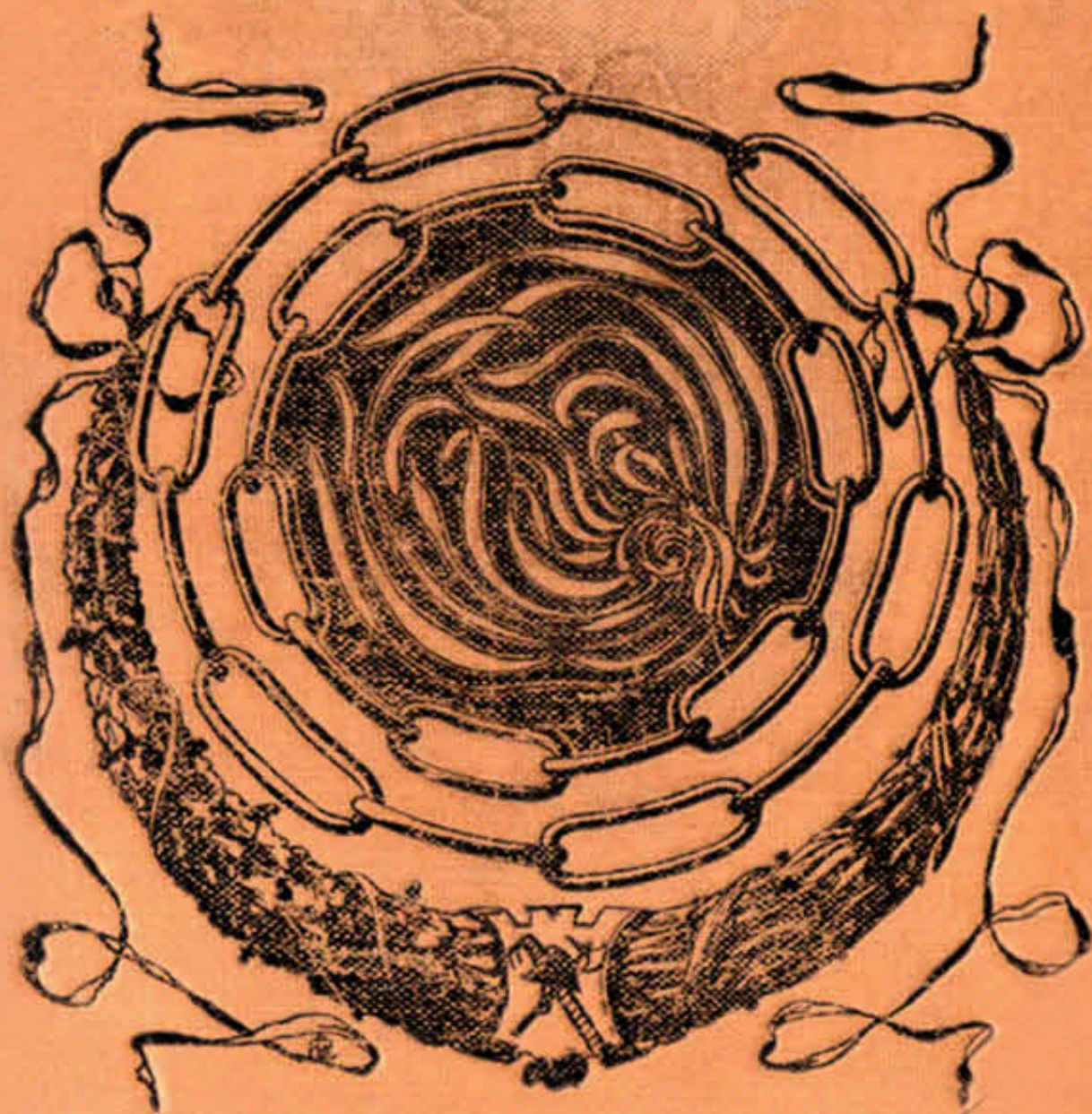


MANUALI HOEPLI

P. COGOLI - R. RAMPINI

IL

POMPIERE MODERNO



MILANO - ULRICO HOEPLI - EDITORE



Tanapsoni

IL POMPIERE MODERNO



Elaborazione di A.Ghiotto - M.Orsi 2023



P. COGOLI



R. RAMPINI

MANUALI HOEPLI

P. COGOLI - R. RAMPINI

IL
POMPIERE MODERNO

MANUALE TEORICO-PRATICO
DEL
VIGILE DEL FUOCO

Prevenzione = Estinzione = Organizzazione = Attrezzamento
Macchinario = Manovre = Istruzioni = Edilizia
Elettricità = Chimica e fisica = Primi soccorsi
Attrezzi ed esercizi ginnastici = Fisiologia = Igiene

14 tavole, 526 figure



ULRICO HOEPLI

EDITORE LIBRAIO DELLA REAL CASA
MILANO

—
1917

PROPRIETÀ LETTERARIA

INDICE DELLE MATERIE

	<i>Pag.</i>
<i>Prefazione</i>	xvii
<i>Ai Compagni d'arte</i>	1

PARTE PRIMA.

La ginnastica rispetto alla fisiologia ed all'igiene	5
Lo scheletro umano	7
Il sistema muscolare	8
Figura e direzione della colonna vertebrale	11
Movimenti della colonna vertebrale	ivi
Torace e bacino (<i>Torace, definizione ed articolazione</i>)	12
Descrizione dello sterno e delle coste	ivi
Movimento.....	13
Bacino (<i>definizione ed articolazione</i>).....	ivi
Movimento.....	14
Estremità superiori	ivi
Descrizione delle ossa delle estremità superiori	ivi
Movimenti.....	17
Estremità inferiori	19
Descrizione generale delle ossa	20
Movimenti dell'articolazione della coscia	22
» » del ginocchio	ivi
» » » piede	23
Ponderazione	ivi
Applicazioni pratiche	24
Azione generale della muscolatura del corpo umano	26
Muscoli esterni del corpo umano	27
Applicazioni igieniche.....	32
Scelta della palestra	ivi

	<i>Pag.</i>
L'aria	33
L'abito	34
Il tempo.	35
Graduazione degli esercizi	37
Continuazione	38
Disciplina	ivi
Allineamenti, posizioni e movimenti elementari (<i>a piè fermo</i>)	39
Numerazione	40
Cambiamenti di fronte	ivi
Passi in avanti, indietro, in obliquo e di fianco (<i>allievi in linea</i>) ...	41
Posizioni ginnastiche	42
Modi di prendere la distanza	ivi
Esercizi del capo	47
» del busto in modo parziale successivo, ed alternato	48
» delle estremità superiori	49
» » » inferiori	ivi
Schieramenti	50
Evoluzioni marciando in due e quattro file	56
Della marcia e della corsa (<i>del passo ordinario</i>)	57
Della corsa ordinaria	58
Corsa celere o di gara	59
Del salto (<i>salto col bastone</i>)	ivi
Come si adopera l'asta o bastone pel salto	60
Salto innanzi a piedi giunti (<i>senz'asta</i>)	68
Salto in profondità	ivi
Salti preceduti da corsa	69
Esercizi alla trave d'equilibrio	70
Posizioni d'equilibrio (<i>da terra</i>)	ivi
Cambiamenti di posizione	ivi
Esercizi elementari essendo in equilibrio sulla trave	71
Marcia in equilibrio (<i>di fronte e di fianco</i>)	ivi
Volteggio alla trave (» » » »)	ivi
Lotta d'equilibrio	72
Passaggio tra due	ivi
Esercizi col bastone jaeger	ivi
Maneggio del bastone	73
Impugnature e giri di bastone	ivi
Esercizi collettivi a corpo libero	74
» collettivi di scuola di salvataggio	87
Le parallele (<i>descrizione</i>)	97
Esercizi alle parallele	ivi
Sbarra fissa	117
Esercizi alla sbarra fissa	ivi
Sbarra oscillante o trapezio (<i>descriz.</i>)	130
Esercizi al trapezio	ivi

	Pag.
Anelli sospesi (<i>descriz.</i>)	131
Esercizi agli anelli sospesi	132
Scala orizzontale (<i>descriz.</i>)	145
Esercizi alla scala orizzontale	ivi
» » » obliqua	146
» » » verticale di corda o di legno	154
Pertiche verticali	ivi
Esercizi ad una pertica verticale	ivi
» alle due pertiche verticali	155
» alla fune liscia, a nodi, ed a piuoli	ivi
Il nuoto	164

PARTE SECONDA.

Giinnastica pompieristica propriamente detta	173
Salita con una e due funi	ivi
Discesa con una e due funi dritti e capovolti	174
Traslocamenti con sospensione	182
Scalate con pompieri	183
Descrizione e manovra di vari attrezzi di salvataggio	ivi
Scala all'Italiana	ivi
Manovra della scala all'Italiana	185
Scala a ganci (<i>descriz.</i>)	188
Come si manovra	189
Scale aeree (<i>descrizione e manovra</i>)	193
Scala Porta	ivi
Manovra di detta scala	196
Scala aerea meccanica Ing. Gandini (<i>descriz.</i>)	198
Manovra	199
Scala aerea Ing. Rigoni-Guelfi (<i>descriz.</i>)	202
Manovra	203
Scala aerea Porta a sviluppo meccanico (<i>descriz.</i>)	204
Manovra	207
Piattaforme girevoli	208
Sviluppo a gas	ivi
Del tubo di salvataggio	209
Manovra del tubo di salvataggio	211
Coperta da salto	213
Tenda di salvataggio	ivi
Discensori	217
Apparecchio respiratorio Denayrouze	220
Il corredo del pompiere	222
Comandi	224

PARTE TERZA.

	Pag.
Della pompa in generale (<i>pompe aspiranti, prementi ed aspiranti prementi</i>)	225
Il corpo di pompa	227
L'atmosfera come unità di pressione	228
L'aspirazione	230
Della pompa idraulica a mano	234
Lo zoccolo	ivi
I cilindri	235
La camera d'aria	ivi
La base del bilanciere	ivi
Il bilanciere	236
Gli stantuffi	ivi
Le mazze	ivi
Le aste	237
Le candele	ivi
Delle valvole	ivi
Pel traino a mano	ivi
I tubi	241
Il carro naspo	ivi
Lo svolgi-tubi	242
Il naspo fisso	ivi
Manovra della pompa a mano su carro a bilico	244
Cambiamento di serventi	245
Stabilimento orizzontale	ivi
Disarmate	247
Pompe a motore (<i>elettrico, idraulico, a scoppio, a vapore</i>)	248
Pompa a vapore	249
Le caldaie	251
Il fornello	ivi
L'altare	252
Il camino	ivi
Apparecchi d'osservazione (<i>manometri, indicatori di livello, ecc.</i>)	253
Apparecchi di sicurezza (<i>valvole, tappi o chiodi fusibili</i>)	254
Le valvole	ivi
I tappi	255
Apparecchi d'alimentazione — Pompe	ivi
Iniettori	256
Surriscaldatori	257
I riscaldatori	258
Per la combustione	ivi
Motrice	260
Le pompe	264

	<i>Pag.</i>
Autopompa (e moto-pompa)	265
Il motore a scoppio	266
Funzionamento	267
Raffreddamento	271
Il radiatore	ivi
Il carburatore	272
Riassumendo	275
L'innesto a frizione — Conico — A dischi	ivi
Giunti alla cardano	276
Cambiamento di velocità	277
Differenziale	278
Trasmissioni	279
Accensione	280
L'accumulatore (<i>descriz., carica</i>)	281
Rocchetti d'induzione	283
Magnete	284
Candele (o bougie)	285
Martelletti	ivi
La pompa	286
Barche pompa	ivi
Le nostre auto-pompe	288
Del traino (vantaggi-pareri)	293
Biforcazioni — Ramificazioni	296
Qualche cenno sulla manovra	298
Estintori	302

PARTE QUARTA.

Del fabbricati in generale	306
Casa affittabile da Città	307
La scala	308
Gli impalcati	310
Impalcature in ferro	311
Soffitti lisci	313
Soffitte cieche (o morte)	314
L'ossatura del tetto	ivi
Il calcestruzzo	318
Costruzioni moderne rispetto agli incendi	ivi
Muri tagliafuoco	319
Serramenti	320
Speciali prevenzioni	ivi
Teatri	321
Illuminazione	325
di sicurezza	327

	<i>Pag.</i>
Idranti, pompe, ecc.	327
Nella sala	328
Sul palcoscenico	329
Cinematografi	332
Stabilimenti	333
Depositi di liquidi infiammabili	334
Casermaggio — Materiale (avvisi e partenze)	335
Estinzione (L'incendio in generale)	341
Fuoco da camino	346
Incendi nelle cantine	348
» in piani terreni	352
Esplosioni	354
Piani superiori	356
Puntellazioni	358
Sottotetti, tetti	360
Magazzini di prodotti chimici	363
Edifici pubblici in generale	364
Un inconveniente eliminato	365
Incendi in suburbi (<i>fienili, legnaie</i>)	366
» nelle foreste	372
I bombardamenti	375
Salvataggio	379
Delle persone	ivi
Degli animali	385
Delle masserizie	ivi
Lanci di fune	386
Crolli	387
Allagamenti	389
Le insidie dell'elettricità	390

PARTE QUINTA.

Alcune nozioni sull'elettricità (Le pile)	395
Forza elettro-motrice	396
Intensità	397
Resistenza	ivi
Alternatori — Dinamo	399
Calamite ed elettro-calamite	402
Correnti continue	403
Apparecchi di misura	405
» di manovra	ivi
» di protezione	407
Valvole	ivi
I parafulmini	408
Linea (supporti, isolatori)	409

	<i>Pag.</i>
Trasformatori	411
Qualche cenno sui cordami	416
Impiombatura semplice	416
» ad anello	418
Nodi	ivi

PARTE SESTA

Alcune nozioni di fisica e chimica (I corpi)	421
Proprietà dei corpi (<i>Il volume, l'impenetrabilità, la divisibilità, la porosità, l'elasticità ecc.</i>)	422
Gravità	ivi
Tabella dei pesi specifici di alcuni corpi	424
I corpi semplici e composti	425
Sintesi chimica	426
Analisi chimica	ivi
Leggi	ivi
Pesi atomici	427
Simboli e pesi atomici di alcuni fra i corpi semplici più comuni	428
Formole	429
Equazioni	430
L'aria	431
Acqua e suoi elementi	434
Analisi dell'acqua	436
Sintesi	437
Carbonio (<i>il diamante, la grafite, i carboni fossili, carboni vegetali carbone cok, carbone di storta</i>)	438
Ossigeno	439
Azoto	ivi
Idrogeno	440
Zolfo	441
Acidi (<i>acido solforico, acido solfidrico, acido acetico, acido tartarico, acido nitrico, acido cloridrico, acido borico, acido stearico e palmitico, acido fenico, acido fluoridrico</i>)	ivi
Fermentazione (<i>fermentazione vinosa</i>)	444
Fermentazione putrida	445
Combustione	446
Fiamma	ivi

PARTE SETTIMA.

Brevi nozioni sui primi soccorsi in caso d'infortunio	448
Soccorsi d'urgenza da prestarsi ai colpiti da correnti elettriche .	ivi
Contusioni (<i>semplici, complicate da ferita</i>)	455

	<i>Pag.</i>
Distorsioni.....	456
Lussazioni.....	457
Fratture.....	ivi
Fratture semplici.....	ivi
» composte e comminutive.....	458
Ferite (<i>da taglio, da punta, lacero strappate</i>).....	ivi
Emorragie.....	459
Emottisi.....	461
Emorragia nasale.....	ivi
La congestione cerebrale.....	462
Svenimento o deliquio.....	ivi
Epilessia.....	463
Insolazione (<i>colpo di calore</i>).....	ivi
Ustioni (di I, di II e di III grado).....	ivi
Corrosioni.....	465
Asfissia.....	ivi
Soccorsi, Asfissia per strangolamento.....	ivi
Annegamento (<i>cure</i>).....	466
Assideramento (<i>cure</i>).....	ivi
Avvelenamenti (<i>cure</i>).....	467
Ricettario contro l'avvelenamento di alcune sostanze tossiche.....	469
Funghi.....	ivi
Verderame.....	ivi
Acidi minerali (<i>solforico, nitrico, fosforico, ossalico ecc.</i>)....	ivi
Acido arsenioso.....	470
Arsenico e suoi sali.....	ivi
Polvere moschicida, per topi, pasta badese.....	ivi
Solfato d'indaco.....	ivi
Zolfanelli.....	ivi
Zinco.....	ivi
Piombo.....	ivi
Mercurio.....	ivi
Argento.....	ivi
Calce-potassa (<i>alcali</i>).....	ivi
Fasciature.....	472
Fasciatura del collo.....	ivi
» dell'occhio.....	ivi
» del braccio.....	ivi
» della fronte.....	ivi
» del piede.....	ivi
» della mano.....	ivi
» del mento.....	ivi
» del capo.....	ivi
» del vertice.....	474
» dell'inguine.....	ivi

	<i>Pag.</i>
Fasciatura del braccio	474
» » » per frattura.....	ivi
» della gamba per frattura	ivi
» del braccio	475
Un altro sistema di fasciatura.....	ivi
Fasciatura dell'avambraccio per frattura	476
» del capo per ferite multiple (<i>cuffia d'Ippocrate</i>)	ivi
Mezzi di trasporto	477
Un ultimo consiglio	479

PREFAZIONE

Il servizio dei Pompieri in Italia, a differenza di quanto avviene all'estero, ad esempio in Francia, Svizzera, Germania, è ancora completamente basato su una forma di reclutazione volontaria, senz'altro obbligo, senza alcuna disposizione che ne disciplini la forma all'infuori degli Statuti organici dei singoli Corpi. Ora per parecchi Corpi di Pompieri vi sono regolamenti precisi, accuratamente predisposti dalle Autorità Comunali dalle quali dipendono, e questo ha portato che molte città d'Italia, non ultima Brescia, abbiano istituiti Corpi di Pompieri che si presentano con organizzazione e funzionamento perfetti.

In altri comuni di minor importanza, questi Regolamenti mancano, e l'istituzione è completamente composta di elementi volontari che si sentono attratti a questa vita da aspirazione propria, e percorrono la propria missione per spirito d'altruismo, volontari non confortati, nè attratti in nulla da una carriera o da una posizione che possa essere loro d'incitamento o di sprone.

Ormai in Italia sono circa quarantamila volontari,

giovani pieni di slancio, che si sono sentiti chiamati dal cuore a questa vita che è pure di sacrificio e che prova soddisfazione unicamente nell'essere di aiuto agli altri nei momenti e nei bisogni più difficili, quando a molti mancherebbero la possibilità, i mezzi e lo slancio di poterlo fare.

Questo modesto libro che il Comandante dei Pompieri di Brescia e il Pompiere Rampini con molto lavoro e competente diligenza, hanno saputo preparare, è specialmente destinato a tutti questi soldati del fuoco, soldati di un'armata costituita a beneficio dell'umanità nei momenti più dolorosi e difficili della vita, perchè al di fuori dei loro Regolamenti, al di fuori dell'istruzione loro impartita, trovino quegli elementi, quei principii scientifici dai quali possano trarre grande aiuto e vantaggio per la loro istruzione e per il loro perfezionamento.

Questo libro che riassume tutto quanto un Pompiere deve conoscere e sapere, è precisamente la guida pratica per il vigile del fuoco: è il manuale destinato a « formare il Pompiere ».

E ci viene appunto da chi ha dimostrato come con la buona volontà, con l'applicazione costante ed inflessa si possa ottenere e fare qualche cosa.

Vi si trovano qui riportate tutte le istruzioni, gli insegnamenti dei quali ogni buon Pompiere deve essere a conoscenza, ordinati con una progressione e con un ordine di successione che non può essere che il risultato di una competenza conseguita con paziente, meticolosa osservazione durante lunghi anni di vita pompieristica.

Di questo chiaro, semplice, istruttivo lavoro nessun Pompiere, nessun milite di pubblica assistenza dovrebbe

esserne privo; tutto quanto esso contiene gli tornerà d'istruzione, di vantaggio, di decoro suo e del Corpo al quale appartiene; gli tornerà di vantaggio nella sua missione e di aiuto nelle grandi sventure, facilitandogli quel compito al quale egli si è sentito chiamato.

Il Corpo dei Pompieri di Brescia, ha tradizioni e un passato gloriosi nella sua breve vita.

Pure ultimamente nella sventura nazionale del terremoto di Sicilia e Calabria, ha portato il proprio valido, intelligente aiuto che fu apprezzato, riconosciuto, ricompensato con distinzioni speciali ai componenti la squadra di soccorso. Io mi auguro che anche questo libro, trovi giustamente nella classe dei Pompieri quell'accoglienza che gli compete, trovi quel plauso che gli è dovuto, e ancora una volta valga a far conoscere e ricordare il prestigio del nostro Corpo dei Pompieri.

Gennaio 1915.

ING. DAVIDE MARCHESI

*(già del Corpo dei Pompieri
di Brescia).*

AI COMPAGNI D'ARTE

Nell'aprile 1898 veniva stampato, a cura dell'On. Giunta Municipale di Brescia, un *Manuale teorico-pratico del pompiere* compilato dai colleghi pompieri: Cogoli Pietro e Ferrari Dante, con disegni di Albertelli Giovanni. La buona accoglienza fatta dai compagni d'ogni paese e da egregi ingegneri concittadini a quella piccola edizione che era poca cosa, ma che rappresentava già, se non il maggiore, almeno uno dei maggiori passi verso lo sviluppo e la diffusione della tecnica pompieristica, ci incitò a fare di più; a generalizzare ciò che nel suddetto manuale era di puro interesse locale, a non limitarci ai nostri materiali ma a spingerci oltre, fin dove di massima è arrivata l'industria, citando i più moderni attrezzi e macchine; descrivendone il funzionamento, la manovra, e persino dando dei pareri, dei consigli, sui materiali più vantaggiosamente adottabili e sulle migliori pratiche intese ad ottenere, col buon ordinamento materiale ed intellettuale dei Corpi Pompieri, quella franchezza, quell'energia e quel sangue freddo che sono i primi fattori d'ogni buona riuscita.

Con questo non intendemmo di atteggiarci a maestri, no, ma solo di parlare, come si suol parlare fra dei buoni amici, dire i nostri pareri, dare i nostri consigli, ed apprendere agli altri, ciò che alla nostra volta abbiamo appreso da apposite lezioni impartiteci,

o dallo studio di buoni autori; e soprattutto dall'insegnamento pratico che l'arte nostra ci ha fornito; cercando di tutto osservare, traendo ammaestramenti da tante e tante piccole circostanze, da tanti e tanti piccoli fatti secondari che potevano benissimo passare inosservati senza la ferma volontà di trarre da ogni fatto un ammaestramento, scrutando perfino (qualche volta) nel mistero d'un edificio distrutto per risalire dagli effetti, alle cause, e da queste al modo più acconcio di armarci contro le insidie dell'elemento distruttore.

Ora, a 16 anni di distanza dal succitato *Manuale*, si lamenta ancora in Italia la mancanza di manuali pompieristici che rispondano allo scopo generico dell'istruzione pratica e teorica di tutte (o quasi) le materie necessarie al pompiere, il quale, e per l'arte sua, e per i pericoli che continuamente lo minacciano, e per le varie forme che può assumere un sinistro, ed infine, per riuscire veramente utile all'umanità in ogni e qualsiasi frangente, deve necessariamente essere edotto, non solo, ma avere quasi in confidenza, tutti quegli elementi, tutte quelle circostanze di fatto che possono costituire o generare pericolo o danno, od anche tornare di utile applicazione pratica nell'interesse e nell'incolumità delle persone.

Difficile compito! E più volte ci arrestammo, indecisi se continuare o desistere. Compito che ci è costato molti studi, molte osservazioni, e che, purtroppo ancora, e sempre, si presterà alla critica; poichè, mancando la base, difficile riuscirà costruire un monumento che riesca in armonia con essa. Ora il fuoco non è governato da alcuna legge che ne stabilisca l'estendersi il divampare ecc. ed ogni massima da noi dettata, sia riguardante la prevenzione, o l'estinzione d'incendi, può quindi benissimo venire sfatata dai fatti; dato che, per un capriccio del caso, o per la

speciale ubicazione dell'ambiente, l'incendio può svilupparsi o propagarsi in modi tali da vincere apparentemente, non solo i mezzi di cui l'uomo dispone, ma persino le leggi fisiche che tutto governano, ma che vengono alla loro volta neutralizzate dall'intervento di altre leggi o di eccezionali cataclismi.

I nostri consigli, i nostri pareri, non sono che il risultato di meticolosi studi pratici, fusi in assieme; o confrontati; colle teorie immutabili, nei vari sinistri a cui presenziammo; e quindi non supposizioni, od esperimenti limitati a gabinetto da studio, ma la praticità vera, di quella verità brutale che purtroppo mette un fremito, qualche volta, anche a chi, come il pompiere, è avvezzo ai disastri immani.

Anche noi non abbiamo voluto fare della reclame, ed all'uopo citiamo i vari attrezzi, commentandone la praticità, consigliando spassionatamente i migliori e condannando quelli che, secondo noi, ci parvero inadatti allo scopo.

Se alcuno dunque, non sarà qualche volta del nostro parere, non ce ne faccia una colpa ma voglia alla sua volta, studiare; apprenda anch'esso alla scuola della verità dopo aver attinto a quella delle teorie e faccia pur meglio di noi; noi gli saremo ben grati se saprà dare alla pratica pompieristica un nuovo indirizzo che possa riconoscersi di utile giovamento alla società.

Abbiamo intitolato il nostro lavoro *Il pompiere moderno*, e siccome il pompiere deve essere l'incarnazione del motto:

Mente sana in corpo sano,

così, iniziamo il nostro *Manuale* con una dettagliata descrizione del corpo umano e de' suoi movimenti; diamo quindi alcuni consigli d'indole igienica e passiamo in rassegna tutti quegli esercizi fisici che pos-

sono contribuire a mantenere un corpo sano ed una muscolatura robusta e nel medesimo tempo elastica.

Nei capitoli che seguono crediamo inoltre di non aver trattato cosa alcuna che non riesca utile, e questo a compimento del motto suddetto; poichè se abbiamo bisogno di corpi sani e robusti, abbiamo bisogno altresì di menti ben istruite nella riflessione, e nella ponderazione; capaci di dare il loro concorso intellettuale ove forse la sola brutalità materiale nuocerebbe anzichè giovare.

Ben lieti se avremo raggiunto lo scopo, lanciamo a voi, o compagni tutti, ed a quant'altri vorranno degnarci d'uno sguardo e d'un giudizio, il presente *Manuale*; assicurandovi che non sete di lucro, non vanagloria di facili successi ci spinse a far ciò, ma il solo desiderio di far cosa grata a quella classe che è la nostra e dalla quale attendiamo fiduciosi un responso dichiarandoci fin d'ora sommamente ricompensati se saremo riusciti a meritarcì la sua approvazione.

P. COGOLI — R. RAMPINI.

PARTE PRIMA

LA GINNASTICA

rispetto alla fisiologia ed all'igiene.

Coll'inerzia del corpo, colla pigrizia dello spirito, non vi può essere godimento nè spirituale, nè materiale, nè individuale, nè collettivo.

La coordinazione dell'organismo umano è fondata sulla completa attività di tutte le sue parti e di tutti i suoi organi. Perchè adunque l'uomo possa svilupparsi secondo la sua natura, e mantenersi allo stato normale, cioè allo stato di salute, è assolutamente necessaria un'attività corporale ed intellettuale corrispondente e non eccedente la potenza delle sue forze individuali, e questo affinchè le molecole che lo costituiscono si ricambino e si rinvigoriscano continuamente. Ogni sconcerto che avviene nell'organismo umano se non è rapidamente compensato, produce degli squilibri che possono anche determinare la morte.

Il corpo dell'uomo oltre ad essere perfettissimo in meccanica quanto alla forma, alle proporzioni, all'armonia dell'organismo, oltre all'agire per proprio impulso, per forza ingenita, ha il vantaggio di contenere molte e varie forze, anzi tante da potersi dire innumerevoli poichè innumerevoli sono le combina-

zioni dei muscoli, i quali sono dotati di una proprietà che noi chiameremo la *moltiplicazione delle forze* e che si spiega col fatto che un numero più o meno grande di quelle potenze, mantenute in attività da svariati e continui esercizi, concorre in un'azione, in uno sforzo comune, sussidiandosi a vicenda ed aumentando sensibilmente la forza in potere del soggetto. Anatomicamente esaminato dall'istruttore, il corpo umano deve essere considerato quale un misto di parti solide, e parti molli; diconsi parti solide quelle che determinano l'altezza ed in gran parte le forme, e sono le ossa il cui complesso è detto *scheletro*, le parti molli sono i muscoli, i quali si attaccano allo scheletro, lo coprono, lo vestono e lo mettono in movimento.

Lo scheletro si distingue in tre regioni: *testa, tronco ed estremità* (fig. 1). La testa si compone del cranio e della faccia; il cranio che ha la forma di una scatola è formato dalle seguenti ossa fra loro riunite per incuneamenti; l'osso frontale, i due parietali, i due temporali, l'occipitale, l'etmoide e lo sfenoide; nella faccia le ossa sono in numero di quattordici: due impari, il vomere e la mascella inferiore sei pari, cioè le ossa proprie del naso, i mascellari superiori, le ossa anguis, le ossa malari, le palatine e i turbinati inferiori delle ossa nasali.

La parte essenziale del tronco è la colonna vertebrale, la quale risulta da una serie di ossa dette vertebre disposte le une sulle altre; esse combaciano fra loro mercè una porzione detta *il corpo della vertebra*, e per mezzo di appendici dette *apofisi* le quali disposte ad anello, formano il canale vertebrale che contiene e protegge il midollo spinale: le vertebre sono distinte partendo dal cranio in sette cervicali, dodici dorsali, cinque lombari dopo le quali vengono le così dette: *false vertebre* che costituiscono il sacro ed il

LO SCHELETRO UMANO.

- 1. Cranio.
 - 2. I sette corpi delle vertebre.
 - 3. 3. Clavicole.
 - 4. 4. Scapole.
 - 5. Sterno.
 - 6. 6. Le 24 coste.
 - 7. Le 5 vertebre lombari.
 - 8. 8. Ossa dell' Omero.
 - 9. 9. Cubiti.
 - 10. 10. Radi.
 - 11. 11. Bacino o ilio.
 - 12. Osso sacro.
 - 13. 13. Femori.
 - 14. 14. Rotole o patelle.
 - 15. 15. Tibie.
 - 16. 16. Fibule.
 - 17. 17. Astragali.
 - 18. 18. Metatarsi.
 - 19. Osso cuneiforme.
 - 20. 20. Carpi.
 - 21. 21. Metacarpi.
- } mani.

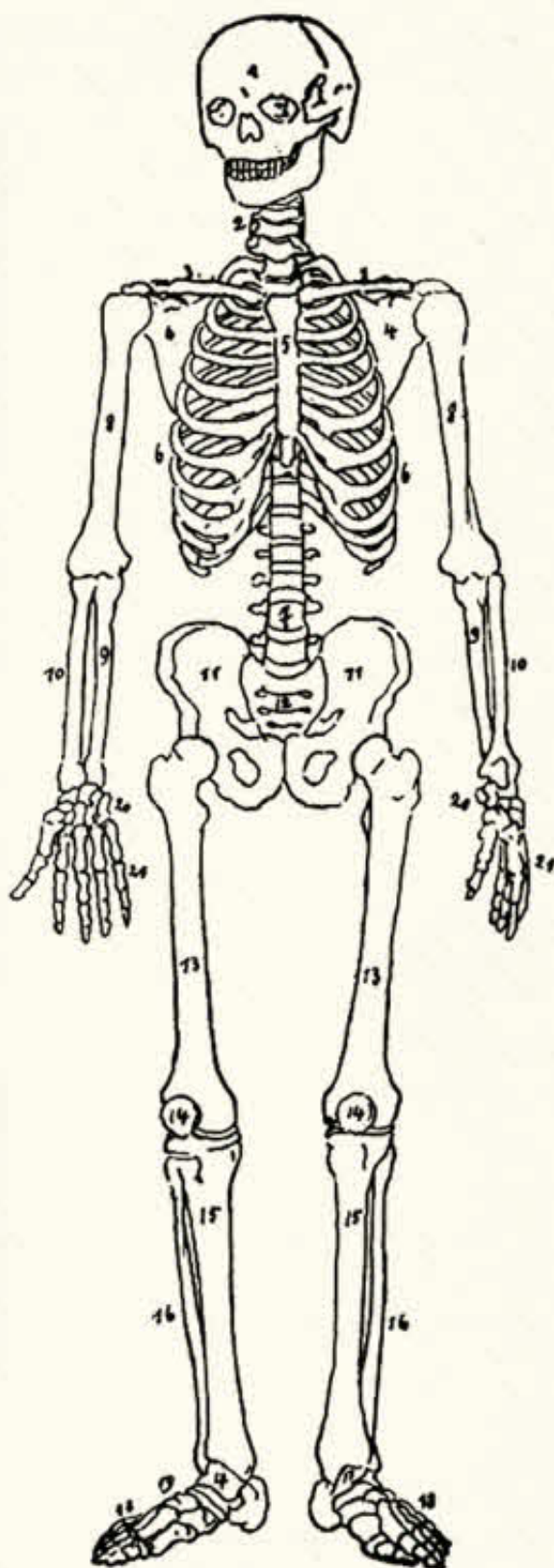


Fig. 1.

cocige. Alle dodici vertebre dorsali sono articolate, una per parte, due ossa gracili lunghe ed arcate dette coste, le quali vanno a congiungersi direttamente le une, indirettamente le altre, col mezzo di cartilagini, ad un osso impari collocato nella linea mediana anteriore, lo sterno, formando una specie di gabbia detta il torace, nella quale sono contenuti e protetti particolarmente gli organi respiratori ed il cuore.

Nell'uomo le estremità si distinguono in superiori ed inferiori; esse sono esternamente divisibili in tre regioni e collegate col rimanente dello scheletro per mezzo di ossa particolari.

Nel braccio havvi un solo osso, l'omero; nell'avambraccio due, il radio ed il cubito; nella mano ventisette divise in tre serie dette il carpo, il metacarpo e le dita.

Nella coscia trovasi pure un solo osso il femore; due se ne incontrano nella gamba, la tibia e la fibula, alle quali si deve aggiungere la rotula; ventisei nel piede disposte in tre serie come quelle della mano formanti il tarso, il metatarso e le dita. Le estremità superiori sono unite al torace posteriormente per mezzo della scapola od omoplata, e sono tenute convenientemente scartate dalla linea mediana anteriore per mezzo delle clavicole, le quali appoggiano allo sterno con una estremità, ed alla spalla coll'altra.

Le estremità inferiori sono collegate colla parte inferiore della colonna vertebrale per mezzo delle ossa delle anche dette ossa del bacino, od iliache, le quali sono articolate anteriormente fra loro e posteriormente alla base della colonna vertebrale.

IL SISTEMA MUSCOLARE.

Il sistema muscolare è certamente a un dipresso il più voluminoso di tutti i sistemi del corpo umano, e la sostanza muscolare è nel numero di quei tessuti

organici, i quali mediante razionale esercizio posseggono al massimo grado la facoltà di trasformare, di rinnovare la loro sostanza. Così per questa duplice ragione il sistema muscolare, più di qualsiasi altro sistema organico del corpo, deve essere atto a favorire la trasformazione della materia nel modo più rapido, più potente e più completo, determinando una rigenerazione, un ringiovanimento nella massa del sangue ed un incremento dell'inerzia nel complesso dei fenomeni vitali. Finalmente l'influenza che l'attività muscolare può esercitare sull'aumento della solidità delle ossa e dei legamenti articolari ed anche in generale sulle relazioni di forma di certe parti del corpo, può essere utilizzata dalla ginnastica, e produrre effetti cui nessun altro mezzo potrebbe supplire.

La disposizione muscolare nel corpo umano, specialmente nel tronco, è tale che l'attitudine, la forma del corpo e le relazioni di convessità, dipendono essenzialmente dal grado di sviluppo e di tensione dei diversi fasci di muscoli.

I muscoli disposti attorno alle spalle ed al torace sono destinati tanto a presiedere all'esecuzione dei moti delle braccia, quanto ad operare l'estensione e la contrazione ritmica delle pareti del torace che costituisce il meccanismo della respirazione. Ora dal buono stato della respirazione dipende la circolazione e quella trasformazione del sangue viziato in un sangue più ricco di ossigeno che è indispensabile pel mantenimento della vita.

Ma lo stato di forza e attività dei muscoli esercita ancora in un altro modo un'influenza generale importantissima: primo, perchè la colonna vertebrale forma nella linea mediana del corpo il punto d'appoggio ed il punto di partenza degli altri moti del corpo, la di cui intensità di lavoro dipende più o meno dalla tensione dei muscoli del dorso: secondo, per-

chè una potente messa in opera di tali muscoli è, secondo ogni probabilità, la via più diretta per fortificare il midollo spinale.

Concludendo i muscoli sono masse carnose composte di una infinità di fibre o filamenti paralleli i quali hanno facoltà di contrarsi, di rilassarsi e quindi di muovere sè stessi e le ossa a cui sono attaccati. È quindi inutile il notare che il muscolo, quando è in azione, ingrossa e si raccorcia e allorquando è inattivo si allunga ed impicciolisce. I muscoli sono poi coperti da uno strato di tessuto soffice pinguedinoso e dalla pelle.

Le ossa sono formate da una specie di rete cellulare ripiena di fosfato di calce, si muovono le une contro le altre e per evitarne l'attrito, la natura ha posto fra di esse una sostanza detta cartilagine, la quale è meno dura dell'osso, levigata e sempre umida di umore untuoso chiamato sinovia. Le ossa delle nostre membra sono vere leve ed i muscoli ad esse attaccati si possono considerare quali potenze che le fanno muovere.

Descritto in tal modo sommariamente l'assieme del corpo umano, passeremo ad una descrizione più particolareggiata in riguardo alle varie e singole parti di cui esso si compone, spiegando anche l'influenza che i vari moti ginnici esercitano in queste singole parti, onde comprendere l'efficacia e conoscere il meglio possibile la nostra costituzione fisica. E siccome anche più avanti tratteremo dei primi soccorsi da prestarsi in casi d'infortunio, così non sarà disutile l'apprendere queste cognizioni che tanto necessitano ad ognuno specie ai pompieri, onde metterli in grado di prestare tali soccorsi con intelligenza e cognizione di causa.

FIGURA E DIREZIONE DELLA COLONNA VERTEBRALE.

Il corpo umano è di figura piramidale e retta; il tronco è sostenuto dalle estremità inferiori formate da ossa lunghe; esso sostiene a sua volta il capo e le estremità superiori. Osserviamo ora lo scheletro del tronco e vedremo che tutto il peso dei visceri, del cranio, della faccia, del torace, dell'addome, tende a spingerlo in avanti. Per equilibrare dunque e sostenere eretto il tronco, la natura pose nella regione posteriore del medesimo una colonna di sostegno potente, formata, come abbiamo detto, di ventiquattro ossa sovrapposte a forma di piramide dette *vertebre*, nelle quali è protetto il midollo spinale.

I diametri delle vertebre vanno crescendo dall'alto in basso per modo che la colonna vertebrale ha veramente la figura di una piramide. Questa colonna rotondata in avanti e foggata a cornice ai lati non è rettilinea, ma presenta tre dolci curve maestrevolmente disposte nella sua lunghezza, per cui la regione cervicale è convessa in avanti, concava la regione del dorso, e di nuovo convessa la lombare.

MOVIMENTI DELLA COLONNA VERTEBRALE.

La colonna vertebrale può fare dei movimenti di flessione in avanti, di estensione o flessione posteriore, di inclinazione laterale e di rotazione sul proprio asse. Questi movimenti non sono però egualmente facili in tutte le regioni, ma vengono limitati dalla varia struttura sia dei corpi delle vertebre che delle apofisi, trasverse e spinose.

TORACE E BACINO.

(Torace, definizione ed articolazione).

Il torace, o petto, è situato nella parte anteriore, laterale e superiore del tronco; è di figura conoidea leggermente appianata in avanti, ed è sostenuto dalla colonna vertebrale, la quale ne forma la linea centrale posteriore. Il torace sostiene le estremità superiori, le quali limitano colle clavicole il margine superiore: inferiormente poi, esso è limitato dal diaframma.

Il torace contiene il cuore ed i polmoni ed è formato da venticinque ossa, cioè dallo sterno in avanti, dodici coste a destra ed altrettante a sinistra.

DESCRIZIONE DELLO STERNO E DELLE COSTE.

Lo sterno è un osso oblungo situato nella regione anteriore del petto, il quale presenta alla descrizione due superfici, due margini, un'estremità superiore ed una inferiore. La faccia anteriore dello sterno è piana, e sta diretta quasi perpendicolarmente. La faccia posteriore o interna corrisponde ai visceri del torace. I due margini laterali presentano sette faccette in cui vengono ad articolarsi le sette prime coste.

Le coste sono ossa lunghe, appiattite e incurvate; esse presentano alla descrizione un corpo e due estremità. Il corpo delle coste è convesso nell'esterno, e concavo internamente. L'estremità posteriore delle coste presenta un tubercolo e un piccolo condilo articolato col corpo e colle apofisi trasversali delle vertebre dorsali.

L'estremità anteriore termina con una fossetta in cui sta infissa una cartilagine detta costale.

Le cartilagini, le quali concorrono a compiere in avanti l'arco delle sette costole superiori, ne hanno la stessa figura e ne descrivono la stessa curva, desse vanno crescendo in lunghezza dalla prima alla settima

e si articolano in avanti colle faccette laterali dello stesso sterno; le quattro consecutive si riuniscono l'una all'altra.

Le coste si dividono in *vere e spurie*: diconsi *coste vere* le 7 superiori, le quali si articolano mediante le cartilagini costali collo sterno; *spurie* sono dette le altre 5 le cui cartilagini si articolano fra loro.

MOVIMENTO.

Il torace partecipa dei movimenti limitati della colonna dorsale; nella respirazione la prima costa è fissa, le altre si sollevano e si abbassano in forza della contrattilità dei muscoli costali e della elasticità delle cartilagini descritte.

BACINO (*definizione ed articolazione*).

La colonna vertebrale è sostenuta dall'osso *sacro* il quale a sua volta si appoggia ai due *iliaci*. Queste ossa formano una corona solida nella regione inferiore del tronco, detta *bacino*. Il bacino è formato da quattro ossa; cioè: posteriormente nella linea mediana al disotto della colonna vertebrale dall'osso *sacro* e dal *coccige*; lateralmente ed anteriormente dai due *iliaci*.

L'osso *iliaco* presenta alla descrizione due superfici, una esterna o femorale ed una interna. La faccia esterna presenta (procedendo dall'indietro in avanti): 1^o una larga superficie che dà attacco ai muscoli delle natiche, i quali muscoli valgono a tener eretto il *tronco*; 2^o la cavità *cotiloidea*, rotonda, profonda, coperta di cartilagine e destinata a dar ricetto al capo articolare del *femore*; 3^o un grande forame quasi triangolare detto *otturatore*; 4^o la porzione anteriore quasi quadrilatera dell'osso *iliaco* detto *pube* la quale

si unisce coll' osso *omonimo* dell' altro lato. La parte interna presenta in alto ed ai lati una superficie quasi concava detta faccia *iliaca interna*. La faccia interna di quest' osso presenta una cresta o sporgenza orizzontale, la quale divide la cavità del bacino in due parti.

MOVIMENTO.

Il bacino si muove solo contro la colonna vertebrale, esso non partecipa che alla minima parte di movimento d'una vertebra sull' altra.

Le ossa del *bacino* non sono articolate fra loro; il *bacino* quindi non si muove che sulle estremità inferiori; nelle articolazioni formate dalle cavità cotiloidee, coi capi articolari dei *femori* dove i movimenti di questa articolazione sono liberissimi.

ESTREMITÀ SUPERIORI.

Le membra dette anche *arti* od *estremità* possono essere considerate quali appendici del *tronco*. Le *estremità* sono formate da ossa lunghe.

Le inferiori servono alla locomozione, le superiori sono gli strumenti che innalzano l'uomo al primo grado nella scala degli esseri viventi.

DESCRIZIONE DELLE OSSA DELLE ESTREMITÀ SUPERIORI.

La *clavicola* è un osso lungo situato orizzontalmente nella parte superiore del *tronco*, in corrispondenza della prima costa.

La *scapola* è un osso largo di figura triangolare, situato nella parte laterale, superiore e posteriore del *torace*.

L'*omero* è l'unico osso del braccio, esso ha figura irregolarmente prismatica, rotondata in alto, schiac-

ciata dall'avanti all'indietro in basso. L'estremità superiore è formata da tre prominenze; cioè: dal capo articolare e da due tuberosità. Il capo articolare dell'*omero* si unisce con articolazione di artrodia nella fossa glenoidea della scapola. L'estremità inferiore di quest'osso presenta le seguenti particolarità: nel lato interno ed esterno osservansi due tuberosità non articolari; e quindi sopra un piano alquanto inferiore a queste, la vera estremità dell'*omero*, formata: 1° da un piccolo capo articolato coll'osso *radio*; 2° da un solco corrispondente al margine della cavità glenoidea del *radio*; 3° da una cresta semicircolare occupante lo spazio intermedio fra il *radio* ed il *cubito*; 4° finalmente da due prominenze, ed un solco in forma di puleggia, articolante col capo del *cubito*.

Il *radio* è un osso lungo situato nella parte esterna dell'avambraccio in corrispondenza del dito pollice; esso presenta un corpo e due estremità. Il corpo del *radio* è più piccolo in alto, più grosso in basso, ed alquanto convesso esternamente.

L'estremità superiore presenta un piccolo capo concavo, superiormente articolato col piccolo capo dell'*omero* corrispondente. Lateralmente questo capo del *radio* è coperto di cartilagine, e si articola col *cubito*. L'estremità inferiore è più grossa della superiore: essa si articola in basso colle ossa del *carpo* e internamente coll'osso *cubito*.

Il *cubito* è un osso lungo, situato nel lato interno dell'avambraccio in corrispondenza del dito mignolo. Il corpo dell'osso è più grosso all'estremità superiore e presenta tre linee ossee longitudinali.

L'estremità superiore od omerale, è concava ed è articolata coll'estremità inferiore dell'omero.

Il *carpo* è formato dalla riunione di otto piccole ossa di varia figura, poste sopra due piani, di cui l'inferiore è più largo, articolate fra loro in modo da

sostenersi mutualmente e trattenute a posto da robustissimi legamenti, conservano ciò non pertanto un certo grado di mobilità fra loro. Il *carpo* inoltre si muove contro le ossa dell' *avambraccio* con un' articolazione libera di artrodia.

Il *metacarpo* si compone di cinque ossa lunghe poste l'una di contro all' altra alquanto divergenti, e corrispondenti al palmo della mano. Il corpo delle ossa *metacarpiane* è più piccolo nel mezzo che alle estremità, ed è inoltre alquanto incurvato con convessità posteriore.

Le estremità superiori di queste ossa, sono quasi quadrilatera, coperte di cartilagine ed articolate per anfiartrosi colle ossa del *carpo*, ad eccezione del primo corrispondente al pollice il quale ha una estremità alquanto rotondata, ed articolata per artrodia coll' osso *trapezio*, o primo osso della seconda serie del *carpo*.

Le estremità inferiori delle ossa *metacarpiane* hanno un capo articolare più esteso verso la palma della mano, che verso il dorso, e questo forma un' articolazione per artrodia colle prime falangi delle dita.

Le *dita* sono cinque, cioè: il pollice, l'indice, il medio, l'anulare ed il mignolo.

Esse sono formate, ciascuna, di tre ossicini detti *falangi*, meno il pollice il quale manca della *falange media*.

Le *falangi* si distinguono col nome di *metacarpiane* (le prime), *medie*, *unguali* (le ultime).

Le *metacarpiane* e le *medie* hanno tutte ad un dipresso la medesima figura, leggermente concave nel mezzo, verso la palma della mano, sono invece convesse posteriormente.

Le *metacarpiane* presentano un' estremità superiore articolata per artrodia col capo inferiore dei *metacarpi*, ed una estremità inferiore articolata per ginglyno colle falangi seguenti.

Le quattro *falangi medie* hanno l'estremità superiore formata da due superfici concave, e l'estremità inferiore formata da due tubercoli divisi da un solco.

Finalmente le *falangi unghiali* presentano l'estremità superiore concava, articolata colle *falangi medie*, quindi si fanno più esigue nel mezzo, e terminano in basso allargandosi in una specie di tubercolo rugoso, conico, sostenente le unghie.

MOVIMENTI.

La *scapola* non ha relazione di articolazione ossea col *tronco*; essa è mantenuta a luogo dai muscoli. La scapola sostiene il braccio, e poggia in avanti coll'acromion alla clavicola. La clavicola sta unita al tronco col solo suo capo anteriore articolato collo sterno. La scapola dunque può fare movimenti relativamente estesissimi, ed in questi movimenti trae seco il braccio. Oppure è il braccio il quale è posto in azione dai propri muscoli, ed in questo caso la scapola lo segue, lo sostiene, e ne rende più estesi e più facili i movimenti.

Lo studio dei movimenti del braccio non può essere separato da quello dei movimenti della spalla, vediamo ora i rapporti della scapola e della clavicola nei vari movimenti naturali possibili di quella. La fossetta *glenoidea* della *scapola* non può contenere il capo dell'*omero*: questo capo è trattenuto a posto da un legamento in forma di saccoccia il quale, attaccato in alto alla scapola, circonda il collo dell'*omero*; questo legamento capsulare è lasso e cedevole in modo da permettere un notevole allontanamento delle due superfici articolari.

Ciò premesso, notiamo dunque:

1^o L'*omero* può fare un movimento di elevazione (cioè di allontanamento dal tronco) sia in avanti che lateralmente, e sollevarsi fino contro il capo.

In questo movimento la *scapola* e la *clavicola* si sollevano, l'*acromion* giunge all'altezza della quarta vertebra cervicale, ed il capo dell'*omero* esce dalla cavità *glenoide*.

2^o Anche posteriormente l'*omero* può sollevarsi, ma assai limitatamente, perchè il capo dell'*omero* urta contro l'apofisi *acromion* della *scapola*.

3^o Il *braccio* può portarsi in adduzione anteriore, cioè sul petto e sollevarsi fino a toccar colle dita la spalla dell'altro lato. L'adduzione posteriore è anche più limitata, ed in questo movimento le scapole si avvicinano alla colonna vertebrale senza però toccarsi mai.

4^o Il braccio e la spalla conservando i loro rapporti reciproci, possono sollevarsi in alto.

5^o L'*omero* può fare movimenti di rotazione sul proprio asse: internamente, esso può rotare fino al punto da volgere l'*olecrano* direttamente all'infuori; esternamente, non può rotare al di là della sua posizione naturale.

Il braccio e l'avambraccio articolati per ginglino, non possono fare che dei movimenti, di flessione ed estensione.

L'estensione dell'avambraccio, non va oltre la linea retta; difatti l'apofisi *olecrano* del *cubito*, urta nella cavità *omonima* dell'*omero*, e arresta il movimento all'indietro. La flessione in alto dell'avambraccio va fin quasi al contatto del braccio.

Notisi però che questa flessione massima lascia pure un certo qual intervallo fra le ossa, e ciò providamente onde la circolazione del sangue non venga arrestata. L'apofisi del *cubito*, urtando contro la fossa dell'*omero*, arresta il movimento di flessione dell'*avambraccio*.

L'avambraccio e la mano eseguono dei movimenti di rotazione sul proprio asse. Nella posizione

naturale o di riposo, la palma della mano è volta in avanti col pollice all'infuori. Quando invece la mano si volge all'intorno, con un movimento di torsione della parte inferiore dell'avambraccio, dicesi movimento di pronazione. In quest'ultimo movimento, l'estremità superiore del radio gira sul proprio asse nell'articolazione omerale, e contro al capo superiore del *cubito*. Questo movimento non oltrepassa la metà di un circolo, cioè il pollice dalla sua posizione naturale esterna, può portarsi contro il corpo, quando la mano gira, forzatamente all'indietro; allora oltre la pronazione dell'avambraccio si ha la torsione del braccio all'interno, e in questo caso l'omero si volge all'interno, ed il gomito all'esterno ed in avanti.

Le ossa *metacarpiune* sono quasi fisse colle ossa del *carpo* e non possono fare che dei movimenti limitati di lateralità, ad eccezione del pollice, il quale è articolato per artrodia, ed eseguisce tutti i movimenti proprii di questa specie d'articolazioni; può quindi estendersi alquanto all'indietro, ed all'infuori, ed opporsi alle altre dita.

Le articolazioni delle prime *falangi* coi *metacarpi* sono pure per artrodia, però l'estensione posteriore non va oltre la linea retta; la laterale è limitatissima, e la flessione anteriore va fino all'angolo retto.

Le articolazioni *falango-falangee* sono tutte di ginglino, e non permettono che movimenti di flessione ed estensione, questa però è limitata alla linea retta del dito.

ESTREMITÀ INFERIORI.

Le estremità inferiori sostengono il bacino ed il tronco e servono alla locomozione.

Esse si dividono in *coscia*, *ginocchio*, *gamba* e *piede*. La *coscia* è formata da un solo osso, il *femore*.

Il *ginocchio* è formato dall'osso *rotella* o *rotula*.
La *gamba* da due ossa, la *tibia* e la *fibula*.
Il *piede* si divide in *tarso*, *metatarso* e *dita*.

DESCRIZIONE GENERALE DELLE OSSA.

Il *femore* è un osso lungo, anzi il più lungo dello scheletro, e presenta alla descrizione un corpo e due estremità. Il corpo del *femore* è cilindrico in alto, appiattito dall'avanti all'indietro in basso, e curvo con convessità anteriore. L'estremità superiore presenta un grosso capo articolare il quale corrisponde alla cavità cotiloidea del *bacino*. Questo capo sta unito al corpo dell'osso per mezzo di un collo il quale fa angolo quasi retto col *femore*, ove havvi una tuberosità sottocutanea, detta *grande troncatere*.

L'estremità inferiore del *femore* è larga trasversalmente ed è formata da due protuberanze dette *condili*, coperte di cartilagine, rotonde in basso, appiattite ai lati, articolate col capo superiore della *tibia*.

Il condilo esterno è più esteso dall'alto al basso che non quello interno, il quale invece è più grosso. Fra i due condili havvi un solco in cui sta ricevuta la *rotella*.

La *rotella* è un osso quasi triangolare, posto fra le ossa della *coscia* e della *gamba*. La *rotella* offre anteriormente una faccia piana convessa regolare, e posteriormente una superficie articolare coperta da cartilagine, con una leggera sporgenza mediana corrispondente alla separazione dei condili del *femore*.

Notisi che la *rotella* sta unita alla *tibia* per mezzo di un legamento robustissimo detto legamento *rotuleo*.

La *tibia* è un osso lungo di figura prismatica, il quale sostiene il *femore* e poggia sul piede.

Il corpo della *tibia* è prismatico e s'ingrossa alle due estremità. L'estremità superiore forma una tube-

rosità la quale a guisa di piramide rovesciata corrisponde ai condili del femore, ed ha superiormente due fosse glenoidee articolate coi medesimi condili.

Questa estremità presenta verso il lato esterno una fossetta articolare per l'attacco della *fibula*, e nella parte anteriore una piccola prominenza detta *spina* della *tibia* alla quale si attacca il legamento rotuleo.

L'estremità inferiore quasi quadrilatera, è articolata in basso coll'*astragolo* o primo osso del tarso, e presenta nel lato interno una prominenza detta *malleolo*, la quale protegge l'articolazione della gamba col piede.

La *fibula* è un osso lungo situato nel lato esterno della gamba, il quale si attacca in alto con articolazione immobile alla *tibia*, ed in basso termina in una prominenza la quale forma il malleolo esterno destinato pure a proteggere l'articolazione della gamba col piede.

Il *tarso*. Le ossa del *tarso* sono poste sopra due piani, il piano posteriore è formato dalle ossa seguenti: l'*astragolo* il quale con una superficie convessa, articolare sostiene il capo inferiore della *tibia*; il *calcagno* che sta al disotto dell'*astragolo*, e poggia a terra; lo *scafoide* che sta al davanti del *calcagno* e dell'*astragolo* e sostiene le quattro ossa della seconda serie.

Le altre quattro ossa del *tarso*, o serie anteriore, stanno articolate l'una accanto all'altra, ed hanno figura *cuneiforme*.

Il *metatarso* è formato da cinque ossa alquanto lunghe con convessità superiore. L'estremità superiore di queste ossa si articola per *anfiartrosi* colle ossa del *tarso*. L'estremità inferiore si articola per *artrodia* colle dita.

Inferiormente il *metatarso* concorre a formare la volta del piede.

Le *dita* sono cinque, desse sono formate da egual numero di falangi come le dita della mano, e le ossa sono articolate nello stesso modo.

MOVIMENTI DELL' ARTICOLAZIONE DELLA COSCIA.

Il *femore* è articolato per artrodia coll' osso *iliaco*, il capo rotondo del *femore* può quindi fare estesisimi movimenti nella cavità cotiloidea.

Detto capo del *femore* è tenuto a posto da un legamento rotondo il quale a guisa di corda lo lega alla cavità *cotiloidea*, e da una saccoccia fibrosa attaccata in alto all' orlo della cavità cotiloidea, e in basso al collo del femore.

Il *femore* può quindi fare un movimento di flessione in avanti e in alto, portandosi fin quasi contro l'addome, ed un movimento di adduzione all' interno e all' esterno sia in avanti che all' indietro, fino al punto di oltrepassare col piede l'asse media del corpo.

Non può fare movimento di estensione all' indietro oltre la linea retta continuativa del *tronco* opponendovisi il legamento rotondo ed il capsulare, e nelle posizioni del corpo in cui è necessaria questa estensione forzata il *tronco* si inclina in avanti.

Finalmente il *femore* può fare due movimenti di rotazione sul proprio asse. Questi movimenti sono però limitati sia internamente che esternamente ad un quarto di giro.

MOVIMENTI DELL' ARTICOLAZIONE DEL GINOCCHIO.

Dall' esame della struttura delle estremità articolari del *femore* e della *tibia* ben si comprende come l'articolazione del ginocchio è di ginglyno, e che quindi due soli sono i movimenti possibili, cioè la flessione e l'estensione.

La flessione è possibile fino al punto in cui la gamba tocca la coscia. L'estensione va fino alla linea retta continuativa del *femore* colla *tibia*, cioè alla posizione naturale. Nella flessione totale la *rotella* si nasconde fra i condili del *femore* e quindi la superficie esterna del ginocchio è appiattita.

La gamba non può fare movimenti di rotazione sul proprio asse senza muovere contemporaneamente il ginocchio ed il *femore*.

MOVIMENTI DELL' ARTICOLAZIONE DEL PIEDE.

Il piede umano ha forma quasi triangolare coll'apice al calcagno e la base alle dita. Il peso del corpo quindi non discende direttamente al suolo sull'osso calcagno, ma si divide in forza della convessità *tarso* e *metatarso* e discende al calcagno ed alle articolazioni delle falangi colle ossa metatarsiane.

Il piede nell'articolazione tibiale può fare movimenti di flessione, di estensione ed anche di inclinazione laterale. Il movimento di inclinazione laterale è assai limitato però a ragione dei *malleoli* i quali sostengono e proteggono lateralmente l'articolazione.

Le *falangi metatarsiane* e le dita del piede possono flettersi in alto, mentre le *falangi metacarpiane* della mano non possono fare questo movimento.

Le articolazioni *falangiane* del piede sono di ginglyno retto, e quindi non fanno che due soli movimenti di flessione e di estensione, la quale si limita alla linea retta continuativa delle dita.

PONDERAZIONE.

Il centro di gravità è quel punto dei corpi, sostenuto il quale, il rimanente si trova in equilibrio. Una linea verticale ipotetica la quale passa per il centro

di gravità è base del corpo. Il centro di gravità del corpo umano sta in corrispondenza della *fossa epigastrica*, cioè tra l'*ombelico*, lo *sterno* e la *colonna vertebrale*.

Finalmente prima di venire alle applicazioni pratiche del centro di gravità per la scuola ginnastica, dobbiamo ancora pensare ad un' ultima legge di fisica statica così formulata: *Onde ogni corpo si mantenga in equilibrio, deve, la linea perpendicolare discendente dal centro di gravità cadere nell' area della base, altrimenti il corpo cade.*

APPLICAZIONI PRATICHE.

Quando l'uomo è ritto in piedi colle gambe avvicinate, il suo centro di gravità cade nelle ossa del *tarso*. In grazia della situazione quasi mediana del centro di gravità nel corpo dell'uomo, egli può, stando in posizione coi piedi avvicinati, piegare il tronco in avanti, ai lati ed alquanto indietro. Queste flessioni del *tronco* sono fisicamente possibili fino al punto in cui il centro di gravità cade fuori della base dei piedi.

Se poi il tronco deve piegarsi di più, per esempio in avanti per toccare colle mani il suolo, allora istintivamente l'uomo piega le ginocchia, porta il bacino all' indietro, sposta cioè il centro di gravità ed equilibra bilanciando col peso del bacino e della coscia, il peso del torace e del corpo. Viceversa, se l'uomo vuol piegare il tronco ai lati, allontana la gamba e spiega il braccio del lato opposto, spostando con tale movimento istintivo il centro di gravità ed equilibrando il peso del torace e del capo.

Se finalmente egli deve piegarsi all' indietro istintivamente per non cadere, porta le braccia in avanti, piega le ginocchia e flette il capo pure in avanti.

Per le medesime ragioni di fisica statica l'uomo

non può sollevare un piede dalla terra e rimanere in equilibrio sull'altro, se prima non inclina alquanto il tronco dalla parte opposta al piede sollevato, cioè se prima non porta la linea di direzione del centro di gravità sul piede che sta fisso al suolo.

Se poi egli vuol tenere in posizione verticale il tronco, allora è costretto a sollevare il braccio dal lato del piede rimasto a terra, oppure addurre l'estremità inferiore sollevata, portare il piede oltre l'asse del corpo e ristabilire l'equilibrio col peso dell'estremità spostata.

Per queste ragioni l'uomo quando cammina a passo regolare dondola il tronco ed il capo a destra e a sinistra, cioè porta il centro di gravità ora sopra l'una ora sopra l'altra gamba.

L'uomo che corre spinge il tronco ed il capo in avanti per vincere la resistenza dell'aria: e tanto maggiormente s'incurva in avanti, quanto più rapida è la corsa. Nel momento in cui le due piante dei piedi allontanati, toccano il suolo, la base di sostegno è grandissima, ma nel momento successivo in cui una delle estremità inferiori oltrepassa l'asse del corpo per portarsi avanti, il centro di gravità è fuori della base: però l'uomo non cade, perchè la spinta lo porta in avanti e questo momento è immediatamente susseguito dalla posa del piede a terra.

L'uomo che porta un peso sul capo, sulle spalle, sul dorso o fra le braccia, fisicamente forma un corpo solo coll'oggetto trasportato, ed il centro di gravità non è più nella regione epigastrica, ma è di altrettanto più vicino all'oggetto trasportato, quanto più questo è pesante. Per questa ragione di fisica statica l'uomo che porta un peso sopra una spalla è costretto per tenersi in equilibrio a piegare il tronco ed il capo dal lato opposto.

Così facilmente può portare un peso sul dorso senza

inclinarsi, cioè mantenendosi in equilibrio colle forze muscolari della colonna vertebrale, se detto peso trasportato non oltrepassa della metà il peso del proprio corpo; in caso contrario istintivamente l'uomo è obbligato per mantenersi in equilibrio ad incurvarsi alquanto in avanti.

Anche quando l'uomo solleva un peso da terra deve il centro di gravità cadere nella base dei piedi, altrimenti qualunque sforzo muscolare egli faccia, non potrà mai sollevare nello stesso tempo un corpo pesante ed il proprio *tronco* col *capo*. Nessun Ercole può sollevare un peso equivalente a quello del proprio corpo, se non lo mantiene in direzione del proprio centro di gravità.

L'uomo può salire e discendere una superficie obliqua mantenendosi eretto, perchè la linea di direzione del centro di gravità non deve far angolo retto colla superficie del suolo ma bensì colla vera linea orizzontale ipotetica della terra. Difatti la linea di direzione del centro di gravità dei corpi tende al centro della terra, e le ineguaglianze del suolo non sono che accidentalità.

AZIONE GENERALE DELLA MUSCOLATURA DEL CORPO UMANO (*fig. 2 - 2 bis*).

Come abbiamo già notato, l'asta di sostegno del *tronco* sta nella *colonna vertebrale*, ma questa essendo situata al di là della linea centrale mediana, ed il *forame occipitale* del *cranio* sul margine del quale si fa l'articolazione del *capo* sul *collo*, essendo del pari situato più indietro dal centro della base del *cranio*, ne consegue che il peso del *capo*, dei *visceri*, del *collo*, del *torace* e dell'*addome*, gravita per tutti al davanti dell'asta di sostegno, e quindi spinge il corpo e lo piega in avanti.

MUSCOLI ESTERNI DEL CORPO UMANO.

1. 1. Pettorali.
2. 2. Deltoidi.
3. 3. Bicipiti.
4. 4. Trapezi.
5. 5. Brachiali.
6. 6. Grandi dentati.
7. 7. Muscoli retti.
8. 8. Grandi obliqui.
9. 9. Tricipite del braccio.
10. 10. Supinatore lungo.
11. 11. Gluteo medio.
12. 12. Muscolo della fascia larga
o lato.
13. 13. Muscolo sartorio.
14. 14. Diritto o retto del femore.
15. 15. Vasto esterno.
16. 16. Vasto interno.
17. 17. Gastronemi o gemelli.
18. 18. Tibiale anteriore.



Fig. 2.

L'uomo difatti colpito da colpo apoplettico, dall'elettricità o dal piombo, cade bocconi perchè cessando istantaneamente ogni azione muscolare, il *tronco* non obbedisce più alle leggi di fisica, e perde il suo centro di gravità. Perchè l'uomo dunque possa rimanere in piedi, possa portare in posizione naturale il *tronco*, il *collo* ed il *capo*, deve mantenere solidamente eretta la *colonna vertebrale*.

Principalmente importanti sono adunque i muscoli che dall'*osso sacro* all'*occipite*, occupano tutta la regione della *spina vertebrale*.

Questi muscoli robusti e numerosi, attaccati in basso all'*osso sacro*, si attaccano pure con altrettante fettucce muscolari, a tutte le apofisi traverse (ed a quelle spinose fino alla nuca) delle vertebre, ed hanno, sia per volume loro proprio, sia per la leva di primo grado che esercitano sulle vertebre una forza grandissima.

Muovono a destra ed a sinistra alcuni muscoli profondi; ma i principalmente importanti sono due i quali scorrono divergendo dallo *sterno* alle *tempia*.

Quattro muscoli importantissimi oltre ad altri, molti, minori abbracciano il tronco e vanno a terminare alla spalla. Di questi, due stanno nella regione anteriore e due in quella posteriore; quelli della regione anteriore sono: Il *gran pettorale* ed il *gran dentato* i quali occupano tutto il *costato* dallo *sterno* alla metà posteriore delle *coste*. Il primo raccoglie le sue fibre in un robusto tendine che forma il pilastro anteriore dell'*ascella*, e va ad attaccarsi all'*omero*. Il secondo scorre sotto alla *scapola* e va ad attaccarsi al suo *marginе vertebrale*.

I muscoli della regione posteriore sono il *trapezio*, il quale a guisa di scapolare si attacca a tutte le apofisi spinose vertebrali delle regioni cervicale e dorsale, e si dirige quindi alla spina della *scapola*, al-

1. Testa.
2. Tempia.
3. Nuca.
4. Collo.
5. Spalla.
6. Scapola.
7. Ascella.
8. Petto.
9. Diaframma.
10. Ventre.
11. Addome.
12. Anca.
13. Coscia.
14. Ginocchio.
15. Polpaccio.
16. Tallone.
17. Pianta.
18. Gamba.
19. Collo del piede.
20. Piede.
21. Bicipite.
22. Braccio.
23. Gomito.
24. Avambraccio.
25. Polso.
26. Palmo.
27. Mano.
28. Dita.

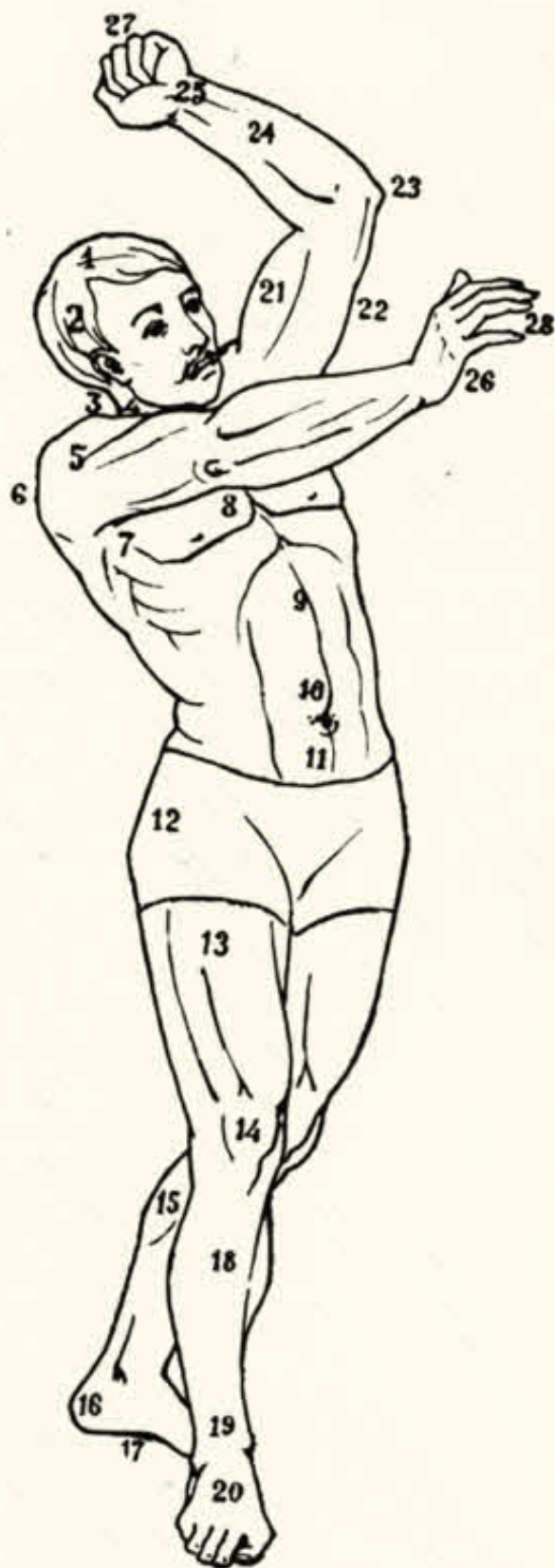


Fig. 2 bis.

l'*acromio*, ed al muscolo *gran dorsale*, il quale dalle *apofisi spinose* delle *vertebre lombari* e dall'osso iliaco si solleva in alto raccogliendo le sue fibre in un robustissimo tendine che forma il pilastro posteriore dell'*ascella*. Fissata la *spalla* al *tronco* dai muscoli sopra descritti e fissato il *tronco* dai muscoli della *colonna vertebrale*, i muscoli del braccio hanno punto d'azione, e l'uomo può fare movimenti grandissimi di *trazione*, di *repulsione*, di *torsione* e di *circondazione*. Questi movimenti delle estremità superiori sono prodotti da numerosissimi muscoli; i principali sono: il *deltoide* il quale a guisa di spallino dalla *scapola* e dalla *clavicola* discende alla metà circa dell'*omero*: il *bicipite*, che sta nella regione anteriore del *braccio* e termina, tendinoso, all'osso *radio* e vale perciò a piegare l'*avambraccio* sul *braccio*: il *bracciale posteriore* il quale copre tutta la regione posteriore dell'*omero*, termina tendinoso, al *gomito*, e vale ad estendere l'*avambraccio* stato flesso dal muscolo *bicipite*.

Nell'*avambraccio* poi stanno numerosissimi muscoli situati parallelamente dall'alto al basso. Terminano essi con lunghi *tendini* o *corde fibrose* le quali discendono al *carpo* ed alle *falangi*, e valgono a mettere in moto il carpo, la mano e le dita.

Ma il *tronco* per mantenersi così in equilibrio, in direzione perpendicolare sulle estremità inferiori, ha bisogno di altre grandi potenze muscolari, e queste sono esercitate dai muscoli *glutei* o muscoli delle *natiche* i quali sono situati nella regione posteriore del *tronco* fra il *bacino* ed il *femore*.

I muscoli *glutei* sono robustissimi e traggono indietro cioè in estensione posteriore l'osso *femore*; ma siccome il *femore* non fa movimento di estensione posteriore al di là della linea continuativa del tronco, così questi muscoli *glutei* quando sono in azione valgono a tenere retto il tronco sulle estremità inferiori,

controbilanciando il peso dello stesso tronco e del capo che tende sempre a cadere in avanti.

Nella regione anteriore della *coscia* vi sono pure robusti muscoli, i quali dall' *inguine* discendono alla *tibia* abbracciando la rotella e tengono estesa la gamba sulla coscia.

Finalmente nella regione posteriore della gamba vi sono due muscoli potentissimi (*i gemelli*) i quali terminano al *calcagno*, con un tendine detto *di Achille*, e questi muscoli tengono in equilibrio il peso di tutto il corpo sul piede, controbilanciando l'azione della regione anteriore della coscia.

Abbiamo dunque nelle estremità inferiori tre ordini di muscoli, i quali alternativamente situati nella regione posteriore ed anteriore, valgono a controbilanciarsi per l'azione di tener eretto il tronco, e le estremità in posizione verticale. Ben si comprende che questi muscoli *estensori* hanno i loro antagonisti, che hanno per azione di flettere le articolazioni delle estremità inferiori.

Così dalla regione anteriore del bacino discendono al femore due muscoli che sono antagonisti dei *glutei* e vanno a flettere la coscia in alto sul bacino; nella posteriore della coscia vi sono dei muscoli i quali dal *femore* discendono alla gamba e la flettono indietro, e finalmente nella regione anteriore della gamba vi sono dei muscoli che scendono tendinosi al piede e valgono a piegarlo in alto e sono perciò antagonisti dei muscoli *gemelli* e del tendine *d' Achille*.

Se ben si esamina il meccanismo naturale delle articolazioni la posizione e la forza dei muscoli antagonisti flessori, ed estensori, facilmente si comprende il modo di azione delle estremità inferiori, nella marcia, nel salto, nella corsa, nella stazione in piedi, in una parola in tutte le esercitazioni ginnastiche.

APPLICAZIONI IGIENICHE.

Finora abbiamo studiato le forme, le modalità di costruzione ed il meccanismo dei movimenti della travatura interna dell'edificio, cioè lo *scheletro* e l'azione delle principali potenze muscolari che mettono questo scheletro in movimento.

Ora svolgeremo qualche nozione che basti a dar ragione dello scopo igienico degli esercizi ginnastici; e diciamo appunto *scopo igienico*, imperocchè la ginnastica, fra le istruzioni del pompiere, deve avere per risultato non solo di dargli maggior forza ed energia muscolare, maggior elasticità e pieghevolezza di membra, ma sibbene di migliorarne la costituzione fisica, di dargli maggior resistenza organica alle cause di malattia, di dargli maggior sicurezza morale di sè stesso, maggior coraggio e fermezza nei pericoli.

Questo deve essere lo scopo della ginnastica da introdursi in tutti i corpi pompieri d'Italia.

La prima deduzione che dobbiamo trarre dalle nozioni qui esposte, è naturalmente quella di non spingere gli esercizi ginnastici ed i movimenti delle membra oltre il limite naturale segnato dal modo di struttura di ciascuna articolazione; nè occorre insistere, essendo cosa ovvia che il movimento forzato, oltre a dolore, può essere causa di storcimento o peggio.

SCELTA DELLA PALESTRA.

Per quanto la stagione lo permetta gli esercizi si devono fare a cielo aperto, sotto l'azione stimolante della luce e l'influenza benefica dell'aria pura.

Per i corpi pompieri già costituiti e accasermati, è superfluo il far noto che in quartiere vi debba essere un ampio locale in cui praticare gli esercizi al riparo dalle intemperie. Per i corpi costituendi e che

si costituiranno raccomandiamo vivamente l'importanza e la necessità di un locale chiuso annesso alla palestra scoperta perchè tutti e due sono necessari.

Nei paesi ove suol piovere lungamente, ove le variazioni di temperatura sono repentine, ove soffiano venti maligni, troppo tempo si dovrebbe stare senza esercizio, poichè troppo pericoloso sarebbe esporre i giovani a tali intemperie.

Dunque importa di aver disponibile un locale chiaro, coperto, ben riparato, ed ampio abbastanza perchè possa contenere schierati tutti i giovani che si devono esercitare contemporaneamente. Poco discosto da questo deve trovarsi la palestra scoperta, in modo però che da questa a quello si debba poter passare facilmente onde aver modo di profittare d'entrambe a seconda del tempo.

Il suolo sia costituito da uno strato di sabbia per un'altezza almeno di venti centimetri con dieci al disopra di segatura di legno, avendo però cura di evitare in tale ambiente le marcie, le corse e tutti quegli esercizi a terra che potessero dar luogo a soverchio sollevamento di polvere.

L'ARIA.

Gli esercizi all'aria libera sono i più atti a rendere l'uomo robusto; l'aria e la luce hanno eziandio un certo che di letificante, più opportuno allo sviluppo dell'uomo. Quando il pompiere si esercita agli attrezzi, dovendo compiere di solito un grande sforzo in brevissimo tempo, sarà bene concedergli alcuni minuti di riposo fra esercizio ed esercizio sia per prender lena sia per attendere che gli altri della squadra eseguiscano alla loro volta.

Ancora si deve aver riguardo a che finiti gli esercizi, non si esponga l'allievo ad un'atmosfera troppo fredda od al vento e molto meno vi si fermi, ma pas-

seggi lentamente nel luogo medesimo ove ha fatto l'esercizio finchè il sudore non sia asciutto o quasi: si può anche far terminare con esercizi blandi e di poca fatica per i quali si otterrà lo scopo medesimo; non si permetta di ber subito acqua fredda.

L'ABITO.

Gli abiti non devono stringere troppo, specialmente al collo, al petto, al ventre. L'abito deve essere leggero, e stretto in nessuna parte del corpo, ma principalmente deve essere evitata come abbiamo detto la costrizione al collo, all'epigastro ed alle gambe. Una costrizione alquanto violenta della cravatta e del colletto può tornare di grave danno.

