesse.

L'entità e l'ubicazione delle bocche da incendio è di regola suggerita dal Comando dei Vigili del Fuoco.

Istallazioni automatiche di spegnimento ed istallazioni a pioggia.

Nei teatri propriamente detti, aventi una superficie di scena superiore a 250 mq, si dovrà disporre un'istallazione automatica di spegnimento (sprincklers) per la protezione del vano di scena, nonchè dei magazzini e laboratori annessi e della superficie del sipario di sicurezza, prospiciente verso la scena.

Per la protezione del sipario di sicurezza, è inoltre richiesta una istallazione, superiormente ad esso, di una serie di appositi irroratori a pioggia (drenchers).

Il comando degli irroratori deve essere disposto in corrispondenza ai posti di comando del sipario.

In aggiunta agli irroratori accennati, può talvolta richiedersi per i locali di maggiore importanza, un'altra analoga istallazione, detta di *grande soccorso*, limitata al vano di scena, che permette di ottenere nel vano anzidetto un'intensa azione di spegnimento.

Materiali ed attrezzi diversi.

Ad integrare l'efficienza delle istallazioni accennate, è prescritta, la dotazione di altri mezzi ed attrezzi atti a combattere l'incendio, da disporre nei punti più pericolosi, in modo da consentire all'occorrenza la possibilità di un intervento immediato.

Al Comando dei Vigili del Fuoco compete la scelta, il numero e l'ubicazione dei materiali anzidetti; data la natura dei materiali da proteggere, sono di regola preferiti i mezzi idrici: estintori, pompe a mano e secchi d'acqua.

Nelle cabine di proiezione, oltre all'impianto a doccia ed alla bocca da incendio esterna, cui si accennerà più avanti, sono prescritti i seguenti mezzi di spegnimento; un estintori idrico, un estintore a schiuma o a secco, un secchio d'acqua ed una coperta d'amianto avente la superficie di 2 mq. L'uso di quest'ultima è particolarmente consigliabile per ricoprire prontamente la pellicola incendiata e per potere, al bisogno, immergerla nel secchio dell'acqua oppure portarla all'esterno.

Nel locale destinato a Corpo di Guardia dovrà inoltre venire costituita una piccola scorta di attrezzi e di materiale vario: estintori, secchi, corde, lanterne, leve, picconi, scuri, cariche per estintori ed alcuni rotoli di tubi di canape provvisti di raccordo.

Segnalatori d'incendio automatici ed a comando.

Per assicurare nei locali di una certa importanza la segnalazione sollecita degli incendi, devono attuarsi delle apposite istallazioni elettriche con avvisatori d'incendio, campanelli ed altri apparecchi idonei allo scopo.

Il circuito od i diversi circuiti interni faranno capo ad una piccola centrale di controllo e di asegnalazione da istallare nel locale riservato al Vigili del Fuoco.

Frequentemente tiene luogo della rete degli avvisatori una semplice istallazione di campanelli, i cui bottoni di chiamata corrispondono ai luoghi più pericolosi e, in particolare, ai posti di vigilanza dei Vigili del Fuoco, durante la rappresentazione; ad essi è data in tal modo la possibilità di segnalare prontamente un principio d'incendio, senza trascurare l'opera di estinzione.

A questa istallazione fa sovente riscontro un'altra istallazione simile per segnalare ai posti di stazionamento del personale del teatro la necessità di aprire immediatamente le porte di uscita.

Da centrale di ricezione e di invio di queste segnalazioni funge naturalmente il Corpo di Guardia dei Vigili del Fuoco.

Dispositivi antincendi nelle cabine di proiezione.

Le cabine di proiezione richiedono alcuni dispositivi speciali di protezione anticendi intensi a ridurre le cause d'incendio e di limitarne il danno eventuale.

Per disposizione ministeriale tutte le macchine di proiezione devono essere provviste di un dispositivo automatico che, nel caso di rottura, di arresto o di un semplice rallentamento della pellicola, interrompe il funzionamento del motorino, spegna la lampada di proiezione, provoca la chiusura degli sportelli metallici dei fori di proiezione e di spia e accende la luce in sala e in tutti i locali accessibili al pubblico; la chiusura simultanea degli sportelli deve potersi ottenere anche con un apposito comando posto esternamente alla cabina.

L'apparecchio di proiezione deve recare inoltre un dispositivo di raffreddamento che permetta di ridurre l'azione calorifica del raggio luminoso, così da rendere impossibile l'accensione della pellicola, a seguito di un rallentamento della sua velocità.

Si aggiunge che, oltre alla bocca da incendio ed ai mezzi di estinzione prescritti per le cabine cinematografiche, è obbligatoria l'istallazione, al di sopra della macchina di proiezione, di un dispositivo a doccia, comandabile, sia dal posto abituale dell'operatore, come dall'esterno della cabina (vedere nota).

Nota - Nei riguardi della sicurezza delle sale cinematografiche si osserva che per essere, in considerazione particolarmente della rapidissima combustione della celluloides e del fatto che la rappresentazione ha luogo in un ambiente buio, per cui il pubblico più facilmente tende ad allarmarsi, le norme regolamentari sono sempre alquanto più restrittive che negli altri locali di pubblico spettacolo, mentre invece, ove non esistessero le due accennate circostanze di pericolo, i cinematografi, specie se di costruzione moderna e senza palcoscenico, offrirebbero condizioni di quasi assoluta sicurezza.

A seguito di questa premessa, si ritiene che le norme di sicurezza per questi locali potrebbero essere alquanto meno severe, qualora, mediante un'apposita istallazione, potesse ottenersi una tranquillità soddisfacente nei riguardi dell'illuminazione della sala e dell'isolamento della cabina in caso d'incendio.

Queste particolari misure di sicurezza sembrano possibili, quando, unitamente ad un rigoroso isolamento murario fa sala e cabina ed al funzio-

Istallazioni diverse.

Istallazione telefonica. — Tutti i locali di pubblico spettacolo di capienza superiore a 400 persone devono disporre di un apparecchio telefonico interno.

Qualora esista un ambiente destinato a Corpo di Guardia per i Vigili del Fuoco l'apparecchio dovrà essere disposto all'interno di esso.

È consentita in questo caso l'istallazione di un apparecchio derivato, a condizione che il commutatore di derivazione venga situato presso l'apparecchio telefonico a disposizione dei Vigili del Fuoco.

Lucernari ed aperture di tiraggio. — Oltre alle finestre ed ai lucernari di aereazione, con apertura comandabile dal basso, prescritti per tutte le scale a servizio del pubblico e del personale di scena, è obbligatoria l'istallazione nella copertura della scena, e limitatamente a 1/10 della sua superficie, di alcuni lucernari di tiraggio con apertura, sia a comando, che automaticamente per azione termica. Un analogo sfogatoio del fumo, di ampiezza pari al 3% della superficie della sala, deve essere ricavato nella copertura di questa ed in prossimità al boccascena.

Il comando delle anzidette aperture di tiraggio deve essere disposto vicino ai comandi del sipario di sicurezza e delle installazioni idrauliche a pioggia, cui si è accennato in precedenza.

Scale e passerelle per il servizio antincendi. — I Vigili del Fuoco devono disporre, per lo svolgimento dell'opera di soccorso e di spegnimento, di scale metalliche in ferro, anche del tipo più semplice ottenuto con tondini murati, e di passerelle, che valgano a rendere accessibile dall'esterno la copertura dell'edificio ed altre eventuali apposite aperture verso la scena, in modo da facilitare l'attacco dell'incendio dall'esterno e dall'alto.

Le scalette e passerelle suddette devono comportare dei ripiani e degli appigli di sicurezza nei punti di passaggio più pericolosi.

namento automatico degli sportelli di chiusura mediante il dispositivo regolamentare accennato, fosse prescritta in ogni cabina l'istallazione di un dispositivo a leva, comandabile sia dall'interno che dall'esterno, cui venisse collegato: l'arresto del motorino, lo spegnimento della lampada di proiezione, l'accensione della luce in sala, la chiusura dei fori di proiezione e di spia, l'azionamento di una doccia abbondante sopra la macchina di proiezione in uso e l'apertura di un'ampia superficie aereante (cappa a fumo) al di sopra della macchina stessa.

Qualora questo completo dispositivo venisse istallato con opportuno rilievo e contraddistinto con la scritta « Apparecchio di protezione antincendi. — In caso d'incendio l'operatore deve unicamente preoccuparsi di abbassare la leva », si ritiene che le condizioni di sicurezza poste nella premessa potrebbero essere soddisfacentemente rispettate.

L'istallazione anzidetta, comandabile unicamente a mano, dovrebbe naturalmente integrare ed accompagnarsi al dispositivo automatico di sicurezza prescritto per l'apparecchio di proiezione.

NORME DI ESERCIZIO

Tutte le precauzioni intese ad evitare che durante lo svolgimento degli spettacoli si producano circostanze di pericolo per la incolumità e per la salute degli spettatori rientrano fra le norme di esercizio.

Esse debbono ritenersi, al fine anzidetto, altrettanto importanti come le norme costruttive già riportate.

Data la natura di questa trattazione, sorvoliamo sulle norme igieniche e su quelle speciali di P. S., e passiamo ad esaminare brevemente le norme di esercizio attinenti alla prevenzione incendi.

ELIMINAZIONE DEGLI INGOMBRI

Palcoscenico.

Il ciclo delle rappresentazioni teatrali comporta l'uso di una quantità, talvolta rilevante, di materiali scenici, di effetti di vestiario e di oggetti diversi, per cui talvolta i palcoscenici ed i locali annessi risultano eccessivamente ingombri, oltrechè delle normali attrezzature della scena anche dei diversi materiali ed oggetti di proprietà delle singole Compagnie.

La Direzione del locale, unitamente agli Agenti dell'Ordine ed ai Vigili del Fuoco, è tenuta a vigilare che tali ingombri non portino pregiudizio alla sicurezza del pubblico. Dovrà verificarsi in particolare che: le uscite di sicurezza siano apribili e che gli artisti possano accedervi senza difficoltà; le prese d'acqua siano facilmente utilizzabili; le bocche eventuali d'uscita dell'aria calda siano tenute sgombre, e infine che i materiali non siano accatastati a ridosso delle apparecchiature elettriche con pericolo di provocarvi lesioni o corti circuiti.

Si rammenta che i materiali devono di regola essere tenuti nei magazzini e locali appositi.

La Direzione dei singoli locali è inoltre tenuta ad evitare che persone estranee si trattengano sulla scena e particolarmente in vicinanza al boccascena, precludendone i passaggi e disturbando il regolare funzionamento dei servizi.

Sala e gallerie.

Anche nella sala e nelle gallerie, la sorveglianza dei Vigili del Fuoco deve scrupolosamente accertare che i passaggi riservati al pubblico e le porte di uscita siano in ogni momento accessibili, provvedendo in caso contrario a far rimuovere gli ingombri rilevati.

Si richiama a questo riguardo l'attenzione sul tassativo divieto di ingombrare i passaggi con sedili mobili; solo al personale del teatro può essere concesso l'uso di posti a sedere fissi con sedile ribaltabile.

L'inosservanza di questa norma creerebbe un notevole intralcio allo sfollamento del pubblico in caso di pericolo.

Nei corridoi e nei luoghi di passaggio è inoltre vietato l'affollamento come pure la temporanea permanenza degli spettatori, per cui la vendita dei biglietti deve venir sospesa quando tutti i posti a sedere e gli eventuali spazi riservati agli spettatori in piedi siano occupati.

Anche su questa disposizione, frequentemente inosservata, le norme del regolamento richiamano l'attenzione delle Direzioni dei locali e del personale di controllo: Vigili del Fuoco, Agenti di Polizia e Carabinieri.

SORVEGLIANZA E CHIUSURA DELLE PORTE D'USCITA

Ciascuna porta d'uscita, o ciascun gruppo ove trattisi di porte fra loro vicine, dovrà essere sorvegliata da personale apposito, il quale al termine dello spettacolo come pure in caso di necessità, deve indirizzare il pubblico verso le porte di uscita più vicine, in modo che tutte le uscite possano venire utilizzate.

Qualora, per misura di sicurezza, la Direzione del locale ritenesse di chiudere a chiave le porte di uscita durante la chiusura del locale, ciò dovrà farsi mediante lucchetti e catene da applicare alle barre di comando delle porte. I lucchetti stessi, opportunamente numerati, dovranno tutti venire riposti, prima dell'ammissione del pubblico nel locale, in un apposito armadio a vetri con ganci recanti un numero progressivo corrispondente a quello dei lucchetti, per cui possa agevolmente accertarsi l'apertura di tutte le porte.

L'armadio suddetto verrà chiuso a chiave da persona responsabile.

DIVIETO DI FUMARE

Sui palcoscenici dei locali di pubblico spettacolo è rigorosamente prescritto il divieto di fumare, fatta eccezione per le esigenze di scena e per gli ambienti al riguardo autorizzati. Questi ultimi devono essere singolarmente contraddistinti con appositi avvisi recanti notizia della concessa autorizzazione. Si aggiunge che un'infrazione alla norma accennata deve considerarsi come una riprovevole leggerezza, e comportare l'intervento immediato da parte del personale di sorveglianza.

Nelle sale il permesso di fumare è vincolato al parere della Commissione di Vigilanza, che può essere affermativo qualora le caratteristiche costruttive dei locali e l'istallazione accennata per il condizionamento dell'aria siano tali da far escludere rispettivamente il pericolo d'incendio ed il danno alla salute degli spettatori.

La Direzione del locale dovrà comunque predisporre ambienti

adatti dove il pubblico possa liberamente fumare, disponendo in essi dei recipienti con acqua e dei cartelli indicatori.

Nelle cabine di proiezione il fumare costituisce una grave e colpevole imprudenza.

Il divieto di fumare deve essere, a cura della Direzione dei singoli locali, chiaramente ed abbondantemente reso noto agli spettatori ed agli artisti, con avvisi e in altro modo, e deve essere fatto rispettare dal personale di servizio del locale.

I Vigili del Fuoco, in collaborazione con gli Agenti dell'Ordine, sono tenuti a controllare l'adempimento di questa importante norma di esercizio.

EFFETTI DI SCENA E DEPOSITI DI SOSTANZE PERICOLOSE

Le esigenze sceniche richiedono talvolta, oltre al permesso di fumare, anche l'impiego di lumi portatili, lo sparo di armi da fuoco, e l'uso di altre sostanze pericolose.

Sia nelle prove generali che durante le rappresentazioni, l'uso di questi effetti scenici è subordinato all'autorizzazione preventiva dell'Autorità di P. S., che vi provvede sentito il parere del Comando Vigili del Fuoco, il quale dispone inoltre, quando occorra, la sorveglianza necessaria ad evitare pericolose conseguenze.

Anche l'introduzione ed il temporaneo deposito nei locali, di materie facilmente combustibili ed infiammabili, quali: benzina, olii minerali, gas compressi, fieno, paglia e simili, sono subordinati ad autorizzazione, e devono aver luogo con le opportune precauzioni e per il tempo strettamente richiesto dalle esigenze di scena.

L'uso della celluloidi e dei materiali verniciati alla nitrocellulosa è però sempre da vietarsi; altrettanto dicasi dell'uso da parte degli spettatori di coriandoli, stelle filanti e di palloncini contenenti più di tre litri di gas infiammabili.

È inoltre prescritto che vengano accuratamente asportati prima della rappresentazione i trucioli di legno e gli altri residui combustibili od infiammabili, prodotti durante le lavorazioni effettuate sulla scena e nei locali annessi.

NORME D'ESERCIZIO DIVERSE

Uso del sipario tagliafuoco.

Allo scopo di assicurare una separazione stabile e sicura fra la sala e la scena, il sipario tagliafuoco deve rimanere costantemente abbassato, fatta eccezione naturalmente per la durata degli spettacoli e per le prove che richiedono la libera comunicazione con la sala.

Durante il primo intervallo dello spettacolo il sipario deve venir

abbassato almeno una volta per provarne il funzionamento e per infondere al pubblico un maggior senso di tranquillità.

Il sipario di sicurezza deve essere oggetto di una verifica mensile da parte di una Ditta o di una persona responsabile del suo regolare funzionamento; è inoltre prescritta un'accurata revisione annuale di tutti gli organi del sipario, al fine di accertarne la costante efficienza.

Cabine di proiezione.

Nella cabina di proiezione e nell'anticabina deve tenersi soltanto quanto è strettamente necessario alla proiezione, osservando un ordine ed una pulizia esemplari.

L'arredamento deve essere ottenuto, con materiali resistenti al fuoco (metallo).

Nella cabina può unicamente tenersi la pellicola in corso di proiezione; le altre pellicole, nella quantità massima di 30 kg, e racchiuse entro scatole metalliche, devono essere tenute entro l'apposito armadio o cassone in muratura esistente nell'anticabina.

La pellicola in corso di proiezione sarà racchiusa entro le apposite scatole metalliche di sicurezza.

Le scatole anzidette debbono avere un diametro non superiore a 50 cm, e recare lateralmente due fori protetti con fitta rete metallica; è inoltre prescritto che la fessura di passaggio della pellicola sia tale da impedire la propagazione dell'incendio all'interno della scatola.

Nella cabina di proiezione è prescritta la continua presenza di almeno due operatori patentati, ed è vietato l'accesso e la permanenza di persone estranee.

Durante il tempo in cui la proiezione non ha luogo, gli sportelli metallici ai fori di protezione e di spia devono tenersi costantemente abbassati.

N.B.: Da qualche tempo l'industria cinematografica produce films su *pellicole ininfiammabili*, riducendo così i pericoli di incendio ed eliminando quelli d'esplosione. Le norme di esercizio di cui sopra sono state, pertanto, alleggerite, ma rimanendo sempre la cabina il punto più pericoloso del locale, è necessario che gli operatori osservino tutte le misure di prevenzione relative all'*impiego di combustibili esposti al calore*.

Affissioni obbligatorie.

Le Direzioni dei locali hanno l'obbligo di esporre sottovetro in un luogo ben visibile dell'atrio e del palcoscenico un foglio a stampa recante tutte le norme di regolamento riguardanti il pubblico, gli artisti e il personale di servizio. È inoltre obbligatoria l'affissione nei corridoi ed in altre opportune località di una pianta del locale con l'indicazione dei posti a sedere, delle scale, dei passaggi e delle porte di uscita.

NORME DI VIGILANZA

La vigilanza sui locali di pubblico spettacolo è demandata: al Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco che vi provvede con il personale dei Corpi dipendenti, all'Autorità di Pubblica Sicurezza che vi provvede con i propri Agenti e con i Carabinieri, ed alla Direzione dei singoli locali.

Anche i Componenti delle Commissioni Provinciali di Vigilanza sono tenuti a frequenti verifiche di controllo collettive ed individuali.

Il servizio di vigilanza affidato ai Vigili del Fuoco è obbligatorio in tutti i teatri, circhi e teatri di varietà, nonchè nei cinematografi con oltre 800 posti.

Nei cinematografi con capienza inferiore al numero accennato, il Servizio è facoltativo a giudizio dell'Autorità di P. S. che deciderà, sentito, dove occorra, il parere della Commissione di Vigilanza.

Durante le proiezioni cinematografiche alternate a brevi spettacoli di varietà, il servizio dei Vigili del Fuoco, limitatamente alla durata dello spettacolo di varietà, è obbligatorio anche per i cinematografi con meno di 800 posti.

Al fine di limitare l'onere finanziario a carico dei proprietari dei locali, il servizio dei Vigili del Fuoco può essere talvolta ridotto, oppure abolito, in alcune ore del giorno e durante alcuni giorni della settimana.

È tuttavia in facoltà delle Commissioni di Vigilanza di imporre il servizio dei Vigili del Fuoco anche in altri locali, oltre ai nominati, e sempre ogniqualvolta ciò sia ritenuto necessario ai fini della salvaguardia del pubblico; in taluni casi può essere imposto anche un servizio di vigilanza permanente.

L'entità del Servizio viene determinata dal Comando del Corpo dei Vigili del Fuoco.

IMPORTANZA ED ATTRIBUZIONI DEL SERVIZIO DEI VIGILI DEL FUOCO

Il Servizio dei Vigili del Fuoco nei teatri ed altri luoghi di pubblico spettacolo costituisce indubbiamente la più efficace tutela, sia per prevenire che per reprimere qualsiasi incendio, qualunque ne sia l'entità sua; occorre quindi porre la massima cura nell'organizzazione di codesto Servizio, la cui entità è deferita al giudizio del Comando del Corpo dei Vigili del Fuoco, che da parte sua deve porre ogni diligenza affinché esso presenti tutte le caratteristiche necessarie per conseguire i massimi risultati con il minimo sforzo.

A prescindere da tutto quanto si riferisce alla istallazione degli apparecchi e dei mezzi più opportuni per segnalare immediatamente

qualsiasi principio d'incendio e per ottenere la massima celerità di impiego di quanto occorre per soffocarlo, — per il quale oggetto, a tempo debito ed in opportuna sede, il Comando del Corpo dei Vigili del Fuoco, dovrà far sentire l'avviso proprio — occorre che l'Ufficiale, Graduato o Vigile, che ha veste di Capo-Posto, sia esattamente informato e quindi si renda pienamente conto dell'importanza della sua funzione, e sia precisa nella sua mente la linea di condotta che egli deve tenere nell'esercizio delle mansioni che gli sono affidate, e in special modo quando si verifichi qualche danno.

VERIFICHE INIZIALI E DISPOSIZIONE DEL PERSONALE

I Vigili comandati in servizio di vigilanza presso un locale di pubblico spettacolo, devono giungere sul posto almeno quindici minuti prima dell'apertura delle porte al pubblico.

Iniziando il servizio, il Capo-posto deve innanzi tutto verificare ed accertare il buon funzionamento:

- a) dell'apparecchio telefonico;
- b) del materiale di spegnimento;
- c) della pressione dell'acqua nella rete di estinzione incendi;
- d) degli avvisatori d'incendio e dei campanelli di allarme;
- e) dei lucernari e delle aperture di aereazione;
- f) delle altre eventuali installazioni collegate al locale destinato al Corpo di Guardia.

Successivamente il Capo-posto, insieme agli altri Vigili di Servizio, provvederà ad una accurata ispezione di tutti gli ambienti costituenti il locale, verificando in particolare il funzionamento e l'accessibilità;

g) delle bocche da incendio, le quali non dovranno risultare nascoste da materiali di qualsiasi genere;

h) delle uscite di sicurezza e degli accessi corrispondenti.

Nel dar corso all'ispezione, egli disporrà i suoi uomini nei punti a ciascuno di essi destinati, assicurandosi che ognuno conosca la propria consegna — la quale a cura del Comando dovrà essere esposta in appositi quadri — nonchè la ubicazione precisa dei mezzi di estinzione più vicini.

Ogni Vigile del Fuoco dovrà avere, in prossimità del luogo destinatogli per la vigilanza, almeno una bocca da incendio corredata di tubazione flessibile e di lancia, nonchè quegli altri mezzi di estinzione, quali: estintori, pompe a mano, secchie di acqua, ecc., che il Comando avesse ritenuto utile di far disporre nella località dove egli è posto di guardia.

Nel disporre i Vigili del Fuoco occorre aver presente che, in ordine di importanza, i posti di servizio possono di regola classi-

ficarsi come segue: 1) lato destro del boccascena; 2) lato sinistro del primo ballatoio; 3) sottopalco; 4) lato sinistro del boccascena; 5) lato destro del primo ballatoio; 6) retropalco; il Capo-posto staziona generalmente vicino al lato destro del boccascena (che corrisponde al lato sinistro della sala).

Durante le proiezioni cinematografiche il posto di cabina ha la precedenza.

Ultimata la disposizione del personale il Capo-posto ispezionerà il funzionamento:

i) della illuminazione di soccorso, accertandone la sua automatica accensione, nel caso di interruzione della luce normale.

Nel caso di spettacolo cinematografico dovrà essere verificato anche il funzionamento:

l) del dispositivo di sicurezza della macchina di proiezione.

SVOLGIMENTO DEL SERVIZIO

Durante lo spettacolo, tanto il Capo-posto come i Vigili, sorvegliaranno, nell'ambito della propria zona di ispezione, che non avvengano irregolarità, ed in particolare vigileranno che non si fumi nei locali dove ciò è vietato.

I Vigili in servizio devono evitare di intrattenersi col pubblico e col personale di scena, e rispondere brevemente alle domande che loro venissero rivolte.

Il Capo-posto vigilerà inoltre che, durante lo spettacolo, lo spostamento dei Vigili in servizio da un punto all'altro del locale avvenga silenziosamente al termine dei diversi atti, o comunque in guisa che la sorveglianza non abbia a subire alcuna discontinuità.

In caso di incendio, il Vigile che primo lo rileverà, agirà coi mezzi a propria disposizione, dando contemporaneamente l'allarme al Capo-posto, mediante gli apparecchi di segnalazione più vicini.

Il Capo-posto prenderà subito le disposizioni occorrenti al caso, provvedendo contemporaneamente ad avvertire il Comando locale dei Vigili del Fuoco, sia per ottenere gli aiuti necessari, come per semplice comunicazione, nel caso di incidenti di piccola entità.

ISPEZIONE FINALE E RITIRO DEL SERVIZIO

Alla fine dello spettacolo, il Capo-posto provvederà a rilevare i Vigili dai vari posti di guardia, procedendo in pari tempo ad una accurata ispezione di tutto il locale, onde assicurarsi che nessun principio d'incendio possa esistere dopo la chiusura (fuochi accesi, mozziconi di sigari e sigarette non spenti, lampade ed apparecchi

elettrici accesi, ecc.). Della ispezione riferirà alla Direzione del Teatro od alla persona a tale riguardo delegata.

Qualora il locale non dovesse chiudersi dopo lo spettacolo e vi rimanesse ancora qualcuno del personale, il Capo-posto informerà egualmente la Direzione del risultato dell'eseguita ispezione e della cessazione del Servizio di Sorveglianza dei Vigili del Fuoco, facendo apporre la firma sul rapporto di servizio, dove dovranno annotarsi sia le eventuali irregolarità riscontrate come pure le normali registrazioni inerenti al servizio prestato.

A spettacolo ultimato, e dopo che il pubblico e gli artisti abbiano completamente abbandonato il locale, anche il custode di esso dovrà ispezionare accuratamente il locale in ogni sua parte, facendo annotazione di questa sua visita in un apposito registro.