L'uomo che corre, salta o fa esercizi violenti delle membra, affretta il respiro e la circolazione del sangue, le vene del collo si gonfiano e quindi il colletto o la cravatta che era convenientemente stretta quando l'individuo era in riposo, non lo è più quando è in corsa o marcia rapida e forzata.

Eguale osservazione, e per le medesime ragioni, dobbiamo fare intorno alla costrizione delle gambe fatta da legacci o calzetti al disopra od al disotto del ginocchio, oppure fatta per pregiudizio volgare che un legaccio alle gambe dia energia e forza alle membra. Questi legacci comprimono le vene ed impediscono il ritorno del sangue, dispongono alle varicosità, sono causa di dolori e gonfiezze e di impedimenti nei movimenti del piede.

La cintura intorno al torace, se è fatta non da una stretta correggia ma da una striscia di tela forte alta circa 10 o 15 cent. sarà ottima essendo molto utile nella corsa, nel salto ed in altri esercizi violenti; e difatti il fegato e la milza, visceri abbastanza pesanti, sono situati in alto nella cavità dell'addome, e sono

tenuti a luogo oltrechè da legamenti che si attaccano alla colonna vertebrale, dal tramezzo che divide i visceri del petto da quelli del ventre. Questi visceri nel salto e nella corsa soffrono commozioni anche violente, e frequentissimo ne viene qualche dolore comunemente detto di *milza*. Ebbene, una cinta che restringa e mantenga (però non troppo stretti) questi visceri, può essere utilissima. Sarà poi ottima cosa, potendo, mutare almeno la flanella e la camicia dopo gli esercizi, naturalmente se si è sudati.

IL TEMPO.

La ginnastica è di tutti i tempi, di tutte le età, purchè sia ben regolata: ben si comprende che le ore migliori per le esercitazioni ginnastiche sono quelle del mattino e della sera e devono essere evitate le ore calde del giorno, come pure si deve evitare di far un moto alquanto vivo subito dopo aver mangiato, ed anco non s'ha a mangiare appena finita la ginnastica, onde lasciar passare l'agitazione che ha prodotto.

Un paio d'ore si dovrebbe attendere per fare gli esercizi dopo il pranzo, ed una mezz'ora a pranzare quando si sono fatti, perchè l'attività vitale è concentrata nel ventricolo, perciò meno gagliarde sono le forze muscolari, e l'esercizio violento disturba la digestione.

Per ragione di fisiologia che è inutile lo svolgere, si raccomanda di non spingere mai le esercitazioni fino all'esaurimento delle forze; da questo abuso di una pratica per sè utilissima, potrebbe venirne danno e scredito. Difatti se l'esercizio regolare dei muscoli li rafforza, li sviluppa, le articolazioni tutte si fanno più libere nei loro movimenti, le funzioni tutte della vita, la respirazione, la circolazione del sangue, le

funzioni cutanee, ne risentono giovamento e beneficio; dall'esagerazione invece degli esercizi, possono susseguirne debolezza generale, prostrazione, movimento febbrile, dolor di capo ecc. ecc. insomma sarebbe falsato lo scopo a cui tende la ginnastica.

Avviene sovente di osservare giovani, i quali, quantunque di costituzione fisica abbastanza buona, senza vizi o difetti organici, sono pur tuttavia disadatti alle esercitazioni ginnastiche in generale, e molto più per la ginnastica pompieristica; poichè il più lieve sforzo muscolare li fa divenire pallidi, ansanti e quasi senza respiro.

La *robustezza della costituzione* non consiste nella tarchiatura delle membra, nella durezza dei muscoli, nelle tinte risentite degli atleti; ma si arguisce dallo sviluppo normale dei singoli sistemi (organi ed apparati); e dal compimento fisiologico delle rispettive funzioni. L'organismo deve presentare un tutto armonico, compatto, attissimo a resistere alle cause delle malattie e della distruzione; mentrechè il predominio di qualche organo o sistema, è già una predisposizione morbosa, e costituisce una vera malattia se il predominio è tale da impacciare l'esercizio delle grandi funzioni. È superfluo osservare che nella costituzione robusta le forze dell'economia non si bilancerebbero a lungo, venendo a mancare l'esercizio dei muscoli, ed è incontestabile che le professioni che obbligano alla vita sedentaria non preparano l'organismo a sostenere d'un tratto le fatiche muscolari che può sopportare un uomo dato a rozzi travagli.

Per queste ragioni nessun Corpo Pompieri dovrebbe essere costituito da individui che esercitano professioni sedentarie: sarti, calzolai, barbieri ma sibbene dai giovani che professano arti fabbrili come muratori, fabbri, falegnami ecc.

Sia poi compito di ogni istruttore o comandante, il

vigilare affinchè gli individui entrati a far parte di Corpi già esistenti (e molto più di quelli costituendi) rispondano oltre ai requisiti suddetti in riguardo alla professione, a quelli principali di una vera, sana e robusta costituzione fisica comprovata da certificato medico, non solo, ma da qualche mese di prova sotto diligente osservazione.

Crediamo di non esserci inutilmente scostati dall'argomento circa il *tempo* venendo a parlare della *robustezza e della costituzione fisica*, ma di aver anzi fatto buona cosa spiegandoci in questo modo e ciò, perchè noi francamente amiamo che su tale sistema si organizzino tutti i Corpi Pompieri, in riguardo alle manovre che più avanti svolgeremo e nell'interesse di quegli stessi che non essendo a tali manovre fisicamente adatti, finirebbero col ritrarne danno anzichè giovamento.

GRADUAZIONE DEGLI ESERCIZI.

Anche la graduazione (o progressione) dev'essere scrupolosamente osservata nelle esercitazioni, e quindi si inizierà l'istruzione con esercizi facili e che richiedano poco sforzo muscolare per aumentare via via, abituando così ed i muscoli e lo spirito dell'allievo con una vera progressione razionale che lo porterà in breve a saper fare esercizi dei quali egli stesso si sarebbe creduto incapace.

Buona norma è pure quella di suddividere un esercizio in più movimenti da farsi eseguire dapprincipio separatamente gli uni dagli altri, e quindi accoppiati via via fino ad ottenere l'intero esercizio. Anche si osserverà, per quanto riguarda le estremità, che ogni esercizio eseguito per esempio sul braccio o sulla gamba sinistra venga poi ripetuto sulla destra. A questo abbiamo voluto accennare, ma più che altro

varranno come guida gli esercizi che andremo presentando e che disporremo nell'ordine progressivo che ci parrà più pratico ed igienico.

CONTINUAZIONE.

Cominciati gli esercizi, continuarli con perseveranza; sarebbe irragionevole attenderne buoni effetti quando si trascurino per più giorni o più settimane di seguito, per darsi ad una vita oziosa e molle o ad occupazioni esclusivamente intellettuali.

Librarsi agli esercizi più variati, acciò nessun muscolo venga obliato, sarà questo anche un mezzo per resistere alla fatica, e per trarre dalla massa muscolare il maggior utile meccanico possibile. L'esercizio a tempo modificato e variato può essere egli stesso rimedio alla stanchezza che dall'esercizio ha causa. Eseguire ogni movimento con volontà bene determinata e con grande presenza di spirito. L'esitare nei movimenti espone sempre a pericoli dai quali garantisce una volontà decisa ed un coraggio unito a riflessione.

Gli esercizi ginnastici devono essere ordinati, ragionevoli, regolari, progressivi, chè l'allievo vi si deve affezionare e lo sviluppo graduato delle sue membra deve andare di pari passo con quello della sua intelligenza.

DISCIPLINA.

Onde pervenire ai buoni risultati rimane indispensabile la più grande ubbidienza, la prontezza dell'esecuzione, la confidenza, la sicurezza: quindi un'esatta disciplina. Troppo presto alcuni, vogliono lanciarsi a cose brillanti, che li attraggono, e trovansi invece inceppati in movimenti talvolta noiosi perchè non

hanno ancora avuto il tempo di comprenderne l'utilità, di conoscerne l'applicazione; per questi la disciplina sia freno.

Altri invece più timidi si arrestano davanti ad esercizi che li spaventano, cui non si credono atti ed a cui nessuna autorità potrebbe costringerli con successo; da costoro si otterrà invece il massimo rendimento, incoraggiandoli colla voce, incitandoli coll'esempio dell'istruttore e dei compagni e colla logica delle ragioni che vengono loro portate; solo allora, presi da vergogna pensando alla loro iattanza, tentano, riescono e finiscono coll'acquistare fiducia e coraggio, a poco a poco diventano più intraprendenti, apprendendo in pari tempo a frenarsi quando occorra, a non arrestarsi davanti alle difficoltà od ai pericoli, e ad avere confidenza in sè stessi ed in coloro che li dirigono. Il comando, la voce dell'istruttore, severa e buona, la disciplina, la regolarità, la prontezza dell'esecuzione rimangono loro impresse, li rendono fermi di animo e docili ad un tempo. Allora si può ben dire: quei giovani sono disciplinati, sono degli uomini, degli ottimi pompieri.

ALLINEAMENTI, POSIZIONI E MOVIMENTI ELEMENTARI (A PIÈ FERMO).

I pompieri od allievi in uniforme di fatica, sono posti in una riga con un passo d'intervallo fra l'uno e l'altro, dovendo ciascuno considerarsi come isolato.

Al comando: *Attenti*: i pompieri volgono lo sguardo all'istruttore, i talloni uniti sulla stessa linea, le punte dei piedi ugualmente aperte, le ginocchia tese senza sforzo, il busto retto, il petto aperto, le spalle ritratte ed a livello l'una dall'altra, le braccia naturalmente pendenti, le palme delle mani rivolte verso le coscie,

le dita unite e distese e la testa diritta con portamento naturale.

Il comando: *Attenti* serve a richiamare i pompieri al silenzio ed all'immobilità. Per toglierli da quell'obbligo di immobile attenzione si comanda: *Riposo*. Al che i pompieri possono muovere a piacere l'uno o l'altro piede, pur di non perdere l'allineamento.

Quando poi vogliasi dar loro maggior libertà si comanda: *Rompete le — righe*. Per poi richiamare i pompieri in riga si comanda: *In — Riga*: e tutti di corsa vanno a mettersi là dove stavano prima, ed ivi rimangono in posizione di riposo.

In riga (a destra od a sinistra): si è in linea a destra quando i pompieri più alti di statura si trovano a destra ed i più piccoli a sinistra.

A destr (o sinistr) — Riga: allinearsi volgendo lo sguardo a destra od a sinistra.

Fissi: sguardo di fronte.

In fila a destra (od a sinistra): Gli allievi o pompieri sono gli uni dietro gli altri alla distanza di un palmo, coi più alti di statura in avanti ed in posizione *prima od in terza*.

NUMERAZIONE.

Dalla destra (o sinistra) — Numero: contarsi successivamente. Chi conta volge il capo verso chi dovrà contare dopo di lui.

Dalla destra (o sinistra) — Contate per — due, (per tre, per quattro, ecc.).

CAMBIAMENTI DI FRONTE.

Fianco sinistr — Sinistr: compiere un quarto di giro a sinistra passando così dalla *linea* in *fila*.

Front' a destr — Front: ritornare di fronte con un quarto di giro a destra.

Fianco destr — Destr: dalla *linea* in *fila* con un quarto di giro a destra.

Front' a sinistr — Front: dalla *fila* in *linea* con un quarto di giro a sinistra.

Obliqu' a destr — Destr: fare un mezzo fianco destro cioè un ottavo di giro a destra.

Front' a sinistr — Front: ritornare di fronte con un ottavo di giro.

Obliqu' a sinistr — Sinistr: un ottavo di giro verso sinistra.

Front' a destr — Front: ritornare in *linea* con un ottavo di giro.

Dietro — Front: compiere un mezzo giro a sinistra, facendo perno sul tallone sinistro: quindi riunire i piedi.

PASSI AVANTI, INDIETRO, IN OBLIQUO E DI FIANCO
(ALLIEVI IN LINEA).

Un passo avanti — Marche: si parte col piede sinistro. È bene suddividere in principio il passo in due tempi cioè: *Uno* portare il piede sinistro nella direzione indicata: *Due* unire il piede destro al sinistro.

Un passo indietro — Marche:

Un passo avanti obliquo a sinistra (o destra) — Marche:

Un passo indietro obliquo a sinistra (o destra) — Marche:

Un passo di fianco sinistro (o destro) — Marche:
(Allievi in fila).

Posizioni ginnastiche (Tav. I).

In prima: è la posizione d'*attenti* (fig. 1).

In seconda: braccia conserte a tergo (fig. 2).

In terza: mani sui fianchi col pollice indietro (fig. 3).

In quarta a sinistra (o *a destra*): posizione del piede sinistro ad angolo retto contro il piede destro, tallone sinistro contro l'incavo del piede destro, (*a destra viceversa*) (fig. 4).

In quinta a sinistra (o *destra*): *a-vanti* (fig. 5a), a destra: *in-dietro* (fig. 5b).

In sesta: gamba destra in posizione avanti tesa e colla punta del piede diretta al suolo, senza toccarlo. (*in sesta avanti, sinistra o destra* (fig. 6), *in sesta con sinistra o destra in-dietro* (fig. 7).

Si può eseguire la posizione *quinta* per ciascuna direzione, cioè due tempi a sinistra e due altri a destra.

MODI DI PRENDERE LA DISTANZA. (Tav. I).

(Allievi in linea numerati per due)

Numeri due — un passo indietro (o *avanti*) — *Marche*.

Su una sola riga — Marche.

Numeri uno — un passo avanti — e numeri due un passo indietro — Marche.

Su una sola riga — Marche.

(Allievi in linea numerati per tre)

Numeri uno — un passo avanti — e numeri tre — un passo indietro — Marche.

Su una sola riga — Marche (o *viceversa*).

Numeri uno — due passi indietro e numeri tre — due passi avanti — Marche.

Su una sola riga — Marche (o *viceversa*).

TAVOLA I.



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 6.

TAVOLA I.

(Continuazione).

Fig. 7.

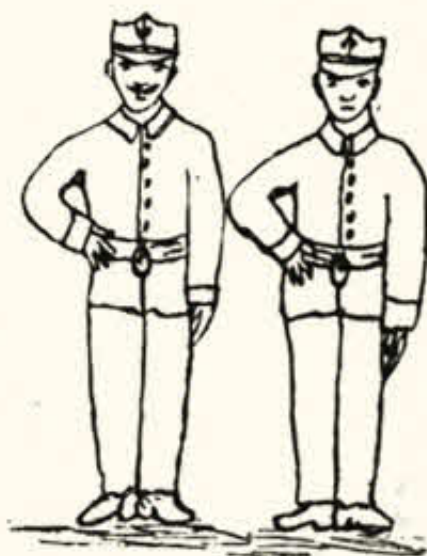


Fig. 8.

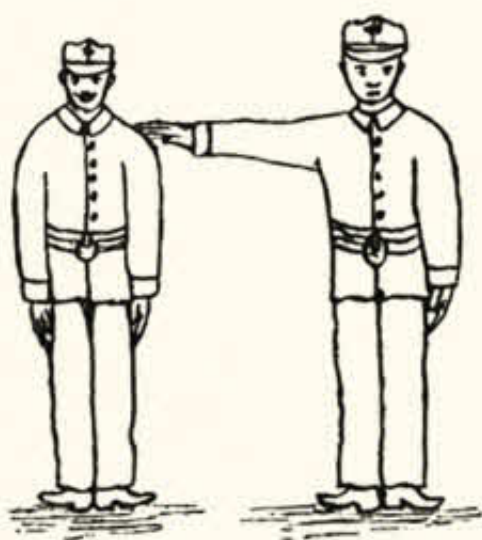


Fig. 9.



Fig. 10.

(Continuazione).

TAVOLA I.

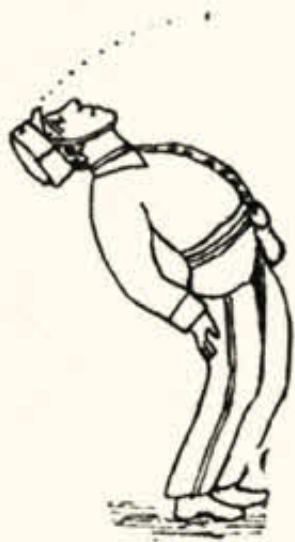


Fig. 11.



Fig. 12.

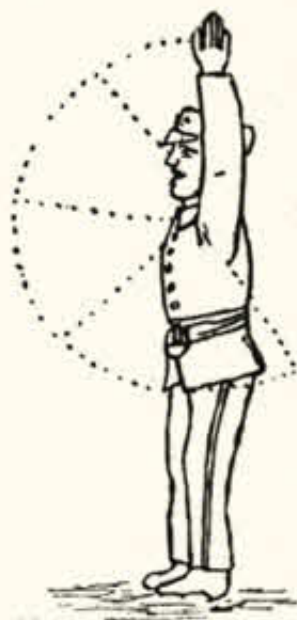


Fig. 13.



Fig. 14.

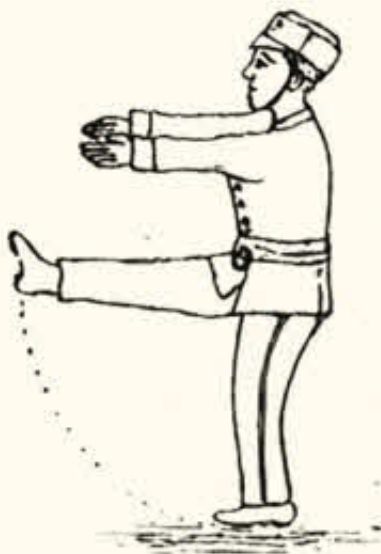


Fig. 15.

TAVOLA I.

(Continuazione).

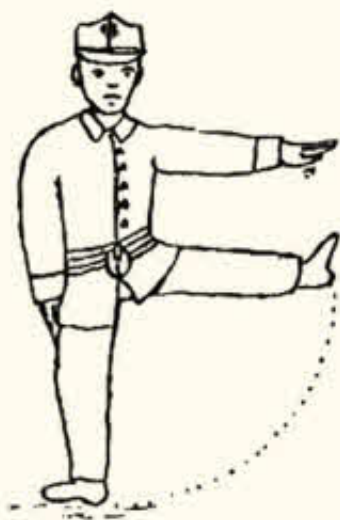


Fig. 16.



Fig. 17.



Fig. 18.

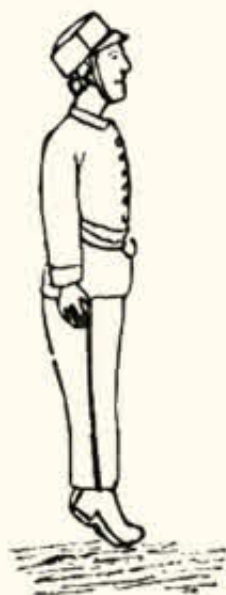


Fig. 19.



Fig. 20.

(Allievi in fila numerati per due)

Numeri due — (o uno) — un passo di fianco sinistro (o destro) — Marche.

Su una sola fila — Marche.

Numeri uno — un passo di fianco sinistro, e numeri due — un passo di fianco destro — Marche.

Su una sola fila — Marche.

(Allievi in fila numerati per tre)

Numeri uno — un passo a sinistra, e numeri tre un passo a destra — Marche.

Su una sola fila — Marche.

(Allievi in linea)

Dalla destra — a mezza distanza — Marche: Scostarsi con passi laterali, fino alla distanza del braccio destro in terza (vedi fig. 8).

Serrate a destra — Marche: avvicinarsi a leggero contatto di gomito in prima. Dalla sinistra a mezza distanza analogamente.

Dalla destra — a distanza — Marche: scostarsi a passi laterali fino a che il braccio destro sia teso di fianco (fig. 9).

ESERCIZI DEL CAPO.

Volta del capo a sinistra (o destra), esercizio parziale in due tempi: Uno: volgere con vivacità il capo a sinistra (o a destra) senza muovere le spalle. *Due:* rimettersi di fronte.

Volta successiva del capo — Quattro tempi: Uno: a sinistra — *due:* di fronte — *tre:* a destra — *quattro:* di fronte.

Volta alternata del capo — Due tempi: Uno: volgere il capo a sinistra — *due:* volgerlo a destra.

Piegamento del capo: a *sinistra*, a *destra*, *avanti*, *indietro*, e per ogni direzione, nei modi: *parziale*, *successivo*, *alternato*. L'esecuzione è analoga a quella indicata per la *volta del capo*.

Nel piegamento in *avanti*, s'inclina il capo in modo da toccare col mento il petto, senza muovere le spalle. Nel piegamento a *sinistra* o a *destra*, il capo s'inclina *lateralmente* in guisa che l'orecchio si avvicini alla spalla, la quale deve rimaner fissa.

All'*indietro* s'inclina il capo, per quanto possibile, senza muovere il busto.

Si raccomanda in particolar modo all'istruttore di andar cauto nell'applicazione degli esercizi del capo, siccome quelli che mettono in movimento la parte più delicata ed importante del nostro organismo, e potrebbero tornar nocivi ove fossero esagerati.

ESERCIZI DEL BUSTO IN MODO PARZIALE, SUCCESSIVO ED ALTERNATO. (Tav. I).

Volta del busto a sinistra (o *destra*): esercizio parziale in due tempi.

Piegamento del busto in avanti: esercizio parziale in due tempi: *Uno*: con le braccia in *terza* inclinare lentamente il busto in avanti tenendo le gambe tese in modo da formare con queste e col busto un angolo retto (fig. 10). *Due*: rialzare con vivacità in posizione eretta. *Piegamento del busto indietro*: esercizio parziale in due tempi. *Uno*: con le braccia in *terza* od in *seconda* inclinare lentamente il busto indietro quanto è possibile e senza muovere i piedi. *Due*: rialzarsi *vivamente* come sopra (fig. 11).

ESERCIZI DELLE ESTREMITÀ SUPERIORI. (Tav. I).

Spinta delle braccia avanti, in alto, indietro e di fianco.

Mani a — pugno — pronti: le mani dalla posizione in *prima* si formano a pugno ed al comando: *pronti* si portano all'altezza delle spalle con le unghie volte dalla parte del busto (fig. 12).

Uno: si spingono vivacemente le braccia, prima avanti contando *uno*, poi in alto, contando *due*, indietro contando *tre*, di fianco contando *quattro*, e così di seguito fino ad un determinato numero di spinte (p. es. 20 o 25).

Rotazione delle braccia in avanti: Uno: Partendo da in basso con le palme *indietro ed in fuori* le braccia passano rapidamente alla posizione *avanti*. *Due:* braccia in *alto*. *Tre:* braccia indietro, facilitando il movimento con *l'equilibrio simultaneo sugli avampiedi*. *Quattro:* braccia in *prima* talloni a terra. (fig. 13).

Rotazione di fianco: Uno: da braccia in basso, passare rapidamente alla posizione di *fianco*. *Due:* braccia in *alto*. *Tre:* avambraccia incrociate in alto sopra il capo, palme rivolte al corpo. *Quattro:* rasentando il corpo, portare le braccia in basso. (fig. 14).

ESERCIZI DELLE ESTREMITÀ INFERIORI. (Tav. I).

Slancio della gamba, in avanti: — a sinistra, a destra. — Si eseguisce in due tempi se l'esercizio è parziale; in quattro se successivo. — Lo slancio sia moderato, cercando di ottenere che il piede si sollevi possibilmente all'altezza della cintura e ritorni piano al suolo (fig. 15-16).

Flessione delle gambe, indietro: — a sinistra, a destra, successiva od alternata. Due tempi pel modo parziale: *Uno*, flettere la gamba indietro all'artico-

lazione del ginocchio: *Due*, ritornare con piede a terra. Due tempi pel modo alternato: *Uno*, mentre la gamba sinistra si flette la destra si stende: *Due* inversamente (fig. 17).

Flessioni delle coscie sinistra, e destra e in modo successivo. Modo parziale in due tempi: *Uno*, flettere la coscia portando il ginocchio all'altezza della cintura: *Due*, posare leggermente il piede a terra (fig. 18).

Piegamento simultaneo sulle gambe essendo in terra: — Al comando: *Pronti*: tenersi in equilibrio sugli avampiedi, all'*Uno* piegarsi con gambe allargate, busto diritto; al *Due* rialzarsi e talloni a terra (fig. 19).

Piegamento sulle gambe essendo in quinta, a sinistra, a destra, ed in modo successivo. All'*Uno* piegarsi sulla gamba indicata, flettendo il ginocchio; al *Due* rialzarsi nella posizione quinta (fig. 20).

SCHIERAMENTI. (Tav. II).

A destr-riga. — Trovandosi gli allievi o pompieri su di una sola riga di fronte, a questo comando volgeranno la testa a destra mantenendola alta, cercando in quella posizione di scoprire collo sguardo la superficie del petto del loro secondo compagno che sta a destra, portandosi a piccoli passi avanti o indietro secondo il posto che avranno, mantenendo la testa sempre dritta.

Fissi. — Rimettersi con la testa di fronte.

Analogamente si farà per la sinistra od al centro, il qual comando sarebbe: — *al centro-riga*.

Il presente segno $\wedge$ significa la posizione dei piedi di fronte.

Questo $>$ la posizione di fianco a destra.

Quest'altro $<$ volti di fianco a sinistra.

Quest'ultimo $\vee$ il dietro-front.

Per due. — Gli allievi trovandosi in riga e nume-

TAVOLA II.

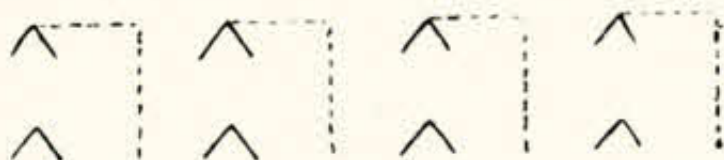


Fig. 1.



Fig. 2.

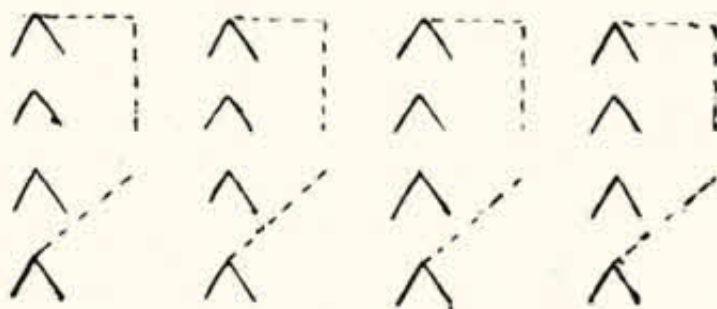


Fig. 3.

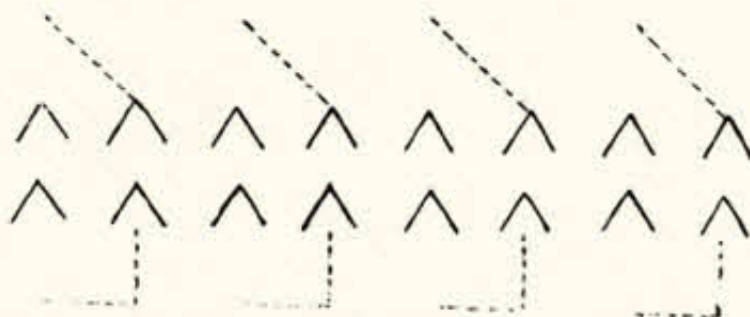


Fig. 4.

TAVOLA II.

(Continuazione).



Fig. 6.

(Continuazione).

TAVOLA II.

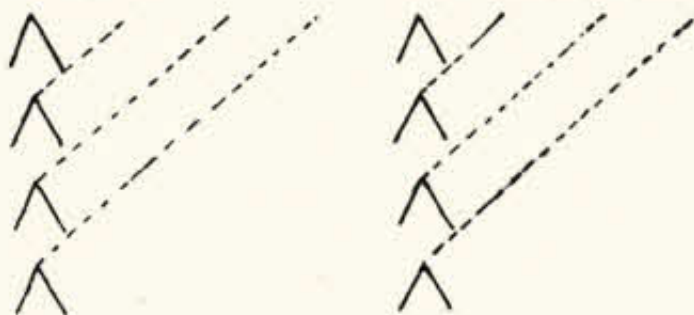


Fig. 7.

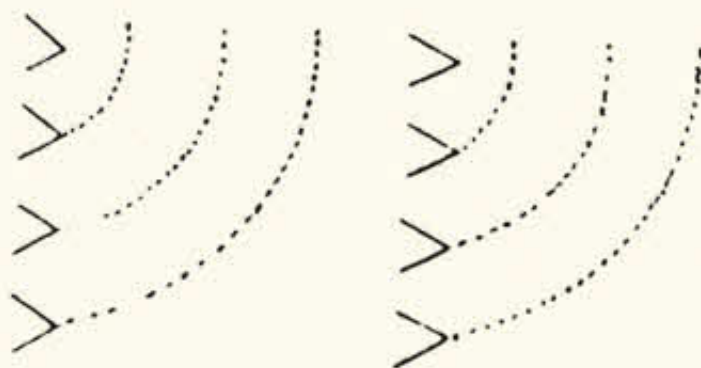


Fig. 8.

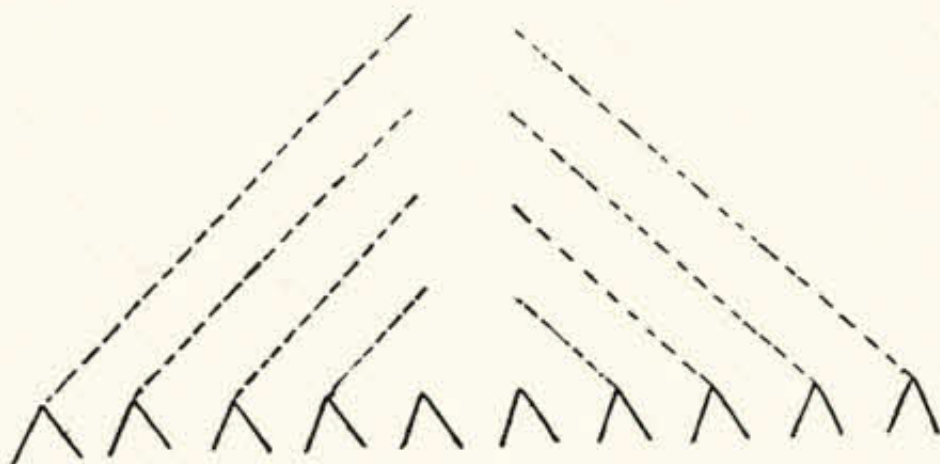


Fig. 9.

rati per due, ⁽¹⁾ tutti i numeri uno faranno un passo indietro colla gamba sinistra ed uno laterale di fianco colla gamba destra ed in tal modo si troveranno dietro ai numeri due che non si saranno mossi (fig. 1).

Per uno. — I numeri uno ritorneranno al posto di prima, cioè fra l'intervallo dei numeri due con un passo obliquo a sinistra (fig. 2).

Per quattro. — Essendo gli allievi posti su due righe ad un passo di distanza l'uno dall'altro e numerizzati per due, a questo comando i numeri uno della prima riga eseguiranno un passo obliquo avanti colla gamba destra.

I numeri uno di seconda riga eseguiranno lo stesso movimento come al comando: *per due* e così si troveranno su quattro righe (fig. 3) al comando: *per due* ritorneranno al posto di prima (fig. 4).

Trovandosi invece in ordine di fianco su una sola fila, al comando:

Per due: tutti i numeri uno faranno un passo obliquo avanti colla gamba destra portandosi sul fianco sinistro del compagno davanti.

In fila (ossia) per uno. Con un passo obliquo indietro della gamba sinistra si rimetteranno a posto uno dietro l'altro.

Per quattro. Trovandosi su due file, i numeri uno della fila di destra con un passo obliquo destra si porranno di fianco ai N. 2 immediatamente davanti; i N. 1 della fila di sinistra faranno analogamente con un passo obliquo a sinistra (fig. 5).

Per due. I numeri uno della fila di destra con un passo indietro ed uno laterale a destra rientrano in fila, cioè fra i numeri due, ed analogamente quelli di sinistra.

Per tre in fila dietro a destra. Essendo tutti su una

(1) NB. - Il numero s'intende sempre dato dalla sinistra.

riga di fronte e numerati per tre, a questo comando, i numeri tre non si muovono; i numeri due e uno faranno un fianco destr, ed al comando: *marche* i numeri due andranno ad un passo dietro i numeri tre; i numeri uno dietro i numeri due rivolgendosi di fronte, e così si troveranno in fila per tre. Analogamente si farà a sinistra (fig. 6).

Lo stesso si eseguirà per la formazione delle file di quattro, di cinque ecc. purchè sieno per quel numero contati.

Per quattro avanti a destra (fig. 7). Essendo in riga e numerati per quattro, al comando: *marche*, i numeri tre si metteranno un passo avanti ai numeri quattro che staranno fermi; i numeri due un passo avanti ai numeri tre, ed i numeri uno avanti i due.

Per cinque in fila avanti a sinistra. In modo analogo.

Per quattro a destra. Disposti nel solito ordine, e così numerizzati, al comando d'esecuzione: *marche*, tutti convergeranno a destra, facendo un quarto di rotazione o di circolo, osservando che tutti i numeri quattro faranno il perno, e per conseguenza dovranno voltarsi mantenendosi allo stesso posto; i numeri uno due e tre convergeranno mantenendosi uniti leggermente coi gomiti al perno, ed i numeri uno che sono l'ala marciante, conteranno quattro passi naturali, mentre, più i numeri si avvicinano al perno dovranno fare gli stessi passi sempre più piccoli (fig. 8).

Per mettersi nuovamente in riga, si farà un *dietro-front*, e per la medesima strada si tornerà a posto rimettendosi di fronte. Questo si eseguirà pei comandi: — *per quattro avanti a destra; per cinque in fila avanti a sinistra, per quattro a destra.*

La regola per queste conversioni è quella di fare tanti passi quanti sono i pompieri che devono convergere per ogni quarto di rotazione o circonferenza

che si descrive sul terreno, regolando il passo ordinario l'ultimo dell'ala marciante ed accorciandolo mano a mano che si avvicinano al perno.

Sul centro in-riga. (Gli allievi disposti su due file). A questo comando i primi due avanti non si muovono, quelli della fila di destra obliquando avanti a destra si porteranno in riga allineandosi sui due che si troveranno al centro, e la fila di sinistra obliquando a sinistra avanti, si porterà in modo analogo allineandosi pure sui due del centro.

Questo movimento si può fare per squadre restando fermi i primi due di ogni squadra, ecc., e le squadre si troveranno tutte in riga ed a voluta distanza. Il comando per quest'ultimo movimento sarà:

Sul centro d'ogni squadra in-riga (fig. 9). Per rimetterli a posto come prima si comanderà:

Sul centro in-fila: Al qual comando quelli di destra faranno fianco sinistr, e quelli di sinistra un fianco destr; indi al: *marche*, per la medesima via si rimetteranno al primiero posto volgendosi di fronte.

EVOLUZIONI MARCIANDO SU DUE O QUATTRO FILE.

Gli allievi saranno posti su due file: i primi due che sono alla testa converrà che sieno dei più destri ed attenti, dipendendo tutti i movimenti di *per fila* e di *contromarcie* da chi si trova alla testa. Si dovrà fissare poi quale sia la fronte della marcia, e su quella regolarsi per i movimenti a *destra*, a *sinistra*, in *dentro*, in *fuori*, *avanti*, *indietro* ecc.

Supponendo dunque che marcino verso la fronte, l'istruttore darà il comando:

Per fila in fuori. I due allievi di testa quali conduttori o guide si volgeranno le spalle, quello di sinistra con un fianco sinistr e quello di destra con fianco destr; tutti successivamente dovranno volgersi

in fuori al medesimo punto che si sono volti i primi due della testa.

Per fila in dietro. Rinnovando un'altra volta lo stesso movimento di fianco, volteranno la schiena alla fronte e cammineranno in quella direzione.

Contro-marcia in fuori. Il capo fila di sinistra eseguirà due volte un fianco destr e marcerà nuovamente verso la fronte, analogamente farà il capo fila di destra osservando di lasciare un passo d'intervallo nella contro-marcia.

Per fila in dentro. I due capi fila cammineranno voltandosi in dentro, uno di faccia all'altro, e quando saranno ad un passo di distanza si darà il comando:

Per fila avanti. Al quale voltandosi verso la fronte, si troveranno nuovamente su due file uniti e ciascuno si accoppierà al proprio compagno.

Per quattro a destra ad un passo di distanza. A questo comando i numeri uno, due e tre metteranno la mano destra sulla spalla sinistra del rispettivo compagno di destra, ed al comando: *marche* eseguiranno lo stesso movimento come al comando: *Per quattro a destra*, stendendo però il braccio destro che sta posato sulla spalla.

DELLA MARCIA E DELLA CORSA *del passo ordinario.*

Il vero metodo che si deve adottare nelle nostre palestre per le marcie ed evoluzioni ginnastiche, è quello d'un passo svelto e risoluto.

Si deve camminare colla massima leggerezza sempre tenendo la testa diritta, le spalle di fronte, il petto sporgente, il busto diritto, le braccia rigide, le mani ben tese, la bocca chiusa e lo sguardo di fronte; in una parola si deve camminare con grazia ed energia.

DELLA CORSA ORDINARIA.

La corsa è una maniera di progressione violenta, accelera il respiro e la circolazione, eccita il calore aumenta la traspirazione. La respirazione però fra tutte le funzioni organiche ne risente la maggior influenza.

I migliori corridori sono quelli che hanno la maggior forza di respiro, cioè che possono assicurare al petto un grado considerevole di dilatazione permanente. Perciò nel correre si gettano la testa e le spalle indietro non solamente per correggere la propensione in avanti che acquista il centro di gravità, ma ancora per convertire la colonna cervicale, le scapole, le clavicole e gli omeri, (tenuti immobili) in un sistema solido che serve di punto d'appoggio ai muscoli ausiliari della respirazione. Il bilanciamento delle braccia inverso al movimento delle gambe, corregge le aberrazioni laterali della progressione; ma non dev'essere tale da distruggere per l'eccesso dell'agitazione loro la fissità del torace, senza la quale il bacino stesso non offre come abbiamo detto che un punto d'appoggio vacillante alle membra addominali.

Il passo di corsa dev'essere eseguito:

I. Con cadenza regolare e giusta, cioè con tempo uguale tra un passo e l'altro.

II. Le braccia aderenti al busto, le avambraccia piegate ad angolo acuto e le mani chiuse a pugno.

III. Correre colle punte dei piedi, portando il peso del corpo un po' avanti.

IV. Piegare meno che sia possibile le gambe e meno che si può dondolare il busto.

V. La bocca chiusa, respirando così dalle narici.

VI. La cintura dei calzoni non sia troppo stretta, e non si faccia correre subito dopo i pasti per evitare gli inconvenienti che citammo precedentemente.

CORSA CELERE O DI GARA.

Questa corsa non differisce dalle regole della precedente, che per il passo il quale deve essere molto più accelerato.

Questo genere di corsa si eseguisce per brevi tratti, mentre colla corsa ordinaria di resistenza si possono con un po' d'esercizio percorrere diversi chilometri.

DEL SALTO.

Salto col bastone (Tav. III).

Questo genere di salto è quello di cui maggiormente si può aver bisogno, specie in campagna; poichè, trattandosi ad esempio di saltare una larghezza od altezza assai maggiore di quella concessa dall'agilità e dalla forza muscolare delle nostre gambe, potremo ugualmente riuscire col solo aiuto di un bastone qualunque, relativamente proporzionato.

Prima però di passare alla spiegazione di questo genere d'esercizio, è necessario spiegare il modo più acconcio per compire bene l'arrivo a terra.

Qualunque sia il salto, tanto in altezza, che in larghezza, che in profondità, con l'aiuto di un'asta (bastone) o senza, l'arrivo a terra si deve compiere tenendo presenti le seguenti regole generali:

I. Cadere colle punte dei piedi evitando di posare i talloni a terra e mantenendoli bene uniti, con le punte mezz'aperte.

II. Piegare elasticamente le ginocchia non appena le punte dei piedi toccano il suolo, in modo che le natiche quasi arrivino a posarsi sui talloni.

III. Le ginocchia dovranno tenersi fra loro distanti quanto la larghezza della faccia, onde evitare di battervi sopra il mento, e non più aperte per non

incorrere in malanni quali la rottura del diaframma (ernia) ed altri.

IV. Il busto pendente piuttosto avanti con le braccia tese orizzontalmente all'altezza delle spalle.

V. La bocca ben chiusa e la lingua contratta, onde evitare qualche morso pericoloso nella scossa del salto (vedi fig. 4-5-6 partenza, slancio, arrivo e finale, nel salto alla fune).

Nel salto si hanno cinque articolazioni da mettere in azione:

I. L'articolazione del *femore* coll' *iliaco*.

II. L'articolazione *tibio-femorale*.

III. L'articolazione *tarso-tibiale*.

IV. L'articolazione delle *falangi* col *metatarso*.

V. L'articolazione *falangiana*.

COME SI ADOPERA L'ASTA O BASTONE NEL SALTO.

(Tav. III).

I. *Pronti*: impugnare il bastone colla mano sinistra un palmo più basso della sommità col pollice volto in alto mentre la mano destra supina impugna l'asta portandola orizzontalmente all'altezza della cintura, e sollevarla davanti a sè col corpo volto a sinistra e la punta del piede destro diretta alla fronte.

II. Portare la gamba destra nella posizione di sesta a prima distanza avanti, colla punta diretta alla sponda di partenza poggiando nello stesso tempo la punta del bastone nel fondo del fosso il più vicino possibile alla sponda di partenza.

III. Lanciare la gamba sinistra avanti con spinta sul piede destro, sollevare il corpo in alto piegando il braccio sinistro e stendendo il destro e muovendo l'asta in un piano verticale, girare attorno alla stessa da sinistra a destra spingendo il corpo teso in aria il più lungi possibile dall'asta; e cadere a piè uniti in

TAVOLA III.



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.

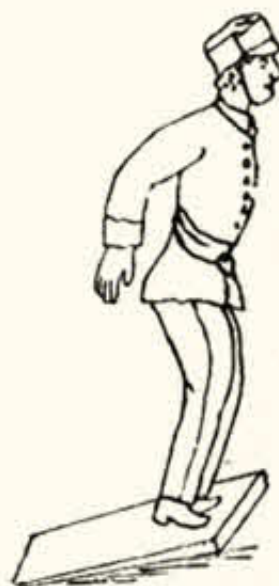


Fig. 5.

TAVOLA III.

(Continuazione).



Fig. 6.

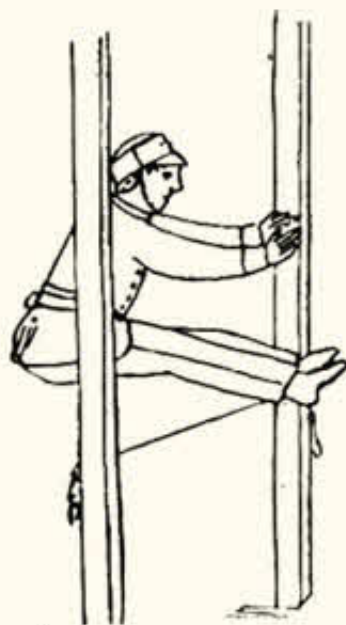


Fig. 7.



Fig. 8.

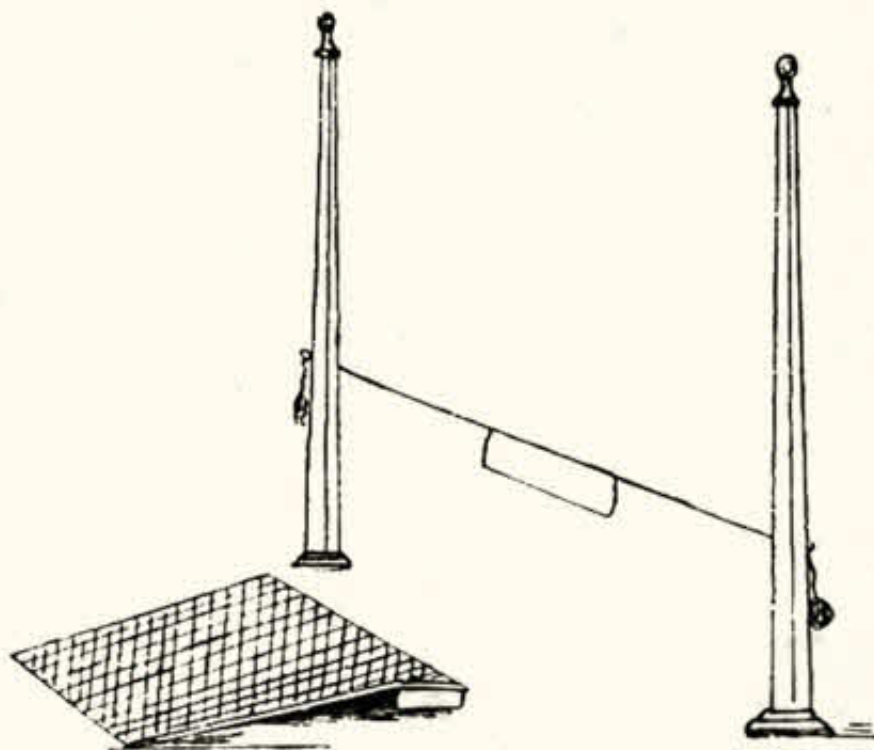


Fig. 9.

(Continuazione).

TAVOLA III.

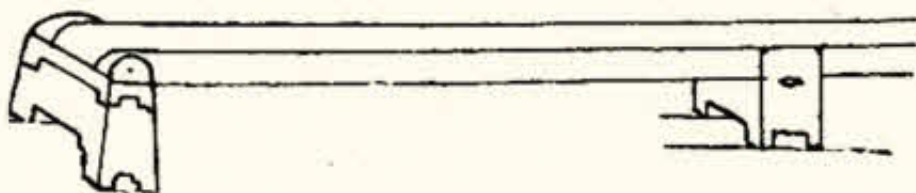


Fig. 10.



Fig. 11.



Fig. 12.

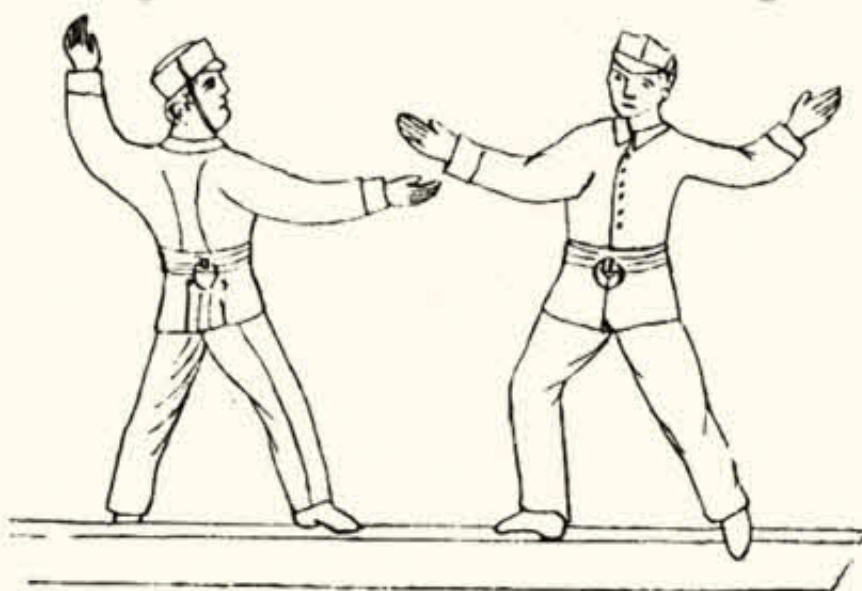


Fig. 13.

TAVOLA III.

(Continuazione).



Fig. 14.

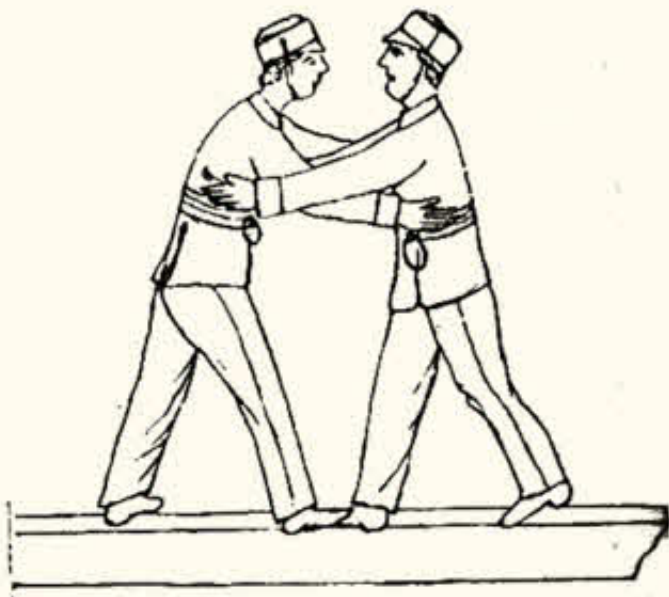


Fig. 15.



Fig. 16.

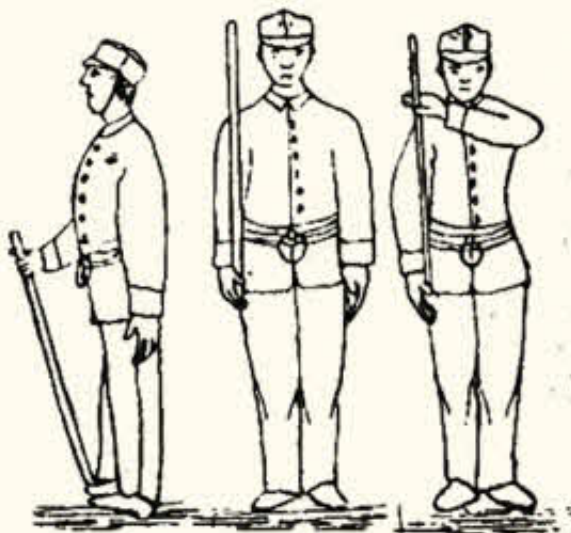


Fig. 17.

Fig. 18.

Fig. 19.

(Continuazione).

TAVOLA III.



Fig. 20.



Fig. 21.



Fig. 22.

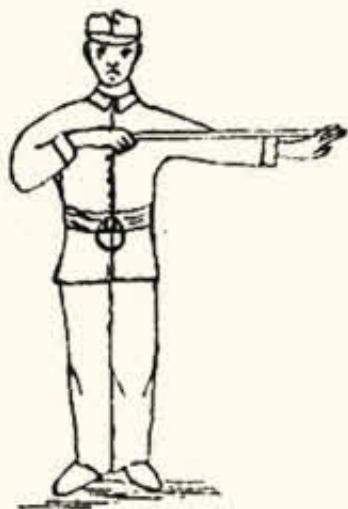


Fig. 23.



Fig. 24.



Fig. 25.

TAVOLA III.

(Continuazione).

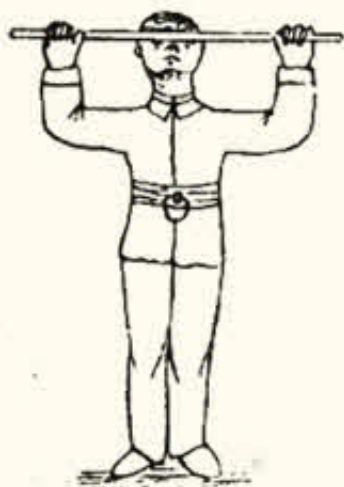


Fig. 26.

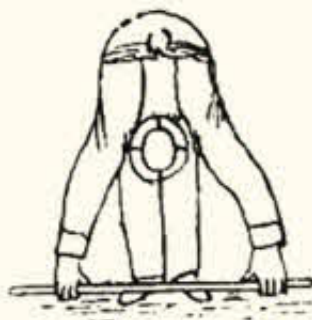


Fig. 27.

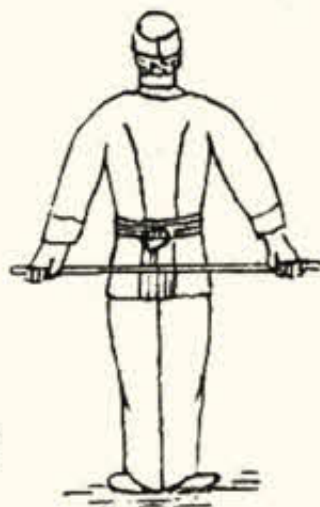


Fig. 28.

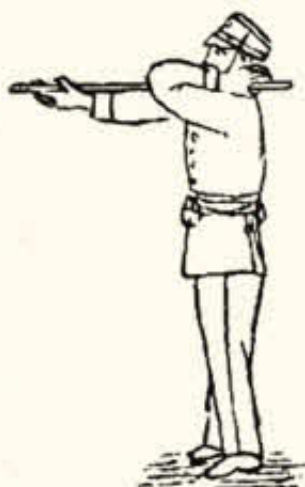


Fig. 29.

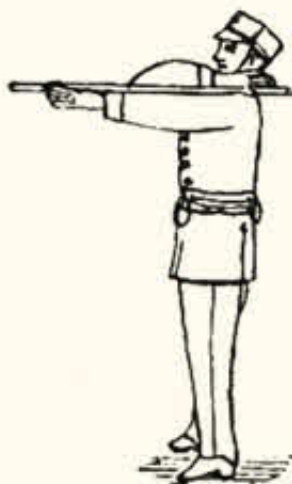


Fig. 30.

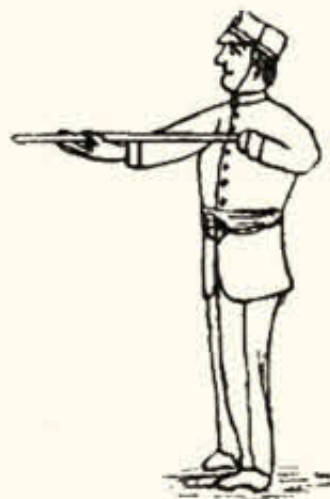


Fig. 31.

(Continuazione).

TAVOLA III.

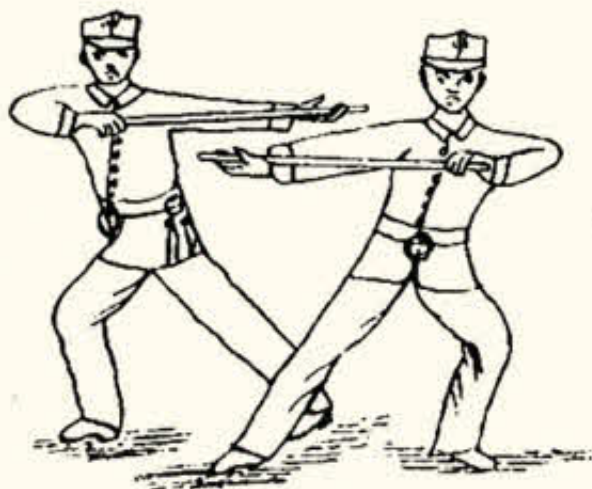


Fig. 32.



Fig. 33.



Fig. 34.



Fig. 35.

posizione finale del salto, la mano destra scorre vicino alla sinistra, ambe impugnate all'estremità superiore dell'asta senza sollevare quella inferiore dal fondo dove fu appoggiata, indi raddrizzarsi (fig. 1-2-3).

Per questo genere di salto si userà: un'asta da salto di pioppo o di bambù lunga da m. 1,80 a 3 metri e del diametro di 4 o 5 cm.; pel salto in alto si userà in principio l'occorrente pel salto alla fune, che si alzerà di mano in mano che gli allievi vi si saranno addestrati; per quello in lunghezza si traceranno linee sul terreno, ed anche qui partendo da un minimo si andrà gradatamente ad un massimo, per poi eseguire il salto ad un fosso appositamente scavato.

SALTO INNANZI A PIEDI GIUNTI (*senz'asta*).

(Tav. III).

Si appoggia il corpo sulla punta dei piedi ed al comando: *Uno*, si flettono leggermente le gambe, tenendo i piedi uniti, i pugni tesi indietro; indi ci si rialza nella prima posizione: *Due*, si ripete lo stesso movimento per addestrare la persona: al *Tre* si ripiegano i garretti e ci si rialza di scatto aiutandoci con lo slancio delle braccia innanzi ricadendo poi sulla punta dei piedi e piegando i garretti come dicemmo precedentemente (fig. 4-5-6).

Per il salto in altezza, si fa lo stesso, solo si devono spingere le braccia ed il corpo in alto (fig. 7).

SALTO IN PROFONDITÀ. (Tav. III).

L'allievo monta in un luogo alto, coi piedi uniti e reggendosi sulle punte; all' *Uno*, si piega totalmente sulle gambe, in modo che le natiche tocchino le calcagna, le braccia nella posizione avanti; al *Due*, salta

a terra per la linea più breve, cioè non saltando in alto, ma spingendo leggermente i piedi nel vuoto, compiendo infine l'arrivo a terra colle regole descritte (fig. 8).

SALTI PRECEDUTI DA CORSA. (Tav. III).

Per il salto in lunghezza in avanti, si segna la lunghezza da saltare, poi si collocano gli allievi gli uni dietro gli altri i quali al comando: *Marche* partono correndo, col corpo inclinato in avanti fino al punto fissato pel salto dove, facendo molla della gamba destra, si lanceranno il più lungi possibile con un arrivo a terra conveniente.

Avvertenza. L'istruttore deve cercare di ottenere da' suoi allievi che saltino bene secondo le prescrizioni date, perchè non importa che sappiano spiccare salti elevati, se poi questi riescono senza garbo nè leggerezza, e se non si curano le posizioni di partenza e di arrivo a terra. Potendo un salto mal fatto riuscire di grave danno all'allievo, l'istruttore non insisterà mai abbastanza, perchè in principio si salti poco alto, ma molto bene.

Per il salto alla funicella occorrono: due montanti o ritti alti da m. 1,80 a m. 2 e più: due caviglie di ferro da introdursi nei fori praticati nei ritti a distanza di cinque in cinque centimetri: una funicella lunga m. 4 o 5 del diametro di 10 millimetri circa la quale poggia sulle caviglie, e viene tenuta ben tesa da due piccoli sacchetti di ghiaia applicati alle sue estremità, ed una pedana di larice con una pendenza di circa 10 cm., larga m. 0,85 e lunga m. 1 (fig. 9).

ESERCIZI ALLA TRAVE D' EQUILIBRIO. (Tav. III).

Per quest'esercizio occorre una trave di larice lunga da m. 5 a 8 e con due superfici larghe circa 10 cm. di cui una piana e l'altra convessa. Può essere fissa od oscillante, e poserà su ceppi o sostegni mobili formanti due gradi di altezza (fig. 10).

POSIZIONI D' EQUILIBRIO (*da terra*).

Al comando: *Di fianco sinistro* (o *destro*) *sulla trave*: l'allievo essendo a terra col fianco sinistro verso la trave, sale in equilibrio a sinistra in due tempi: *Uno*, posando il piede sinistro sulla trave, obliquamente in fuori con tallone contro il lato interno e braccia indietro (fig. 11). *Due* con una spinta sul piede destro reggendosi su quello sinistro, e portando le braccia in terra (fig. 12).

Al comando: *Di fronte a sinistra* (o *destra*): l'allievo essendo a terra di fronte alla trave, sale in due tempi: all' *Uno*, posa il piede sinistro sulla trave con la punta in fuori; al *Due*, con una spinta sul piede destro sale sulla trave, coi piedi molto divaricati, le ginocchia leggermente piegate, le braccia in terra ed il busto ritto.

CAMBIAMENTI DI POSIZIONE.

Essendo in equilibrio di fianco, eseguire fronte a sinistra, o destra, indi essendo in equilibrio di fronte, voltarsi di fianco.

ESERCIZI ELEMENTARI

ESSENDO IN EQUILIBRIO SULLA TRAVE.

Si possono eseguire vari cambiamenti di posizioni ginnastiche essendo in equilibrio sulla trave, come per es.: in prima, in seconda, in terza ecc., eseguire esercizi delle estremità superiori del capo e del busto.

MARCIA IN EQUILIBRIO, DI FRONTE E DI FIANCO.

Si eseguisce per quadriglie, un allievo dietro all'altro e a distanza, cominciando da una estremità della trave. Giunti all'estremità opposta si compie il salto in basso sugli avampiedi.

VOLTEGGIO ALLA TRAVE (*di fronte e di fianco*).

Di fronte, sul piede sinistro, (o destro): Essendo a terra di fronte, col piè sinistro sulla trave, al: *pronti*: sollevarsi in alto, lanciare avanti le braccia e la gamba destra e saltare a terra sugli avampiedi, dal lato opposto, col dorso rivolto alla trave.

Di fianco, sul piede sinistro (o destro) pronti: *Uno*, volgere il fianco sinistro alla trave col piè sinistro su di essa; *Due*, tendere le braccia indietro e sollevarsi in alto; *Tre*, saltare obliquo in avanti a sinistra, dal lato opposto, volgendo il fianco destro alla trave.

Avvertenza. Quando gli allievi si saranno addestrati a questi esercizi d'equilibrio a mani libere, si potrà progredire con altri più difficili, dando cioè loro in mano per es. un'asta o bastone, un secchio pieno d'acqua, un sacco di sabbia ecc., fino a farli trasportare l'uno dall'altro, da un capo all'altro della trave.

LOTTA D'EQUILIBRIO.

Due allievi in equilibrio sulla trave e di fronte l'uno all'altro, prendono la posizione sesta a destra a seconda distanza avanti, col braccio destro teso avanti e il sinistro in alto, oppure viceversa (fig. 13).

Devono essere a tale distanza l'uno dall'altro da toccarsi appena colle dita a braccia tese. Ciascuno dei due procura a vicenda di far perdere l'equilibrio al compagno spingendolo con piccoli colpi di palma contro palma, fino a che uno perda l'equilibrio e salti a terra.

Questa lotta si può eseguire anche a terra su quattro mezzi mattoni (fig. 14).

PASSAGGIO TRA DUE.

Due allievi partono in posizione di terza, uno da un capo l'altro dall'altro della trave, tenendosi in equilibrio. Quando sono vicini entrambi colle mani si prendono per il busto (fig. 15), indi facendo perno coi piedi uniti, girano dalla parte indicata, sollevando la gamba indietro (fig. 16). Durante questo movimento giova avvicinare vicendevolmente i petti.

ESERCIZI COL BASTONE IAEGER. (Tav. III).

Il bastone Iaeger, per le caratteristiche de' suoi esercizi, che sono l'energia e la velocità massima, è propriamente attrezzo per pompieri.

Agli allievi, o pompieri, allineati e posti a distanza fra loro di un metro, viene distribuito un bastone ben levigato di legno o di ferro lungo 80 centimetri e del diametro di millimetri 18 circa.

MANEGGIO DEL BASTONE.

Al comando: *Bastone al-piede*, gli allievi vanno alla posizione di riposo (come alla fig. 17). *Al-braccio*, dalla posizione al piede, la mano scorre lungo il bastone, che viene impugnato nella sua estremità inferiore (fig. 18). *In-prima*. Dalla posizione — *al-braccio* — si viene in prima in due tempi: *Uno*, la mano sinistra impugna il bastone all'altezza della guancia, pollice avanti (fig. 19). *Due*, si porta il bastone orizzontale all'altezza della cintura con mani prone (fig. 20). *In-spalla*. Il bastone essendo al braccio, passa in ispalla in tre tempi: all'*Uno*, la mano sinistra impugna il bastone all'altezza del gomito; al *Due* si porta il bastone sulla spalla destra, impugnato inferiormente dalla mano destra; al *Tre* braccio sinistro a posto (fig. 21).

IMPUGNATURE E GIRI DI BASTONE.

Il giro di mano prona si fa piegando la mano nella sua articolazione coll'avambraccio, verso il corpo, nell'atto che, con rotazione dell'avambraccio, si fa passare l'estremità del bastone *da sotto in su* e si stende poscia il braccio in avanti o in alto (fig. 22).

Il giro di mano supina si eseguisce in senso inverso, e cioè da *l'alto in basso*, portando la mano verso il corpo e rotando l'avambraccio, che poscia si porta teso in una data direzione, per esempio di fianco (come mostra la fig. 23).

Per le posizioni orizzontali, meglio che la descrizione valgano le figure qui innanzi citate.

La fig. 24 — mostra la posizione: *avanti le spalle*.

la fig. 25 — quella *in alto con posizione della gamba indietro*,

- la fig. 26 — quella *sopra le spalle*,
la fig. 27 — quella *avanti-basso*,
la fig. 28 — quella *a dosso*,
la fig. 29 — quella *avanti a sinistra con la mano sinistra sopra la spalla*,
la fig. 30 — quella *avanti a sinistra con la destra sopra la spalla*,
la fig. 31 — quella *avanti a sinistra con la mano sinistra sotto l'ascella*,

Le figure 32 indicano le posizioni di *in fuori a sinistra*, *in fuori a destra*, con posizioni combinate delle gambe.

Posizioni verticali.

La fig. 33 — mostra la posizione *verticale a sinistra*, *con mano sinistra sotto l'ascella*,

la fig. 34 — quella *verticale a sinistra*, *con destra sotto l'ascella*,

la fig. 35 — quella *verticale indietro a sinistra*.

ESERCIZI COLLETTIVI A CORPO LIBERO.

Se la ginnastica col bastone, come quella cogli appoggi Bauman è utilissima allo sviluppo dei muscoli, vi sono diversi fra i migliori cultori di educazione fisica, che sono concordi nell'asserire che lo sviluppo dipende in grandissima parte, anzi per la maggior parte, dalla volontà del soggetto e constatarono quindi che la migliore fra tutte le ginnastiche è quella eseguita a corpo libero in modo però che il soggetto faccia di ottenere dai muscoli il maggiore sforzo possibile senza per questo stancarli con pesi od altro che potrebbe riuscire soverchio.

Lo scopo dunque era di trovare il modo che ogni muscolo compiesse il suo maggiore sforzo; tutto su sè stesso, costringendo così tutto il sistema muscolare ad una determinata tensione, ed all'uopo venne

ideata la cosiddetta ginnastica da camera, che fu poi estesa a movimenti generali rappresentativi, e regolata da tempi, per modo di renderla nel medesimo tempo che utile, il più dilettevole possibile. Questa ginnastica, che di solito viene eseguita per squadre si designa col nome di «*Ginnastica collettiva a corpo libero*».

Diamo alcuni saggi figurati di esercizi a corpo libero regolati da tempi (uno per tre) totale 4 tempi (*fig. 1 — al 36 — Tav. IV-V*).

Supponendo di eseguire detti esercizi per squadre (cioè collettivamente) s'incomincerà col far marciare la squadra *di fronte* si darà poi un fianco (*sinistr* o *destr*) in modo che la squadra resti allineata per quattro, dopo di che si darà il comando: *Squadra-alt*.

Giova osservare che se nella marcia o nelle evoluzioni semplici di plotone, basta l'allineamento e la buona esecuzione, in questo caso, essendo la marcia un preparativo alla ginnastica, si dovrà mettere in essa, come nelle evoluzioni, quell'energia e rigidità che la ginnastica richiede.

Al comando: *Dal centro* (o *dalla sinistra* ecc.) — *a doppia distanza*, dalla posizione di attenti, tutti alzano le braccia portandole orizzontalmente all'altezza delle spalle e si spostano dal centro (o dalla sinistra ecc.), tanto che le punte delle dita di ognuno dei componenti la prima riga siano ugualmente a qualche centimetro di distanza; quelli che compongono la 2^a la 3^a riga ecc. non faranno che coprirsi coi rispettivi compagni.

Al comando: *Per verificare le distanze — front a sinistr* (o *destr*) — tutti tornano nella posizione di attenti, compiono un quarto di giro a sinistra (o destra) e rialzano le braccia compiendo su questo lato la medesima operazione precedentemente descritta, dopo di che al relativo comando tutti tornano di

fianco e nella posizione di attenti; pronti per incominciare gli esercizi.

Spieghiamo il primo esercizio perchè si possa farsi un'idea del come deve essere eseguita questa ginnastica; riuscirà facile interpretare gli esercizi che si susseguono e quanti altri si potessero ideare; pensando che tutti sono basati su un unico principio. (*V. fig. 1-2-3-4-5-6. Tav. IV*).

Al comando: *1° Gruppo — 1° (o 2°) esercizio — attenti* — tutti serrano con forza le dita a pugno — (*via*) ed il comandante la squadra, numererà lentamente i tempi badando a dire più forte il numero di esecuzione, ed a voce più bassa gli altri tempi d'aspetto (che sulle tavole sono segnati in piccolo). Così al comando: *Uno*: spostamento del piede sinistro in avanti, a prima distanza (circa la lunghezza del piede) portando le braccia nella posizione voluta dalla figura, e cioè: la sinistra *obliqua-alto-avanti*, e la destra viceversa. Il busto deve seguire l'inclinazione della gamba destra, formando con essa un tutto rigido e retto. I numeri: 2, 3, 4 sono d'aspetto, e durante questi tempi sarà da osservare un'assoluta immobilità, mentre i muscoli dovranno rimanere sempre tesi come se ognuno avesse un peso da tenere sollevato. Fatto il 1° movimento e trascorsi i tempi d'aspetto, ricomincia la numerazione e con essa il 2° movimento.

Al numero 1 si unisce il piede sinistro al destro, e le braccia passano tese in avanti col pugno all'altezza della spalla. I numeri 2, 3, 4 sono d'aspetto, quindi si ricomincia.

All'uno — piegamento delle gambe, sollevamento sulle punte dei piedi con talloni uniti, mentre le braccia con uno scatto, compiono un quarto di giro, fermandosi ben tese nella posizione di braccia in alto; nel 4° movimento, il — 2 — è pure un numero di esecuzione e i successivi — 3-4 — numeri di cadenza;

I GRUPPO.

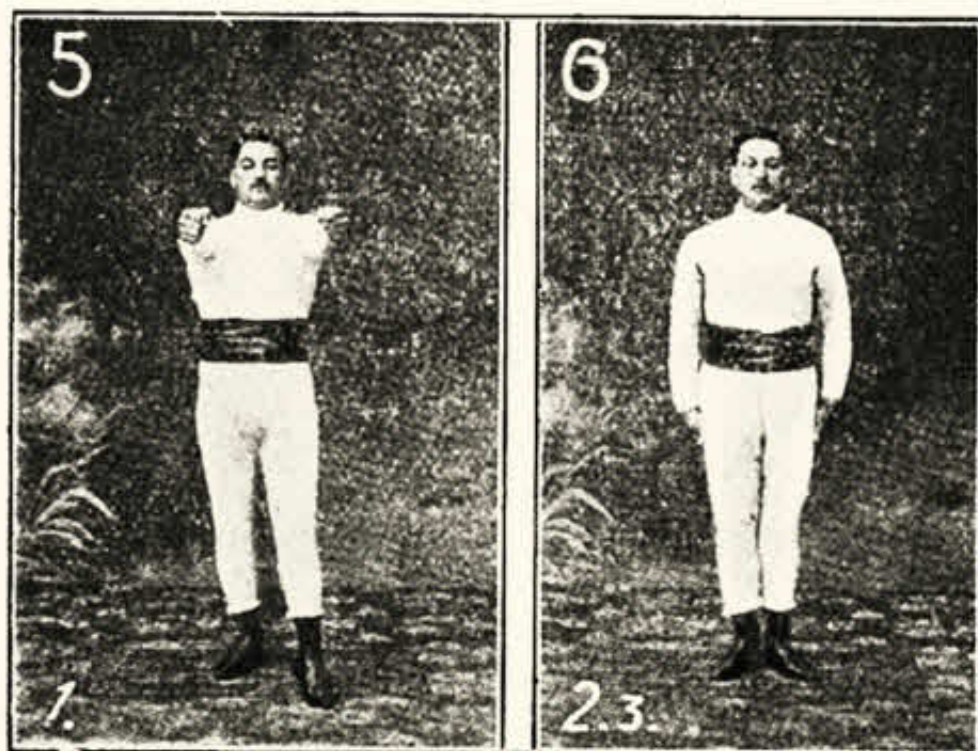
TAVOLA IV.

Primo esercizio.



TAVOLA IV.

(Continuazione).



Secondo esercizio.



(Continuazione).

TAVOLA IV.

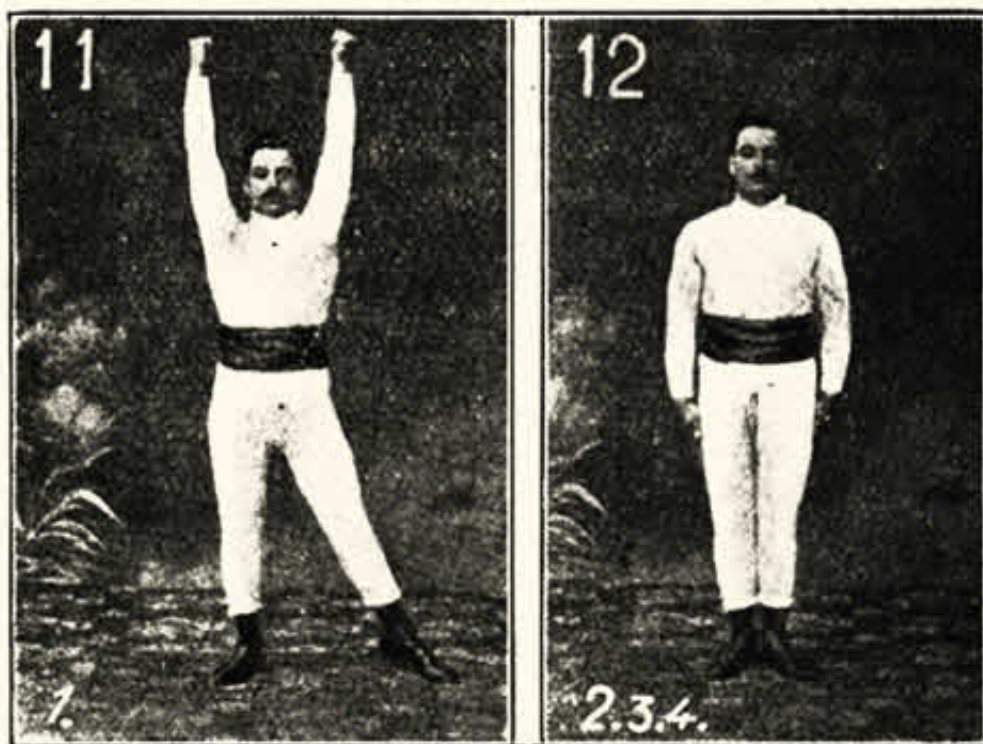
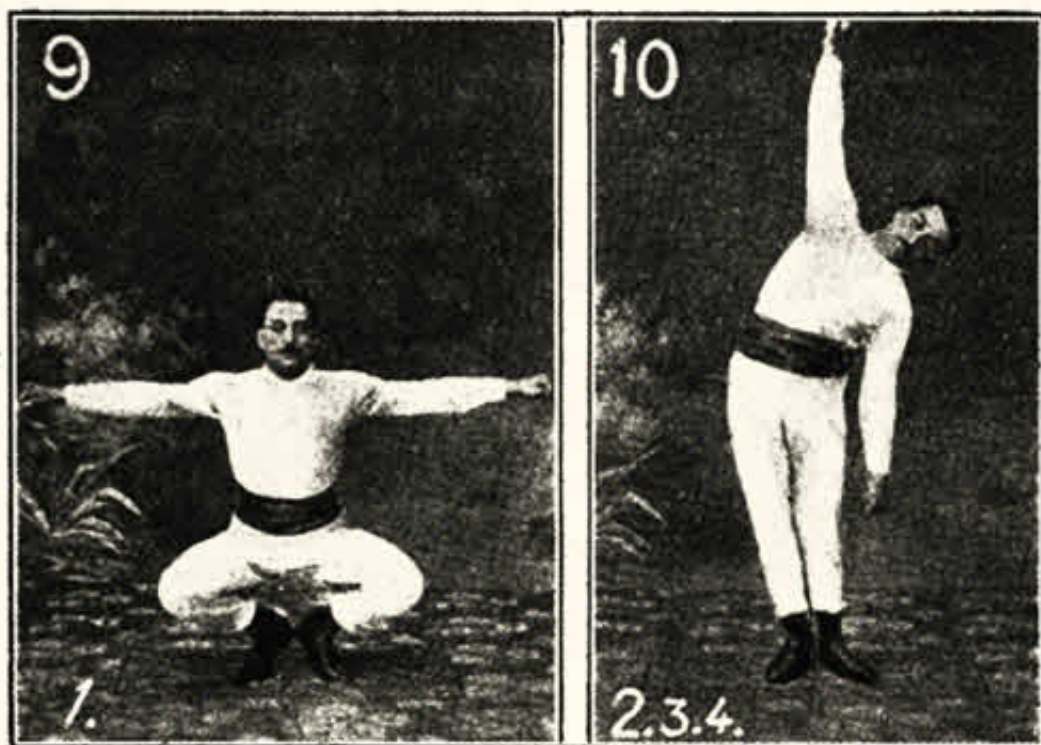


TAVOLA IV.

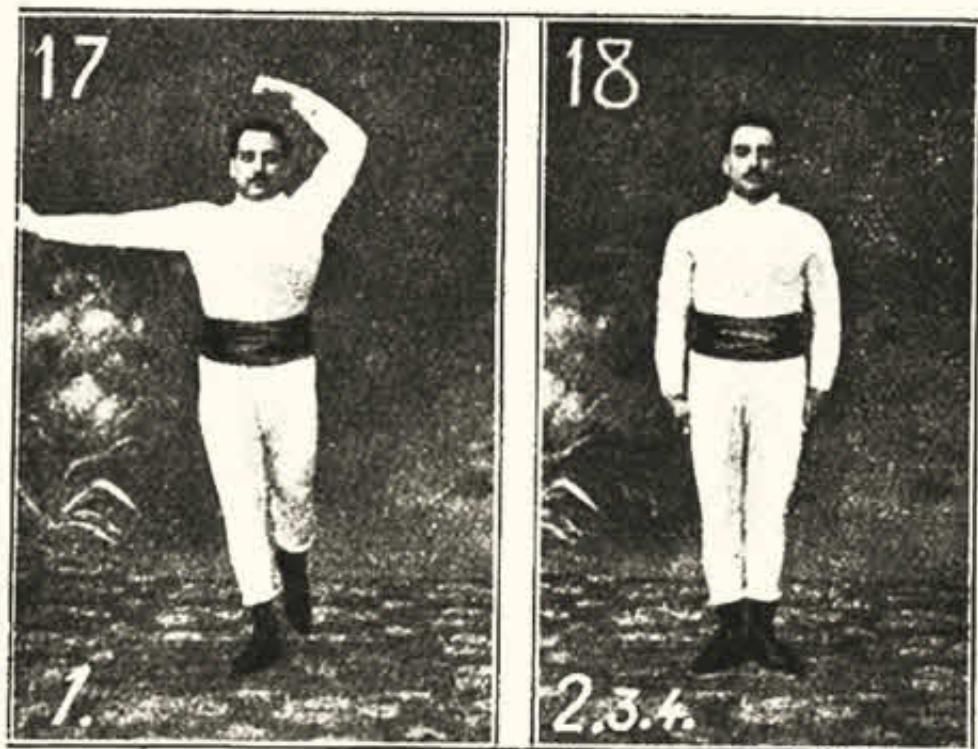
(Continuazione).