Prima di levare il servizio, il Capo-Posto provvederà all'abbassamento del sipario di sicurezza.

PART E SECOND A

ELEMENTI DI PROTEZIONE CIVILE E RADIOMETRIA

PROTEZIONE CIVILE

Un aspetto particolarmente importante e complesso delle attribuzioni che fanno carico alla Dir. Gen. dei Serv. Antinc. è rappresentato dalla « Protezione Civile », che, in armonia con il progresso della tecnica e della scienza, mira a garantire la tutela di persone e cose, avvisando ai mezzi più idonei per il raggiungimento dello scopo.

La necessità, quindi, di dare vita anche in Italia ad una più moderna e vasta organizzazione di soccorso, del tipo di quelle da tempo sorte ed operanti in altri Paesi, attraverso il potenziamento del Corpo Nazionale dei Vigili del fuoco, ha indotto la Direzione Generale dei Servizi Antincendi a predisporre nel tempo uno schema di disegno di legge sulla « Protezione Civile ».

Nonostante la mancanza della legge, sono state tuttavia compiute in tale campo alcune realizzazioni, avvalendosi delle possibilità offerte dalla legislazione vigente, segnatamente dalla legge 13 maggio 1961, n. 469 sulla riorganizzazione dei servizi antincendi.

Tali realizzazioni concernono:

- 1) la Prima Colonna Mobile di Soccorso;
- 2) la rete nazionale di rilevamento della radioattività.

1. - Prima Colonna Mobile di Soccorso.

Trattasi di uno speciale reparto di soccorso particolarmente attrezzato e di immediato impiego per interventi massicci in zone colpite da eccezionali calamità non fronteggiabili con mezzi ordinari.

Ad organico completo sarà composto di circa 300 uomini e dotato di 150 automezzi e mezzi speciali.

Con tali effettivi, la prima Colonna Mobile è stata già utilmente impiegata: nel terremoto dell'Irpinia del 1962, nelle eccezionali nevicate, nelle alluvioni della Penisola Sorrentina e nella catastrofe del Vaiont.

La sua costituzione, avvenuta a tempo di primato prima ancora che fosse approntata la sede di dislocazione ed effettuata la

consegna di tutti i mezzi e materiali commessi, è stata veramente provvidenziale perchè ha permesso di affrontare le ricordate calamità con nuovi mezzi e senza mettere in crisi le esigue forze dei Comandi locali.

In relazione all'esigenza di imprimere alla Colonna caratteristiche di estrema mobilità, com'è nella sua natura, è stata adottata la soluzione di dislocarla in un campo di addestramento da attrezzare con padiglioni e capannoni prefabbricati, materiali di facile recupero in caso di spostamento in altre sedi, qualora ciò si rendesse necessario per qualsiasi evenienza.

È stata prescelta, pertanto, un'area sita in prossimità di Roma a 35 Km sulla Salaria, nella zona di Passo Corese, facente parte del comprensorio demaniale di Monte Libretti, già in concessione d'uso all'Amministrazione Militare e da questa dismessa a favore del Ministero dell'Interno.

Per disciplinare l'organizzazione, i compiti e l'attività delle Colonne Mobili sono state gettate le basi per l'elaborazione di uno speciale regolamento.

A tal fine è stato costituito un gruppo di lavoro che, presieduto dal Direttore Generale, si è avvalso della collaborazione di numerosi funzionari, tecnici, comandanti ed esperti qualificati.

L'intervento per grandi calamità, quali terremoti, franamenti, alluvioni ecc., è uno tra i compiti che maggiormente impegna il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, specialmente per quanto riguarda la rapidità con la quale le unità di manovra devono raggiungere la zona del disastro.

Le esercitazioni ALBA I e BOREA II, intese a risolvere molti dei tanti problemi tattici, logistici e di trasferimento di grandi masse di manovra, oltre a confermare la rapidità di spostamento delle Colonne Mobili di Soccorso, hanno messo in rilievo la grande validità del *trasporto aereo*.

In ciascuna delle esercitazioni infatti, due intere Compagnie del Nucleo di Manovra delle Scuole Centrali Antincendi, per un complessivo di 230 uomini tra Ufficiali, Sottufficiali e Vigili completamente equipaggiati, furono trasportate sul luogo di manovra in brevissimo tempo e con un sol viaggio di cinque aerei del tipo C 119 (Vagoni Volanti).

Brevi norme sull'uso del paracadute.

Il previsto trasporto del personale a mezzo di aerei impone al Vigile del Fuoco la conoscenza dell'impiego e dell'uso del paracadute nel caso di forzato lancio.

Il *paracadute* è una macchina aerea che, sfruttando la resistenza dell'aria, crea un'azione di frenamento, assicurando la discesa di persone e cose a velocità moderate (circa 5 m/sec.). Esso è realizzato mediante un grosso ombrello, in tessuto leggero (seta o nylon), che offre una elevata resistenza all'aria.

Un paracadute con superficie dell'ombrello di circa 50 mq ha un peso di circa 6 kg ed è costituito da:

- la *calotta* di seta o nylon, fatta a spicchi, terminante alla sommità con una *manica* munita di *foro elastico*. La calotta è rinforzata con funi di sospensione di seta che terminano alla base della manica;
- il *calottino estrattore* con *molla di espulsione*;
- la *custodia*, nella quale è ripiegata e contenuta la calotta, costituita dalla *spalliera* con piastra di agganciamento, da *quattro lembi triangolari* tenuti assieme, al vertice, con uno *spago di chiusura* e di una *leva di comando* per l'apertura del paracadute;
- il *cinturone*, resistentissimo ed imbottito, è munito di una *fibbia a rapido sganciamento*, di un *sistema di allungamento* per adattarsi al corpo di diverse persone, e di *contropiastra di agganciamento* alla custodia del paracadute. Completano le bardature del cinturone due *spallacci* e due *cosciali* con fibbie a pressione;
- la *fune di vincolo* recante ai suoi capi il *moschettonone* e il *coltello tranciaspago*;
- il *cerchio di legno* con cordoncini elastici;
- il disco di protezione in alluminio.

Per ottenere l'apertura del paracadute si opera come segue: il Vigile, che già a terra ha indossato il cinturone e stretti gli spallacci e i cosciali, al momento del lancio innesta la custodia al cinturone, aggancia il moschettonone della fune di vincolo all'apposito attacco del velivolo e si lancia, in avanti, nel vuoto (fig. 408). La fune si svolge dalla custodia ed entrando in tensione, aziona il coltello che trancia lo spago di chiusura. I lembi della custodia, liberi dallo spago e spinti dalla molla di espulsione, si aprono lasciando fuoriuscire il calottino.

La calotta così sfilata presenta una imboccatura, costituita dall'anello di legno, attraverso la quale passa l'aria in pressione che gonfierà l'ombrellone.

Per un lancio comandato, o nel caso che la fune di vincolo non dovesse procurare la tranciatura dello spago di chiusura, il coltello tranciaspago viene azionato a mano, tirando la leva di comando fissata al cinturone.

Tecnica del lancio.

Al momento del lancio, da qualsiasi uscita ci si lanci, tenere presente che:

- è necessario tenere una posizione corretta e lanciarsi con decisione;

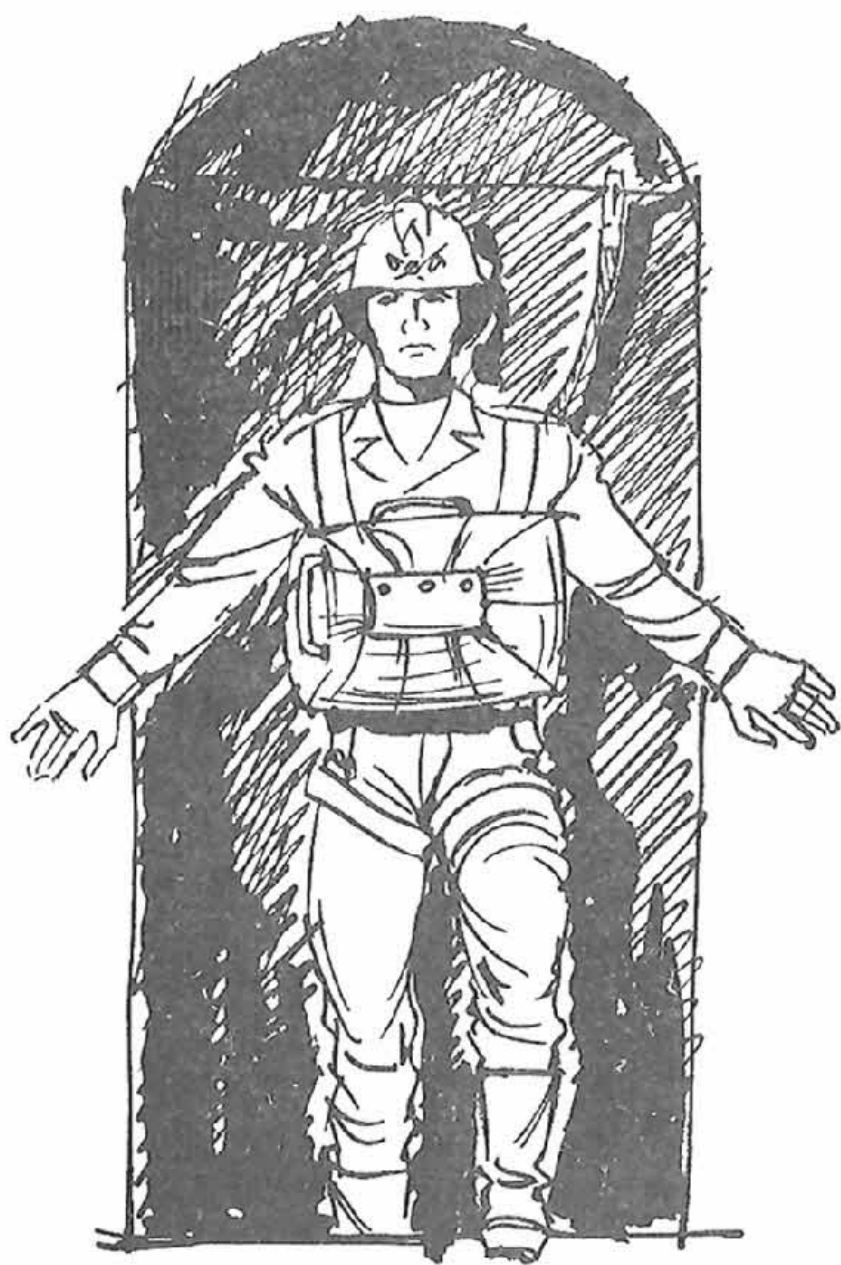


FIG. 408

- adoperando un paracadute con apertura comandata avere cura, prima di tirare la maniglia tranciaspago, di lasciare trascorrere il tempo necessario per scongiurare il pericolo che il paracadute si impigli nelle strutture dell'aereo; basterà contare per calcolare un tempo di circa 5".

Non avendo assunto, al momento del lancio, una posizione corretta, potrà capitare di rotolare nell'aria; ciò può provocare dif-

ficoltà nell'apertura del paracadute. Se questa circostanza dovesse verificarsi, prima di tirare la maniglia tranciaspago, occorre assumere una posizione corretta facendo cessare il rotolamento. Per ottenere ciò:

- aprire lentamente le braccia;
- divaricare le gambe e stenderle;
- alzare la testa e spingerla all'indietro.

Quando si usa il paracadute tipo A54 o A50, che è applicato sul petto, prima di tirare la maniglia tranciaspago, o prima che l'automatismo, realizzato con l'agganciamento del moschettone al velivolo, funzioni, tenere ben addietro la testa per evitare di essere colpiti in faccia dal calottino estrattore.

Comportamento del paracadute in volo.

Avvenuta l'apertura del paracadute, guardare in alto e controllare l'ombrello. Le possibilità di cattivo funzionamento sono minime, ma ci sono alcuni inconvenienti che possono verificarsi:

a) paracadute allungato a fiamma (fig. 409).

Significa che si è sfilato dalla custodia ma non si è aperto perchè l'aria, per un qualunque motivo, non è riuscita ad entrare nella calotta. Per allargare i bordi rimasti chiusi:

- afferrare due bretelle opposte;
- issarsi e spingere con forza in fuori;
- ripetere la manovra fino a quando non si sarà raggiunto lo scopo.

b) effetto « Bressiere »; il cosiddetto paracadute a reggiseno (fig. 410).

È causato da una fune di sospensione, parte della quale è finita sopra la calotta. La conseguenza è una maggiore velocità di discesa dovuta alla diminuita superficie portante della calotta divisa in due, proprio come un reggiseno. Ci si accorge dell'inconveniente guardando l'ombrello ed osservando che una fune di sospensione, quella rimasta sopra la calotta, è estremamente tesa, mentre un'altra, ad essa vicina è completamente in bando. Per ovviare all'inconveniente basta agire sulla fune in bando tirandola in basso in modo che la calotta scivoli sotto la corda svincolandosi.

Non tagliare la corda in tensione!

Questo intervento provocherebbe il rialzo del lembo di calotta al quale la fune è vincolata con conseguente diminuzione di portanza, da quel lato, e lo scivolamento del paracadute.

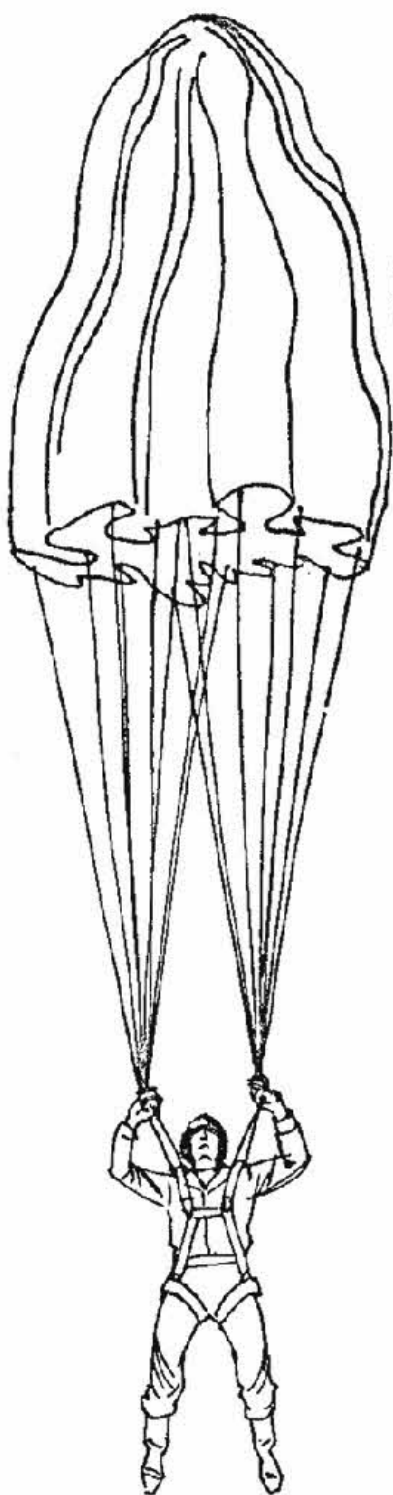


FIG. 409

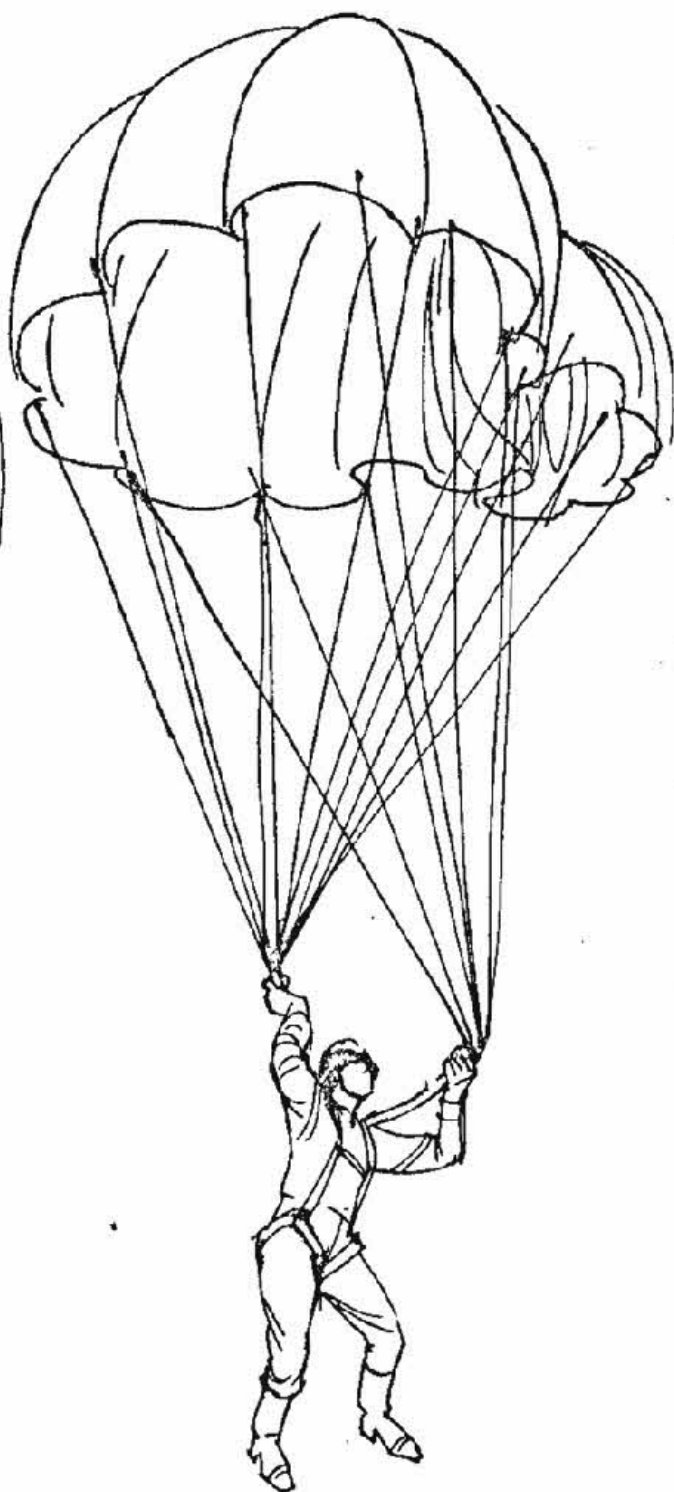


FIG. 410

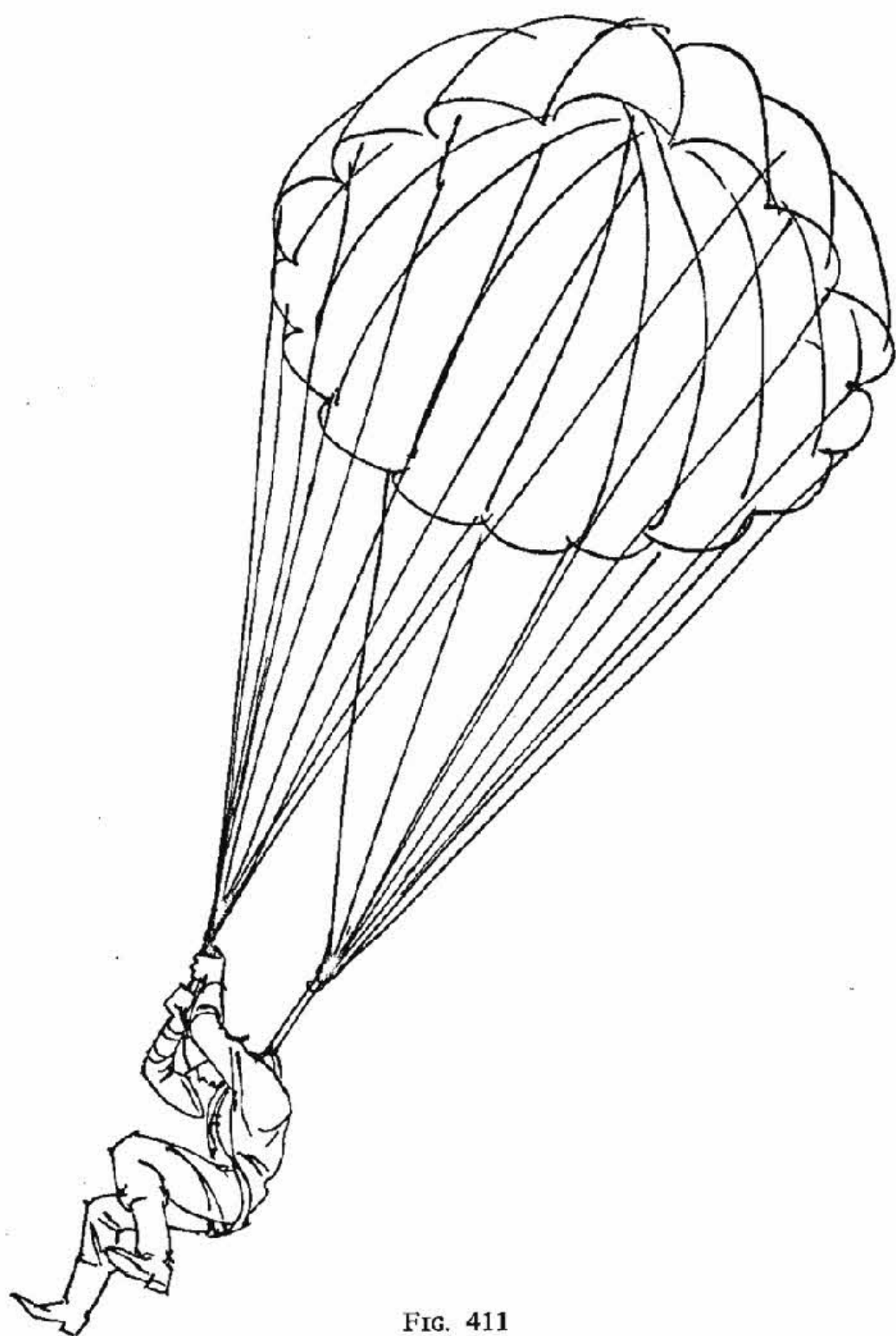


FIG. 411

c) avvitalamento del paracadute.

È provocato da cattivo ripiegamento del paracadute o da non corretta posizione del corpo al momento del lancio. La conseguenza è quella dell'aumento della velocità di discesa a causa del graduale restringimento della calotta per l'attorcigliamento delle funi di sospensione. In questa circostanza, per arrestare la rotazione occorre:

- afferrare due bretelle opposte, una davanti ed una dietro, diagonalmente, a seconda del senso di rotazione;
- issarsi e spingere con forza in fuori.

d) oscillazioni del paracadute.

Possono essere anche violente e causare danni all'atterraggio. Essendo necessario un notevole sforzo di braccia per fermare le oscillazioni, è inutile cominciare ad agire, in questo senso, quando si è ancora molto in alto. Cominciare ad agire quando si stima di aver raggiunto la quota di 650÷700 metri:

- afferrare due bretelle di sospensione opposte e tirarle, alternativamente, in basso;
- continuare questa operazione, sincronizzandola in opposizione con la oscillazione della calotta, fin quando l'oscillazione stessa non sarà cessata;
- cercare di tirare le bretelle il più possibile per diminuire il bracco pendolare.

e) scarroccio del paracadute (fig. 411).

È possibile far scarrocciare il paracadute in qualsiasi direzione, appendendosi alla bretella del lato verso il quale ci si vuol spostare. Per ottenere ciò:

- occorre tirare la bretella dalla parte desiderata e tenerla bene in basso;
- molare decisamente la bretella, quando si desidera interrompere la scivolata.

Sapere come scivolare è molto importante poichè ciò consente di scegliere, e non subire, la zona di atterraggio.

Atterraggio.

Saper prendere terra è oltremodo importante, poichè permette di evitare seri inconvenienti come lussazioni, fratture, ecc.

Di seguito si riportano alcune norme da osservare per ottenere un buon atterraggio (figg. 412 e 413):

- tenere lo sguardo obliquo in avanti, verso il terreno;
- tenere le mani in alto, alle bretelle di sospensione;

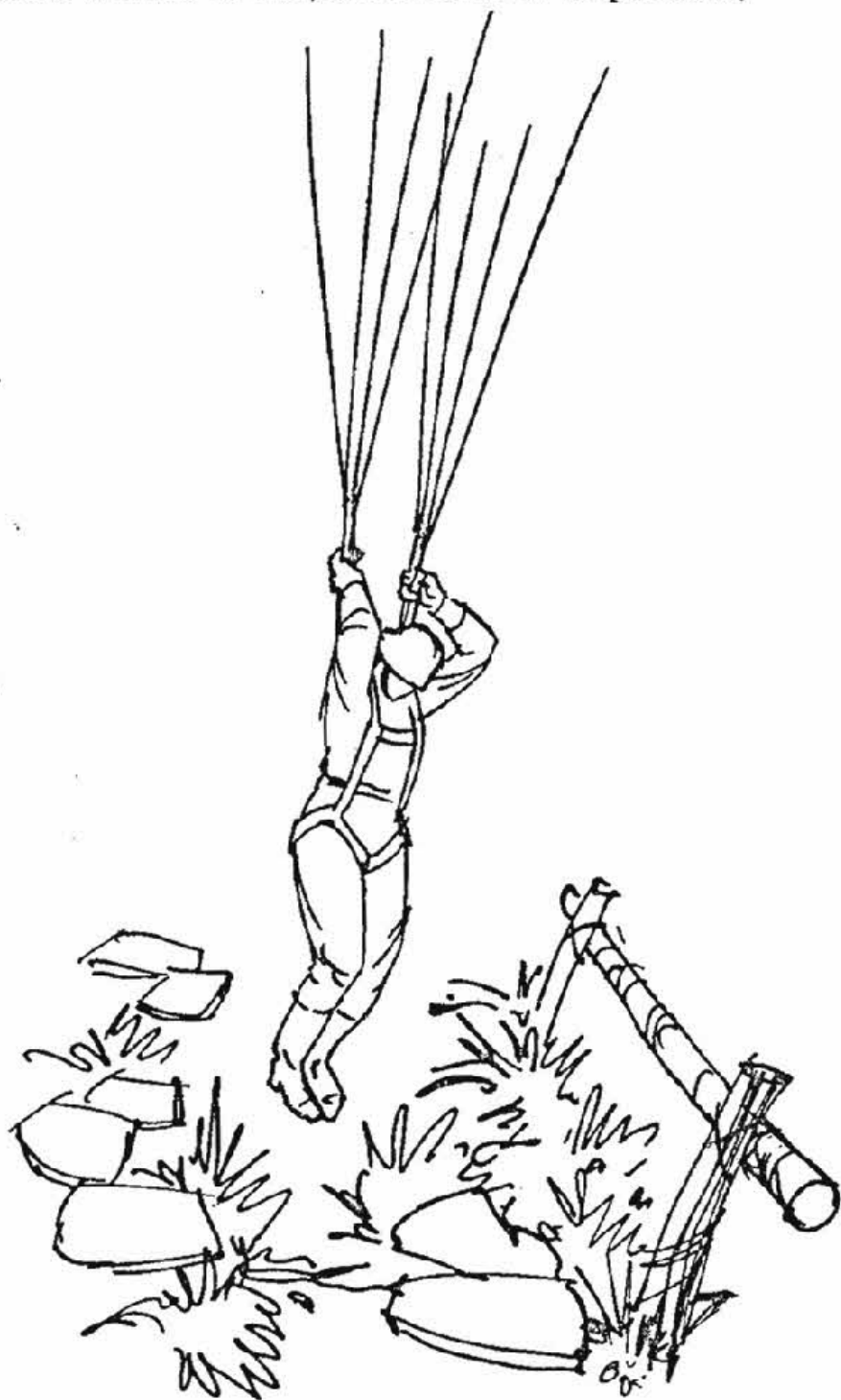


FIG. 412

- tenere le gambe unite e leggermente piegate;
- tenere i piedi uniti, con le punte leggermente in basso.