Terzo esercizio.



(Continuazione).

TAVOLA IV.



di conseguenza al numero 2 ritorno nella posizione primitiva (cioè talloni uniti, corpo ritto e braccia in avanti) quindi flessione lenta del busto in avanti seguendo la cadenza dei numeri — 3 e 4 — fino a formare col busto e colle gambe un angolo retto.

All' *uno* : — Raddrizzamento del busto e trasporto indietro (a prima distanza) del piede destro; tenendo il busto e la gamba sinistra ben tesi ed inclinati indietro.

Al *due* : — Ritorno alla posizione d'attenti riunendo il piede destro al sinistro.

TAVOLA V.

II GRUPPO.

Primo esercizio.



(Continuazione).

TAVOLA V.



Secondo esercizio.



TAVOLA V.

(Continuazione).

(Continuazione).

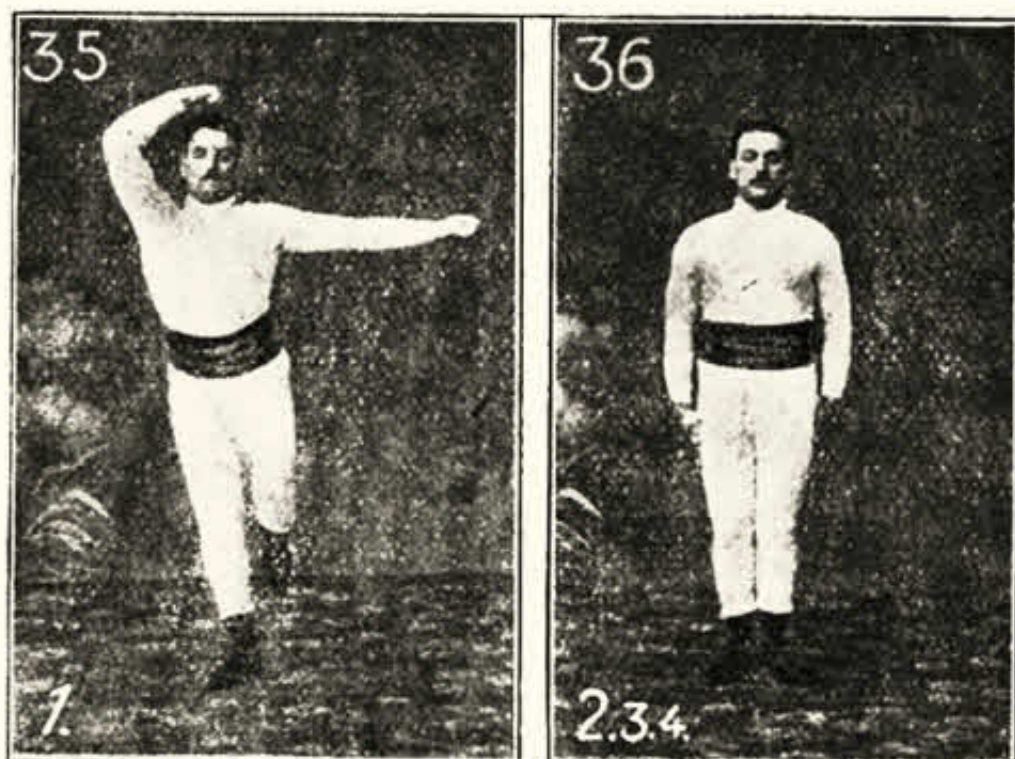
TAVOLA V.

Terzo esercizio.



TAVOLA V.

(Continuazione)



Immobilità assoluta al — 3 — ed infine al — 4 — si passa alla posizione di riposo, avanzando di 10 cm. circa il piede sinistro ed incrociando le braccia sul dorso tenendo ritta la persona, il petto aperto.

Spiegato così questo 1° esercizio, composto di sei movimenti, che vengono poi ripetuti inversamente, crediamo aver facilitato l'interpretazione dei successivi; che l'esercizio semplificherà assai, rendendo grandi vantaggi, se eseguiti colla rigidezza voluta e colla completa tensione dei muscoli.

ESERCIZI DI SCUOLA DI SALVATAGGIO (*fig. 1 al 28, tav. VI*)
*eseguiti per l'assegnamento della coppa di Lombardia
in occasione del 1° Centenario della fondazione del
Corpo Pompieri di Milano.*

Trasporto in caso di soccorso di una persona che non abbia perduto la conoscenza.

La progressione consta di 3 modi, ogni modo è diviso in 6 parti, ogni parte è composta di 4 tempi; il numero romano indica il movimento, i numeri arabi grandi il tempo di esecuzione, quelli piccoli il tempo di fermata.

La cadenza di esecuzione è al metronomo di 80 al minuto. Alla fine di ciascun modo e senza altro comando la squadra prenderà la posizione di riposo.

L'uomo di destra prende il posto del pericolante, quello di sinistra del salvatore.

1° Modo.

I. 1. Un quarto di giro indentro di entrambi, girando il pericolante sul tallone destro, il salvatore sul tallone sinistro.

2. 3. 4. . . . La mano sinistra afferra il braccio sinistro del pericolante all'altezza del polso, inclinando il busto avanti, e portando il braccio orizzontalmente indietro.

II. 1. Stendere il busto portando il braccio sinistro in alto e il destro in prima, compiere un ottavo di giro a destra portando avanti la gamba sinistra a prima distanza.

2. 3. 4. . . . Compiere tre ottavi di giro a destra (girando sulla punta dei piedi) piegare leggermente le gambe, abbassare il braccio sinistro avanti, pas-

sando sopra il capo, impugnando contemporaneamente colla mano destra, il braccio sinistro, quasi vicino alla spalla, del pericolante, che, appoggiandosi coll'ascella sinistra sulla spalla destra, si abbandona.

III. 1. Stendere le gambe, piegando leggermente il busto a sinistra, ed esercitando trazione in basso con ambo le braccia, sollevare il pericolante da terra.

2. 3. 4. . . . Compiere tre passi avanti.

IV. 1. Stendere il corpo sollevando le braccia in alto, piegando la gamba destra, adagiando il pericolante a terra.

2. Stendere la gamba destra, abbandonando la mano dal braccio sinistro del pericolante, compiere mezzo giro a destra, riunendo la gamba destra alla sinistra, portare il braccio sinistro del pericolante in prima.

3. 4. Raddrizzare il busto in prima, abbandonando il braccio del pericolante.

V. 1. 2. 3. 4. . . Un quarto di giro infuori di entrambi; girando, il pericolante sul tallone destro, il salvatore sul tallone sinistro.

IV, al X. Ripetere lo stesso simmetricamente dall'altra parte; di conseguenza il pericolante fa il salvatore.

2° Modo.

I. 1. Un quarto di giro in dentro di entrambi, girando il pericolante sul tallone destro, il salvatore sul tallone sinistro.

2. 3. 4. . . . Afferrare le braccia del pericolante all'altezza dei polsi inclinandosi col busto avanti.

II. 1. Stendere il busto, portare le braccia in alto e la gamba destra incrociata avanti.

TAVOLA VI.

Primo modo.



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.

TAVOLA VI.

(Continuazione).

Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 8.



Fig. 9.

(Continuazione).

TAVOLA VI.

Secondo modo.



Fig. 10.



Fig. 11.



Fig. 12.



Fig. 13.

TAVOLA VI.

(Continuazione).

Fig. 14.



Fig. 15.



Fig. 16.



Fig. 17.



Fig. 18.



Fig. 19.

(Continuazione).

TAVOLA VI.

Terzo modo.



Fig. 20.



Fig. 21.



Fig. 22.



Fig. 23.

TAVOLA VI.

(Continuazione).

Fig. 24.



Fig. 25.



Fig. 26.



Fig. 27.



Fig. 28.

2. 3. 4. Dietro front a sinistra (girando sulla punta dei piedi) lasciar scorrere la gamba destra indietro a seconda distanza, piegando la sinistra, e lasciando incrociare le braccia del pericolante (sinistro sotto).

III. 1. Flettere leggermente il busto avanti lasciando passare la testa fra le braccia incrociate del pericolante, che, appoggiandosi colle ascelle sulle spalle, si abbandona.

2. 3. 4. Stendere la gamba sinistra lasciando avanzare la destra a prima distanza, e facendo trazione colle braccia in basso, sollevare il pericolante da terra.

IV. 1. 2. 3. 4. . . . Compiere tre passi avanti.

V. 1. Raddrizzare il busto portando le braccia in alto, flettere la gamba sinistra adagiando il pericolante a terra.

2. Compiere un mezzo giro a destra stendendo la gamba sinistra e riunirla alla destra flettendo leggermente il busto avanti, portare le braccia del pericolante in prima.

3. Raddrizzare il busto, in prima abbandonando le braccia del pericolante.

4. Un quarto di giro infuori di entrambi, girando il pericolante sul tallone destro, il salvatore sul tallone sinistro.

VI al X. Ripetere lo stesso simmetricamente dall'altra parte; di conseguenza il pericolante fa il salvatore.

3° Modo.

I. 1. Un quarto di giro in dentro di entrambi, girando il pericolante sul tallone destro, il salvatore sul tallone sinistro.

2. 3. 4. Afferrare colla mano sinistra il braccio destro del pericolante all'altezza del polso, inchinandosi col busto avanti, e contemporaneamente, portare avanti la gamba destra leggermente piegata a prima distanza.

II. 1. Stendere il busto, un quarto di giro a sinistra, piegare leggermente la gamba sinistra, e contemporaneamente, portare il braccio sinistro in alto, e il destro attorno alle gambe del pericolante, busto leggermente inclinato a destra.

2. 3. 4. Facendo forza col braccio destro, trazione infuori in basso col sinistro, stendere le gambe sollevando il pericolante da terra, che, appoggiando l'ascella destra sulla spalla sinistra dietro il capo, si abbandona.

III. 1. 2. 3. 4. . Compiere tre passi avanti (incominciando col sinistro) ed al quarto tempo portare la gamba destra infuori a prima distanza.

IV. 1. Piegare leggermente le gambe.

2. Inclinare leggermente il busto a destra, portare il braccio sinistro in alto adagiando il pericolante a terra.

3. Raddrizzarsi staccando il braccio destro dalle gambe del pericolante, ed abbassando il sinistro, compiere un quarto di giro a destra, riunendo la gamba destra alla sinistra, inclinandosi col busto avanti, portare il braccio sinistro del pericolante in prima.

4. Abbandonare il braccio destro del pericolante in prima.

V. 1. 2. 3. 4. . . . Un quarto di giro di entrambi in fuori, girando il pericolante sul tallone destro, il salvatore sul tallone sinistro.

VI al X. Ripetere lo stesso simmetricamente dall'altra parte; di conseguenza il pericolante fa il salvatore.

LE PARALLELE.

Per le parallele *fisse* occorrono quattro gambe abbinatae per sostegno delle sbarre con doppia traversa.

Se le sbarre sono lunghe metri 6, sieno sostenute da sei gambe abbinatae; l'altezza media sia da m. 1,10 a 1,30, e la larghezza media fra le due sbarre sia di m. 0,40 a 0,45 con inclinazione di m. 0,20.

Se le parallele invece sono mobili, occorrono quattro ritti di larice a ciascuna estremità formanti due montanti doppi di m. 3 e attraversati da fori distanti 18 centimetri. Nei fori s'introducono delle forti caviglie per sostenere le sbarre.

ESERCIZI ALLE PARALLELE (Tav. VII).

Gli allievi saranno allineati su una riga e numerati progressivamente. Al comando: *numero uno: a-posto*, l'allievo esce di riga e afferrando le parallele all'estremità più bassa coi pollici delle mani volti a terra e la punta dei piedi alzata, rimane in quella posizione, che è detta di *partenza* (fig. 1).

Al comando: *sulle braccia tese via*: con spinta sugli avampiedi, sollevarsi sulle braccia tese, capo e busto eretti, gambe unite, punta dei piedi rivolta in basso (fig. 2).

Sulle avambraccia: in-appoggio: all'uno eseguire come al comando: *sulle braccia tese*, indi andare lentamente in appoggio coi gomiti sulle sbarre (fig. 3), al due con una spinta del busto in avanti rialzarsi, indi venire a terra.

Sulle braccia piegate: in-appoggio: all'uno andare in appoggio come sopra, poi piegare i gomiti, portare il busto in fuori mantenendo i piedi uniti, capo e busto eretti (fig. 4), al due drizzarsi e venire a terra.

Sulle coscie in: appoggio. È l'atto di sedersi sopra una delle due sbarre passando per la posizione intermedia *sulle braccia*, senza però fermarvisi.

Sull'anca destra (o sinistra) dietro la mano, pronti: all'uno andare in appoggio come abbiamo detto, al due poggiare subitamente la coscia destra dietro la mano destra, al tre ritornare in posizione sulle braccia tese, al quattro saltare a terra, riunendo in un solo i tempi della posizione semplice sulle braccia.

Sull'anca destra (o sinistra) avanti la mano. Analogamente, poggiando la coscia destra sulla sbarra avanti alla mano destra, con capo e busto eretti.

Del resto, come abbiamo fatto cogli esercizi del bastone, meglio che della parte descrittiva, ci varremo di quella figurativa come la più comprensibile.

La figura 5 mostra l'appoggio sulle coscie unite indietro a sinistra (o destra).

Fig. 6 — in appoggio sulle coscie divise, avanti.

Fig. 7 — in appoggio sulle coscie divise, indietro.

Fig. 8 — appoggio trasversale su una sola sbarra.

Fig. 9 — appoggio a corpo prono.

Fig. 10 — appoggio a corpo supino.

Fig. 11 — appoggio e mezzo accosciamento interno.

Fig. 12 — appoggio e mezzo accosciamento esterno.

Fig. 13 — dall'appoggio sulle braccia tese, cambiare in braccia piegate fino ad appressare la bocca alla sbarra di destra o sinistra.

Fig. 14 — La squadra.

Fig. 15 — appoggio sulla coscia sinistra (o destra) avanti esterno.

Fig. 16 — lo stesso con un quarto di giro del corpo a destra (o sinistra).

Fig. 17 — lo stesso con mezzo giro del corpo a destra (o sinistra).

Fig. 18 — salto a cavalcioni di traverso con un quarto di volta a sinistra e gamba destra sulla sbarra di sinistra.

Fig. 19. — Salto a cavalcioni di traverso con un quarto di volta a sinistra, e gamba sinistra sulla sbarra di sinistra.

Fig. 20 — oscillazione avanti con mezza volta del corpo a sinistra e cavalcioni dietro.

Fig. 21 — oscillazione avanti.

Fig. 22 — oscillazione indietro.

Fig. 23^a — flessione indietro.

Fig. 23^b — flessione in avanti.

Fig. 24 — volteggio dietro al braccio destro (o sinistro).

Fig. 25 — oscillazione dall'appoggio sulle braccia sempre piegate.

Fig. 26 — volteggio avanti al braccio destro (o sinistro).

Fig. 27 — volteggio di fianco avanti (a sinistra o destra)

Fig. 28 — torsione indietro.

Fig. 29 — mezzo circolo.

Oppure: Dall'appoggio sulle cosce unite avanti, passando le gambe frammezzo le sbarre, fino in appoggio sulle cosce unite dietro.

Fig. 30 — oscillazione forzata, cioè con tutto il corpo irrigidito e completamente teso.

Fig. 31 — volteggio a petto a destra, passaggio delle gambe unite a destra con mezza volta del corpo a destra arrivo a terra al di là della sbarra di sinistra

Fig. 32 — dall'appoggio colla schiena verso le parallele nella retro oscillazione, passaggio simultaneo delle gambe divise sotto le mani e salto a terra avanti (spaccata).

Fig. 33 — appoggio trasversale sulle braccia tese.

Fig. 34 — sospensione a corpo supino.

Fig. 35 — sospensione a corpo raccolto.

Fig. 36^a — capovolta all'indietro passando le gambe fra le braccia.

Fig. 36b — colla capovolta della figura precedente, fermarsi nella sospensione a corpo arcuato e prono.

Fig. 37 — passare dalla sospensione alla verticale sotto.

Fig. 38 — dall'appoggio a corpo prono calare nella sospensione a corpo prono.

Fig. 39 — a penzoloni all'indietro appoggiando colle coscie ad una sbarra e col collo dei piedi sotto la sbarra opposta.

Fig. 40 -- da seduti sopra una sbarra calare in orizzontale.

Fig. 41 — l'orizzontale con appoggio sul gomito destro.

Fig. 42 — dalla sospensione capovolta all'indietro fermarsi all'orizzontale indietro sotto.

Fig. 43 — dalla sospensione, sollevarsi alla orizzontale avanti a corpo supino.

Fig. 44 — dalla sospensione a dosso e sugli omeri ad una sbarra, lanciare le gambe indietro-alto (mezza rotazione) ed arrivare seduti sulla sbarra opposta.

Fig. 45 — dall'appoggio a corpo prono eseguire flessioni ed estensioni delle braccia.

Fig. 46 — da lungo disteso trasversalmente a corpo prono elevarsi alla verticale, e quindi capovolta in avanti.

Fig. 47 — la verticale con appoggio sulla spalla destra.

TAVOLA VII.

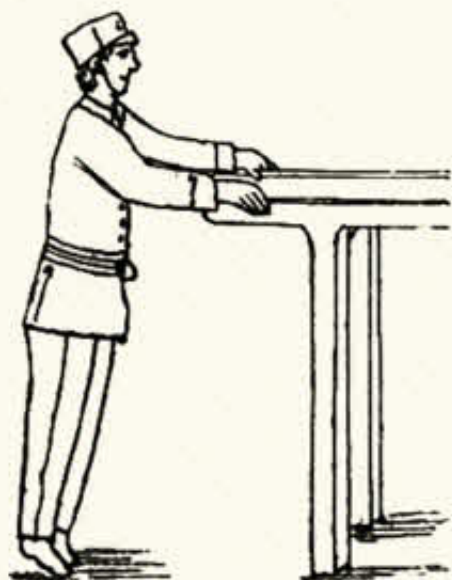


Fig. 1.

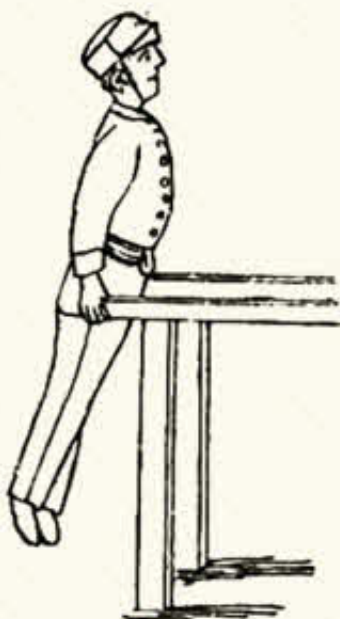


Fig. 2.

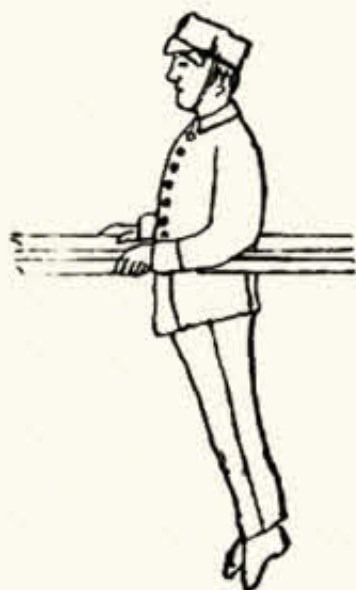


Fig. 3.



Fig. 4.

TAVOLA VII.

(Continuazione).

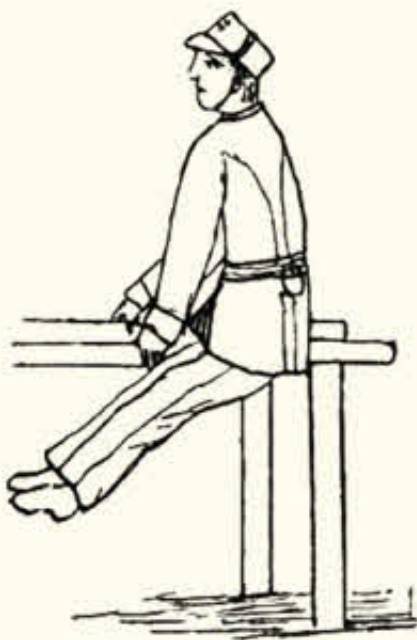


Fig. 5.



Fig. 6.

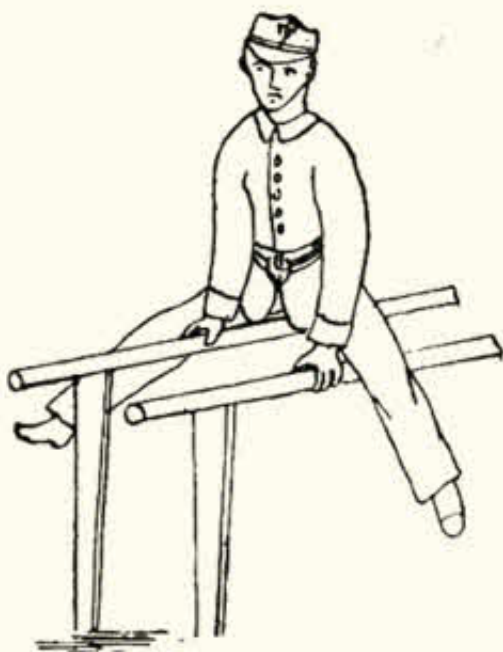


Fig. 7.

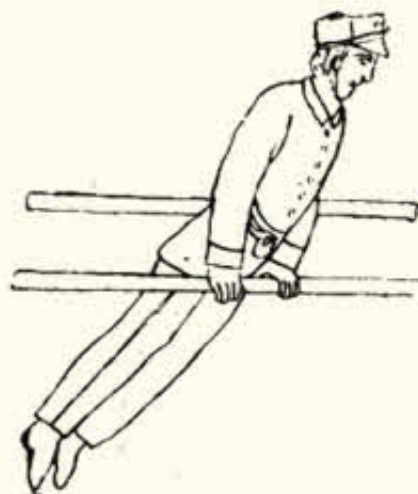


Fig. 8.

(Continuazione).

TAVOLA VII.

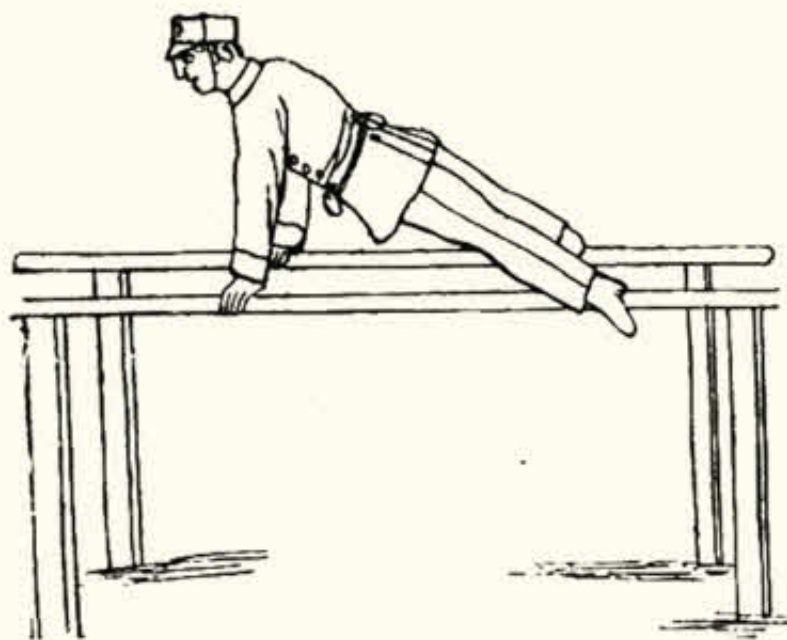


Fig. 9.

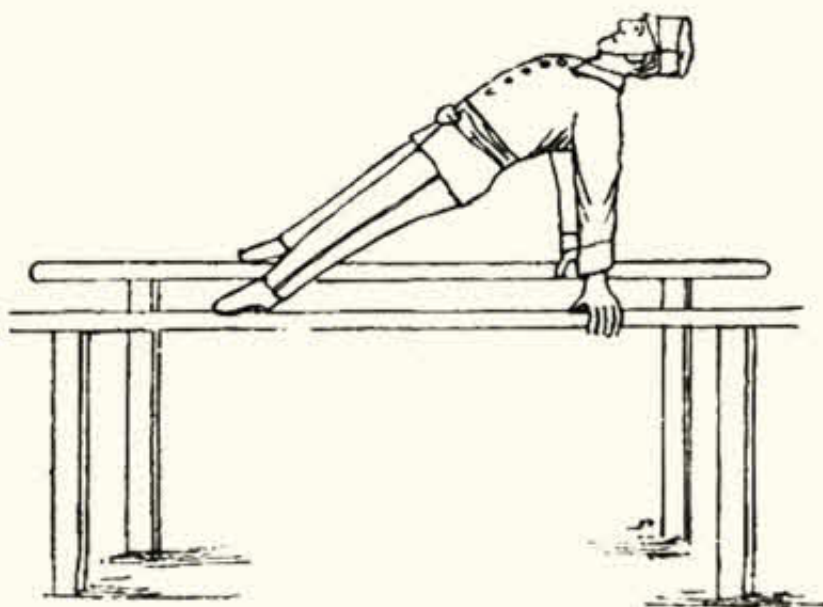


Fig. 10.

TAVOLA VII.

(Continuazione)



Fig. 11.

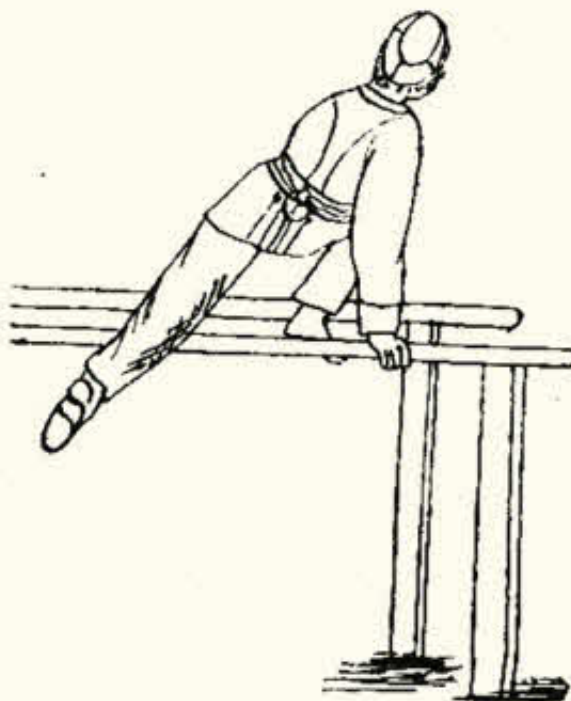


Fig. 12.

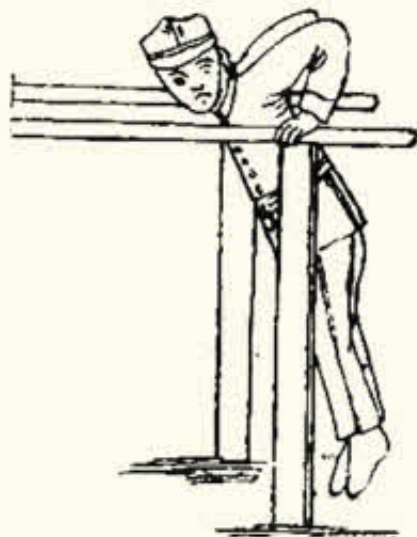


Fig. 13.

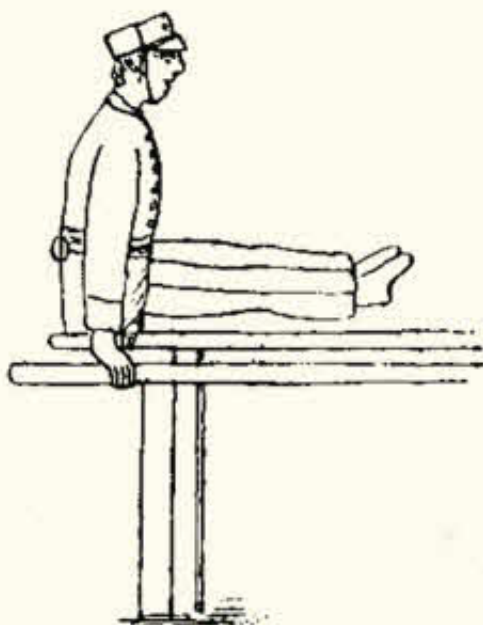


Fig. 14.

(Continuazione).

TAVOLA VII.

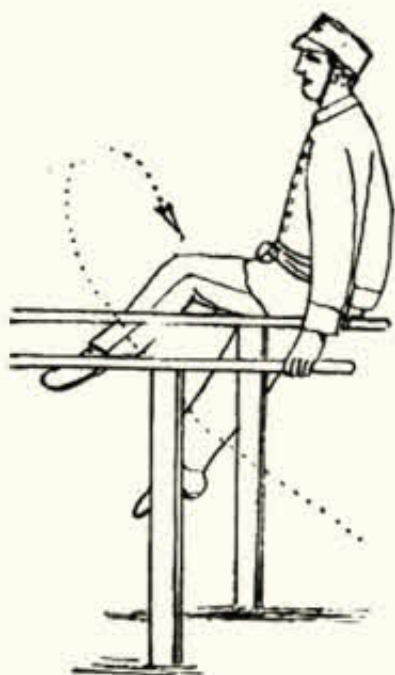


Fig. 15.

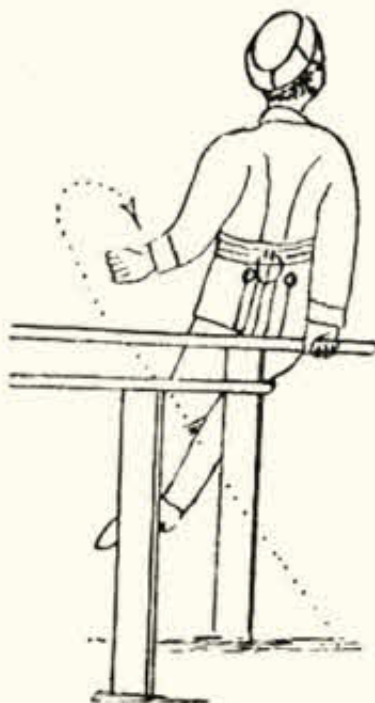


Fig. 16.



Fig. 17.

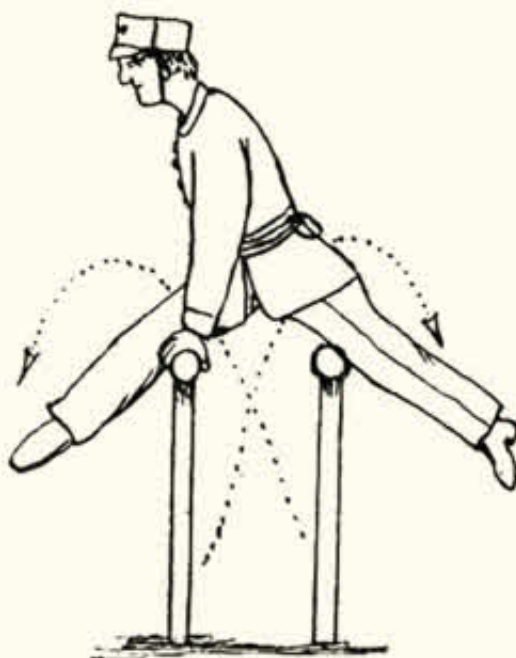


Fig. 18.

TAVOLA VII.

(Continuazione).

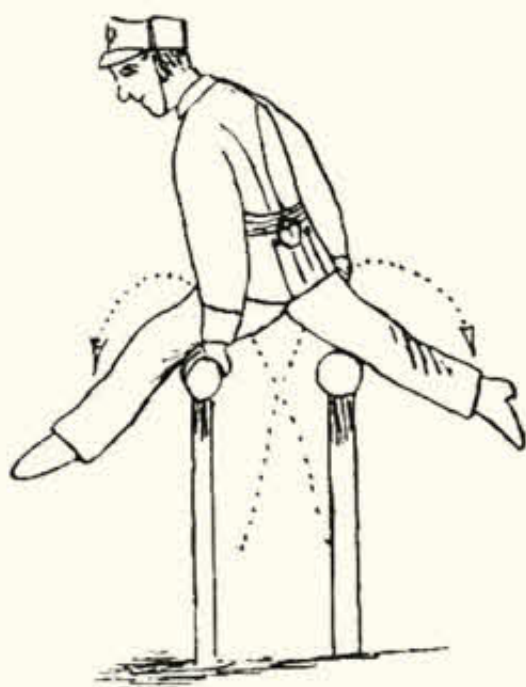


Fig. 19.

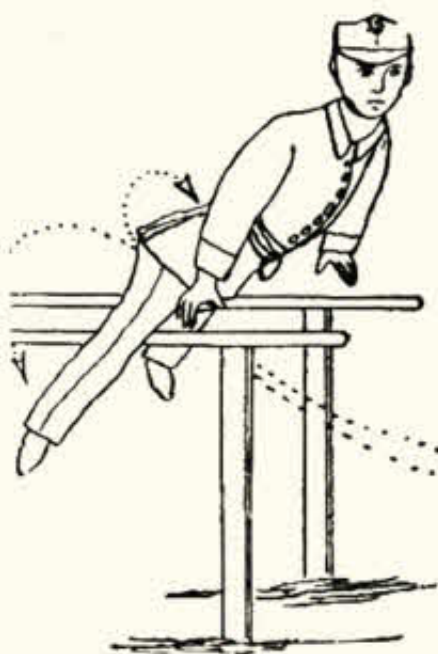


Fig. 20.

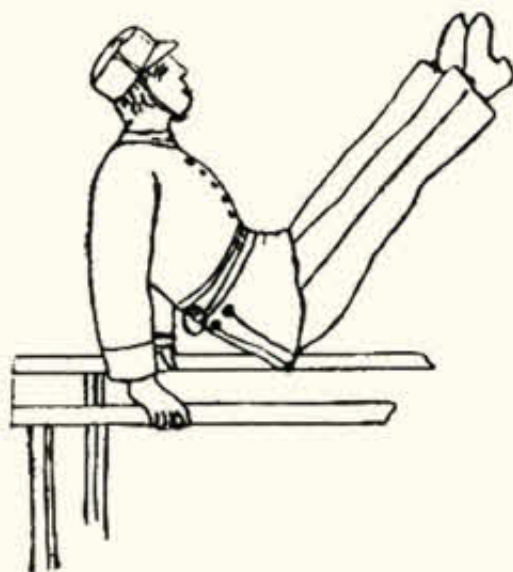


Fig. 21.

(Continuazione).

TAVOLA VII.

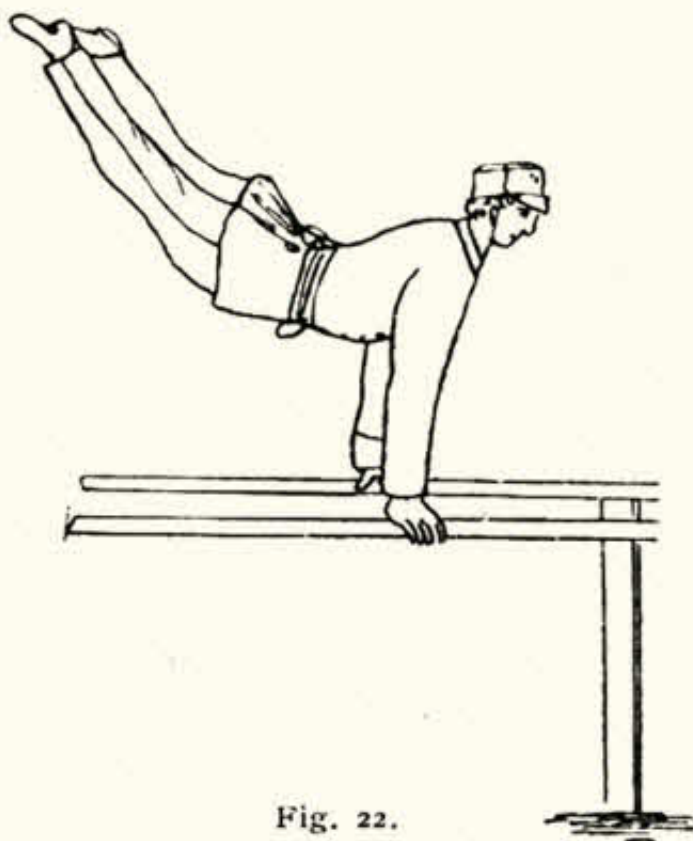


Fig. 22.

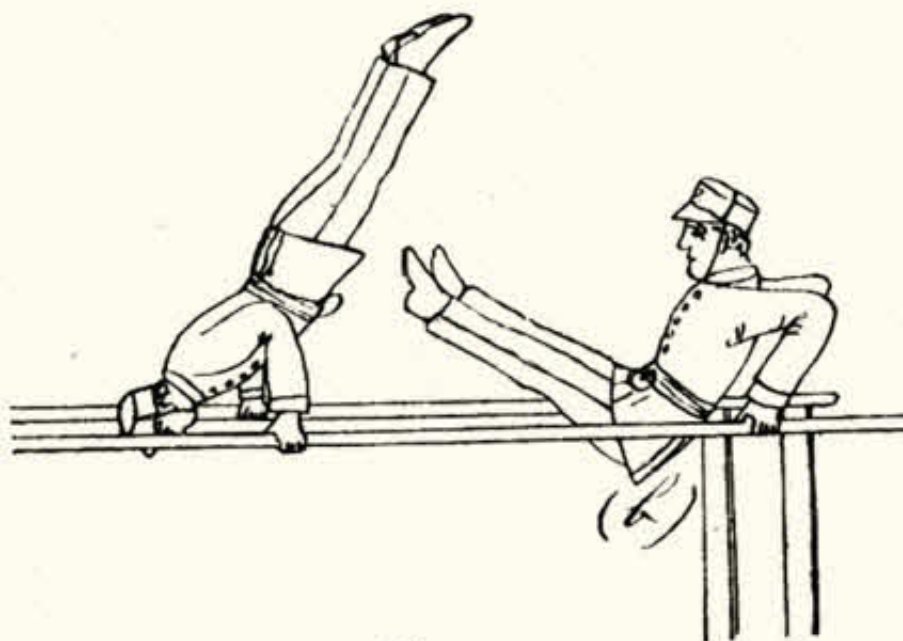


Fig. 23.

TAVOLA VII.

(Continuazione)

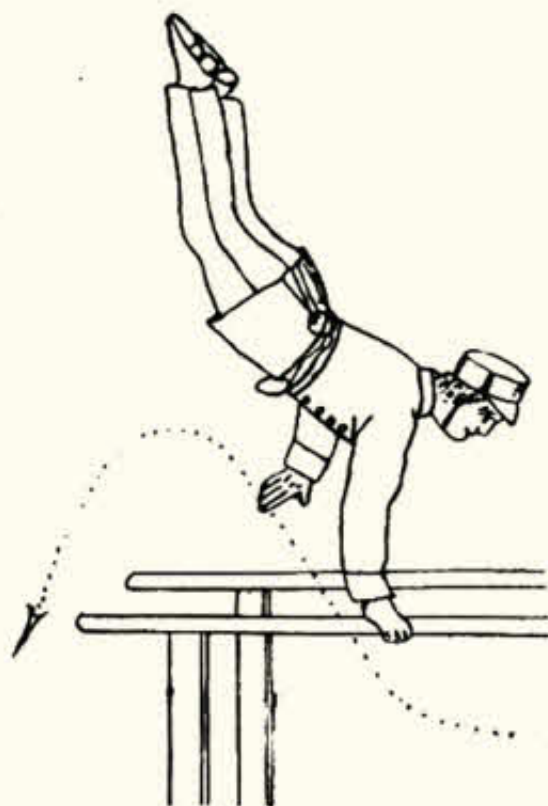


Fig. 24.

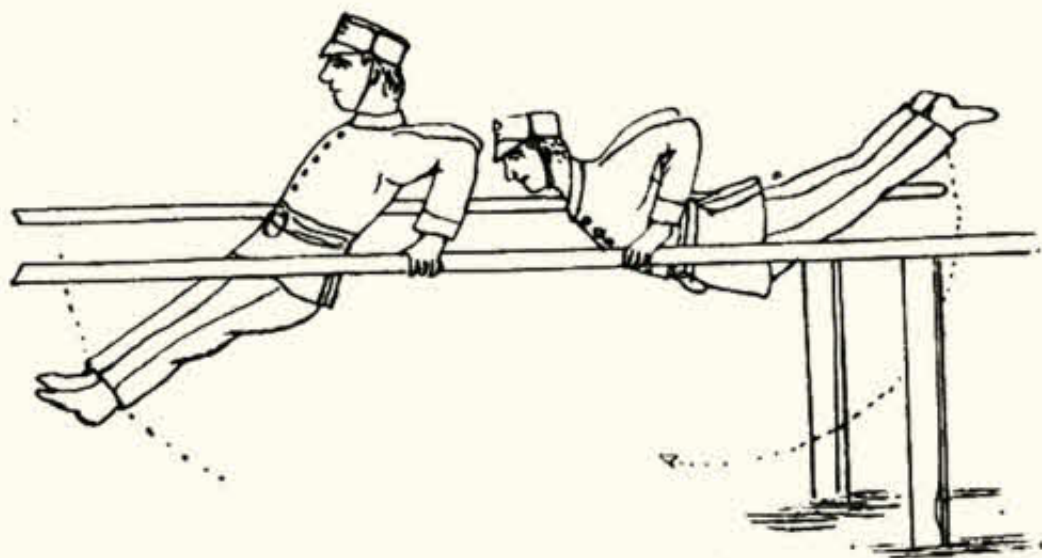


Fig. 25.

(Continuazione)

TAVOLA VII.

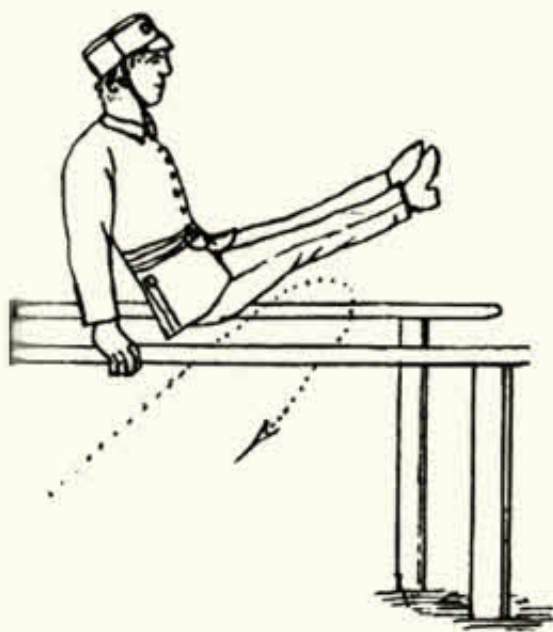


Fig. 26.

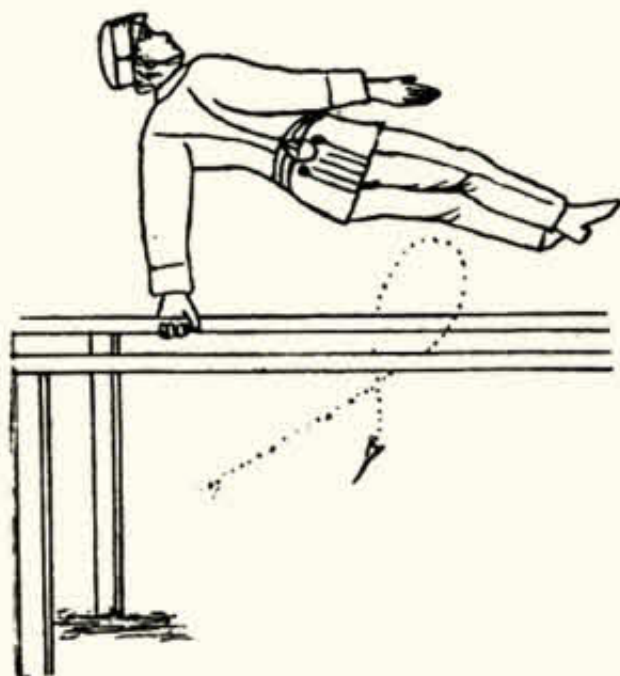


Fig. 27.

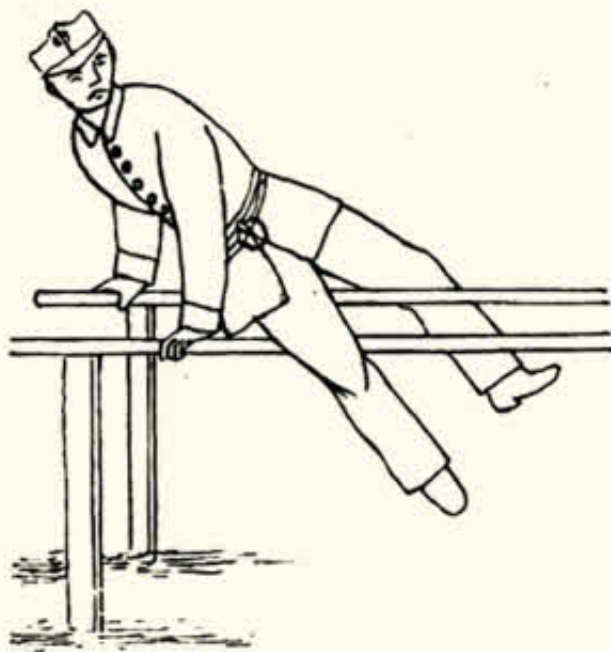


Fig. 28.

TAVOLA VII.

(Continuazione).

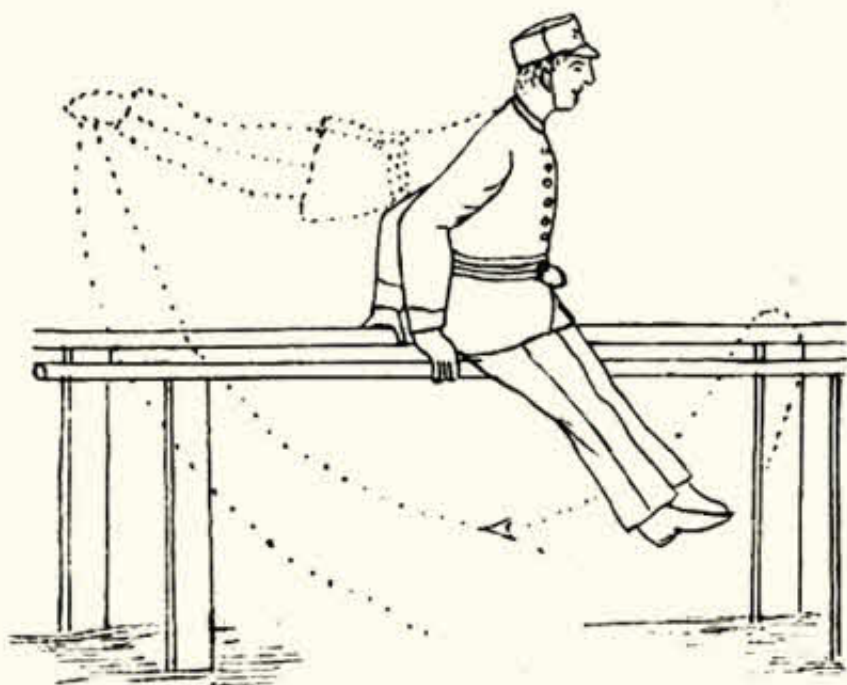


Fig. 29.

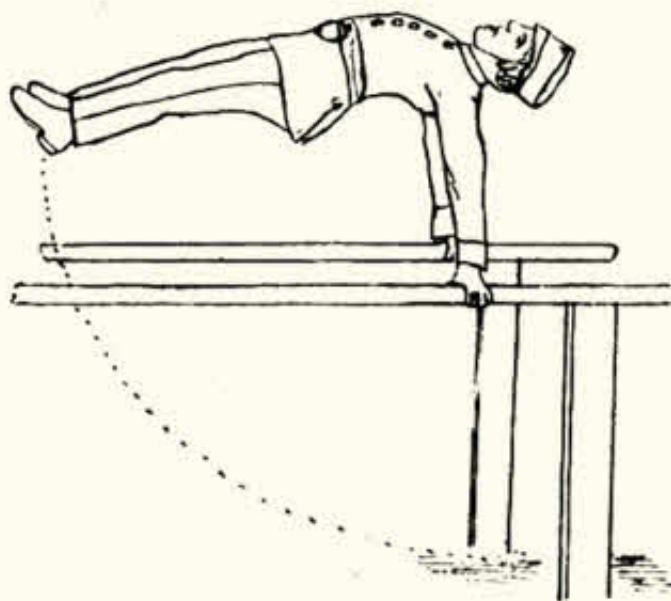


Fig. 30.

(Continuazione).

TAVOLA VII.

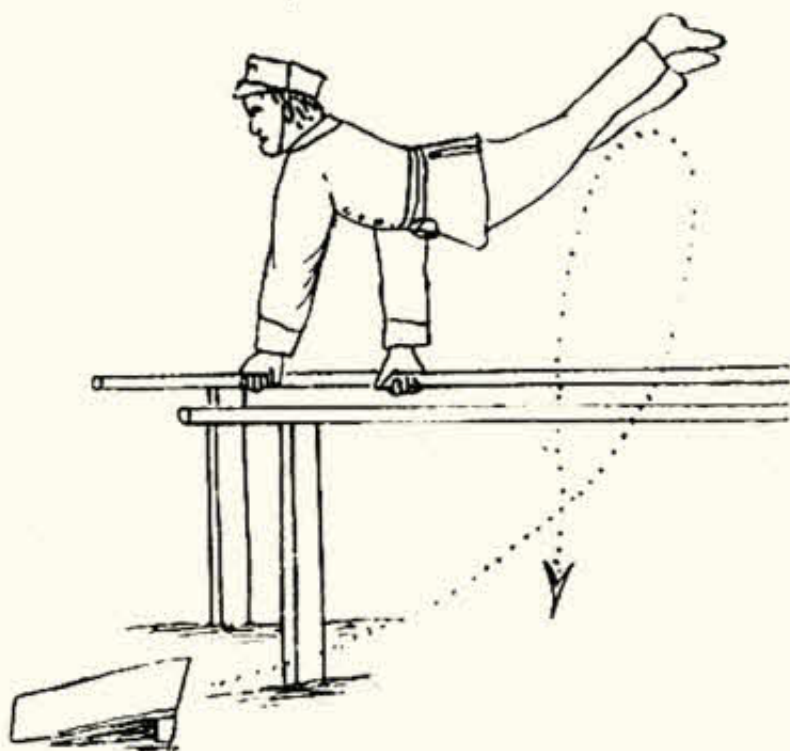


Fig. 31.

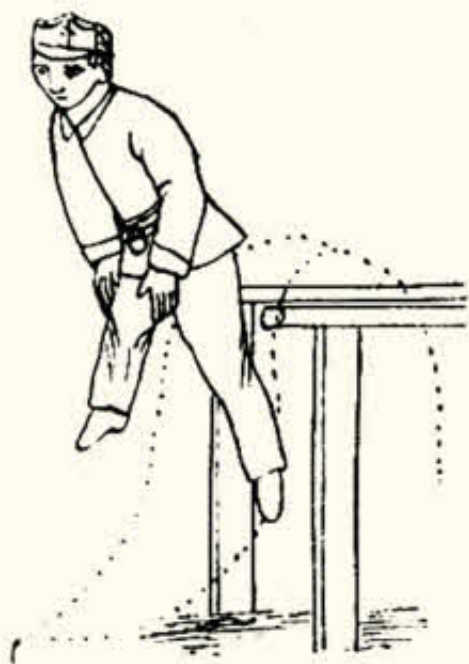


Fig. 32.

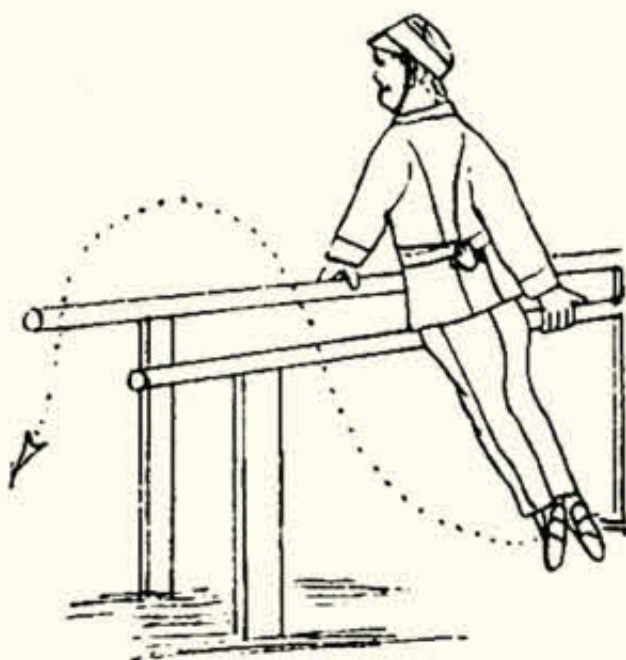


Fig. 33.

TAVOLA VII.

(Continuazione).

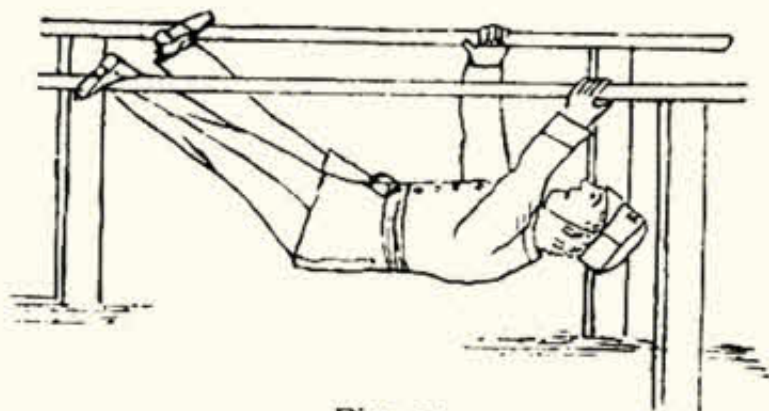


Fig. 34.

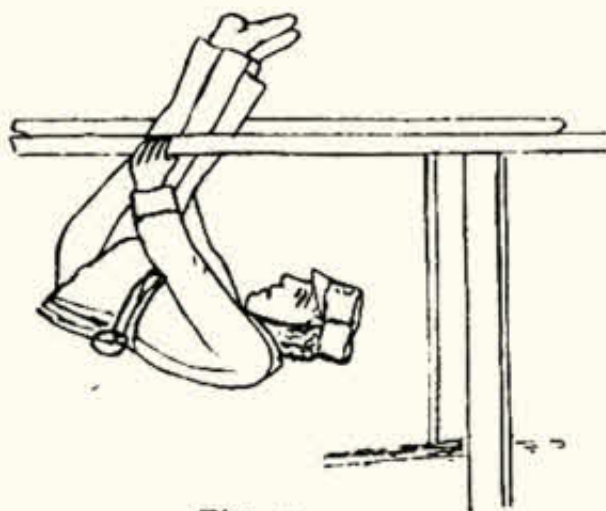


Fig. 35.

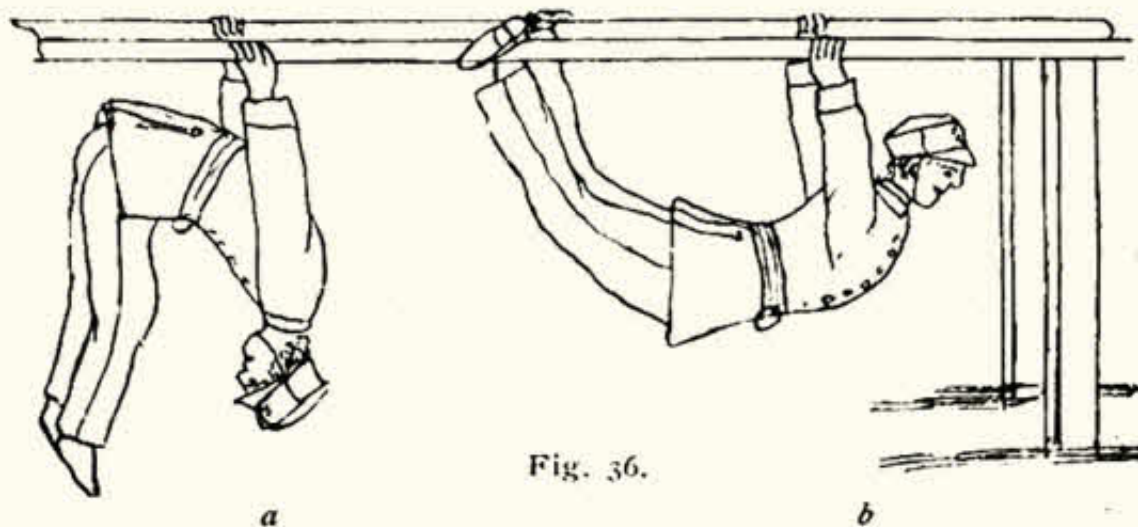


Fig. 36.

Continuazione.

TAVOLA VII.

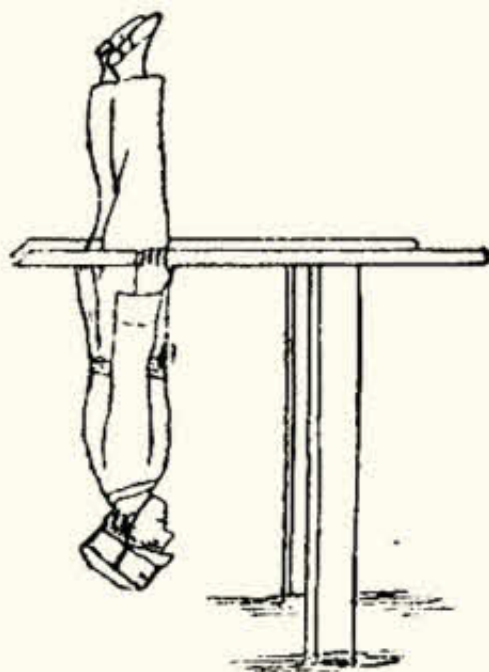


Fig. 37.

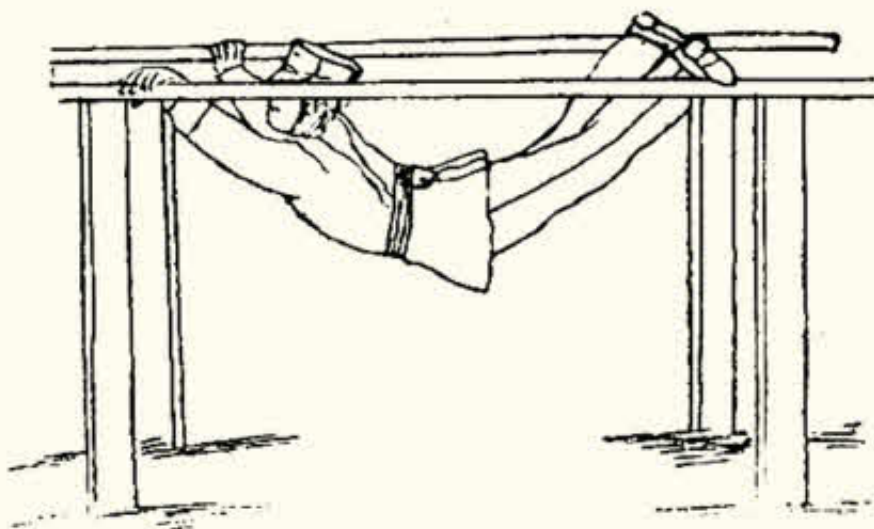


Fig. 38.

TAVOLA VII.

Continuazione.

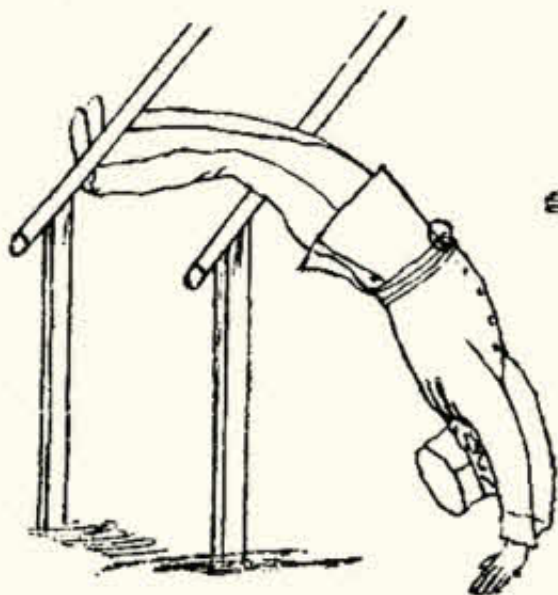


Fig. 39.

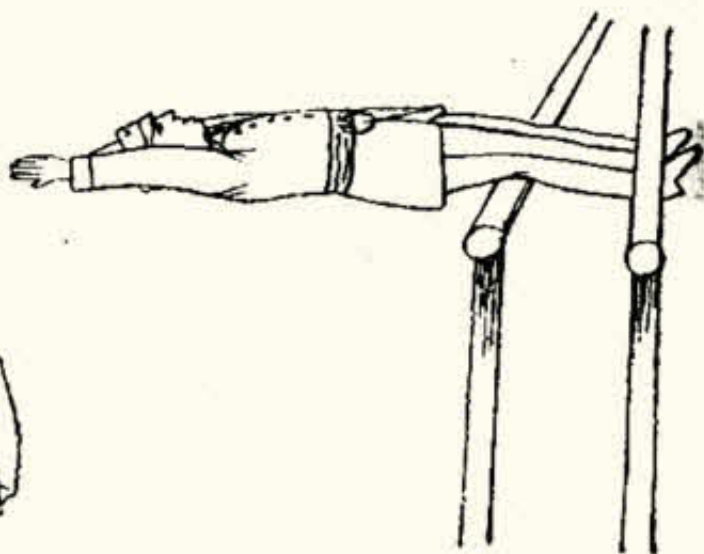


Fig. 40.

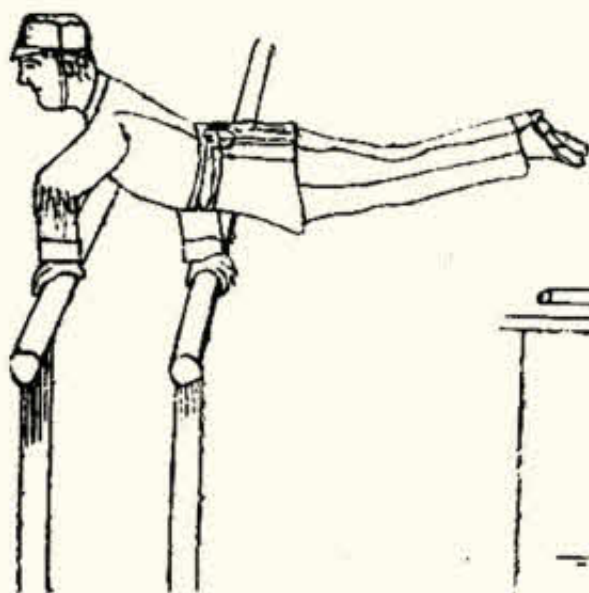


Fig. 41.

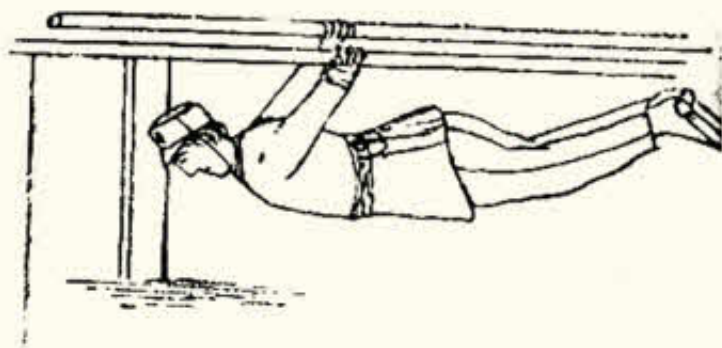


Fig. 42.

(Continuazione).

TAVOLA VII.

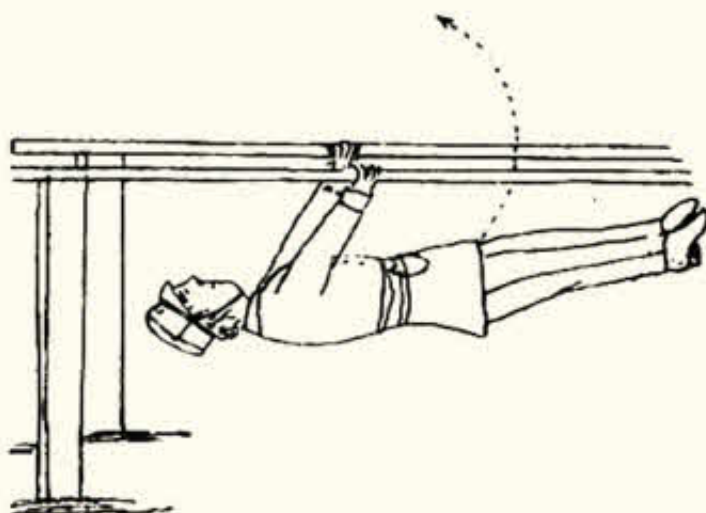


Fig. 43.

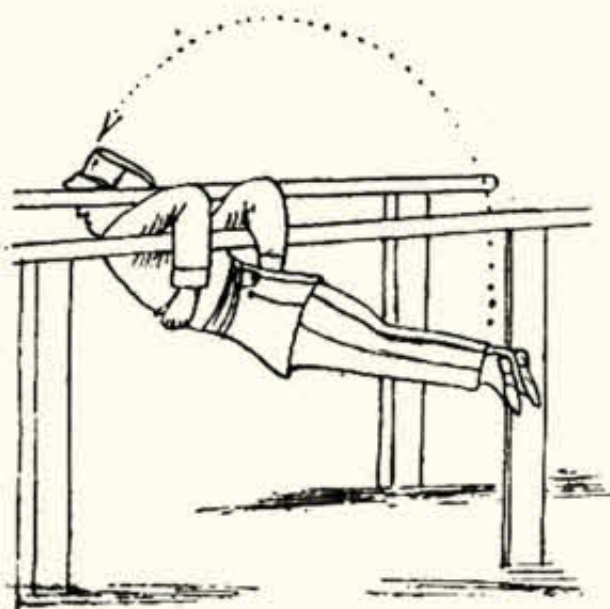


Fig. 44.

TAVOLA VII.

(Continuazione).

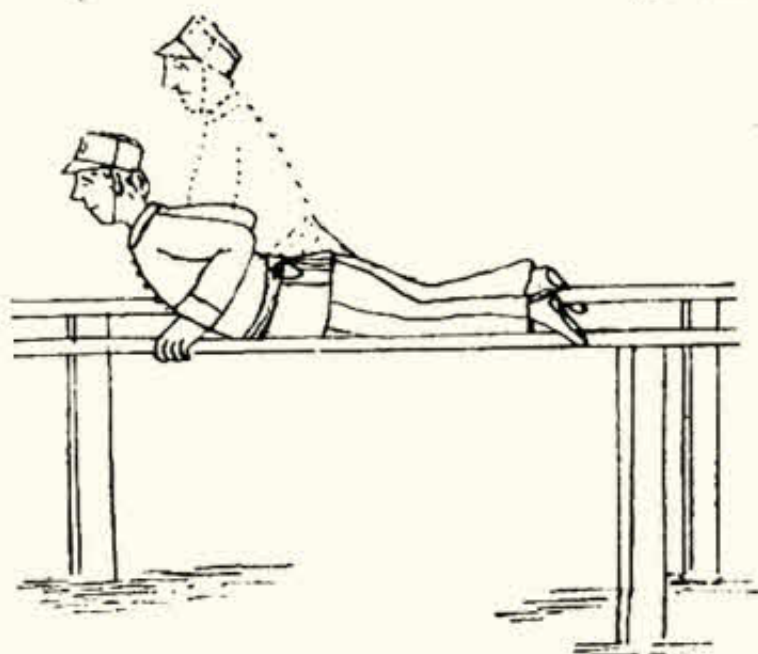


Fig. 45.

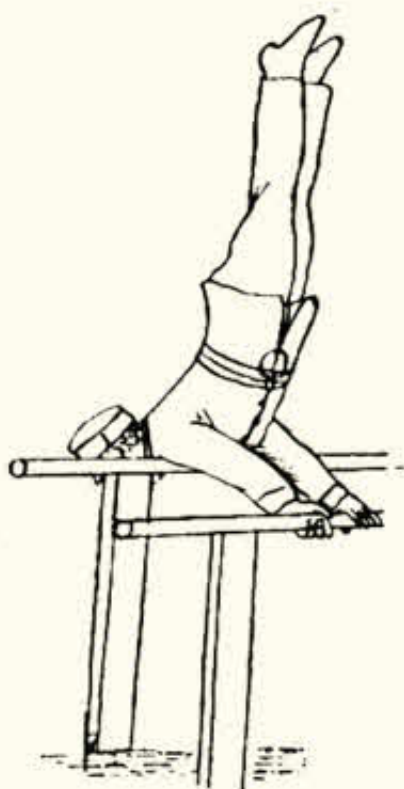


Fig. 46.

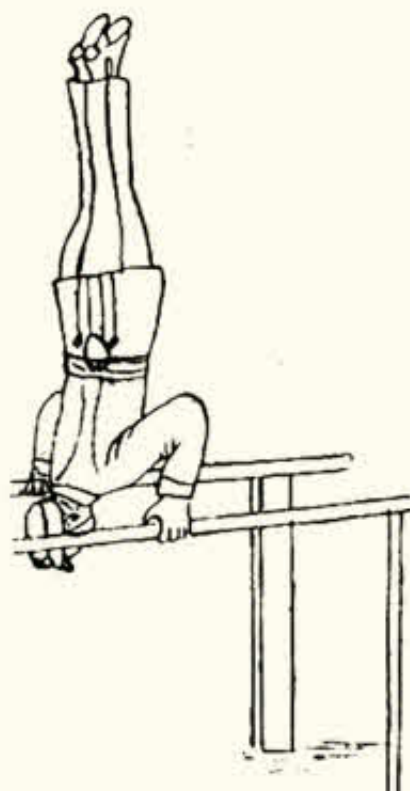


Fig. 47.

SBARRA FISSA. (Tav. VIII).

Descrizione. Consiste in due *ritti* o *colonne* di quercia o di larice, a sezione quadrata di m. 0,20 ed alti m. 2,50 circa. Si possono anche costruire in vari modi, o con ritti in ferro montati per mezzo di 4 cordine metalliche messe bene in tensione da appositi tendicorda o da una serie di carrucole le quali si fissano da un capo alla parte superiore dei ritti e dall'altro ad un gancio murato o solidamente fisso nel terreno.

Trattandosi di quella in legno da piantarsi in terra o nel pavimento, si praticheranno in una colonna dei fori cilindrici, e nell'altra dei fori quadrati ad una distanza di 20 in 20 centimetri, nei quali si innesterà la sbarra, che dovrà essere cilindrica, di frassino scelto, sano e ben levigato o meglio di ferro lunga m. 2,80 circa col diametro di cm. 4 a 4½ se di frassino, e di 2½ a 3 se di ferro. Una *caviglia di ferro* s'introduce nei piccoli fori che attraversano quelli quadrati, e ciò per fissare la sbarra ad un'estremità.

ESERCIZI ALLA SBARRA FISSA. (Tav. VIII).

Fig. 1 — sospensione normale.

Fig. 2 — sospensione di fianco a palme opposte.

NB. Queste sospensioni si faranno tanto a braccia piegate che tese.

Fig. 3 — sospensione ai gomiti.

Fig. 4 — sospensione-appoggio sugli omeri colle palme delle mani contro il petto.

Fig. 5 — sospensione-appoggio sugli omeri a braccia tese avanti.

Fig. 6 — sospensione all'ascella destra (o sinistra).

Fig. 7 — sospensione a dorso e sugli omeri, mani verso il petto.

Fig. 8 — sospensione di fronte sul polpaccio della gamba sinistra interno.

Fig. 9 — sospensione sul polpaccio destro esterno.

Fig. 10 — sospensione di fianco al piego del ginocchio destro (o sinistro) ed a quello del gomito destro (o sinistro).

Fig. 11 — sospensione di fronte e l'*accosciamento*.

Fig. 12 — sospensione di fronte sollevando le gambe tese fino ad avvicinare il collo dei piedi alla sbarra.

NB. I due esercizi precedenti sono da considerarsi come preparatori per la capovolta in appoggio.

Fig. 13 — dall'*accosciamento* (fig. 11) fermando il collo dei piedi contro la sbarra, passare nella sospensione a corpo arcuato e prono, esercizio comunemente detto *sirena* o *nido*.

Fig. 14 — a penzoloni colla gamba destra frammezzo.

Fig. 15 — sospensione a penzoloni colla gamba destra infuori.

Fig. 16 — flessione simultanea delle coscie e tensione o spinta delle gambe.

Fig. 17 — la squadra.

Fig. 18 — incrociamento del braccio destro e girare indietro a sinistra.

Fig. 19 — allargare e riunire le mani successivamente o simultaneamente.

Fig. 20 — da sospesi di fianco a palme opposte, il traslocamento.

Fig. 21 — volteggio a destra (o sinistra) con mezzo giro del corpo.

Fig. 22 — appoggio sulle braccia piegate.

Fig. 23 — appoggio sul braccio destro (o sinistro) piegato.

Fig. 24 — mezza elevazione in appoggio.

Fig. 25 — semplice elevazione in appoggio sulle braccia piegate, che poi si stendono completamente.

TAVOLA VIII.

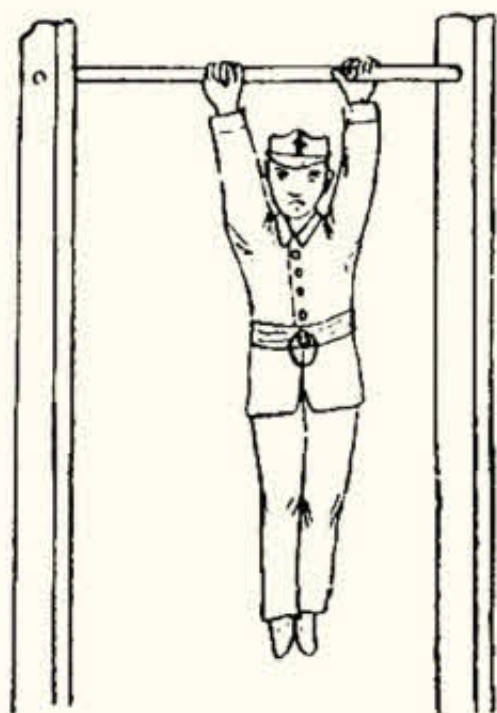


Fig. 1.



Fig. 2.

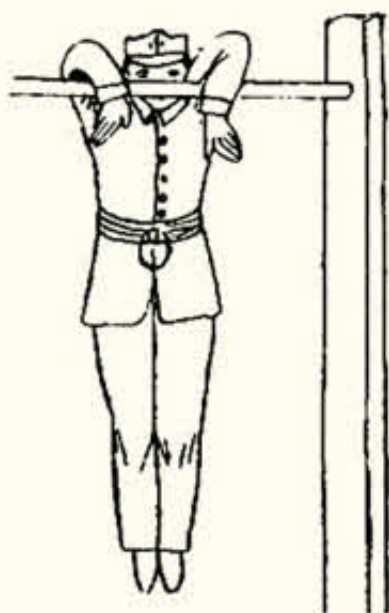


Fig. 3.

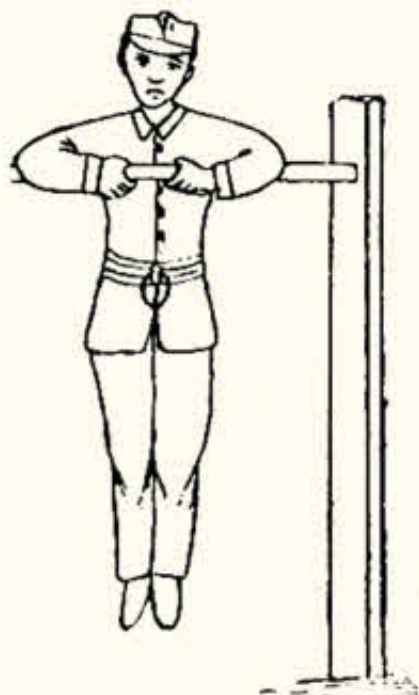


Fig. 4.

TAVOLA VIII.

(Continuazione).

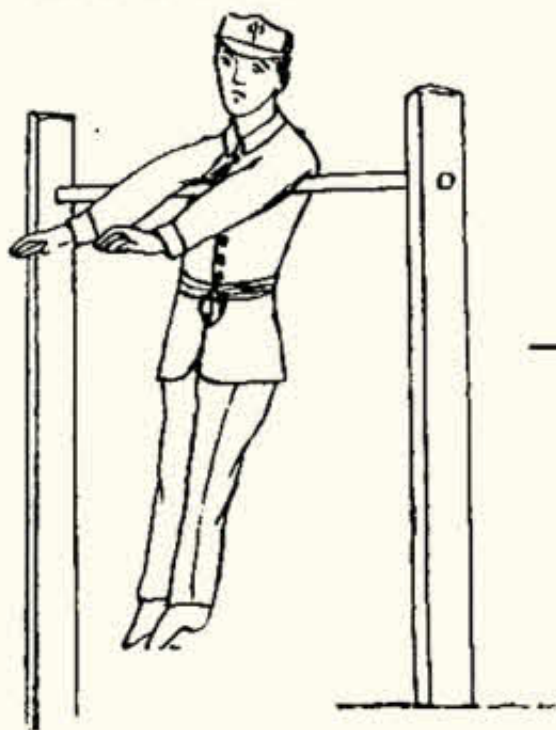


Fig. 5.

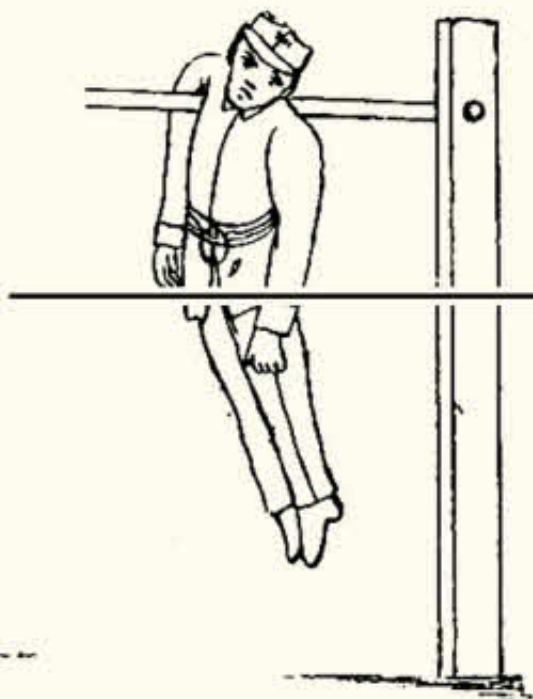


Fig. 6.

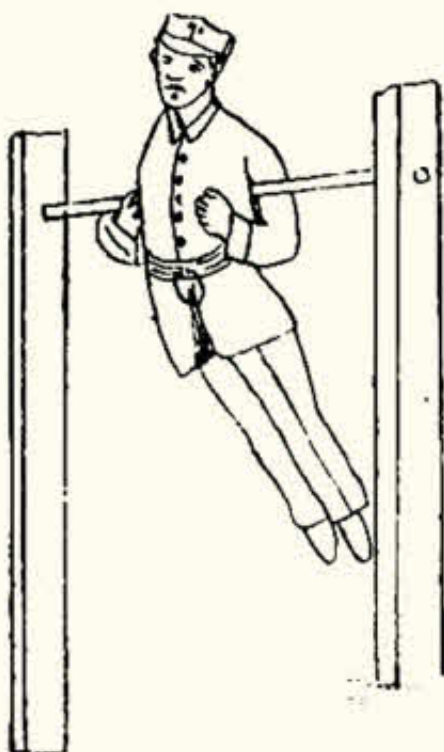


Fig. 7.

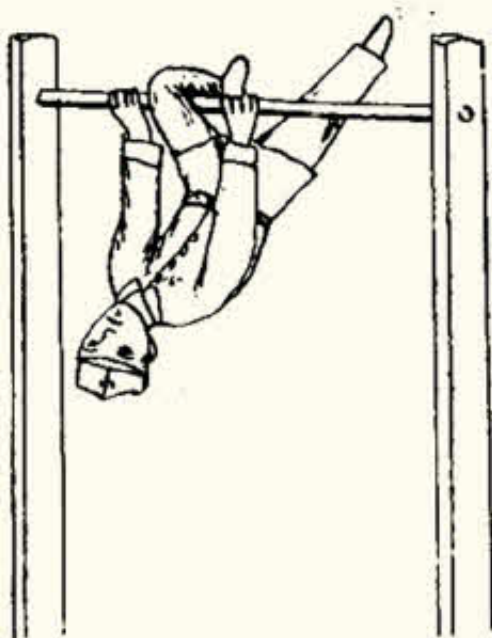


Fig. 8.

(Continuazione).

TAVOLA VIII.

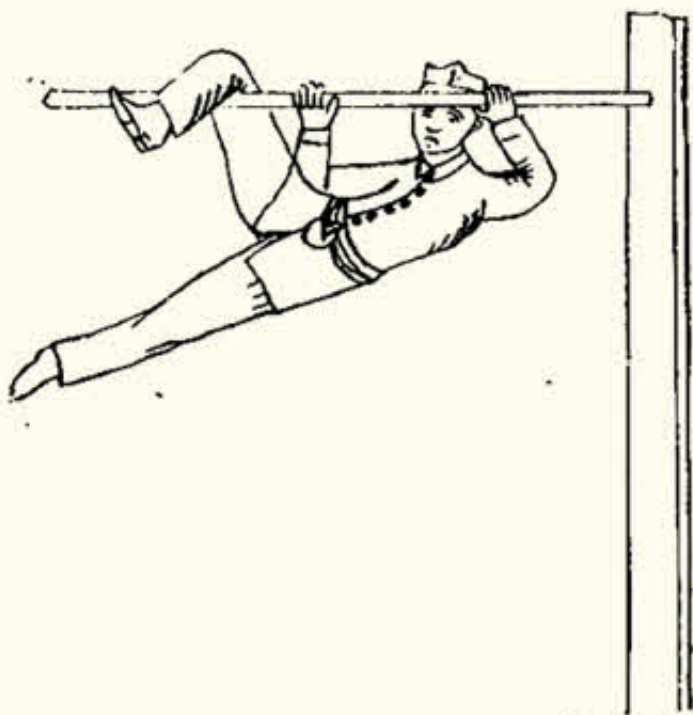


Fig. 9.

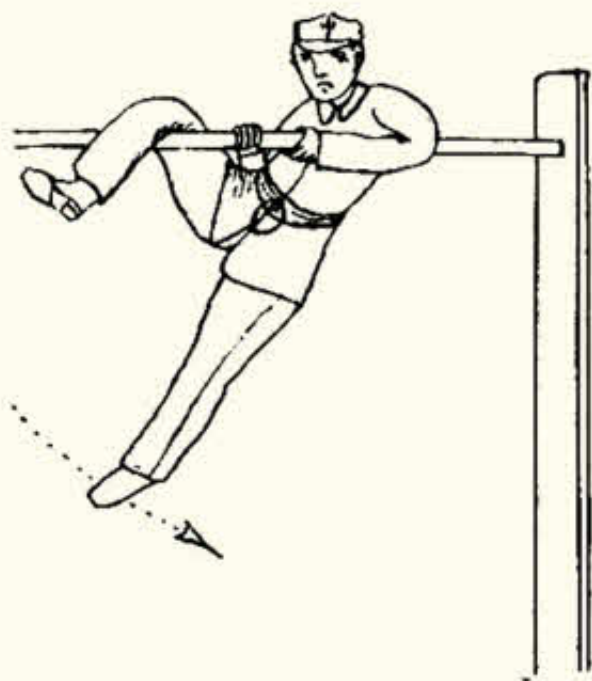


Fig. 10.



Fig. 11.

TAVOLA VIII.

(Continuazione).

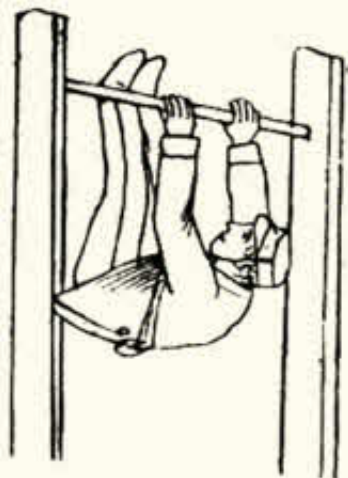


Fig. 12.

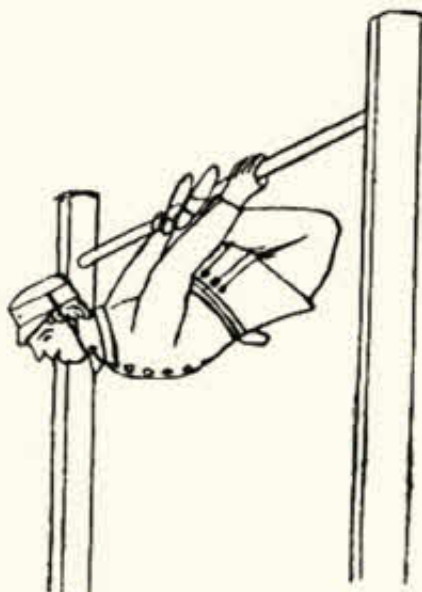


Fig. 13.

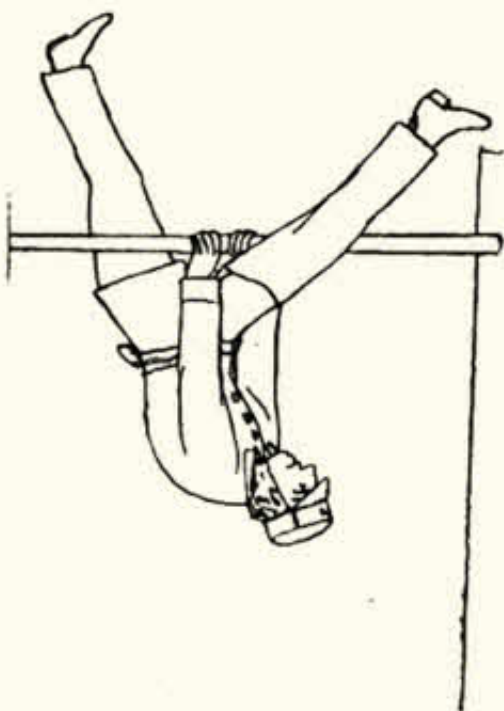


Fig. 14.

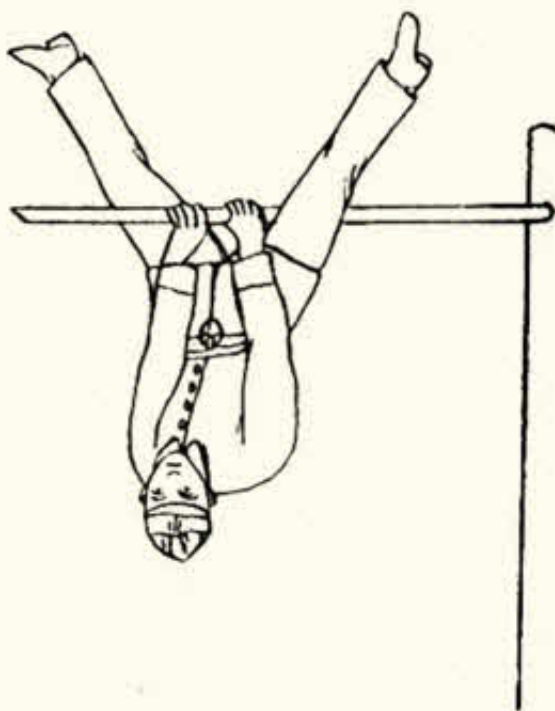


Fig. 15.

(Continuazione).

TAVOLA VIII.

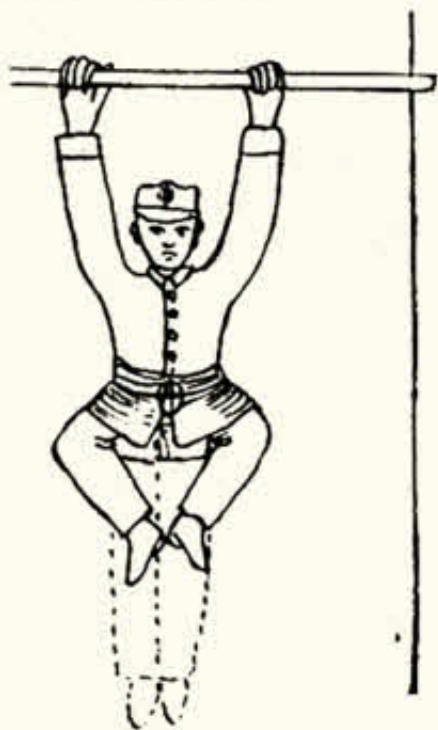


Fig. 16.

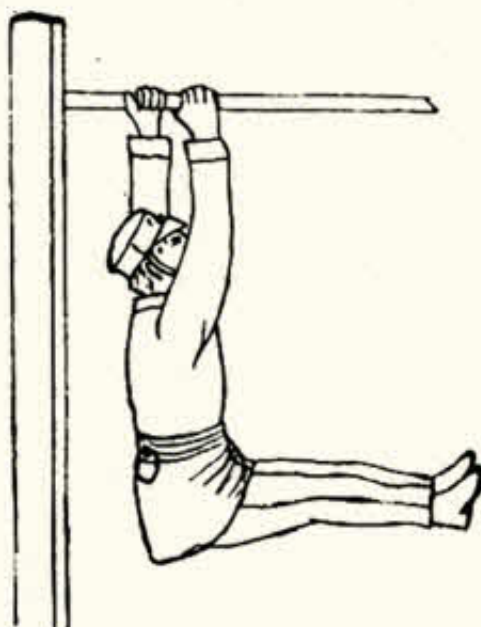


Fig. 17.

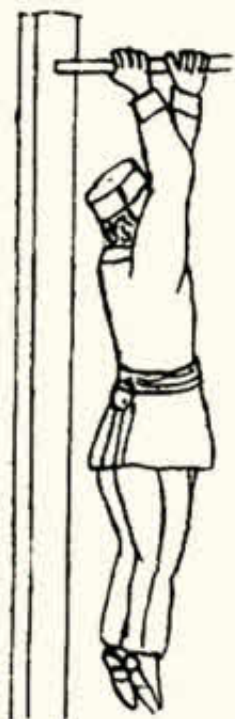


Fig. 18.

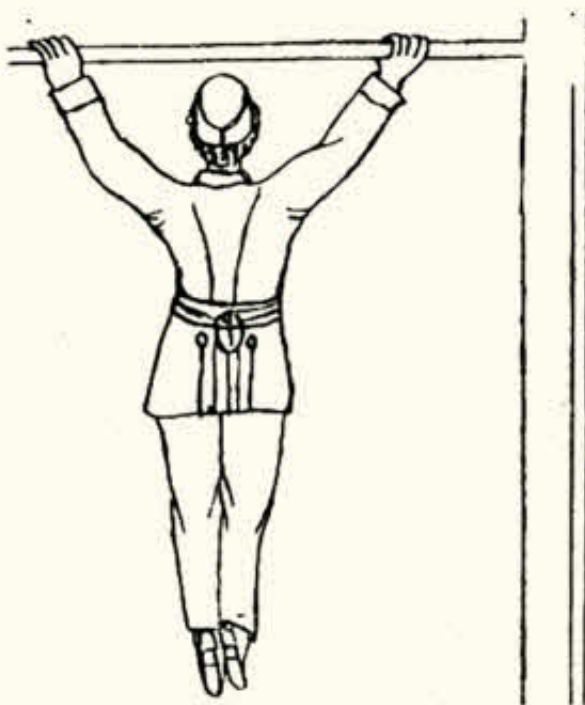


Fig. 19.

TAVOLA VIII.

(Continuazione).

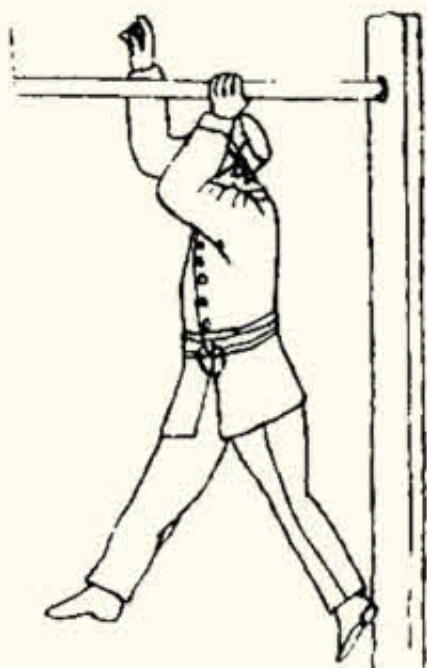


Fig. 20.

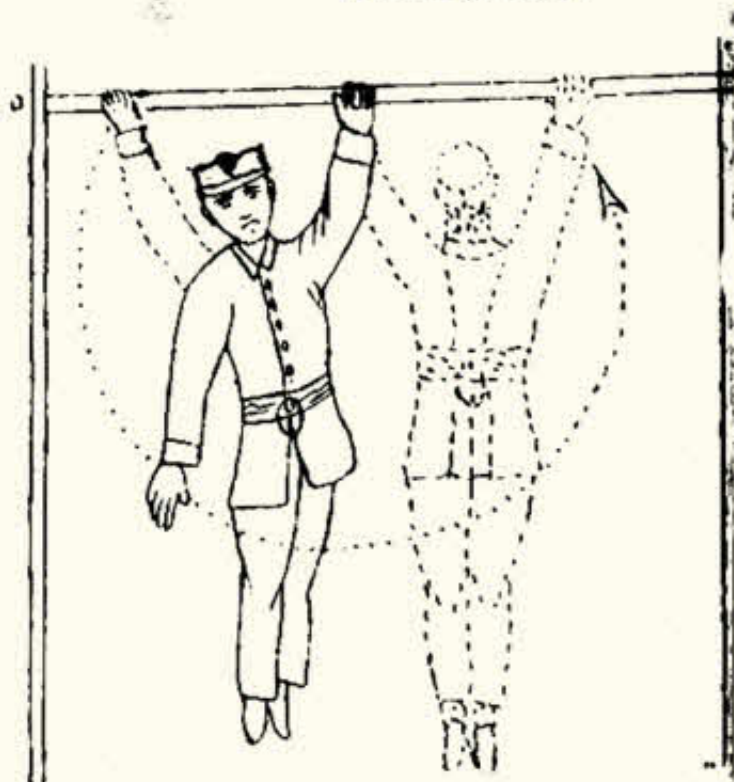


Fig. 21.

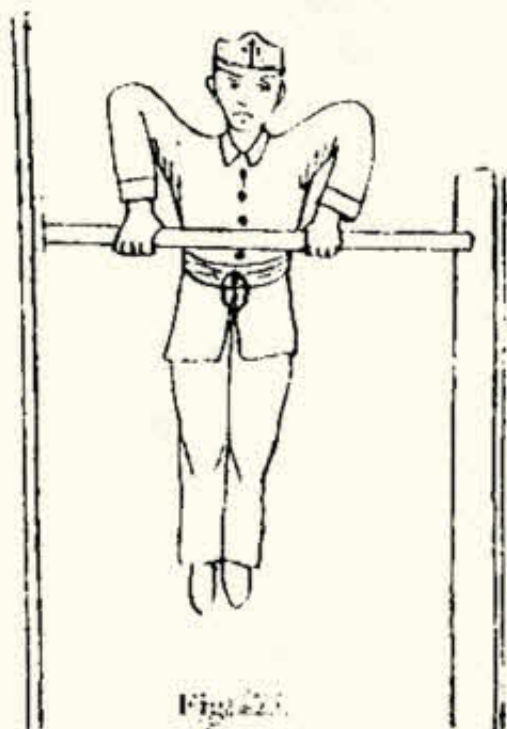


Fig. 22.

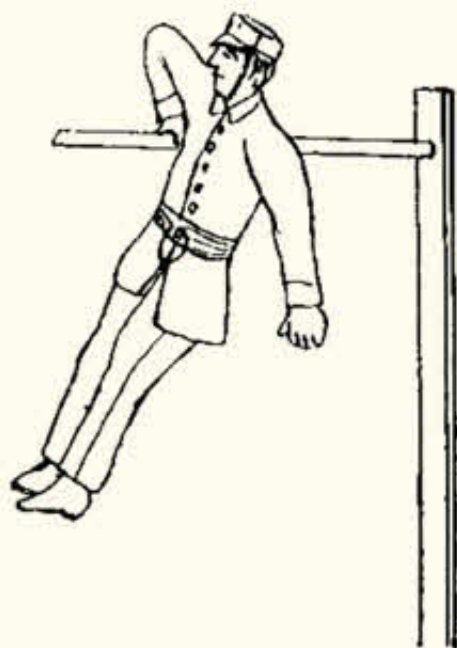


Fig. 23.

(Continuazione).

TAVOLA VIII.

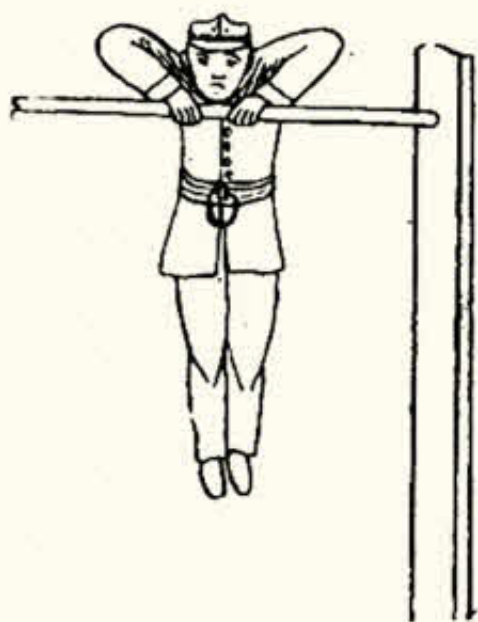


Fig. 24.

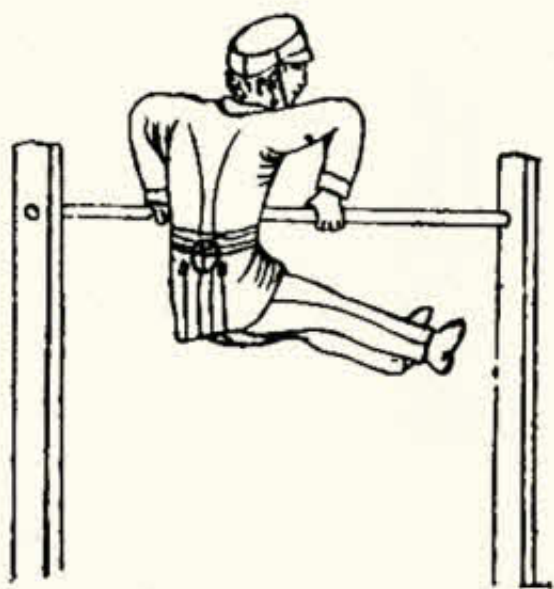


Fig. 25.

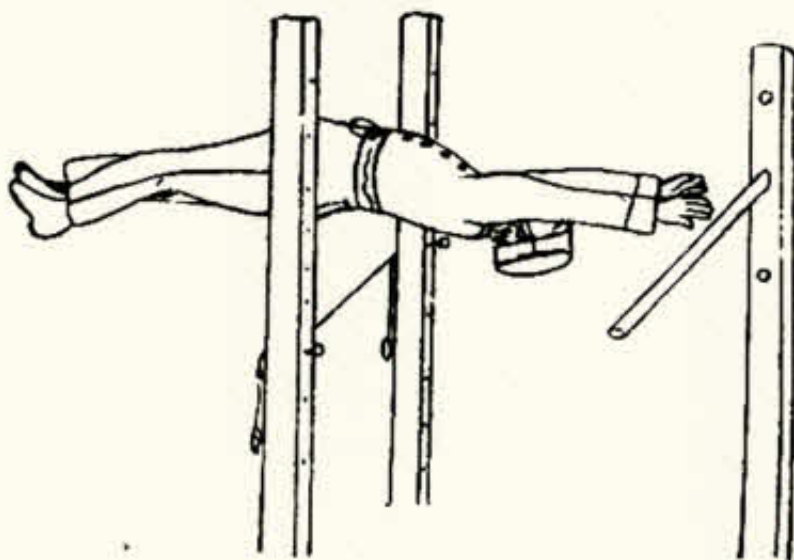


Fig. 26.

TAVOLA VIII.

(Continuazione).

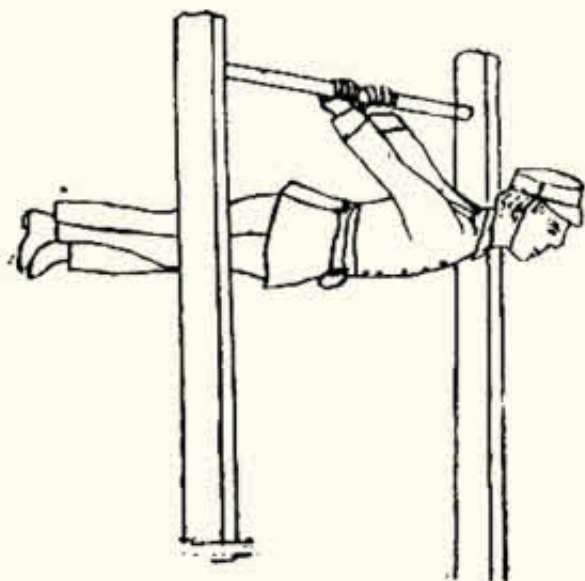


Fig. 27.

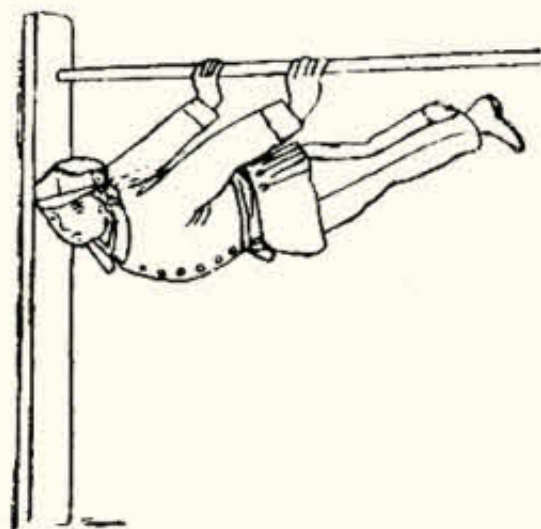


Fig. 28.

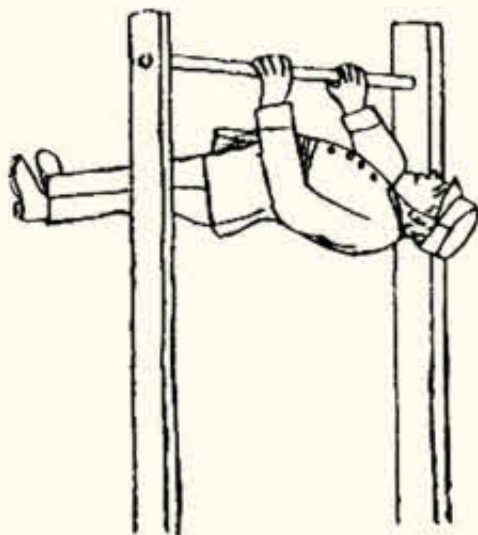


Fig. 29.

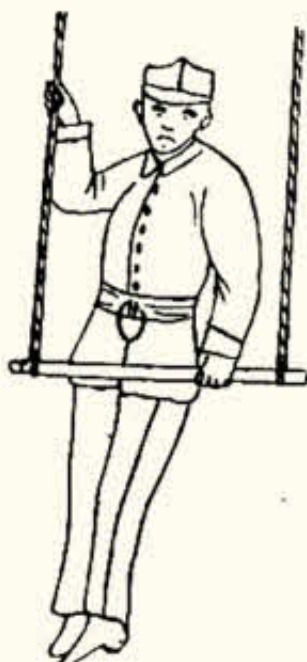


Fig. 30.



Fig. 31.

Continuazione.

TAVOLA VIII.

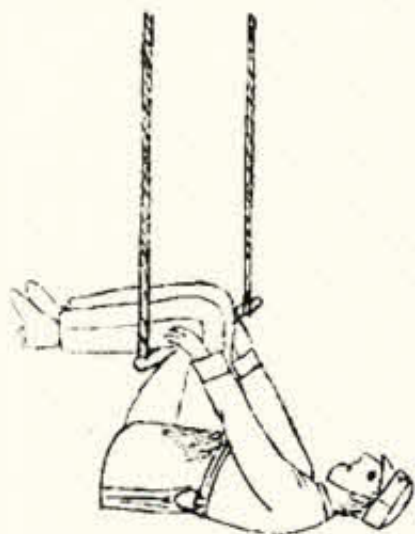


Fig. 32.



Fig. 33.



Fig. 34.



Fig. 35.

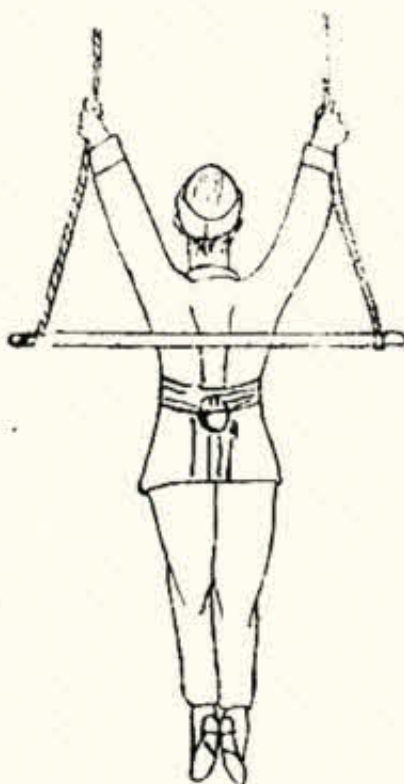


Fig. 36.



Fig. 37.

TAVOLA VIII.

Continuazione.

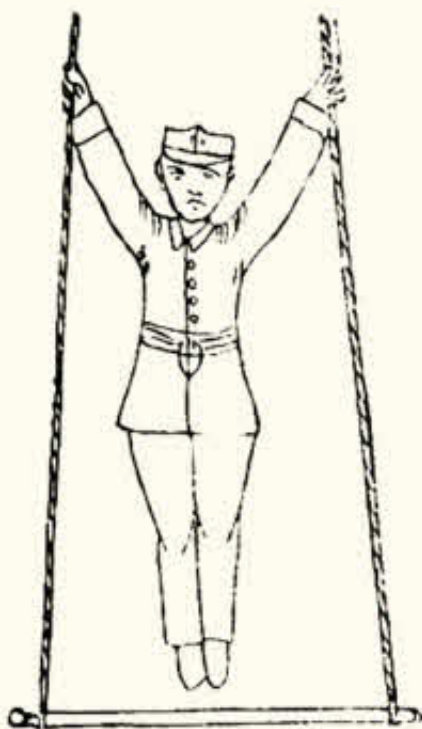


Fig. 38.

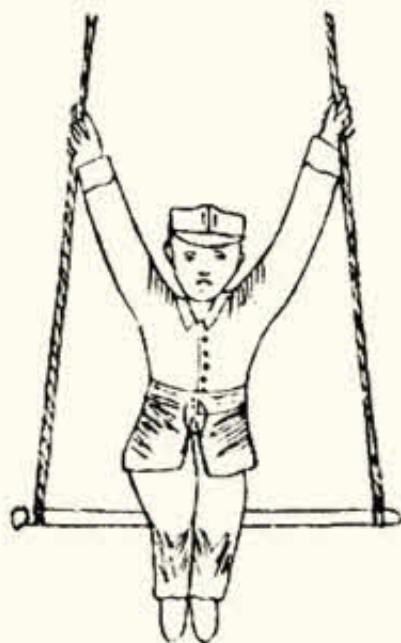


Fig. 39.



Fig. 40.

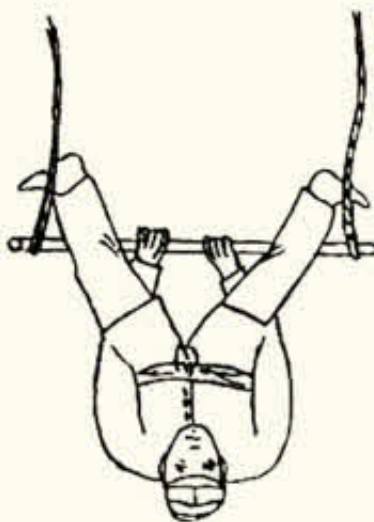


Fig. 41.

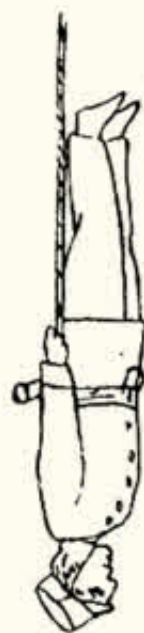


Fig. 42.

(Continuazione).

TAVOLA VIII.

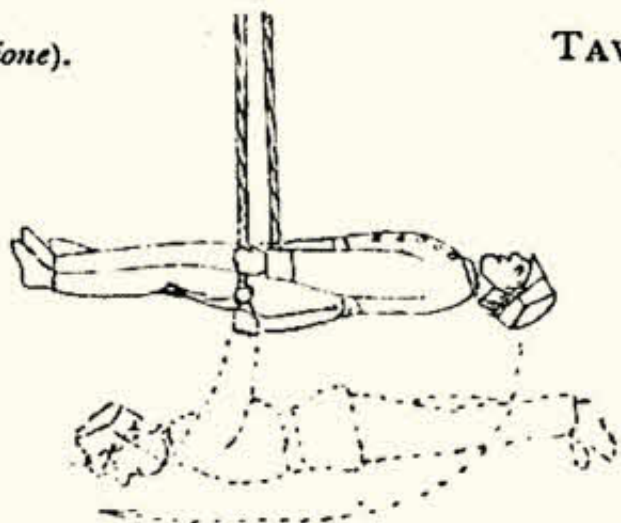


Fig. 43.

Fig. 26 — volteggio sotto la sbarra oltre la funicella posta avanti.

Questo volteggio può eseguirsi tanto partendo dalla sospensione che dall'appoggio.

Fig. 27 — passare le gambe frammezzo le braccia, stendere le gambe e fermarsi all'orizzontale indietro.

Fig. 28 — dall'appoggio a dorso a mani supine, calare all'orizzontale indietro.

Fig. 29 — l'orizzontale avanti: si può pervenire all'orizzontale con un capovolta avanti dall'appoggio sulle braccia tese, o dalla verticale avanti sotto, ossia sollevando le gambe dalla sospensione normale.

Potremmo citare altri esercizi come: la verticale sopra la sbarra, la ruota ecc. ma questi entrano nel campo dell'acrobatica ed è nostra intenzione non uscire da quelli che sono i limiti dell'educazione fisica serenamente intesa allo sviluppo delle forze vitali. Sarà poi facile ad ogni istruttore creare, sulla base di quelli testè citati, altri esercizi anche accoppiandoli e facendoli eseguire a tempo come dicemmo in capitoli precedenti.

SBARRA OSCILLANTE O TRAPEZIO.

Descrizione

Una sbarra di frassino tornita e ben levigata lunga da m. 0,80 a m. 0,90 con diametro di centimetri $3\frac{1}{2}$, a 4.

Due funi laterali incastrate alle estremità della sbarra, a guisa di carrucola con forte impiombatura, che fissa le funi terminate superiormente ad occhielli.

Due perni di ferro lunghi m. 0,50 colle due estremità ripiegate a gancio, per sostenervi le due funi laterali lunghe m. 2,50 circa.

Due staffe, saldamente assicurate ad una trave, entro le quali girano i perni di ferro, che sostengono il trapezio.

ESERCIZI AL TRAPEZIO (Tav. VIII).

Fig. 30-31 — Modo di sedere sul trapezio, specialmente durante l'oscillazione, per evitare un rovesciamento improvviso.

Fig. 30 — Fatta l'evoluzione o la capovolta in appoggio, si afferra la fune colla mano destra (o sinistra).

Fig. 31 — un quarto di giro interno per sedersi sulla coscia sinistra. Con un altro quarto di giro interno si completa il mezzo giro del corpo per sedere su entrambe le coscie e si cambia con precauzione l'impugnatura.

Fig. 32 — Gambe fra le braccia e sospensione sul piego delle ginocchia. Si cala in questa sospensione da seduti sul trapezio.

Fig. 33 — dall'accosciamento (*gambe frammezzo le braccia*) capovolta all'indietro.

Fig. 34 — dalla capovolta precedente ripassare le gambe frammezzo le braccia (*accosciamento*) per ritor-

nare nella sospensione normale badando che i piedi non tocchino*il trapezio.

Fig. 35 — da sospesi colle mani alle funi: *passaggio accosciato*.

Fig. 36 — sospensione a dosso (mani alle funi).

Fig. 37 — da in piedi sul trapezio, calare a corpo arcuato e prono.

Fig. 38 — da in piedi sul trapezio, capovolta indietro.

Fig. 39 — da seduti sul trapezio, capovolta indietro accosciata, passare le gambe oltre la sbarra e ritornare seduti.

Fig. 40 — sospensione a penzoloni sul collo dei piedi.

Fig. 41 — dalla sospensione precedente afferrare il trapezio a mani prone, braccia dietro la schiena e capovolta indietro.

Fig. 42 — la verticale sotto, da sospesi colle mani alle funi.

Fig. 43^a — la bilancia sulle coscie a corpo supino.

Fig. 43^b — dalla bilancia capovolgersi all'indietro e fermarsi all'orizzontale indietro (*sotto la sbarra*).

ANELLI SOSPESI (*descrizione*).

Due anelli di ferro, rivestiti di pelle o meglio di legno appositamente confezionati e fissati alle funi mediante impiombatura ad occhiello; due perni e due staffe assicurate ad una trave come per la sbarra oscillante; la forma degli anelli può essere a staffa o circolare, però sono preferibili gli anelli di forma circolare.

ESERCIZI AGLI ANELLI SOSPESI (Tav. IX).

Fig. 1 — (a) sospensione normale, (b) flessione della braccia.

Fig. 2 — da sospesi al piego dei gomiti, portare i gomiti indietro.

Fig. 3 — sospensione alle ascelle, tenendo o no, le braccia di fianco.

NB. Da sospesi alle mani al piego dei gomiti ed alle ascelle si eseguono molti esercizi elementari, dei quali diamo alcuni esempi.

Fig. 4 — divaricare le gambe.

Fig. 5 — flessione simultanea delle cosce e spinta delle gambe in basso.

Fig. 6 — il cono, ossia lanciare le gambe in circolo a sinistra (o destra).

Fig. 7 — dall'appoggio sulle avambraccia, formare la squadra.

Fig. 8 — dalla sospensione a braccia piegate stendere di fianco il braccio destro (o sinistro), parzialmente o successivamente.

Fig. 9 — dalla sospensione a braccia piegate abbandonare momentaneamente l'anello di sinistra (o destra).

Fig. 10 — sospensione al piego del ginocchio sinistro (o destro) sul braccio omonimo internamente (ed anche esternamente).

Fig. 11 — il gomitollo, ossia dalla sospensione normale, sollevare le gambe divise e poggiare il collo dei piedi dietro e sul polso delle mani.

Fig. 12 — sospensione verticale sotto.

Fig. 13 — sospensione verticale e volta del busto a destra (o sinistra).

Fig. 14 — sospensione verticale con flessione ed estensione delle braccia.

Fig. 15 — sospensione a penzoloni al piego delle ginocchia.

Fig. 16 — capovolta accosciata: accostare le ginocchia al petto, passare le gambe fra le braccia e capovolgersi indietro.

Fig. 17 — dopo la precedente capovolta con altra capovolta in avanti, ritornare nella posizione di partenza.

Fig. 18 — dall'accosciamento e collo dei piè contro gli anelli, capovolgersi nella sospensione arcuata a corpo prono.

Fig. 19 — come il 18, ma sospesi alla mano sinistra e collo del piede destro.

Fig. 20-21 — rotazione dell'articolazione omero-scapolare, con una capovolta in avanti.

Fig. 22 — capovolta all'indietro a corpo rigorosamente teso.

Fig. 23 — l'orizzontale indietro.

Fig. 24 — l'orizzontale avanti.

Fig. 25 — dall'orizzontale avanti passare all'orizzontale indietro.

Fig. 26 — l'orizzontale a dorso sul braccio destro (o sinistro).

Fig. 27 — l'oscillazione con estensione delle braccia avanti e indietro.

Fig. 28 — volo che precede l'arrivo a terra nella oscillazione avanti.

Fig. 29 — l'oscillazione di fianco.

Fig. 30 — sollevarsi a forza di braccia far passare la gamba destra al disopra della mano destra, lasciare l'anello con questa mano, riprenderlo dopo avere lasciata cadere la gamba, ed eseguire lo stesso esercizio colle estremità sinistre. Ristabilirsi sui pugni alternativamente e scendere con un rovescio in avanti, giungendo a terra come dicemmo pei salti.

Fig. 31 — da sospesi ad una sola mano, eseguire la flessione del braccio sinistro (o destro).

Fig. 32 — l'angolo retto, da sospesi ad una sola mano, a braccio piegato.

Fig. 33 — la cosiddetta *oscillazione artificiale*, (a) posizione delle gambe nella oscillazione indietro; (b) slancio delle gambe nella oscillazione avanti.

Fig. 34 — elevazione in appoggio sulle braccia piegate.

Fig. 35 — dalla sospensione normale elevazione in appoggio sul braccio destro (o sinistro) piegato.

Fig. 36 — elevazione in appoggio, prima sul braccio sinistro, poi sul destro uno dopo l'altro.

Fig. 37 — elevazione in appoggio da sospesi e fermi prima sulle braccia piegate e poi distenderle.

Fig. 38 — elevazione in appoggio sulle braccia tese, anelli, alle reni.

Fig. 39 — elevazione in appoggio cogli anelli ai lati.

Fig. 40 — dall'appoggio flessione ed estensione delle braccia.

Fig. 41 — dall'appoggio sulle braccia piegate stendere successivamente e alternativamente le braccia di fianco.

Fig. 42 — dall'appoggio stendere per quanto si può entrambe le braccia di fianco.

Fig. 43 — dall'appoggio fare la squadra sopra gli anelli.

Fig. 44 — dall'appoggio fare la verticale, sollevando le gambe fino ad appoggiare il collo dei piedi contro le funi.

Fig. 45 — dall'appoggio l'orizzontale indietro sulle braccia piegate.

TAVOLA IX.



Fig. 1.



Fig. 2.

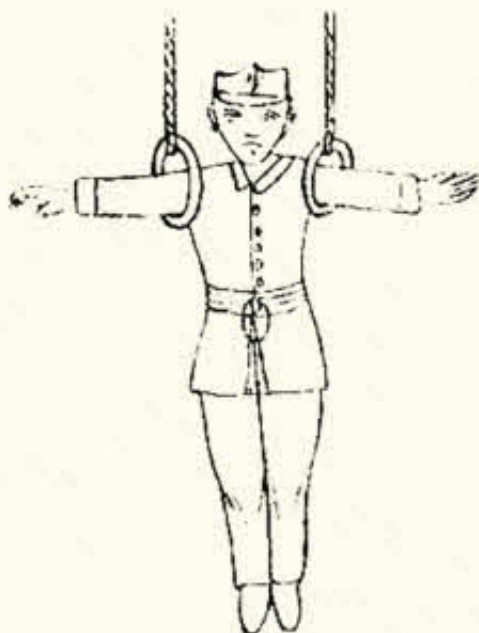


Fig. 3.

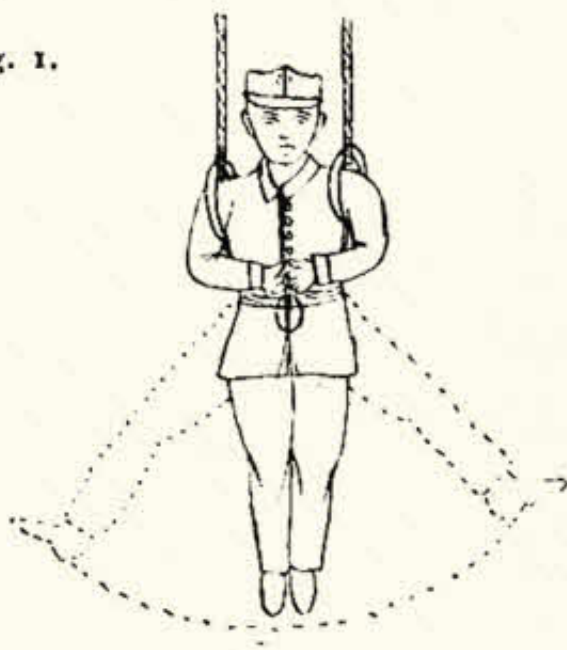


Fig. 4.



Fig. 5.

TAVOLA IX.

(Continuazione).

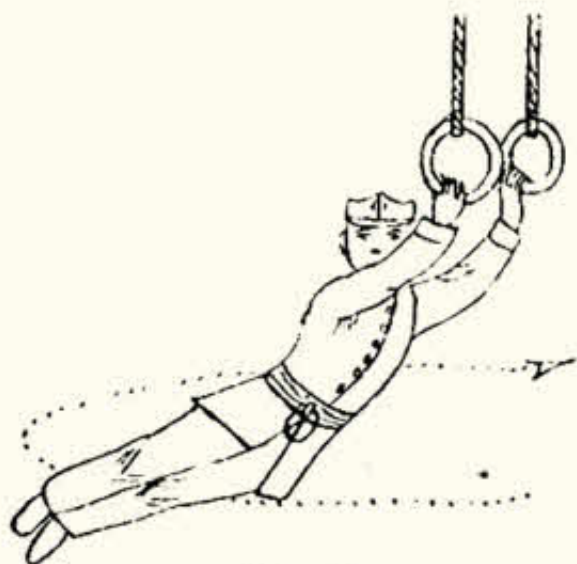


Fig. 6.

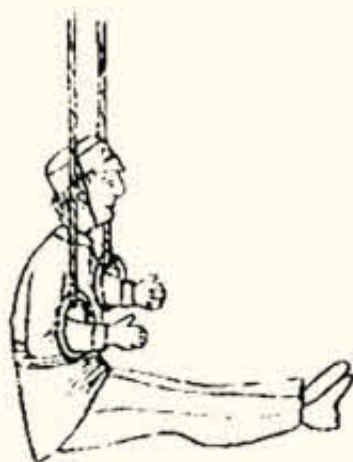


Fig. 7.



Fig. 8.



Fig. 9.



Fig. 10.

(Continuazione).

TAVOLA IX.



Fig. 11.



Fig. 12.

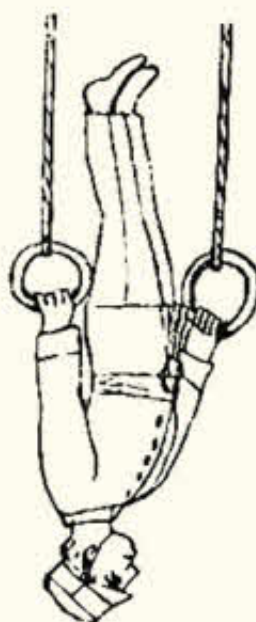


Fig. 13.



Fig. 14.



Fig. 15.



Fig. 16.

TAVOLA IX.

(Continuazione).

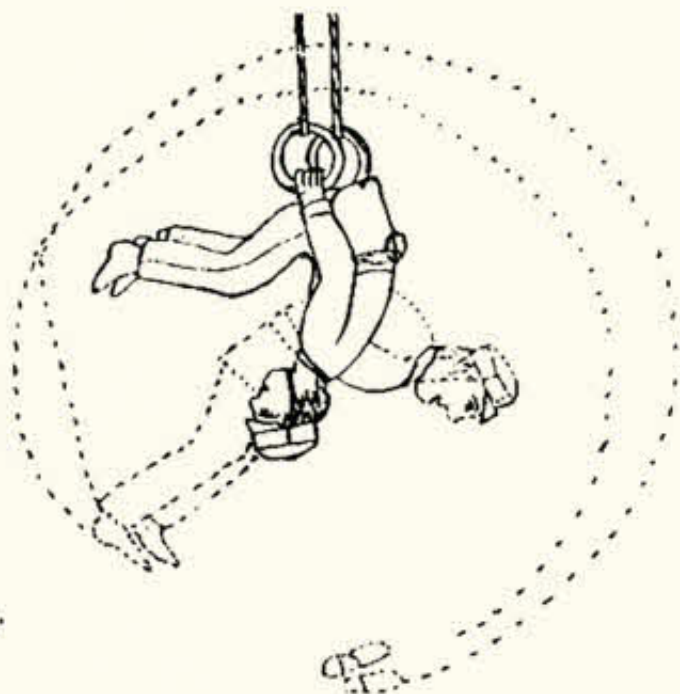


Fig. 17.



Fig. 18.

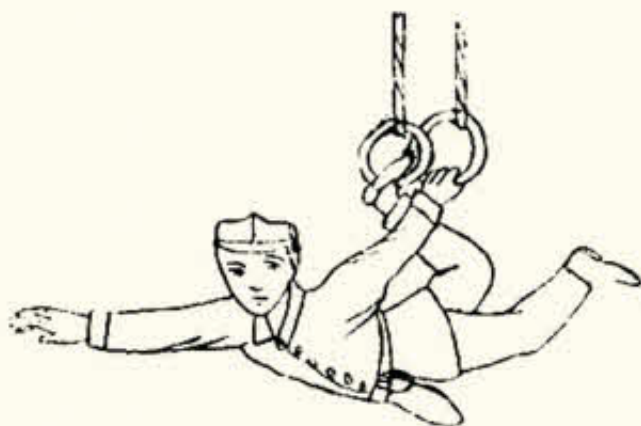


Fig. 19.

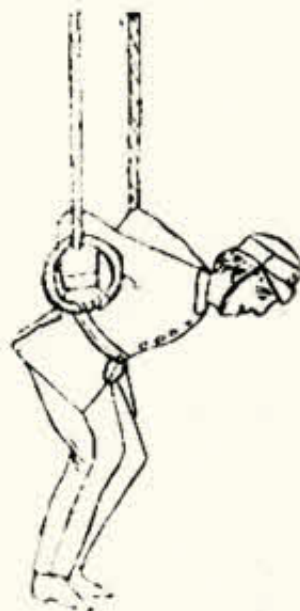


Fig. 20.

(Continuazione).

TAVOLA IX.

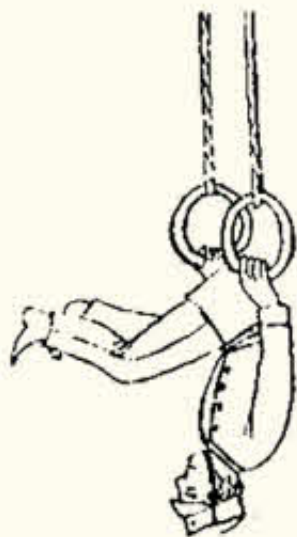


Fig. 21.

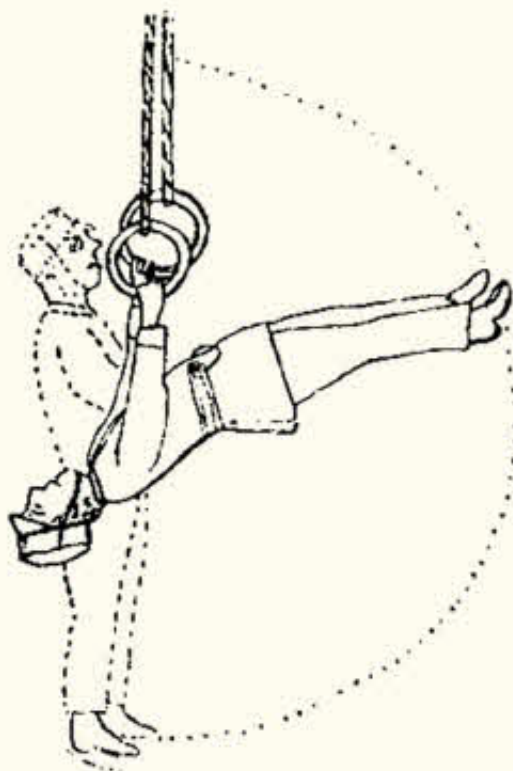


Fig. 22.

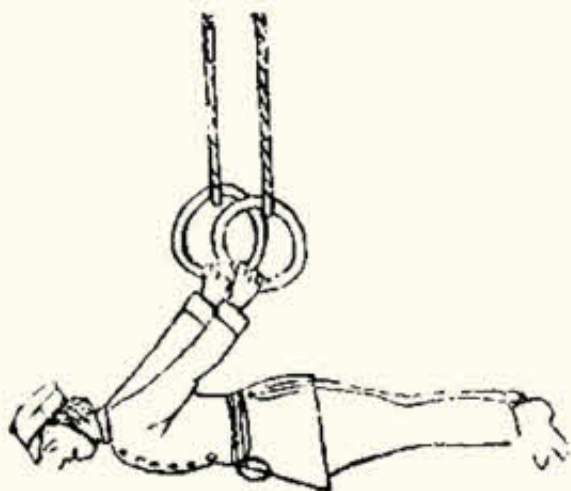


Fig. 23.

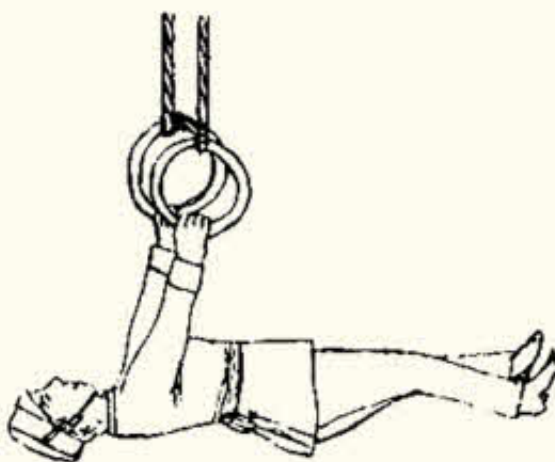


Fig. 24.

TAVOLA IX.

(Continuazione).

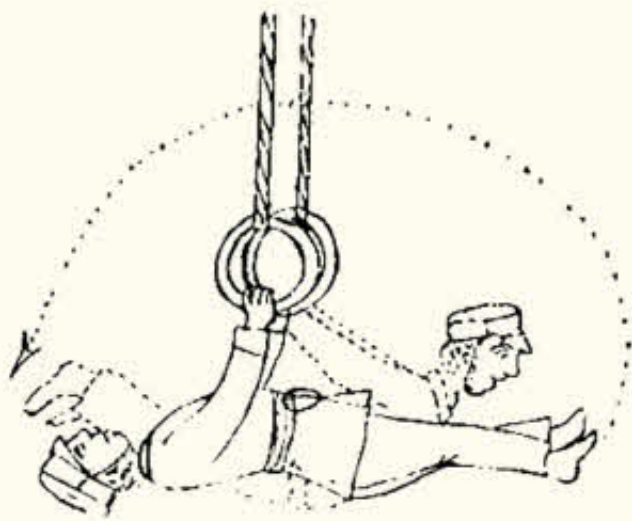


Fig. 25.

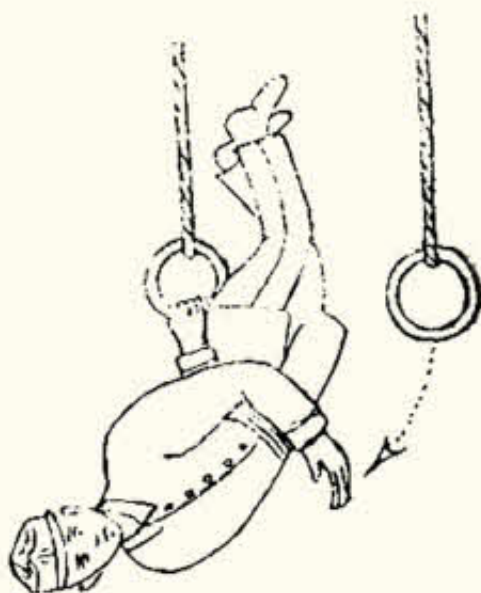


Fig. 26.

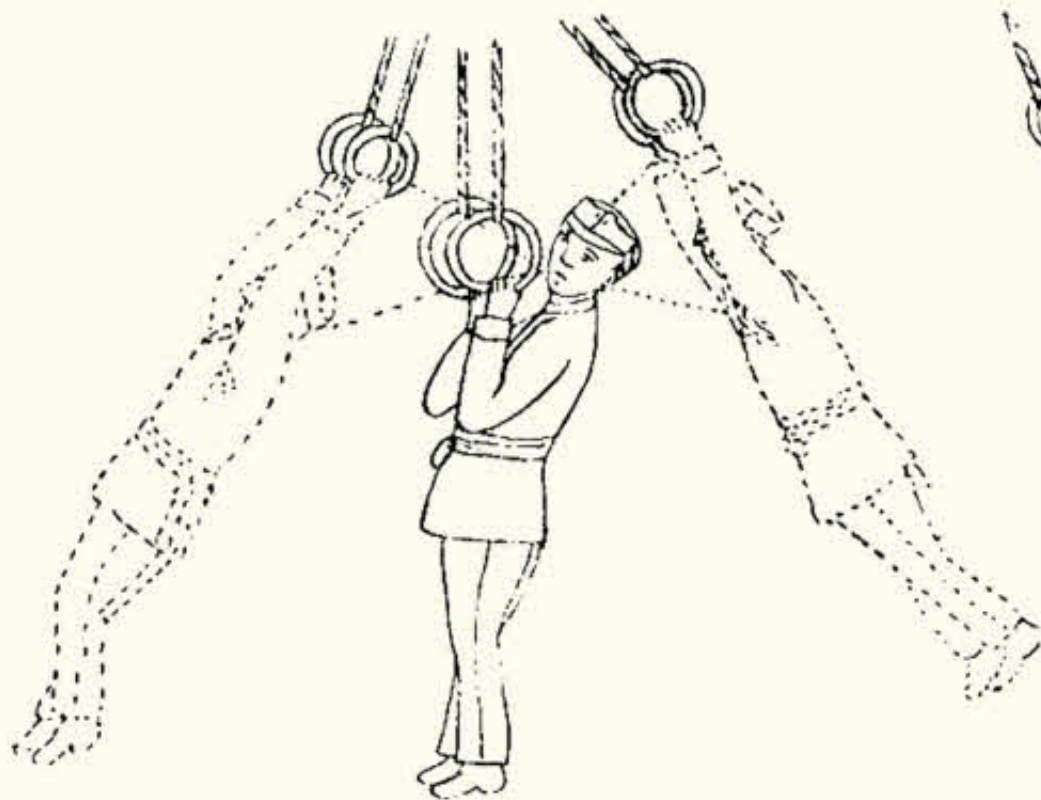


Fig. 27.



Fig. 28.

(Continuazione).

TAVOLA IX.

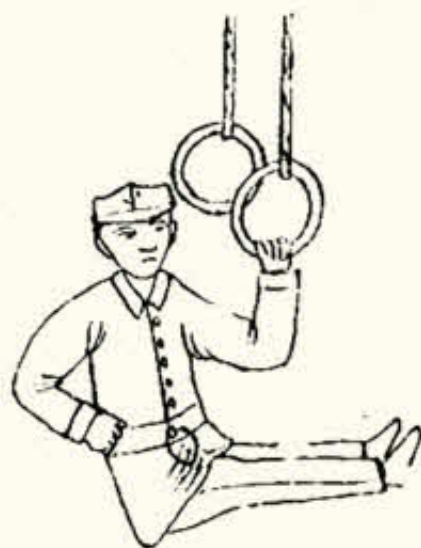
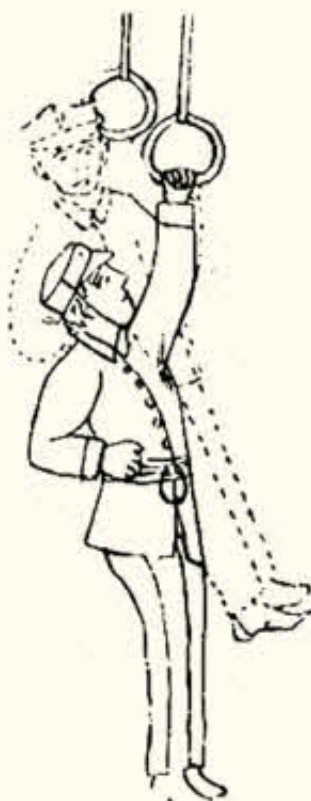
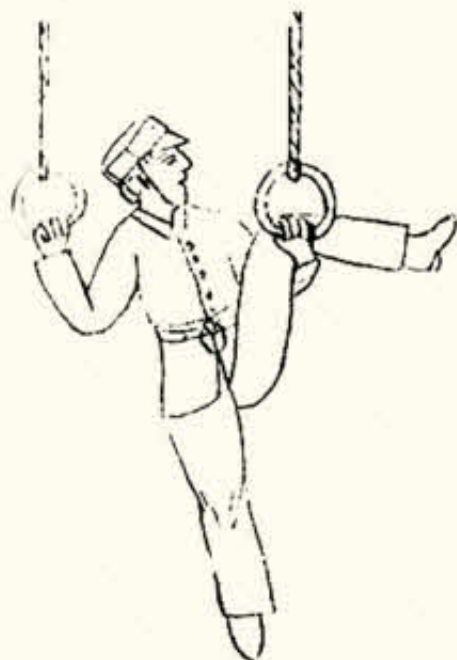
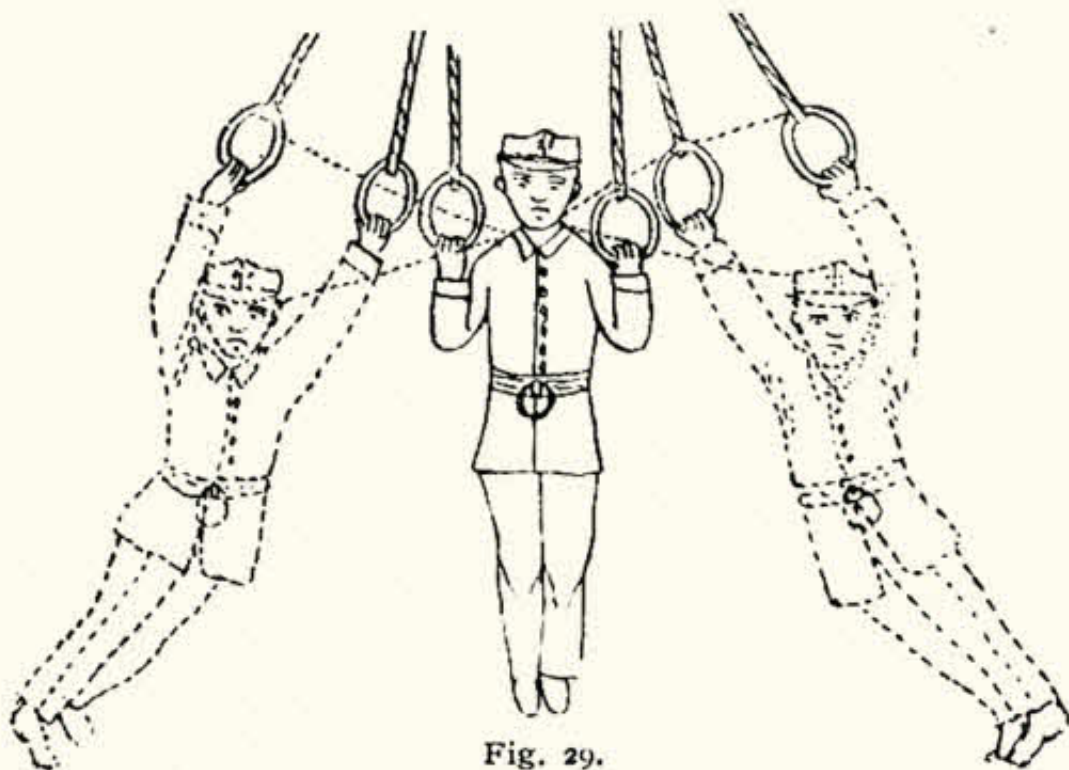


TAVOLA IX.

(Continuazione).

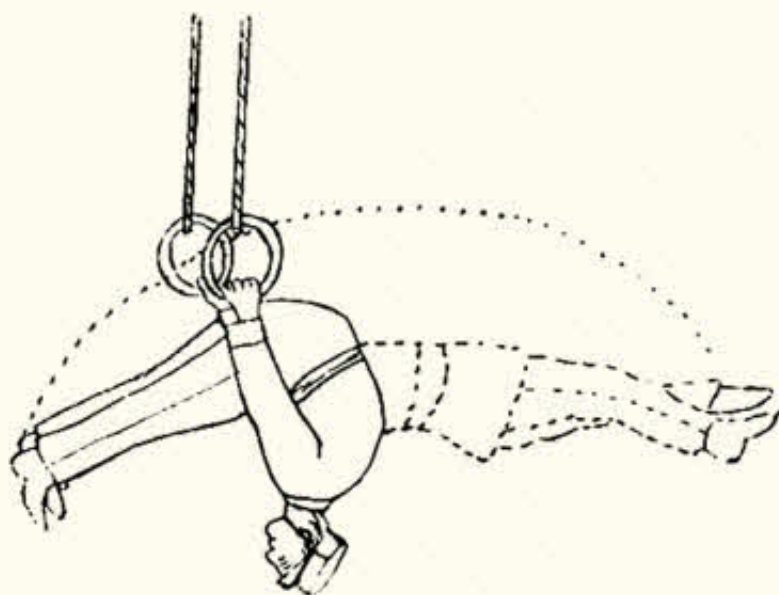


Fig. 33.



Fig. 34.



Fig. 35.



Fig. 36.

(Continuazione).

TAVOLA IX.



Fig. 37.



Fig. 38.

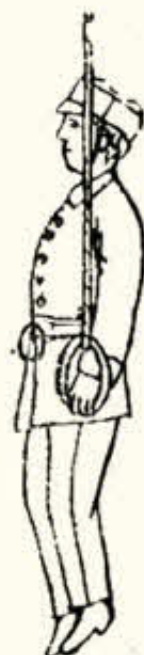


Fig. 39.



Fig. 40.



Fig. 41.

TAVOLA IX.

(Continuazione).

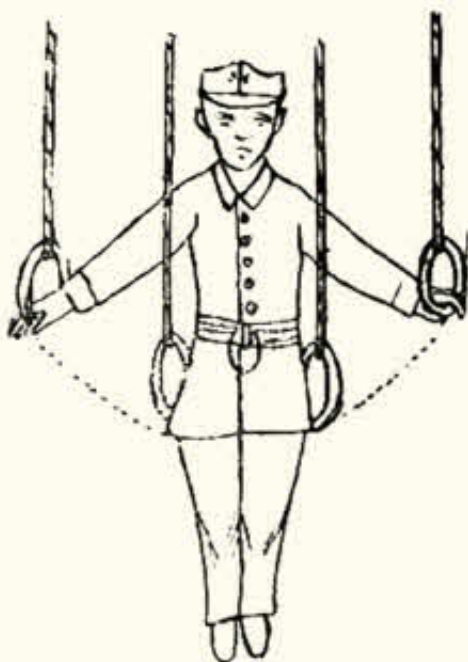


Fig. 42.

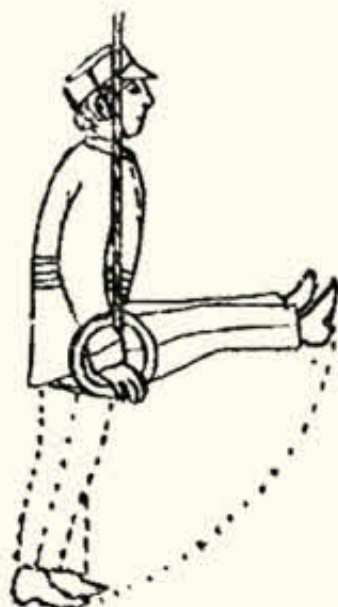


Fig. 43.

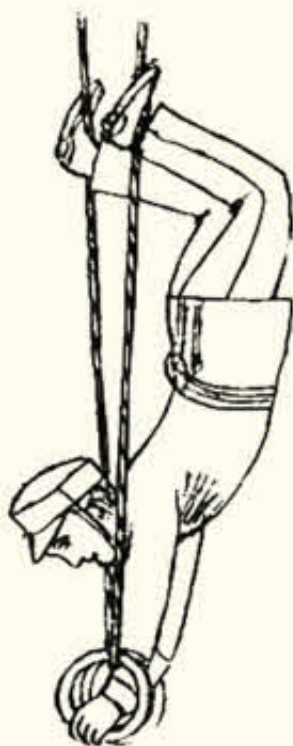


Fig. 44.

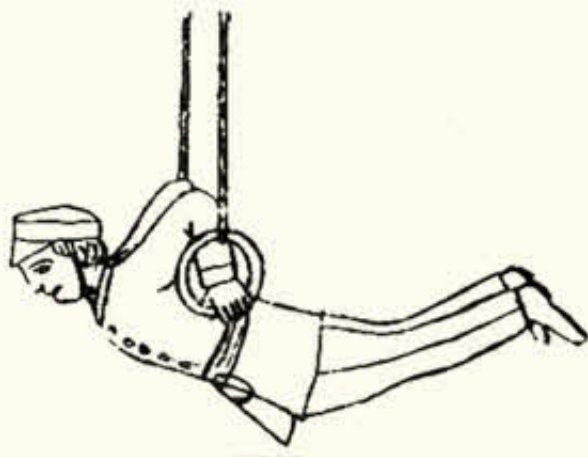


Fig. 45.

SCALA ORIZZONTALE (*descrizione*) (Tav. X).

Due montanti doppi, formati ciascuno da due ritti di larice appaiati e distanti fra loro, m. 0,45. — Altezza da m. 2,50 a 3 m. Fori laterali.

Due forti caviglie di ferro di mm. 22 circa di diametro assicurate con chiavetta, destinate a reggere la scala.

Una scala a piuoli, lunga m. 5 e larga da m. 0,40 a 0,50.

Gli staggi, con sagoma speciale, sono di larice scelto, ed i piuoli, torniti, sono di frassino. (fig. 1 — tav. X).

ESERCIZI ALLA SCALA ORIZZONTALE (Tav. X).

Fig. 2 — sospensione ad uno staggio a mani prona e gamba destra di fianco.

Fig. 3 — sospensione ad uno staggio a mani supine e gambe divise.

NB. Da queste e dalle seguenti sospensioni si eseguono i cambiamenti di impugnatura, la flessione delle braccia, esercizi delle estremità inferiori, le traslocazioni a destra e sinistra, a passi o a salti, a braccia tese o piegate.

Fig. 4 — sospensione ai due staggi a palme interne.

Fig. 5 — sospensione ad un piuolo a mani supine.

Fig. 6 — sospensione ai due staggi a palme esterne, combinata colla flessione simultanea delle coscie.

Fig. 7 — sospensione di fianco al primo ed al quarto piuolo a palme in dentro.

Fig. 8 — sospensione ad un piuolo con corpo supino, mani prona piedi contro il terzo (quarto ecc.).

Fig. 9 — dalla sospensione ad uno staggio a mani prona, eseguire la traslocazione con oscillazione.

Fig. 10 — dalla sospensione fig. 4, eseguire la traslocazione in avanti (o indietro) a passi.

Fig. 11 — la stessa traslocazione colle braccia piegate.

Fig. 12 — dalla sospensione (di fronte) ai piuoli a mani prone traslocazione avanti, da piuolo a piuolo.

Fig. 13 — traslocazione-volteggio; ossia traslocazione con oscillazione e con mezzo giro del corpo; colle mani ai piuoli, e saltandone due tre ecc. ad ogni volteggio.

ESERCIZI ALLA SCALA OBLIQUA (Tav. X).

Fig. 14 — salita e discesa a passo alternato.

Fig. 15 — salita e discesa a dorso a passo alternato.

Fig. 16 — discesa sdruciolone a dorso; anche da seduti a cavalcioni.

Fig. 17 — salita di trazione, da gambe divise, coi piedi contro gli staggi.

Fig. 18 — salita e discesa laterale a destra (o sinistra).

Fig. 19 — da sospesi colle sole mani agli staggi (con palme interne ed anche esterne) salita e discesa a passi alternati (o a salti).

Fig. 20 — la precedente salita da sospesi ai piuoli a mani prone.

Fig. 21 — salita laterale, mani ai piuoli a palme opposte e presso lo staggio.

Fig. 22 — salita e discesa a dorso con sole braccia.

Fig. 23 — salita e discesa a gambe divise ad angolo retto.

TAVOLA X.

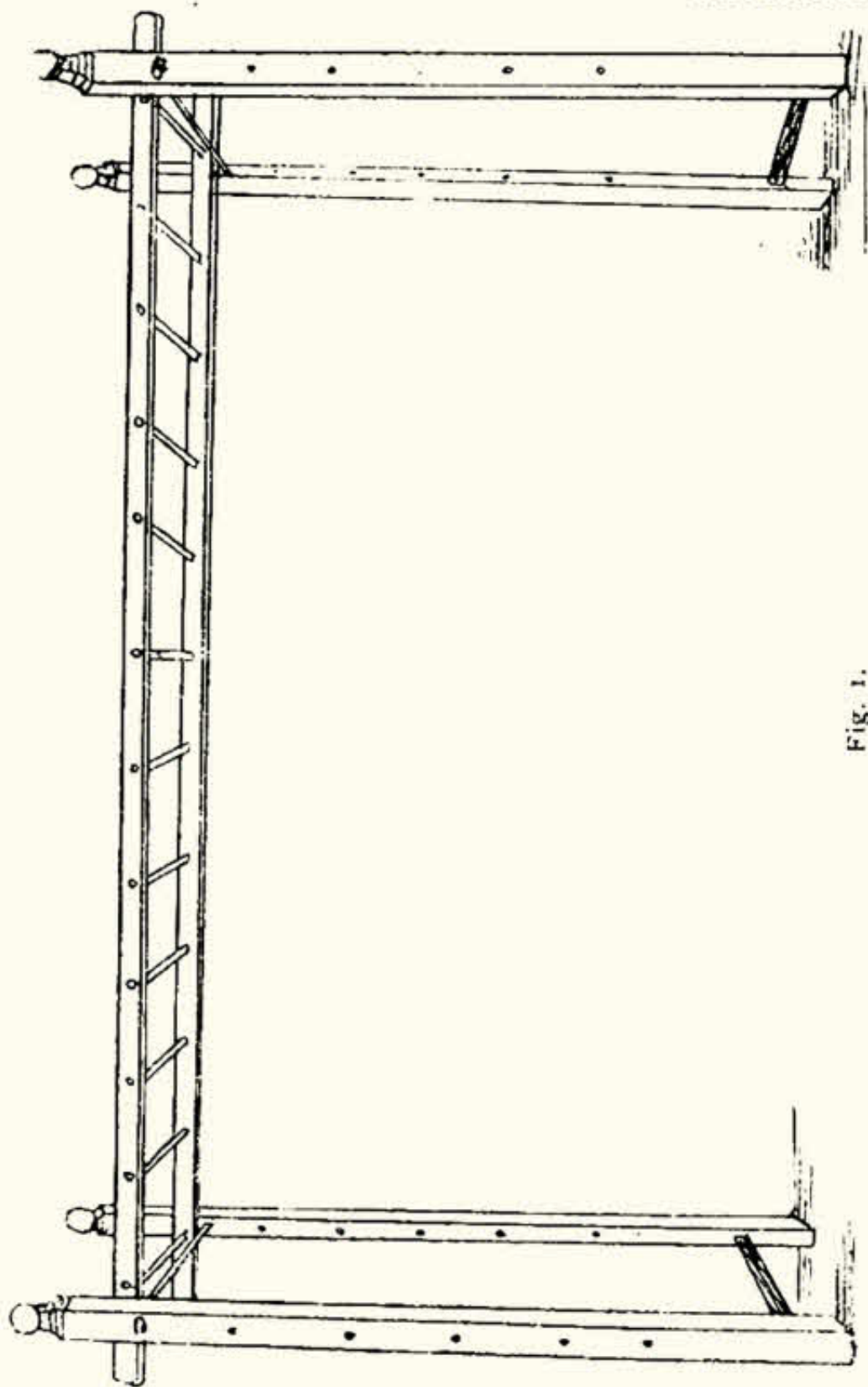


Fig. 1.

TAVOLA X.

(Continuazione).



Fig. 2.

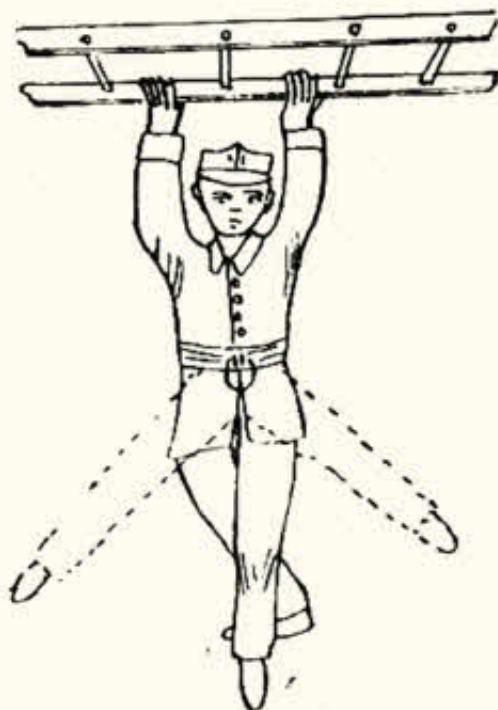


Fig. 3.

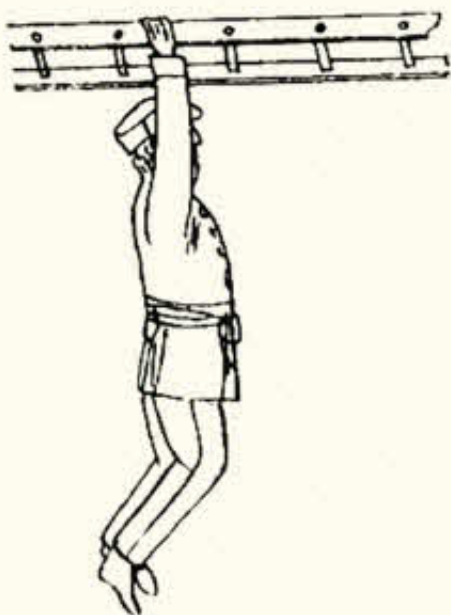


Fig. 4.

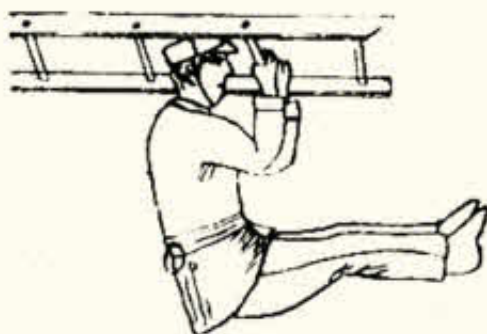


Fig. 5.

(Continuazione).

TAVOLA X.

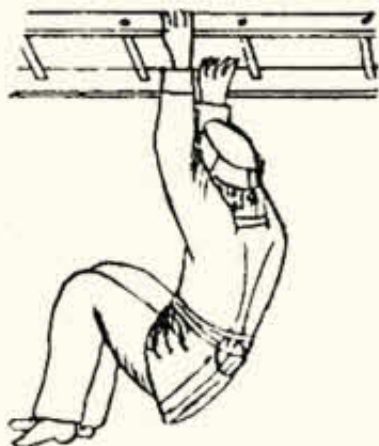


Fig. 6.