Con le ginocchia unite e le gambe leggermente piegate, si è in grado di assorbire, senza danno, una notevole percentuale della forza d'urto.

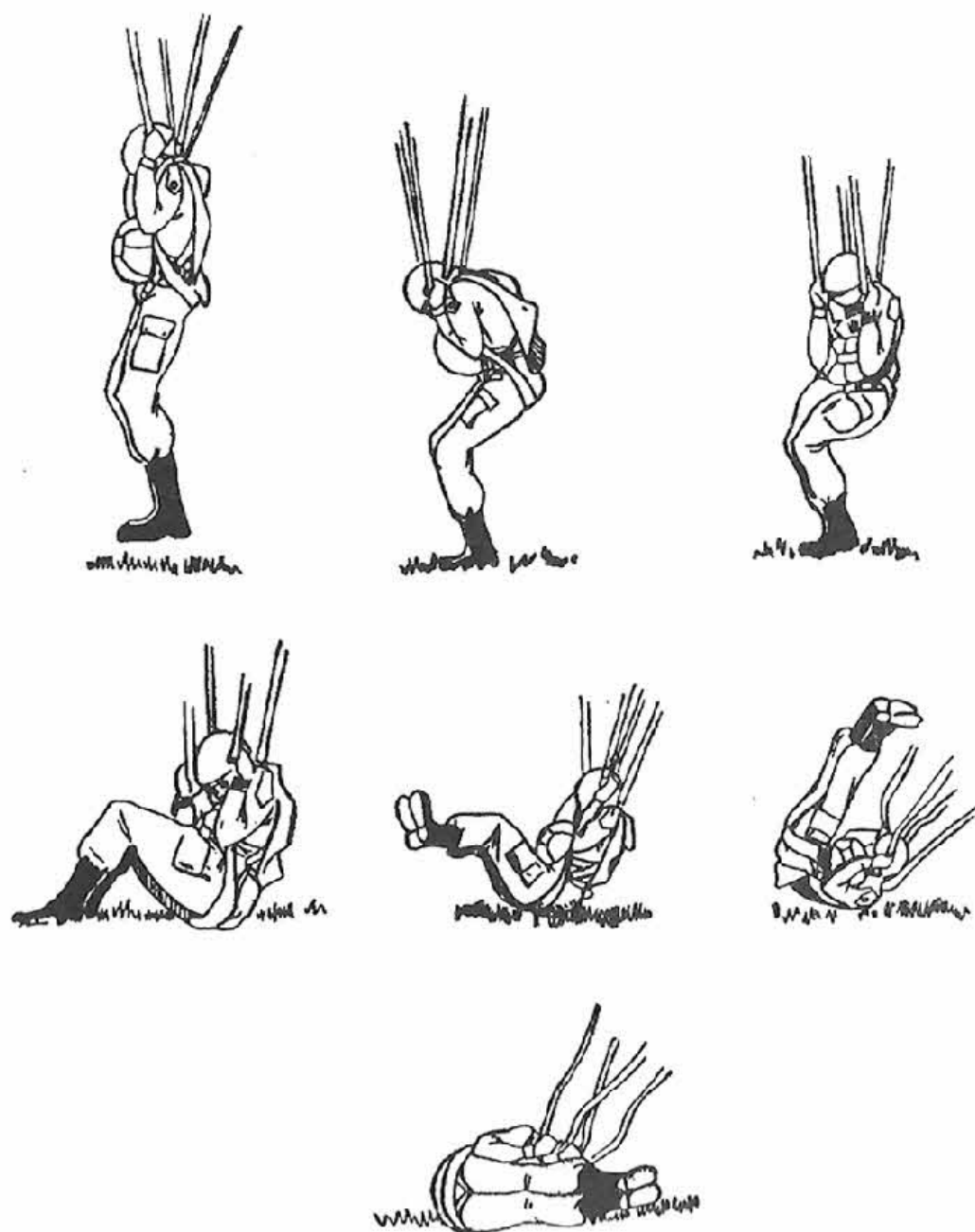


FIG. 413

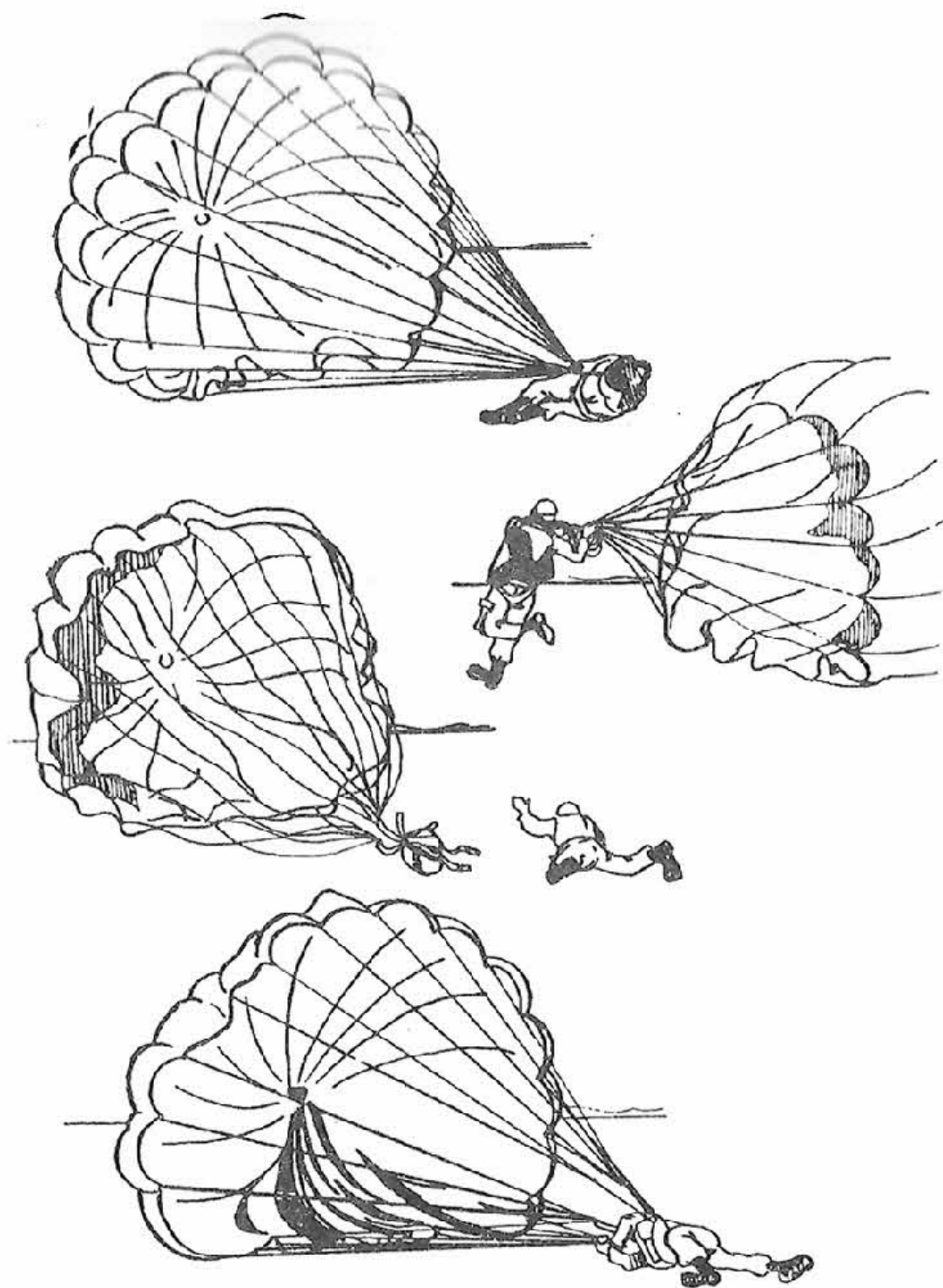


FIG. 414

Come liberarsi del paracadute dopo l'atterraggio.

Dopo l'atterraggio, il potersi liberare del paracadute evita l'eventuale trascinamento, dovuto al vento, molto pericoloso specie in zone accidentate o pietrose.

Preso terra è necessario rotolare sulla schiena per ritrovarsi in piedi. Se tale manovra non riesce si può essere trascinati dalla calotta.

- a) liberarsi rapidamente del paracadute se il suo sistema di applicazione è di quelli a sgancio rapido;
- b) se il paracadute ha un sistema di applicazione più complicato per cui risulta più difficile liberarsene, si deve:
 - rotolare immediatamente sul dorso, tenendo la testa ben alta;
 - aggrapparsi alle bretelle di sospensione tirandole con movimenti rapidi;
 - alzare contemporaneamente le gambe fino a rivolgere le piante dei piedi verso la calotta;
 - girarsi il più rapidamente possibile, in maniera che la trazione del paracadute aiuti a metterci in piedi;
 - sganciare il paracadute.
- c) se il vento è troppo forte, o se un'altra causa qualsiasi impedisce la manovra sopra illustrata, si deve:
 - rotolare sulla schiena;
 - afferrare le bretelle di sospensione opposte e tirarle con forza;
 - girarsi rapidamente.

Ciò consentirà di abbattersi, prono, sulle funi ed in condizioni di cominciare a tirarle fino a completo afflosciamento della calotta.

Atterraggi di emergenza.

Nonostante tutta la buona volontà, può capitare di non riuscire a prendere terra nella zona prescelta. Si può correre il rischio di finire su una linea elettrica ad alta tensione oppure essere costretti ad atterrare su di una zona coperta di alberi od in acqua.

E indispensabile sapere come ci si deve comportare in simili circostanze.

- a) atterraggio su di una zona coperta di alberi: (fig. 415):
 - chiudere strettamente le gambe ed unire rigidamente i piedi in modo da evitare di cadere a cavallo di qualche ramo, per scongiurare il pericolo di lesioni all'inguine;
 - porre le braccia incrociate sugli occhi con le palme in avanti;
 - piegare la testa leggermente in avanti e da un lato, in modo che la gola e la faccia siano ben protette dalle braccia;
 - mantenere questa posizione fino a quando la discesa è terminata.

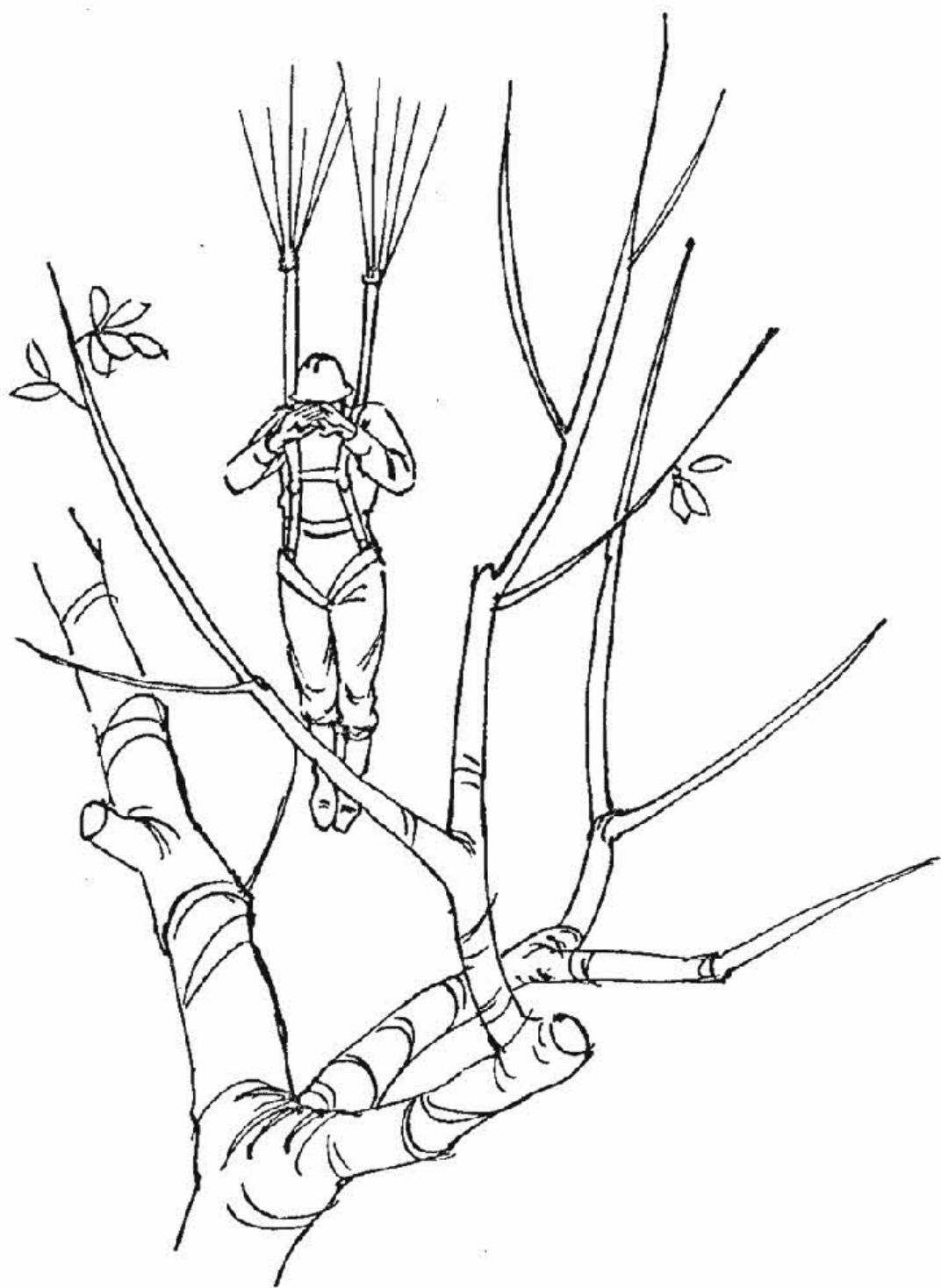


FIG. 415

b) atterraggio in acqua:

- appena i piedi toccano l'acqua, azionare il congegno pettorale di chiusura;
- afferrare rapidamente le bretelle portanti.
Usando paracadute tipo A54 o A50;
- sganciare le cinghie cosciali una volta giunti a 15÷20 metri dall'acqua;
- a contatto con l'acqua ripetere la manovra di cui sopra.

Una volta in acqua liberarsi subito dell'imbracatura e nuotare allontanandosi dalla calotta e dalle funi di sospensione, per evitare di esserne impigliati. In caso di vento è possibile che il paracadute non si afflosci subito. Se il vento spira verso terra, tenendo ferma con una mano l'imbracatura, farsi trascinare finché la calotta non si sia afflosciata completamente.

c) atterraggio su linee ad alta tensione:

- evitare che il corpo venga a contatto con due fili contemporaneamente;
- alzare le braccia e porre le palme delle mani, con dita unite e distese, a contatto, all'interno delle bretelle anteriori;
- mantenere la testa leggermente inclinata in avanti, così da poter guardare in basso evitando, nello stesso tempo, il contatto con i fili.

Una volta superata la paura naturale del lancio, sapere cosa fare, diminuisce molto la possibilità di complicazioni.

2. - Rete nazionale di rilevamento della radioattività.

Il crescente sviluppo che va assumendo nel mondo contemporaneo l'energia nucleare, con i suoi impieghi pacifici e non pacifici e con i diffusi pericoli che essi comportano per la possibilità che hanno di determinare anche a grandi distanze la contaminazione radioattiva di vaste zone, ha fatto sorgere, tra gli altri, imponenti problemi di sicurezza collettiva che si è reso necessario affrontare con la massima urgenza e decisione.

Avvalendosi a tal fine della legge 13 maggio 1961, n. 469, sul riordinamento dei servizi anticendi che affida al Ministero dell'Interno la tutela della pubblica incolumità « anche dai pericoli davanti dall'impiego dell'energia nucleare », fu posto allo studio l'impianto di una rete nazionale di rilevamento della radioattività, del tipo di quelle già attuate o in corso di attuazione nella maggior parte delle nazioni più progredite.

La rete viene predisposta per rendere possibile la rapida diffusione degli allarmi alle popolazioni in caso di emergenza atomica

comunque determinata: o dall'avvicinarsi di nubi radioattive causate da esplosioni nucleari di natura bellica, o dalla espansione di prodotti di fissione in conseguenza di incendi verificatisi in reattori nucleari.

Essa rete prevede l'impianto di 1.625 stazioni sparse su tutto il territorio nazionale alla distanza media di 15-20 chilometri l'una dall'altra, utilizzando le sedi ed il personale dei Comandi e distaccamenti dei Vigili del fuoco e delle stazioni dell'Arma dei Carabinieri.

Ciascuna stazione sarà dotata di uno speciale strumento ad allarme automatico per la detenzione della radioattività, detto « ionometro per installazioni fisse ».

La rete di rilevamento non è naturalmente fine a se stessa; essa costituisce appena il presupposto di altre due reti: una di telecomunicazione per la raccolta e l'elaborazione dei dati forniti dalle stazioni di rilevamento, l'altra di allarme a mezzo sirene e altri sistemi per la rapida informazione del pubblico.

Anche queste reti sono state studiate in via di massima e sono in programma di realizzazione appena ultimata la rete di rilevamento.

Per la peculiare importanza che il settore della « Protezione Civile » va assumendo nella tecnica moderna di difesa dagli eventi calamitosi, è opportuno soffermarsi qui di seguito su altre realizzazioni conseguite.

a) Applicazioni pacifiche dell'energia nucleare - Norme di sicurezza nucleare - Piani di emergenza nucleare esterna.

Lo sviluppo che l'energia nucleare a scopi pacifici va assumendo anche in Italia, sia nel campo delle ricerche che in quello delle applicazioni industriali, ha reso da tempo attuale il problema delle misure di prevenzione e sicurezza a tutela della pubblica incolumità contro pericoli derivanti dalle radiazioni ionizzanti.

Tale problema è stato adeguatamente affrontato sia in campo normativo, che in quello pratico.

Nel primo campo, sono state elaborate, nel quadro dei lavori per il trasferimento nel diritto positivo italiano del regolamento di base EURATOM, le norme sullo « stato di emergenza nucleare » di competenza specifica del Ministero dell'Interno.

Nel campo pratico sono stati già predisposti in sede locale, su direttive e con la diretta collaborazione del Ministero dell'Interno, i piani di emergenza nucleare esterna, in tutte quelle provincie, come Latina, Caserta, Varese, ove sono già in funzione reattori nucleari di potenza o di ricerca.

b) Aggiornamento professionale degli Ispettori del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco nel campo dell'energia nucleare.

Per mettere in grado gli Ispettori del Corpo Nazionale dei Vigili

del Fuoco di assolvere con la necessaria competenza i propri compiti anche in questo nuovo settore, è stata promossa la frequenza, da parte di quelli in possesso di adeguato titolo di studio, di corsi universitari in ingegneria nucleare (un Ispettore è stato inviato in Inghilterra per frequentarvi un corso specifico sui pericoli dei reattori nucleari che si tiene nel Centro nucleare di Harwell).

Altri Ispettori hanno frequentato corsi di difesa atomica, biologica e chimica presso la Scuola Unica Interforze Armate della Cecchignola.

A completamento di tali iniziative, e nell'intento di ottenere che tutto indistintamente il personale del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco aggiorni in breve la propria preparazione professionale in materia, è stato predisposto un completo programma di corsi ai vari livelli da tenersi presso le Scuole Centrali Antincendi, che dovrebbe coprire l'intera esigenza in un quinquennio.

c) Corsi informativi di protezione civile per funzionari direttivi del Ministero dell'Interno.

Inoltre, allo scopo di diffondere nel personale direttivo del Ministero dell'Interno la conoscenza dei pericoli derivanti dallo impiego dell'energia nucleare e di cognizioni tecniche le situazioni di emergenza cui potrebbero dar luogo eventuali « incidenti nucleari », sono stati organizzati speciali corsi informativi di protezione civile che saranno svolti presso le Scuole Centrali Antincendi delle Capannelle.

Vi parteciperanno i funzionari amministrativi direttivi dell'Interno, direttivi della P.S. e gli Ufficiali del Corpo delle Guardie di P.S.

Avranno la durata di una settimana e saranno svolti con la frequenza di due per mese a settimane alterne.

Il primo corso ha avuto inizio il giorno 11 dicembre 1963 e vi hanno partecipato: 8 Vice Prefetti, 8 Vice Questori, 8 Ufficiali Superiori del Corpo delle Guardie di P.S.

d) Stazione di rilevamento della radioattività atmosferica delle Capannelle.

Presso il Laboratorio di Difesa Atomica del Centro Studi ed Esperienze delle Capannelle è stata impartita una stazione per il rilevamento della radioattività atmosferica.

Tale iniziativa si rivelò molto utile in occasione degli esperimenti nucleari francesi del Sahara del 1960-1961 e russi del 1961-62.

In tali circostanze la stazione entrò a far parte delle reti nazionali organizzate rispettivamente prima dal CNEN, collaborando intensamente al rilevamento della radioattività atmosferica sul territorio nazionale.

Le realizzazioni di protezione civile fin qui attuate, o tuttora in corso, s'inquadrano in un più vasto programma già impostato in via di massima con riferimento al prossimo triennio.

Esso comporta: a) la costituzione di altre due colonne mobili da dislocare rispettivamente nell'Italia Settentrionale e Meridio-

nale, nonchè di due formazioni ridotte rispettivamente per la Sicilia e per la Sardegna; b) l'impianto della rete delle telecomunicazioni per la raccolta dei dati forniti dalle stazioni di rilevamento della radioattività; c) la dotazione di tutti i Comandi provinciali dei Vigili del fuoco dei materiali di equipaggiamento necessari per la costituzione di squadre di rilevamento radiologico.

R A D I O M E T R I A

L'atomo e i suoi componenti - Ionizzazione - Radioattività - Isotopi.

Se prendete un oggetto qualsiasi per esempio un anello d'oro, voi potete dividerlo a metà. Nessuno vi impedisce di farlo. Otterrete così due mezzi anelli. Prendete la metà di questo anello, e tagliatelo a metà, otterrete due quarti di anello. Prendetene un quarto e tagliatelo ancora a metà. Si può continuare a dividerlo fino a ottenere un milionesimo di anello, ma con questo non avete ancora finito. Potete ottenere ancora un miliardesimo, potete cioè continuare a dividere matematicamente quel pezzettino d'oro fino all'infinito. Ma materialmente, fisicamente, le cose vanno realmente in questo modo?

No, arrivati a un certo punto ci sarà una particella d'oro che non si dividerà più. Questa particella noi la chiamiamo appunto *atomo*.

L'atomo è dunque una particella indivisibile, ma che conserva tutte le caratteristiche dell'elemento cui appartiene. Tuttavia nel 1896, uno scienziato francese, il Becquerel, scoprì per caso uno strano fatto. Un frammento di minerale di uranio, avvolto in un foglio di carta nera e poi in un foglio di carta argentata era stato posato su una lastra fotografica.

Dopo qualche tempo lo scienziato sviluppò questa lastra e con sua sorpresa scoprì che era rimasta impressionata. Si chiese come mai ciò fosse stato possibile e da buon scienziato ripeté l'esperimento. Prese ancora un pezzo di uranio, lo avvolse in carta nera e quindi in carta d'argento; sul fondo di una scatola mise la lastra fotografica e poi sopra il minerale. Chiuse la scatola, lasciò tutto al buio e se ne andò. Quando sviluppò la lastra, trovò nuovamente che era stata impressionata. Dunque a impressionare la lastra era stato l'uranio; ma come aveva potuto farlo se questo era foderato da un doppio involucro di carta? Ne dedusse che il minerale aveva fatto schizzar via attraverso la carta nera e d'argento, qualche cosa che aveva trapassato la carta senza che questa apparisse forata. Ne scaturì la conclusione che non era affatto vero che gli atomi fossero indivisibili, ma che invece (come dimostrava la fotografia) gli atomi erano divisibili e qualcosa venisse fuori dal loro interno. Si inco-

minciò quindi a parlare di raggi. Raggi, naturalmente, che venivano dall'uranio, il quale essendo formato, come tutte le sostanze, da atomi, evidentemente emetteva dagli atomi stessi queste radiazioni.

Si immaginò pertanto il seguente modello di atomo: nell'interno un nucleo dotato di cariche elettriche positive intorno al quale ruotano delle cariche elettriche negative che furono chiamate elettroni. Quindi l'atomo è divisibile ed è costituito da *un nucleo positivo e da elettroni negativi che gli girano attorno*. Ci sono evidentemente delle forze che attirano gli elettroni verso il nucleo ma ci sono altresì delle forze che cercano di farli allontanare. Risultato: l'elettrone gira attorno e non può allontanarsi dal nucleo a meno che noi o la natura o qualche altro fenomeno, non rompiamo questo equilibrio.