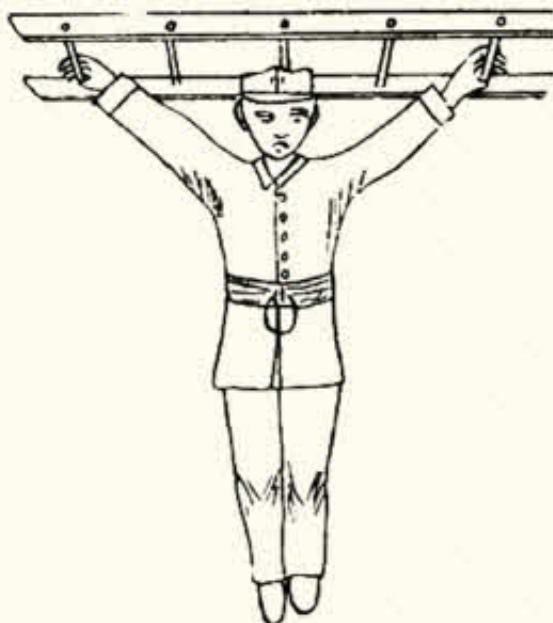


Fig. 7.

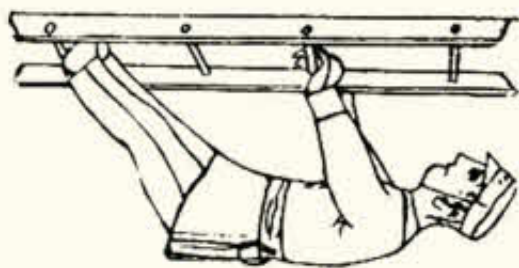


Fig. 8.

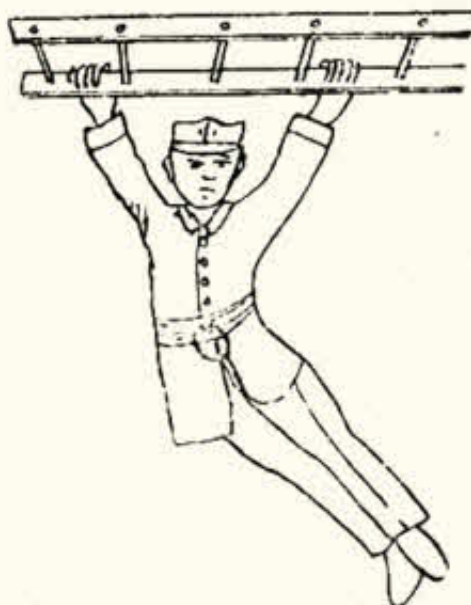


Fig. 9.

TAVOLA X.

(Continuazione).

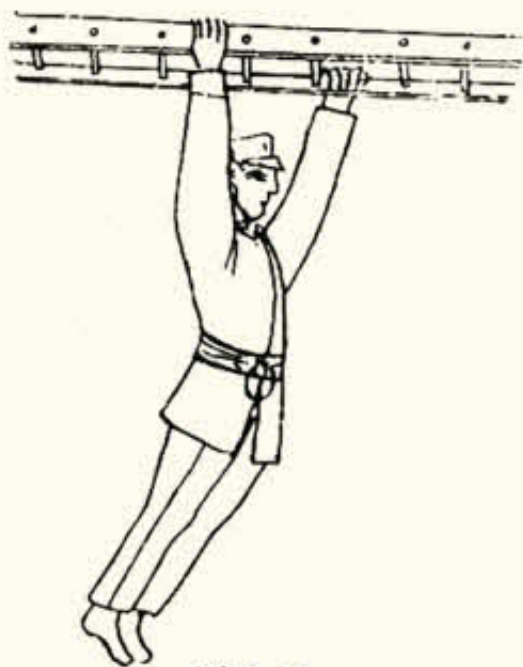


Fig. 10.



Fig. 11.

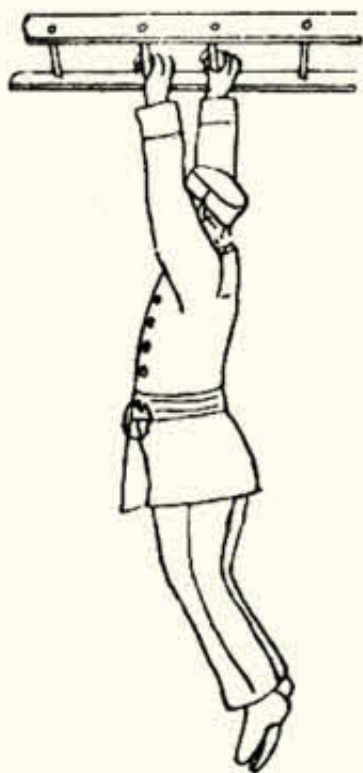


Fig. 12.

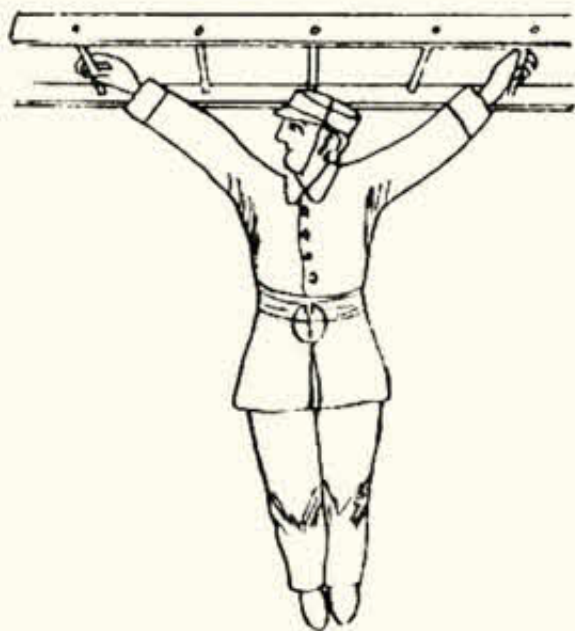


Fig. 13.

(Continuazione).

TAVOLA X.

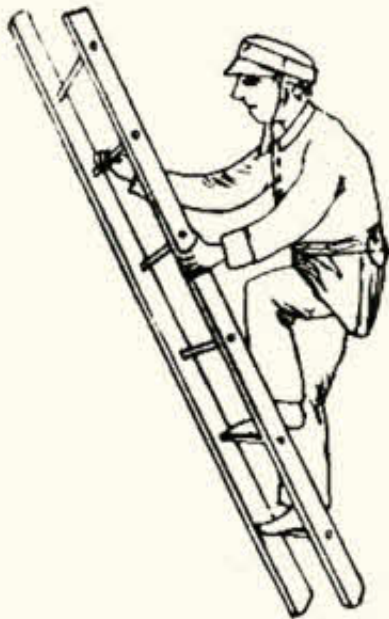


Fig. 14.

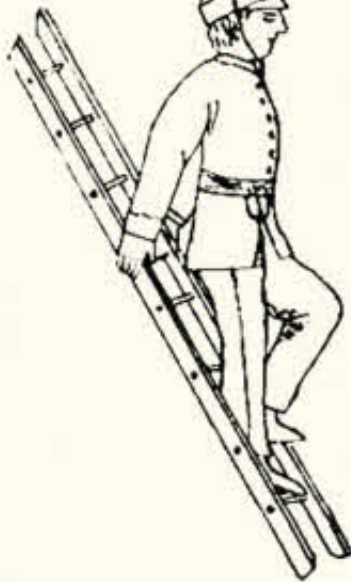


Fig. 15.

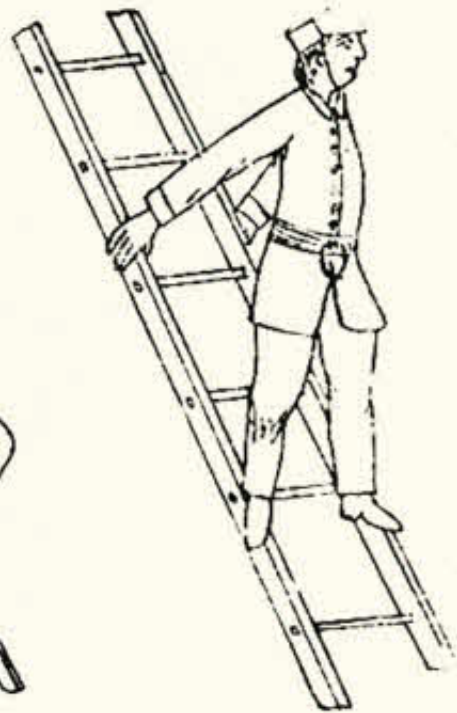


Fig. 16.

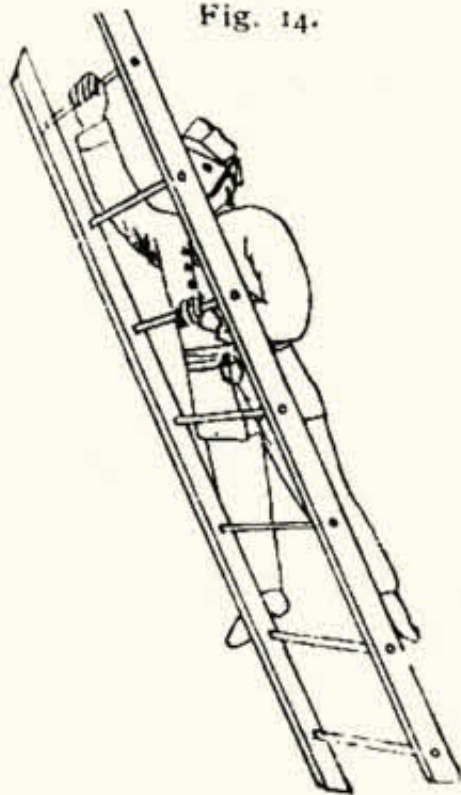


Fig. 17.



Fig. 18.



Fig. 19.

TAVOLA X.

(Continuazione)



Fig. 20.

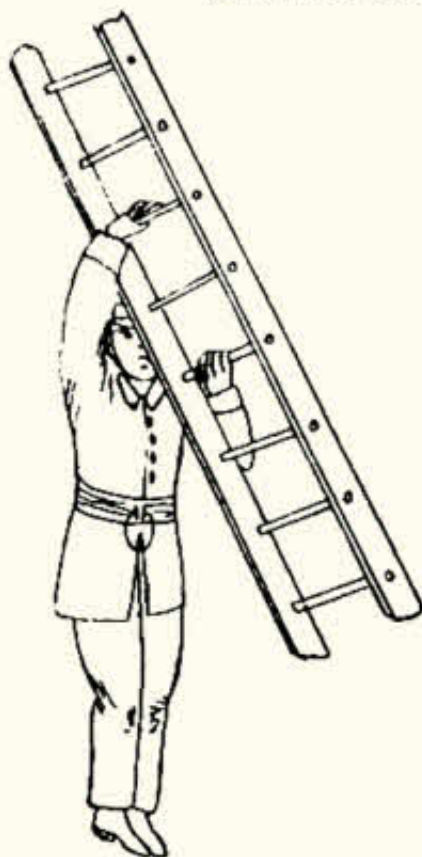


Fig. 21.

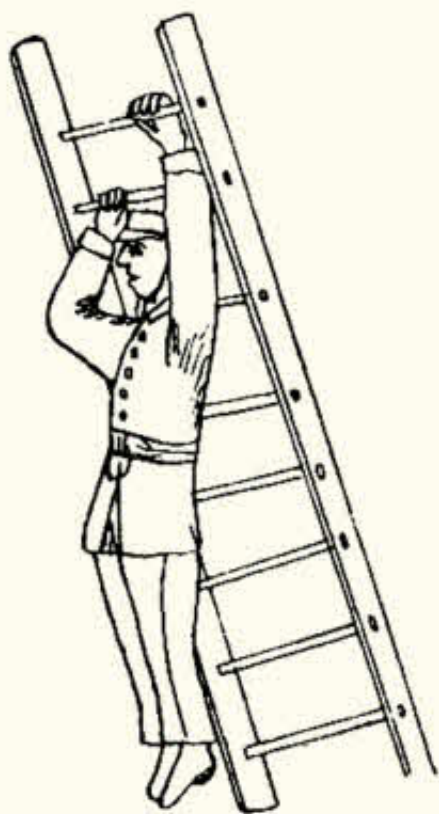


Fig. 22.



Fig. 23.



Fig. 24.

(Continuazione).

TAVOLA X.



Fig. 25.



Fig. 26.



Fig. 27.



Fig. 28.

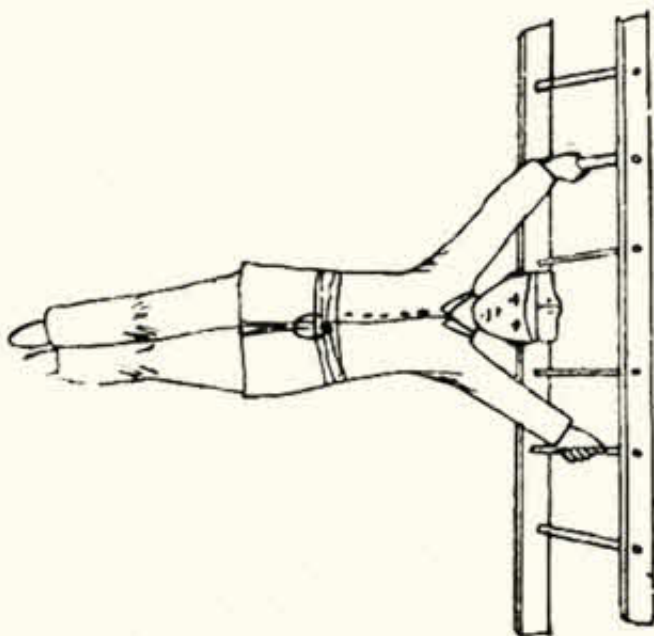


Fig. 29.

ESERCIZI ALLA SCALA VERTICALE DI CORDA O DI LEGNO
(Tav. X).

Fig. 24 — salita e discesa di fronte.

Fig. 25 — salita e discesa di fianco, alla scala di legno.

Fig. 26 — salita e discesa di fianco, alla scala di corda.

Fig. 27 — salita a dorso, alla scala di legno.

Fig. 28 — salita a dorso, alla scala di corda.

Fig. 29 — l'orizzontale di fianco con appoggio a sinistra e sospensione a destra o viceversa.

PERTICHE VERTICALI.

Sono di larice o di pino, ben levigate; poggiano inferiormente su mattoni o su tavole di legno e sono fissate superiormente ad una sbarra di ferro ad occhiello fissa nel muro a conveniente distanza. Hanno un diametro medio di centimetri 6 e sono alte da 4 a 6 metri.

ESERCIZI AD UNA PERTICA VERTICALE (Tav. XI).

Fig. 1 — sospensione ad una pertica e presa colla gamba destra (o sinistra).

Fig. 2 — sospensione ad una pertica e presa simultanea (ovvero incrociamiento) delle gambe.

Fig. 3 — salita dalla sospensione precedente.

Fig. 4 — salita a passi (o a salti) da sospesi colle sole mani e colle gambe divise.

Fig. 5 — l'orizzontale con appoggio sul gomito destro (o sinistro).

ESERCIZI ALLE DUE PERTICHE VERTICALI (Tav. XI).

Fig. 6 — da sospesi alle sole mani, formare l'angolo retto colla gamba sinistra (o destra) ed eseguire la flessione della coscia opposta.

Fig. 7 — sospensione e presa interna delle gambe, cioè, il collo dei piedi esterno e le ginocchia interne.

Fig. 8 — sospensione e presa esterna delle gambe, (il viceversa del precedente).

Fig. 9 — sospensione a due pertiche e presa delle gambe ad una pertica.

Fig. 10 — Salita e discesa dalla sospensione e presa interna delle gambe.

Fig. 11 — salita e discesa dalla sospensione e presa esterna delle gambe.

Fig. 12 — da sospesi colle sole mani a due pertiche, salita a braccia piegate (o tese).

Fig. 13 — da sospesi a destra ed in appoggio a sinistra, salita e discesa.

Fig. 14 — capovolta accosciata indietro.

**ESERCIZI ALLA FUNE LISCIA, A NODI ED A PIUOLI
(Tav. XI).**

Per salire sulla fune liscia con l'aiuto delle mani e dei piedi si afferra la fune colle mani il più alto possibile, si flettono le braccia fino a sollevarsi da terra, indi si stringe la fune fra le coscie, si avvolge alla stessa il polpaccio ed il collo di un piede sul quale si appoggerà la pianta dell'altro; indi si sale aiutandosi successivamente colle mani e facendo scorrere i piedi sulla fune, badando che essa non si svolga dalla gamba. Per discendere, lasciarsi scivolare dolcemente lungo la corda, premendola, al collo del piede, e portando le mani l'una al disotto dell'altra. Si possono pure tendere le gambe perpendicolarmente alla corda.

Per montare su di una fune ad appoggi o a nodi (la quale è munita di tanti nodi ad una distanza di circa 35 cm. l'uno dall'altro) l'allievo prende la fune fra le mani al disopra della testa, si solleva a forza di braccia, e pone i piedi sui nodi serrandoli contro la fune, poi afferra la corda più in alto, sempre al di sopra dei nodi, flettendo le gambe, passa coi piedi sul nodo superiore e così di seguito. Per discendere compiere la stessa manovra in senso inverso non abbassando mai le mani oltre l'altezza delle spalle.

Fig. 15 — sospensione a braccia tese e presa delle gambe.

Fig. 16 — primo tempo della salita dalla sospensione precedente.

Fig. 17 — salita da in piedi sulla fune tirandola a destra o a sinistra.

Fig. 18 — salita dall'appoggio delle coscie sulla corda.

Fig. 19 — salita appoggiando il piego del ginocchio destro sul piego del gomito destro.

Fig. 20 — salita a capo in giù e incrociamiento dei piedi in alto.

Fig. 21 — l'orizzontale alla fune liscia mobile.

Fig. 22 — salita alla *fune a nodi*.

Fig. 23 — salita alla scala ad uno staggio.

Fig. 24 — da seduti sur un piuolo, a cavalcioni dello staggio, col collo del piede contro il piuolo inferiore, calare alla orizzontale e penzoloni.

Agli esercizi elementari testè illustrati il cui scopo precipuo è di servire come introduzione all'istruzione della *Ginnastica pompieristica* propriamente detta, crediamo bene di aggiungere anche il nuoto, dando (per quelli che non ne sono capaci) le norme opportune, perchè nelle varie calamità o casi imprevisi possa validamente adoperarsi in soccorso di persone in pericolo di annegamento.

TAVOLA XI.



Fig. 1.



Fig. 2.

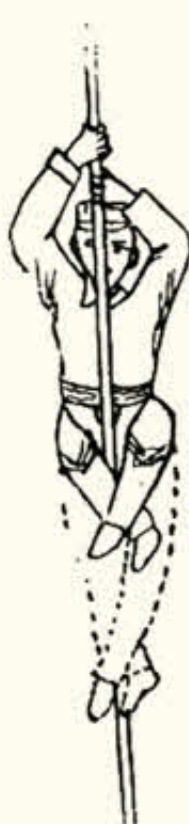


Fig. 3.

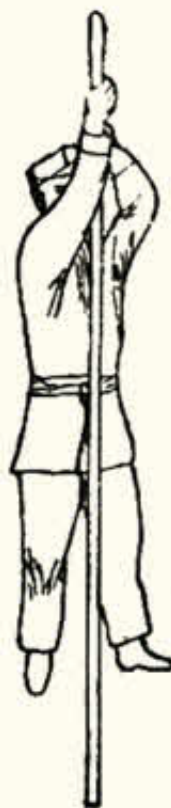


Fig. 4.

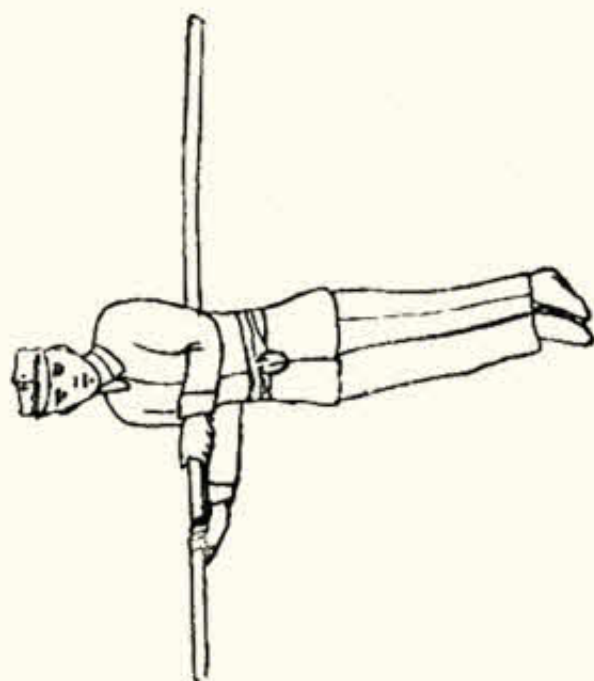


Fig. 5.



Fig. 6.

TAVOLA XI.

(Continuazione).



Fig. 7.



Fig. 8.

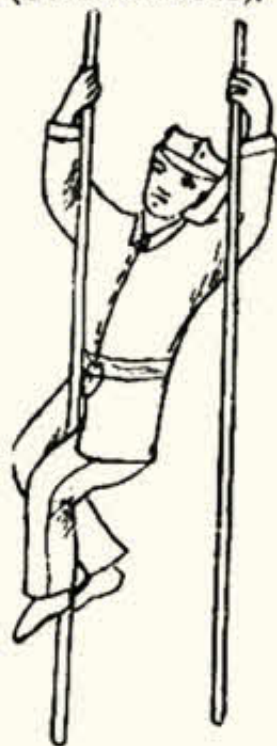


Fig. 9.



Fig. 10.



Fig. 11.



Fig. 12.

(Continuazione).

TAVOLA XI.



Fig. 13.

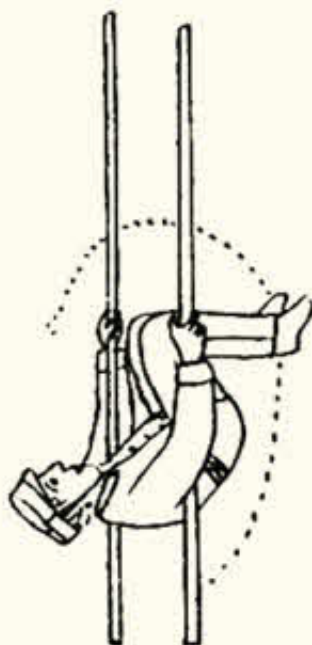


Fig. 14.

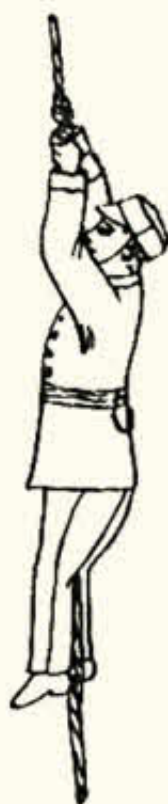


Fig. 15.



Fig. 16.



Fig. 17.



Fig. 18.

TAVOLA XI.

(Continuazione).



Fig. 19.



Fig. 20.

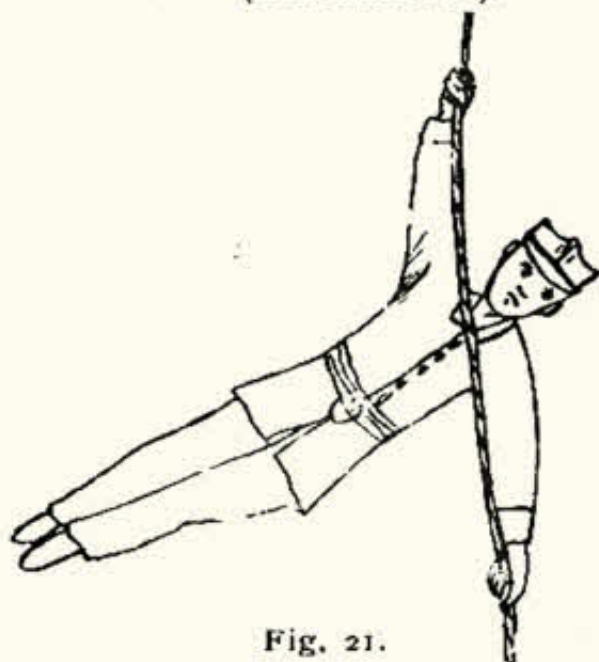


Fig. 21.



Fig. 22.



Fig. 23.

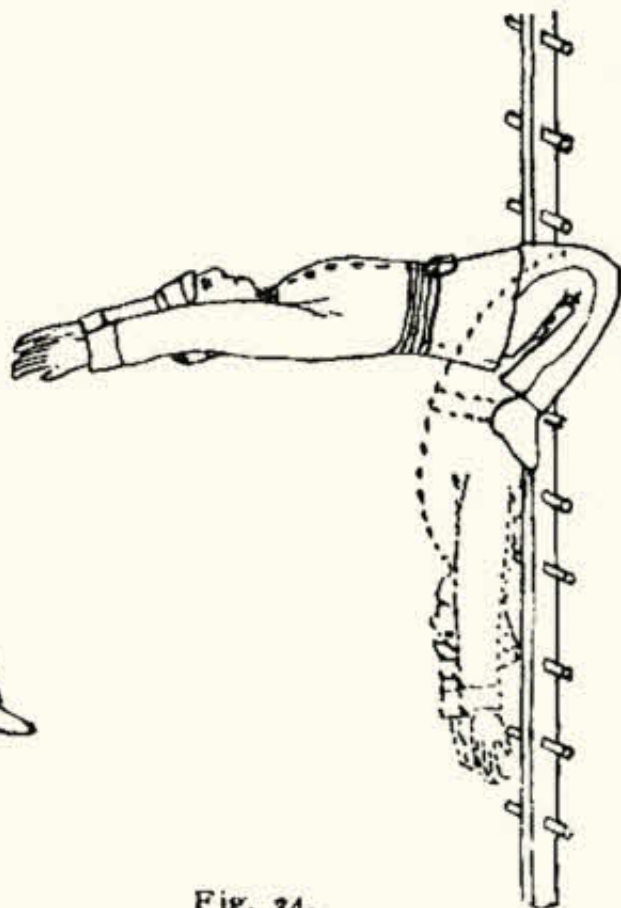


Fig. 24.

(Continuazione).

TAVOLA XI.

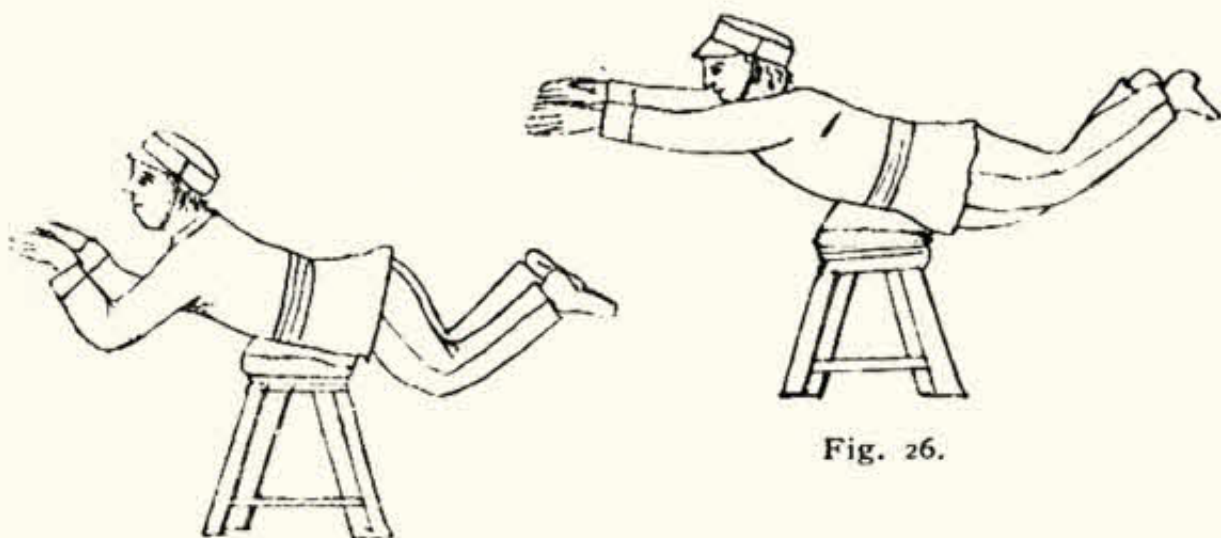


Fig. 25.

Fig. 26.

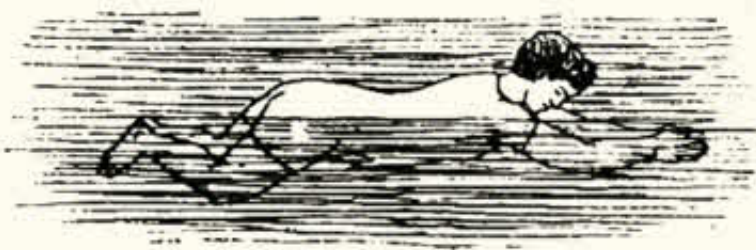


Fig. 27.

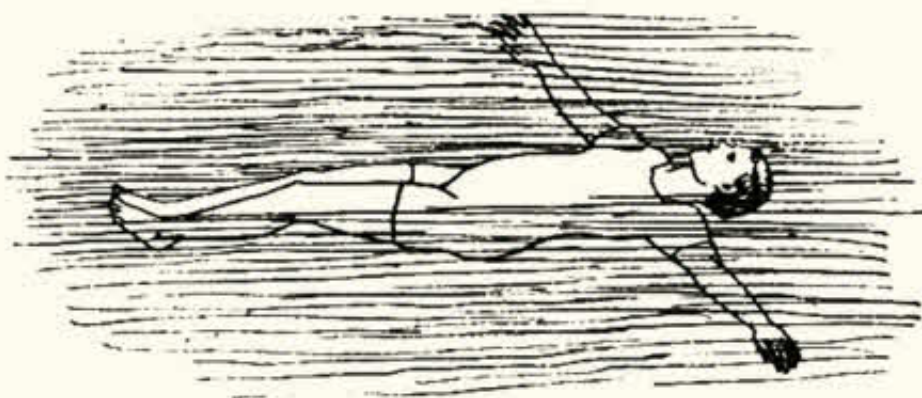


Fig. 28.

TAVOLA XI.

(Continuazione).

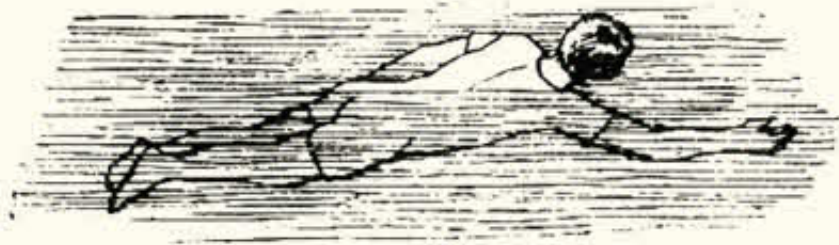


Fig. 29.

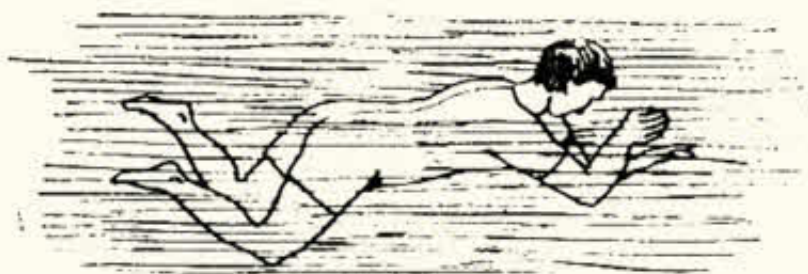


Fig. 30.



Fig. 31.

(Continuazione).

TAVOLA XI.



Fig. 32.

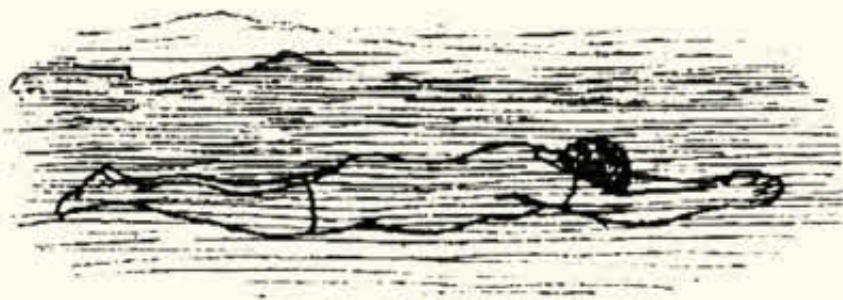


Fig. 33.

IL NUOTO (Tav. XI).

I principî del nuoto possono essere dimostrati ed appresi anche fuori dell'acqua, come tutti gli esercizi ginnastici. Ecco ciò che disse in proposito il signor Bérard: « Sembra strano, forse, che il nuoto sia collocato fra gli esercizi che devono essere insegnati ne' licei. Ognuno dovrà rimanere meravigliato apprendendo che il nuoto avrà luogo nell'aria più che nell'acqua. Questa non sarà una nuova invenzione ».

« Nessuna parte della ginnastica viene più di questa metodicamente insegnata nelle scuole militari. Ciascun tempo del nuoto è l'oggetto d'uno studio speciale ».

« Vi si fa prima l'educazione delle braccia e poi quella delle gambe. Vi si coordinano in seguito gli esercizi di ciascun braccio con quelli della gamba corrispondente, finchè disteso col bassoventre sopra un cavalletto, l'allievo eseguisca colle sue quattro membra ad un tempo i movimenti del nuoto » (vedi fig. 25-26).

« Confesso che ad un primo esame non sarei stato che mediocrementemente rassicurato sugli effetti di questa maniera di nuotare per *ragione dimostrativa*, ed avrei temuto che, gettato nell'acqua il presunto nuotatore non si trovasse sufficientemente in guardia contro questo elemento; ma l'esperienza fatta riesci decisiva. Trentasei sott'ufficiali che non avevano nuotato *che nell'aria*, furono condotti in riva ad un fiume ».

« Voi sapete nuotare, si disse loro: ma essi non sembravano molto convinti della cosa. Nullameno entrarono nell'acqua. Diciannove fra essi nuotarono all'istante e per gli altri l'effetto desiderato non si fece attendere al di là della dodicesima lezione ».

La facoltà di muoversi nell'acqua non è naturale nell'uomo come nella maggior parte degli animali;

egli non nuota per istinto, la sua organizzazione è contraria a questo genere di locomozione, la posizione orizzontale non gli conviene che pel riposo; il suo peso specifico lo spinge al disotto della superficie del liquido, in cui egli non può respirare; la sua intelligenza, inoltre, gli fa temere il pericolo, e ciò basta a paralizzargli le forze.

Bisogna ch'egli apprenda a famigliarizzarsi con l'acqua ed a padroneggiare tutte le sue disposizioni sfavorevoli al nuoto.

Diversi sono i metodi adoperati per insegnare il nuoto: alcuni si servono o d'un fascio di vimini, sul quale si appoggia il petto, o di due vesciche piene d'aria o di larghi pezzi di sughero stretti intorno al corpo con una fune, ossia di una zucca grossa vuota e ben turacciata o di due più piccole che si adoperano a guisa delle vesciche.

Alcuni non approvano l'uso di questi mezzi ausiliari, i quali hanno nullameno il vantaggio, sostenendo il corpo, di lasciare nell'allievo la libertà d'esercitare le sue membra e di abituarsi ai movimenti che sono le principali condizioni del nuoto.

Questi sostegni, non devono però troppo emancipare il principiante il quale baderà a non avventurarsi in acqua più profonda di un metro od un metro e mezzo e molto meno in correnti molto veloci.

Parliamo prima delle differenti maniere di nuotare e poi esporremo alcuni precetti ed alcune regole, pel modo di condursi nuotando, sanzionate dall'esperienza.

Nuotare alla rana (fig. 27). — Si imitano i movimenti della rana. Entrate nell'acqua fino alle spalle, tenete le braccia presso il corpo, le palme delle mani e le dita riunite ed il pollice in aria; inclinate lentamente la parte superiore del corpo in avanti, tenendo la testa alta e diritta. Appena i vostri piedi hanno abbandonato il terreno, portate i calcagni l'uno contro

l'altro presso l'estremità delle coscie; poi con un movimento simultaneo, portate le mani in avanti con le palme aperte e le dita riunite, stendete le braccia a fior d'acqua e separando le mani descrivete con esse un semicerchio fino a portarle perpendicolarmente alla linea del corpo, all'altezza delle spalle; nel medesimo tempo stendete con violenza le gambe e ricominciate da capo portando di nuovo le braccia unite in avanti e ripetendo il movimento descritto senza furia, ritmicamente, per non stancarvi eccessivamente.

La tavola, o fare il morto. — Questa maniera di nuotare è semplicissima e molto utile; essa offre il mezzo di riposarsi, e d'evitare d'essere allacciato dalle erbe acquatiche (vedi fig. 28).

Inclinate dolcemente la parte superiore del corpo in addietro, poi adagiatelo sulla superficie dell'acqua tenendo le gambe in linea retta: il viso, il petto e la punta dei piedi escono dall'acqua. Le braccia si tengono ai lati e presso al corpo. Si progredisce facendo muovere le braccia, e nello stesso tempo i piedi, come venne spiegato pel nuoto alla rana.

Il taglio (fig. 29). — Ci vuole un concorso di sforzi considerevoli per nuotare in questo modo; ma di tutti i metodi per progredire nell'acqua, questo è certo il più sollecito. Stendetevi col ventre sull'acqua, spingete il braccio destro teso in avanti, mentre lo fate uscire dall'acqua, piegate le ultime falangi delle dita, in modo che la mano formi una cavità; nello stesso tempo, eseguite coi piedi il nuoto alla rana; cacciate la mano nell'acqua facendola passare rapidamente lungo e presso il petto, poi lasciatela andare dietro il corpo.

Compiuti questi movimenti del braccio destro e delle gambe esattamente, quando il corpo principia ad affondare nell'acqua, eseguite col braccio sinistro ciò che venne indicato pel destro.

In causa del movimento alternativo delle braccia, il corpo pende alla destra durante la proiezione in avanti del braccio destro, ed a sinistra quando si proietta in avanti il braccio sinistro.

Le tre maniere di nuoto che abbiamo descritte formano i principi di tutte le altre che possono variare all'infinito; citiamo alcuni esempi.

Nuotare come il cane (fig. 30). — Questo modo di nuotare è il più naturale: per eseguirlo, si imiteranno i movimenti del cane in corsa, far uscire cioè alternativamente dall'acqua la mano destra col piede sinistro, e la mano sinistra col piede destro. Le mani devono essere alternativamente ritratte alla superficie dell'acqua, tenendo le palme in basso, fino a raggiungere l'altezza del petto e quindi si ritufferanno con forza simultaneamente al piede del lato opposto.

Nuotare col braccio fuor dell'acqua. — Si eseguiranno gli stessi movimenti che pel nuoto alla rana, piegandosi sul fianco sinistro e levando la mano destra dall'acqua (fig. 31).

Tuffarsi nell'acqua. — Dandosi al nuoto per diletto e per sanità non sarebbe necessario di sapersi tuffare; ma siccome lo scopo che ognuno deve proporsi nell'apprendere il nuoto è di potere, in qualunque circostanza, salvare la propria vita o quella altrui, così bisogna contrarre per tempo l'abitudine di tuffarsi nell'acqua e affondarvisi senza spaventarsi nè storcersi.

Per apprendere a tuffarvi scegliete un luogo in cui abbiate l'acqua fino alla cintura, aspirate la maggior quantità d'aria possibile, accosciatevi e ritenendo il respiro, rimanete qualche secondo sott'acqua quindi rialzatevi per ripetere più volte lo stesso esercizio, badando a tenere sempre gli occhi aperti.

Quando vi sarete un poco abituati a trattenere il respiro e a cacciar la testa sott'acqua, passate in un luogo ove l'acqua sia profonda.

Dopo aver nuotato un istante alla superficie, tuffate prima la testa, curvando risolutamente la parte superiore del corpo ed alzando le gambe. Allungate le braccia e nuotate in questa posizione guadagnando il fondo dell'acqua: vi giungerete tanto più presto quanto più i vostri movimenti saranno precipitati, e la vostra posizione sarà quasi verticale. Per ritornare alla superficie, tenetevi diritto, piegate e stendete alternativamente le gambe come se saliste una scala e fate lo stesso movimento con le braccia tenendole aderenti al corpo, colle palme delle mani rivolte verso il fondo. Tuffarsi gettando nell'acqua prima i piedi, o prima la testa, dicesi dare un calcio, dare una testata (fig. 32).

Nuotare fra due acque. Per nuotare fra due acque basta, quando vi sarete tuffato, che prendiate una posizione orizzontale, e che nuotiate alla rana come se foste alla superficie (vedi fig. 33).

Le circostanze più imprevedute possono obbligarvi ad entrare nell'acqua tutto vestito: bisogna quindi abituarsi a nuotare coi vestiti, ciò che aumenta l'imbarazzo e le difficoltà. Quando avrete appreso a nuotare con facilità, cominciate a nuotare coi calzoni e colle calze, poscia con una veste ecc., aumentando gradatamente l'imbarazzo.

Regole da osservarsi. — Nell'esercizio del nuoto, bisogna osservare certe regole e prendere alcune precauzioni che la prudenza consiglia. Prima d'entrare nell'acqua, essendosi fatta una lunga corsa, bisogna attendere non soltanto che il corpo non sia più in traspirazione, ma che sia del tutto raffreddato.

Allorchè ci si tuffa nell'acqua la pratica migliore è di entrarvi d'un colpo con tutto il corpo: si previene così l'azione ascendente del sangue, che può cagionare dei mali di testa, delle emicranie. Uscendo dall'acqua, non bisogna riprendere le vesti se non quando

tutte le parti del corpo sieno perfettamente asciutte, ed è pur salutare, dopo essersi vestiti, il fare qualche esercizio muscolare o qualche passeggiata.

Non va bene bagnarsi in mare dopo una burrasca, perchè l'acqua acquista certe qualità malsane delle paludi. È cosa prudente ancora astenersi dal nuoto allorchè il sole, in tutta la forza dardeggia i suoi raggi quasi perpendicolarmente sull'orizzonte. Il mezzo giorno non è favorevole per questo esercizio; bisogna farlo la mattina, avanti il primo pasto, o meglio ancora la sera avanti l'ultimo.

Le acque correnti, come quelle dei fiumi e delle riviere, sono preferibili, per il bagno, alle acque ristrette in piccoli bacini, od ombreggiate sempre dagli alberi delle sponde. Si deve scegliere per quanto si può un fondo compatto e senza pietre per poter-visi tuffare senza danno. Non bisogna nuotare in mezzo ai giunchi: si arrischia d'intricarsi, ed è questo un pericolo che tutta l'abilità del nuotatore, spesso non può scongiurare.

I nuotatori sono esposti ad una contrazione muscolare che si chiama *granchio*, contrazione dolorosa che rende impotente il membro che ne è preso. Ma non bisogna spaventarsi; questo male è poco temibile.

Allorchè il nuotatore sentirà il *granchio* al piede ed alla gamba, dovrà allungare l'arto con forza, agitando e spingendo i piedi verso l'alto; se i suoi sforzi non riescono, si giri sul dorso, e si lasci portare dall'acqua, faccia il morto, oppure nuoti colle mani, finchè può giungergli soccorso. L'importante è di saper conservare la presenza di spirito; perchè il più abile nuotatore, se si abbandona alla paura, corre gli stessi pericoli di colui che non sa nuotare.

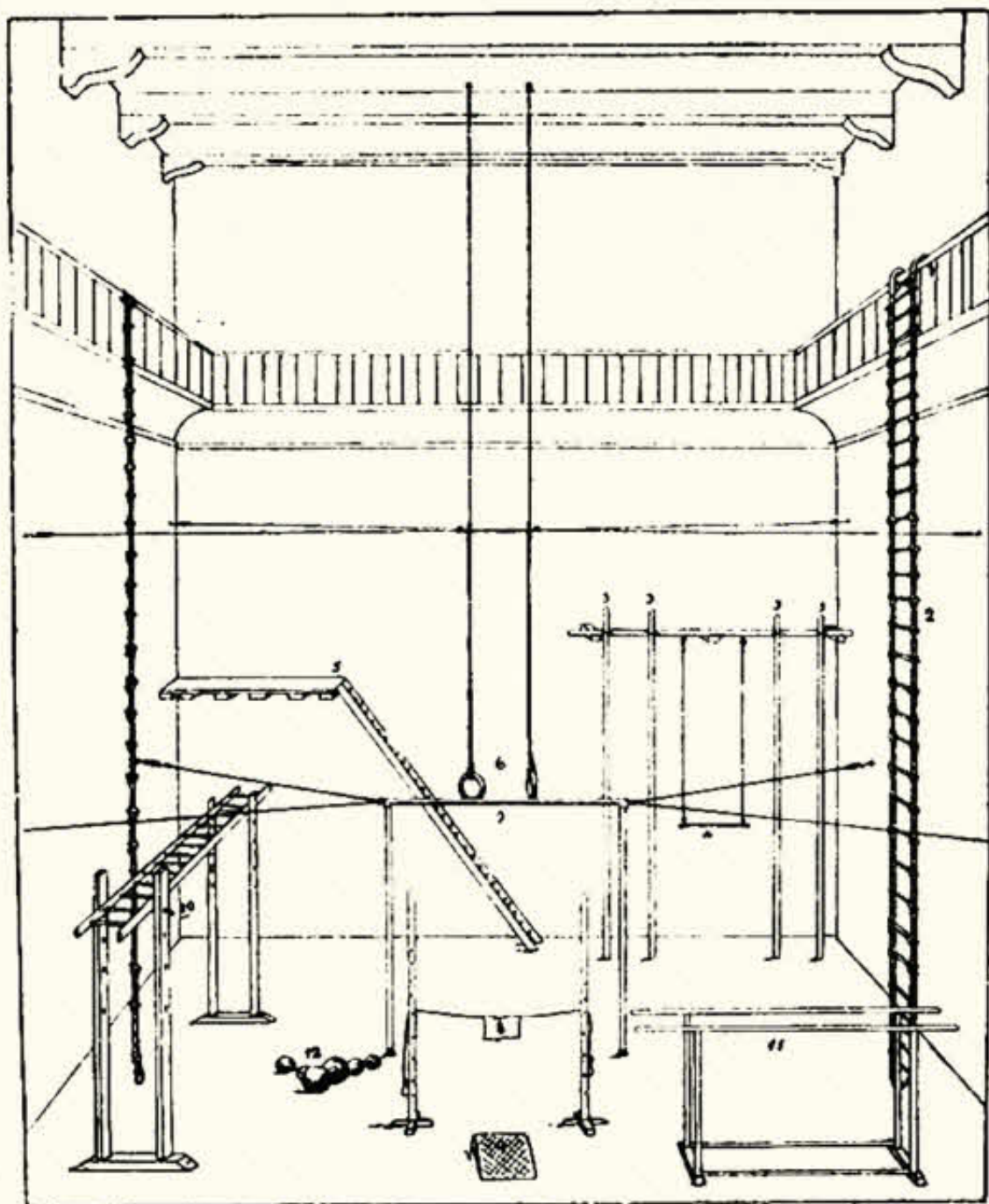
A compimento dell'articolo *Ginnastica elementare* (siccome abbiamo già dato alcuni cenni sul modo di creare diverse palestre) così ora corrediamo questi

cenni con opportuni disegni prospettici basati sul metodo tecnico in uso nelle migliori palestre da noi visitate (tavole XII-XIII).

È per noi doveroso però, dichiarare francamente ai cortesi lettori che quanto qui sinora abbiamo esposto ed andremo esponendo su questa materia, non è e non sarà che una serie di esempi, e che infiniti sono gli esercizi che si possono combinare tanto a corpo libero che a tutti gli attrezzi; abbiamo solo descritti ed illustrati i principali, i più comuni, destinati a servire come semplice regola fondamentale da tenersi nella palestra di un Corpo Pompieri perchè questo riesca composto da elementi robusti e bene addestrati secondo le esigenze dell'arte loro. Concludendo; il personale di un Corpo di Pompieri non dovrà mai stare troppe ore ozioso e quindi l'istruttore troverà modo di intercalare (salvo altri servizi) le istruzioni ginnastiche con quelle teoriche, lasciando fra le une e le altre sempre un relativo tempo che potrà essere considerato: di riposo, dopo la ginnastica; di ricreazione, dopo le lezioni teoriche. Onde ottenere che il pompiere impieghi negli esercizi fisici la maggiore buona volontà, sarà bene però non esagerare nella ginnastica obbligatoria, lasciandolo libero invece di esercitarsi a volontà durante i periodi della ricreazione e cercando di sviluppare in esso lo spirito di corpo, il sentimento dell'amor proprio, indicando piccole gare, organizzando periodicamente concorsi ginnici interni, ed assegnando premi ai migliori. Dando questi consigli siamo certi che la buona disposizione degli orari, la pratica dei singoli istruttori, la disciplina, logicamente intesa, se saranno coadiuvate dalla buona volontà del soggetto, non potranno dare che buoni risultati.

TAVOLA XII.

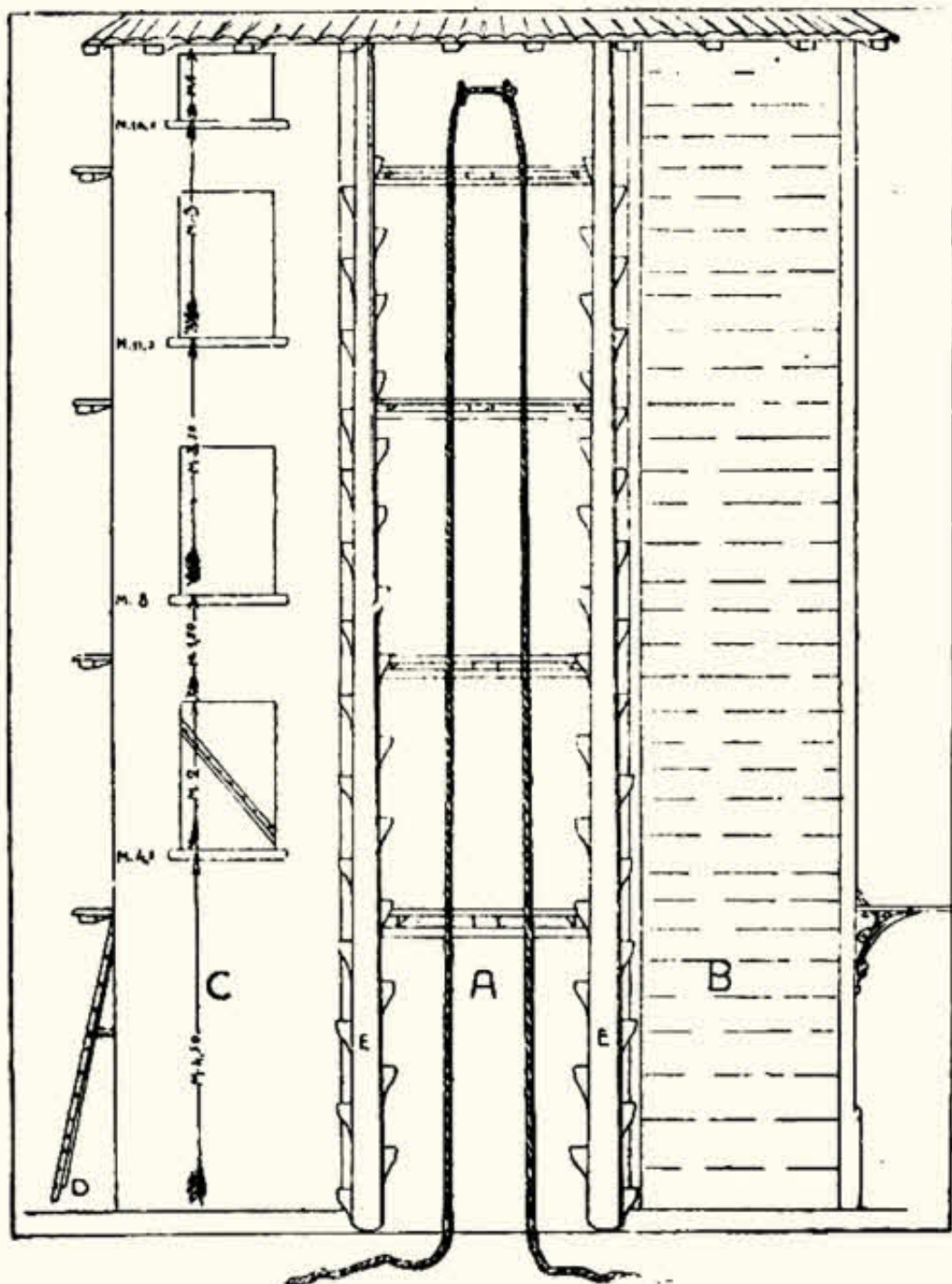
Palestra coperta per esercizi ginnastici.



1. Fune a nodi. - 2. Scala di corda. - 3. Pertiche verticali. - 4. Trapezio.
- 5. Scala obliqua. - 6. Anelli. - 7. Sbarra fissa. - 8-9. Salto alla funicella. - 10. Scala orizzontale. - 11. Parallele. - 12. Pesi.

TAVOLA XIII.

Castello di manovra per esercizi pompieristici all'aperto.



- A. Salita e discesa per le funi. - B. Assito per la manovra della scala all'italiana. - C. Impalcatura per la manovra della scala a ganci, tela slitta, tubo di salvataggio e salto nella coperta. - D. Scala fissa per salita interna. - E E. Antenne a gradi per salita.

PARTE SECONDA

GINNASTICA POMPIERISTICA propriamente detta

SALITA CON UNA O DUE FUNI. (Tav. XIV).

Resi franchi i muscoli, allenato, agile il corpo con la ginnastica elementare, si passa agli esercizi di salvataggio.

Fig. 1. — *Salita ad una fune con una gamba e due mani.* — Il pompiere afferra con ambe le mani la fune un po' più sopra l'altezza del suo capo, si eleva portando il petto all'altezza dei pugni, e attorcia la gamba (*destra o sinistra*) in modo che la fune passi, internamente alla coscia, esternamente al polpaccio per ripassare nuovamente pel lato interno sulla pianta del piede.

Per salire ritira il ginocchio all'altezza dell'inguine e stende poscia la gamba alquanto orizzontalmente col piede nella posizione di *terza* portando contemporaneamente le mani, lungo la fune, il più alto possibile dal suo capo, poi nuovamente a forza di braccia trae il petto all'altezza delle mani, ritira e punta in fuori la gamba per rimettersi colle braccia, e così fino a salita compiuta.

Avvertenza. — Per le salite con una o con due funi occorre tener la fune un po' tesa allorquando chi sale deve puntare il piede per rimettersi, e un

po' lenta quando deve ritirarlo; ciò deve essere fatto dal capo-squadra od istruttore, che tiene le funi.

Fig. 2. — *Salita con due funi con ambo le mani e piedi.* — Si eseguisce come ad una fune alternando il movimento con braccia e gambe.

DISCESA CON UNA E DUE FUNI DIRITTI O CAPOVOLTI.
(Tav. XIV).

Fig. 3. — Rappresenta una discesa per le funi con le sole braccia. Le funi passano sotto le ascelle, le mani si tengono a pugno contro il petto e sotto il mento.

Tale discesa può essere ripida o lenta a seconda se si stringono od allargano le ascelle.

Fig. 4. — *Discesa colle sole gambe.* — È la medesima posizione di salita (fig. 2) ad eccezione che il busto invece di trovarsi dietro le funi passa esternamente e le braccia aperte lasciano scorrere le funi contro le scapole.

Fig. 5. — *Discesa con la gamba e braccio destro (o sinistro).* — È la posizione di salita con una gamba (fig. 1) e con la fune passante sotto l'ascella.

Fig. 6. — *Discesa capovolti con un braccio ed una gamba.* — È identica alla precedente, ma capovolta.

Fig. 7. — *Discesa capovolti con ambe le braccia e gambe entro le funi.* — Le gambe sono attorcigliate come nella salita, in oltre le funi passano sotto le ascelle, ed i pugni stanno serrati contro il petto e sotto il mento.

Fig. 8. — *Discesa in piedi con braccia e gambe entro le funi.* — È la combinazione delle due discese figure 3 e 4.

Fig. 9. — *Discesa capovolti con le sole gambe a braccia aperte.* — È identica alla discesa fig. 4 ma capovolta.

TAVOLA XIV.



Fig. 1.

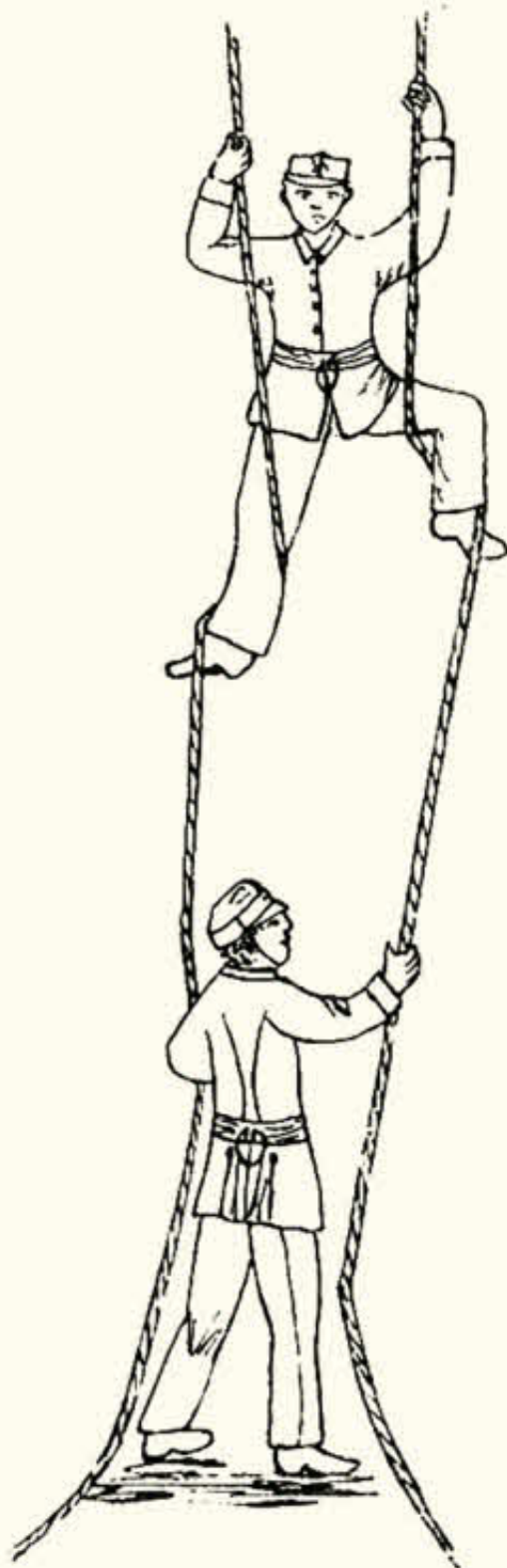


Fig. 2.

TAVOLA XIV.

(Continuazione).

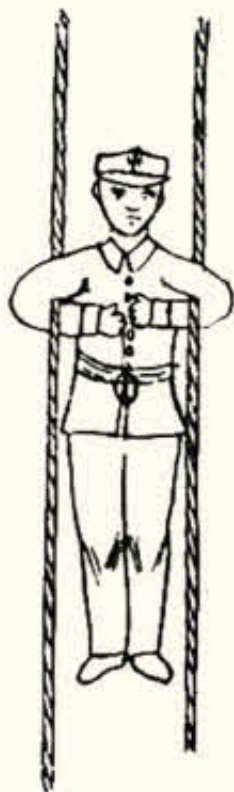


Fig. 3.

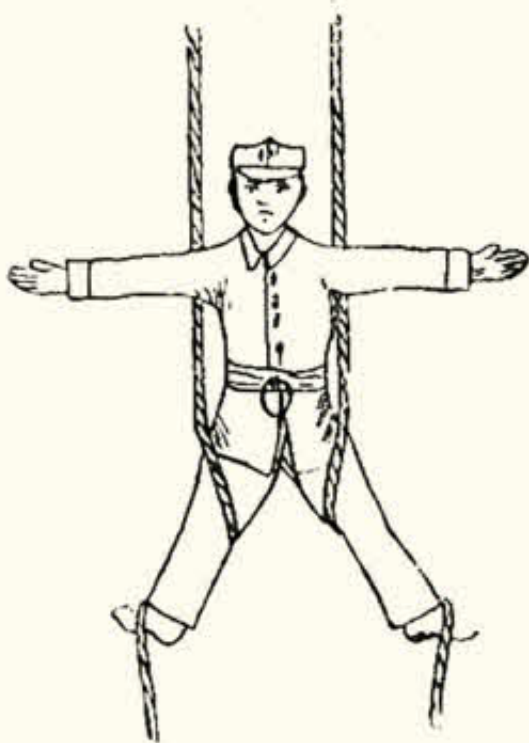


Fig. 4.



Fig. 5.

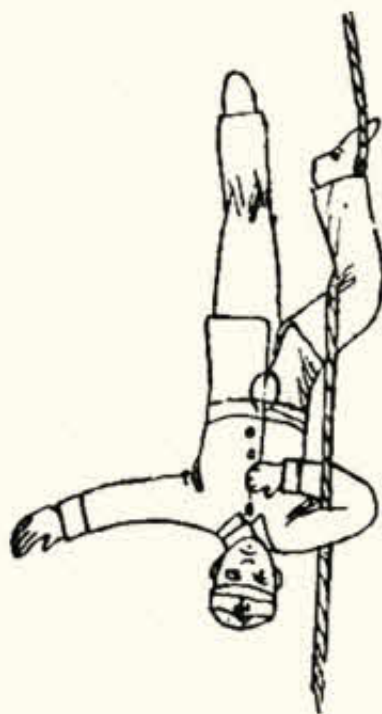


Fig. 6.

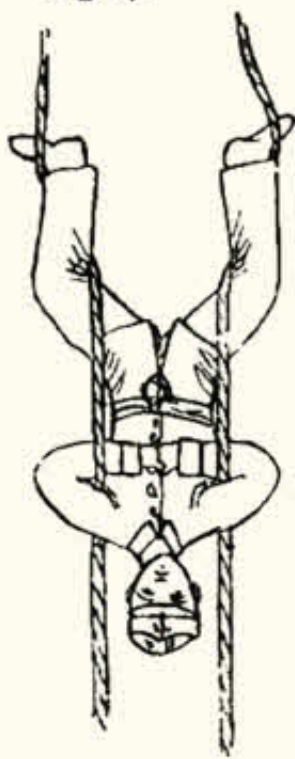


Fig. 7.

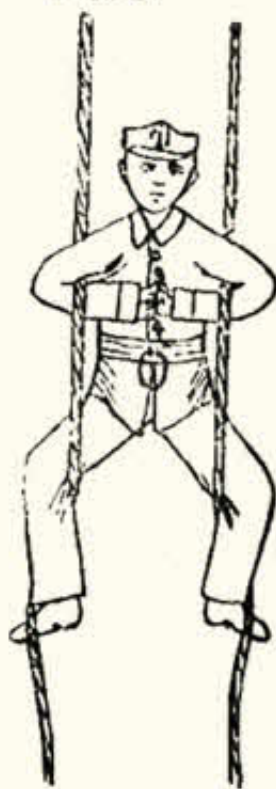


Fig. 8.

(Continuazione).

TAVOLA XIV.

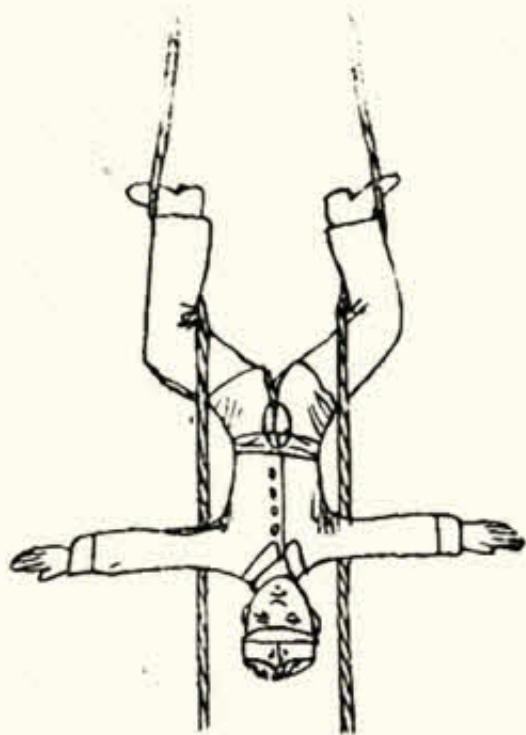


Fig. 9.



Fig. 10.



Fig. 11.

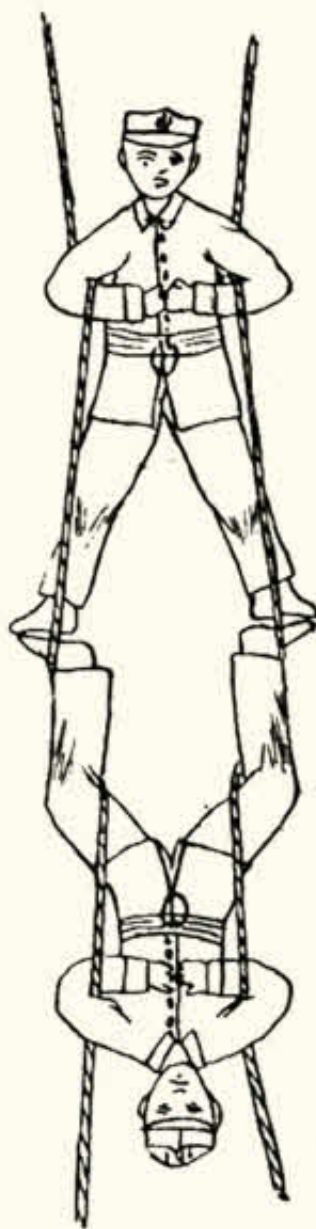


Fig. 12.

TAVOLA XIV.

(Continuazione).



Fig. 13.



Fig. 14.



Fig. 16.

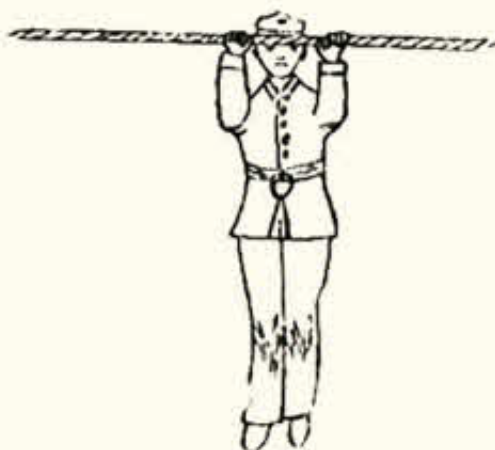


Fig. 17.



Fig. 15.

(Continuazione).

TAVOLA XIV.



Fig. 18.



Fig. 19.



Fig. 20.

TAVOLA XIV.

(Continuazione)

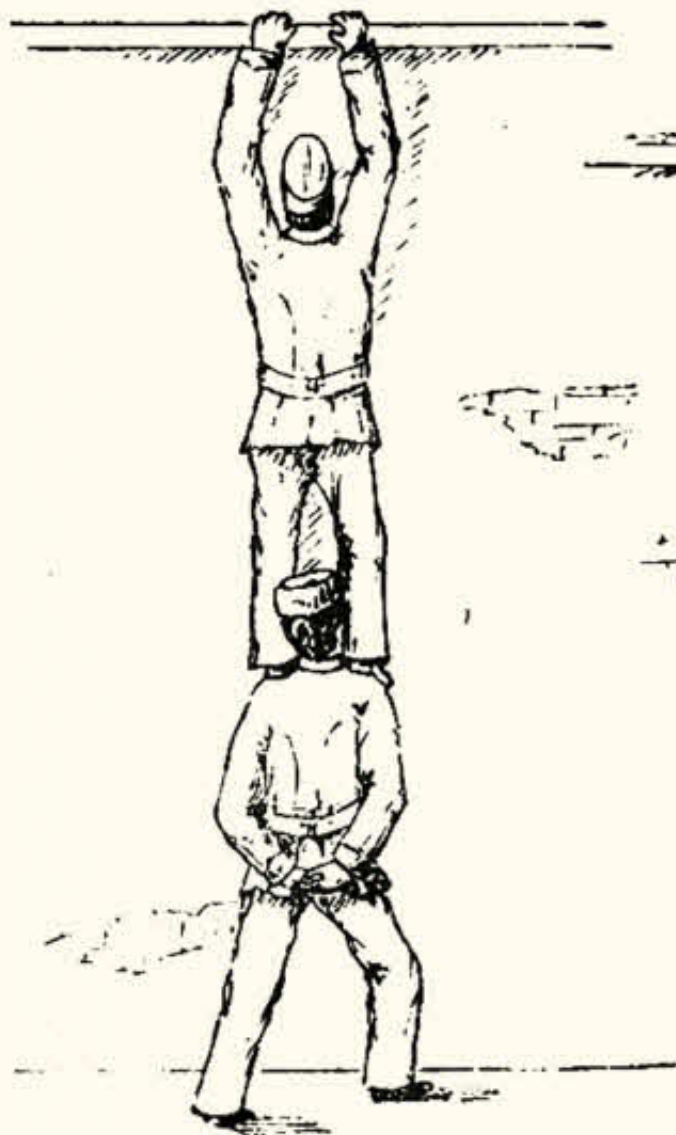


Fig. 21.

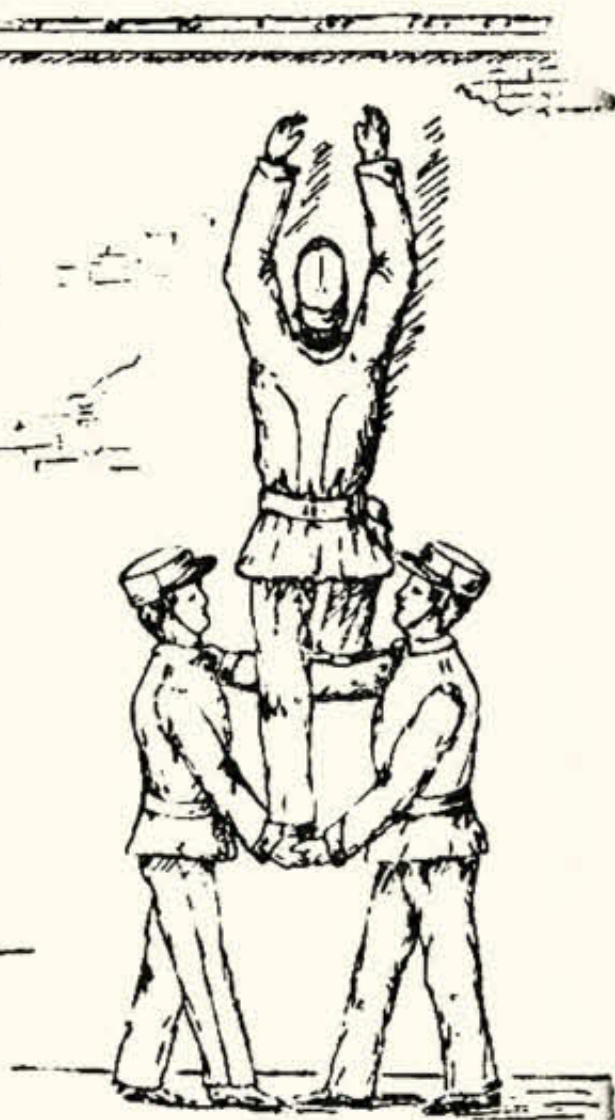


Fig. 22

Fig. 10. — *L'angelo capovolto.*

Per quanto in pratica siano difficilmente applicabili per molte ragioni cui crediamo inutile accennare, pure può accadere talvolta di trovarsi in circostanze tali da poter usufruire anche dei mezzi di salvataggio colle funi, che passeremo ad illustrare e che, ad ogni modo, oltre riuscire interessanti in manovra, giovano assai all'addestramento degli allievi.

Fig. 11. — *Discesa capovolti con braccia e gambe entro le funi.* — Il pompiere si mette nella posizione come alla figura 7, e la persona da salvarsi si pone a sedere sulle coscie del pompiere abbracciandogli le gambe.

Fig. 12. — Il pompiere capovolto prende la posizione come la precedente, e l'altro quella della figura 3.

Fig. 13. — *L'angelo ritto.*

Fig. 14. — Come la figura 8, con un bambino legato a tergo mediante una cinghia.

Fig. 15. — Questo gruppo è formato dalla combinazione dei gruppi (figg. 11 e 12) uniti insieme.

Fig. 16. — *Discesa in piedi con un braccio ed una gamba.*

Avvertenza. — Ognuna delle discese di cui sopra, sia sola od a gruppi con una o due funi, si può eseguire veloce o lenta a seconda della volontà di chi discende; basta che il pompiere portatore si regoli nel seguente modo: tenendo tese le gambe e stringendo le funi con le ascelle, la corsa si rallenta fino ad ottenere una fermata nel punto voluto; ritirando le gambe ed allargando un po' le ascelle la corsa diventa tosto più veloce.

In ognuna di queste discese però le funi devono essere tenute da un capo-squadra o da chi per esso, un po' oblique ed in modo che riescano nè troppo rigide nè troppo molli.

TRASLOCAMENTI CON SOSPENSIONE. (Tav. XIV).

Questi traslocamenti hanno per iscopo di far percorrere al pompiere tutta la lunghezza della fune, o trave, posta orizzontalmente, nelle posizioni più adatte di sospensione, affinchè all'uopo sappia servirsene per valicare ostacoli, attraversare fiumi, ecc., per mezzo di travi, sbarre, funi, disposte orizzontalmente.

Fig. 17. — *Colle braccia traslocamento a sinistra in azione.* — Mettersi in sospensione alla fune con braccia piegate; quindi spostare la mano sinistra a circa venti centimetri a sinistra, poi la destra fin contro la sinistra e continuare il traslocamento. A destra si eseguisce in modo analogo.

Fig. 18. — *Colle braccia traslocamento indietro in azione.* — Mettersi in sospensione come nel suindicato titolo, ma le braccia un po' meno piegate, portare la mano sinistra e circa venti centimetri dietro la destra, poscia questa dietro a quella, e così fino a traslocamento compiuto.

Colle braccia traslocamento avanti in azione. — Si eseguisce il traslocamento in avanti in modo inverso al precedente. In questi traslocamenti le gambe vanno tenute tese ed unite ed il capo non deve dondolare seguendo la cadenza delle braccia, ma mantenersi sempre a contatto della fune.

Fig. 19. — *Con braccia e gambe alternate: traslocamento in azione.* — Mettersi in sospensione colla gamba sinistra di fianco; portare la mano sinistra circa venti centimetri dietro la destra; indi slanciare la gamba destra sulla fune contro la mano; staccando nel tempo stesso l'altra gamba e facendo analogamente colla mano destra e colla gamba sinistra. In questo traslocamento giova assai l'elasticità del corpo che deve seguire gli ondulamenti naturali della fune con movimenti a tempo e molto leggeri.

SCALATE CON POMPIERI. (Tav. XIV).

La scalata ad un muro, ad una finestra, ecc., senza l'aiuto di scale può sempre tornare utile e benchè sia cosa vecchia citiamo alcuni fra i più semplici sistemi di compierla aggiungendo che su questi principii si fondano le complicatissime scalate a considerevoli altezze.

Basterà aumentare il numero dei portatori alla base, sovrapporre ad essi degli altri portatori ed a questi degli altri ancora in numero relativamente decrescente per ottenere delle vere piramidi umane.

Le figg. 20-21-22, danno un'idea del principio fondamentale su cui si basano le scalate e non abbisognano di descrizione.

Descrizione e manovra di vari attrezzi da salvataggio.

SCALA ALL'ITALIANA. (Fig. 3).

Questa scala si compone di quattro o cinque pezzi congiungibili fra loro, ciascuno leggermente rastremato, ed è lunga complessivamente circa 13 metri.

La larghezza di ciascun pezzo è di metri 0,70 alla base, e di metri 0,50 alla sommità; i loro staggi sono di pioppo ed i gradini di frassino.

L'ultimo gradino d'ogni pezzo esce dagli staggi sette centimetri; tre dei pezzi (quelli intermedi) oltre a questa sporgenza, hanno tanto in alto quanto in basso, un incastro; il primo ha la sporgenza e l'incastro in alto, l'ultimo, non ha che l'incastro al basso.

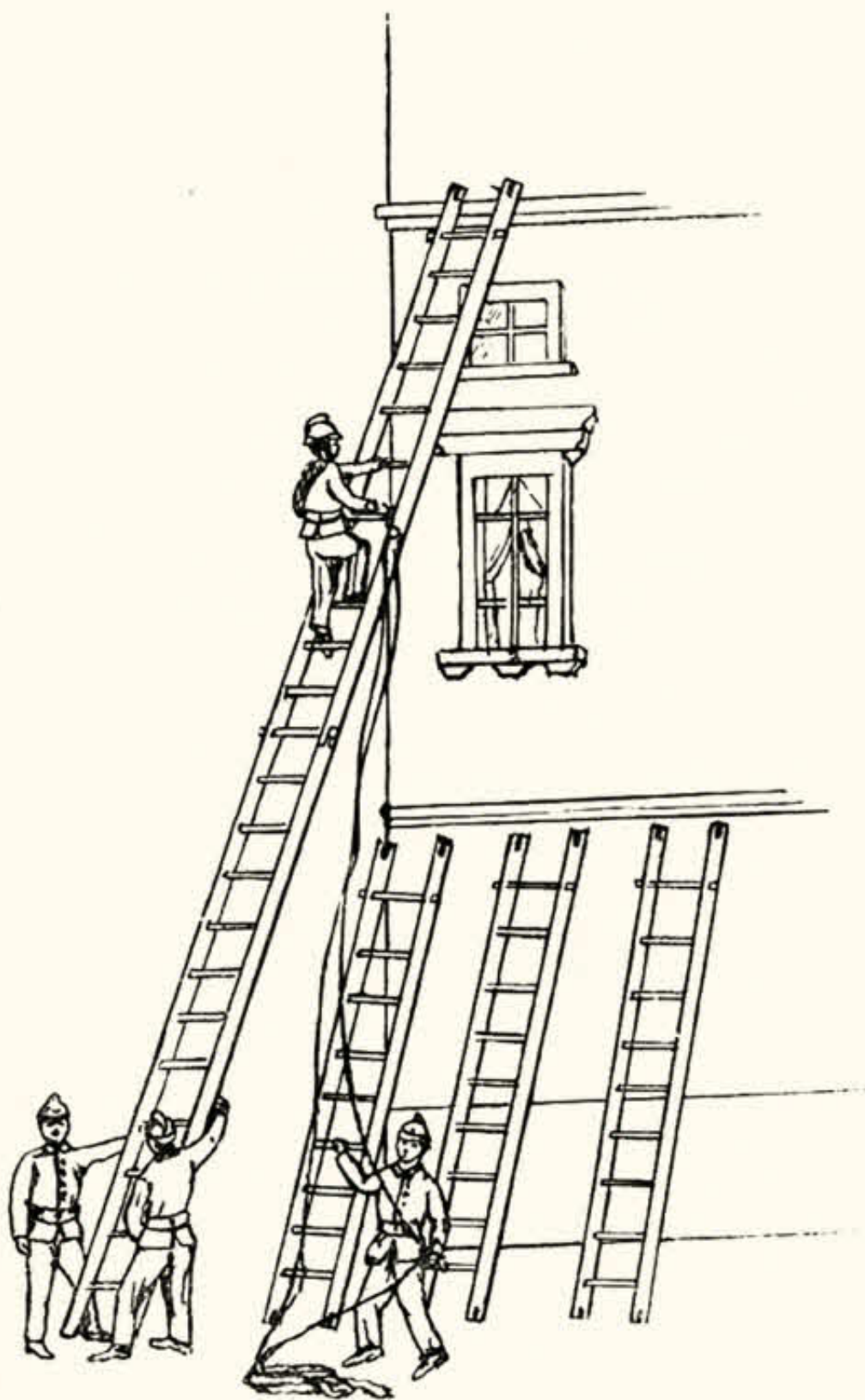


Fig. 3.

Ognuno di questi staggi alle estremità è fasciato di lamiera di ferro per maggior solidità e per agevolare l'entrata e l'uscita degli altri pezzi; il terz'ultimo gradino d'ogni pezzo è tinto in nero.

La sua congiunzione si compie nel modo seguente: La base del 2° pezzo, calando sulla sommità del primo, abbraccia esternamente gli staggi di questo e scende fino ad incastrarsi, colla base de' suoi staggi, nelle sporgenze esterne dell'ultimo gradino sottostante e col suo primo gradino, negli incastri alla sommità degli staggi del primo pezzo.

Alla destra d'ogni tronco e un poco sotto la sporgenza del gradino, è fisso un anello in ferro che serve per appendervi un gancio con carrucola entro la quale scorre una corda munita di un gancio e che serve per l'innalzamento dei pezzi; per eseguire la manovra di questa scala occorrono quattro pompieri ai quali si dà il nome di *serventi*.

MANOVRA DELLA SCALA ALL'ITALIANA. (Fig. 3 A).

Quando i pompieri sono sul luogo dell'istruzione, l'istruttore fa appoggiare tutti i pezzi della scala ad un alto assito od al muro dove la si vuol congiungere; fa mettere su una riga i pompieri, dà loro l'*attenti* ed incominciando dalla sua sinistra compone le squadre dicendo: *primo, secondo, terzo e quarto servente, prima squadra per la manovra della scala italiana*, e così di seguito fino alla composizione di tutte le squadre, indi dà il *riposo*. Per incominciare la manovra dà il comando: *prima squadra-attenti-a-posto*.

A questo comando i quattro serventi partono di corsa e si portano presso la scala. Il primo si pone davanti al primo pezzo, il secondo alla sua sinistra, il terzo alla destra ed il quarto davanti agli altri pezzi.



Fig. 3 A.

Al comando: *montate*: il primo servente sale il primo pezzo, appende pel gancio la carruccola della corda all'apposito anello e si pone a cavalcioni al gradino tinto in nero introducendo la gamba sinistra, si volge inclinando un poco il busto a destra ed afferra con ambe le mani il secondo pezzo che gli vien pòrto dal quarto servente, indi passando colla mano destra ai gradini, e facendo scorrere lo staggio sulla sinistra, lo innalza mantenendolo leggermente inclinato in modo che la sommità dello staggio di destra si mantenga appiombo alla base dello staggio di sinistra e tenendo il pezzo in alto, costantemente appoggiato al

muro ed in basso il più possibile distante ed aderente al petto; quando la mano sinistra è giunta all'estremità inferiore dello staggio, la mano destra passerà rapidamente dall'ultimo gradino allo staggio di destra rad-drizzando il pezzo, quindi l'allievo punta il piede sinistro contro la parete e stende la gamba spostando con tale movimento la sommità del pezzo sul quale si trova, portandolo

nella medesima inclinazione del pezzo impugnato e facendo entrare quest' ultimo nei rispettivi incastri. Compiuto così l' innesto, ritira la gamba sinistra e stacca la carrucola che porta con sè, fino in capo al secondo pezzo, al quale l' appende per l' apposito anello infilando di nuovo la gamba sinistra nel vano superiore al gradino nero. Mentre il 1° servente compie questa manovra il 2° ed il 3° sollevando simultaneamente la scala la trasportano in avanti circa 20 centimetri per mantenerla sempre nel medesimo grado di inclinazione, ed il 4°, tirando a sè un capo della fune, fa discendere il gancio al quale appende il terzo pezzo che quindi innalza facendolo pervenire al 1°; questi afferratolo opererà come dicemmo pel precedente e così di seguito fino a montaggio compiuto.

Smontate: A questo comando il 1° servente, che si trova a cavalcioni sul gradino nero del penultimo pezzo, punta il piede sinistro onde spostare dalla parete la sommità della scala, afferra con ambo le mani gli staggi dell' ultimo pezzo, lo solleva estraendolo dagli incastri ed allentando subito la gamba sinistra si scosta per quanto possibile flettendo il busto onde mantenere il pezzo smontato nella sua normale inclinazione; poi, con mossa rapida, lo lancia leggermente fuori a destra facendo scorrere lo staggio sinistro sulla mano corrispondente, ed afferrando colla destra il terzo ultimo gradino lo appende per questo all' apposito gancio della fune. Il 4° servente, che avrà mantenuto il gancio in alto tenendo la fune leggermente tesa, la allenta e cala il pezzo rapidamente mentre il 2° ed il 3° ripetono in senso contrario lo spostamento della base della scala. Compiuto lo smontaggio dell' ultimo pezzo, il 1° servente ritira la gamba sinistra, stacca la carrucola e discende sul pezzo sottostante ripetendo la stessa manovra fino a completa disgiunzione.

Si badi che i serventi 2° e 3° operino lo sposta-

mento della scala ogni qual volta viene innestato o calato un pezzo, e che il 4° innalzi i pezzi con regolare movimento di trazione, senza strappi, e facendoli pervenire in alto a tempo giusto.

Affinchè tutti possano successivamente esercitarsi al montaggio l'istruttore darà il comando: *Cambiamento serventi-march*: allora il primo servente passa al quarto, il quarto al terzo, ed il secondo al primo.

Il montaggio della scala all'italiana si può effettuare anche facendo a meno della fune, anzi in generale (e specialmente in pratica) non si usa adoperarla. In tal caso si adottano, di massima, soltanto quattro pezzi di scala; il 4° servente dovrà porgere al compagno tutti i pezzi da terra, afferrandoli pel gradino più basso ed innalzandoli quanto più gli sarà possibile colle braccia ben tese in alto; il 1° (compiuto l'innesto del 2° e del 3° pezzo) scenderà alcuni gradini, infilerà il braccio destro nell'ultimo pezzo che gli vien porto facendoselo posare sulla spalla, risalirà ed ultimierà il montaggio colla manovra dianzi descritta.

SCALA A GANCI. (Fig. 4).

Questa scala è lunga, in generale, m. 4,50 e larga m. 0,25; è a piuoli e a due staggi larghi m. 0,08. I ganci, possono essere a squadro, oppure ricurvi a semicerchio, e servono ad appenderla ai davanzali delle finestre, grondaie ecc. Confrontando questi due tipi di ganci non sappiamo con precisione a quale dare la preferenza essendochè entrambi offrono requisiti buoni o cattivi, sebbene di indole diversa. Per essere giusti però, l'applicazione dei ganci ricurvi, abbraccianti nell'interno tutto lo spessore del davanzale, offre mezzo al pompiere di compiere su di essa scala maggiori esercizi che non su quella con ganci a squadro che

però è più facilmente maneggiabile come manovra; i ripari di fondo servono per impedire l'oscillazione della scala stessa e perchè essa disti dal muro a sufficienza per l'appoggio del piede sui gradini.

Si divide in due parti eguali unite fra loro per mezzo di due cerniere, le quali servono a doppiarla e sdoppiarla.

La si sdoppia quando si mette in funzione assicurandola con due chiavistelli fissati a metà ed esternamente agli staggi, e la si addoppia quando è fuori funzione onde farle occupare minor spazio.

In luoghi angusti questa scala sostituisce tutte le altre e con essa si può salire a qualunque altezza, purchè le finestre sieno praticate regolarmente le une sulle altre.

COME SI MANOVRA. (Fig. 5).

Per eseguire la manovra di questa scala si opera come segue:

L'istruttore cominciando dalla sua sinistra comanda: *primo e secondo servente, prima muta alla manovra della scala a ganci, primo e secondo, seconda muta ecc.*, sino alla composizione di tutte le mute.

La scala doppiata posa a terra coi ganci all'insù rivolti verso la finestra e perpendicolarmente alla linea dell'edificio su cui si vuol salire. Al comando: *prima muta-attenti-a-posto*: i due pompieri di corsa vanno a mettersi ai lati della scala uno di fronte all'altro. Al comando: *montate*: entrambi sdoppiano la scala assicurandola coi chiavistelli; indi il primo servente, sollevandola, l'appoggia verticalmente al muro od assito e coi ganci in fuori. Al comando: *ascendete*: il primo servente afferrandone con la mano destra lo staggio destro e con la sinistra il sinistro, la solleva e le fa descrivere un mezzo giro da sinistra a destra, poi

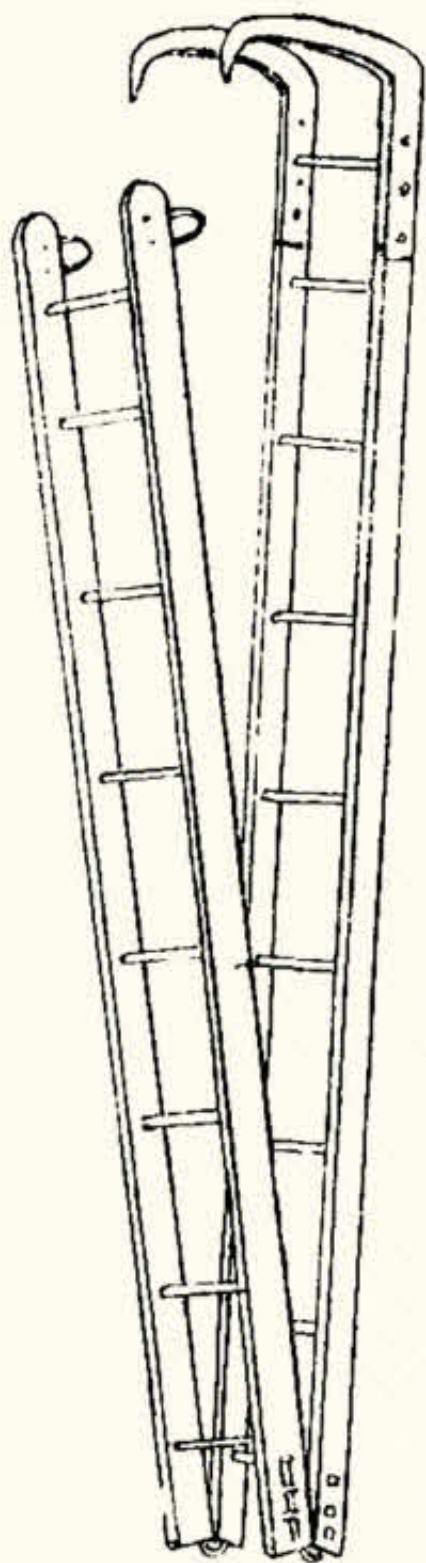


Fig. 4.

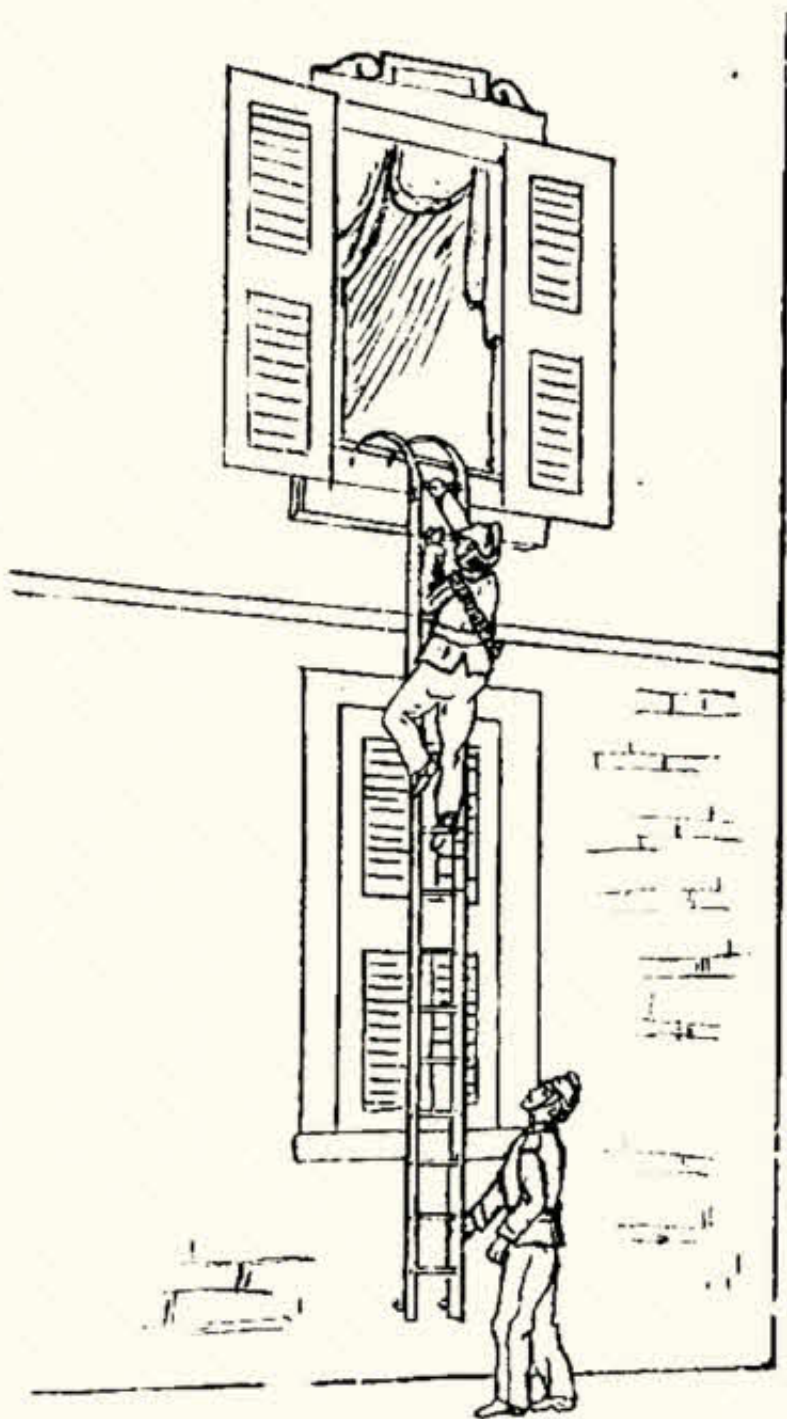


Fig. 5.

l'appende al davanzale, sale ed entra dalla finestra afferrando e tenendo ben fissi i ganci; il secondo servente intanto per gli staggi tien ferma la scala onde non abbia a scivolare, ed allorquando il compagno è entrato, sale egli pure, restando però in piedi sul davanzale, o sommità, raggiunta. Quivi si abbassa, ed incrociando le braccia, afferra pei ganci la scala, la solleva facendole descrivere un mezzo giro in modo che durante il successivo movimento, i ganci rimangano volti all'esterno e non sieno d'ostacolo alla manovra, la fa salire fino a che l'istruttore gli dà l'avvertimento: *alt*, al che, incrociando nuovamente le braccia farà di nuovo girare la scala, che resterà appesa al davanzale della finestra sovrastante. Quindi senz'altro comando sale ed entra nella finestra.

Il primo servente durante questo lavoro, per la maniglia del cinturone, tien sicuro il compagno e quando questo sale, tien ferma la scala con ambe le mani. Quando il secondo servente è entrato nella finestra, sale anche il primo restando in piedi sul davanzale, indi opera come il secondo, e così di seguito fino a salita compiuta.

DISCESA.

Al comando: *discendete*: l'ultimo salito è il primo a discendere ed entrare nel piano sottostante, ove giunto tien ferma per gli staggi la scala mentre il compagno discende.

Quando questi è sul davanzale afferra la scala colle braccia incrociate; la solleva facendole eseguire contemporaneamente un mezzo giro da destra a sinistra come abbiám detto, la lascia scorrere nelle mani, l'appende al davanzale della finestra dove si trova, poi discende; il secondo intanto lo tien fermo per la maniglia del cinturone e quando discende tien ferma la

scala pei ganci. Entrato il primo servente nel sottostante piano, discende egli pure restando in piedi sul davanzale, ed in fine operando come l'altro sino a discesa compiuta.

Durante questa manovra l'istruttore si tiene lungi e di fronte all'edificio, almeno dieci metri, e ciò onde poter vedere quando i ganci della scala arrivano o, meglio, superano di venti centimetri circa il davanzale della finestra superiore, e poter dare a tempo l'*alt* al pompiere che fa ascendere la scala.

Finita la discesa, l'istruttore dà il comando: *smontate*: al che il primo servente, staccando la scala, eseguisce deponendola orizzontalmente a terra doppiata; ed al comando: *in-riga*: entrambi vanno di corsa al loro posto.

In tal modo si procede con tutte le altre mute.

Altro sistema di compiere la salita con scale a ganci è il seguente: Si numerano tanti serventi quanti sono i piani da salire; al comando: *A posto*, tutti si portano, uno dietro l'altro, di fronte alla facciata da scalare portando ciascuno una scala. Al comando: *Salite*, il primo servente appende la propria scala al davanzale del 1° piano, sale e si mette a cavalcioni della finestra; allora il secondo servente porge la sua scala al primo, il quale la innalza fino ad appenderla al 2° piano tenendola nel lato della finestra, opposto alla precedente; quindi il primo servente sale al 2° piano, il secondo servente al 1° piano ed entrambi si mettono di nuovo a cavalcioni; il terzo servente porge la scala al secondo, il quale la innalza fino a farla pervenire al primo, che alla sua volta la solleva fino ad appenderla al 3° piano, dopo di che mentre il primo servente sale al 3° piano, il secondo sale al 2° ed il terzo al 1°, e così analogamente per quanti piani da salire. Per la discesa si opera inversamente.

Questo sistema offre il vantaggio di lasciare, a ma-

novra compiuta, una scala continua per mezzo della quale si possono anche operare salvataggi di persone non troppo pesanti, portandole a dorso per mezzo di cinghie, braghe ecc., ma in compenso ha il torto di non essere facilmente applicabile in pratica dato il numero ingombrante di scale che dovrebbero prender posto sui carri di primo soccorso.

Sulla scala a ganci ricurvi si compiono, inoltre, esercizi ginnastici allo scopo di addestrare gli allievi. I più usati consistono nel far eseguire l'esercizio di salita e discesa, per tempi e per squadre e cioè: al numero 1, l'allievo appende la scala, al 2 sale, al 3, giunto col petto all'altezza del davanzale, si assicura all'ultimo gradino della scala per mezzo di un mollettone applicato all'anello anteriore del cinturone e abbandonandosi col corpo rigido all'indietro, allarga le braccia mantenendole per qualche secondo ben tese indietro all'altezza delle spalle; al 4 si sgancia e sale a cavalcioni della finestra. A questo punto la numerazione ricomincia; all'1 fa salire la scala fino ad appenderla al piano superiore, e ricomincia d'accapo.

SCALE AEREE (*Descrizione e manovra*).

SCALA PORTA (Fig. 6).

La scala Porta a quattro ruote serve per le altezze dai 16 ai 30 metri circa e si compone come segue:

I. (*Carro*). — Di un carro provvisto di avantreno e timone montato su quattro ruote, portante un solido telaio in legno su cui poggia un assito orizzontale destinato a ricevere i traversi d'unione della scala.

Al telaio è assicurato l'argano regolatore, costituito da un albero a due manovelle, portante ad un estremo un rocchetto che ingrana con una ruota dentata montata sopra altro albero con tamburo in legno sul quale

avvolgonsi, durante il movimento di elevazione, le funi ad esse fissate per un estremo. L'ingranaggio è trattenuto, all'occorrenza, da una ruota d'arresto con relativo nottolino.

Le funi passano, senza avvolgersi, sopra altro tamburo di manovra portato da un montante in legno fissato alla parte inferiore dello stesso telaio cui va unita una traversa ed alla quale è assicurato l'altro estremo della fune.

Al telaio sono infine uniti posteriormente due pesi muniti di asta in ferro scorrevole entro guide con girelle e provvisti altresì di uncini atti a portare altri pesi di supplemento.

II. (*Tronco di scala unito al carro*).

— Di un tronco di scala della lunghezza pressochè eguale a quella del carro, girevole attorno ad un albero di ferro orizzontale e normale all'asse longitudinale del carro, i cui supporti

posano sul telaio del medesimo e munito, all'estremo posteriore, di due braccia o saette, formanti con esso

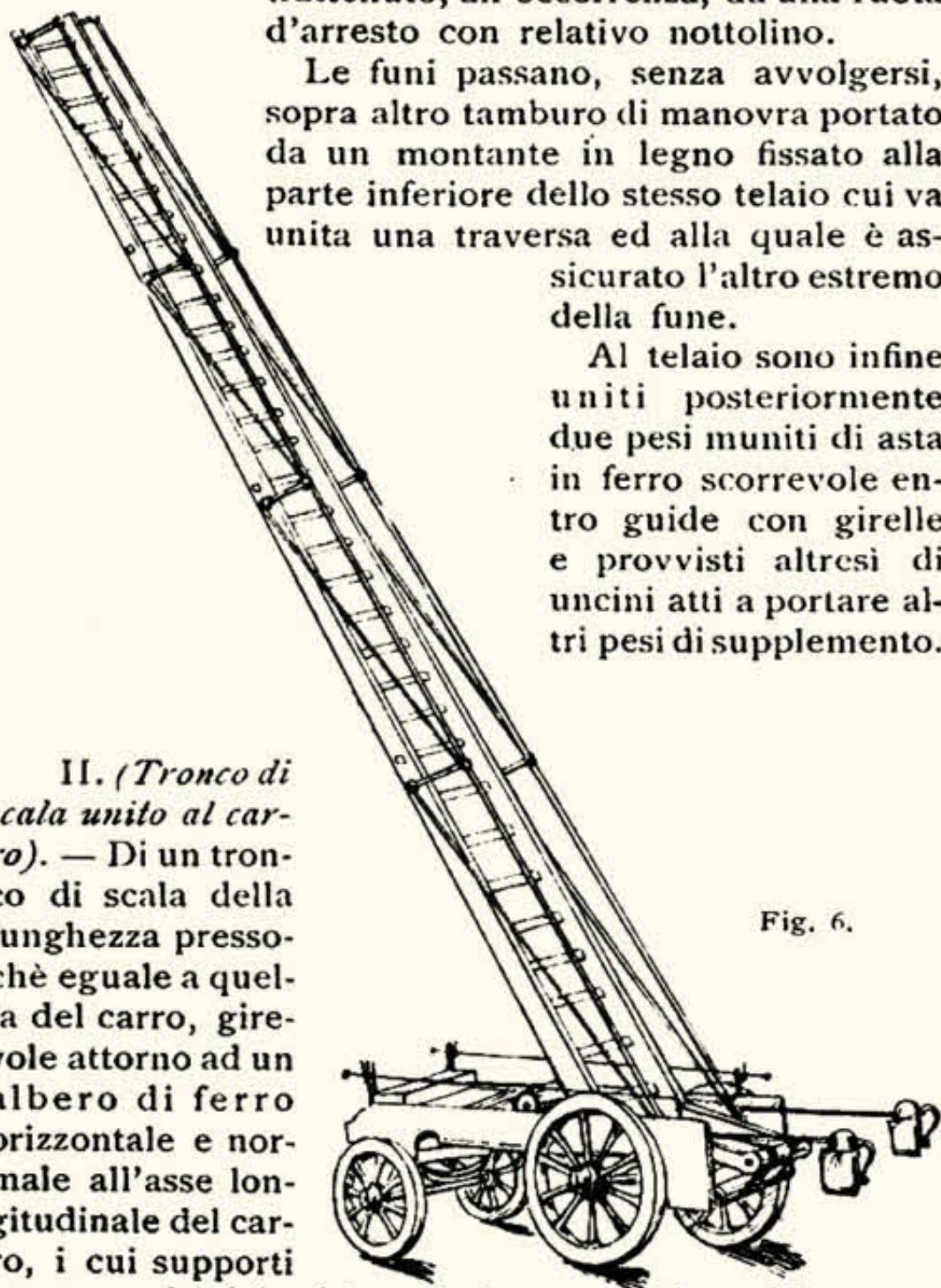


Fig. 6.

angolo ottuso, destinate a servire di braccio di leva per l'alzamento del tronco di scala cui sono solidamente collegate, ciascuna mediante due robusti tiranti ed un contraffisso in ferro.

Gli estremi delle due saette portano un terzo tamburo sul quale le funi passano, andando poi a terminare all'accennata traversa fissa al telaio.

Il tronco di scala è costituito da due correnti terminanti agli estremi anteriori con due staffe in ferro, ed ivi muniti altresì di un altro contraffisso come la suaccennata e collegato col medesimo mediante tirante in ferro parallelo al corrente, che si prolunga fino alla corrispondente saetta cui è assicurato. Fra i due correnti sono distribuiti i traversi o gradini in legno.

Lateralmente a ciascuno dei correnti sono assicurati un maschio ed una staffa in ferro servente alla collozione dei tiranti mobili di cui in seguito.

III. (*Tronchi mobili di scala*). — Di un numero indeterminato di porzioni mobili di scala, ciascuna di lunghezza poco meno di tre metri e costituite da due correnti collegati da gradini in legno e portanti ciascuno, ad un'estremità, una staffa d'incontro colla porzione inferiore, ed all'altra due simili staffe, come si disse per la porzione fissa al carro, nonchè una biella o contraffisso pure come sopra, munita ai due estremi di maschio in ferro per gli occhi dei tiranti. A ciascuna porzione corrispondono due tiranti mobili di eguale lunghezza della medesima, muniti di occhio agli estremi e serventi ad unire superiormente la biella o contraffisso con quello della porzione inferiore.

La completa congiunzione fra l'una e l'altra porzione di scala si ottiene mediante una traversa di legno che introducesi nelle staffe di ferro poste all'estremità dei correnti laterali.

Le parti componenti ciascuna porzione diminuiscono

gradatamente di dimensione (ad eccezione soltanto della sezione dei gradini), quanto più la porzione va ad allontanarsi dal carro.

MANOVRA DI DETTA SCALA.

(*Posizione di riposo*). — Il carro-scala alla posizione di riposo si trova disposto nel seguente modo:

Superiormente al carro sono disposti secondo l'ordine della loro destinazione i traversi in legno di collegamento, e nel cassone posteriore stanno le manovelle, i pesi di supplemento e gli altri accessori, come mazza, corde, carrucole ecc.

Le porzioni o tronchi di scala mobile trovansi collocate l'una sull'altra al disopra della porzione fissa al carro nell'ordine stesso col quale vanno disposte per la composizione della scala.

Per la manovra di questa scala occorrono quattro pompieri che prendono il nome di *serventi* e si distinguono con numeri progressivi.

Al comando: *A-posto*: i pompieri si dispongono nel seguente modo: i numeri uno e due sul davanti del carro, e cioè uno presso ciascuno degli angoli anteriori e guardantisi l'uno in faccia all'altro; il numero tre sale sul cassone posteriore, ossia in posizione da poter smuovere facilmente le porzioni di scala; il numero quattro si colloca sul fianco ove stanno gli ingranaggi ed ispeziona lo stato dei medesimi come degli argani, corde, catene, ecc., osservando se quest'ultime sono disposte in modo da potersi regolarmente avvolgere sui tamburi.

Al comando: *armate*: il numero tre solleva vivamente pel più vicino gradino, la porzione di scala posta al disopra e la sporge contemporaneamente innanzi, sì che essa discenda verso la parte anteriore del carro, ove i numeri *uno* e *due* la afferrano sui fian-

chi aiutandone la discesa, compiuta la quale si staccano alquanto dal carro, poi senza abbandonare il pezzo, fanno un mezzo giro assieme al medesimo, lo portano correndo sul prolungamento dell'asse del carro fino ad una distanza eguale alla lunghezza della scala.

Ciò fatto ritornano, sempre di corsa, alla prima posizione ove il numero tre ha già sollevato intanto il pezzo successivo, pel quale e pei seguenti si opera nello stesso modo, disponendoli sul terreno in linea retta l'uno presso l'altro fino a raggiungere la posizione del carro.

Arrivati all'ultimo pezzo, i numeri *uno* e *due* in luogo di adagiarlo sul terreno, dopo aver fatto il mezzo giro avvicinano il pezzo all'estremità della porzione di scala fissa al carro facendo combaciare le rispettive staffe d'unione, indi premendo verso il carro lasciano discendere fino a terra l'altro estremo del pezzo, che vi rimane momentaneamente così appoggiato.

Il numero *quattro*, dopo che i pezzi della scala sono così disposti, colloca le manovelle ed estrae i contrappesi.

I numeri *due* e *tre* ciascuno dal suo lato, levano unitamente dal loro posto i due tiranti mobili che si trovano sopra gli altri e segnati col numero uno, e, senza voltarsi, li portano di fianco alla porzione di scala da unirsi; introducono ambedue gli occhi che trovansi verso il carro nel maschio unito al contraffisso della precedente porzione di scala, curando di collocarvi prima quelli del tirante più sottile, ossia del diagonale ed assicurandoli poscia coll'unita caviglia.

Intanto il numero *uno* si è portato d'innanzi all'estremità del tronco di scala che stava appoggiato in terra e l'ha alzato alla posizione orizzontale, afferrandone l'ultimo gradino per disotto e premendo contro la porzione precedente, curando di mantenere combaciate le staffe d'unione.

I numeri *due* e *tre*, tenendo ancora colla destra ambedue i tiranti, introducono gli occhi dei medesimi nei due maschi uniti al contraffisso posto all'estremo del pezzo, e precisamente: prima, l'occhio del tirante più sottile nel maschio inferiore, poi l'occhio dell'altro tirante nel superiore, assicurando sì l'uno che l'altro colle rispettive caviglie.

Il numero *quattro*, mentre gli altri attendono alla collocazione di ciascun pezzo, leva man mano dal carro il corrispondente traverso d'unione, e, tosto compiuta l'assicurazione dei tiranti, l'introduce tra le staffe d'incontro e poi lo rafforza a colpi di mazza della quale si è preventivamente armato. Col procedere dell'operazione colloca inoltre i pesi di supplemento che fossero per occorrere.

Composta così la scala, al comando: *issate*: i quattro pompieri si mettono alle manovelle, due per parte, e dopo essersi assicurati che sia a suo posto il nottolino d'arresto e che tutto si trovi nelle richieste condizioni, le girano sino a tanto che la scala è giunta alla positura di elevazione voluta.

Al comando: *smontate*: si eseguono regolarmente in senso inverso le operazioni fatte per il montaggio.

SCALA AEREA ING. GANDINI (Fig. 7).

Questa scala non è che un perfezionamento di quella *Porta* suddescritta.

Le innovazioni portatevi consistono:

1^o nell'aver soppresso il gradino mobile o di congiunzione, ed alle staffe sostituite le scattole di ferro alla sommità d'ogni pezzo in modo, che un pezzo entra nell'altro a maschio e femmina (vedi fig. 8) ⁽¹⁾;

(1) Papini comandante dei pompieri di Firenze.

2° per l'applicazione fissa dei sostenitori dei tiranti, che non sono più le bacchette sciolte in canne di ferro, ma tiranti di fili di acciaio;

3° per l'applicazione di un allacciatore automatico.

La figura 8 mostra una molla con fisso un perno di ferro con cruna; i tiranti sono forati ed introducendo la base degli staggi nelle rispettive scattole di ferro applicate alla sommità degli staggi d'ogni pezzo avviene che i fori dei suddetti tiranti vengono precisamente a trovarsi uno sull'altro.

Allora con la mano sinistra premendo la molla del perno, questo passa tra i fori, dopo di che con la destra si spinge il catenaccio, che entra nella cruna del perno, e si abbandona con le mani la scala che resta in tal modo assicurata come mostra la figura 9.

MANOVRA.

La manovra di questa scala si eseguisce con tre pompieri che prendono il nome ed il numero di *serventi* progressivo.

Al comando: *a-posto*: il numero *tre* sale sul retro del carro, i numeri



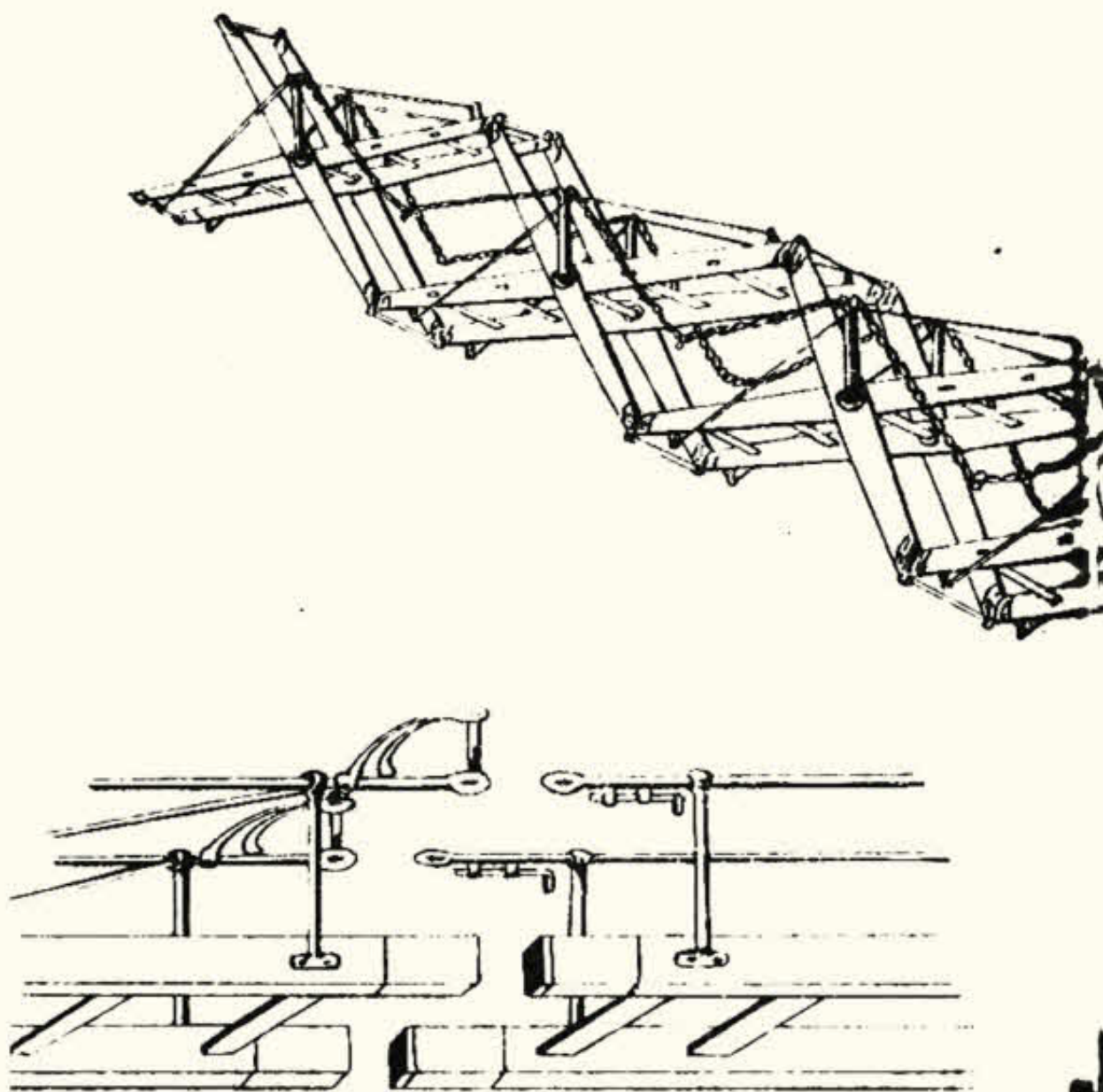


Fig. 8.



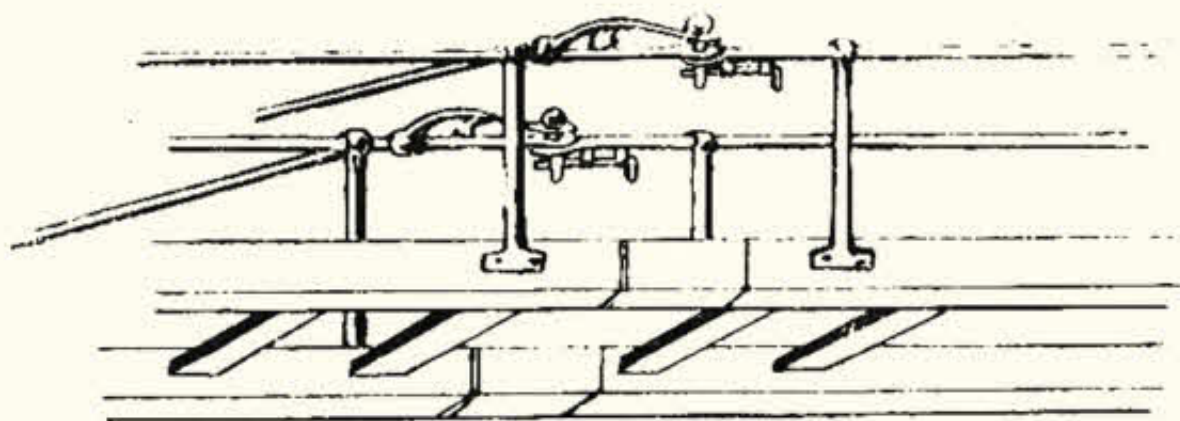


Fig. 9.

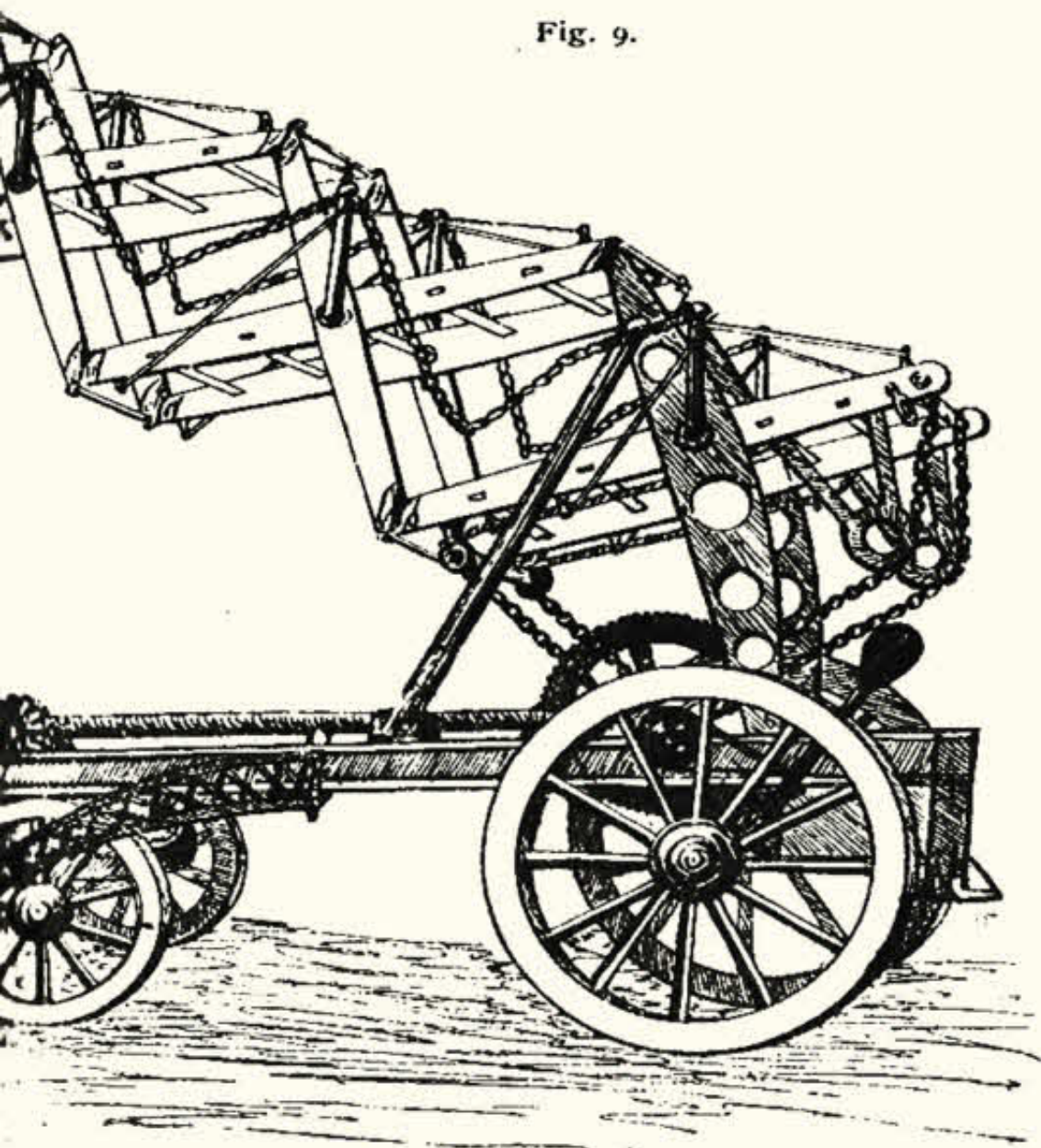


Fig. 10.

uno e *due* si mettono uno per parte ai correnti ed al davanti della scala.

Al comando: *scaricate*: eseguisciono come è detto per la manovra della scala *Porta* e al comando: *armate*: i numeri *uno* e *due* sollevano da terra il primo pezzo introducendone la base degli staggi nelle scatole del pezzo che è fisso al carro.

Il numero *tre* discende dal carro e viene a mettersi in testa di questo pezzo sostenendolo per l'ultimo gradino; i numeri *uno* e *due* introdotte nelle scatole le basi del pezzo, abbassano, premendo con la mano sinistra il perno, fanno scorrere con la destra il catenaccio, e così procedono con tutti i pezzi fino a congiunzione completa.

Al comando: *issate*, *abbassate* e *disarmate* si procede come nella manovra della scala *Porta*.

SCALA AEREA ING. RIGONI-GUELFY (Fig. 10).

Questa scala è fissa su carro a quattro ruote trainabile a mano od a cavalli. La base del letto è formata da due correnti di ferro, uno per parte, con in mezzo due guide, pure in ferro, che servono di guida alla scala stessa quando deve essere sviluppata o deve rientrare nella posizione di riposo.

La scala è a doppia intelaiatura in legno, con aste e catene di ferro dette di sicurezza e che funzionano come tiranti.

Girando le manovelle che si trovano di fianco al carro, la catena, che è fissa da una parte alla base degli staggi del primo pezzo, passando fra tre rulli di ferro, dei quali il maggiore è dentato, per tornare ad essere fissa quasi alla sommità dello stesso staggio, obbliga questo pezzo di scala ad abbassarsi in modo che la sua base, la quale nella posizione di riposo si trovava in alto, si capovolge venendo a contatto con

quella del carro. È per questa manovra che la scala tutt'insieme si sviluppa innalzandosi con un sistema a bibao. I puntoni di elevamento, o d'arresto, giranti su due eliche orizzontali che si trovano sopra i correnti del carro, servono per dare alla scala la voluta inclinazione e stabilità.

Quando è sviluppata la si mette nella posizione di sicurezza facendo entrare negli appositi incastri i chiavistelli che si trovano alla base del primo pezzo.

Per volerla abbassare, un pompiere, dopo estratti i detti chiavistelli, afferra il pignone che sta a sinistra dietro al carro, lo tira a sè e la scala, dopo un lieve inclinamento, rientra tutta insieme sul suo letto.

Prima di svilupparla si estraggono i servitori di livello e di allargamento posti ai fianchi e dietro le ruote anteriori del carro; si pone a livello il letto del carro, mediante il livello ad acqua che si trova fisso sul suo lato posteriore, facendo all'uopo girare due appositi volantini che ivi si trovano, ed infine si dà il freno alle ruote.

MANOVRA.

Per la manovra di questa scala occorrono, come abbiamo detto, quattro pompieri a cui si dà il nome di *serventi* ed il numero progressivo.

Al comando: *a-posto*: il *primo* servente si pone dietro la ruota posteriore del carro a destra (*chi comanda la manovra deve sempre porsi in faccia al davanti del carro*), il *secondo* pure di dietro a sinistra, il *terzo* lateralmente alla ruota anteriore a sinistra, il *quarto* a destra pure nell'identica posizione.

Al comando: *armate*: il *primo* ed il *secondo* introducono le manovelle negli appositi pignoni presso le ruote posteriori del carro; il *terzo* ed il *quarto*, estraggono i servitori di sostegno ed allargamento.

Al comando: *issate*, o *sviluppare*, il *quarto* aiuta il numero *uno*, il *terzo* il numero *due* a girare le manovelle; ed allorquando i puntoni di elevamento sono arrivati al limite massimo d'impiego, segnato sui correnti da apposita freccia, il *primo* e *secondo* servente assicurano la scala introducendo nei loro incastri i chiavistelli di sicurezza.

Al comando: *scala aerea-fuori-funzione*: i numeri *due*, *tre* e *quattro* fanno tre passi indietro ed il numero *uno* tirando a sè il pignone già menzionato fa in modo che la scala doppiandosi su sè stessa rientri sulla base del carro.

SCALA AEREA PORTA A SVILUPPO MECCANICO.

(Fig. 11-11 bis).

Questa scala offre il vantaggio di poter essere impiegata in località ristrettissime, potendosi sviluppare verticalmente nel solo spazio in cui è contenuto il carro.

Si compone di cinque tronchi di scala aventi ognuno dei tiranti paralleli e diagonali; rigidi gli uni, e flessibili gli altri. Quelli rigidi servono, di regola, per sostegno al tronco, mentre quelli flessibili (*corde metalliche*) servono a riunire i tronchi gli uni agli altri colla necessaria stabilità, oltrechè a sviluppare la scala.

Tutti questi tiranti sono registrabili a mano mediante avvitamento di appositi bulloni; ma è sconsigliabile l'approfittare di tale possibilità, poichè si finirebbe col nuocere al buon funzionamento della scala.

Si costruisce, di solito, su carro a molle, a quattro ruote, con traino a mano od a cavalli; con quattro manovelle e quattro puntoni di livello.

Le manovelle, corredate da moltipliche d'ingranaggi, servono: due, per rizzare la scala sul suo ponte a bi-

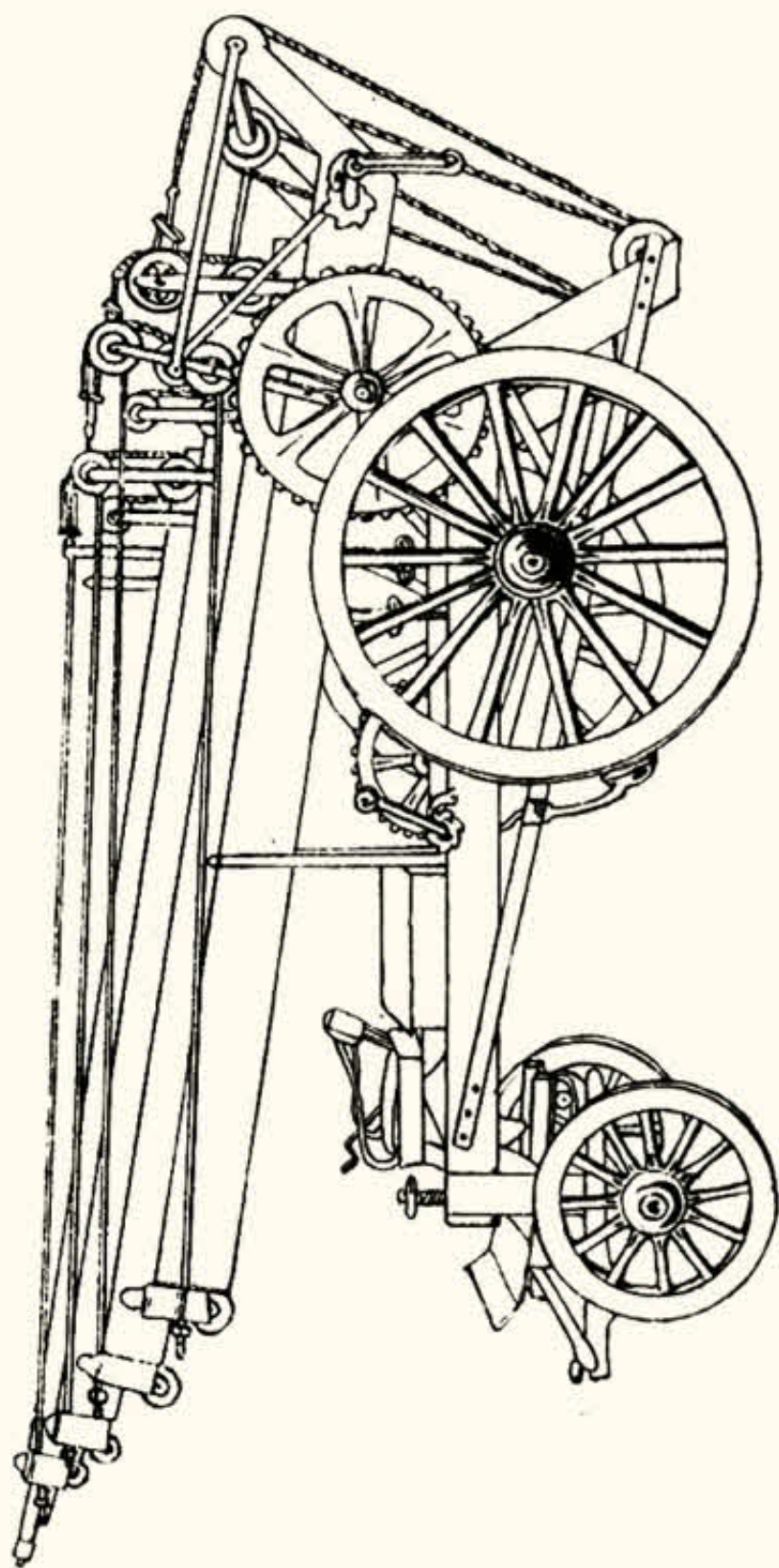
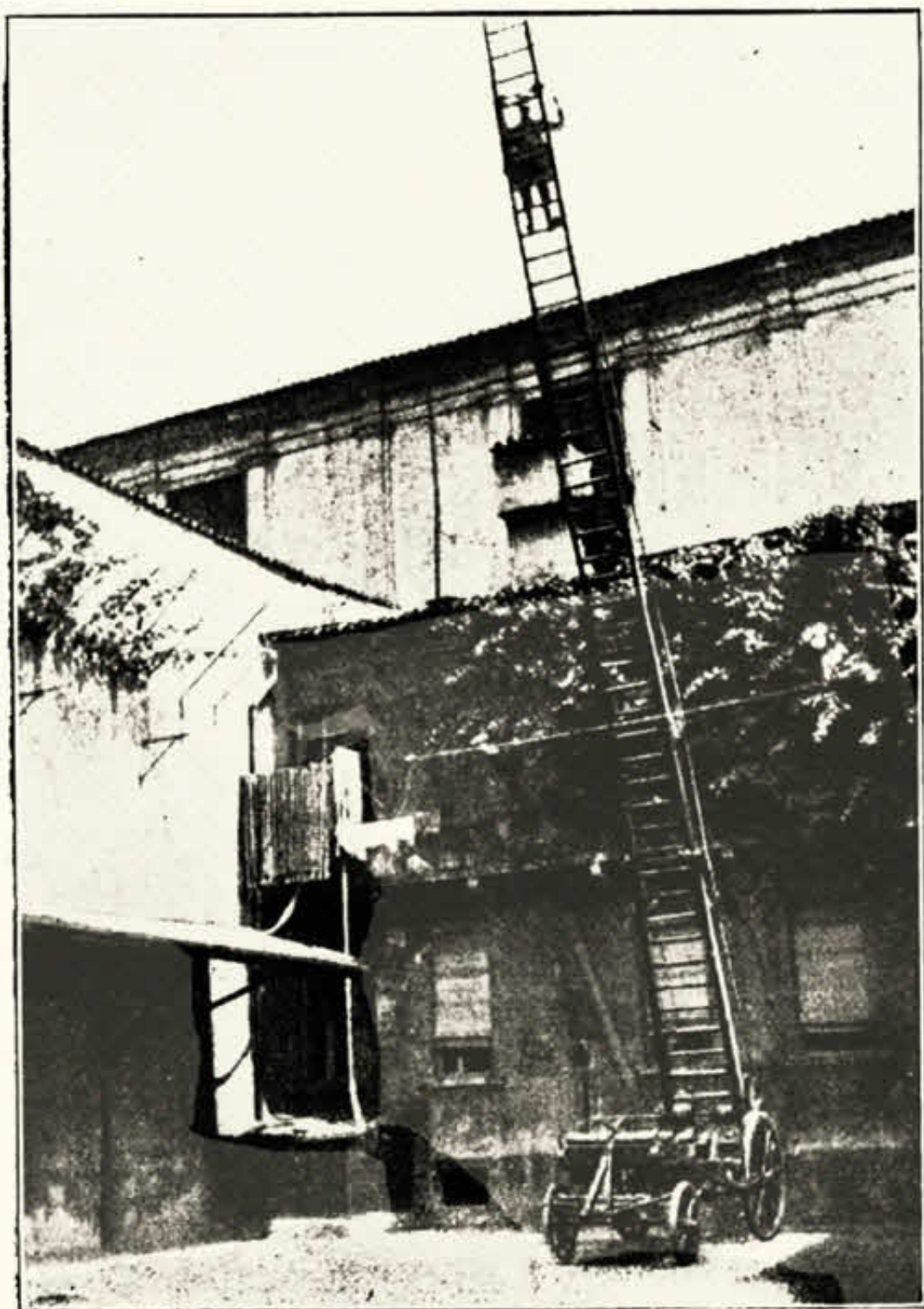


Fig. 11.

*Fig. 11 bis.*

lico, dalla posizione orizzontale a quella quasi verticale, e le altre a svilupparla fino all'altezza voluta.

I puntoni servono a rimediare ai dislivelli della strada ed infatti facendo lavorare più l'uno che l'altro, si può ottenere la scala a livello per quanto il carro sia più o meno pendente a destra od a sinistra. Si può sapere quando la scala è a livello giusto, osservando l'apposito *appiombo* a pendolo, applicato sulla traversa posteriore della scala.

MANOVRA.

Questo tipo di scala può essere manovrato anche da un solo uomo, ma nel nostro caso ne abbisognano molti di più per ottenere la sollecitudine richiesta. Si impiegano quindi 4 serventi, oltre un Capo-posto.

Al comando: *a-posto*: i pompieri si dispongono ai quattro lati della scala, in corrispondenza dei puntoni e precisamente il 1° ed il 3° dal lato destro; il 2° ed il 4° dal lato sinistro; il 1° ed il 2° posteriormente, il 3° ed il 4° in corrispondenza dei puntoni anteriori; mentre il Capo-posto passa alla parte posteriore del carro.

Pronti per-issare!... I quattro pompieri mettono in pressione i puntoni girando i rispettivi volantini, ed attenendosi agli ordini dati dal Capo-posto, che sorveglierà l'*appiombo* affinchè la scala riesca piazzata a livello; dopo di che ognuno tornerà nella posizione di attenti in attesa del comando.

Issate: A questo comando i serventi 1° e 2° corrono al cassetto della scala, dal quale estraggono due manovelle e le inseriscono negli appositi perni sull'albero di sviluppo.

Intanto i numeri 3 e 4, raddrizzati i bracci snodati delle manovelle automatiche, anteriori; procedono al rizzamento della scala fino al grado d'inclinazione vo-

luto, e poscia si uniscono, rispettivamente il 3° al 1° ed il 4° al 2° nella manovra di sviluppo. Issata la scala fino al suo massimo, il Capo-posto dà il comando *alt*, e subito dopo: *salite*; i pompieri salgono contemporaneamente e si distribuiscono lungo la scala. Da questo momento tanto i comandi che le esecuzioni si invertono e si avranno quindi i comandi; *discendete*; *abbassate*; *scala fuori-manovra*; *in-riga*: e relative esecuzioni rappresentate dall'inversione precisa della manovra precedente.

PIATTAFORME GIREVOLI.

Il progresso ha portato innovazioni e perfezioni di grande vantaggio ed utilità, e fra tutte è da tenersi presente la *piattaforma girevole per scala aerea*.

Questa piattaforma, applicata a scale meccaniche del tipo suddetto, del tipo a *coulisse*; e d'altri tipi, consente l'uso molto più rapido della scala e la sua applicazione in molti posti ove l'eccessiva ristrettezza dello spazio, gli eventuali ingombri di macerie, od altre cause, rendono impossibile il voltare il carro nella direzione necessaria per raggiungere una data località.

Di qualunque tipo essa sia, la scala non varia col-l'applicazione della piattaforma girevole, ma viene applicata a mezzo d'un ponte in ferro sulla piattaforma stessa, la quale è alla sua volta applicata sul letto del carro con apposito meccanismo di rotazione. Questi tipi di scale perfezionate permettono la loro applicazione in qualunque direzione, indipendente da quella del carro, mediante i tre movimenti di: *sollevamento*, *sviluppo*, e *rotazione*.

Quattro, o meglio cinque, serventi bastano alla manovra che varierà però, a seconda del tipo di scala.

Sviluppo a gas. — Vi sono in commercio anche scale meccaniche a sviluppo automatico; sovr'esse è

applicato un motore a gas o ad aria compressa od anche a benzina, per mezzo del quale si ottiene l'intero sviluppo in un tempo brevissimo con minore impiego di personale. Tali tipi di scale, pure essendo pesantissime, rappresentano per ora l'ultimo portato della meccanica a tale uso applicata.

DEL TUBO DI SALVATAGGIO (Fig. 12).

Questo tubo è un attrezzo che in contrade, vicoli, cortili angusti, non può venire impiegato obliquamente, lo si adopera allora attorcigliandolo, e quando la persona vi è entrata, lo si svolge lentamente fino a che sia arrivata a terra.

Le donne, a motivo delle vesti, s'introdurranno e si caleranno capovolte.

Esso è lungo venti metri circa, largo novanta centimetri e tutto in fortissima tela di canape; alla sua imboccatura si allarga a guisa di campana piramidale a cui sono assicurate quattro traverse di legno (figura 13).

Si forma l'intelaiatura del tubo introducendo il perno delle traverse verticali nei fori di quelle orizzontali.

Questa intelaiatura appoggiata contro i fianchi interni delle finestre, mantiene aperta la bocca del tubo e dà ad esso la stabilità necessaria perchè si possano introdurvi persone od oggetti da calare.

Lungh'esso ogni tratto, e corrispondente all'altezza d'ogni piano, vi è un'apertura o tasca che si apre e si chiude col mezzo di cinturini e fibbie. Lateralmente è munito di maniglie in ferro assicurate con fortezze di cuoio, le quali servono per tenerlo teso quando viene messo in funzione.

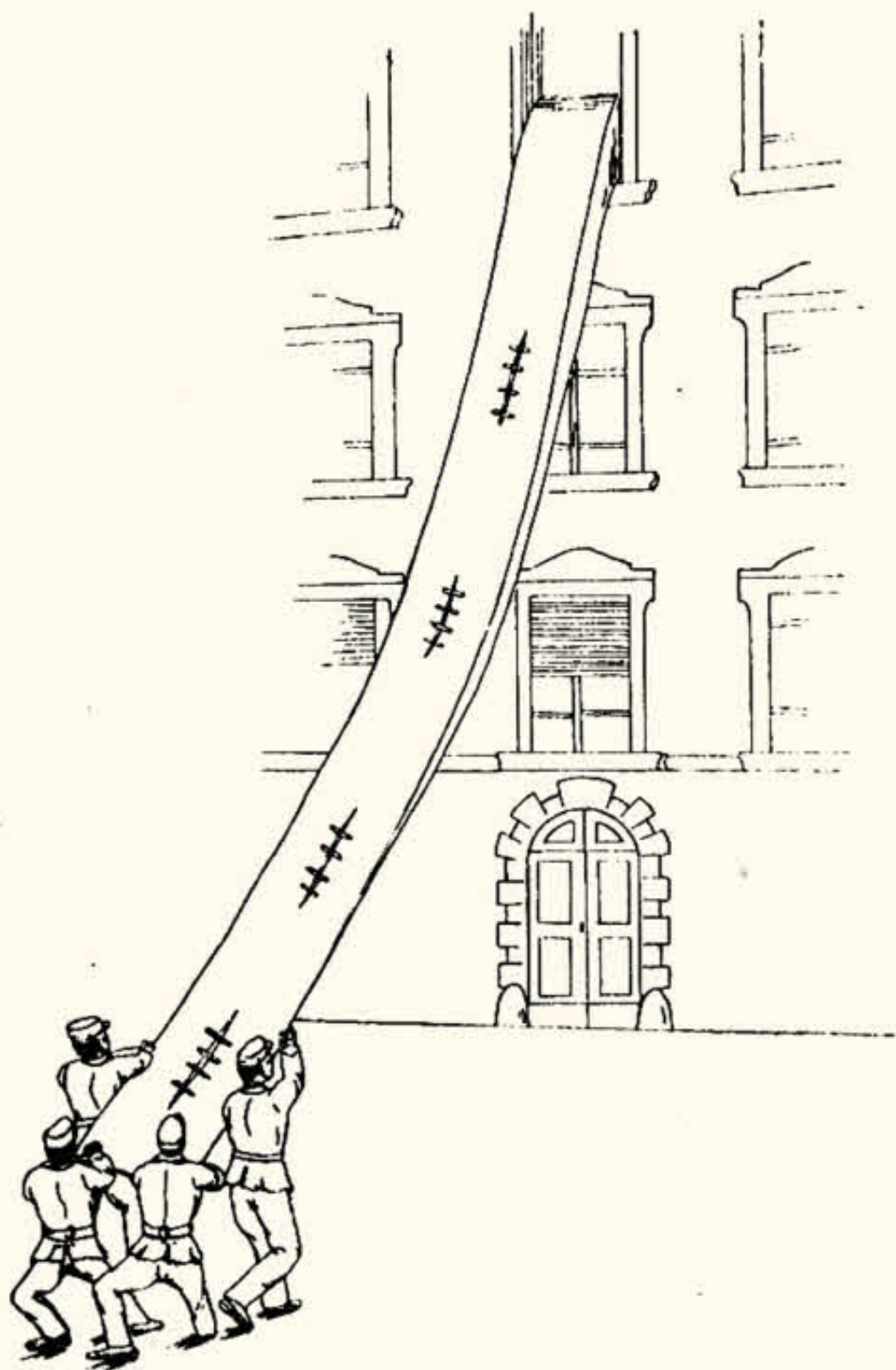


Fig. 12.

MANOVRA DEL TUBO DI SALVATAGGIO.

Per eseguire la manovra di questo attrezzo occorrono sei pompieri.

L'istruttore dopo aver messo su una riga i pompieri e dato loro l'*attenti* cominciando a dar loro il numero progressivo dalla sua sinistra, procede alla formazione

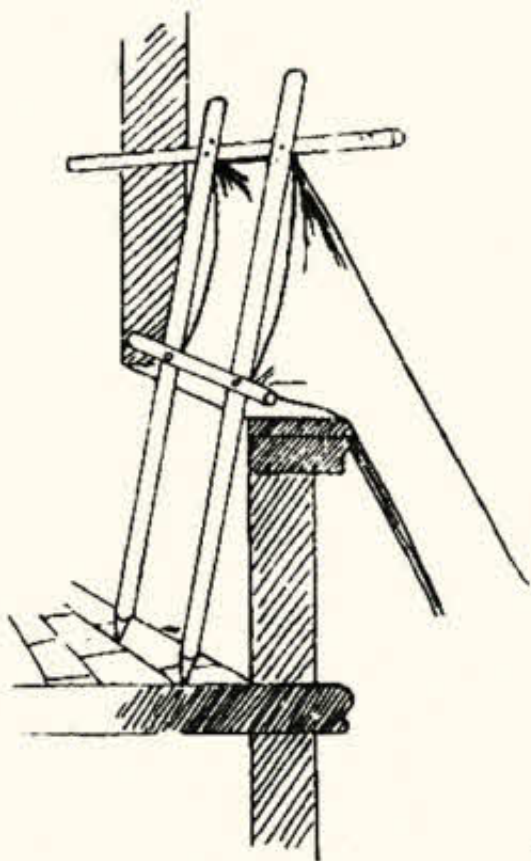


Fig. 13.

delle squadre comandando: *Primo, secondo, terzo, quarto, quinto e sesto servente — prima squadra per la manovra del tubo di salvataggio*: poi assegna loro il posto che devono prendere, cioè i numeri pari a destra, i dispari a sinistra, facendo fronte gli uni agli altri, indi dà il comando: *tubo di salvataggio in-funzione*.

A questo comando il *primo* e *secondo* servente muniti di fune salgono prestamente con la fune a bandoliera, per mezzo della scala a ganci (se non vi sono altre vie), al piano abilito (supponiamo il quarto); quivi giunti, il *primo* servente cala dalla finestra il capo della fune munita di mollettone. Il *terzo* servente la prende e nel mollettone introduce l'anello di corda che è fisso in una traversa del tubo, poi in unione agli altri compagni srotola il tubo stesso, mentre il *primo* ed il *secondo* lo tirano a loro e lo montano.

Terminata quest'operazione il *primo* servente dà l'*attenti* ad alta voce all'istruttore, che a sua volta mentre gli altri quattro serventi tendono il tubo dà l'avvertimento: *pronti*, allora il *primo* e *secondo* servente introducono, uno alla volta, gl'individui da calare.

NB. — È bene avvertire chi discende in questo tubo di tenere, durante la discesa, le gambe diritte ed unite e le braccia incrociate sul petto.

Giunta la persona in fondo al tubo, gli altri serventi ne aprono l'imboccatura slacciandone le fibbie e la estraggono, indi tornano ad allacciarlo e se vi sono altre persone da calare, il *primo* servente darà nuovamente l'*attenti*, al che di nuovo l'istruttore risponderà coll'avvertimento: *pronti*; e così di seguito fino a manovra compiuta.

Al comando: *tubo di salvataggio fuori-funzione*: il *primo* e *secondo* servente smontano prestamente l'intelaiatura del tubo, uniscono in un fascio le traverse allacciandole con l'apposita cinghia, lo mettono fuori dalla finestra e lo calano a terra, dove il *terzo* servente lo scioglierà dalla corda. Chi cala il tubo e ritira la corda, è sempre il numero dispari, poichè in questo frattempo il compagno deve scendere al piano sottostante mentre l'altro, naturalmente, scende appena finite le operazioni suddette.

NB. — Per la discesa colla scala a ganci si opera come dicemmo precedentemente.

Al comando: *Cambiamento di serventi-march* — il numero *uno* passa *quinto*, il *secondo* passa *sesto*, gli altri quattro avanzano di una posizione uno di faccia all'altro, e al comando: *Tubo di salvataggio-in funzione*: si procede come sopra.

COPERTA DA SALTO (Fig. 14).

Questo attrezzo è un quadrato di tela da bastimento doppia, avente metri 2,50 di lato (mq. 6,25). Sotto per maggior sicurezza, è munita di una rete di corde a larghe maglie.

Quando la si adopera è tenuta per apposite maniglie da ventiquattro uomini. Questo attrezzo però si mette in funzione solo in casi straordinari, quando per esempio non si possono impiegare in sua vece le scale od il tubo di salvataggio, poichè abbisogna della pratica in chi salta per ottenerne un buon risultato.

TENDA DA SALVATAGGIO (Fig. 15).

La tenda di salvataggio, o slitta, è tale attrezzo che non dovrebbe mai mancare nel carro attrezzi di soccorso d'ogni corpo-pompieri, siccome quello che in caso può surrogare il tubo, la coperta, le funi od i discensori; esso consiste in un pezzo di doppia tela di fortissima canape lunga dai 15 ai 20 metri, larga metri 1,10 a metri 1,50.

Da un capo è fissa ad una traversa di legno di larice con due fori, praticati appena sotto questa traversa, pei quali s'introduce la fune onde assicurarla internamente alle finestre, ad un bastone trasversale

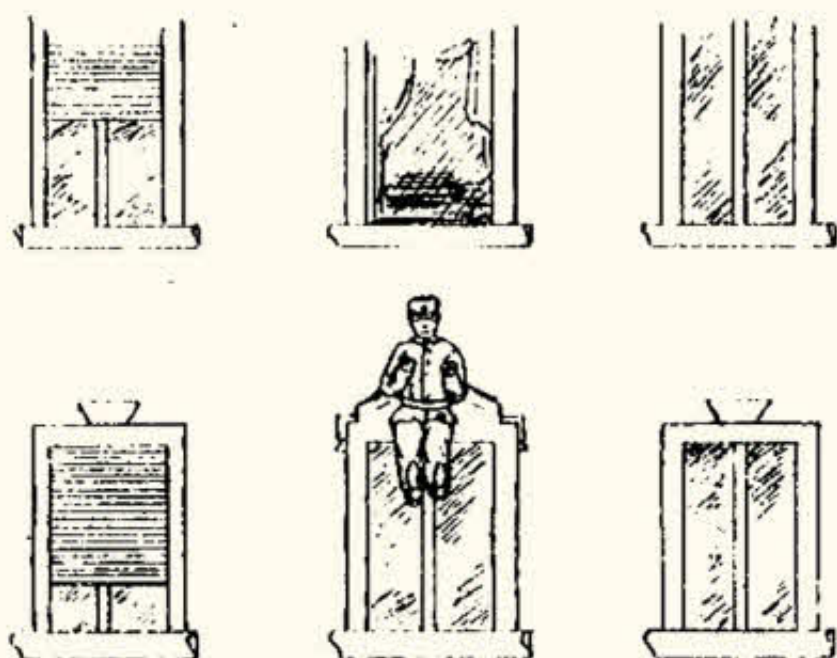


Fig. 14.

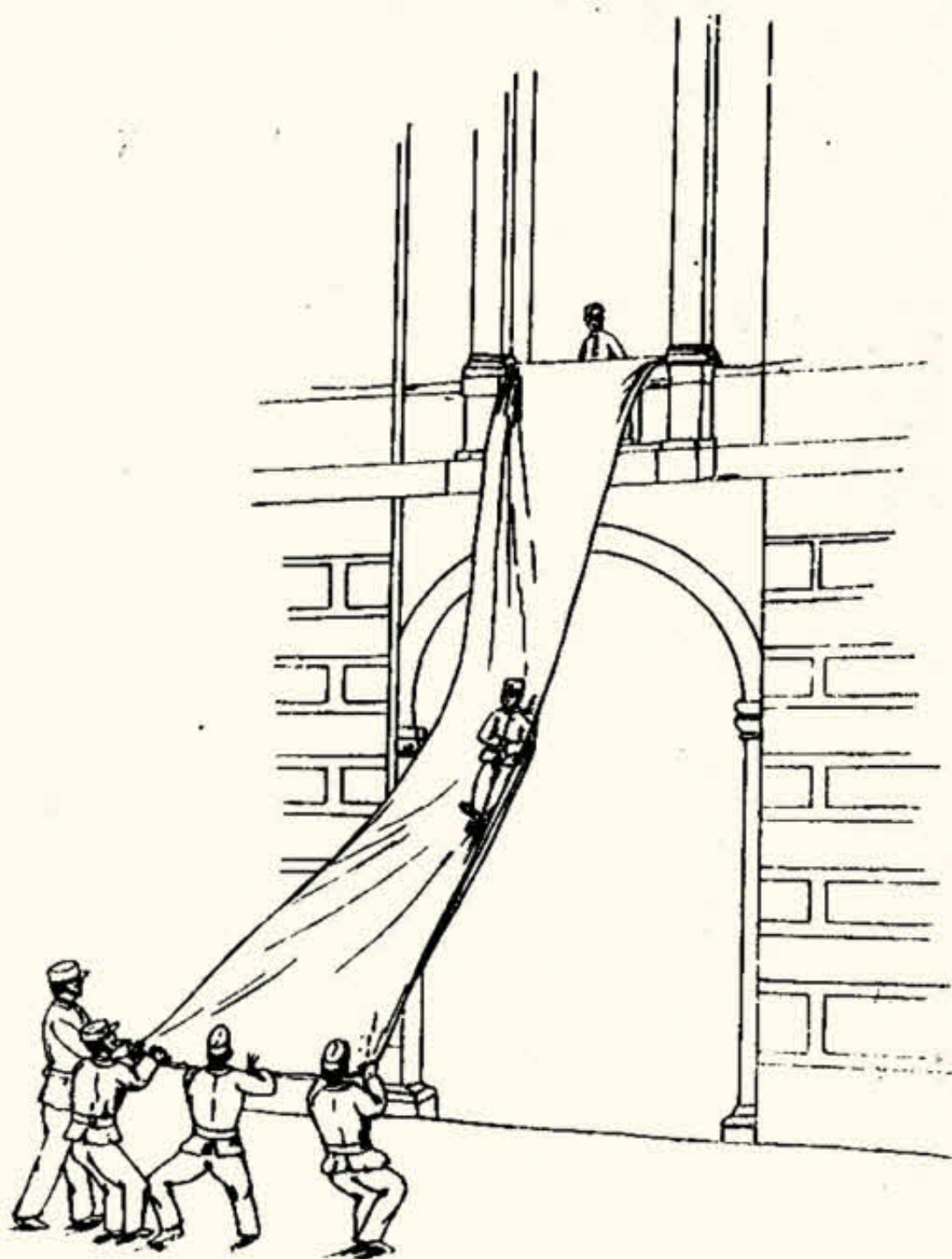


Fig. 15.

od a qualunque altro ostacolo (¹). Dall'altro capo, cioè in fondo, è munita di quattro maniglie di corda per tenerla tesa quando viene calato qualche individuo; lungo i lati scorrono, da cima a fondo, due fortissime cinghie, una per parte.

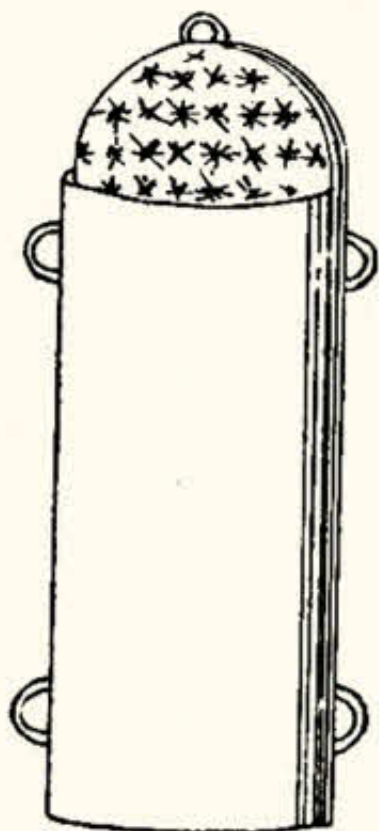


Fig. 16.

Se si deve calare un uomo sano, dopo averlo legato con una fune sotto le ascelle, lo si fa scorrere sino in fondo più o meno in fretta a seconda delle esigenze del momento; se invece è un ammalato, una donna od un bambino, si fanno entrare uno per volta, nella *busta da calata*, o *sacco lettiga* (fig. 16), al quale sarà legata la fune di sicurezza e quindi si calano. Operando il salvataggio di persone o cose, con questo attrezzo, il pompiere che si trova alla finestra, darà ogni qualvolta la tela deve funzionare, l'avvertimento: *attenti* e attenderà che, chi dirige la manovra o il salvataggio, risponda con la parola: *pronti*.

All'attenti che è segnale d'avvertimento, i quattro pompieri che si trovano alle maniglie, devono tener

tesa la tela il più possibile.

Con questo attrezzo le manovre di calata, tanto ritti che capovolti, si eseguono dai pompieri liberamente, cioè senza fune e senza busta, ma tale sistema non è adottabile in pratica con persone il più delle volte eccitate ed assolutamente ignare della manovra.

(¹) Si può fare anche a meno di legarla introducendo la traversa ed assicurandola internamente contro i fianchi della finestra, badando però che quella sia molto più larga di questa.

DISCENSORI.

Anche di questi ve n'ha un'infinita quantità, ma noi ci limiteremo a citare solamente quelli che crediamo i più semplici; relativamente più sicuri, e più pronti, in una parola i meglio rispondenti all'arte nostra, pur rispettando il merito di tutti gli altri, e sconsigliandoli in massima, per regola generale, essendo quasi sempre incerto il loro funzionamento dove può benissimo servire un sistema molto più semplice di doppio

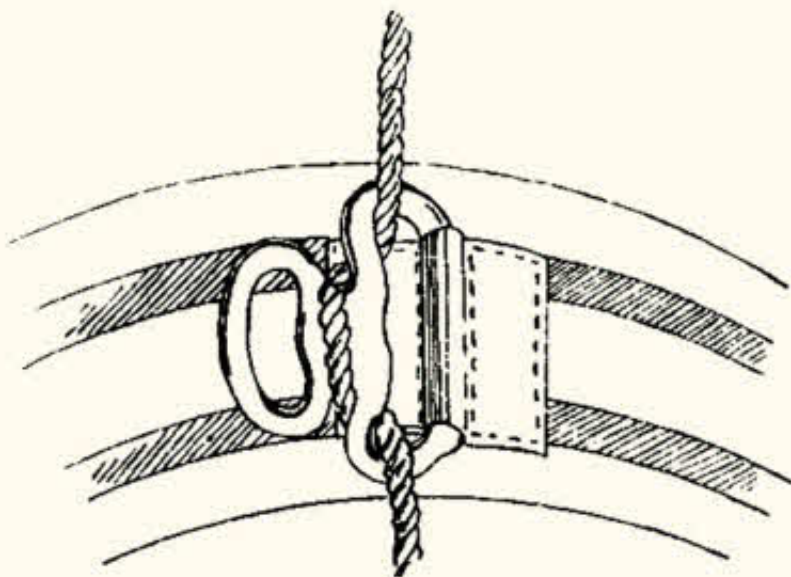


Fig. 17.