Qualora però l'elettrone venga colpito da una radiazione e sbalzato via dalla sua orbita, l'atomo non sarà più in equilibrio elettrico, avrà cioè una carica negativa in meno e risulta quindi caricato positivamente. A sua volta l'elettrone, ormai libero, farà sentire la sua carica negativa. Abbiamo in questo modo ottenuto una coppia

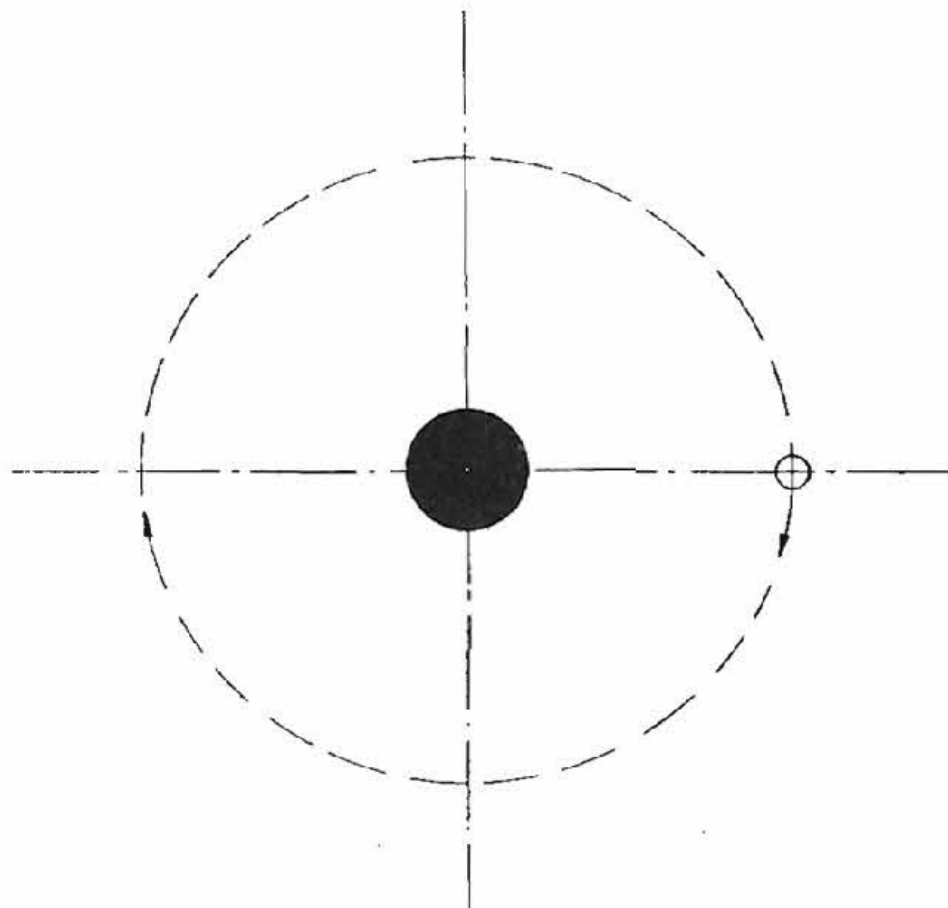


FIG. 416

di ioni: lo ione positivo (l'atomo privato dell'elettrone) e lo ione negativo (l'elettrone espulso dall'atomo).

In questo caso si dice che abbiamo *ionizzato* l'atomo. Ma la vera e potentissima energia atomica non è nel legame tra l'elettrone e il nucleo, ma dentro al nucleo. Vediamo dunque che cosa c'è dentro il nucleo, perchè anche questo è divisibile.

Prendiamo per un momento in esame l'idrogeno (H). L'idrogeno è un gas leggero che esiste in natura, nell'aria e negli alti strati dell'atmosfera e combinato con l'ossigeno per formare l'acqua. L'atomo dell'idrogeno è così congegnato (vedi fig. 416): un nucleo costituito da una sola carica positiva e un solo elettrone negativo.

Le due cariche si fanno equilibrio e quindi, l'atomo nel suo complesso è neutro.

Scriviamo adesso il simbolo: ${}_1\text{H}^1$

Il numero a sinistra in basso è il numero delle cariche elettriche positive, il numero a destra in alto è il numero delle particelle che formano il nucleo. L'elemento successivo all'idrogeno, l'elio (He),

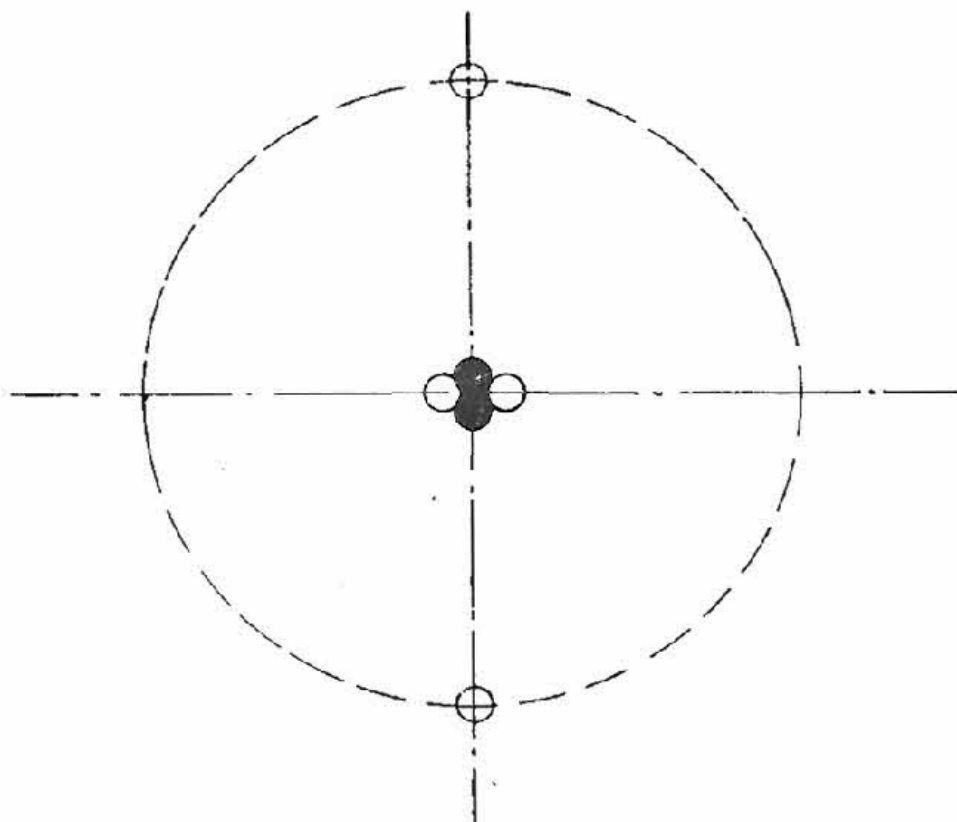


FIG. 417

è un po' più complesso. In questo caso si notano due particelle positive e due negative. Scriviamo allora il primo numero: esso è 2. Il secondo numero però non è 2, come potrebbe sembrare. Pesando infatti l'elio si nota che esso pesa 4 volte più dell'idrogeno e pertanto, oltre alle due particelle positive, vi devono essere nel nucleo altre due particelle, tali però da non turbare l'equilibrio elettrico. Queste particelle esistono e sono chiamate *neutroni*. Pertanto il simbolo dell'elio sarà ${}^2\text{He}^4$ e il suo schema atomico risulta dalla figura 417.

Allora effettivamente il peso è 4, perchè le particelle sono 4, due delle quali dotate di cariche elettriche. Tutto questo insieme forma il nucleo. Le due particelle positivamente caricate le chiameremo *protoni*, le due neutre, *neutroni* e le due cariche elettriche negative, come abbiamo visto, *elettroni*. Quindi nell'atomo noi troviamo, protoni positivi, neutroni senza carica elettrica ed elettroni con carica negativa.

Queste particelle sono i componenti fondamentali dell'atomo. Il primo numero, quello in basso a sinistra che rappresenta il numero dei protoni si chiama *numero atomico*, il secondo numero,

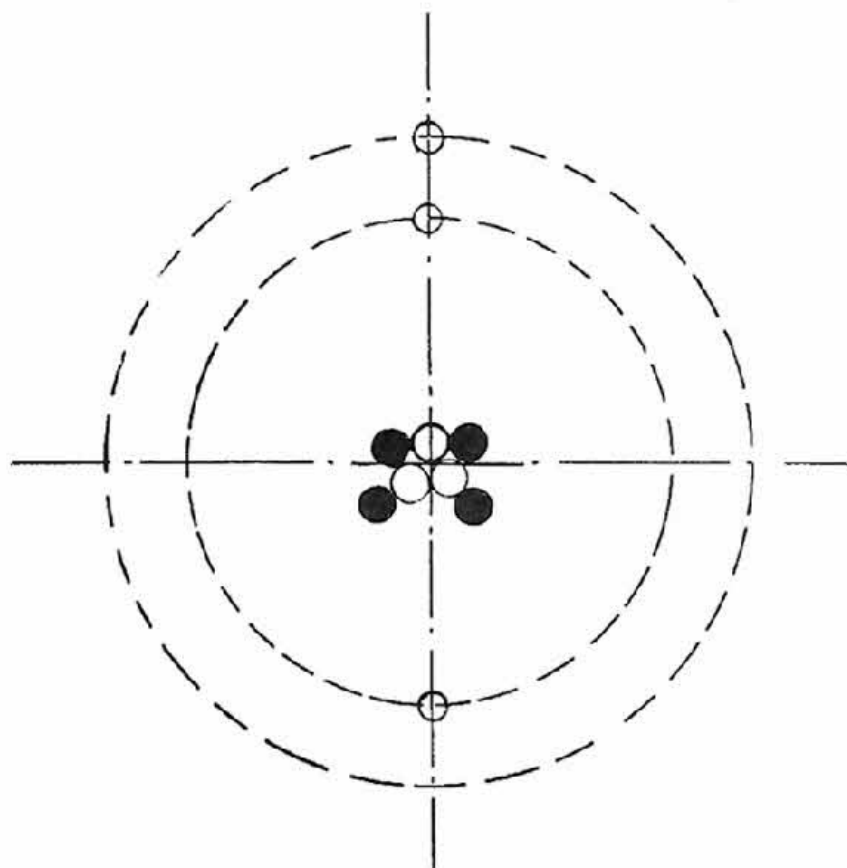


FIG. 418

quello in alto a destra e che rappresenta il numero delle particelle che compongono il nucleo si chiama *numero di massa*.

Il litio, terzo elemento della serie Li^7 , ha il numero atomico 3, quindi ci saranno tre protoni bilanciati da tre elettroni per cui l'atomo è neutro. Il peso atomico, è invece 7 (cioè il litio pesa 7 volte più dell'idrogeno) il che significa che nel nucleo oltre ai tre protoni ci sono quattro neutroni. Lo schema atomico è quello di fig. 418. Nel nucleo è quindi addensata la materia.

Che cosa è la radioattività?

Abbiamo detto poco fa che il Becquerel aveva scoperto come l'uranio avesse impressionato una lastra fotografica dal che dedusse che ciò era dovuto a qualche cosa che era uscita dall'atomo. Questo fenomeno di uscita di particelle dagli atomi si chiama appunto radioattività. Per *radioattività* dobbiamo dunque intendere il *fenomeno di emissione di particelle, dall'interno dell'atomo al di fuori*.

La radioattività può essere naturale o artificiale. Un esempio di radioattività naturale ce lo fornisce l'uranio. Esso ha il numero atomico 92 (è infatti il 92° novantaduesimo elemento) e il peso atomico 238. Se ne deduce che nel nucleo, oltre ai 92 protoni, vi sono 146 neutroni. Un nucleo siffatto, per il gran numero di particelle che contiene è molto instabile, e quindi di tanto in tanto ne perde qualcuna. Ciò vuol dire che l'atomo di uranio fa uscire dal suo interno qualcosa e pertanto diremo che esso è radioattivo. Poiché questo avviene spontaneamente ci troviamo di fronte a un fenomeno di radioattività naturale.

Invece prendiamo un atomo di deuterio ${}_1H^2$ (cioè l'idrogeno pesante) il quale nel suo nucleo contiene oltre al protone anche un neutrone e lo scagliamo con una certa energia contro un atomo di tritio ${}_1H^3$ (cioè l'idrogeno ultrapesante il quale nel suo nucleo contiene oltre al protone anche due neutroni) si verifica una *trasmutazione nucleare* così congegnata: (fig. 419).

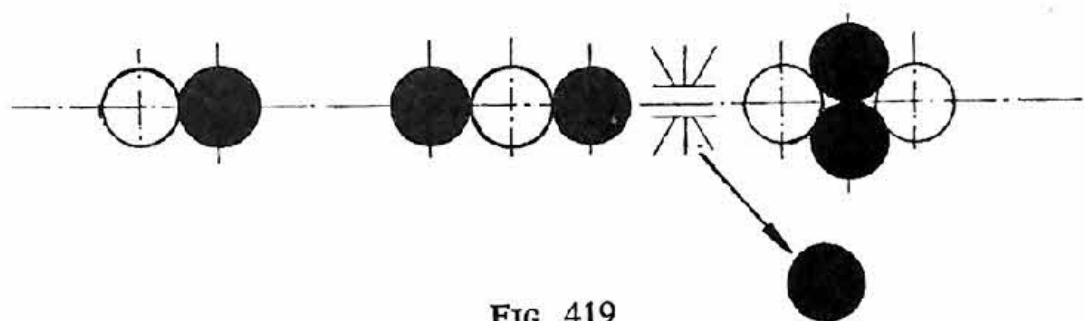


FIG. 419

Cioè i due atomi di deuterio e di tritio si fondono per dar luogo ad un atomo di elio. Resta però libero un neutrone dotato di elevatissima energia. Questo neutrone prima era chiuso dentro un atomo, successivamente se ne è trovato fuori.

Abbiamo dunque un esempio di radioattività artificiale.

L'occasione ci ha fatto parlare di idrogeno, di idrogeno pesante (deuterio) e di idrogeno ultrapesante (tritio) coi simboli rispettivi ${}^1\text{H}$, ${}^2\text{H}$, ${}^3\text{H}$. Come si può osservare tutti e tre sono contrassegnati a sinistra in basso con lo stesso numero 1; cioè tutti e tre hanno il medesimo numero di protoni, occupano cioè lo stesso posto nella tabella degli elementi e pertanto presentano caratteristiche chimiche identiche differendo solo per il peso. Elementi che occupano lo stesso posto nella tabella si dicono *isotopi*.

Reazione a catena - Effetti di un'esplosione nucleare - Roentgen -

Prendiamo in considerazione un atomo di uranio.

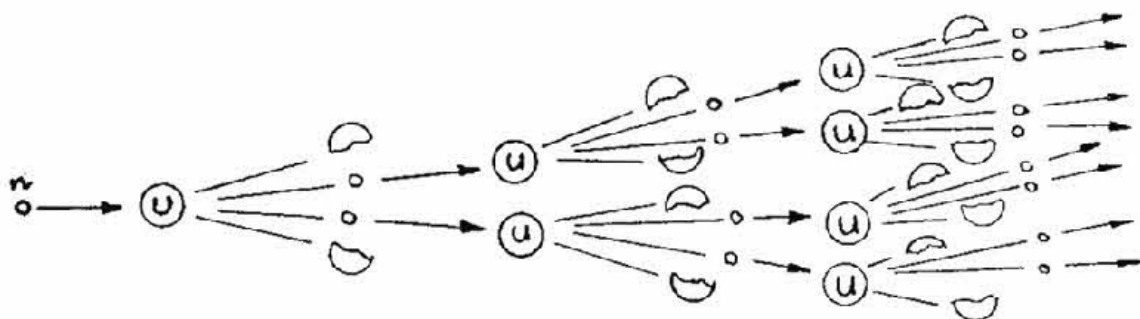


FIG. 420

Un proiettile colpisce questo atomo di uranio, il quale si spezza in due; avremo due neutroni e due atomi più piccoli che non sono più di uranio, ma di altri elementi. Se questi due neutroni trovano due altri atomi di Uranio li spezzeranno; da questi verranno fuori 4 mezzi atomi e 4 neutroni. Se questi ultimi trovassero altri 4 atomi di Uranio, avremo 8 pezzi di atomo e otto neutroni. Questi 8 neutroni proseguirebbero in tal senso. Abbiamo così una disintegrazione a catena.

Ognuna di queste trasformazioni avviene in milionesimi di secondo, quindi in un secondo avvengono milioni di queste trasformazioni.

Quanti neutroni avremo dunque alla fine? Miliardi addirittura. Cioè praticamente, se noi avevamo una certa quantità d'Uranio, finiremo col disintegrarla completamente. Scompare l'Uranio e avremo altri elementi più una enorme liberazione di energia. Questo discorso vale solo per l'Uranio e per qualche altro elemento, nel senso che l'atomo di essi riesce a spezzarsi effettivamente in due.

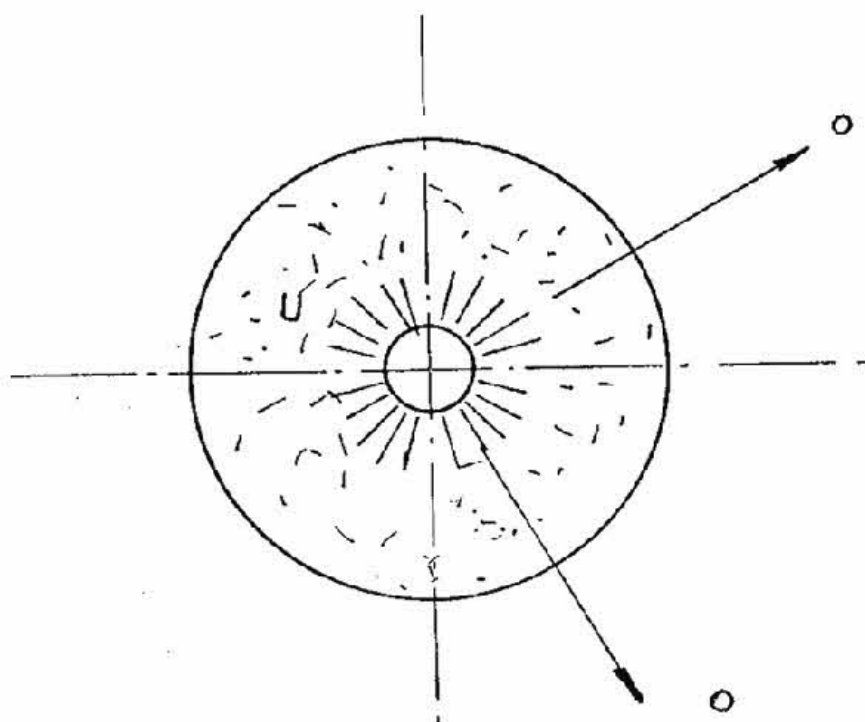


FIG. 421

Come è possibile fare avvenire la disintegrazione a catena? Prendiamo una certa quantità di uranio e supponiamo che al centro di essa un atomo, per un fenomeno naturale qualsiasi, riesca a disintegrarsi. Da esso partiranno due neutroni. Questi due vengono fuori con velocità enorme. Se non riescono a trovare nessun altro atomo di Uranio, arrivati a un certo punto se ne escono e non servono più a nulla. (fig. 421)

Come faremo perchè il neutrone prima di uscire riesca a trovare un altro atomo da disintegrare? In una maniera molto semplice; basta ingrandire la massa d'Uranio. (fig. 422) In tal caso il percorso del neutrone risulta più lungo e pertanto più probabile l'urto contro un altro atomo. Da questo altro atomo, partiranno altri due neutroni.

Di questi due, almeno uno deve trovare un altro atomo di Uranio e così via. Cioè nell'interno della massa di uranio abbiamo l'inizio e quindi il proseguimento della disintegrazione a catena. Perchè questo avvenga è necessaria quindi una massa di Uranio sufficientemente grande, cioè la cosiddetta *massa critica*. Questa è quella quantità di Uranio sufficiente perchè nel suo interno possa avvenire la disintegrazione a catena.

Vediamo adesso come è costruita una *bomba atomica*.

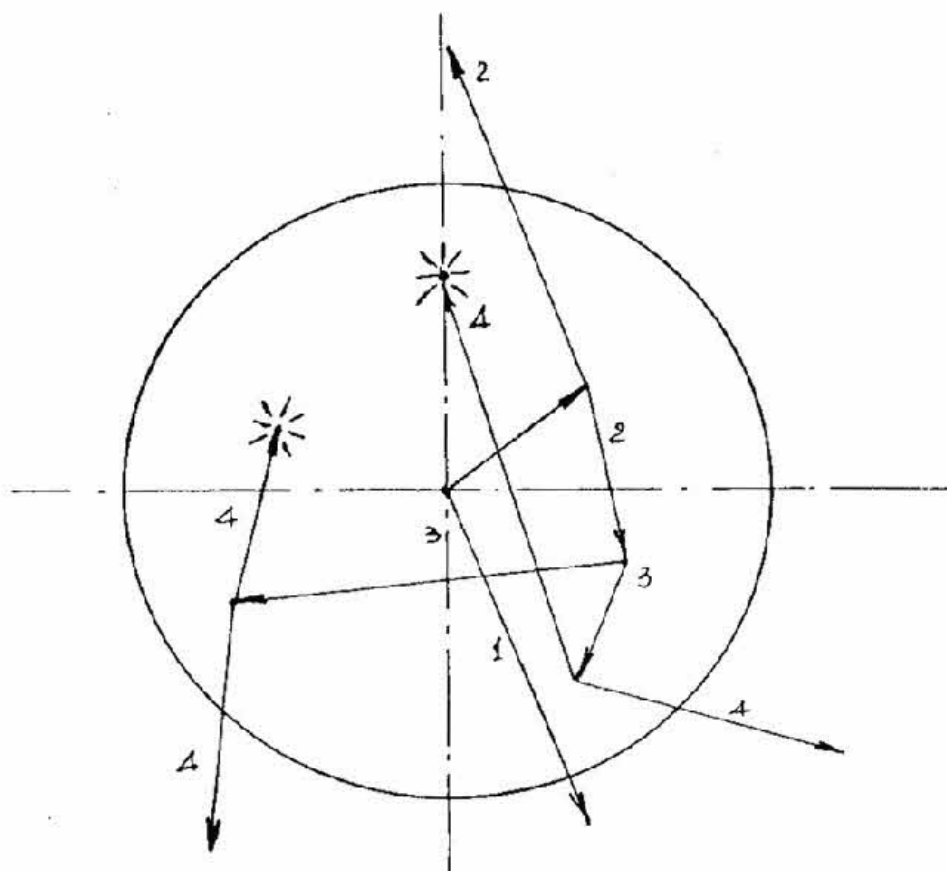


FIG. 422

Voi avete visto che, perchè avvenga la disintegrazione a catena, c'è voluta una certa massa.

Ora nel preparare la bomba atomica, occorre arrivare a quella determinata massa critica, per cui quando si aggiunge l'ultimo grammo di Uranio, necessario per arrivare a questa massa, l'Uranio potrebbe scoppiare in mano. Come si realizza una bomba che scoppi al momento voluto?

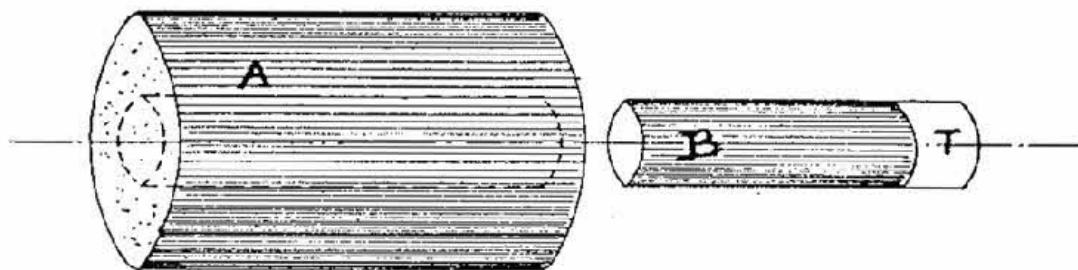


FIG. 423

Immaginate di avere un cilindro forato A di Uranio e un cilindro B sempre di Uranio. (fig. 423)

Il cilindro A e il cilindro B da soli non raggiungono la massa critica. Ma se proiettiamo il cilindro B dentro A istantaneamente, si forma la massa critica e quindi si avrà lo scoppio della bomba. Per proiettare la massa B in A provvede una carica di tritolo T. Vediamo ora gli effetti di uno scoppio atomico; essi sono tre:

- 1) effetto d'urto
 - 2) effetto termico
 - 3) effetto radioattivo
- | | |
|---|----------------------|
| } | immediato
residuo |
|---|----------------------|

Gli effetti sono differenti a seconda dell'altezza dello scoppio. La verticale condotta per il punto di scoppio incontra il terreno nel « punto zero ». (fig. 424)

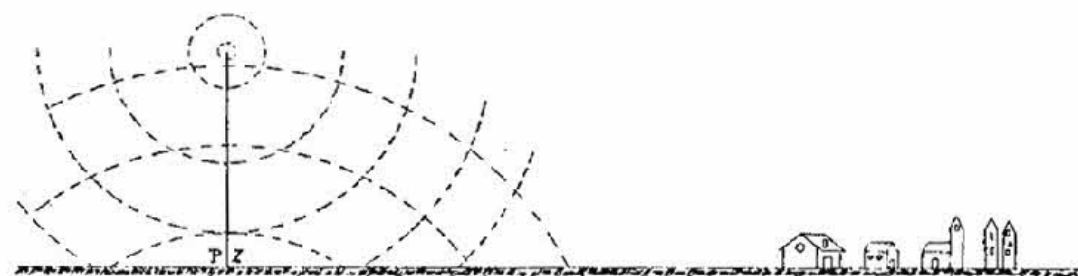


FIG. 424

Il primo fenomeno che si osserva è una sfera luminosa e caldissima (palla di fuoco) che rapidamente si esaurisce.

Lo scoppio si dice:

alto: quando la palla di fuoco non tocca il terreno;

a terra: quando la palla di fuoco morde il terreno;

subacqueo o sotterraneo: quando l'ordigno viene fatto esplodere sotto il livello del mare o del suolo rispettivamente e la palla di fuoco non emerge.

Successivamente a questo scoppio cominciano a propagarsi le *onde d'urto*, cioè la massa d'aria, così come avviene quando gettate un sasso in uno stagno.

Quando queste onde incontrano il terreno verranno riflesse e pertanto i loro effetti si sommeranno. Quindi se esse incontrano degli ostacoli li abatteranno.

D'altro canto l'onda riflessa e le correnti di aria fredda che prendono il posto di quella calda portano in alto tutto il materiale

sollevatosi e i vapori dovuti all'esplosione, dando luogo al caratteristico fungo.

A seconda della distanza dal P.Z. gli effetti si faranno sentire in maniera diversa. Inoltre si deve tener conto della contro-onda d'urto. Infatti allorchè le masse d'aria si sono allontanate dalla esplosione saranno successivamente costrette a ritornare per ristabilire l'equilibrio delle pressioni.

Questa contro-onda completa la distruzione di tutte quelle costruzioni rimaste pericolanti.

Si possono avere:

danni gravi = (completa distruzione)

danni medi = (notevoli lavori di riparazione)

danni leggeri = (piccoli lavori di riparazione)

Ecco alcuni dati corrispondenti all'esplosione di una bomba del tipo lanciata su Hiroscima.

Costruzioni:	danni gravi	danni medi	danni leggeri
in c. a.	fino a 600 m	fino a 1300 m	fino a 2400 m
» acciaio	» » 1300 »	» » 1900 »	» » 2400 »
» mattoni	» » 1800 »	» » 2100 »	» » 2400 »
» legno	» » 1900 »	» » 2400 »	» » 2900 »
Veicoli	» » 900 »	» » 1200 »	» » 2400 »
Depositi	» » 1100 »	» » 1700 »	» » 1900 »

Esaminiamo ora l'effetto termico.

Il calore della sfera di fuoco si propaga in linea retta e, se colpisce persone o cose, provoca dei danni variabili a seconda della distanza dal P.Z.

Ecco alcuni dati (cielo molto sereno) riguardanti le persone:

ustioni di 3° grado	fino a 2300 metri
» » 2° »	» » 3800 »
» » 1° »	» » 5000 »

Ecco alcuni dati riguardanti i materiali combustibili:

abete chiaro	si verifica l'incendio fino a 2100 metri
abete scuro stagionato	» » » » 3700 »
carta bianca	» » » » 2300 »
carta nera	» » » » 3000 »
gomma sintetica	» » » » 2500 »
panno di lana kaki	» » » » 1700 »
panno di lana bleu	» » » » 2100 »
tessuti di cotone kaki	» » » » 1800 »

E vediamo ora l'effetto radioattivo:

Si è visto che dagli atomi fissionati vengono fuori delle particelle ad elevata energia, si ha cioè il fenomeno della radioattività. Supponiamo che una particella, invece di andare a colpire un'altra cosa, venga a colpire noi, cioè urti un atomo del nostro corpo, questo si ionizza quindi non funziona più. Il nostro organismo ha perso perciò qualche cosa istantaneamente. Se se ne perdono troppe di queste particelle, si può avere la distruzione di un organo del nostro corpo, e quindi la morte. Una determinata dose di radiazioni viene chiamata *Roentgen* e si abbrevia con la lettera *r* e pertanto la radioattività si misura in *r*; infatti tutti gli strumenti di misura hanno la scala in *r*.

Si ha un roentgen di radiazioni quando in un centimetro cubo si producono 2.080.000.000 di ioni di ciascun segno.

Le dosi letali sono 600 *r*. con il 100% della mortalità. Se si assorbono invece 450 *r* si ha il 50% della mortalità.

Una radiazione di 200 *r* causa la morte al 2% delle persone colpite. Al di sotto dei 200 *r* non si ha più mortalità. 100 *r* viene considerata come massima dose di radiazione ammissibile senza che l'organismo subisca dei danni irreparabili. Tuttavia è meglio che non si superi una dose di 30 *r*.

La radioattività dura per un certo tempo, poi, a mano a mano, sparisce.

La radioattività può essere *diretta* o *diffusa* tenendo conto che la diffusa può essere calcolata in base al 10% della diretta. A 500 metri dal P.Z. si hanno 1.000 *r*. A 1200 metri la radioattività si è ridotta a 600 *r*. A 1400 la radioattività scende a 200 *r*.

Bisogna tener conto della radioattività residua dovuta a tutti i materiali che si sono contaminati e che ricoprono la zona per un certo periodo di tempo dopo lo scoppio di una bomba atomica.

Per misurare la potenza di una bomba sono state introdotte le seguenti unità di misure:

1 KT (1 chiloton) = potenza prodotta dall'esplosivo di 1.000 tonn di tritolo.

1 MT (1 megaton) = potenza prodotta dall'esplosione di 1.000.000 di tonn di tritolo.

Le bombe sganciate su Nagasaki e su Hiroscima avevano la potenza di 20 KT.

Oggi esistono bombe della potenza di centinaia di MT.

Protezione contro gli effetti dell'esplosione atomica.

In questa lezione prenderemo in esame la possibilità di difesa dai tremendi effetti dovuti all'esplosione di una bomba atomica.

Come, abbiamo detto essi sono:

- effetto d'urto;
- effetto termico;
- effetto radioattivo.

Possiamo senz'altro dire che la migliore difesa è il decentramento. Infatti abbiamo visto che questi effetti vanno diminuendo a mano a mano che ci allontaniamo dal P.Z. Pertanto, se invece di accentrare le forze adibite alla difesa in un solo punto, esse vengono distribuite in più distaccamenti situati a distanza dal centro cittadino che è il presumibile P.Z. e distanziati tra loro, (fig. 425)

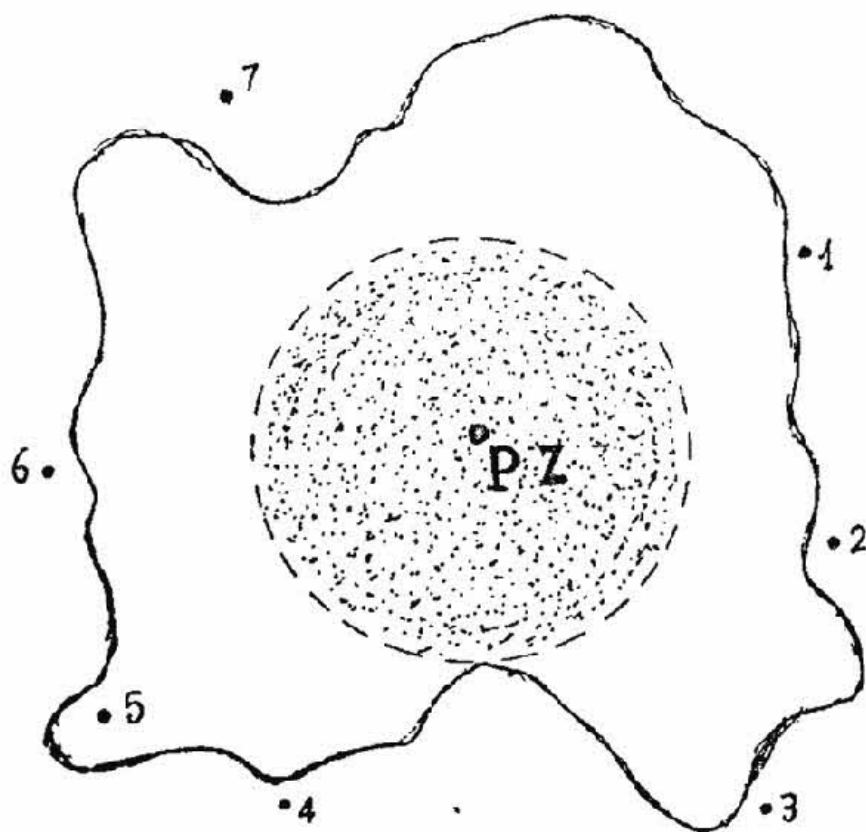


FIG. 425

risulta evidente che questi distaccamenti non potranno essere mai distrutti in blocco, e se anche la bomba dovesse scoppiare a una certa distanza dal P.Z. previsto solo uno o due distaccamenti ne subiranno le conseguenze.

Questo diradamento anche in tempo di pace non toglie tempestività di intervento in quantochè alla maggiore distanza dal centro

cittadino fa equilibrio il diminuito traffico e la maggiore viabilità della periferia.

Così facendo, le opere adottate a difesa contro lo scoppio di ordigni nucleari o di altro genere, non dovranno necessariamente essere calcolate per la massima intensità di offesa.

Resta ancora oggi valido il principio che per difendersi da attacchi nemici è necessario rifugiarsi in particolari *ricoveri*. Questi, infatti, opportunamente costruiti e attrezzati, offrono ampie garanzie di salvezza nei riguardi di tutti e tre gli effetti dovuti a una esplosione atomica. È intuitivo infatti che l'onda d'urto e l'onda termica che rapidamente si esauriscono nulla possono contro un ricovero costruito ad una certa profondità ed adeguatamente puntellato.

In alcune nazioni non si costruisce più alcuna abitazione nella quale non si è previsto un ricovero antiatomico e alcune fabbriche sono state trasferite in caverna affrontando spese enormi, ma ottenendo le più ampie garanzie di sicurezza.

Per quanto riguarda la radioattività il ricovero rappresenta anche in questo caso un ottimo mezzo di difesa. Infatti uno spessore di circa 15 cm. di terra ha la facoltà di dimezzare la radioattività incidente; tale spessore viene detto *spessore di dimezzamento*.

Si riporta qui di seguito lo spessore di dimezzamento di alcuni materiali:

Piombo	circa cm 1,5
Acciaio	circa cm 2,5
Calcestruzzo	circa cm 10
Mattoni	circa cm 12
Terra	circa cm 15
Legno	circa cm 20

Consideriamo il calcolo di una radioattività diretta dell'intensità di 1.000 r. In tal caso la radioattività diffusa avrà il valore di 100 r. (fig. 426)

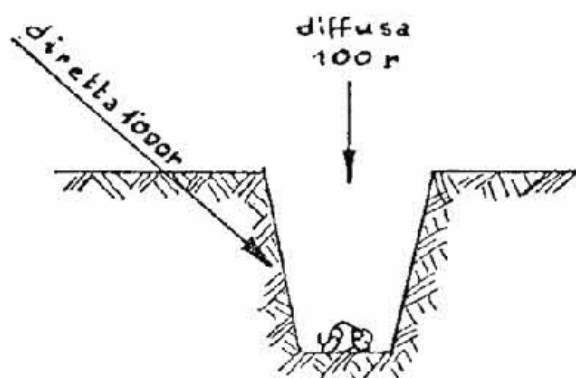


FIG. 426

Per un uomo che si sia gettato in una buca di una tale profondità per cui la radioattività diretta debba attraversare uno spessore di 90 cm di terra, risulta che egli assorbirà una dose di 15,6 r alla quale vanno aggiunti i 100 r dovuti alla radioattività diffusa, cumulando così una dose al disotto di quella mortale. Pertanto, nel caso di uno scoppio di una bomba da 20 KT a 600 mt d'altezza, una ricovero che si trovi a 500 mt dal P.Z. e le cui caratteristiche geometriche sono rappresentate in fig. 427 garantirebbe la salvezza delle persone ivi rifugiate perchè esse non assorbirebbero più di 55 r.

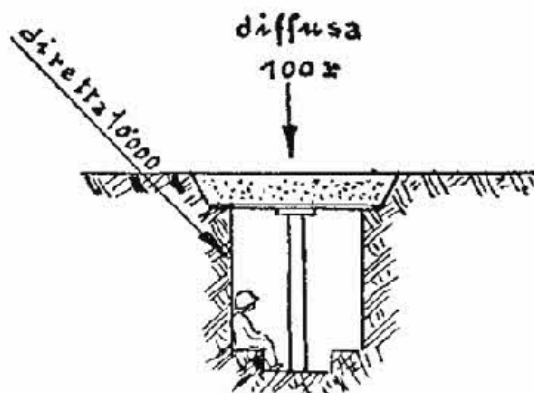


FIG. 427

Ricoveri ancora più profondi e più resistenti (per esempio in calcestruzzo armato) offriranno naturalmente più ampie garanzie di sicurezza anche se più vicini al P.Z.

Potrà sembrare strano il fatto che le forze incaricate alla difesa della popolazione, al momento di un attacco atomico, si rifuginò nei ricoveri, ma è da tener presente che la popolazione avrà bisogno del loro aiuto, solo dopo e non prima.

In ogni caso è chiaro che i soccorsi potranno essere effettuati, solo se i soccorritori saranno sopravvissuti allo scoppio.

Subito dopo l'esplosione, nella zona colpita si deposita una radioattività residua la quale decrescerà nel tempo secondo la natura degli elementi depositati.

Squadra radiometristi.

Anzitutto diremo che lo scopo della squadra radiometristi è quello di rilevare l'intensità radioattiva in alcuni punti della zona, onde determinare le condizioni della zona stessa e stabilire in conseguenza quali siano i punti accessibili alle squadre di soccorso.

Sulle segnalazioni pervenute dalle squadre radiometristi il Comando può inoltre impostare il calcolo sul decadimento radioattivo nella zona col passare del tempo e predisporre quindi tutte quelle operazioni di soccorso che si rendono mano a mano possibili.

La squadra radiometristi è composta da:

- 1 Capo-squadra
- 1 Radiometrista
- 1 Radiotelefonista

Il primo ha il compito di dirigere le operazioni, il secondo di effettuare le misurazioni e il terzo di trasmettere i relativi dati al comando.

Pertanto la squadra avrà bisogno di:

- 1 apparecchio R 54
- 1 apparecchio R 40 E
- 1 radiotelefono

Inoltre per la protezione della squadra stessa sarà necessario che i suoi componenti indossino tute speciali, stivali, guanti, autoprotettore e infine siano muniti di dosimetri tascabili per il computo della radioattività assorbita da ciascuno di essi e la relativa trascrizione nella cartella personale.

Sistemi di rilevazione.

I principali sistemi di rilevazione di una zona su cui si sia depositata una radioattività residua, sono due:

- 1) *Percorso a punti di rilevazione prestabiliti;*
- 2) *Percorso a massimo e minimo prestabiliti.*

Nel primo sistema rappresentato in fig. 428, le varie squadre radiometriste su ordini del Comando lasciano i rispettivi distacca-

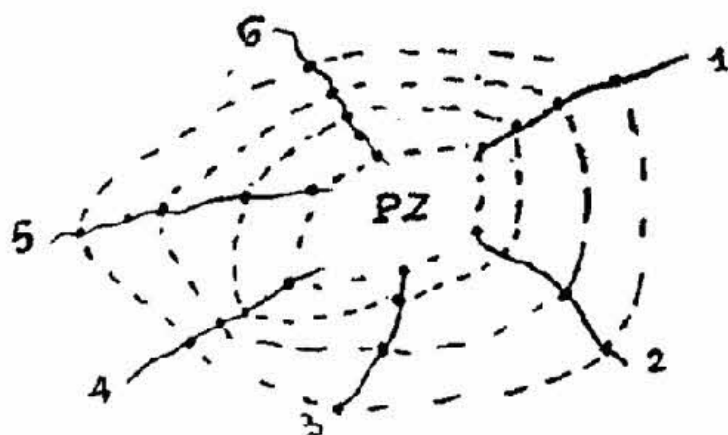


FIG. 428

menti e si avvicinano al P.Z. seguendo il percorso ed effettuando le letture nei punti prestabiliti. Praticamente la squadra n. 1 giunta ad esempio nel punto A comunicherà al Comando il proprio nominativo (squadra n. 1), il posto della rilevazione (posto A), l'ora e la intensità misurata. Pianterà quindi sul terreno un segnale di pericolo con l'indicazione dell'intensità radioattiva e si sposterà per raggiungere il posto B. In tal modo il Comando, a mano a mano che riceve le varie segnalazioni, segue su un mappa della zona tutte le indicazioni di tempo e di intensità. Riunendo poi con delle linee tutti i punti aventi la stessa intensità si potranno tracciare le curve di isointensità che delimitano le zone pericolose. La squadra radiometristi nello svolgere questo lavoro ha bisogno, come abbiamo visto, di un orologio sincronizzato con quello del Comando, di segnali di pericolo e infine di un automezzo.

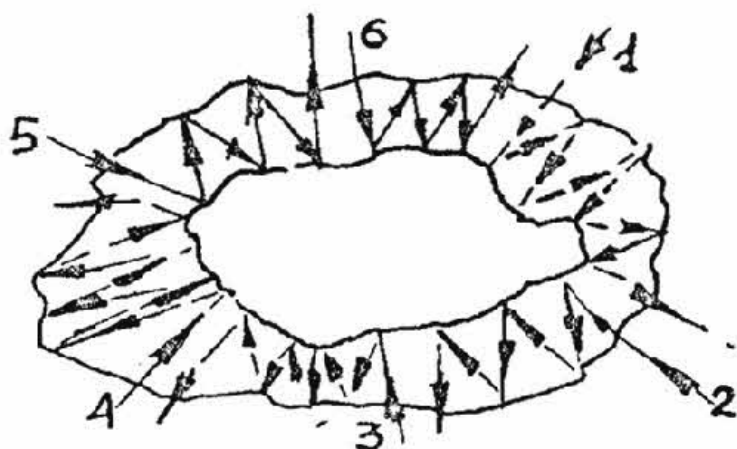


FIG. 429

Nel secondo sistema viene invece stabilito il valore massimo rilevabile di intensità radioattiva (ad esempio 100 r) e un valore minimo (ad esempio 1 r). Le squadre radiometriste allora partiranno su ordine del Comando (fig. 429) e raggiungeranno immediatamente il punto dove l'intensità rilevata raggiunge il valore massimo stabilito. Ne dà comunicazione al Comando precisando il proprio nominativo, il posto e l'ora e quindi torna indietro, possibilmente per altra strada, fino a trovare il minimo valore di intensità stabilita.

Dà comunicazione al Comando e quindi ritorna verso il P.Z. fino a ritrovare il massimo valore. Così facendo si ha immediatamente la curva da massima intensità al di là della quale non possono essere portati soccorsi immediati. Resta però altresì determinata con estrema rapidità tutta la zona nella quale le squadre di soccorso possono immediatamente intervenire.

RIEPILOGO

Che cosa è l'atomo? L'atomo è la più piccola parte di un elemento che conserva tutte le caratteristiche dell'elemento stesso. Era ritenuto indivisibile fino al 1896.

Quali sono i componenti dell'atomo? I componenti fondamentali dell'atomo sono: i *protoni* (particelle dotate di cariche elettroniche positive) *gli elettroni* (particelle dotate di cariche elettriche negative) e i *neutroni* (particelle dotate di cariche elettriche).

Che cosa è la radioattività? La radioattività è quel fenomeno per il quale dall'interno dell'atomo vengono fuori delle particelle dotate di elevata energia essa può essere *naturale* (se il fenomeno avviene spontaneamente) e *artificiale* (se il fenomeno avviene secondo la volontà dell'uomo).

Che cosa è la ionizzazione? La ionizzazione è quel fenomeno per cui un atomo colpito da una radiazione perde un elettrone. Esso pertanto non sarà più neutro ma avrà carica positiva e si chiamerà *ione positivo*. Assieme all'elettrone (*ione negativo*) esso forma dunque una coppia di ioni.

Che cosa è la massa critica? La massa critica è la quantità di Uranio sufficiente perchè nel suo interno possa aversi una disintegrazione a catena.

Che cosa è la disintegrazione a catena? La disintegrazione a catena è quella trasformazione atomica per cui le particelle liberate da un atomo riescono a colpire altri atomi nell'interno della massa dell'Uranio, senza che venga alimentata artificialmente dal di fuori.

Quali sono gli effetti della bomba atomica? Gli effetti sono: - effetto d'urto - effetto termico - effetto radioattivo -

Qual è la dose mortale di radioattività? La dose mortale è di 600 r.

Qual è la dose massima ammissibile? La dose massima ammissibile è di 100 r meglio però non superare i 30 r.

Cosa è necessario realizzare per la difesa personale? Per la difesa personale è necessario:

- 1) Ricoverarsi immediatamente;
- 2) Non permanere a lungo nella zona contaminata;
- 3) Controllare con gli strumenti la radioattività presente;
- 4) Indossare tute, cappucci, guanti e stivali;
- 5) Indossare l'autoprotettore o la maschera a filtro;
- 6) Non fumare, nè bere nè mangiare nella zona contaminata;
- 7) Non sollevare polvere;

- 8) Non ferirsi e graffiarsi;
- 9) Non fare lavori inutili;
- 10) In caso di mancanza di ricoveri gettarsi a terra, o dietro un argine o in un fossetto.

Quali sono gli apparecchi usati per la rilevazione di radioattività?

Gli apparecchi usati sono:

- R 54 per la forte intensità;
- R 40 per le basse intensità;
- Dosimetri per il controllo delle dosi assorbite.

Come si esegue la lettura sullo strumento di rilevazione? La lettura si esegue moltiplicando il valore indicato dall'ago sul quadrante, per il valore indicato dalla punta del commutatore.

Da chi è composta la squadra radiometristi? La squadra radiometristi è composta da:

- 1 - Capo-squadra
- 1 - Radiometrista
- 1 - Radiotelefonista

Quali sono i materiali in dotazione alla squadra radiometristi?

- 1 - Mezzo di trasporto
- 1 - Apparecchio R 54
- 1 - Apparecchio R 40
- 1 - Radiotelefono
- 4 - Dosimetri tascabili
- 4 - Equipaggiamenti completi (tuta speciale, stivali, guanti e autoprotettore)
- 1 - Orologio
- Segnali di pericolo radioattivo

Quali sono i sistemi di rilevazione radioattiva? I sistemi di rilevazione radioattiva sono:

- 1) Percorso a punti di rilevazione prestabiliti.
- 2) Percorso a massimo e minimo prestabiliti.

I diversi tipi di radiazioni.

Le radiazioni emesse da una sostanza radioattiva possono essere:

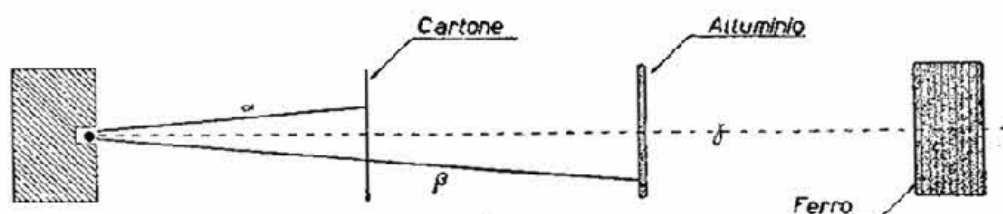
- | | | |
|---------------|---|--|
| — Raggi alfa | } | corpuscoli dotati di elevata velocità. |
| — Raggi beta | | |
| — Raggi gamma | | |

Le radiazioni hanno la proprietà di penetrare nei corpi.

I raggi alfa hanno un piccolo potere di penetrazione e possono essere arrestati da un sottile strato di cartone.

I raggi beta hanno un potere di penetrazione maggiore dei raggi alfa e possono essere arrestati da un sottile strato di alluminio.

I raggi gamma hanno un grandissimo potere di penetrazione e riescono ad attraversare decine di centimetri di ferro.



Potere di penetrazione dei raggi alfa, beta, gamma.

FIG. 430

Protezione dei raggi gamma

Contro le radiazioni gamma vi sono due possibilità di difesa: il tempo e gli schermi.

1. - Il tempo.

La radioattività di una sostanza diminuisce col tempo.

Ogni sostanza radioattiva dimezza la sua attività dopo un tempo, ben determinato per ogni sostanza, che si dice *tempo di dimezzamento*.

Così, in una operazione in presenza di radioattività, per l'esecuzione della quale la dose di esposizione raggiunge valori pericolosi secondo la tabella 1, aspettando un congruo periodo di tempo si potrà intervenire senza più pericolo, essendo i valori della dose fortemente diminuiti.

2. - Schermi.

L'irraggiamento può essere attenuato ponendo tra l'operatore e la sorgente irraggiante uno schermo protettivo.

L'efficacia dello schermo dipende dalla sostanza e dallo spessore dello schermo stesso.

Per esempio uno schermo di acciaio dello spessore di circa 2 cm dimezza l'irraggiamento da prodotti di fissione.

Per ottenere lo stesso effetto con uno schermo di calcestruzzo occorre invece uno spessore di circa 6 cm.

Rivelazione delle radiazioni.

I nostri sensi non hanno la capacità di avvertire le radiazioni.

Un uomo può rimanere esposto alle radiazioni fino ad assorbire una dose mortale senza per nulla avvertire il pericolo.

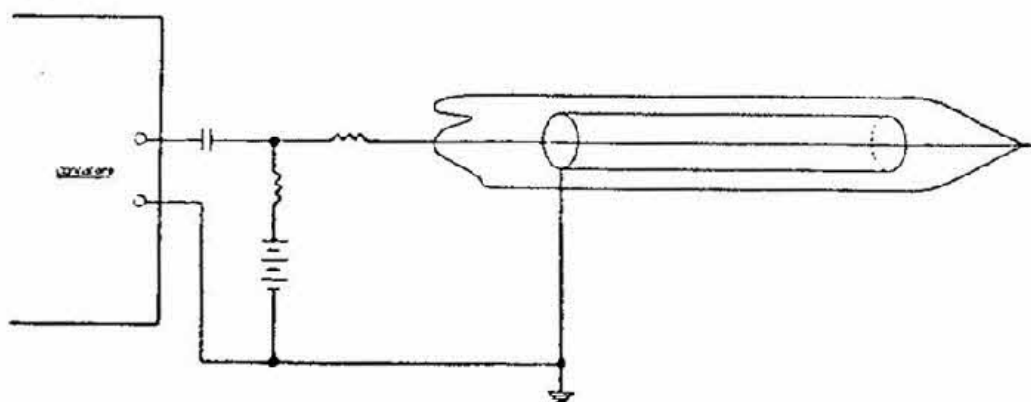
Per poter rivelare le radiazioni occorrono opportuni strumenti. Nella tecnica dell'emergenza nucleare i rivelatori di radio-attività più usati sono:

1. - Contatore di Geiger.
2. - Camera di ionizzazione.