Fig. 18.

anello costantemente applicato al cinturone (fig. 17).

La figura 18 mostra un discensore a gancio ed a molla. Il capo della fune *a* (che è quello che resta fisso) attorcigliandosi ad una parte del gancio, passa fra quattro bottoni di ferro il cui gambo è ben tornito e levigato; l'altro capo esce in fondo al gancio. Chi discende, naturalmente fasciato da un cinturone, introduce l'anello di questo nel gancio del discensore, ed afferra con ambo le mani la fune *b*.

Volendo fermarsi o rallentare la discesa, alzerà questo capo di fune tenendolo un po' teso all'altezza delle spalle ed in tal modo avrà regolata la discesa a suo piacimento.

La figura 19 mostra un altro discensore in ferro.

Il gancio *a* è quello che resta fisso, il mollettone *b* riceve l'anello del cinturone di chi discende, che con ambo le mani afferra la corda *c*, e volendo regolare la discesa, tiene tesa o lenta la fune.

La discesa con questo discensore può regolarla colui che si cala come quelli che si trovano al basso, tenendo l'estremità della fune libera come sopra è spiegato.

La figura 20 mostra un discensore in legno.

Chi discende si pone a sedere sopra il traverso di legno forato *aa* in modo che il capo della fune *b*, che è quello che resta fisso, gli passi davanti alla faccia.

Durante la discesa bisogna tenere nelle mani il capo della fune *c* teso o rallentato a seconda se si vuol discendere più o meno rapidamente, essendochè è questo il capo che ne regola la discesa.

Le figure 21 e 22, indicano come è formato il gancio a molla delle nostre funi di salvataggio.

È di ferro tagliato obliquamente da una parte, che si apre e si chiude mediante molla spirale interna. Tanto la parte mobile come quella ferma sono munite di incastri a maschio e femmina.

Questo gancio riesce utilissimo per la sua solidità e prontezza.

Le figure 23 e 24, mostrano un altro discensore semplice e sicuro.

Consiste in due carrucole, di legno o metallo, giranti entro due pareti di lamiera, le quali sono da una parte snodate a cerniera e dall'altra passibili di apertura per introdurvi la fune dopo di che si chiude assicurandola con un chiavistello dentato a molla.

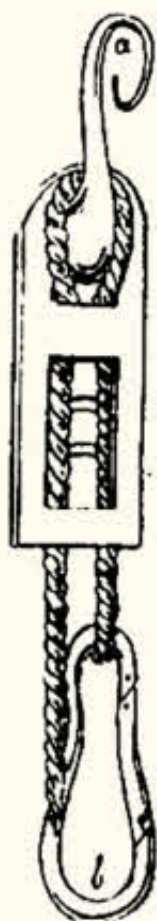


Fig 19

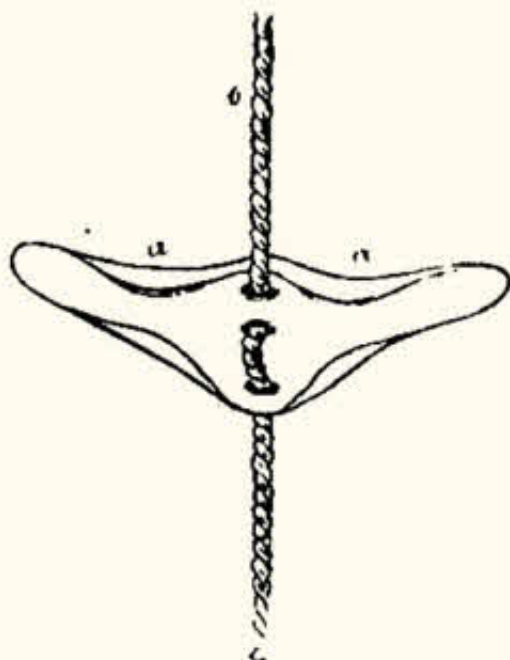


Fig. 20.

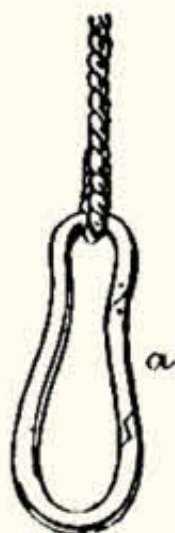


Fig. 21.



Fig. 22.



Fig. 23.

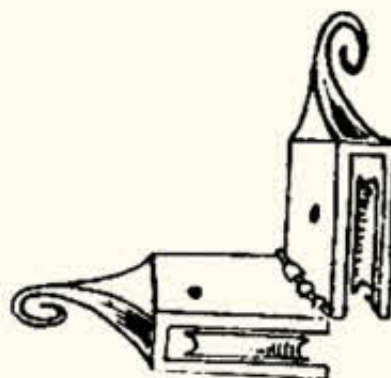


Fig. 24.

Quando si deve procedere al salvataggio di persone con questo discensore, il capo di una fune si assicura al piano da cui si deve calare, l'altro capo è tenuto fortemente teso al basso dagli altri pompieri (fig. 25).

Nella calata, dopo aver legata la persona ed appesala al gancio *b*, una fune assicurata al gancio *a* è tenuta dal pompiere che dall'alto della finestra ne regola la discesa.

APPARECCHIO RESPIRATORIO DENAYROUZE (Fig. 26).

Avviene sovente che negli incendi in luoghi chiusi, nelle abitazioni, magazzini, stabilimenti, ecc., il den-

so fumo si agglomera in tal quantità da rendere impossibile ai pompieri di penetrare in quegli ambienti, per farvi ricognizioni, constatare il centro preciso del fuoco e combatterlo, operare salvataggi di persone, di valori o d'altro.



Fig. 25.

Con l'aiuto di quest'abito, che è di semplicissimo maneggio e destinato a rendere importanti servizi, si può entrare senza alcuna difficoltà in mezzo al fumo intenso, o nel gas deleterio, e starvi un tempo relativamente grande, giacchè quest'apparecchio è costruito con sistema simile a quello del palombaro.



Fig. 26.



Fig. 27.

L'apparecchio consta di quattro parti: La veste in cuoio, il tubo o condotta d'aria, la pompa per l'aria e la lampada di sicurezza.

La veste in cuoio, forma serbatoio d'aria, è stretta alla vita ed ai polsi in modo che l'aria viziata non possa penetrarvi.

L'aria pura spinta all'uomo, arriva nella veste a mezzo del tubo dalla parte posteriore dell'abito, perciò si può respirare liberamente.

Nel davanti del cappuccio vi sono due dischi di vetro e nel centro un po' più sotto di questi, sta fisso un fischio metallico, onde convenutamente avvertire i compagni in caso di pericolo.

Pure avanti e sull'anca destra è fisso un piccolo tubo di gomma che raccordato sotto la lanterna di sicurezza serve a mantenerle l'aria necessaria onde stia accesa.

Sul fianco destro è cucito un anello di ferro a cui va legata una funicella (pure d'avviso), che serve anche di guida, dovendo, in caso disperato retrocedere prontamente.

Dietro all'anca destra è fisso un bocchettone con raccordo a vite; al quale si raccorda il tubo di gomma per l'immissione dell'aria.

La *pompa* (o *mantice*) è ad aria continua, di semplicissima manovra, solida e di poco peso, può essere portata facilmente dall'insergente in caso che (come sovente accade) debba seguire alla debita distanza l'operatore (fig. 27.).

La lampada di sicurezza, *inesplosibile*, alimentata come abbiamo detto, permette all'uomo di rischiararsi negli ambienti bui dove le lanterne comuni non rimarrebbero accese per mancanza d'ossigeno. E giacchè siamo in tema d'illuminazione, consigliamo innanzi tutto, ove sia possibile, un impianto provvisorio di luce elettrica che si può ottenere derivando una linea da qualsiasi impianto a bassa tensione (125 volt) con una semplice matassa di cordone all'estremità del quale sia applicato un apposito *porta lampada*. All'uopo torneranno utili gli schemi (fig. 119 a 126, *Alcune nozioni sull'elettricità*), che danno un'idea del modo di operare.

Anche la maschera da fumo (fig. 28) può servire in molti casi, dove vi sia agglomeramento di fumo, per penetrare nell'ambiente.

Essa si applica alla testa mediante gli elastici di cui è munita badando però a previamente inzuppare la spugna nell'acqua acetata (fig. 28 a).

Il corredo personale del pompiere (fig. 29), riguar-

dante la tenuta d'incendio, è quasi sempre lo stesso e consiste: in un elmetto di cuoio con cresta metallica, destinato a proteggere, fino ad un certo punto, il capo, dalla violenza di corpi cadenti dall'alto; una fune di sicurezza (o di salvataggio) che può servire (come vedremo più appresso) tanto al salvataggio d'altre persone quanto al proprio: un cinturone munito di anelli, uno anteriore che può essere delle forme le più svariate in esse compresa la forma discensore (vedi

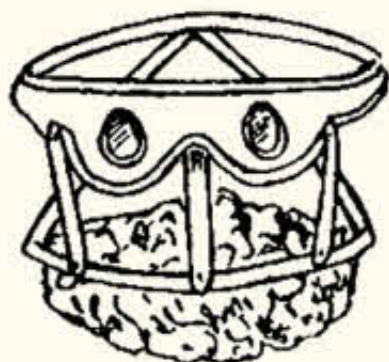


Fig. 28.



Fig. 28 a.

fig. 17) e destinato a tener fisso il pompiere su un pericolo qualunque o su una scala a ganci alla quale per mezzo di esso, si legherà rimanendo così libero dell'uso d'ambe le mani. Un altro anello, posteriormente al cinturone serve di solito nella manovra della scala a ganci (vedi a pag. 189) ma può tornar utile in tante altre applicazioni che verranno via via suggerite dal caso. Una chiave *serra-tubi*, utilissima per chiudere i raccordi a vite della tubazione; ad essa però potranno alcuni pompieri sostituire un'accetta per le immediate opere di demolizione, ecc., a tale scopo una squadra pompieri di 1^a partenza avrà cura di costituirsi in modo che una metà di essa sia prov-

vista di chiavi e l'altra metà di accette. La calzatura



Fig. 29.

è consigliabile alta, stivaloni, o cotorni ma purchè siano anche ben costrutti e, relativamente, impermeabili; senza queste due ultime qualità anche tale calzatura diventa inutile, anzi quasi ingombrante.

COMANDI.

Per tutte le manovre retro-descritte trattammo sempre dei comandi a voce; ma è bene si sappia però che detti comandi possono venire sostituiti da segnali corrispondenti eseguiti con cornetta o con fischio. Ad ogni concorso pompieristico si esige il comando suddetto che però può essere stabilito dai singoli corpi in base ai propri criteri e senza alcuna regola generale.

PARTE TERZA

Della pompa in generale.

La pompa e quell'ordigno, tutti lo sanno, che serve a premere o ad aspirare, a seconda dai casi, dei gas o dei liquidi ad un punto più alto del loro livello normale.

Dicesi pompa aspirante quella che serve ad innalzare fino a sè il liquido da un livello più basso di quello in cui essa si trova (ad es. quelle che si trovano applicate a molte fontane dove non esiste una condotta d'acqua o dove questa non abbia abbastanza pressione per giungere all'altezza della bocca d'uscita). La pompa aspirante può servire a prosciugare scavi, vuotar pozzi, cantine, ecc., ecc.

È premente invece la pompa che, riempita (ad es.) di acqua, spinge quest'ultima ad un livello più alto di quello in cui si trova la pompa. Molte pompe da incendio, acquistate da piccoli comuni, sono soltanto prementi, ed all'uopo sono munite d'una tinozza che racchiude la pompa (fig. 30). Riempita la tinozza, s'incomincia ad azionare la pompa, e l'acqua, assorbita alla base dei cilindri, viene poi innalzata per la pressione eseguita su di essa dagli stantuffi. Naturalmente la tinozza ha bisogno di essere, alla sua volta, alimentata o con secchi, o con un altro mezzo qualsiasi. Crediamo inutile soffermarci su questo tipo di pompa che oramai non si trova più che in qualche piccolo

paesello; essendo stata in generale adottata la pompa aspirante-premente perchè più sollecita e pratica.

La pompa a duplice effetto, aspirante premente, è quella che riunisce i vantaggi delle due suddette; cioè, ha la forza di attingere acqua ad un livello più

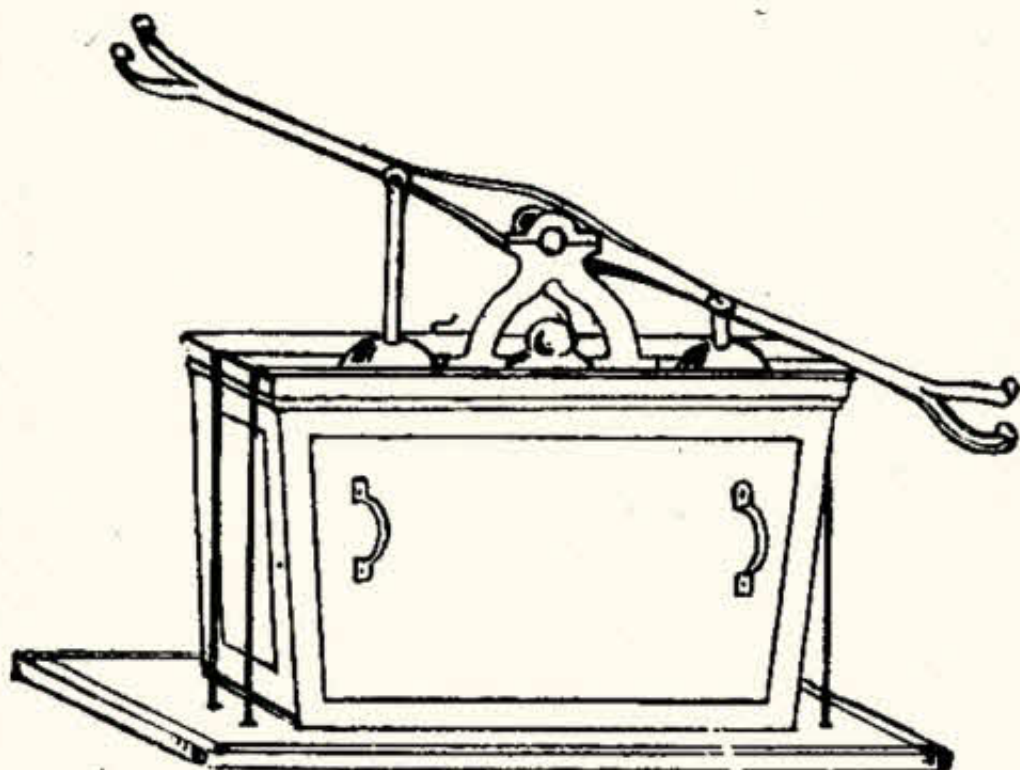


Fig. 30.

basso di quello in cui essa si trova, e nel medesimo tempo di spingerla in un punto più alto.

Due parole che possano spiegare ed il funzionamento meccanico e la necessaria contribuzione atmosferica alle funzioni d'una pompa.

Prendiamo a caso, fra i tanti tipi di pompe ora in commercio: una pompa a stantuffi, la più semplice e forse la più pratica. Essa è costituita schematicamente, come del resto ogni pompa aspirante-premente: *A*, da un tubo di aspirazione, il quale porta l'acqua dal

punto in cui essa si trova, al corpo della pompa. *B*, dalla pompa propriamente detta, che riceve l'acqua aspirata e la preme al tubo d'uscita. *C*, da un serbatoio che si congiunge al tubo d'uscita (o di pressione) pel quale sorte l'acqua.

Il *corpo di pompa* si compone di un cilindro vuoto, entro il quale scorre uno stantuffo a sfregamento. Nel fondo di questo cilindro havvi una valvola, la quale si apre dal basso in alto per effetto dell'aspirazione dello stantuffo, lasciando così entrare nel cilindro l'acqua aspirata. Entrata l'acqua e finita la corsa in alto dello stantuffo, questo ridiscende chiudendo, in questa seconda fase, la valvola di aspirazione ed aprendone in sua vece un'altra, in senso inverso della prima; per la quale l'acqua passa nel serbatoio e da questo al tubo d'uscita. Facendo in modo che il foro d'entrata sia un po' più grande di quello d'uscita; ci riuscirà facile comprendere che l'acqua aspirata dal foro più vasto e ricacciata per uno più piccolo, sarà costretta a fare dell'attrito che si può chiamare resistenza di pressione, la quale vinta dallo stantuffo obbligherà l'acqua ad uscire con forza e conseguentemente a distanza sempre più grande quanto più grande sarà la resistenza di pressione vinta dallo stantuffo.

Siccome poi se la pompa non fosse che ad un solo cilindro, non si potrebbero avere che dei getti intermittenti; poichè delle due fasi dello stantuffo solo una è premente; così si accoppiano due cilindri, combinati in modo che quando uno ha ultimato la fase di pressione, l'altro la incomincia; e cioè: mentre uno compie la sua corsa dal basso in alto, aspirando, l'altro la compie dall'alto in basso, premendo. Si riuniscono i fori d'uscita dei cilindri ad un recipiente detto camera d'aria (o di compressione) e l'equilibrio è completamente ristabilito, essendo questa destinata a colmare la piccola ma sconveniente lacuna lasciata dagli

stantuffi nel loro successivo lavoro di compressione. Ed infatti accoppiando anche i due cilindri e trascurando la camera di compressione, si avrebbe sempre un punto morto; nel momento cioè in cui i due stantuffi si trovano rispettivamente al termine della corsa (fig. 31). Collegati invece, come dicemmo più sopra, i cilindri, alla camera di compressione, l'acqua passa, da questi nella camera stessa, e, siccome si è detto

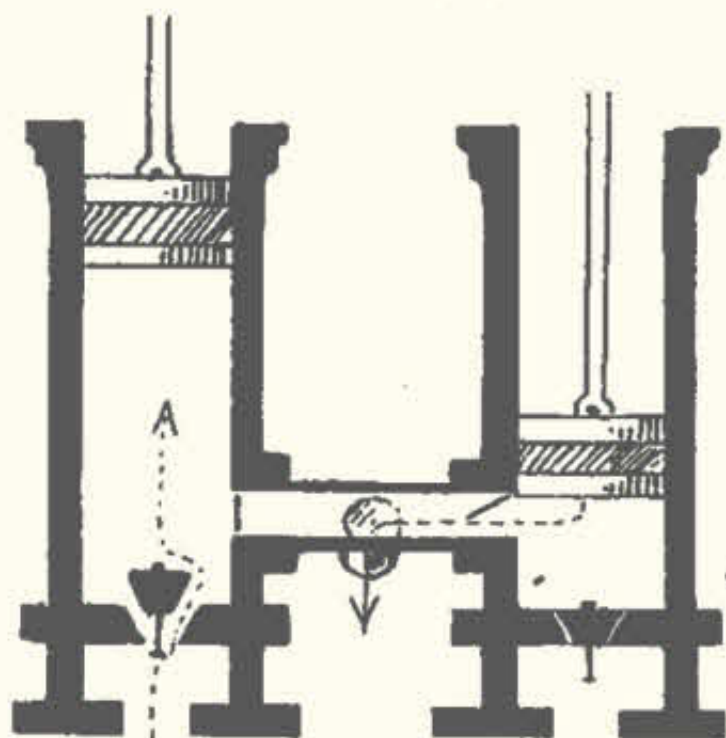


Fig. 31.

che il foro pel quale l'acqua è spinta dallo stantuffo è più grande di quello pel quale sorte; così essa tenderà a riempire il serbatoio comprimendo l'aria che vi si trova e dando così, per effetto del moto continuo degli stantuffi nei cilindri e per la compressione subita nella camera d'aria, un getto di uscita pressato e continuato.

L'*atmosfera* è l'unità di misura di compressione ed equivale alla pressione dell'aria sulla superficie terre-

stre; e cioè kg. 1,033 (al livello del mare) per ogni centimetro quadrato di superficie. Se noi applicassimo alla camera di compressione un manometro, come si vedono sulle caldaie a vapore, potremmo constatare che la pressione aumenta in ragione diretta della velocità degli stantuffi, e questa pressione ci verrebbe segnata in atmosfere; il che vorrà significare che la forza esercitata dall'aria, compressa su ogni cmq. di superficie interna della camera d'aria, è di tante volte kg. 1,033 quante sono le atmosfere segnate dal manometro. Mettiamo ora la nostra pompa in azione ed applichiamo alla base della camera di compressione un tubo verticale che sia lungo 10 metri e 33 cm. e che misuri un cmq. di sezione (figura 32); l'acqua salirà fino a riempire il tubo, e siccome l'acqua contenuta in un tubo di m. 10,33 di lunghezza per un cmq. di sezione pesa precisamente kg. 1,033, così diremo che nella nostra camera d'aria abbiamo una compressione di kg. 1,033 ogni cmq. e cioè di un'*atmosfera*. Avremo così constatato che la forza di un'*atmosfera* è quella che riesce a sollevare dell'acqua in un tubo di un cmq. di sezione, fino (per essere più pratici benchè meno precisi, trascurando cioè i 33 cm.) a dieci metri di altezza. In altri termini: La pressione esercitata da un'*atmosfera* sopra una superficie qualunque è uguale al peso di una colonna d'acqua che abbia per sezione quella superficie ed alta 10 metri.

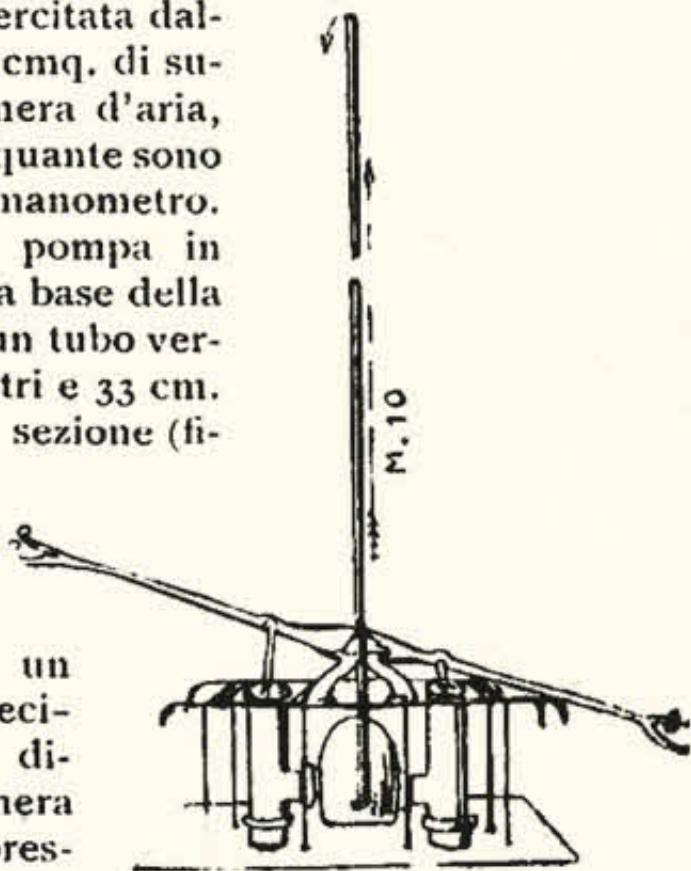


Fig. 32.

Predetto ciò, noi dobbiamo considerare che in una pompa da incendio, perchè l'acqua possa salire in un tubo, p. es. a 30 metri d'altezza, bisognerà avere nella camera di compressione, non già tre ma quattro atmosfere; dovendo la quarta far equilibrio alla pressione atmosferica esercitata sull'acqua alla superficie del tubo di emissione all'altezza di 30 metri.

Se però, alla bocca di pressione noi applicassimo verticalmente una lancia da incendio, l'acqua non giungerebbe che a soli 20 metri d'altezza, cioè a $\frac{2}{3}$ dell'altezza che ci viene indicata teoricamente, e ciò in causa della nuova resistenza incontrata dall'acqua contro le pareti interne della lancia, contro l'orificio d'uscita, per la pressione atmosferica, ed in parte per l'urto dell'acqua cadente sul getto che sale.

Trascurando quindi l'atmosfera che la pompa esercita per controbilanciare la pressione atmosferica naturale, noi diremo che ha la forza di due atmosfere, quella pompa che riesce ad innalzare l'acqua in un tubo fino a 20 metri; di tre se la innalza a 30 e così via. Si può anche stabilire approssimativamente qual'è la forza di una pompa da incendi (in atmosfere) osservando la lunghezza del getto che è capace di dare, avvertendo che il foro dell'occhiello nella lancia, non abbia il diametro superiore ad un centimetro. Se la pompa dà p. es. un getto dell'altezza di 20 metri, l'acqua raggiungerebbe un'altezza di $\frac{1}{3}$ superiore se fosse fatta salire con un tubo, e quindi sarà facile comprendere che la pompa ha una forza di pressione di 3 atmosfere circa. Sono calcoli approssimativi ma pratici.

L'aspirazione. --- Si è detto che la pompa aspira l'acqua dal suo livello normale fino a sè, ma effettivamente la pompa non aspira già l'acqua, ma l'aria contenuta nel tubo di aspirazione, al momento di iniziare il suo lavoro; dopo di che l'acqua sale da sè e

questo per effetto del vuoto costante mantenuto dagli stantuffi e della pressione atmosferica; la quale stabilisce anche un limite di profondità massima d'aspirazione.

Citiamo un esempio. Prendete una catinella piena d'acqua ed un disco che la copra ermeticamente sulle pareti interne (fig. 33), a questo disco praticate un foro nel centro, quindi posatelo sulla superficie dell'acqua. Supponiamo che il disco sia di latta sottile, forse non vedrete nulla; appoggiate ora le mani su questo disco, premendo leggermente prima, poi via via più forte. Cosa avviene? Dal foro praticato nel centro, l'acqua sale, prima lentamente, poi quasi zampillante, a seconda, se premete più o meno. È poco ma è già un passo verso la soluzione del nostro problema.

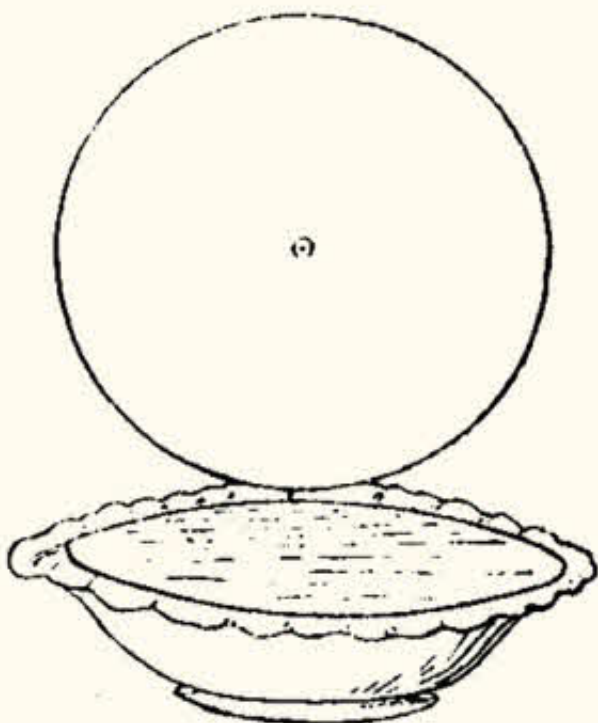


Fig. 33.

Ed infatti che cosa ci spiega questo? Che la pressione esercitata sulla superficie dell'acqua tende ad innalzare questa nell'unico punto (il foro) dove la pressione non è esercitata, e che la innalza sempre più, quanto più cresce la pressione esercitata sulla sua superficie.

Ora che abbiamo fatto il nostro esperimento spicciolo, ritorniamo alla pompa. Immergiamo in un pozzo il tubo di aspirazione avvitato alla pompa ed incominciamo a manovrare; lo stantuffo compie la sua prima corsa dal basso in alto aspirando, ed estraendo quindi dal tubo di aspirazione tanta aria, quanta ne

può contenere il cilindro; arrivato al termine della corsa d'aspirazione, incomincia quella di compressione spingendo l'aria aspirata nella camera di compressione, indi aspira una nuova stantuffata d'aria che rimanda ancora nella camera, e così di seguito finchè nel tubo si forma il vuoto assoluto. Ora, siccome si è detto che sulla superficie terrestre gravita una pressione atmosferica, questa comprime l'acqua su tutta la sua superficie obbligandola a salire nell'unico punto (cioè nel tubo) ove si è tolta l'aria e conseguentemente la pressione. Siccome come dicemmo la pressione atmosferica è di kg. 1,033 ogni cmq. di superficie, così l'acqua dovrebbe salire fino alla pompa da una profondità di m. 10,33, non oltre; e questo appunto perchè una colonna d'acqua di m. 10,33 d'altezza equilibra perfettamente la pressione atmosferica esistente alla superficie dell'acqua stessa. Questa la teoria; ma praticamente, sia per difetti nella costruzione della pompa, sia per l'attrito che la colonna saliente incontra nel sollevamento delle valvole, la massima profondità a cui può aspirare una pompa, fu stabilita in metri 8; ed allo scopo di assicurare il funzionamento in casi d'incendio, ridotta poi a soli m. 7, m. 7,50. Dobbiamo notare però che molte pompe fabbricate secondo gli ultimi studi sulla meccanica, riuscirono ad ottenere delle aspirazioni a circa 9 metri di profondità.

Riguardo alle forme delle pompe ed alla loro costruzione meccanica ve ne sono di diversi tipi, quali le pompe a stantuffi con cilindri paralleli (fig. 34). Quelle pure a stantuffi con cilindri convergenti alla base (fig. 35) le quali hanno il vantaggio di avere tutte le quattro valvole, rinchiusi in un solo cassetto (A) di facile estrazione, il che rende quindi più facile la pulizia e la verifica del funzionamento delle valvole stesse. Seguono poi quelle generalmente azionate a motore e cioè: le centrifughe (fig. 36), le rotative, a

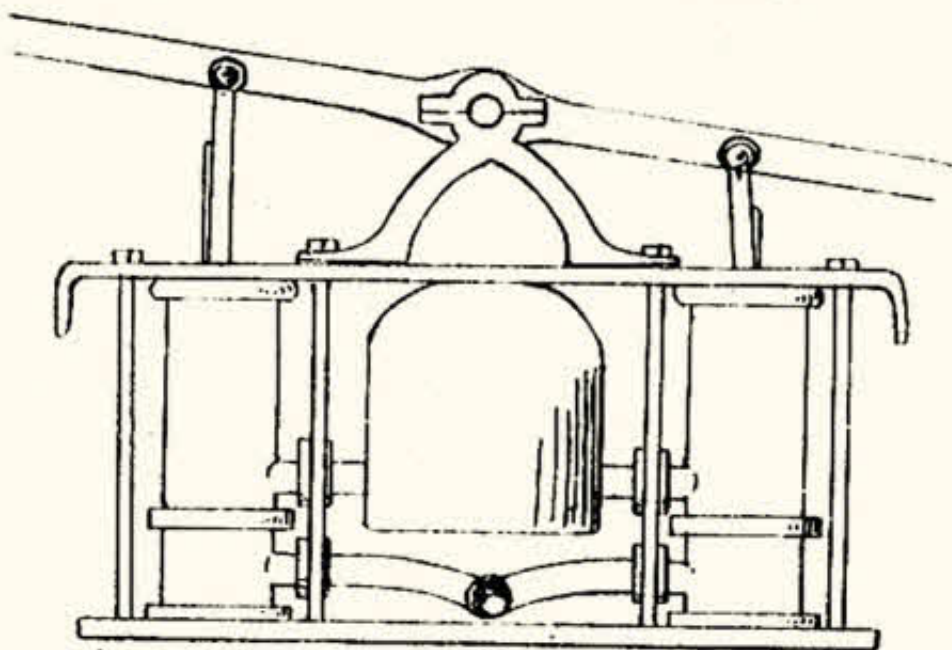


Fig. 34.

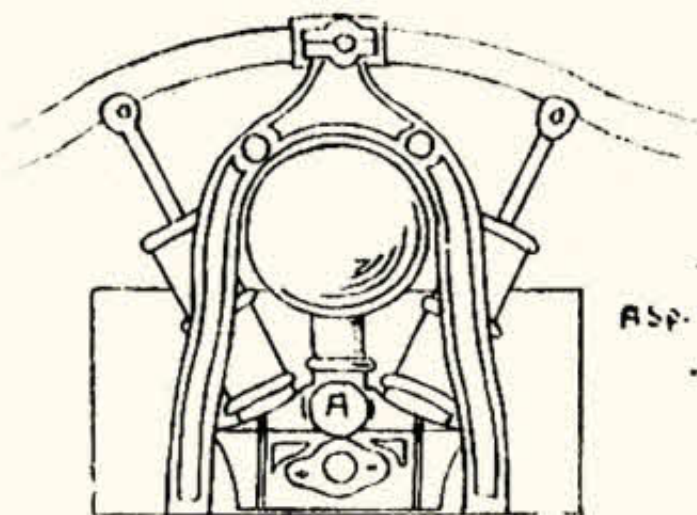


Fig. 35.

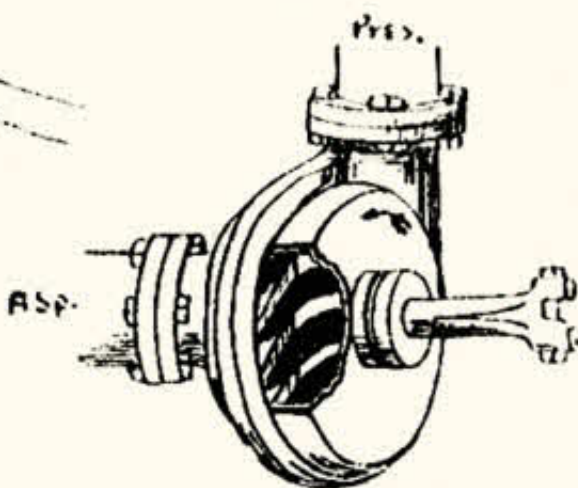


Fig. 36.

stantuffi radiali, a stantuffi abbinati ed altri sistemi brevettati; tutte però agiscono sulle medesime basi e tutte in conformità alle suddette leggi fisiche; pure essendo più o meno perfezionate, e più o meno rispondenti alla pratica utilità.

DELLA POMPA IDRAULICA A MANO.

La pompa a mano è quasi sempre a stantuffi (sarebbe difficile ottenere a forza di braccia la velocità necessaria a far funzionare una pompa centrifuga) e si carica su carri comuni a 4 ruote per traino con cavalli, oppure su apposito carretto a bilico per traino a mano. Le parti principali della pompa a cilindri paralleli si possono enumerare come segue:

I. *Base della pompa.* — II. *Zoccoli dei cilindri.* — III. *Cilindri.* — IV. *Camera d'aria* (o di compressione). — V. *Base del bilanciere.* — VI. *Bilanciere.* — VII. *Stantuffi.*

Dicesi *base della pompa* quel tavolato rettangolare in legno sul quale è fissata la pompa propriamente detta. In detta base sono fissate otto chiavarde aventi le estremità superiori vitate ed alle quali è fissata la base del bilanciere. Ai lati più corti del rettangolo e precisamente alle due estremità vi sono fisse le maniglie, e poco discosto da queste è praticato un foro pel quale s'introduce il puntone (o caviglia con cruna) destinato a mantenerla fissa sul carro. Per le pompe destinate a carri a bilico (cioè con traino a mano) la base ha pure due perni sporgenti circa otto o dieci centimetri al centro dei lati più lunghi e formanti l'asse della pompa.

Lo *zoccolo* è quell'insieme di parti (per lo più in bronzo) che serve di base ai cilindri e che li mette in comunicazione per mezzo del tubo trasversale il quale forma un T col bocchettone di aspirazione.

Lo zoccolo è divisibile in tante parti che separate si possono chiamare:

a) *Lo zoccolo dei cilindri.* — b) *Le valvole d'aspirazione.* — c) *Il bocchettone d'aspirazione.* — d) *Il tubo comunicante alla base dei cilindri.*

I cilindri sono effettivamente di forma cilindrica, cavi nell'interno, dove scorrono gli stantuffi, ed aperti ad ambedue le estremità. Essi vengono fissati sui loro zocchi mediante viti esterne con dado. Ogni cilindro ha lateralmente, e presso la sua base un tronco di tubo con congiunzione o flangia a viti destinato a comunicare colla camera d'aria.

La camera d'aria è un recipiente di rame battuto, che può avere diverse forme, ma per lo più, è cilindrico, o quasi. Anch'essa è munita ai lati di due tronchi di tubo con congiunzione, per mezzo dei quali si riunisce ai cilindri, ed in cui si trovano le valvole di pressione (*a cerniera*). Sul davanti e precisamente a metà fra i due tronchi d'immissione interna abbiamo il bocchettone di sortita o di pressione, e di fianco a questo, proprio alla base, il rubinetto di scarico, il quale serve a vuotare la camera stessa a lavoro finito. La figura 37 dà un'idea delle parti principali di questo corpo di pompa che viene poi completato dai pezzi che seguono.

La base del bilanciere è costituita da due aste di ferro ripiegate in basso alle estremità: (queste appendici servono ad introdurre le stanghe pel trasporto della pompa dopo scaricata). In ogni asta sono praticati quattro fori nei quali vengono introdotte ed avvitate le chiavarde. Vengono poi riunite fra di loro da due traversini e da due anelli con orlatura ai quali vengono fissate le estremità superiori dei cilindri. Riunite così le due aste da formare un rettangolo, noi osserviamo, al centro di esso, e nella parte superiore, due *cavalletti* a supporto con cuscinetti di bronzo i quali servono di sostegno all'asse del bilanciere.

Il bilanciere non è che una robusta asta di ferro, al centro della quale è infisso trasversalmente un perno cilindrico (o asse) che va a posare sui sostegni suddetti. Partendo dall'asse e andando ad una estremità (poichè le due metà sono precise) noi troviamo un foro nel quale viene introdotto un bullone con dado e che serve a riunire al bilanciere le aste degli stantuffi; poi l'asta si divide in due ripiegandosi lievemente ad arco, e queste ripiegature le chiameremo

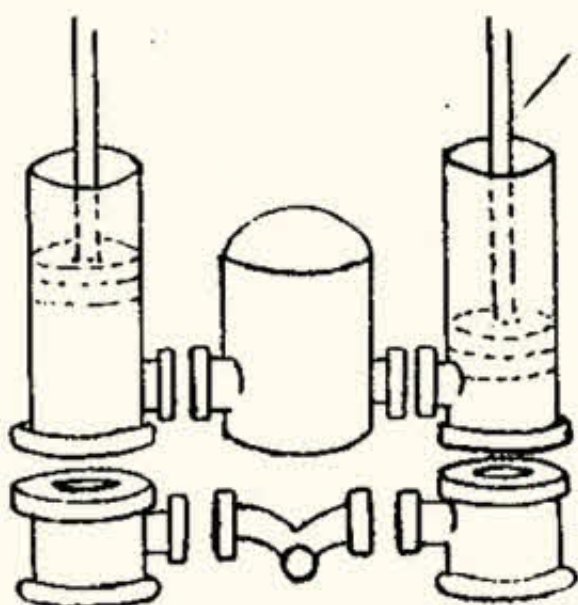


Fig. 37.

braccia, ognuna delle quali termina con un occhio, o cavità semi-circolare in cui vengono assicurate le manovelle di manovra.

Gli stantuffi agiscono nell'interno dei cilindri ed è dovuto molto ad essi il buon funzionamento della pompa. Le loro parti principali sono: *Le aste - Le candele - Le mazze*.

La mazze si compongono di due dischi metallici guerniti in cuoio, nel centro dei quali è praticato un foro per il quale passa la candela avente l'estremità

bassa vitata; fra i due dischi suddetti se ne introduce un terzo, di gomma, il quale, serrato poi dalla vite della candela, si preme espandendosi contro le pareti interne del cilindro ed impedendo così ogni perdita d'acqua.

Le aste si congiungono con perni girevoli alle loro estremità e cioè: all'estremità in basso colla superficie delle mazze, ed a quella in alto coi fori del bilanciere.

Le candele seguono sempre verticalmente il moto delle mazze alle quali sono fissate e per impedire uno spostamento od un attrito dannoso, vengono fatte scorrere fra due carrucole fissate con un apposito supporto all'estremità superiore dei cilindri.

Delle valvole ve ne sono di tante specie; nel nostro caso, ed anche perchè sono le più comuni, abbiamo due valvole con gambo, a sede conica (*aspirazione*) e due valvole a cerniera con guarnizione (*pressione*) (vedi fig. 38). Si usano anche valvole sferiche od a sede piana, con gambo più o meno lungo, rinforzate da molle spirali, e qualche volta in macchine a motore, comandate da apposite camme. La fig. 34 dà un'idea della pompa suddescritta, riunita e pronta al funzionamento.

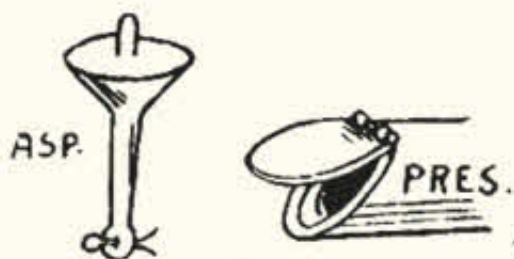


Fig. 38.

PEL TRAINO A MANO.

La pompa viene caricata su apposito carretto a bico (fig. 39). Esaminiamolo un po'; cosa vi troviamo di anormale? Poca cosa; è un carretto come tanti altri, a due ruote, con molle, munito di un timone un po' ricurvo, all'estremità del quale è infissa una traversa che misurerà circa un metro. Il letto ha però qualche

cosa di diverso dai soliti carretti a mano; mentre è intero nella parte anteriore, cessa di esserlo oltrepassato l'asse delle ruote, e non continua che ai due lati lasciando nel mezzo un vuoto di circa 70 cm. di larghezza; e questo affinchè la pompa possa essere più facilmente scaricata e caricata. Infatti essa viene posta sul carro in modo che i due perni sporgenti ai lati della sua base (di cui dicemmo più sopra) vadano a posare in apposite cavità, ai punti *A A'* della fig. 39 rendendola così perfettamente bilanciata e pronta a rovesciarsi

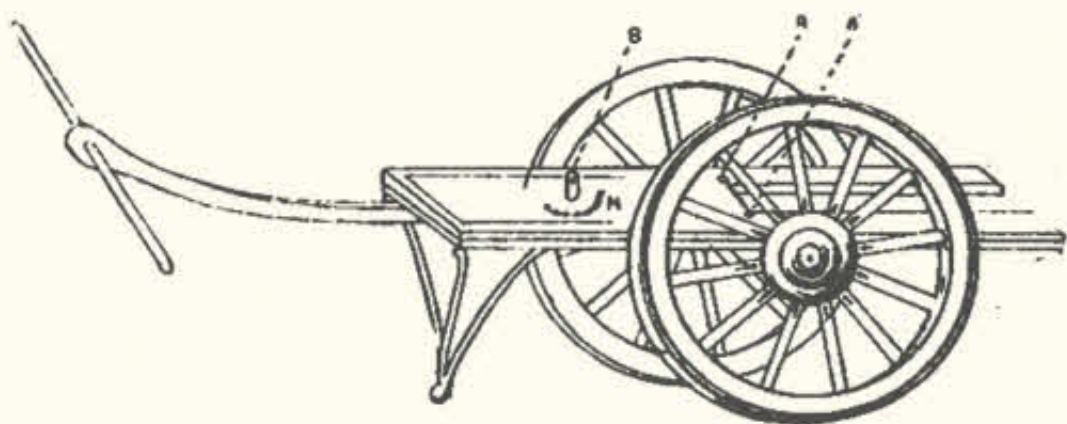


Fig. 39.

all'indietro (passando pel vano lasciato nel letto del carro) non appena sia tolta la molla d'arresto (*M*) che la tiene fissa sul davanti alla caviglia (*B*). Lo schema fig. 40 dà un'idea di questa manovra essendochè la pompa deve compiere lo stesso semicerchio attorno al perno della sua base, tanto nello scaricare, che nel caricare.

Il letto del carro si munisce poi all'ingiro di un rialzo in lamiera destinato a contenere: Nei due prolungamenti laterali, le manovelle di manovra ed i tubi di gomma per l'aspirazione, e nell'avanzo anteriore alla pompa un *cassetto d'accessorii* di forma rettango-

lare nel quale si porranno diversi tubi di canape (per pressione) muniti alle loro estremità di bocchettoni di di congiunzione (o raccordi); una lancia, un filtro, una chiave inglese; diverse fascette di tela forte onde poter riparare d'urgenza in via provvisoria alle avarie cui vanno soggetti i tubi di canape durante l'incendio, e

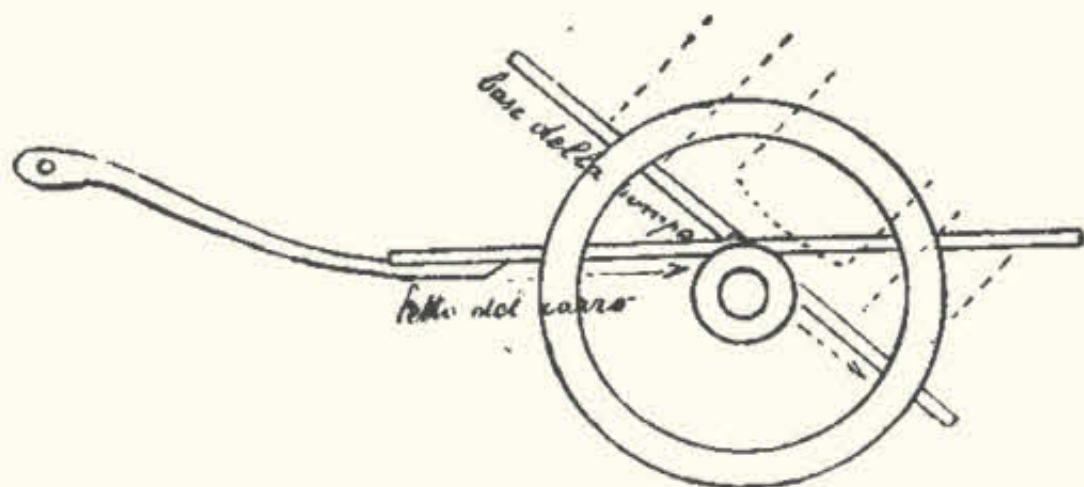


Fig. 40.

quant'altro si rendesse dalla pratica opportuno, badando a non caricare alcunchè d'inutile non potendo il cassetto riuscire di grandi dimensioni. Sono accessori indispensabili alla pompa, i tubi con relativi raccordi o bocchettoni di congiunzione. Come dicemmo i tubi di aspirazione sono in gomma, mentre quelli di pressione sono di canape. Tutti però debbono essere muniti alle estremità dei suddetti raccordi, che si fabbricano in ottone e bronzo; e di massima in due forme, e cioè: con sede conica e raccordo a vite, oppure con sede piana, guarnita di cuoio o gomma, e chiusura a gancio (comunemente detti a baionetta).

Non tratteremo dei vantaggi dell'uno e dell'altro sistema, avendo ognuno di essi dei vantaggi che l'altro

non ha, e presentando entrambi lievi inconvenienti, sia per la completa tenuta d'acqua, per la quale sono consigliabili quelli a vite; sia per la sollecita posa in opera, a cui assai meglio si prestano quelli a baionetta. Le figure 41, 42, 43, 44, danno un'idea dei due tipi di raccordi, disgiunti e riuniti.

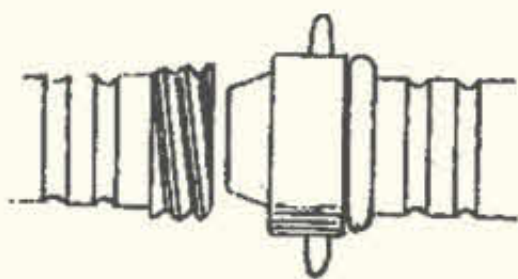


Fig. 41.

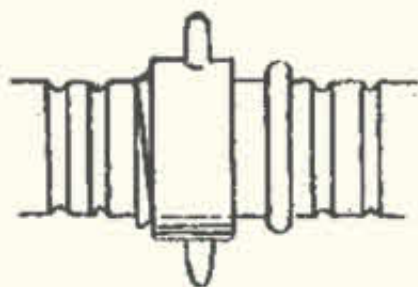


Fig. 42.

Altro indispensabile accessorio è la lancia (o spinello). Si fabbrica in ottone o rame sul diametro pre-

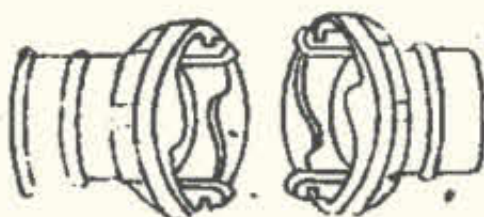


Fig. 43.

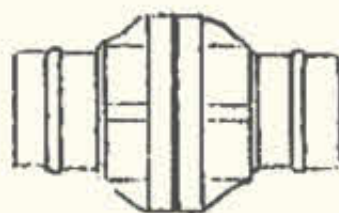


Fig. 44.

ciso dei raccordi e naturalmente sullo stesso sistema, cioè a vite, se i raccordi sono a vite; a baionetta se i raccordi lo sono. Le sue dimensioni variano a seconda della potenzialità della pompa a cui è destinata, ed osservando che, allo scopo di accentuare la resistenza di pressione e quindi la forza del getto, la lancia viene costruita leggermente affusolata verso l'estremità, noi comprenderemo che quanto minore sarà la portata della pompa, altrettanto piccolo dovrà essere l'oc-

chiello di sortita. In generale per una pompa a mano si adotta un orifizio di un centimetro di diametro. La fig. 45 mostra una lancia con congiunzione a vite.

I tubi propriamente detti non abbisognano di presentazione, diremo solo (riferendoci a quelli di pressione) la necessità di tagliarli a delle misure pratiche, ad es. 20-25 metri; applicando ad una delle loro estremità un raccordo maschio, ed all'altra uno femmina (ammenchè non si tratti di raccordi speciali a gancio, nei quali le due parti formanti chiusura fra di loro sono perfettamente uguali).

Si arrotolano quindi a quel modo che più si adatta al materiale di cui il corpo è provvisto, e cioè: per

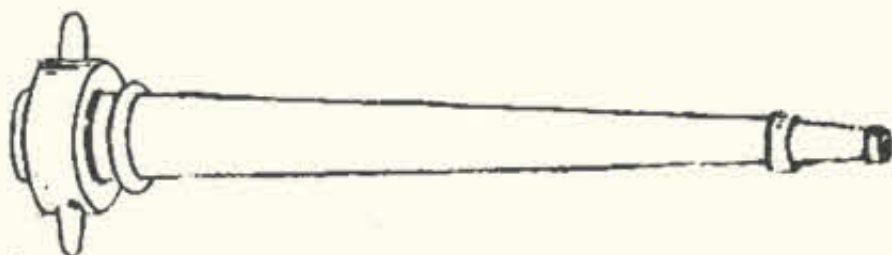


Fig. 45.

chi è dotato di apposito *svolgi-tubi* o di *carro naspo* si avvolgeranno partendo dal raccordo maschio che rimarrà nel centro, o del naspo o del tubo arrotolato a sè. Si arrotola in modo contrario, lasciando cioè nel centro il raccordo femmina in caso si abbia un naspo fisso su autopompa carro attrezzi ecc. e di conseguenza non trainabile. Per coloro infine che non avessero nè l'uno nè l'altro consigliamo di arrotolarli doppi, in modo che rimangano esterni entrambi i raccordi.

Il carro naspo è attaccato quasi sempre in coda al carro pompa ed è facilmente staccabile; munito di apposito timone a mano che ne favorisce il traino, (fig. 46). Su di esso si arrotolano tanti tubi (tutti congiunti gli uni agli altri, in modo da formarne uno

unico, lungo quanto è possibile « 400 metri circa ») osservando, come dicemmo che il primo bocchettone esterno sia femmina. La manovra di svolgimento è facilissima. Si congiunge il primo raccordo alla bocca (pressione) della pompa, quindi afferrato il timone del

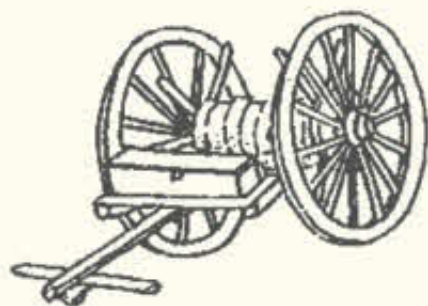


Fig. 46.

carro naspo, si corre con questo in direzione dell'incendio, facendo magari una curva che lasci sovrabbondare il tubo, e giunti al punto buono si stacca il raccordo più vicino applicando ad esso la lancia.

Lo svolgi-tubino non è che una forcella a molla (fig. 47); si allarga in modo che il perno di essa afferri il centro del tubo arrotolato; dopo di che, congiunto il bocchettone che trovasi esterno, alla pompa od al tubo precedente, si corre imprimendo sul suolo un movimento di rotazione al tubo, finchè sia completamente svolto.



Fig. 47.

Sul *naspo fisso* (dicemmo) il tubo deve essere arrotolato in modo precisamente contrario, e la manovra di svolgimento ha luogo come segue: Un servente afferra il raccordo esterno, che questa volta sarà maschio, corre verso l'incendio e quando è giunto a destinazione dà un segnale. Allora un secondo servente addetto alla pompa, sconiunge il più vicino raccordo dal naspo e lo fissa alla bocca (pressione) della pompa. E giacchè siamo in materia di tubi dedichiamo due righe ai *tubi di aspirazione*; essi sono in gomma con una spirale metallica interna, ed anch'essi hanno le estremità munite di bocchettoni, rispettivamente maschio e femmina. Le loro lunghezze variano, però

crediamo di poter consigliare la maggior lunghezza possibile e pratica evitando così le troppe congiunzioni che forse, non a completa tenuta, potrebbero danneggiare, se non impedire, l'aspirazione. È consigliabilissimo un tubo unico di metri 6 o 7 circa e nel caso questo non bastasse, data la difficoltà d'avvicinare la pompa all'acqua, un secondo pezzo di tre metri. Ad ogni modo, anche perchè un tubo troppo lungo sarebbe poco compatibile su delle pompe a mano, specie se montate su carretto a bilico, raccomandiamo sempre il minor numero possibile di congiunzioni.

Al tubo di aspirazione, e precisamente all'estremità che deve essere immersa nell'acqua, va applicato un filtro il quale non è che una scatola metallica di forma sferica o cilindrica, forata, e qualche volta rivestita di rete metallica finissima; è poi munita ad un'estremità di un prolungamento formante raccordo di congiunzione al tubo e nell'interno del quale havvi in certi casi, e specialmente per pompe ad inescamento, una valvola aprentesi dal basso in alto.

Scopo del filtro si è d'impedire l'entrata nel tubo, e di conseguenza nella pompa, di corpi solidi che la danneggerebbero. Si usa anche, a meglio proteggere il filtro, un rivestimento di vimini in forma di canestro, il che è sempre praticamente consigliabile.

Le pompe su carretto a bilico, trainabili ed azionabili a mano, servono abbastanza bene per servizi in piccole città, perchè molto leggere e quindi facilmente trainabili a passo di corsa per distanze considerevoli. È però bene far sempre seguire ad una o più pompe un carro attrezzi che potrà essere corredato da scuri, leve, badili, tridenti, scale (a ganci, all'italiana), secchie e quant'altro la pratica può suggerire riguardo ai bisogni dei singoli Comuni o stabilimenti ecc. ecc.

MANOVRA DELLA POMPA A MANO SU CARRO A BILICO.

Nella manovra della pompa si usano, per lo più, cinque uomini i quali rappresentano: un capo posto e quattro serventi, che si porranno rispettivamente ai posti segnati loro, in regola di numero e che vengono spiegati dalla pianta (fig. 48).

Crediamo inutile dilungarci spiegando come si diano i comandi:

Pompa avanti - Marche!... e come debbano essere eseguiti risultando abbastanza chiaro che il 3° ed il 4°

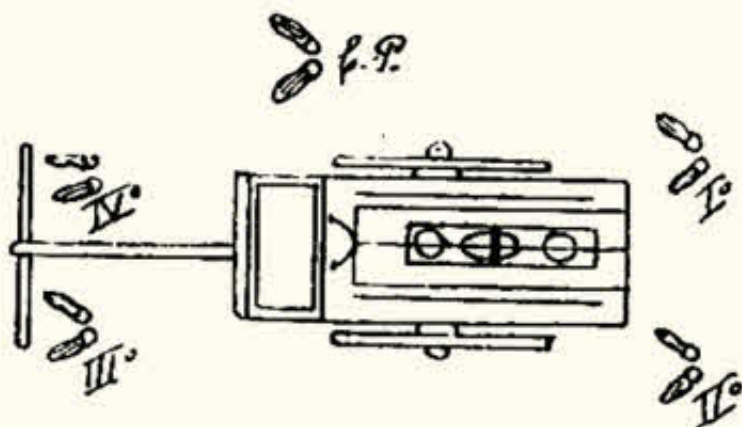


Fig. 48.

servente spingeranno la traversa del timone mentre il 1° ed il 2° spingeranno posteriormente la pompa.

Al comando *Pompa all*, tutti abbandonano la pompa dopo averla fermata e si mettono sulla posizione di *attenti*.

Scaricamento. Al comando: *Scaricate*, il 4° servente si porta sul davanti del carro afferrando la traversa del timone, il 1° ed il 3° sollevano e portano a breve distanza (a destra) il cassetto degli accessori, mentre il 2° toglie le stanghe (o manovelle) ed i tubi d'aspirazione, ponendoli a sinistra del carro. Ultimata que-

sta manovra preliminare, tutti ritornano al loro posto. Il 1° ed il 2° servente afferrano la pompa (rispettivamente colle mani destra e sinistra) per la maniglia posteriore, e siccome il 3° avrà levato la molla d'arresto, così abbassano la pompa fino a che gli occhi del bilanciere abbiano raggiunto terra ponendo così la base della pompa in linea verticale. Il 4° baderà a sollevare un po' il timone onde assecondare il movimento della pompa dopo di che trascinerà il carro a breve distanza (4 o 5 passi) intanto che il 1°, il 2° e 3° riabbasseranno la pompa in posizione orizzontale sul pavimento.

Caricate. Al comando: *Caricate*, la manovra si inverte, e cioè i serventi 1°, 2° e 3° rimettono la pompa in posizione verticale, il 4° spinge il carro in avanti finchè le apposite cavità (o cuscinetti) ricevano con precisione l'asse sporgente ai lati della base, quindi il 1° e il 2° riafferrano la maniglia posteriore sollevandola fino a che la pompa sia di nuovo appoggiata sul letto del carro, il 3° rimette la molla d'arresto e tutti e tre rifanno in senso inverso la manovra precedente ricaricando tubi, manovelle e cassetto d'accessori, ed infine ritornano tutti al loro posto primitivo pronti per ripartire ma nella posizione di *attenti*. Durante questa manovra il 5° uomo, che rappresenta il Capo-posto, non farà che osservare la precisione dei movimenti a qualche passo di distanza dalla ruota destra.

Cambiamento di serventi. Si dà questo comando affinché, ripetendo, abbiano tutti a cambiare posizione e con essa mansione nella manovra e si stabilisce di cambiarli come segue. Al comando di esecuzione: *Marche!* il Capo-posto passa 4°, il 4° passa 3°, il 3° 2°, il 2° 1° ed il 1° passa Capo-posto. Come si vede non fanno che spostarsi d'un posto circolarmente e si potrà quindi continuare fino a che tutti e cinque abbiano cambiato le rispettive cinque posizioni.

Stabilimento orizzontale. — *Armata.* A questo co-

mando i quattro serventi eseguiscano lo scaricamento della pompa come si è detto più sopra; quindi si dividono le mansioni badando: il 1° ed il 2° servente alla pressione; il 3° ed il 4° all'aspirazione; intanto che il Capo-posto, levata dal cassetto una lancia, li precede nel posto dove si suppone l'incendio. Ed ecco come i quattro serventi condurranno a termine le due operazioni separate. Il 2° servente si mette davanti alla bocca di pressione della pompa e vi aggancia (od avvita) un bocchettone del tubo che il 1° avrà levato dal cassetto e dopo consegnato il bocchettone al 2° andrà svolgendo verso il Capo-posto. Difficilmente basterà in pratica un tubo e quindi sarà bene farne applicare almeno due: allora, finito di svolgere il primo tubo il 1° servente torna al cassetto ne piglia un altro, e partendo dal punto dov'era rimasto lo svolge a sua volta, lasciando al 2° servente l'incarico di congiungere i raccordi. Svolta così la tubazione necessaria il Capo-posto riceve dal 1° servente l'ultimo raccordo, vi aggancia la lancia e attende che la pompa sia pronta per manovrare. Questo per la pressione; nel medesimo tempo il 3° e il 4° servente preparano l'aspirazione, cioè: Il 3° servente toglie dal cassetto il filtro e si prepara ove si suppone il fossato, il pozzo ecc.; il 4° porta nella medesima direzione uno dei tubi di aspirazione, aiuta il 3° ad applicarvi il filtro, poi aiutandosi a vicenda raccordano quanti tubi possono bastare perchè il filtro possa giungere sotto il livello dell'acqua, raccordando infine l'ultimo bocchettone alla bocca di presa (aspirazione) della pompa; compiuto questo, prendono una manovella di manovra per ciascuno e l'assicurano agli occhi del bilancere mediante le apposite viti a farfalla. Allora il 4° servente chiama otto manovali che dispone quattro per ogni manovella, poi dà il segnale *pompa pronta* al che il Capo-posto (se a sua volta è pronto) risponderà:

Manovrate! I serventi rimarranno nelle seguenti posizioni: Il 4° presso la pompa sorveglia i manovali, il 3° all'altro lato starà attento alla bocca di pressione, il 2° seguirà il tubo badando a fargli evitare degli angoli troppo acuti, ed il 1° subito dietro il Capo-posto lo aiuta a girare (se del caso) o a tendere, o a tener fermo il tubo.

Anche da questa posizione, ed eseguita la manovra suddetta si possono, volendo, cambiare i serventi e la manovra è ancora la stessa come nel cambiamento precedentemente descritto. Il Capo-posto passa 4°, il 4° passa 3° e così via finchè il 1° passa Capo-posto.

Disarmate. Al comando: *Disarmate*, si ripete ancora in senso inverso la manovra di prima cioè: Il Capo-posto stacca la lancia e va a rimetterla nel cassetto; il 2° servente sconggiunge i raccordi dei tubi, il 1° li arrotola e li ripone nel cassetto, mentre il 3° ed il 4°, estratto il filtro dall'acqua, disgiungono i tubi di aspirazione, li preparano in fianco alla pompa pronti per essere caricati e quindi si portano tutti al loro posto come a pompa scaricata in attesa del nuovo comando e nella posizione di *attenti*.

Così, come si è descritta la manovra di stabilimento orizzontale, potremmo dire anche di uno stabilimento verticale, o di cantina ecc. ma sarebbe tanto poca la variante che non vale la pena di ricominciare; basterà tener sempre presente che dovendo il Capo-posto portarsi nel posto dove si suppone l'incendio, così dovendosi armare verticalmente, esso salirà sulla finestra, (balcone, tetto) ecc., portando seco una fune che calerà ed alla quale il 1° servente legherà il raccordo dell'ultimo tubo di pressione. Per quanto riguarda gli spegnimenti in cantine per nulla quasi differirebbero dallo stabilimento orizzontale se non si adottassero maschere da fumo od apparecchi antifumistici dei quali ci riserviamo di parlare in apposito

periodo. Ad ogni modo ammesso che non si vogliano usare gli apparecchi suddetti (i quali richiedono una manovra a sè) sarà bene osservare che il solo Capoposto discenda, legato con una funicella che sarà tenuta, molto lenta però, dal 1^o ed anche dal 2^o servente i quali staranno attenti ai segnali che (appositamente convenuti) facesse loro il Capoposto, con uno strappo, con due ecc. per chiedere il cambio, o per domandare soccorso in caso di pericolo.

Brevemente riassunta un po' di manovra della pompa siamo convinti non possa tornare che utile abbenchè in generale, quella che è la manovra, venga completamente abbandonata in pratica. Si faccia però ripetere costantemente, ed i pompieri si abitueranno quasi automaticamente ad essa riuscendo in breve ad ottenere anche in un incendio, la calma ed il colpo d'occhio di chi sa ciò che deve fare, senza allarmarsi e senza correre inutilmente in cerca di quel tal qualche cosa, che ha già preso un altro. Si pensi che l'ordine è tutto, e che coll'abitudine soltanto si forma l'ordine.

POMPE A MOTORE.

La pompa a motore (la parola lo dice) può essere di qualunque sistema purchè azionata da un motore che a sua volta può essere *elettrico, idraulico, a vapore od a scoppio*.

Motore elettrico dicesi di quell'assieme di parti metalliche con avvolgimenti di fili formanti un campo magnetico, ed una bobina, ed aventi, o l'uno o l'altro, la proprietà di spostarsi continuamente in una data direzione mediante il passaggio in essi di una corrente elettrica (¹).

(¹) Vedi alcune nozioni sull'elettricità.

Motore idraulico (o turbina) dicesi di quello mosso da una cascata d'acqua la quale potrà essere libera od a condotta forzata (¹).

A vapore quello mosso dalla forza di espansione del vapore acqueo sviluppato in apposita caldaia; ed infine diconsi *Motori a scoppio* tutti quelli a benzina, a petrolio, a gaz, ed in generale quelli in cui vengono impiegati degli idrocarburi.

I motori più in uso per azionare pompe da incendio sono a vapore ed a scoppio; si è tentato di introdurre in commercio una pompa con motore elettrico, ma il sistema è stato a priori dichiarato non rispondente allo scopo, abbisognando essa di apposito impianto con relative cassette murali, nelle quali un innesto a cui poter congiungere i due fili del motore.

Abbiamo accennato anche alla turbina ma non essendo in alcun modo applicabile a delle pompe destinate ad essere trainate non è quindi il caso di parlarne. Scartati dunque questi due sistemi di motore passeremo a descrivere brevemente il funzionamento dei due tipi suaccennati (a vapore ed a scoppio) che soli fin ora hanno dimostrato di possedere i requisiti necessari ad essere impiegati nell'estinzione d'incendi.

POMPA A VAPORE (Fig. 49).

La persona che vorrà attendere al funzionamento di una pompa a vapore, dovrà essere munita di apposita patente che la abiliti alla condotta di caldaie a vapore. Diremo ugualmente (perchè è bene che tutti sappiano, schematicamente almeno), di quali parti principali essa si componga e come funzioni, avvertendo che appositi manuali possono (se bene studiati) mettere chi volesse in grado di dare, con un po' di pratica, gli esami di conduttore.

(¹) Vedi alcune nozioni sull'elettricità.

La *pompa a vapore* si può dividere in tre parti ben

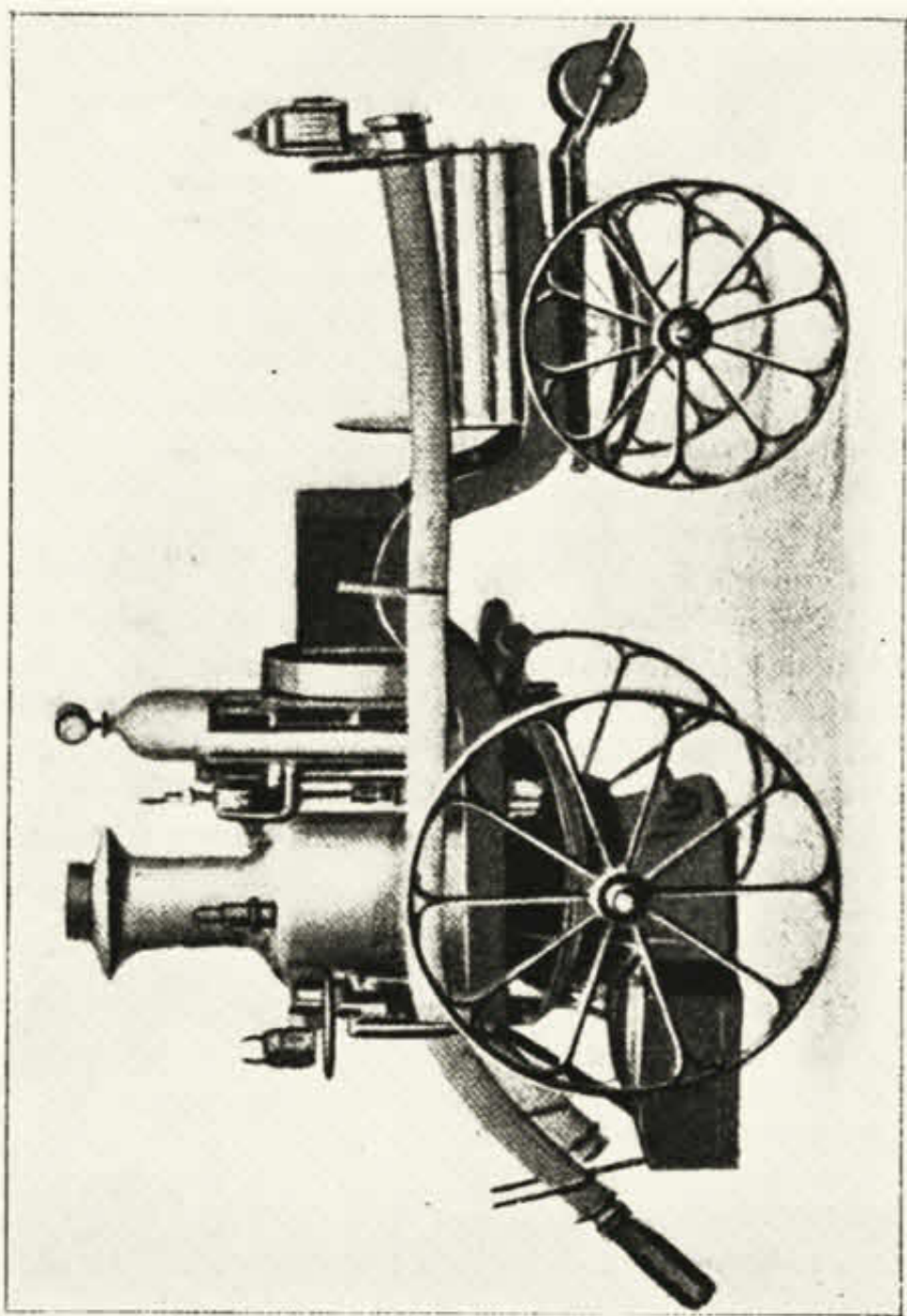


Fig. 49.

distinte e cioè la *pompa*, propriamente detta; il *motore* (o la *motrice*), e la *caldaia* (o *generatore*).

Le *caldaie* si costruiscono in forme diverse a seconda degli usi cui vengono impiegate e si classificano in tre gruppi principali: *fisse*, *semifisse*, *locomobili*. Vengono anche classificate in base al volume d'acqua che contengono, confrontato con la propria superficie riscaldata e vengono chiamate: a *grande*, a *medio* od a *piccolo volume d'acqua*. Nel nostro caso abbiamo delle caldaie locomobili cioè montate su ruote o su carro apposito ed in tal modo facilmente trainabili, per lo più verticali ed a piccolo volume.

Abbandonando il nostro vero tipo di caldaia vediamo come può essere costruito un generatore qualunque, che basterà a dare un'idea dello scopo a cui deve genericamente rispondere, e ci servirà a meglio fare la conoscenza dei tipi migliorati e perfezionati fino agli ultimi posti in commercio e che danno massima celerità di produzione e mantenimento quasi costante di pressione.

Qualche cosa come una caldaia si potrebbe ottenere costruendo un corpo cilindrico chiuso alle sue estremità da due fondi convessi ed appoggiati orizzontalmente entro un forno in muratura con un focolare ad una delle estremità. Riempiamo in parte questo cilindro di acqua e avremo formata la camera d'acqua (cioè lo spazio occupato dall'acqua) mentre lo spazio ad essa sovrastante chiameremo: *camera di vapore*. Accendiamo il fornello; le pareti della camera d'acqua che sono internamente a contatto coll'acqua, verranno ad essere all'esterno intieramente od in parte avvolte dai prodotti della combustione; la superficie di queste pareti, internamente bagnate ed esternamente avvolte da gas caldi, si chiama *superficie riscaldata*.

Il *fornello* (o *focolare*) è la parte principale del forno della caldaia e richiede gran cura perchè la combustione riesca completa. Nel fornello si distinguono: a) la *graticola*, costituita da piccole sbarre di ferro,

ghisa o acciaio e che separatamente vengono chiamate *griglie*. Esse sono munite, alle loro estremità, di un ingrossamento, in modo che appoggiate le une alle altre, lasciano sempre fra di loro un vano che permette il passaggio dell'aria; *b*) la *porta* che dovrà rimanere sempre chiusa durante la combustione, solo aprendo, nel caso che la combustione abbisogni di aria, le finestrelle appositamente praticate nella parete di essa; *c*) il *ceneraio*, munito anch'esso di porta per la quale passa normalmente l'aria necessaria alla combustione, è costituito da una camera sottostante alla graticola e nella quale si raccolgono le ceneri.

Nel fondo poi del focolare e precisamente dove finisce la graticola cominciano i condotti del fumo, separati dal focolare, da un rialzo di mattoni refrattari chiamato *Altare* e che ha l'ufficio di trattenere il combustibile perchè non cada nei condotti del fumo, i quali vanno a terminare all'imboccatura del *camino*.

Il *camino* ha l'incarico di chiamare nell'interno del focolare l'aria necessaria alla combustione, espellendo poi ad una conveniente altezza i prodotti gassosi resi inservibili. Due parole potranno spiegare chiaramente questo, a prima vista, strano fenomeno fisico del tiraggio. Siccome ognuno sa che una colonna d'aria calda è molto più dilatata e quindi più leggera di quella a temperatura normale, così comprenderemo che i gas caldi sviluppantisi nell'interno del focolare, non trovando altra via per innalzarsi, tenderanno ad incanalarsi nel camino percorrendo prima i condotti di riscaldamento. Ne nasce quindi un continuo spostamento poichè l'aria esterna viene, dalla pressione atmosferica naturale, spinta per la graticola ad occupare il posto lasciato libero dai gas e permettendo la bruciatura del combustibile per mezzo del suo passaggio attraverso ad esso. Questa forza, che viene chiamata di *aspirazione*, o *ascensionale*, od anche *tirante*,

dipende unicamente dall'altezza del camino e dalla temperatura dei gas che lo percorrono, essendo essa nient'altro che l'effetto della differenza di peso di due colonne d'aria; considerato che la colonna esterna premerà maggiormente quanto più alta sarà la colonna interna riscaldata e quanto più alta sarà la sua temperatura.

Il fuochista può però (anzi deve) regolare il tiraggio e quindi l'aria necessaria alla combustione, oltrechè aprendo o chiudendo le finestrelle della porta del focolare, o socchiudendo le porte del ceneraio, anche agendo sovra una valvola posta nell'ultimo condotto del fumo e che viene chiamata *registro del camino*. Esso viene manovrato a mezzo di una catena o fune metallica che termina sulla facciata della caldaia, a portata di mano del fuochista, ed al cui capo è attaccato un contrappeso.

A completare un generatore abbisognano gli *apparecchi d'osservazione o di controllo; di sicurezza e di alimentazione*.

Sono *apparecchi di osservazione* (A) i *manometri*, i quali servono ad indicare quanta pressione esiste in caldaia. Hanno la forma di un quadrante d'orologio, con una lancetta e con segnati i numeri 1, 2, 3, 4, ecc. corrispondenti ad altrettante atmosfere di pressione, e dove (a norma del Regol. Art. 14) deve essere segnato, ben visibile, generalmente in rosso, un segno indicante la pressione massima a cui può giungere il generatore. (B) *Gli indicatori di livello* servono a mostrare esternamente il livello a cui si trova l'acqua in caldaia. Essi sono costituiti da un tubo di vetro chiuso alle estremità da due manicotti con flange e scatole a stoppa, e comunicanti: quello in basso colla camera d'acqua, quello in alto al di sopra del livello di essa colla camera del vapore. Si muniscono i due manicotti di rubinetti che permettono di metterli, o meno, in comu-

nicazione colle rispettive camere ed all'uopo, di verificare il funzionamento dell'apparecchio, aprendo prima l'uno e poi l'altro dei rubinetti, lasciandone aperto un terzo detto *rubinetto di spurgo* e posto sul manicotto all'estremità inferiore del tubo. Questi indicatori dovranno anch'essi, come i manometri, portare un segno ben visibile, possibilmente indipendente dal tubo, che segni il minimo livello a cui l'acqua potrà scendere. (Anche questo a norma del Regol. Art. 20) il quale prescrive anche un secondo apparecchio di livello che potrà essere costituito da due rubinetti (molto in uso nelle locomobili) collocati uno superiormente e l'altro inferiormente al livello normale dell'acqua, in comunicazione colla caldaia. Questo sistema non dà che delle indicazioni relative, ma quello precedentemente detto, a tubo serve molto bene specie se tenuto ben pulito, e verificandone spesso il funzionamento.

Si fabbricano anche indicatori di livello a galeggiante, muniti di un quadrante e di una lancetta (che portandosi orizzontale segna il livello normale) i quali sono costruiti in modo che, se l'acqua diminuisce, quando ha raggiunto il suo livello minimo, emettono un fischio che serve a mettere sull'avviso il macchinista. Ve ne sono altri che fischiano anche al livello massimo ed in questo caso i fischi si distinguono fra loro per il suono, acuto l'uno, profondo l'altro.

Apparecchi di sicurezza sono le *valvole* ed i *tappi o chiodi fusibili*.