Contatore di Geiger.

Il contatore di Geiger è un tubo metallico cilindrico riempito di gas, attraversato da un filo conduttore.

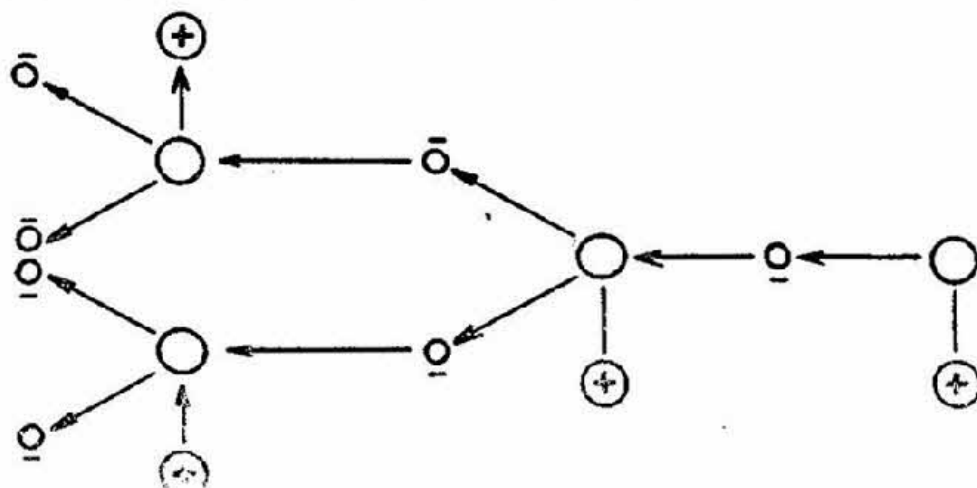
Fra il tubo e il filo è applicata una differenza di potenziale elettrico.



Disegno schematico di un contatore di Geiger.

FIG. 431

Quando una radiazione attraversa il tubo, alcuni atomi del gas in esso contenuto subiscono ionizzazione.



Fenomeno della ionizzazione multipla nei contatori di Geiger.

FIG. 432

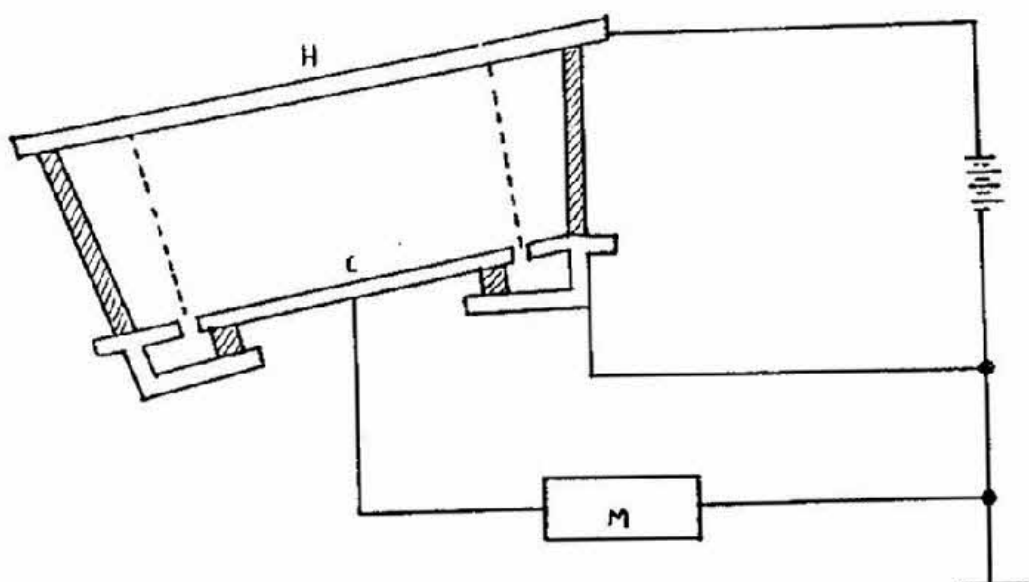
Questa ionizzazione si propaga istantaneamente ad un gran numero di atomi del medesimo gas, per cui una valanga di elettroni colpisce il filo centrale provocando un impulso elettrico.

Questo fenomeno si ripete al passaggio di ogni radiazione.

Pertanto mediante un contatore di impulsi elettrici si può risalire al numero di radiazioni che attraversano il tubo nell'unità di tempo.

Camera di ionizzazione.

La camera di ionizzazione è costituita da un recipiente riempito di gas contenente due elettrodi.



Disegno schematico di una camera di ionizzazione, H elettrodo ad alta tensione; C elettrodo collettore, M strumento di misura.

FIG. 433

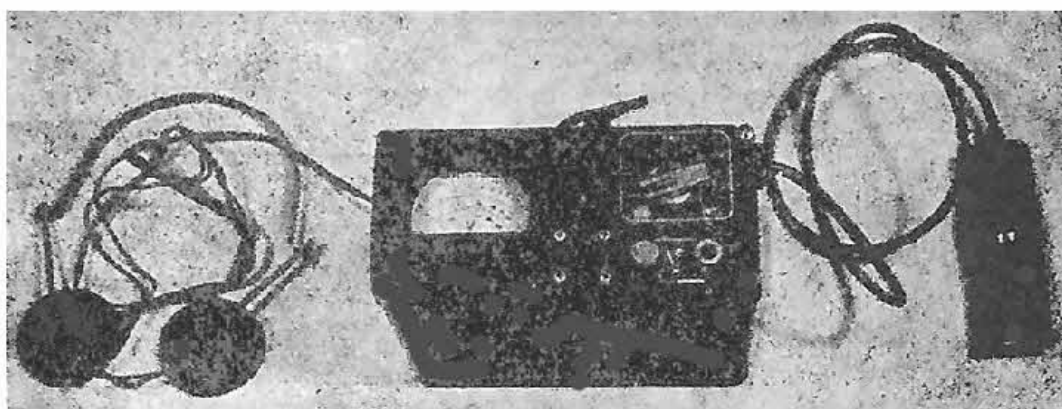
Quando un fascio di radiazioni attraversa la camera il gas in essa contenuto subisce ionizzazione (senza che avvenga però il fenomeno della ionizzazione multipla come nel contatore Geiger).

Gli ioni che si formano migrano agli elettrodi e determinano il passaggio di una corrente elettrica proporzionale all'intensità del fascio di radiazioni.

MISURATORE PORTATILE DI RADIOATTIVITÀ TIPO R40E (COSTRUZIONE ITALELETTRONICA)

Il misuratore portatile di radioattività R40E è un apparecchio a tubo G.M., costituito da un insieme di circuiti elettronici i quali provvedono:

1. - Alla misura degli impulsi provenienti dal tubo G.M.
2. - All'alimentazione del tubo G.M. e dei circuiti di misura (alta tensione, tensione anodica, tensione di filamento).
3. - Al controllo delle tensioni delle batterie di alimentazione e del tubo G.M.



Apparecchio R40E a tubo Geiger Muller munito di cuffia telefonica per il conteggio auricolare.

FIG. 434

Tubi G.M. usabili.

A seconda delle varie esigenze, possono essere applicati all'apparecchio diversi tipi di tubi G.M.

Il tubo deve essere applicato sempre ad apparecchio spento.



FIG. 435

Tubo G.F. 15 per radiazioni alfa, beta, gamma. Tensione di lavoro 550 V. Con questo tubo, l'apparecchio oltre ad effettuare controlli di contaminazione e di decontaminazione viene usato per misure di attività beta. Il tubo è munito di una « finestra sottile » protetta da uno schermo d'alluminio, che viene rimosso solo nelle misure alfa, beta. La finestra è delicatissima e al solo contatto delle dita si rompe.

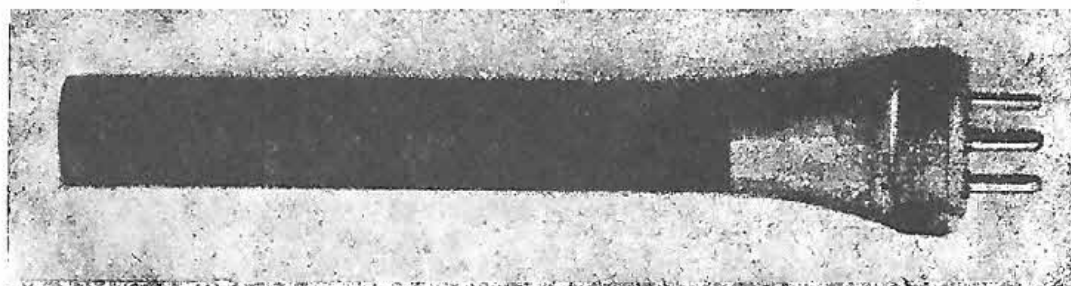


FIG. 436

Tubo G.M. 15 per radiazioni gamma. Tensione di lavoro 940 V. Con questo tubo l'apparecchio R40E viene usato per misure di intensità di esposizione da 0 a 100 mR/h. La scala in mR/h riportata sul pannello di controllo è valida solo quando è inserito all'apparecchio questo tipo di tubo.



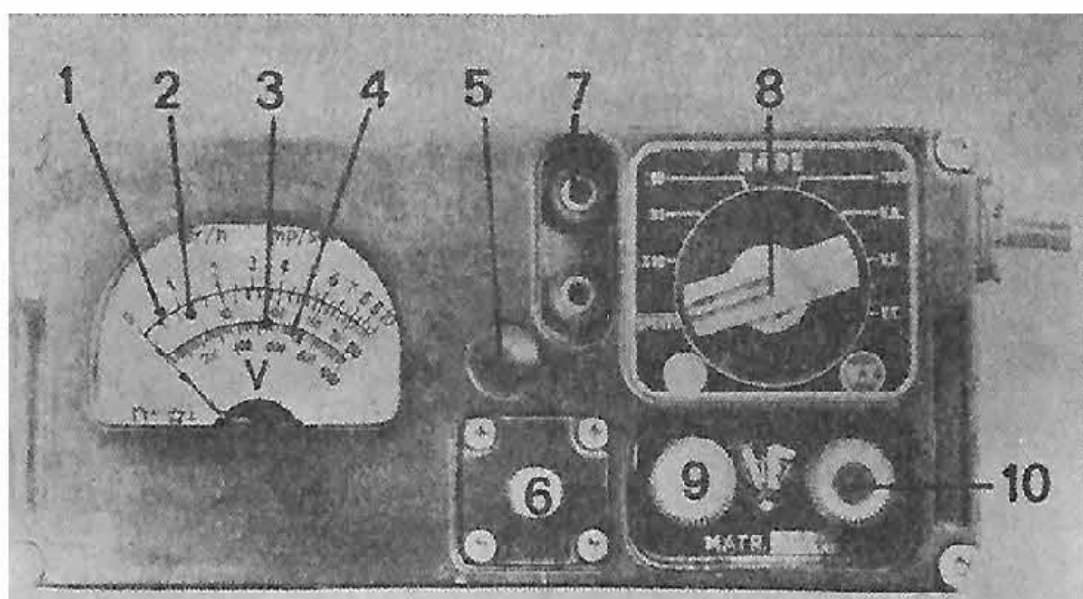
FIG. 437

Tubo G.M. 23 per radiazioni gamma. Tensione di lavoro 920 V. Questo tubo permette misure di elevata sensibilità e viene usato per la rivelazione di basse concentrazioni di radioattività gamma in aria.

PANNELLO DI CONTROLLO

1. - Scala in mR/h, per misure di piccole intensità di esposizioni nel campo da 0 a 100 mR/h, suddiviso in 4 gamme di misura, che hanno come limite superiore rispettivamente 0,1 - 1 - 10 - 100 mR/h. La scala è valida solo quando all'apparecchio è applicato il tubo G.M. 15.

2. - Scala in imp/sec. per le misure di attività. Il campo di misura si estende da 0 a 2.500 imp/sec., suddiviso in 4 gamme che hanno come limite superiore rispettivamente 2,5 - 25 - 250 - 2.500



Pannello di controllo dell'apparecchio R40E

FIG. 438

imp/sec. La scala è valida qualunque sia il tubo applicato all'apparecchio.

3. - Scala in volt per il controllo delle batterie e per dare al tubo la sua tensione di lavoro.

4. - Segno rosso di riferimento per il controllo dell'efficienza delle batterie.

5. - Pulsante per l'illuminazione delle scale per l'impiego dell'apparecchio nell'oscurità.

6. - Capsula dei sali igroscopici per evitare condensazioni nell'interno dell'apparecchio alla basse temperature.

7. - Presa bipolare per l'attacco della cuffia telefonica da impiegarsi per una rivelazione rapida della radioattività senza l'osservazione dello strumento.

8. - Commutatore che seleziona le scale di misura e predispone l'apparecchio per i vari controlli di funzionamento. Nelle posizioni del commutatore corrispondenti alle 4 gamme di misura sono indicati i valori per cui vanno moltiplicate le letture. Tali valori sono: $\times 10$ - $\times 1$ - $: 10$ - $: 100$. Poichè le scale in mR/h e imp/sec. portano rispettivamente indicazioni da 0 a 10 a 250, le portate di fondo scala risultano rispettivamente di $100 \cdot 10 \cdot 1 \cdot 0,1$ mR/h e $2.500 \cdot 250 \cdot 25 \cdot 2,5$ imp/sec.

9. - Manopola zigrinata per la regolazione della tensione anodica.

10. - Manopola zigrinata per la regolazione della tensione al tubo.

Alimentazione dell'apparecchio.

Nella parte inferiore dell'apparecchio si trova il porta batterie che contiene una batteria da 67,5 V, per l'alimentazione dei circuiti elettronici (alta tensione e tensione anodica) e 3 pile da 1,5 V, per l'alimentazione dei filamenti.



FIG. 439

Nell'interno dell'apparecchio vi è inoltre una batteria di confronto da 30 V che non eroga corrente, ma fornisce una tensione di confronto per l'alimentatore stabilizzato del tubo.

Si esaurisce dopo un lungo periodo di tempo per autoscarica.

Uso dell'apparecchio .

1. - Prima di accendere l'apparecchio ruotare completamente in senso antiorario la manopola 10, contraddistinta con V.T., riducendo così al minimo la tensione applicata al tubo G.M.

2. - Portare il commutatore 8 nella posizione V.A. e ruotando la manopola 9 contraddistinta con V.A., portare l'indice dello strumento al fondo scala. Se non è possibile raggiungere il fondo scala occorre sostituire la batteria da 67,5 Volt.

3. - Portare il commutatore 8 nella posizione V.B. e controllare che l'indice dello strumento sia al di sopra della tacca rossa 4. Se l'indice si ferma al di sotto della tacca rossa occorre sostituire le batterie da 1,5 Volt.

4. - Portare il commutatore 8 nella posizione V.T. e ruotando la manopola 10 portare l'indice dello strumento in corrispondenza del valore della tensione da applicare al tubo. Se pur ruotando al massimo la manopola in senso orario non si raggiunge la tensione voluta è necessario sostituire la batteria da 30 Volt.

5. - Effettuare la misura portando il commutatore in quella, delle 4 posizioni di misura, in cui l'indice dello strumento è più vicino al valore di fondo scala, senza però superarlo.

Manutenzione.

1. - Sostituzione cartuccia dei sali igroscopici.

Il disidratante contenuto nella cartuccia, quando è efficiente, deve apparire di colore azzurro. Se diventa di colore rosa occorre sostituire la cartuccia.

2. - Periodi di inattività.

Durante lunghi periodi di inattività dell'apparecchio, rimuovere le batterie di alimentazione dal portabatterie e conservarle in luogo asciutto.

MISURATORE DI RADIOATTIVITÀ PER INSTALLAZIONE FISSA TIPO RA5

PANNELLO DI CONTROLLO CN8

1. - Scala in R/h per la misura delle intensità di esposizione nel campo da 10 mR/h a 500 R/h, suddiviso in 4 gamme di misura che hanno come limite superiore rispettivamente 500 mR/h - 5 - 50 - 500 R/h.

2. - Segno rosso di riferimento per il controllo della tensione della batteria di alimentazione.

3. - Quadrante luminoso sul quale compare, in corrispondenza ad ogni gamma di misura, il moltiplicatore della scala dello strumento.

4. - Lampada spia di apparecchio acceso.

5. - Commutatore che seleziona le scale di misura e predispone l'apparecchio per i vari controlli di funzionamento.

6. - Pulsanti per il telecomando del potenziometro di regolazione dello « zero ».

7. - Inseritore del dispositivo di allarme.

8. - Connettore multiplo per il collegamento al rilevatore.

9. - Presa a 12 Volt continui per l'inserimento di un ripetitore d'allarme, azionabile dall'apparecchio, che può essere collegato con una normale spina da 6 Amp.

10. - Capsula dei sali igroscopici per evitare condensazioni nell'interno dell'apparecchio alle basse temperature.

11. - Connettore bipolare per il collegamento alla tensione di alimentazione.

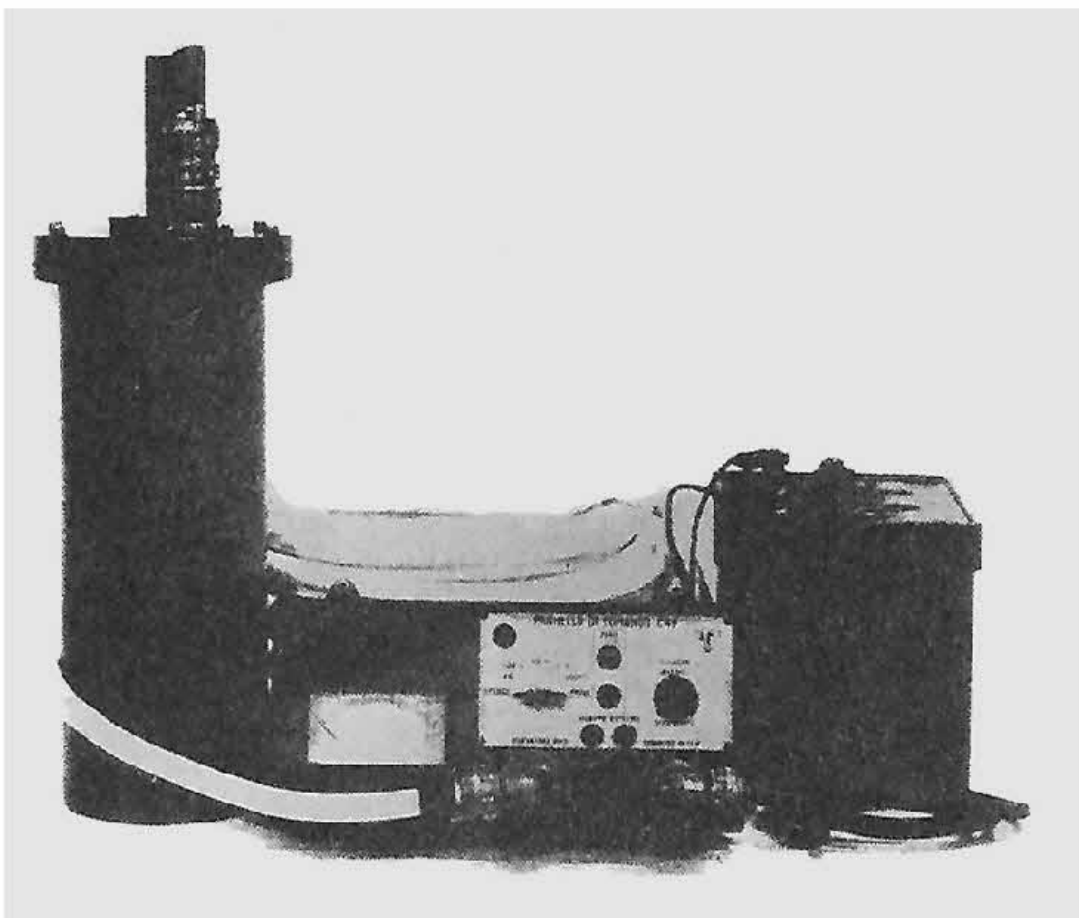
Descrizione.

Il misuratore di radioattività tipo RA5 è un apparecchio a camere di ionizzazione realizzato per la misura della radiazione gamma, nel campo che va da 10 mR/h a 500 R/h.

Esso viene installato nelle stazioni della rete nazionale di rilevamento della radioattività per il controllo continuo della ricaduta radioattiva, in seguito ad esplosioni atomiche.

Un dispositivo di allarme acustico entra in funzione quando l'indice raggiunge il 4% del fondo scala.

La soglia d'allarme più bassa è 20 mR/h.



Complesso RA5

FIG. 441

Tale soglia può essere variata a piacere.

L'apparecchio è costituito di 2 parti:

1. - Rilevatore di radioattività a camera di ionizzazione modello RV3 che si compone essenzialmente di due camere di ionizzazione coassiali e di un circuito amplificatore per la misura della corrente ionica.

2. - Pannello di comando per rilevatore di radioattività modello CN8, che comprende lo strumento di misura ed i comandi dell'apparecchio, provvede all'alimentazione del rilevatore RV3 e provvede all'azionamento del dispositivo di allarme.

Le due unità sono collegate da un luogo cavo multiplo per cui mentre il rilevatore RV3 viene installato all'aperto, sulla superficie che deve controllare, il pannello CN8 può essere collocato, lontano, in un posto che offre massima protezione all'operatore.

L'alimentazione dell'apparecchio viene effettuata con una tensione continua di 12 Volt. Un apposito cavetto collega il pannello CN8 alla batteria di accumulatori.

Impiego dell'apparecchio.

1. - Collegare il cavo di collegamento del rilevatore RV3 al connettore 8 del pannello di comando.

2. - Collegare il pannello di comando alla batteria di alimentazione mediante l'apposito cavo, facendo attenzione che il morsetto rosso vada sul polo positivo della batteria.

3. - Con l'allarme disinserito accendere l'apparecchio ruotando il commutatore 5 dalla posizione « spento » alla posizione « V.B. » e controllare che l'indice dello strumento sia al di sopra della tacca rossa. Se l'indice si ferma al di sotto della tacca rossa sostituire o ricaricare la batteria di alimentazione.

4. - Portare il commutatore 5 in posizione « prova ». Se il funzionamento è normale l'indice dello strumento deve andare circa al fondo scala.

5. - Effettuare la misura portando il commutatore 5 in quella, delle 4 posizioni di misura, in cui l'indice dello strumento è più vicino al valore di fondo scala, senza però superarlo.

6. - Se l'intensità di esposizione è inferiore a 200 mR/h lasciare l'apparecchio acceso sulla scala dei 500 mR/h dopo aver inserito il dispositivo di allarme.

Nota.

Ogni commutazione deve essere effettuata con l'interruttore 7 in posizione « disinserito ».

Controllo dello zero.

È necessario controllare giornalmente che l'azzeramento dello strumento sia perfetto.

La regolazione dello zero viene effettuata con i pulsanti 6.

In presenza di radioattività fino a 500 mR/h l'azzeramento va effettuato sulla scala di 50 R/h.

Se la radioattività è compresa tra i 500 mR/h e i 5 R/h il controllo viene effettuato come segue:

1. - Si effettui la misura della radioattività sulla scala dei 5 R/h.

2. - Si porti il commutatore 5 sulla scala dei 50 R/h e agendo sui pulsanti 6 si porti l'indice nella posizione della misura effettuata.

Regolazione del dispositivo di allarme.

È necessario controllare, ogni settimana, che il dispositivo di allarme intervenga quando l'indice raggiunge il 4% del fondo scala.

A tale scopo si procede come segue:

1. - Con l'interruttore 7 in posizione disinserito si azzeri lo strumento.

2. - Si inserisca il dispositivo di allarme.

3. - Agendo sui pulsanti 6 si controlli che l'allarme suoni in corrispondenza della seconda divisione della scala.

Se l'allarme interviene prima o dopo tale posizione dell'indice si proceda alla regolazione come segue:

1. - Si tolga il coperchio del pannello di controllo agendo sulle 4 viti di tenuta.

2. - Si porti lo strumento sulla scala di 50 R/h.

3. - Si porti l'indice esattamente sulla seconda divisione agendo sui pulsanti.

4. - Si regoli il potenziometro di regolazione del dispositivo di allarme fino a far suonare l'allarme.

5. - Si effettui il controllo dell'azzeramento come sopra descritto.

6. - Dopo aver rimontato il coperchio sul pannello di comando riazzera lo strumento.

Manutenzione.

1. - *Sostituzione cartucce dei sali igroscopici.*

Il disidratante contenuto nelle cartucce del CN8 e dell'RV3 quando è efficiente deve apparire di colore azzurro, se diventa di colore rosa, occorre sostituire le cartucce.

2. - Periodi di inattività.

Nei periodi di inattività effettuare il controllo dei sali igroscopici e mantenere tutti i connettori al riparo dalla polvere.



Interno dello strumento di misura CN8 con vista della vite di regolazione del dispositivo di allarme.

FIG. 442

MISURATORI DI DOSE INTEGRATA - STILODOSIMETRI

Gli apparecchi fin qui trattati permettono di misurare le intensità di esposizione.

Moltiplicando questa per il tempo di permanenza si ha la dose di esposizione.

La misura dell'intensità di esposizione è quindi atta a valutare il pericolo prima di esporsi alle radiazioni.

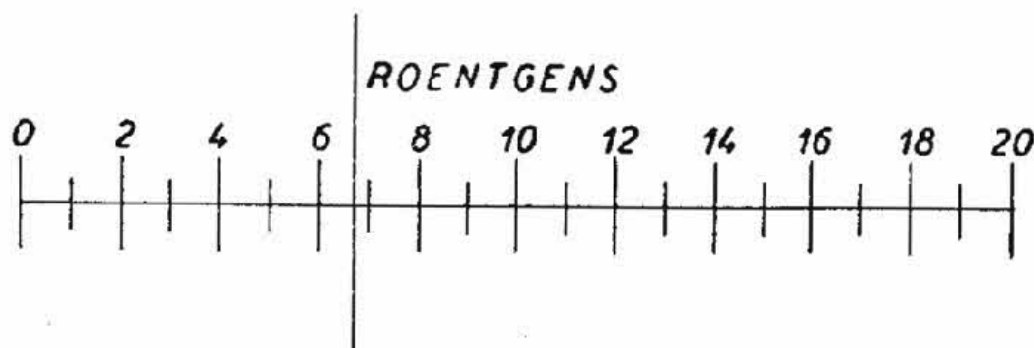
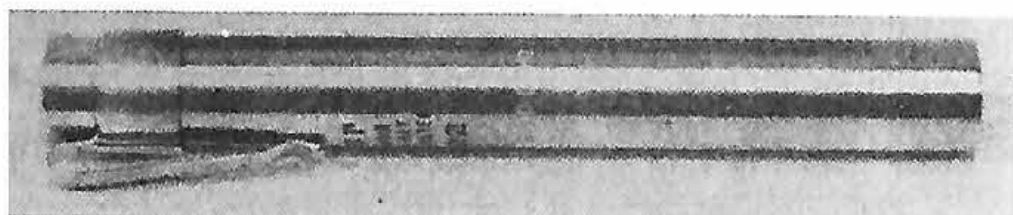


FIG. 443



FIG. 444



Stilodosimetro Bendix e Caricatore

FIG. 445

È però anche utile conoscere la dose cui si è stati esposti in una operazione in presenza di radioattività onde mantenersi lontani dai limiti riportati nella tabella 1.

Tale dose è detta dose integrata e gli apparecchi per la sua misura sono detti dosimetri.

Vi sono molti tipi di dosimetri: fotografici, chimici e a camere di ionizzazione.

Questi ultimi sono di più largo uso perchè:

1. - Offrono la possibilità di essere azzerati dopo la misura.
2. - È possibile la realizzazione di dosimetri a lettura diretta.
3. - I modelli a lettura indiretta sono di più semplice lettura.

I modelli in dotazione alla Protezione Civile sono del tipo a camera di ionizzazione a lettura diretta.

Essi hanno la forma di una penna stilografica e sono detti stilodosimetri.

In essi un filo di quarzo indica, su una scala graduata, lo stato di carica di una camera di ionizzazione.

Tale stato di carica dipende dalla ionizzazione prodotta dalla radioattività.

Prima di ogni operazione il dosimetro deve essere azzerato cioè la sua camera di ionizzazione deve essere caricata.

L'azzeramento viene effettuato introducendo il dosimetro nell'apposito caricatore e agendo sulla manopola del potenziometro.

RADIOMETRI E SONDE

RADIOMETRO RA 141 BZ

Questo radiometro è del tutto simile all'apparecchio RA 143 che lo ha preceduto, ma che si differenzia da questo oltre che dal punto di vista tecnologico (vengono impiegati i circuiti integrati) da quello della capacità di misura delle intensità di esposizione.

Infatti l'RA 141 BZ è atto a coprire un campo di misura quattro volte superiore a quello ricoperto dall'RA 143.

Nell'RA 141 BZ il massimo valore misurabile è di 10.000 Imp/sec. commutabili su quattro scale successive di 10 - 100 - 1.000 - 10.000 Imp/sec.

Rispetto all'apparecchio RA 143 presenta però alcuni svantaggi:

La rilevazione di radiazione alfa, beta, gamma, è ottenuta anche in questo caso mediante accoppiamento al radiometro dei vari tipi di sonde a contatore GM o a scintillazione F 118.

Tuttavia la precisione di misura è garantita solo quando è collegato al GF 122 B con il quale l'apparecchio è idoneo alle misure di intensità di esposizione da 0 a 1 R/h.

Con tutte le altre sonde conserva la sua utilità se usato per la sola rivelazione delle contaminazioni.

SONDA A TUBO GEIGER MULLER GF 122 B

E' una sonda a tubo Geiger Muller del tutto simile alla GF 149 dalla quale si differenzia per una minore sensibilità.

Questa caratteristica tuttavia fa sì che essa copra un campo di misura più ampio rispetto alla sonda GF 149.

E' tarata per la misura di intensità di esposizione mediante la formula

$$mR/h = \frac{\text{imp/sec.}}{10}$$

Quindi nelle misure di intensità di esposizione è necessario dividere per 10 il valore degli imp/sec. misurati dal contatore.

E' da considerare come una sonda integrativa della GF 129 e la può sostituire in tutti quei casi in cui non è necessaria una grande sensibilità.

Anche in questa sonda, come la GF 149, nella parte superiore è montata e schermata, una sorgentina emittente radiazioni beta che viene usata per il controllo di funzionamento e della taratura della sonda stessa.

Per la misurazione di radiazioni beta occorrerà quindi svitare il cappuccio terminale della sonda, lasciando scoperto la finestra di mica.



SONDA GF 122 B A FINESTRA DI MICA

con finestra chiusa è adatta alla rilevazione delle radiazioni gamma. A finestra aperta avverte le radiazioni beta. - Emette 10 imp/sec per ogni mR/h.

SONDA A TUBO GEIGER MULLER GF 149

E' una sonda di elevata sensibilità particolarmente adatta per le misure di piccole intensità di esposizione nel campo delle radiazioni gamma.

Per la misura dell'intensità di esposizione è necessario dividere per 100 il valore degli impulsi/secondo, misurati dal contatore.

$$\text{mR/h} = \frac{\text{imp/sec.}}{100}$$

Nella parte superiore della sonda è montata e schermata una sorgentina emittente radiazioni beta che viene usata per il controllo di funzionamento e della taratura della sonda stessa.

La sonda GF 149 è la più usata negli incidenti dovuti a dispersione e rilasci di sostanze radioattive.

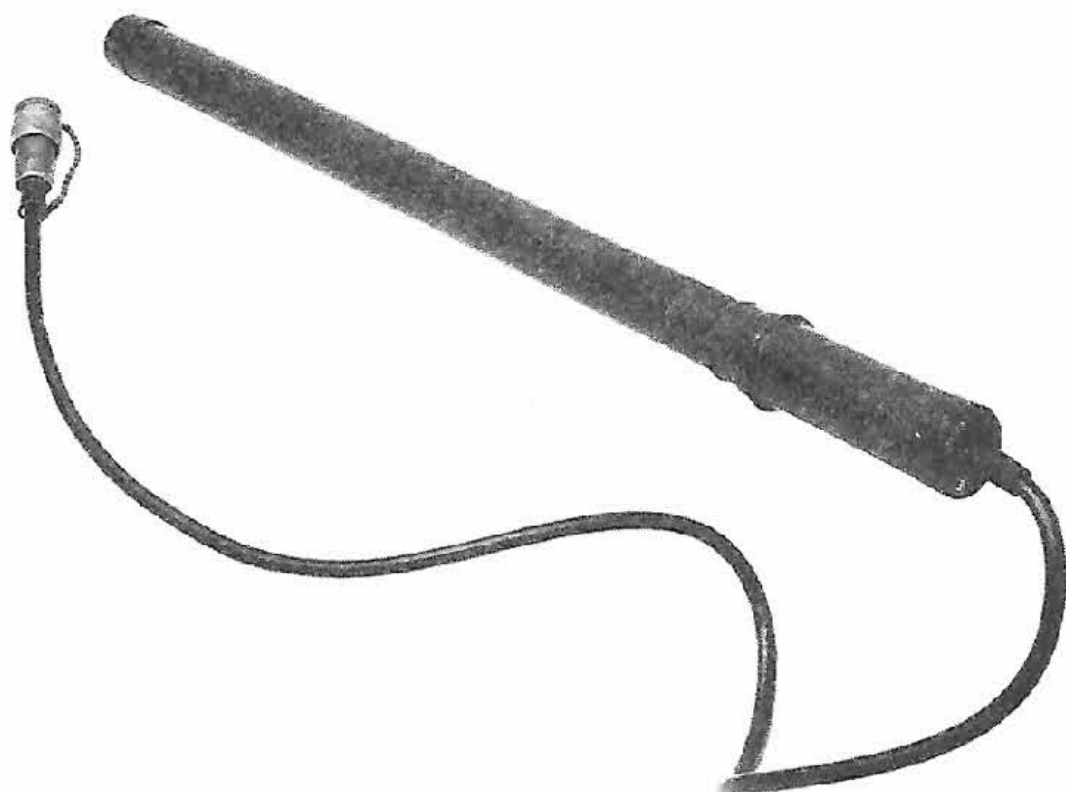


SONDA GF 132

come la GF 122 B rileva le radiazioni gamma e beta. - E' una sonda molto sensibile ed è adatta solo al rilevamento di eventuali contaminazioni verificati su oggetti o persone.



Tute protettive contro contaminazione da radiazioni ionizzanti, indossate con autoprotettore a ciclo aperto o con filtri specifici.



SONDA GM 120

adatta alle rilevazioni delle radiazioni gamma; emette 400 imp/sec per ogni mR/h.

SONDA CAMPALE A SCINTILLAZIONE PER RADIAZIONI GAMMA F 118

E' una sonda di elevatissima sensibilità che viene usata per la ricerca di sorgenti radioattive gamma e per la rilevazione di basse contaminazioni gamma.

Quando non occorre effettuare misure di intensità di esposizione, per le quali non è assolutamente idonea, è preferibile anche alla sonda GF 149 della quale è molto più sensibile.



SONDA F 118 B

come la sonda GF 132 è adatta solo al rilevamento di contaminazioni gamma anche di bassissima intensità; può anche essere impiegata per la ricerca di sorgenti radioattive gamma.



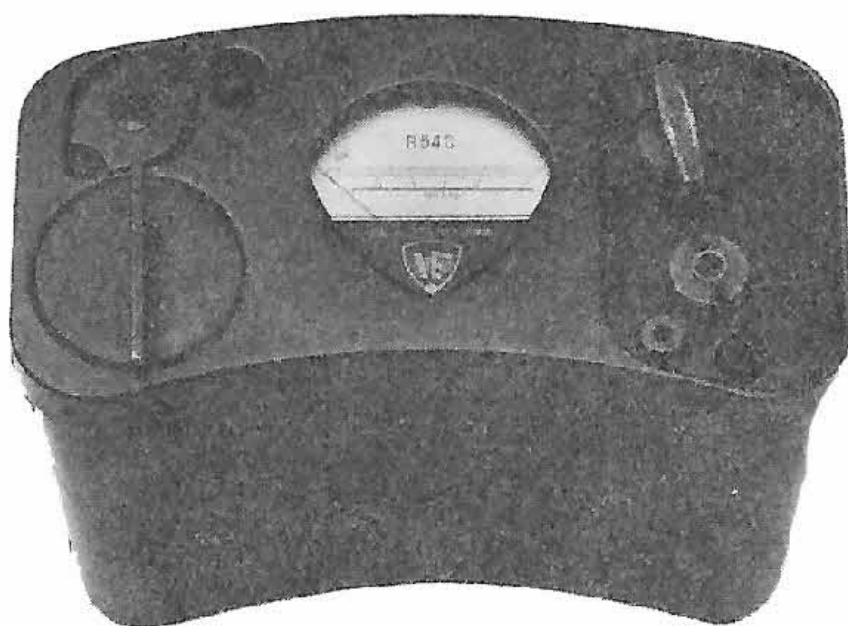
RADIOMETRO RA 141B/F CON SONDA GF 149

*massimo valore misurabile 10000 imp/sec, sensibilità 0.5 imp/sec. -
Tale radiometro è adatto, come l' RA 143, alla misurazione delle radiazioni alfa, beta, gamma, se accoppiato ai vari tipi di sonda già detti*



RADIOMETRO RA 143 CON SONDA F 118 B

massimo valore misurabile, 2500 imp/sec, sensibilità 1 imp/sec. - Tale radiometro è atto alla rilevazione delle radiazioni alfa, beta e gamma mediante l'accoppiamento di vari tipi di sonda a contatore GM o a scintillazione F 118 B.



*INTENSIMETRO DI ESPOSIZIONE
A CAMERA DI IONIZZAZIONE R 54 C*

valore massimo misurabile 500 Roentgen/ora (500 R/h) - sensibilità 10 milli-Roentgen/ora (10 mR/h). - Tale intensimetro non richiede l'applicazione delle sonde; esso misura direttamente le alte intensità di esposizione alle radiazioni gamma.

PARTE TERZA

PRONTO SOCCORSO

NOZIONI DI MEDICINA E SOCCORSI D'URGENZA

APPARATO RESPIRATORIO, LESIONI E CURE RELATIVE

IL MECCANISMO DELLA RESPIRAZIONE

L'apparato respiratorio dell'uomo è costituito da una parte destinata alla conduzione dell'aria e da un'altra destinata agli scambi gassosi fra l'aria atmosferica introdotta e il sangue. La parte di conduzione è formata da cavità e canali che, mano a mano che si avvicinano alla parte destinata agli scambi dell'aria, si riducono di volume e d'ampiezza.

L'aria atmosferica, introdotta dalle narici o dalla bocca, percorre un primo tratto che è in comune con l'apparato digerente: la *faringe*, poi viene immessa nella *laringe*, poi nella *trachea* e da questa, per biforcazione, in due rami: nel *grosso bronco di destra* e nel *grosso bronco di sinistra*, di cui il primo si divide in tre rami ed il secondo in due, che corrispondono ad altrettanti *lobi polmonari*.

Dai bronchi suddetti, sempre di grosso calibro, per successive ramificazioni, l'aria passa nei bronchi di medio calibro e da questi poi ai *piccoli bronchi* ed ai *bronchioli* fini e finissimi; successive ramificazioni gli uni degli altri. Dai finissimi bronchioli l'aria arriva ad una dilatazione ampollare, a guisa di un piccolo acino, che viene chiamata *alveolo*. Nell'alveolo avvengono gli scambi gassosi fra l'aria atmosferica e il contenuto gassoso del sangue.

Quello che comunemente si chiama *polmone*, è quindi costituito, in massima parte, dai bronchi medi, piccoli, piccolissimi e dagli alveoli.

Qual'è il movimento che induce l'aria a correre lungo le vie da noi tracciate?

Il movimento respiratorio consta di due fasi distinte: una di *inspirazione* e una di *espirazione*; nella prima l'aria dall'esterno viene convogliata all'interno, nella seconda il cammino è inverso.

Il meccanismo di questi due atti è complesso, ma tuttavia comprensibile a chi abbia presente le nozioni già esposte circa la pressione atmosferica. Nel movimento di inspirazione, la gabbia toracica che racchiude i polmoni viene, a mezzo dei suoi muscoli, dilatata; si produce perciò nel suo interno una depressione atmosferica, che a sua volta determina, attraverso alla bocca, alla trachea ed ai bronchi, l'entrata dell'aria dall'esterno. Durante l'espirazione invece, i muscoli lavorano in senso opposto, e perciò l'aria contenuta nei polmoni viene spinta all'esterno.

L'uomo adulto compie in media da 18 a 24 respirazioni — cioè inspirazioni ed espirazioni — al minuto primo; la quantità d'aria che si inspira è di circa 500 cm³, pari a mezzo litro, per ogni atto inspiratorio. Questi dati sono inerenti alla respirazione calma, in periodo di riposo, e non forzata.

La pressione con la quale l'aria gravita sugli alveoli polmonari è diversa nei vari momenti della respirazione, risultando massima all'inizio della espirazione e minima all'inizio della inspirazione.

La pressione dell'aria sugli alveoli, varia inoltre a seconda dell'altitudine alla quale ci troviamo, essendo naturalmente minore nei posti di montagna, dove l'aria è più rarefatta, e dove perciò è minore la pressione atmosferica.

Questi dati sono importanti, perchè gli scambi gassosi che avvengono negli alveoli fra aria e sangue, sono regolati da tale pressione. Tanto è vero che quando l'aria raggiunge forti pressioni, l'uomo accusa disturbi gravi nella respirazione. Disturbi opposti si verificano parimenti, quando si abbassa eccessivamente la pressione dell'aria esterna (mal di montagna o degli aviatori); ciò è anche dovuto alla minor percentuale di ossigeno, presente nella parte alta dell'atmosfera.

NATURA E IMPORTANZA DELLA RESPIRAZIONE

L'aria inspirata contiene il 79% di azoto e il 21% di ossigeno, trascurando le piccole percentuali di anidride carbonica e di altri gas rari.

L'aria espirata contiene invece il 79% di azoto, il 16% di ossigeno, il 4,1% di CO₂ e il 0,9% di vapor d'acqua.

La differenza fra le due composizioni dimostra che a contatto della superficie alveolare è avvenuto uno scambio di gas fra aria e sangue, e precisamente che il sangue ha ceduto anidride carbonica e si è arricchito di ossigeno, lasciando inalterata la quantità dell'azoto. Non è il caso di dilungarsi nella spiegazione del meccanismo di questi scambi, ma conviene sapere che la vita dell'organismo e di tutte le cellule che lo compongono, risiede nel buon funzionamento di questo meccanismo, in quanto il sangue porta ai tessuti l'ossigeno, elemento indispensabile per la vita, e riporta sulla superficie degli alveoli polmonari, l'anidride carbonica, prodotta dal meccanismo vitale delle cellule e dei tessuti, per cederla a sua volta all'aria che viene espirata.

Si deduce da questo che se, per un caso fortuito, le caratteristiche dell'aria atmosferica vengono alterate, come succede nelle variazioni di pressione oppure a seguito della presenza di gas estranei alla normale composizione dell'aria, la vita dell'organismo è resa difficile e si presentano disturbi vari.

AGGRESSIVI CHIMICI DELLE VIE RESPIRATORIE

Le classificazioni degli aggressivi chimici ed in genere delle sostanze nocive alle vie respiratorie, sono diverse a seconda del punto di vista seguito.

In chimica, e quindi in rapporto alla loro struttura, essi sono stati classificati in inorganici ed organici; in fisica e quindi in rapporto al loro stato, essi si dividono in gassosi, liquidi e solidi; nella pratica militare, e quindi in rapporto alla loro potenzialità bellica, essi vengono classificati in fugaci, permanenti e semipermanenti; in medicina infine, in base della loro azione patologica, gli aggressivi chimici vengono classificati come segue:

1) *lacrimogeni*: cloruro, bromuro e bromocianuro di benzile e di xilile, ioduro di xilile;

2) *starnutatori*: composti organici dell'arsenico (arsine);

3) *asfissianti*: cloro e fosgene;

4) *vescicatori*: iprite e lewisite;

5) *tossici*: acido cianidrico, ossido di carbonio, gas illuminante, ammoniaca, anidridi nitrosa, nitrica e fosforica, e numerosi altri gas.

Sorvolando sulle particolari caratteristiche di questi gas, accenneremo brevemente ai disturbi tipici recati all'organismo umano da ciascuno dei gruppi elencati e della terapia, caso per caso, consigliabile.

Gas lacrimogeni.

Questi gas a contatto con la congiuntiva oculare e palpebrale, provocano sensazioni di bruciore agli occhi, lacrimazione profusa, dovuta ad intenso arrossamento degli occhi, ed inoltre disturbi generali: dolor di capo intenso, vertigini e bronchite.

I colpiti da tali gas, allontanati dalla zona gassata, guariscono in pochi giorni, in genere entro 24 ore. Come soccorso e terapia bisogna: allontanare subito i colpiti dalla zona nella quale si trova il gas: cambiare il loro vestiario; lavare gli occhi con una soluzione tiepida di bicarbonato di sodio (un cucchiaino di bicarbonato in $\frac{1}{2}$ litro d'acqua tiepida); proteggere gli occhi dalla luce solare con un bendaggio mobile a tendina o con occhiali anneriti.

Gas starnutatori.

Gli aggressivi starnutatori danno un forte pizzicore al naso e provocano starnuti, lacrimazione, scolo in grande quantità di muco dal naso, intensa salivazione, nausea, dolori di capo e disturbi generali fino alle vertigini ed alla perdita di coscienza. Tali disturbi si risolvono in poche ore.

Come pronto soccorso e terapia d'urgenza, si porta il gassato all'aria pura, gli si cambia il vestiario e gli si fanno praticare lavaggi del naso e della gola con soluzione di acido borico (30 gr di ac. borico in un litro d'acqua bollita). Contro il persistere degli starnuti si adopera una soluzione di cocaina in glicerina all'1% (glicerina gr 100, cocaina gr uno).

Gas asfissianti.

Questi gas sono di gran lunga più importanti dei precedenti per la gravità delle loro manifestazioni, che consistono in disturbi generali e disturbi diretti sull'apparato respiratorio; sia gli uni che gli altri risultano tanto più gravi, quanto più è prolungato il contatto dei gas con l'organismo colpito, e quanto maggiore è la concentrazione o densità del gas venefico.

I disturbi generali consistono in dolore di capo violento, ronzii alle orecchie, nausea e vertigine, fino al sonno profondo che dura parecchie ore.

I disturbi a carico dell'apparato respiratorio si manifestano immediatamente con un senso di difficoltà nella respirazione, per cui il paziente accelera il numero degli atti respiratori e consecutivamente manifesta una tosse stizzosa, seguita da affanno intenso e talvolta, dopo 12 ore, da bronchite e broncopolmonite. L'ammalato presenta in tali casi labbra paonazze, viso congesto, e battito cardiaco accelerato.

Il pronto soccorso richiede di trasportare il paziente all'aria pura e praticare la respirazione artificiale; al resto della cura provvederà il medico chiamato d'urgenza.

Gas vescicatori.

I gas vescicatori agiscono dando, oltrechè disturbi generali come: nausea, vomito, debolezza generale, ecc., delle manifestazioni cutanee simili alle ustioni.

Si va infatti dall'arrossamento semplice della pelle, alle flittene (vesciche a contenuto sieroso) e alle necrosi (carbonizzazione cioè della pelle e dei tessuti sottostanti). La entità di tali lesioni è in rapporto alla quantità e concentrazione del gas che viene a contatto della pelle e alla durata di tale contatto.

Il pronto soccorso consiste: nell'allontanare il soggetto dal terreno gassato, nel denudarlo e nel trattare le lesioni cutanee come le comuni scottature, adoperando cioè sostanze grasse (linimento a base di olio d'oliva, acqua di calce e bborato di sodio) e polveri inerti (talco borico, dermatolo).

È da notare che, essendo l'iprite un gas persistente, bisogna usar cautela nel prestare aiuto ai colpiti, se non si vuol rimanere vittime dello stesso gas; a tale scopo si adoperano, oltre alle maschere, degli indumenti di gomma — vestiti antipritici — che pro-

teggono tutta la persona. I vestiti dei colpiti vanno lavati con soluzione concentrata di ipoclorito di calcio al 3%. Il terreno gassato va bonificato con cloruro di calce o permanganato di potassio.

Gas tossici.

Fra questi gas rientrano l'*acido cianidrico* ed altri composti di esso che hanno un odore di mandorle amare e provocano salivazione abbondante, dolore intenso alla nuca e alle tempie, vertigini, respiro affannoso e perdita di coscienza. Essi possono anche portare alla morte in poche ore.

Il pronto soccorso immediato consiste nel portare il paziente all'aria pura e nel praticargli la respirazione artificiale, integrata possibilmente con inalazioni di ossigeno.

Fra i gas tossici meritano un particolare rilievo alcuni altri gas che frequentemente si incontrano nel servizio antincendi; alludiamo principalmente all'ossido di carbonio, al gas illuminante, all'ammoniaca e alle anidridi nitrosa, nitrica e fosforica.

L'*ossido di carbonio* è un gas inodoro ed incolore, che si produce particolarmente nei locali sotterranei ed in quelli poco ventilati, per effetto della combustione incompleta del carbone e dei combustibili in genere.

Esso ha un'azione tossica grave e, quando venga respirato a lungo, provoca la morte, per la grave tossiemia conseguente all'avvelenamento.

Nelle forme di intossicazione lieve, il paziente accusa: dolore di capo, ronzio auricolare, nausea, vertigini e poi sonnolenza profonda. La guarigione ha luogo in pochi giorni.

Nelle forme gravi, oltre al dolor di capo, si notano allucinazioni, vomito, un breve periodo convulsivo e poi la morte.

Il soccorso d'urgenza consiste nel portare l'infortunato all'aria aperta e nel praticargli la respirazione artificiale, integrata possibilmente mediante inalazioni di ossigeno. Può convenire inoltre il riscaldamento del corpo dell'infortunato con panni caldi e qualche iniezione di canfora.

Gas illuminante. — All'ossido di carbonio, quale componente del gas illuminante, sono principalmente imputabili i numerosissimi casi di morte, che purtroppo si verificano nei centri abitati in seguito alle fughe di questo gas.

Pertanto la sintomatologia e la terapia sono per il gas illuminante, simili a quelle sopra descritte.

L'*ammoniaca* si trova in commercio sotto forma di soluzione al 20% di gas ammoniacale in acqua distillata.

Quando venga ingerita, agisce come tossico, provocando delle ustioni nelle vie digerenti.

Assorbita attraverso le vie respiratorie, come spesso avviene durante le fughe di gas ammoniacale negli impianti frigoriferi, produce malessere generale e fatti irritativi a carico delle mucose, quali: lacrimazione profusa, starnuto, tosse stizzosa ed edema polmonare.

Contro l'azione dell'ammoniaca convergono le inalazioni di vapor d'acqua; anche il far annusare dell'aceto produce spesso un notevole sollievo.

Le anidridi nitrosa, nitrica e fosforica, che spesso si sviluppano allorché negli incendi bruciano sostanze nitrocomposte e fosforo, provocano, oltreché disturbi locali a carico delle vie respiratorie, un'azione diretta sulla circolazione sanguigna, determinando una dilatazione dei vasi, accompagnata da un abbassamento di pressione, rossore al viso e senso di vertigine.

Anche in questi casi, come terapia d'urgenza, è opportuno l'allontanamento dell'intossicato dall'ambiente inquinato e la respirazione artificiale, oltre a qualche iniezione cardiocinetica di canfora o di caffeina.

RESPIRAZIONE ARTIFICIALE

Da quanto è stato detto sui gas venefici, si rileva come spesso il rimedio d'urgenza ed elettivo è la respirazione artificiale.

Anche nei casi di annegamento e nelle asfissie da anidride carbonica e gas illuminante, la respirazione artificiale può ridonare la vita. È bene quindi conoscere in che cosa consiste tale pratica di pronto soccorso.

La respirazione artificiale viene praticata in diversi tempi, che poi, per la celerità con la quale si susseguono, finiscono col divenire un movimento continuo ed ampio.

Il soggetto, al quale si pratica la respirazione, deve essere adagiato su uno spazio piano ed in posizione supina, cioè col viso rivolto in alto, la testa deve essere leggermente più bassa del tronco. Chi pratica la respirazione si dispone vicino alla testa del paziente, e deve eseguire i seguenti movimenti:

- 1) stringere i polsi all'asfittico portando gli arti dello stesso parallelamente al tronco;

- 2) sollevare gli arti e portarli, con un giro di circa 180 gradi, al di sopra della testa del soggetto.

- 3) riportare gli arti in basso, con un movimento inverso al precedente ed incrociarli sul torace del paziente esercitando una leggera pressione.

Durante questi movimenti, che vanno continuamente ripetuti, talvolta per mezz'ora ed anche più, occorre preoccuparsi che la

bocca del soggetto sia aperta e, se è possibile, esercitare una trazione sulla lingua per liberare il passaggio dell'aria ai polmoni.

Se vi è possibilità di esser aiutati, conviene invitare un compagno a fare delle pressioni sul torace e sull'addome dell'asfittico, in modo sincro al movimenti eseguiti con gli arti. Occorre perciò non esercitare compressione alcuna nel 1° e nel 2° tempo della respirazione e comprimere invece nel 3° tempo. Il segreto di un buon esito nella pratica della respirazione artificiale, consiste nel non deporre troppo presto la speranza di successo: bisogna insistere e non stancarsi facilmente. Il meccanismo d'azione è ben chiaro: nel 2° tempo si provoca una dilatazione della gabbia toracica, e quindi l'aria viene immessa nell'apparato respiratorio; nel 3° tempo si provoca un restringimento della gabbia toracica e quindi l'aria viene emessa dai polmoni.

Questo sistema di respirazione artificiale, prende il nome di Silvester.

Il sistema Schäfer, che è pure sovente applicato, richiede che il paziente sia disposto bocconi, con il viso volto di fianco; il soccorritore in tal caso provoca la respirazione mediante graduali ed intermittenti pressioni sulla parte inferiore del dorso dell'asfittico.

Per facilitare la respirazione artificiale hanno avuto diffusione di recente anche alcuni apparecchi speciali ed inalatori con riserva di ossigeno, di tipo diverso; fra essi ricordiamo la barella « Respira », cui si accenna al termine del capitolo.

A P P A R A T O T E G U M E N T A R I O

LESIONI DI ESSO E CURE RELATIVE

COSTITUZIONE E FUNZIONI DELLA PELLE

L'apparato tegumentario è costituito dalla pelle o cute che riveste in forma di membrana tutta la superficie del corpo e si continua, in corrispondenza delle aperture naturali (bocca, naso, ano, ecc.), con le membrane o mucose che rivestono le cavità interne dell'organismo umano.

La pelle è composta di due strati: quello superficiale o *epidermide* e quello sottostante o *derma*.

La pelle ha, oltre alla sua naturale funzione protettiva, anche altre diverse funzioni: respiratoria, tattile e termica.

LESIONI DELLA PELLE

La pelle più degli altri organi è sottoposta alle azioni traumatizzanti più diverse da parte dell'ambiente esterno. Varie e molteplici sono quindi le lesioni che essa può subire.

Per *trauma* si intende l'insieme delle manifestazioni locali e generali prodotte da un agente vulnerante.

I traumi vengono generalmente distinti in tre classi: *ferite*, *contusioni* e *ustioni*.

Ferite.

Per ferita si intende una rottura della pelle, la quale, per effetto del corpo vulnerante, perde la sua continuità ed integrità.

Secondo le caratteristiche dell'agente meccanico che le produce, le ferite si distinguono in: *ferite da taglio*, *ferite da punta*, *ferite da punta e taglio*, *ferite contuse* e *ferite per arma da fuoco*.

A seconda che le ferite interessino soltanto la pelle o anche gli organi sottostanti, esse si classificano in *ferite semplici*, *ferite complesse* e *ferite penetranti in cavità*.

Le ferite da taglio, punta, e punta e taglio, sono provocate da strumenti che hanno: o azione solamente da taglio, o azione perforante, o infine azione combinata.

Esse si riconoscono facilmente, perchè i margini della ferita sono netti.

Nelle ferite invece che sono provocate da un corpo contundente, il quale agisce con il contrasto delle parti ossee sottostanti alla pelle, le lesioni di essa non avvengono secondo linee demarcate e nette, ma secondo linee frastagliate e sinuose, con bordi pesti, fino allo schiacciamento e allo spappolamento del tessuto cutaneo e di quello sottostante.

Le ferite per arma da fuoco sono caratterizzate da un punto di entrata del proiettile, rotondeggiante a margini introflessi, detto foro di entrata, e da un punto di uscita, più piccolo, a margini estroflessi, detto foro d'uscita.

Quando il proiettile è rimasto nell'organismo, il foro d'uscita viene naturalmente a mancare.

Complicazioni frequenti delle ferite sono le infezioni e le emorragie.

Si chiama infetta una ferita, allorquando in essa si introducono dei germi patogeni che la fanno suppurare; col nome di *emorragia* viene chiamata la perdita di sangue più o meno copiosa che si verifica attraverso i margini delle ferite.

Pronto soccorso nel caso di ferite.

È principalmente diretto a frenare le emorragie e ad evitare che le ferite si infettino.

Allo scopo di frenare le emorragie occorre tener presente che queste possono essere di varia entità, a seconda che, con la pelle, siano stati lesi i vasi sanguigni, e cioè le arterie e le vene che irrorano la pelle ed attraversano i tessuti sottostanti.

Distinguiamo infatti, a seconda dell'importanza dei vasi sanguigni lesi, delle emorragie *a gemizio* e delle emorragie *a getto di sangue*. Nel primo caso basterà comprimere con un batuffolo di cotone, o meglio di garza, la ferita per provocare l'arresto dell'emorragia. Nel secondo caso conviene procedere diversamente a seconda che il sangue provenga da una vena o da un'arteria, e cioè che si tratti di emorragia venosa o arteriosa.

Per fare tale distinzione è necessaria premettere che la circolazione sanguigna è regolata, nel suo grande circolo di distribuzione del sangue a tutto l'organismo umano, da due sistemi di canali: le arterie che portano il sangue ricco di ossigeno, e perciò rosso vivo, dal cuore ai tessuti periferici dell'organismo, e le vene che riportano dai tessuti al cuore il sangue contenente anidride carbonica e perciò di colore rosso scuro.

Il sangue che percorre le arterie od arterioso, per effetto della contrazione del cuore che lo spinge, è inoltre soggetto ad una pressione maggiore che non il sangue venoso, ed ha carattere pulsante o discontinuo.

Ne deriva che, tagliata un'arteria, noi vediamo fuoriuscire con discontinuità uno zampillo di sangue rosso vermiglio, mentre da una vena lesa, il sangue, di colore rosso cupo, esce con scarsa energia e bagna tutta la superficie della ferita senza zampillare all'esterno.

Stabilito, in base a questi caratteri, se trattasi di emorragia arteriosa o venosa, si provvede ad arrestarla stringendo l'arto dove la ferita si è prodotta con un laccio di gomma o con altro legaccio di fortuna: *al di sopra* della ferita, se trattasi di emorragia arteriosa, perchè in tal caso il sangue proviene dal cuore, e *al di sotto*, se trattasi di emorragia venosa, in quanto che nelle vene il sangue corre nel senso inverso, dalla periferia al cuore.

Una volta arrestata l'emorragia, bisogna evitare che la ferita si infetti, perchè ciò è di notevole importanza per una rapida guarigione e per evitare complicazioni generali. Occorre pertanto provvedere ad una opportuna medicazione.

Allo scopo si sgrassa dapprima la ferita con etere o benzina, poi la si disinfetta con alcool, acqua ossigenata, ecc. ed infine la ferita viene protetta con cotone o garza sterile e poi fasciata con bende di grandezza adatta.

Nel caso che manchi il materiale di medicazione, conviene provvedere alla fasciatura con qualche pezzo di biancheria preventivamente lavata e bollita, in attesa dell'intervento medico. Occorre fare attenzione che la fasciatura non stringa eccessivamente.

Contusioni e relativa cura.

La contusione è prodotta da un agente vulnerante a superficie larga e smussa, che lede i tessuti schiacciando la pelle senza perforarla.

A seconda della potenza dell'agente contundente, si hanno contusioni di entità diversa: dalla contusione semplice senza alterazione nel colorito della pelle, si passa alla contusione con ecchimosi, nella quale la pelle prende una colorazione, dapprima rosso-bruna e in seguito violacea, e poi gialla, dovuta ad un travaso di sangue, cioè alla rottura dei minutissimi vasi sanguigni sottocutanei.

Il pronto soccorso nel caso di contusione si limita ad impacchi con acqua fredda, o meglio, ad applicazioni di ghiaccio e di acqua vegeto minerale.

Ustioni e relativa terapia.

Si distinguono con questo nome le lesioni prodotte nei tessuti dall'azione del calore nelle varie sue forme, come pure dall'azione di alcune sostanze chimiche, dette caustiche.

Il calore può agire per irradiazione, e cioè a distanza, oppure per azione diretta o di contatto a mezzo liquidi bollenti o di gas e vapori sovrariscaldati, come pure di corpi solidi incandescenti o portati comunque a temperatura elevata.

I caustici chimici (potassa, ammoniaca, acido clorodrico e acido solforico, nitrato d'argento, cloruro di zinco, ecc.) producono lesioni analoghe alle ustioni da calore.

In base alla intensità e alla durata dell'azione ustionate, si hanno ustioni varie e classificabili in tre gradi diversi:

I. Grado. — Sono caratterizzate da un *arrossamento* diffuso della pelle (eritema) da dolori vivi che persistono per vari giorni e da una tumefazione che rende i movimenti penosi. Scomparso dopo 2-3 giorni il rossore cutaneo, si ha una *desquamazione* abbondante della pelle, che, se ripetutamente lesa, può prendere una colorazione bruna (azione dei raggi solari).

II. Grado. — Sono caratterizzate dal fatto che all'eritema si aggiungono *vescicole* o *flittene* contenenti siero limpido.

Motivi di prudenza consigliano di non rompere le flittene, per evitare che la superficie ustionata sottostante si infetti.

Le flittene invece vanno — con tutte le norme della disinfezione — bucate nella loro parte più declive, per permettere lo svuotamento di esse, in modo che i tessuti sottostanti rimangano salvaguardati dal pericolo di infezioni.

III. Grado. — Sono accompagnate da una necrosi più o meno profonda dei tessuti. Il punto ustionato perde vitalità, muore, e si formano delle *escare* nerastre, secche, che successivamente si eliminano.

I vari gradi di scottatura, così stabiliti, possono presentarsi associati, così da potersi trovare tutti sullo stesso ustionato.

Oltre alle lesioni locali già dette, le ustioni danno dei disturbi generali: affanno, battito cardiaco accelerato, scarsa urinazione, abbassamenti e rialzi di temperatura, delirio e sonnolenza.

Questi disturbi generali, talvolta gravi, intervengono quando le scottature sono molto estese, anche se di I grado.

Si osserva al riguardo che un'ustione estesa ad oltre $1/3$ della superficie totale della pelle, provoca, a seguito dei gravi disturbi che derivano all'organismo, la morte della persona ustionata.

Fra le cure d'urgenza, che possono apportarsi da un profano, si consiglia l'applicazione sulle superfici ustionate di sostanze grasse (quali ad esempio: vasellina, olio di oliva, ecc.) e di speciali preparati farmaceutici. Le cure generali e locali particolari sono di competenza del medico.

S O C C O R S I D I V E R S I

Con questo breve capitolo vengono dati alcuni consigli pratici per i casi di pronto soccorso da prestare a seguito di alcuni speciali infortuni.

FRATTURE

Qualora si sospetti che un infortunato abbia riportato la rottura di una parte ossea, bisognerà evitare al paziente qualsiasi movimento inconsulto che potrebbe peggiorare la lesione.

Una volta accertata quale è la parte lesa, si dovrà provvedere ad immobilizzarla servendosi di apparecchi improvvisati. Quando intervenga una frattura ossea nelle braccia o nelle gambe, si provvederà ad immobilizzare la parte con l'uso di due tavolette di legno fasciate con della stoffa e legate all'arto lesa con adatta fasciatura.

Nel caso di rottura delle costole si provvederà ad una fasciatura contensiva attorno al torace.

Per sospetta frattura della colonna vertebrale si cercherà di adagiare il paziente sopra un piano di legno e di trasportarlo al più vicino posto di soccorso tenendolo sempre in posizione orizzontale.

DISTORSIONI E LUSSAZIONI

In seguito a trauma di un arto, oltre alla frattura delle ossa, si può avere una *lussazione* dei due capi articolari, oppure una *distorsione* dell'articolazione.

La lussazione è caratterizzata dalla rottura degli involucri articolari (capsula articolare) e dalla fuoriuscita della testa articolare di un osso; quando invece ha luogo la rottura dei legamenti articolari, senza fuoriuscita della testa articolare, si parla di distorsione.

Le distorsioni producono forte dolore, colorazione azzurra della cute e gonfiore articolare quando c'è stravasamento di sangue attorno e dentro all'articolazione. La cura consiste in impacchi di acqua fredda, alcool denaturato o acqua vegeto-minerale e bendaggio compressivo dell'articolazione lesa; riposo e massaggi articolari completano la cura.

Le lussazioni sono caratterizzate da forte dolore, deformazione dell'arto colpito e notevole diminuzione di motilità dell'articolazione, per il fatto che le due superfici articolari non combaciano più. Spesso si avverte la testa dell'osso lussato uscita dalla sua sede. Quale primo intervento curativo occorre immobilizzare l'articolazione applicandovi poi degli impacchi freddi, meglio se con acqua vegeto-minerale. In seguito si rende necessario il trasporto del traumatizzato al più vicino Posto di Soccorso per la riduzione dell'articolazione.

FOLGORAZIONE

Per fulminazione si intende la lesione spesso mortale prodotta dalla corrente elettrica che, provenendo da un conduttore, attraversa il nostro organismo e si scarica a terra.

Chi soccorre un folgorato deve ricordarsi che va incontro ad uguale sorte, se non si accerta, prima di toccare l'infortunato, che la corrente sia stata tolta dal cavo, o non provvede ad isolarsi dal contatto con la terra.

La prima e più efficace cura da portare ad un colpito da folgorazione, quando la vittima non presenta nè ustioni, nè fratture, è la *respirazione artificiale* integrata con massaggi al cuore e massaggi generali. Il Vigile che opera deve perseverare con fiducia anche per più ore; la folgorazione infatti dà luogo a fenomeni di *morte apparente* per cui la rianimazione avviene, spesso, dopo molto tempo.

CONGELAMENTO

Il freddo intenso agendo sui tessuti e specialmente sulle parti più distanti dal centro circolatorio (estremità inferiori e superiori), provoca delle lesioni che vanno dal gelone al congelamento vero e proprio.

Nel primo caso si ha rossore della parte, con gonfiore accompagnato da senso di fastidioso prurito; nel secondo caso si ha una prima fase di pallore della parte lesa e poi un arrossamento cupo,

cianotico, con insensibilità. Una persona affetta da congelamento non va portata dal freddo intenso in un luogo molto caldo, e le parti congelate vanno trattate: prima con frizioni sulla pelle, poi con panni asciutti e freddi e infine con panni caldi.

MORSICATURE DI ANIMALI VELENOSI

Nel caso di morsicature velenose, il primo intervento di urgenza da apportare all'infortunato, consiste nel succhiare energicamente il punto morsicato, allo scopo di estrarne il veleno, inoculato con la morsicatura.

Occorre però in tal caso che il soccorritore non abbia lesioni o screpolature alle labbra, alla bocca ed alla lingua, perchè rischierebbe di subire la sorte della persona morsicata.

Un altro soccorso conveniente contro le morsicature velenose, consiste nel legare un laccio molto stretto al di sopra del punto lesa, in modo da impedire al veleno di diffondersi nell'organismo mediante la circolazione del sangue.

Dopo di aver prestato i soccorsi accennati, occorre sempre ricorrere con la maggior sollecitudine all'aiuto del medico.

MATERIALE DI PRIMO SOCCORSO

Nella cura delle diverse lesioni cui l'organismo umano può andar soggetto, è stata più volte rilevata l'opportunità di un immediato intervento con opportune medicazioni, nell'attesa dell'intervento del medico.

Per questo motivo, date le frequenti possibilità di soccorrere persone infortunate, che ai Vigili del Fuoco si presentano durante la loro attività di servizio, è consigliabile che, non solo le autolettighe, ma anche le autopompe ed altri carri di soccorso, vengano dotati di adatto materiale per urgenti e sommarie cure e medicazioni.

Fra il materiale di medicazione contenuto nelle cassette di soccorso, figurano: un laccio una bacinella smaltata, una siringa per iniezioni, un contagocce per laudano, un flacone di ammoniacca, di acetato basico di piombo, d'acqua ossigenata e di acido picrico, un vasetto di vasellina oftalmica, un bicchiere graduato ed inoltre garze, bende, cotone, e crollino altro materiale per medicazioni.

BARELLE PER TRASPORTO DI INFORTUNATI

Per le frequenti necessità che nel servizio anticendi e di soccorso si presentano di trasportare persone infortunate o comunque prive di sensi, le barelle forniscono un prezioso aiuto.

Oltre alle normali barelle rigide, di cui sono generalmente provviste le autolettighe, è consigliabile per i Corpi dei Vigili del Fuoco, la dotazione di barelle smontabili e pieghevoli, che possono essere più facilmente custodite e trasportate.

Degna di nota, per i preziosi servizi che in taluni casi può fornire, è pure la barella brevetto « Respira ». Questo tipo di barella, particolarmente indicato per praticare la respirazione artificiale, è provvista, oltrechè di apposite leve metalliche per fissarvi le braccia dell'infortunato durante i movimenti della respirazione, anche di una bomboletta di ossigeno che fornisce automaticamente il gas al momento dell'ispirazione.

Si ricorda pure che un tipo semplice e pratico di barella, può venire improvvisato con un pezzo di scala italiana, fasciato con un normale tubo di canapa.

INDICE IV VOLUME

PARTE PRIMA

INTERVENTI E PREVISIONI INCENDI

<i>Interventi</i>	<i>Pag.</i>	7
<i>Considerazioni e problemi in ordine generale</i>	"	7
Segnalazione e partenza dei carri	"	8
Norme da osservarsi lungo il percorso	"	10
Arrivo sull'incendio	"	11
Ricognizione	"	11
Operazioni di salvataggio	"	12
Attacco dell'incendio (norme generali)	"	13
Attacco dell'incendio (impiego)	"	16
Salvaguardia del personale	"	19
Pericoli di esplosioni	"	20
Pericolo di crolli	"	21
Pericoli diversi	"	23
Salvaguardia delle cose	"	24
Sgomberi - Demolizioni - Puntellamenti	"	25
Ispezione finale - Levata del servizio	"	26
Comportamento del personale	"	27
 <i>Considerazioni tecniche</i>	 <i>pag.</i>	 28
Portata e pressione del getto	"	28
Risparmio dell'acqua	"	28
Risparmio di potenza	"	30
Lance ad effetto variabile	"	32
Autopompe e motopompe in serie	"	33
 <i>Incendi</i>		
 <i>Incendi in edifici adibiti ad abitazione</i>	 <i>pag.</i>	 35
Incendi alle persone	"	36
Incendi in appartamenti	"	37
Incendi di camino	"	37
Incendi alle coperture di edifici	"	39
Incendi nelle cantine e nei locali sotterranei	"	40
Incendi nei locali di negozio e di laboratorio	"	42
Incendi nelle fattorie e cascinali	"	43
Incendi in edifici pubblici e luoghi aperti al pubblico	"	44
Incendi negli Istituti - Ospedali - Alberghi	"	44
Incendi nei Musei - Biblioteche - Archivi - Mostre	"	45
Incendi nei Teatri - Cinematografi - Altri locali di pubblico spettacolo	"	46
Incendi in importanti depositi e nei grandi magazzini di vendite	"	48
Incendi a bordo di navi	"	49
Incendi nei boschi e praterie	"	50

<i>Incendi nell'industria e nel commercio</i>	<i>pag.</i>	51
Incendi di legname	"	52
Incendi di carbone	"	53
Incendi di carta e cartoni	"	54
Incendi di fibre tessili e stracci	"	55
Incendi di celluloidi e pellicole cinematografiche	"	56
Incendi liquidi infiammabili	"	58
 <i>Punto d'infiammabilità e classificazione dei liquidi infiammabili</i> . . .	<i>pag.</i>	58
<i>Punto d'accensione</i>	"	59
Sostanze infiammabili (tabelle)	"	60
<i>Campo di esplosività</i>	"	62
<i>Esplosimetri</i>	"	63
Spegnimento dei liquidi infiammabili	"	64
Incendi di grassi - resine - catrame - gomma	"	66
Incendi di autoveicoli e in autorimesse	"	68
Incendi in locali con depositi di carburo di calcio ed installazio- ni per la saldatura autogena	"	69
Gas illuminante ed officine di produzione	"	70
Depositi di gas compressi	"	71
Caldaie a vapore ed apparecchi di combustione	"	73
Centrale elettriche ed apparecchiature sotto tensione	"	74
Incendi in presenza di sostanze a comportamento speciale	"	77
Sodio - Potassio - Magnesio - Alluminio	"	77
Zolfo ed anidride solforosa	"	80
Fosforo ed anidride fosforica	"	81
Acido nitrico - solforico - cloridrico ed altri	"	83
Ammoniaca	"	87
Cloro	"	88
Calce - Soda - Potassa	"	88
Nitrati	"	89
Esplosivi	"	91
 <i>Prevenzione incendi</i>		
Statistica e prevenzione	<i>pag.</i>	93
Direttive per la prevenzione	"	95
Norme di edilizia antincendi	"	96
Norme per edifici adibiti ad abitazione	"	99
Installazioni ed apparecchiature elettriche	"	101
Impianti di riscaldamento	"	103
Impianti di aereazione	"	105
Installazioni tecniche antincendi	"	108
Impianti per la segnalazione degli incendi	"	108
Segnalazione automatica	"	110
Installazioni fisse di spegnimento	"	112
Installazioni automatiche di spegnimento	"	116
Installazioni diverse	"	120
 <i>Norme di esercizio</i>	<i>pag.</i>	124
Edifici adibiti ad abitazione	"	124
Appartamenti	"	125
Sottotetti - Sotterranei	"	126
Negozi - Laboratori	"	127

Fattorie - Cascinali	"	128
Istituti - Ospedali - Alberghi	"	128
Musei - Mostre - Biblioteche	"	130
Grandi magazzini di vendita	"	131
Navi	"	133
Boschi - Foreste	"	134
<i>Prevenzione nell'industria e nel commercio</i>	<i>pag.</i>	135
Laboratori e depositi di legname	"	138
Depositi di carbone e combustibili fossili	"	139
Depositi di carta e cartone	"	140
Depositi di fibre tessili e stracci	"	141
Celluloide e pellicole cinematografiche	"	142
Distillazione - Manipolazione - Depositi di liquidi infiammabili	"	144
Liquidi combustibili e lubrificanti	"	146
Vernici - Verniciatura	"	147
Grassi - Resine - Catrame, ecc.	"	148
Automobili ed autorimesse	"	148
Deposito di carburante di calcio ed installazioni per la saldatura	"	151
Gas illuminante e gas compressi	"	153
Caldaie a vapore	"	154
Centrali elettriche ed apparecchiature sotto tensione	"	156
Depositi e laboratori di sostanze chimiche	"	157
<i>Prevenzione nei locali di pubblico spettacolo</i>		
Autorità competenti	<i>pag.</i>	160
Classificazione dei locali	"	161
Isolamento dei locali	"	162
Strutture edilizie	"	163
Separazioni interne	"	164
Scale - Passaggi - Uscite	"	166
Laboratori e camerini artisti	"	169
Impianti di riscaldamento ad aria calda	"	171
Installazioni elettriche	"	172
Impianti di aereazione	"	174
Installazione e materiale antincendi	"	174
Eliminazione degli ingombri	"	179
Sorveglianza e chiusura delle porte	"	180
Divieto di fumare	"	180
Effetti scenici e sostanze pericolose	"	181
Uso del sipario tagliafuoco	"	181
<i>Norme di vigilanza</i>	<i>"</i>	<i>183</i>

PARTE SECONDA

PROTEZIONE CIVILE E RADIOMETRIA

<i>Colonna mobile</i>	<i>pag.</i> 189
Impiego del paracadute	" 190
<i>Rete di rilevamento della radioattività</i>	" 202
<i>Radiometria</i>	" 205
Ionizzazione e radiometria	" 205
Reazione a catena - Effetti di una esplosione nucleare - Roentgen	" 210
Effetto d'urto	" 213
Effetto termico	" 214
Effetto radioattivo	" 215
Protezione contro gli effetti dell'esplosione atomica	" 215
Ricoveri e spessore di dimezzamento	" 217
Rilevamento della radioattività - squadra radiometristi	" 218
Sistemi di rilevazione	" 219
Riepilogo	" 221
Difesa individuale	" 221
Tipi di radiazioni	" 222
Protezione dai raggi gamma	" 223
Rivelazione delle radiazioni	" 223
Contatore Geiger	" 224
Camera di ionizzazione	" 225
Misuratore R 40 E	" 226
Uso dell'apparecchio	" 229
Misuratore RA5 per installazione fissa	" 230
Impiego dell'apparecchio	" 235
Dosimetri	" 235
Radiometri e sonde	" 238

PARTE TERZA

PRONTO SOCCORSO

<i>Meccanismo della respirazione</i>	<i>pag.</i> 249
Aggressivi chimici delle vie respiratorie	" 251
Respirazione artificiale	" 254
Lesioni della pelle	" 255
Ferite e pronto soccorso	" 256
Ustioni e relativa terapia	" 258
Fratture - Distorsioni - Lussazioni	" 259
Folgorazione	" 260
Congelamento	" 260
Morsicature di animali velenosi	" 261
Materiale di primo soccorso	" 261
Barelle per trasporto infortunati	" 261



Elaborazione di Jonathan Big Bear - Orsi Mauro 2021