Le valvole applicate sulla parte superiore della camera di vapore della caldaia, hanno l'ufficio di lasciar adito al vapore, qualora per una causa qualsiasi sia venuta ad aumentare la pressione in caldaia oltre il massimo stabilito. Sono costituite da un corpo di ghisa (o acciaio) fuso, nell'interno del quale havvi una camera di sezione uguale all'area della valvola, che

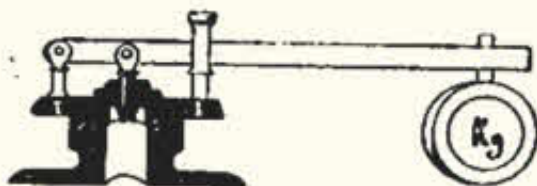
ben levigata e ad ermetica chiusura, è tenuta aderente alla sua sede (bilanciando così la pressione interna) da un peso (fig. 49 *A*) o da una molla (fig. 50) la quale può agire direttamente sulla valvola, oppure per mezzo di una leva che permette l'impiego di molle meno pesanti.

I tappi o chiodi fusibili di sicurezza, si applicano nella lamiera formante cielo al fornello, vengono applicati a vite e si com-

pongono di un tappo filettato nel centro del quale è praticato un foro che viene poi riempito di una lega di piombo e stagno la quale fonderebbe appena venisse a deficitare l'acqua in caldaia, lasciando aperto il foro pel quale si scaraventerebbe un forte getto di vapore unito alla poca acqua rimasta, spegnendo il fuoco ed evitando così l'arrovantamento delle lamiere ed i conseguenti sinistri.



Fig. 50.

Fig. 49 *A*.

Questi tappi vengono usati esclusivamente sulle locomobili, locomotive e caldaie semifisse, per quanto però non siano prescritti dal Regolamento e presentino l'inconveniente di non poter essere cambiati, se fusi, senza prima fermare l'esercizio della caldaia.

Apparecchi d'alimentazione possono essere *pompe* od *iniettori*.

Una *pompa d'alimentazione* si compone in generale d'un cilindro entro il quale scorre uno stantuffo a tenuta d'aria, e di due valvole, una d'aspirazione, l'altra di pressione. Il funzionamento è lo stesso della pompa aspirante premente da incendio, precedentemente de-

scritta (v. pag. 226), differisce solo in questo: che sul tubo di pressione, che logicamente deve finire in caldaia, è inserito un rubinetto, il quale serve a scaricare esternamente l'aria aspirata dalla pompa fino ad adescamento compiuto. Si dice adescata la pompa allorchè l'acqua salendo nel tubo di aspirazione oltrepassa la valvola aspirante e può quindi essere spinta dallo stantuffo attraverso quella premente. Allora si chiude il rubinetto, e l'acqua anzichè scaricarsi esternamente, si scaricherà in caldaia. Dette pompe vengono azionate da una trasmissione che permette di utilizzare la forza della stessa macchina a vapore, oppure da motore apposito, destinato unicamente a ciò, e che prende il nome di *cavallino d'alimentazione*.

Gli *iniettori* non abbisognano di movimento alcuno. Se ne fabbricano di tanti tipi ma sono però tutti basati sul medesimo principio e cioè: Un forte getto di vapore, che parte dalla caldaia stessa, passa attraverso un piccolo tubo conico, l'estremità più piccola del quale volge verso la tubazione che immette in caldaia passando perpendicolarmente all'aspirazione. Anche qui, come nella pompa, dapprima non aspirerà che aria, la quale si scaricherà aprendo un'apposito rubinetto finchè il getto di vapore che esce sotto pressione dal piccolo orificio, viene avvolto dall'acqua aspirata; allora si chiuderà, e l'acqua seguirà il vapore, assumendone la velocità, e riuscendo a vincere la pressione esistente in caldaia per scaricarsi in essa. Lo schema (fig. 51) dà un'idea d'un iniettore dei più comuni.

In quanto alla profondità d'aspirazione per le pompe, vige la legge fisica già descritta (a pag. 228), sarà quindi possibile aspirare ad una profondità pratica di circa otto metri, mentre in generale gli iniettori possono aspirare a soli tre metri e con dell'acqua ad una temperatura inferiore ai 40 gradi C. Vi sono però in

commercio iniettori perfezionati che permettono una aspirazione maggiore e con acqua anche fino a 70 gradi C. quali, ad esempio, gli iniettori doppi Koerting.

Aggiungiamo che molte caldaie a vapore vengono munite di apparecchi *riscaldatori* e *surriscaldatori*; questi ultimi che permettono la maggiore utilizzazione del vapore, economia di combustibile e miglior andamento della macchina, hanno lo scopo di surriscal-

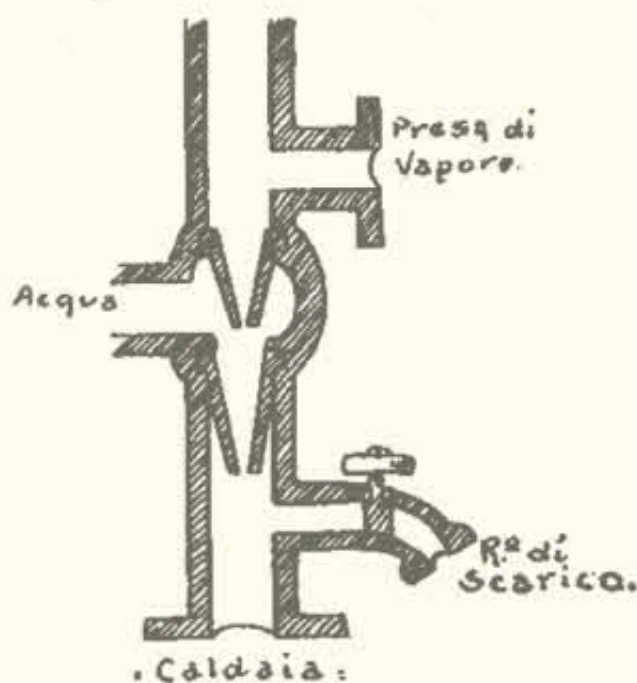


Fig. 51.

dare il vapore che parte dalla caldaia, e consistono in una serie di tubi avvolti dal passaggio continuo dei gas caldi, e nell'interno dei quali passa il vapore prima di passare nella motrice. Allo scopo si pongono i tubi del surriscaldatore, o disposti a gruppi, sia verticalmente che orizzontalmente, oppure avvolti a spirale (specie per caldaie verticali) nell'ultimo giro del fumo, purchè si trovi in esso una temperatura di almeno 200 a 400 gradi. La disposizione di esso dipende

però sempre dalla qualità del combustibile che si vuol impiegare e dal clima in cui la macchina dovrà funzionare.

I *riscaldatori* od *economizzatori*, utilizzano il vapore di scarico, nel caso di motrici senza condensazione, oppure i gas caldi che abbandonano i condotti del fumo, come per i surriscaldatori. La loro costruzione differisce pochissimo da questi ultimi e il loro scopo si è quello di fare in modo che l'acqua pressata dalla pompa d'alimentazione passi attraverso una serie di tubi riscaldati entrando quindi in caldaia preventivamente riscaldata a sua volta.

Crediamo inutile dilungarci a descrivere tutti gli accessori di cui va fornita una caldaia a vapore (*condensatore, rubinetti di presa ecc.*), essendo nostra intenzione dare solo qualche accenno su quanto può essere parte principale di essa e tornare quindi di interesse generale. Diamo alcune norme pel fuochista prima di passare ad una sommaria descrizione del motore.

Per la combustione, il fuochista dovrà mantenere il carbone in uno strato uniforme di densità di combustione e di altezza, su tutta la graticola, badando a regolare l'altezza di esso a seconda della qualità e cioè non più di 8 centimetri circa pei carboni buonissimi, salendo fino a raggiungere i 30 centimetri circa colla legna, badando sempre che la fiamma sia ben chiara e brillante. Farà attenzione acciò non si formino delle macchie nere in mezzo al combustibile arroventato e se ciò avvenisse cercherà di farle sparire, sia spezzando un pezzo di carbone troppo voluminoso, sia pulendo la graticola se dipendesse da scorie depositate su di essa, badando però a non formare dei crateri, o vani privi di combustibile, poichè passerebbe attraverso ad essi, una corrente d'aria relativamente fredda, la quale rallenterebbe la combustione, diminuendo la produzione del vapore e danneggiando le lamiere.

Gli sportelli del ceneraio (come dicemmo) dovranno rimanere sempre aperti, solo socchiudendoli nel caso che si abbisogni di una piccola produzione di vapore. Allo scopo però di ottenere una buona combustione si dovrà regolare il tiraggio, o passaggio d'aria nel focolare, manovrando il registro del fumo. Attenzione nelle cariche, le quali dovranno essere fatte ad ugual distanza di tempo l'una dall'altra, badando di non ingolfare il fornello, somministrandogli solo il combustibile necessario ed avendo cura di disporlo in uno strato uniforme di densità e di altezza.

Naturalmente si raccomanda la maggiore sollecitudine possibile nelle cariche onde evitare che l'aria, passando per la porta, provochi un raffreddamento della caldaia, che non può tornare che dannoso. Ultimata la carica si riapre il registro del fumo, che si avrà quasi totalmente chiuso in precedenza, e si regola di nuovo il tiraggio. Sarà regola costante assicurarsi, ad ogni ripresa di lavoro, che gli apparecchi, di osservazione, di livello, di alimentazione e di sicurezza, funzionino regolarmente e sarà bene sollevare, un paio di volte al giorno, le valvole di sicurezza affinché non abbiano a raggrumarsi pericolosamente contro la propria sede.

Non basta per altro aver cura della macchina durante l'esercizio ma bisogna altresì mantenerla ben pulita in tutti i suoi organi, e sempre pronta a riprendere il lavoro; quindi al momento della sospensione si farà in modo di accelerare l'alimentazione, oltrepassando di qualche centimetro il livello ordinario, ed allorchè si dovrà rimettere in azione si procederà ad una scarica d'acqua, aprendo un apposito rubinetto di scarico posto nel punto più basso della caldaia, la quale scarica avrà lo scopo di pulire il fondo della caldaia dal fango od altre impurità che vi si potessero trovare, si badi però che l'acqua non scenda sotto il suo livello normale.

Altra pratica da osservare, specie nel nostro caso di pompe da incendio destinate molte volte a lungo riposo, e quindi a conseguente raffreddamento, si è l'attenzione di chiudere, ad ogni interruzione di lavoro, il rubinetto di esclusione del tubo di alimentazione, per non correre il rischio di vedersi entrata in caldaia l'acqua del serbatoio per effetto della depressione interna causata dal condensarsi del vapore e quindi dalla sua diminuzione di volume.

Motrice.

Se la caldaia ci fornisce il vapore abbisognano però altri congegni meccanici che permettano di utilizzarlo; questi congegni si chiamano, genericamente, *macchine a vapore* e vengono classificate fra di loro a seconda delle particolarità che le distinguono, esse possono essere: a piena pressione, se il vapore agisce a piena pressione nel cilindro, ad espansione, variabile o fissa a seconda se l'espansione può essere variata o no; a, o senza condensazione se hanno o non hanno il condensatore. Così possono essere orizzontali, verticali, ad uno o più cilindri, ecc.

La fig. 52 dà schematicamente un'idea degli organi principali componenti una macchina a vapore; D è lo stantuffo avente lo stelo E che passa attraverso una scatola a stoppa in e articolata poi in E^2 , per mezzo d'una testa a croce, con una biella la quale termina in un'altra articolazione F colla manovella motrice FG . Il cilindro A diviso dallo stantuffo in due cavità B C fra loro non comunicanti, ma comunicanti alternativamente col cassetto di distribuzione H il quale si trova nella camera d'arrivo del vapore I ed è mosso attraverso due scatole a stoppa L L^2 da una biella M articolata in P col suo stelo e terminante in un anello

N girevole su un eccentrico *O* calettato sull'albero motore *G*.

Disposti così i pezzi principali vediamo in qual modo agiscono. È chiaro che lo stantuffo *D* facendo un movimento alternativo di va e viene imprimerà un moto rotatorio alla manovella *FG* e quindi all'albero motore *G* che forma un solo pezzo con essa facendo in tal modo girare l'eccentrico *O* il quale sposterà successivamente avanti e indietro l'anello che lo circonda imprimendo di nuovo un movimento di va e viene alla biella e conseguentemente al cassetto di distribuzione, il quale ha l'incarico di regolare l'entrata e

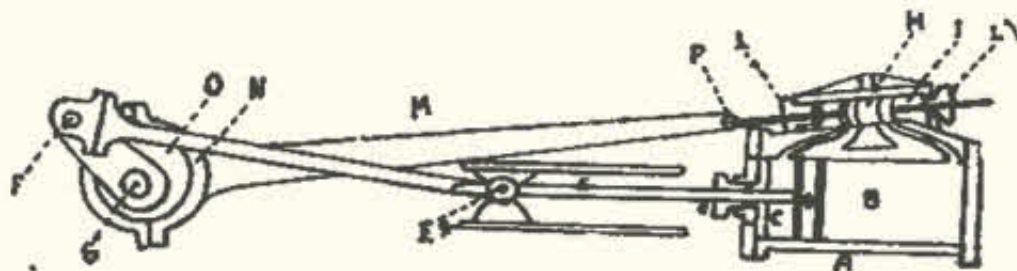


Fig. 52.

l'uscita del vapore nelle cavità *B* e *C* del cilindro mandando poi il vapore di scarico a finire nel condensatore, o nell'aria (se nella macchina non vi ha condensatore).

La nostra fig. 52 è molto complessa; in essa poi abbiamo il cassetto di distribuzione sovrapposto al cilindro ed avente il suo stelo inclinato, ma in generale si costruiscono macchine col cassetto di fianco al cilindro ed in tal modo parallelo ad esso nel moto.

Il cassetto di distribuzione, avendo bisogno d'essere compreso meglio di quello che lo possa essere nella precedente figura, diamo la fig. 53 la quale mostra più in grande il solo cassetto e parte dei canali di introduzione e scarico, comunicanti col cilindro.

Considerando che l'acqua passata allo stato di vapore è aumentata di volume, e che il vapore passando dalla caldaia (dove regna una notevole pressione) in altro ambiente ove si trova una pressione minore, è ancora soggetto a dilatarsi, si comprenderà come esso possa venir impiegato a vincere colla sua forza di espansione, una data resistenza. Si è dunque pensato di mettere a profitto questa proprietà di espandersi del vapore, facendola agire in due camere fra loro ben separate (*B C* fig. 52) ora sull'una ora sull'altra delle facce dello stantuffo, ed a regolare quindi l'entrata e l'uscita del vapore nelle camere del cilindro

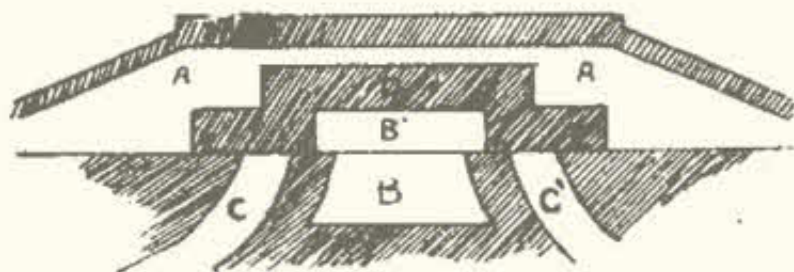


Fig. 53.

si adottò il *Cassetto di distribuzione*. Posta in *A* la camera d'arrivo del vapore, *B* la capacità fissa in relazione diretta coll'aria esterna, (o col condensatore) *c c'* i condotti di immissione e scarico, *D* il cassetto e considerato che il cassetto compie un movimento di va e vieni, per ogni movimento identico dello stantuffo, incominciamo a muoverlo poichè nella posizione in cui lo rappresenta la figura, si trova a metà precisa della sua corsa ed in modo che i suoi orli ricoprono tutte due le aperture dei canali *c c'* avanzando oltre ad esse di due quantità: *e*, o sporto esterno, *e'*, o sporto interno. Di queste due quantità di ricoprimento la più grande è la *e* mentre la *e'* è minore tanto nell'una che nell'altra delle aperture *c c'*.

Muoviamolo dunque da sinistra a destra. Essendo la quantità e' più piccola che la e , ne risulta che si aprirà il canale c' quando quello c è ancora chiuso, e cioè: il canale c' incomincia lo scarico, comunicando con B' , e da qui per B all'esterno (o al condensatore), poi mano mano che il cassetto si sposta, sempre verso destra, si apre anche la luce del canale c mettendosi in comunicazione colla camera d'arrivo A dalla quale il vapore, per il canale c , penetra nella cavità di sinistra del cilindro espandendosi ed obbligando lo stantuffo a spingersi in fine alla sua corsa, espellendo il vapore di scarico che ancora si trovasse nella cavità destra. Ritornando, i movimenti si invertono, e cioè: il cassetto si porta rispettivamente in senso contrario mettendo in comunicazione collo scarico quella delle due luci $c c'$ che prima comunicava coll'introduzione, e viceversa. Siccome poi il buon funzionamento e l'economia per una macchina a vapore dipendono quasi in tutto dalla distribuzione, così si sono fabbricati dei cassettei doppi, muniti cioè di una piastra che si muove, per mezzo di apposito eccentrico, superiormente al cassetto di distribuzione e che viene chiamata cassetto d'espansione.

Si fanno delle distribuzioni speciali che danno mezzo, mediante un manubrio, di cambiare senso al moto del cassetto facendo arrivare nel cilindro più o meno vapore ed ottenendo così un'espansione variabile, ed anche delle distribuzioni a valvole, il quale sistema, ha il vantaggio di diminuire gli attriti, di ridurre al minimo gli spazi nocivi e di evitare il raffreddamento del vapore.

Allo scopo di impedire i raffreddamenti dannosi del vapore, si evitano il più possibile i lunghi tubi di presa, e le curve molto forti, e molte volte si avvolge il sistema dei cilindri con un involucro di materie *coibenti* (o cattive conduttrici di calore) rivestito di lamiera.

Si munisce ciascuna estremità del cilindro di valvola di sicurezza o di rubinetto (detto di spurgo) pel quale si lascerà scaricare all'esterno l'acqua che si forma alla fine dell'espansione e che rimanendovi finirebbe coll'opporre resistenza a che lo stantuffo compia la sua corsa, obbligandolo a rompere i fondi del cilindro.

Questo generalmente il sistema di funzionare d'una macchina a vapore che viene completata da tante altre parti, quali il *condensatore*, i *rubinetti o valvole di presa*, il *regolatore*, ecc., ma siccome il nostro scopo, ripetiamo, non è quello di creare dei conduttori di macchine a vapore ma solo, modestamente, di far sì che ognuno sappia approssimativamente il modo di funzionare di esse, così crediamo aver raggiunto lo scopo.

Aggiungiamo che la macchina a vapore (come la caldaia) abbisogna di grande cura; deve perciò essere tenuta perfettamente pulita, ingrassate tutte quelle parti che vanno soggette ad attrito, e, per essere certi di avere una buona lubrificazione, si dovrà verificare se gli oliatori funzionano regolarmente. Ingrassare lo stantuffo e gli apparecchi di distribuzione durante un lungo periodo di inoperosità, e vuotare completamente dall'acqua e dal vapore, tutti gli apparecchi e tubi che dovessero rimanere esposti al gelo, ed infine il conduttore avrà sempre con sè: tela, lino, amianto, (ora si usa molto *manganesite*) per poter al bisogno riparare le perdite e ristabilire la completa tenuta di ogni guarnizione.

Le pompe possono essere di vari sistemi, ma più comunemente si costruiscono a stantuffi, ad uno o più cilindri, combinate in modo da formare un tutto unito colla motrice, e si pongono il più delle volte verticalmente fra la caldaia e l'avantreno del carro, in modo da renderle facilmente accessibili da ambe le parti.

Per il funzionamento vedi *la pompa idraulica a mano*,

suddescritta, tenendo calcolo che la motrice fornendo di solito una forza rotativa, questa viene esercitata su appositi eccentrici, o assi a gomito, allo scopo di invertirla, sugli stantuffi della pompa in moto alternato di va e vieni.

Queste pompe aspirano in generale, a circa m. 7 di profondità; la loro portata dipende molto dalla loro costruzione ma essendo azionate da un motore che dà grandi velocità, e conseguente forza di pressione, possono essere munite di tubi, lance e bocchelli molto più grandi che non quelli per pompe a mano. Un tubo inserito nel corpo di pompa serve all'alimentazione della caldaia il cui vapore di scarico (nel nostro caso) va a buttarsi nel condotto del fumo dove esercita una forte aspirazione aiutando il tiraggio e sopperendo alla deficiente altezza del camino.

Autopompa.

Dicesi *autopompa* quella pompa azionata da un motore a scoppio, il quale può avere il doppio ufficio di azionarla e di trainarla, oppure semplicemente di azionarla (¹).

Essendochè nel secondo caso essa non differenzia dalla prima che per la mancanza di congegni meccanici destinati a dar moto alle ruote, ma consiste unicamente in un motore accoppiato a pompa e fissato su apposito carrello trainabile a mano od a cavalli; così descriveremo il più brevemente possibile, solo il primo tipo, come il più diffuso ed il più pratico, tenendo presente che quanto si riferisce al motore può essere detto, sì per l'uno che per l'altro, essendo

(¹) Il suo vero nome in questo secondo caso diventa *Moto-pompa*.

il suo funzionamento, perfettamente uguale anche variando il numero dei cilindri.

Il motore a scoppio può essere a due ed a quattro tempi.

Chiamasi *tempo* (o fase), una corsa dello stantuffo nel cilindro.

I più in uso attualmente, sono a quattro tempi e compiono il *ciclo motore* in quattro corse di stantuffo.

Chiamasi *ciclo motore* la somma dei fenomeni che avvengono nell'interno del cilindro; da quando lo stantuffo aspira la miscela, a quando questo la espelle sotto forma di gas combusti.

In un motore a quattro tempi, questi vengono suddivisi come segue:

I. *Aspirazione*: Lo stantuffo aspira la miscela esplosiva.

II. *Compressione*: Lo stantuffo ritorna nella primitiva posizione comprimendo la miscela nella camera di esplosione.

III. *Esplosione*: Una scintilla elettrica, provocata da apposito magnete, od accumulatore elettrico, si produce nella camera di esplosione provocando lo scoppio della miscela ivi compressa, e conseguente violento ritorno in basso dello stantuffo.

IV. *Scarico*: Lo stantuffo, per forza d'inerzia, ritorna in alto espellendo, per la valvola di scarico, il gas combusto.

Se noi attacchiamo allo stelo dello stantuffo una manovella, ci risulterà che questa compirà due giri in un solo ciclo motore, e non avremo che uno scoppio su quattro corse dello stantuffo; diremo dunque che il motore a quattro tempi dà, su quattro, una sola corsa di lavoro meccanico utile.

Il motore si compone: di un *cilindro* chiuso in alto, dove forma la *camera di esplosione* e nella quale si trovano le *valvole*; l'una di ammissione della miscela;

l'altra di scarico dei gas bruciati, e resi quindi inser-
vibili; e d'uno stantuffo, il quale scorre nel cilindro
a perfetta tenuta d'aria.

Il numero dei cilindri può variare a volontà essendo
che ogni cilindro agisce separatamente sulla manovella
motrice. Il motore può dunque essere a 2, a 3, a 4,
a 6 cilindri ed anche più, volendo; in generale si adot-
tano i 4 cilindri i quali, riuniti, danno ad ogni $\frac{1}{2}$
giro di manovella motrice, una corsa di lavoro mec-
canico utile.

Ed ecco come avviene il suo *funzionamento*:

Supponiamo il motore ad un solo cilindro (figure
54, *a, b, c, d*), ed incominciamo colla prima fase (aspi-

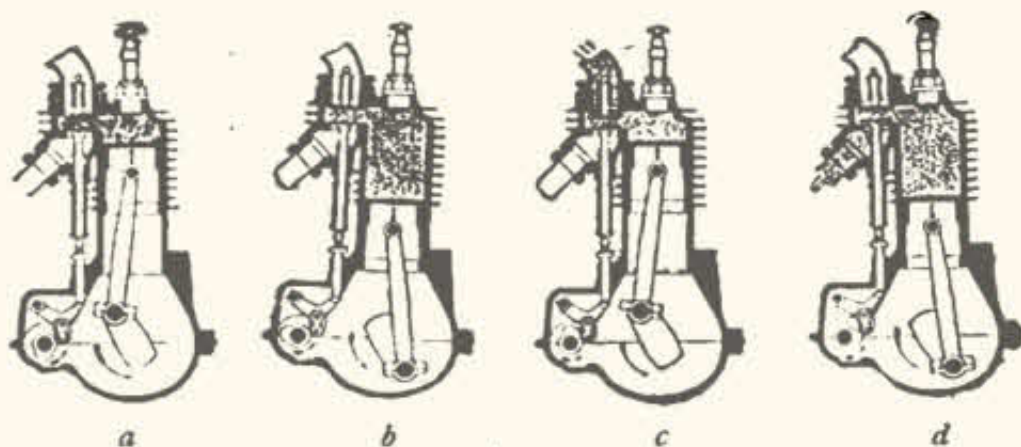


Fig. 54.

razione). Lo stantuffo compie la sua corsa dall'alto in
basso aspirando la miscela, la quale entra nel cilindro
passando per la valvola di aspirazione, mentre quella
di scarico è tenuta aderente alla sua sede, da una
molla spirale.

Seconda fase (compressione): Lo stantuffo risale
comprimendo nel fondo del cilindro, e più precisa-
mente nella camera di compressione, la miscela aspi-
rata. Naturalmente al principio di questa fase, la val-
vola di aspirazione si richiude per effetto della pres-

sione esercitata internamente dallo stantuffo che sale, e per la tensione di apposita molla.

Terza fase (esplosione): Questa fase principia quando la miscela si trova al massimo di compressione. Allora, da apposito congegno (che può essere a *martelletti* od a *candele*) (vedi a pag. 285) scaturisce una scintilla elettrica, che provoca l'esplosione del gas, per effetto della quale lo stantuffo ridiscende rapidamente spinto dall'alto verso il basso; compiendo con ciò la fase di lavoro utile.

Quarta fase (scarico): La quarta ed ultima fase del ciclo motore incomincia allorchè lo stantuffo, oltrepassato per forza d'inerzia il punto morto, incomincia a salire espellendo il gas bruciato attraverso l'apposita valvola di scarico la quale però si apre ai $\frac{6}{10}$ circa della precedente corsa di discesa dello stantuffo.

Questo anticipo d'apertura viene chiamato: *precedenza allo scarico*.

Ultimato così il primo ciclo motore, ne ricomincia un secondo nel quale di nuovo lo stantuffo aspirerà, per poi fare la compressione ecc., ecc.

Come vedemmo dunque, una sola corsa di stantuffo, riceve impulso motore; quella cioè che segue l'esplosione; mentre tutte le altre si compiono per quella forza che viene immagazzinata in un volante in moto e che si chiama: *forza d'inerzia*, distribuendo essa sulle tre fasi successive, la forza prodotta da una sola fase di lavoro utile.

La figura 55 mostra un motore a quattro cilindri, nel quale gli stantuffi compiono continuamente e successivamente una fase di lavoro. È chiaro che essendo 4 gli stantuffi, abbisogneranno altrettante manovelle motrici le quali si riuniscono in un unico pezzo chiamato comunemente: *greca* (dalla sua forma) o, *asse a gomito del motore*; che nella figura è segnato colle iniziali: f^1, f^2, f^3, f^4 .

Osserviamo i quattro cilindri nella posizione in cui si trovano e supponiamo che il primo (G') fatta l'esplosione, stia ultimando la corsa dall'alto in basso per l'espansione dei gas. Avremo che il 2° cilindro (G'') avrà ultimata la corsa dal basso in alto e si troverà al massimo della compressione. Il 3° (G''') si troverà nell'identica posizione del secondo, avendo ultimato lo scarico; mentre il 4° (G'''') si troverà rispettiva-

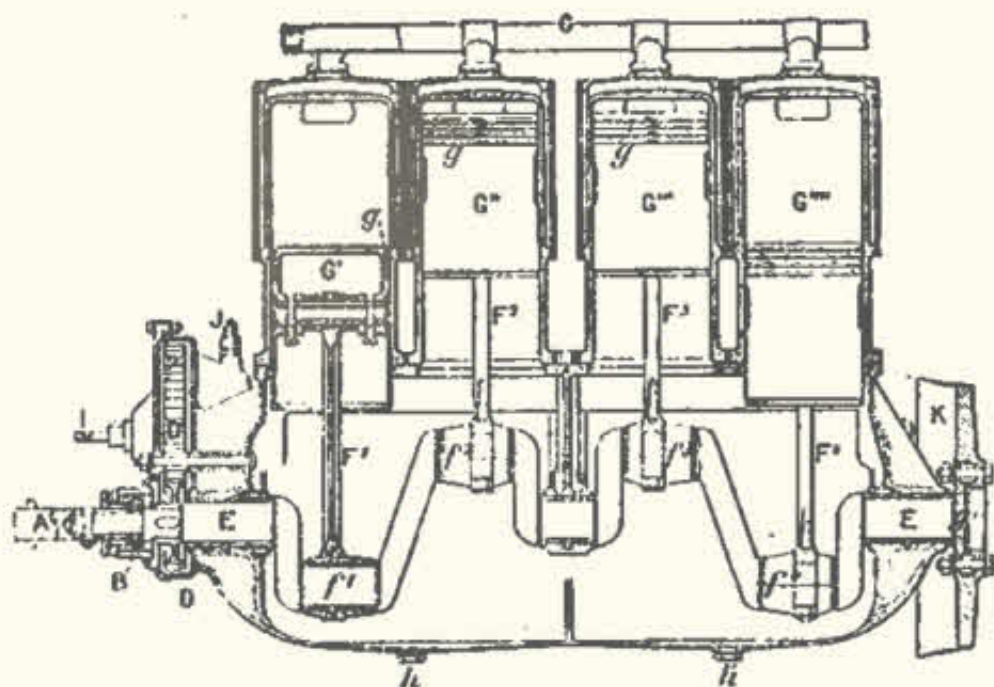


Fig. 55.

mente nella posizione del primo, avendo ultimata l'aspirazione. Come si vede, sono disposti in modo che le diverse fasi di ciascun cilindro si susseguono; ed avremo così una esplosione in G' quindi una in G'' consecutivamente in G''' ed infine in G'''' .

In questa figura, oltre i cilindri e l'asse a gomito del motore, vediamo il *volante* K , i *supporti* (o *cuscinetti*) intermedi alle *manovelle* E ; ed il *carter*, od involucro esterno h .

Allo scopo di ottenere una ermetica chiusura, ed affinchè questa avvenga nel momento voluto dal ciclo motore, si pensò, di fare in modo che tutte le valvole, tanto d'ammissione che di scarico vengano comandate da appositi eccentrici; più comunemente detti *camme di comando* (fig. 56) le quali hanno lo scopo di aprire le valvole al momento voluto. Siccome però l'apertura e chiusura debbono essere rapidissime, così si cerca di evitare un troppo

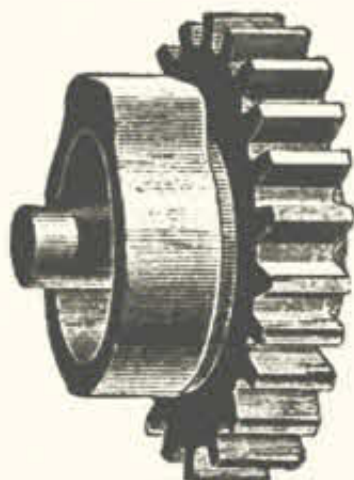


Fig. 56.

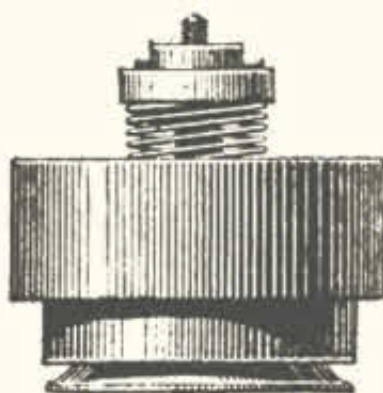


Fig. 57.

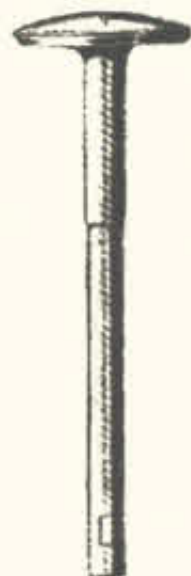


Fig. 58.

grande sollevamento delle valvole, facendo queste ultime molto ampie affinchè il fluido possa ugualmente entrare ed uscire nella quantità necessaria.

Una valvola automatica (fig. 57) non può servire che per l'aspirazione, ed è tenuta aderente alla sua sede da una molla di filo sottilissimo e molto elastico, poichè altrimenti il motore dovrebbe fare uno sforzo troppo grande per sollevarla e non potrebbe quindi sviluppare tutta la sua potenza ⁽¹⁾.

Una valvola comandata (o di scarico) è data dalla figura 58. Per questa, la molla dovrà essere molto più forte della precedente; ben calcolata però, e facilmente sollevabile dall'apposita *camma*.

(1) Questo tipo di valvola non è più adottato in pratica.

RAFFREDDAMENTO.

Si sa che qualunque oggetto in moto, è suscettibile di riscaldamento; molto più dunque lo sarà un motore a scoppio, il quale al riscaldamento naturale per attrito, unisce quello provocato dai continui scoppi che avvengono nella sua camera di esplosione. Ad evitare tale riscaldamento, che riuscirebbe tanto dannoso da rendere in breve tempo un motore inservibile, si fondono i cilindri in un sol pezzo con un sistema di alette che li avvolgono, le quali (fino ad un certo limite di potenza, 3 HP. circa) raggiungono lo scopo del raffreddamento per mezzo dell'aria che circola costantemente attorno ad esse durante lo spostamento del veicolo.

Per un motore che superi la potenza di 3 cavalli, si sostituisce al sistema suddetto, quello a circolazione d'acqua; consistente, genericamente, in una camera d'acqua formata di fusione attorno al cilindro e comunicante per mezzo di due tubi; su uno dei quali è inserita una piccola pompa a rotazione (o centrifuga), col radiatore.

Il radiatore è formato di tante porzioni rettangolari di piccoli tubetti di qualche millimetro di lato e profondi 12 centimetri, nei cui spazii laminari viene a circolare l'acqua spinta dalla pompa, pel necessario raffreddamento.

La figura 59 mostra schematicamente la circolazione d'acqua in un motore ad un cilindro.

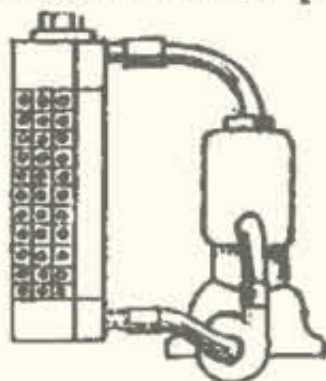


Fig. 59.

CARBURATORE.

Il *carburettore* è per il motore a scoppio quello che la caldaia è per la macchina a vapore. La caldaia fornisce il vapore alla motrice; il *carburettore* fornisce il fluido necessario al funzionamento del motore; colla sola differenza che mentre la caldaia ha sempre pronto il vapore necessario, il *carburettore* invece fornisce la miscela a seconda del bisogno, cilindrata per cilindrata, a mano a mano che il motore la richiede colla sua corsa di aspirazione.

Il suo scopo è di formare una miscela ben composta di aria, carburata con benzina o qualsiasi altro idrocarburo liquido facendo in modo che essa riesca ben proporzionata.

Deve quindi evaporare o polverizzare l'idrocarburo liquido perchè questo possa incorporarsi nell'aria; ed all'uopo si fabbricano carburatori di tanti tipi, come, quelli ad evaporazione, a gorgolio, a polverizzazione ed a livello costante, ecc., ecc.

Perchè si comprenda in qual modo un carburatore risponda allo scopo, descriviamo brevemente un tipo di carburatore a polverizzazione molto in uso. Egli è il carburatore *Phénix* (fig. 60).

Due parti, separate fra di loro nelle mansioni, compongono questo tipo di carburatore: *M* e *NO*.

Abbiamo in *M* la camera d'arrivo della benzina, la quale partendo dal serbatoio (dove in generale si trova sotto pressione) penetra pel tubo *A*, passa verticalmente e attraversa una rete metallica finissima destinata a trattenere i piccoli corpuscoli che si trovassero uniti ad essa. Entra nella camera *M* tendendo a riempirla, finchè il galleggiante *C*, sollevandosi sulla sua superficie, fa agire le due leve *D D'* le quali ab-

basseranno l'asta centrale che chiuderà il foro conico *B* impedendo un'ulteriore entrata alla benzina, finchè non sia diminuito il suo livello interno.

Riempita così, fino al massimo compatibile, la camera d'arrivo *M* ed il tubo orizzontale *T*, la benzina (per effetto della legge fisica dei vasi comunicanti) si

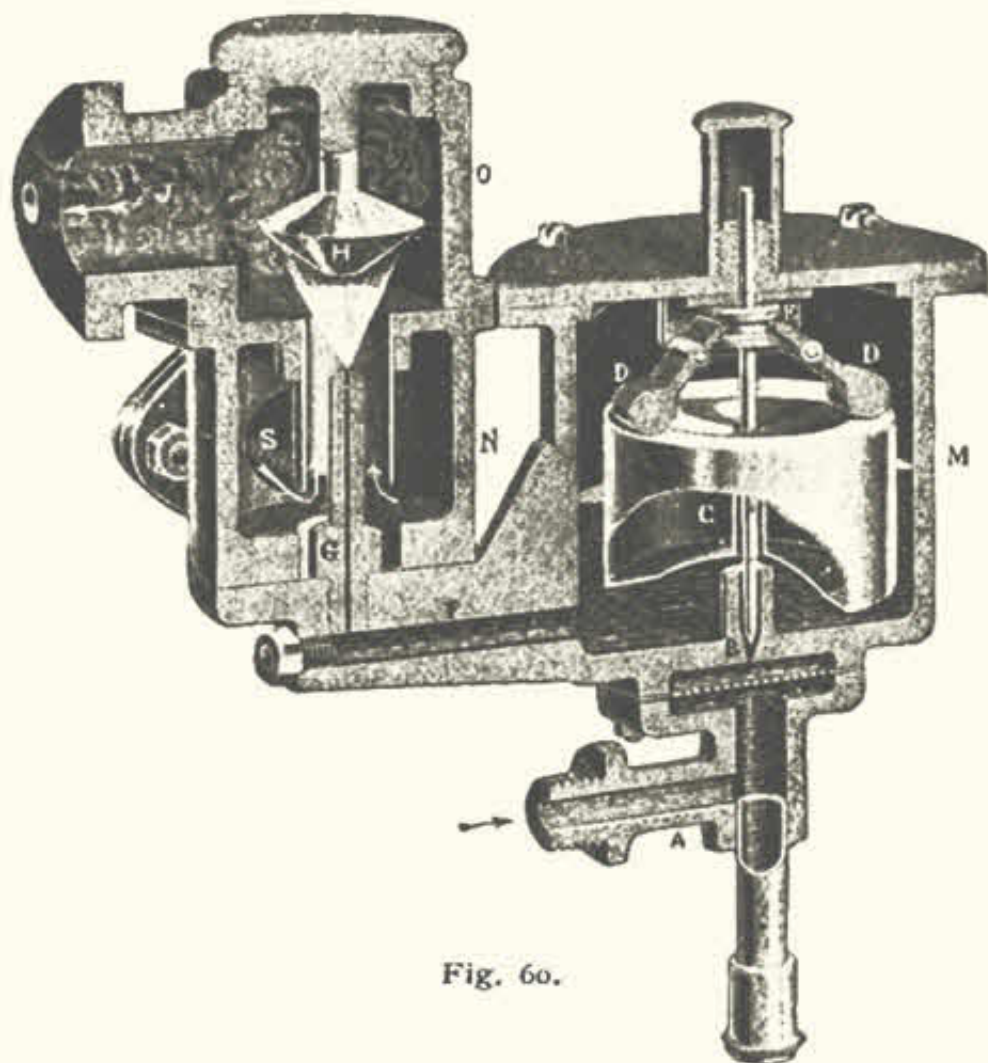


Fig. 60.

dispone nel piccolo condotto verticale *G* al medesimo livello che nella camera *M*.

Il condotto *G* è formato a beccuccio avente all'estremità un piccolissimo foro.

Quando uno degli stantuffi del motore, compie la sua corsa d'aspirazione, nel tubo che dalla valvola

aspirante va al carburatore, si forma un vuoto per effetto del quale la benzina spruzza dal foro capillare contro il fungo striato H attaccato al tappo a vite di O ; per la forza dello spruzzo che si infrange sul fungo suddetto, la benzina viene divisa e polverizzata mescolandosi coll'aria che arriva in O , penetrando per S e passando nella direzione indicata dalle frecce, sempre per effetto dell'aspirazione.

Così carburate, l'aria e la benzina, formano la miscela tonante, la quale, ancora per causa dell'aspirazione, penetra nel cilindro (passando da y) dove viene compressa e dove infine esplode esercitando una forza sulle pareti della camera di esplosione e conseguentemente anche sulla faccia superiore dello stantuffo.

La grandezza del foro capillare regola l'entrata della benzina in O , ma per ottenere una buona carburazione abbisogna della grande pratica perchè anche l'entrata dell'aria deve essere regolata da apposita valvola a mano, costruita a fori od a farfalla, ed applicata alla flangia S in comunicazione coll'atmosfera.

Bisognerà tenere molto calcolo della temperatura, tenendo presente che l'apertura d'entrata dell'aria non dovrà essere uguale in estate come in inverno, nei giorni di sole come in quelli di pioggia ecc. Appositi manuali danno delle tavole comparative molto precise nelle quali è stabilito di quanto ossigeno abbisognino diverse quantità di benzina, per ottenere una buona miscela; e quindi in quanta aria esso è contenuto, a temperature diverse.

Per avere un'idea diremo solo (basandoci su un'unità) che per la completa combustione di kg. 1,00 di benzina, abbisognano kg. 3,47 di ossigeno, i quali sono contenuti in kg. 15,08 di aria, essendo questa, composta prevalentemente di due sostanze: *ossigeno* ed *azoto* nelle rispettive proporzioni di peso di 23,01, a 76,99.

Riassumendo: dunque la benzina parte da un serbatoio, posto un po' in alto (nel quale si trova sotto pressione), arriva nel carburatore dove viene vaporizzata, ed incorporata nell'aria che per altra via penetra con essa nel carburatore; aspirata, penetra nel cilindro dove successivamente avviene la compressione, indi lo scoppio di essa, imprime sullo stantuffo un moto di sali e scendi, convertito in moto rotativo sull'asse a gomito del motore, o greca.

Vediamo ora come questo moto si comunica alle ruote del veicolo e, nel nostro caso, alla pompa.

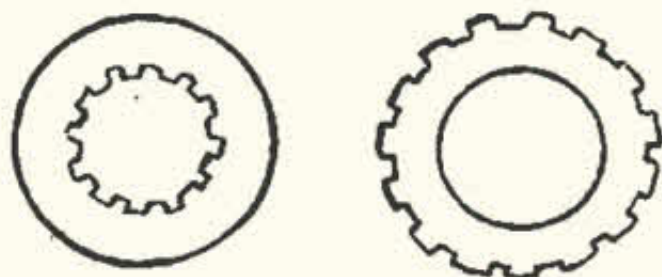


Fig. 61.

L'innesto a frizione; il cui scopo è di permettere il congiungimento della parte principale dell'albero motore con quella secondaria, evitando ogni urto possibile; può essere tanto a frizione conica, che a dischi.

L'innesto (o giunto a frizione) conico; si compone di due superfici coniche (*di frizione*), tenute aderenti fra loro da una molla spirale di pressione ben calcolata, e con interposta, fra le due superfici di contatto, una striscia di cuoio onde rendere più sensibile l'attrito.

L'innesto a dischi è sempre basato sul medesimo principio ed allo scopo formato da una serie di dischi alternatamente dentati all'esterno ed all'interno (fig. 61); gli uni trascinati da apposito tamburo fissato al volante del motore, e gli altri applicati ad un manicotto, solidale coll'albero secondario.

Una molla di pressione li tiene fortemente aderenti gli uni agli altri, e l'attrito esercitato da tutte queste superfici a contatto, trascina l'albero condotto obbligandolo a seguire il moto del volante. Naturalmente cessando l'azione della molla, cessa alla sua volta l'attrito e conseguentemente la trasmissione del moto dall'albero motore a quello trasmesso.

Si muniscono le vetture di apposito pedale premendo il quale, per effetto di una leva, si allenta la pressione della molla spirale e si ottiene quello che si chiama *disinnesto* e che ha per iscopo di fare in modo che il movimento del motore continui, senza trasmettersi al veicolo. Questi meccanismi si chiudono poi nel tamburo il quale forma un involucro a tenuta d'olio per la lubrificazione delle singole parti.

GIUNTI ALLA CARDANO.

L'albero condotto (o secondario) ricevente impulso dal motore per mezzo dell'innesto a frizione continua, verso la parte posteriore della vettura, fino nell'involucro (o carter) dove sta racchiuso il meccanismo del

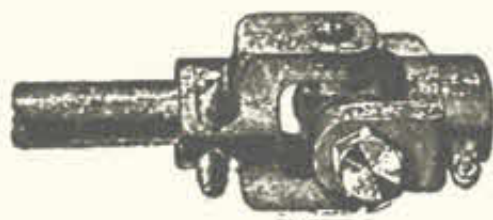


Fig. 62.

cambio di velocità. Siccome però, se l'albero fosse rigido soffrirebbe degli inevitabili movimenti oscillatorii del veicolo, ed anche perchè in molti casi l'asse motore si trova ad angolo variabile con quello condotto, così l'albero è mu-

nito di *giunti a croce, o cardanici* (fig. 62) i quali, come si vede possono trasmettere il moto di rotazione, dall'albero principale su piani diversi, data la loro costruzione che li rende flessibili permettendo lo spostamento parallelo al proprio asse, di uno degli alberi.

CAMBIAMENTO DI VELOCITÀ.

Il meccanismo per il *cambiamento di velocità* consiste di massima in due serie d'ingranaggi calettati, gli uni sull'albero motore secondario, gli altri su un albero trasmesso. — Uno dei tipi di tali meccanismi, detto a *train balladeur* è costituito in modo che gli ingranaggi dell'albero trasmesso, essendo su di esso scorrevoli longitudinalmente, possono essere comandati da apposita leva e quindi ingranati ora coll'uno, ora coll'altro degli ingranaggi dell'albero motore.

La figura 63 mostra schematicamente come possa avvenire il cambiamento. Essendo *A* l'albero motore, *B* l'albero trasmesso, *C* carrucola di comando mossa dalla leva *D*; si comprenderà facilmente che nel punto in cui si trovano gli ingranaggi, l'albero motore lavora

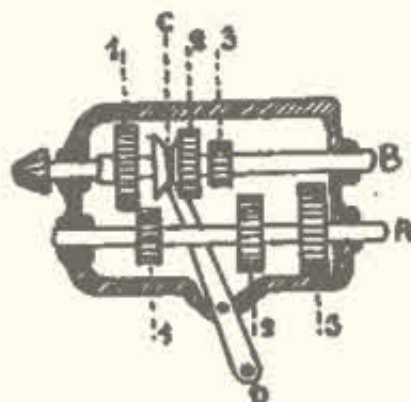


Fig. 63.

a vuoto; ma se noi facciamo in modo che gli ingranaggi *1* *1'* vengano ad ingranare fra di loro, il moto dell'albero primario si trasmetterà sul secondario imprimendo ad esso una velocità analoga al rapporto esistente fra i due ingranaggi. Tale rapporto è basato sul numero dei denti di cui è composto ciascun ingranaggio; calcolato cioè che se il primario conta ad esempio 32 denti ed il secondario ne conta 64, abbisogneranno due giri del primo perchè il secondo non ne compia che uno; così, più piccolo sarà l'ingranaggio motore rispetto a quello trasmesso, minore sarà la sua velocità e viceversa.

Questo il funzionamento, in linea generale dei *cambiamenti di velocità*, che si fabbricano però in tante e tante forme e in tanti tipi diversi, fra i quali molti racchiusi di fusione in un solo carter col *differenziale*.

DIFFERENZIALE.

L'albero trasmesso del cambio di velocità trasmette alla sua volta il moto sul *differenziale* per mezzo d'un ingranaggio conico calettato alla sua estremità ed ingranante con la corona pure conica del *differenziale* stesso. Vediamo ora come sia costruito e quale scopo abbia questo nuovo meccanismo. Se la vettura deve

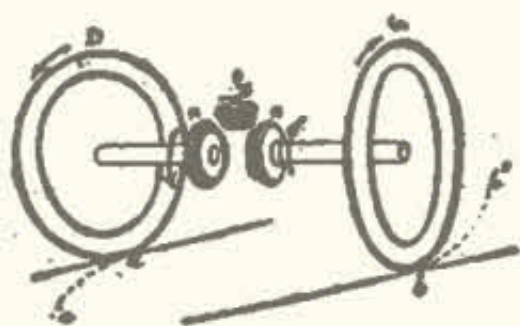


Fig. 64.

fare una svolta, le sue ruote motrici (generalmente posteriori) dovranno compiere due diversi archi di cerchio e cioè: mentre la ruota interna rimarrà quasi ferma, quella esterna dovrà compiere un arco di cerchio, che avrà per raggio, press'a poco la distanza fra

le due ruote e che si prolungherà per circa $\frac{1}{4}$ di circonferenza.

Il movimento *differenziale* permette alle due ruote motrici di compiere dei movimenti diversi a seconda della direzione della vettura, potendo così, in una curva, l'una rimanere completamente ferma, mentre l'altra compie il suo giro. Lo schema (fig. 64) mostra come avvenga questo movimento che può anche essere chiamato: *epicicloidale sferico*. È chiaro che facendo girare uno dei semi-alberi, nella direzione della freccia, vedremo l'altro girare in senso contrario per effetto del pignone, od ingranaggio conico, interposto fra di essi. Praticamente però il movimento differenziale si costruisce con due pignoni con tre ed anche con quattro (fig. 65), e due ingranaggi conici. Questi ultimi, fissati sui due semi-alberi delle ruote motrici, sono attraversati, nello spazio che rimane fra le due teste d'albero, da perni sui quali girano

i pignoni folli (S. S. S.) formanti il differenziale. Questo assieme viene rinchiuso in apposito involucro di forma sferica sul quale viene poi calata la corona conica ricevente impulso dall'albero trasmesso del cambio di velocità. Riunito così il meccanismo completo viene rinchiuso in altro carter nel quale tutti i congegni agiscono; per lo più su cuscinetti a sfere, completamente immersi nell'olio, allo scopo di ridurre al minimo gli attriti ed impedire il dannoso riscaldamento dei pezzi.

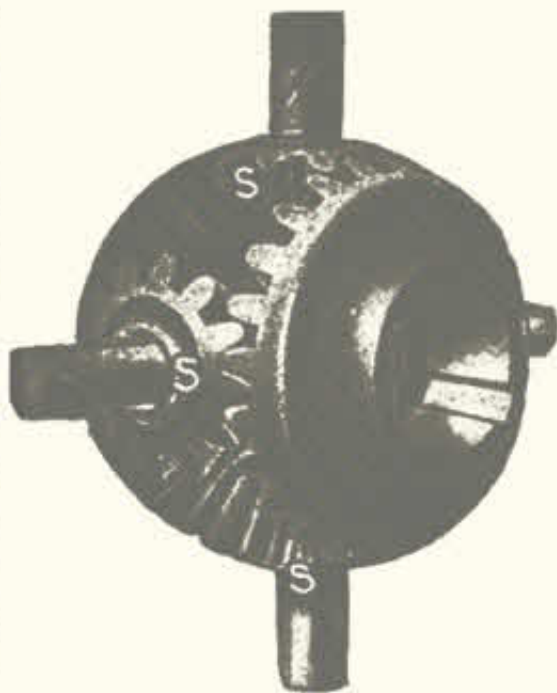


Fig. 65.

TRASMISSIONI.

Vedemmo in qual modo, e mediante quali congegni meccanici, il moto dato dal motore si trasmette ai semi-alberi del differenziale. Questo potere di imprimere un moto proprio ad altro congegno dicesi *trasmissione*, e l'automobile può essere a trasmissione per mezzo di catene od a trasmissione diretta.

Nel primo caso i semi-alberi del differenziale, portano, alle loro estremità esterne, due pignoni sui quali vengono applicate le catene, simili (per quanto più robuste) a quelle pei comuni velocipedi, trasmettenti il loro moto sulle ruote ad ingranaggio, fissate alle ruote motrici.

Trattandosi invece di trazione diretta, le ruote ricevono il moto direttamente dall'albero del differenziale, il quale viene azionato dal suddetto ingranaggio conico, per mezzo di giunto a croce sull'albero pro-

veniente dal cambio di velocità. Questo sistema di trasmissione dicesi anche: alla *cardano* (dai giunti omonimi inseriti sull'albero) e rende buoni servizi specialmente per vetture destinate a grandi corse stradali, dove la polvere ed il fango possono facilmente danneggiarle.

ACCENSIONE.

Chiamasi: processo d'*accensione*, l'assieme dei fenomeni che servono a produrre la scintilla elettrica nella camera di esplosione del motore.

La corrente può essere data da un *generatore*, oppure da un *accumulatore*.

L'*accumulatore*, consiste in una serie di piastre di piombo antimonioso ⁽¹⁾ foggiate a griglia; completamente immerse in acido solforico diluito, e racchiuse in un recipiente, per lo più in celluloide od ebanite. Su queste piastre si impastano degli ossidi di piombo e si caricano prolungatamente fino a trasformare l'ossido; su alcune in *perossido*; e sulle altre in piombo spugnoso, facendo, delle prime, le placche positive, delle seconde, le negative.



Fig. 66.

Si montano quindi alternatamente le une e le altre; separandole fra loro con fogli di ebanite, ondulati e bucherellati e si congiungono poi alla loro estremità superiore (fig. 66); le positive e le negative, separatamente; fra di loro, per mezzo di due striscie metalliche, munite di morsetti d'attacco pei conduttori.

(1) Se ne fabbricano però anche con altri metalli.

L'*accumulatore* (il suo nome lo dice), ha lo scopo di trattenere, accumulandola, parte di una corrente elettrica (continua) dalla quale viene percorso durante la carica, per poi restituirla, se richiesta, in quantità quasi uguale a quella ritenuta.

Esaurita la quantità di corrente contenuta nell'*accumulatore*, questo deve essere ricaricato, ed all'uopo si trovano in commercio degli apparecchi detti *caricatori*, i quali servono benissimo per accumulatori di piccole dimensioni, dando essi, con pochissimo materiale, un impianto pronto ad essere impiegato col solo ausilio d'una comune lampada elettrica. Se gli accumulatori sono grandi abbisogna un apposito impianto che si farà su lastre di marmo o di ebanite e che viene chiamato: *quadro di carica*; chi però non disponesse di tali apparecchi speciali può supplirvi tagliando un filo conduttore prima che questo giunga alle lampade, ed inserendo su di esso l'*accumulatore*. All'uopo si procede come segue: Si taglia uno dei fili di linea (come dicemmo più sopra) prima delle lampade, quindi, tolto il rivestimento isolante ai due capi di esso si determina la polarità dei due capi adoperando per questo l'apposito strumento *cercapoli* il quale, applicato alle due estremità, indicherà quale di esse rappresenti il polo *positivo* e quale il *negativo*, segnando il primo al posto: + ed il secondo: —.

Vi sono tanti altri mezzi per stabilire la polarità, ad esempio, per citarne uno, appoggiando i due capi del conduttore sopra un pezzo di carta polare (alla *fenolfaleina*), detta anche: *carta di Wilke*; tenendoli distanti circa un millimetro fra loro; quello dei due capi che lascerà un segno rosso sulla carta, sarà il negativo (o polo —). Più, praticamente però si adopera sempre il *cercapoli* in forma d'orologio (fig. 67).

Determinata la polarità, si fissano i due capi del conduttore ai relativi morsetti dell'*accumulatore* appli-

candò il polo che ci sarà risultato + al corrispondente morsetto + dell'accumulatore e viceversa, e si accende

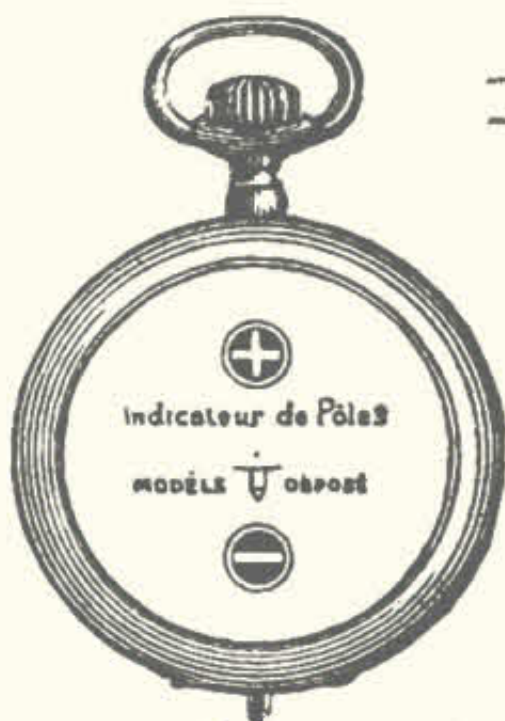


Fig. 67.

l'accumulatore. Per questo lampada da 16 candele, derivata da un circuito alla tensione normale di 110 volts, consuma in media $\frac{1}{2}$ ampères; quindi una da 32 candele consumerà un ampères, e la carica dell'accumulatore durerà rispettivamente la metà tempo.

Un accumulatore da 20 amp-ora, si caricherà in 40 ore, con una lampada da 16 candele, mentre impiegherà 20 ore con una da 32; dieci ore con due di queste ultime, ecc., ecc. Per stabilire esattamente gli

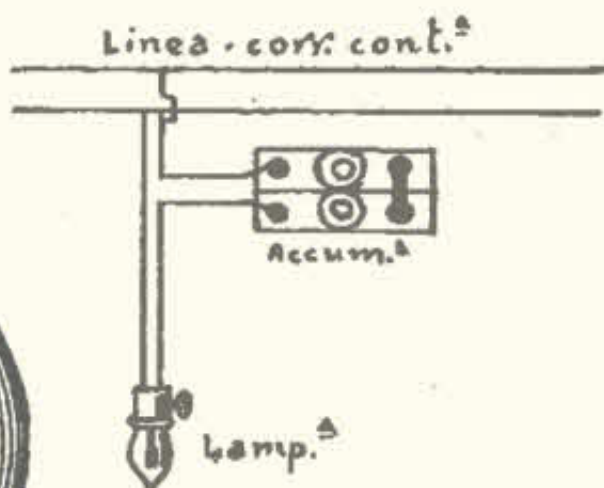


Fig. 68.

la lampada (fig. 68) o le lampade (fig. 69) a seconda degli ampères indicati come regime di carica del-

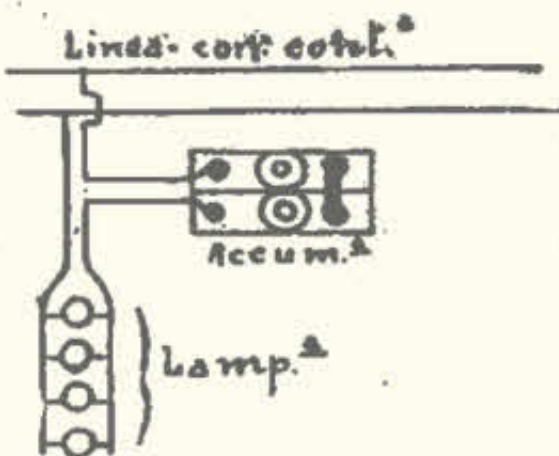


Fig. 69.

ampères di carica si potrà inserire su di un filo un apposito apparecchio di misura chiamato: *amperometro* ⁽¹⁾.

La *carica* è finita quando le placche sviluppano da qualche tempo, delle bolle di gas; il che si può percepire anche accostando l'orecchio al tappo dell'accumulatore, nel qual caso si sentirà un gorgoglio simile all'acqua che bolle.

ROCCHETTI D'INDUZIONE.

Allo scopo di innalzare la *tensione* della corrente fornita dall'accumulatore o dal magnete, si usano i

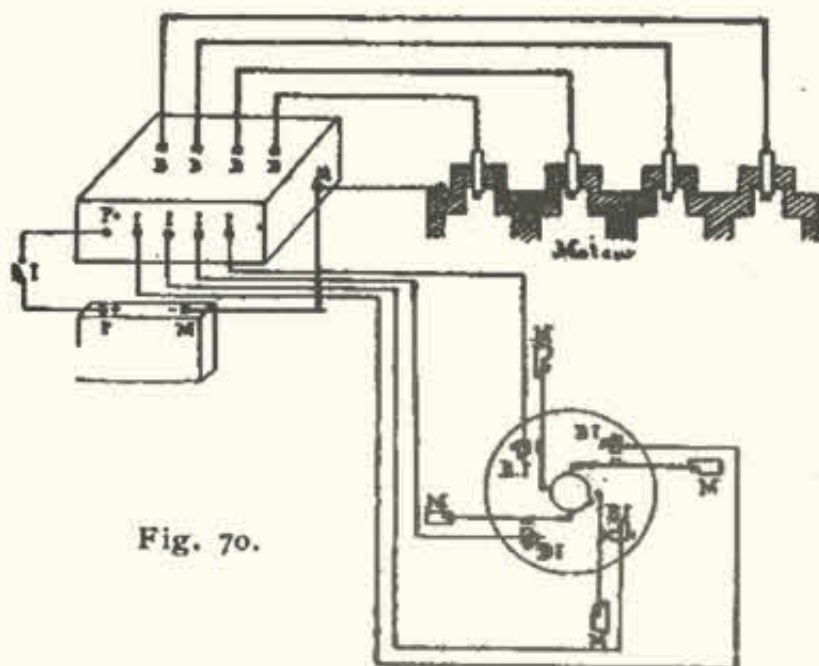


Fig. 70.

rocchetti di induzione i quali non sono che piccoli trasformatori di corrente ⁽²⁾. La figura schematica 70 mostra la disposizione del circuito d'accensione in un

⁽¹⁾ Vedi *Alcune nozioni sull'elettricità*.

⁽²⁾ Vedi: *Alcune nozioni sull'elettricità*.

motore a quattro cilindri, e la figura 71 un accumula-

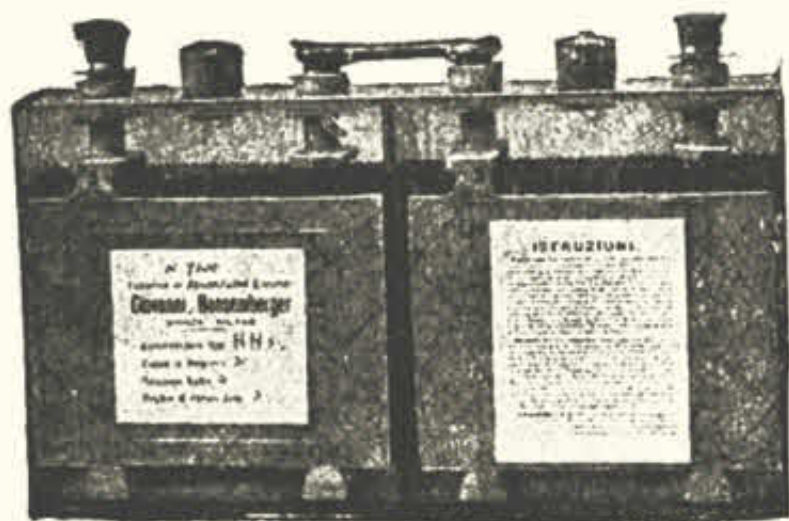


Fig. 71.

tore doppio, dei più usati, in recipiente di celluloido; della ditta Giov. Hensemberger, Milano-Monza.



Fig. 72.

MAGNETE.

Il *magnete* (fig. 72), o generatore di corrente; equivale ad una piccola macchina *generatrice* ⁽¹⁾; può essere a bassa, media, ed alta tensione e viene azionato dallo stesso motore per mezzo di appositi ingranaggi. Il magnete ad alta tensione è ora quasi generalmente adottato poichè offre il vantaggio di eliminare il *rocchetto d'induzione*.

(1) Vedi: *Alcune nozioni sull'elettricità*.

CANDELE.

La fig. 73 mostra in sezione una candela d'accensione (o *bougie*). In essa *A*, rappresenta lo stelo per cui la corrente, arriva nella camera d'esplosione; *B* è la parte isolante in porcellana, *C* il contatto che, dallo stelo, porta la corrente alla massa per mezzo del tappo a vite *D* che va applicato al fondo del cilindro nella camera d'esplosione. Il passaggio in essa candela della corrente, provocante scintilla fra le due estremità *CC'*; è regolato da un distributore che fa parte del magnete.

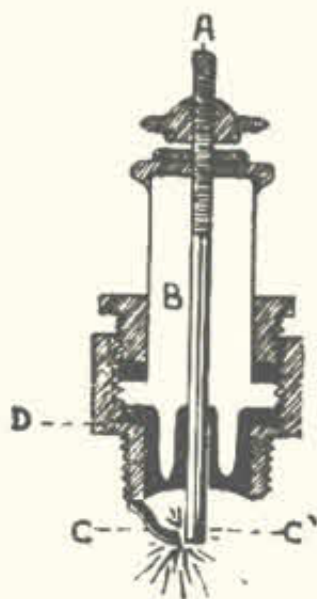


Fig. 73.

MARTELLETTI.

Nei *martelletti*, o *interruttori a strappo di extra-corrente*, la corrente passa liberamente e continua-

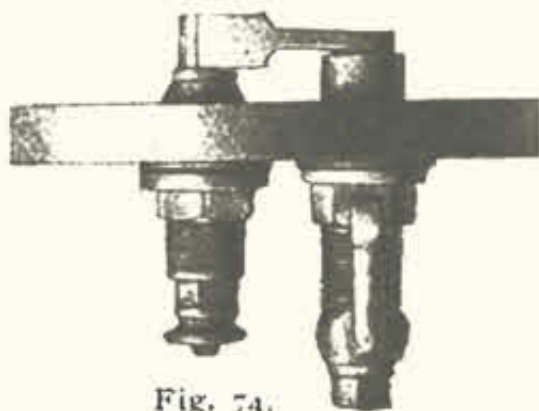


Fig. 74.

mente; e la scintilla scocca fra uno stelo, detto: *asta della candela*; ed un martellino, solidale ad un perno che termina all'esterno del cilindro in una leva a squadro. Una molla a spirale costringe il martelletto a contatto coll'asta della candela, finchè degli ec-

centrici (calettati sull'albero di distribuzione e regolati col movimento delle valvole) producono lo strappo, e conseguentemente la scintilla. La figura 47 mostra uno di tali martelletti d'accensione.

Con questo non abbiamo la pretesa di aver fatto una completa descrizione dell'automobile, ma solo di aver accennato sommariamente a quelli che sono i suoi organi principali, e crediamo non potrà tornare che utile, specie a chi come il pompiere si trova spesso ad usufruire d'un'automobile pure non essendo chauffeur.

La pompa.

La pompa viene applicata sul telaio (*o chassis*) della vettura.

Essa può essere, come per le pompe a vapore, di qualsiasi tipo; e viene messa in moto con apposita leva (o colla stessa che serve a cambiare le marce) per mezzo di un albero cardanico, direttamente dal motore; od ingranaggi calettati nel cambio di velocità ed ingrananti coll'albero motore (fig. 74 *bis*).

Siccome poi la pompa deve naturalmente lavorare a vettura ferma, e siccome il motore si riscalderebbe troppo mancandogli la necessaria agitazione d'aria nel radiatore perchè l'acqua si raffreddi circolando, così si supplisce, facendo in modo che questa si cambi costantemente, pervenendo al motore per un tubo inserito nel corpo di pompa, e scaricandosi dal radiatore, a giro compiuto, per apposito robinetto o tubo di livello.

Lo stesso innesto a frizione che serve per la marcia del carro, serve generalmente anche per attaccare la pompa.

Barche-pompa.

In città costiere, lagunari, od eminentemente fluviali, si adottano pompe da incendio applicate su mezzi di navigazione dai quali prendono il nome e si chia-

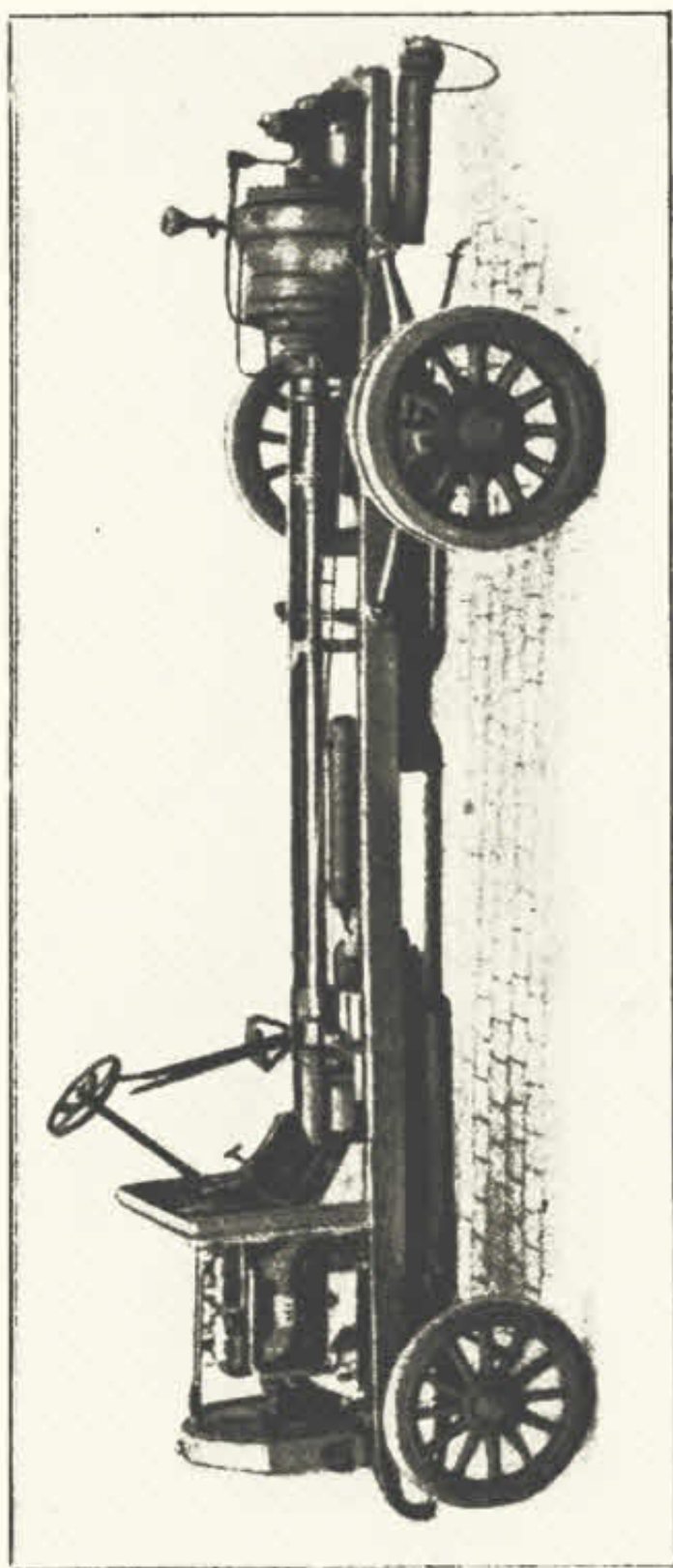


Fig. 74 bis.

mano barche o battelli a pompa ecc.; esse possono essere azionate a mano (su barche a remi) o, più sovente a motore e specialmente accoppiate ad una turbina a vapore alimentata dalle stesse caldaie del battello. La loro applicazione, il loro funzionamento e la manovra che ad esse si riferisce non meritano speciale menzione valendo allo scopo quanto dicemmo più sopra.

Le nostre auto-pompe.

Sono due e cioè:

I. Partenza in città (fig. 75) è costituita da un *chassis* montato con carrozzeria della ditta Pavesi e Crespi e con motore Fiat, 20 HP. a 4 cilindri il quale imprime al carro una velocità media in piano di km. 30 all'ora. riuscendo a superare salite del 12 %.

La pompa *Brevetto Tamini rotativa*, aspira ad una media profondità di m. 7 $\frac{1}{2}$ ⁽¹⁾ con una portata di litri 600 al minuto primo ed una prevalenza di circa m. 30, verticalmente; con lancia, e bocchello da millimetri 20.

La pressione in camera d'aria può giungere ad un massimo di 7 atmosfere.

Sul carro trovano posto 8 pompieri e se a carico completo è forse un po' pesante; offre però il vantaggio di essere corredata dai più urgenti attrezzi di primo soccorso, oltre a m. 500 circa di tubazione in canape e di poter quindi fare a meno del solito carro di primo soccorso.

L'accensione è a magnete e l'avanzamento automatico (*Brevetto Fiat*).

(1) Alle prove di collaudo diede un'ottima aspirazione a circa 8 metri di profondità.

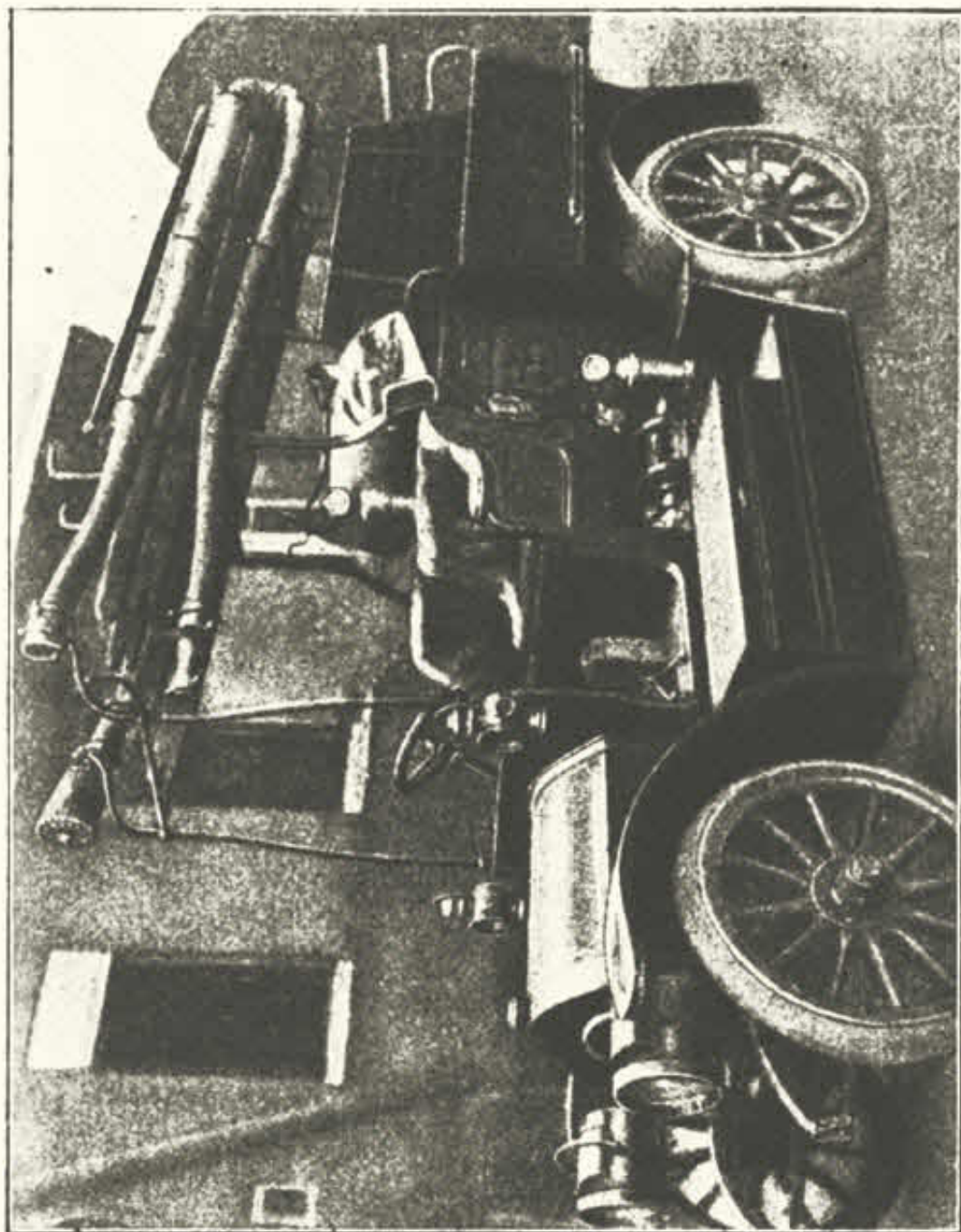


Fig. 75.

Una batteria di accumulatori fornisce la luce a 5 lampadine elettriche; fissa l'una sul davanti del manometro, portatile un'altra, per le necessarie ispezioni del motore e della pompa, ed applicate le altre 3 nell'interno dei fanali.

II. Più recentemente acquistata e quindi di tipo più moderno, è pure montata sopra *chassis* Fiat (figura 75 *a*). Il motore tipo monobloc 25-35 HP. a quattro cilindri con accensione a magnete alta tensione; avanzo ed acceleratore a mano sul volante di guida (oltre il solito acceleratore a pedale ed una terza leva applicata dal lato posteriore per accelerare durante il lavoro della pompa) e trasmissione diretta ad albero cardanico, imprime alla macchina una velocità media in piano di 40 km. all'ora. La pompa, Tamini, è del tipo centrifuga e la sua manovra è un po' più complicata che non quella della precedente, poichè, mentre la rotativa aspira senz'altro a buone profondità non appena è messa in azione, la centrifuga invece deve essere inescata ed all'uopo è accoppiata (mediante una serie d'ingranaggi ed un innesto a nottolini) ad una piccola pompa a stantuffo detta: Pompa di inescamento.

Diciamo brevemente come si mette in azione (figura 75 *b*): Innestato l'albero della pompa sull'albero motore per mezzo della solita leva pel cambio di velocità, si passa al lato posteriore (dove è applicata la pompa, o meglio le pompe) quivi, osservando che il robinetto di comunicazione *A* fra la pompa d'inescamento ed il tubo aspirante sia aperto, si accelera piano piano il motore e nel medesimo tempo si innesta la pompa d'inescamento per mezzo dell'apposita leva *B* posta fra i due corpi di pompa. Quando l'acqua esce dal tubo di scarico o sfiatatoio *C* della pompa a stantuffo vuol dire che i tubi aspiranti ed il corpo di pompa sono ormai pieni d'acqua, allora (accele-

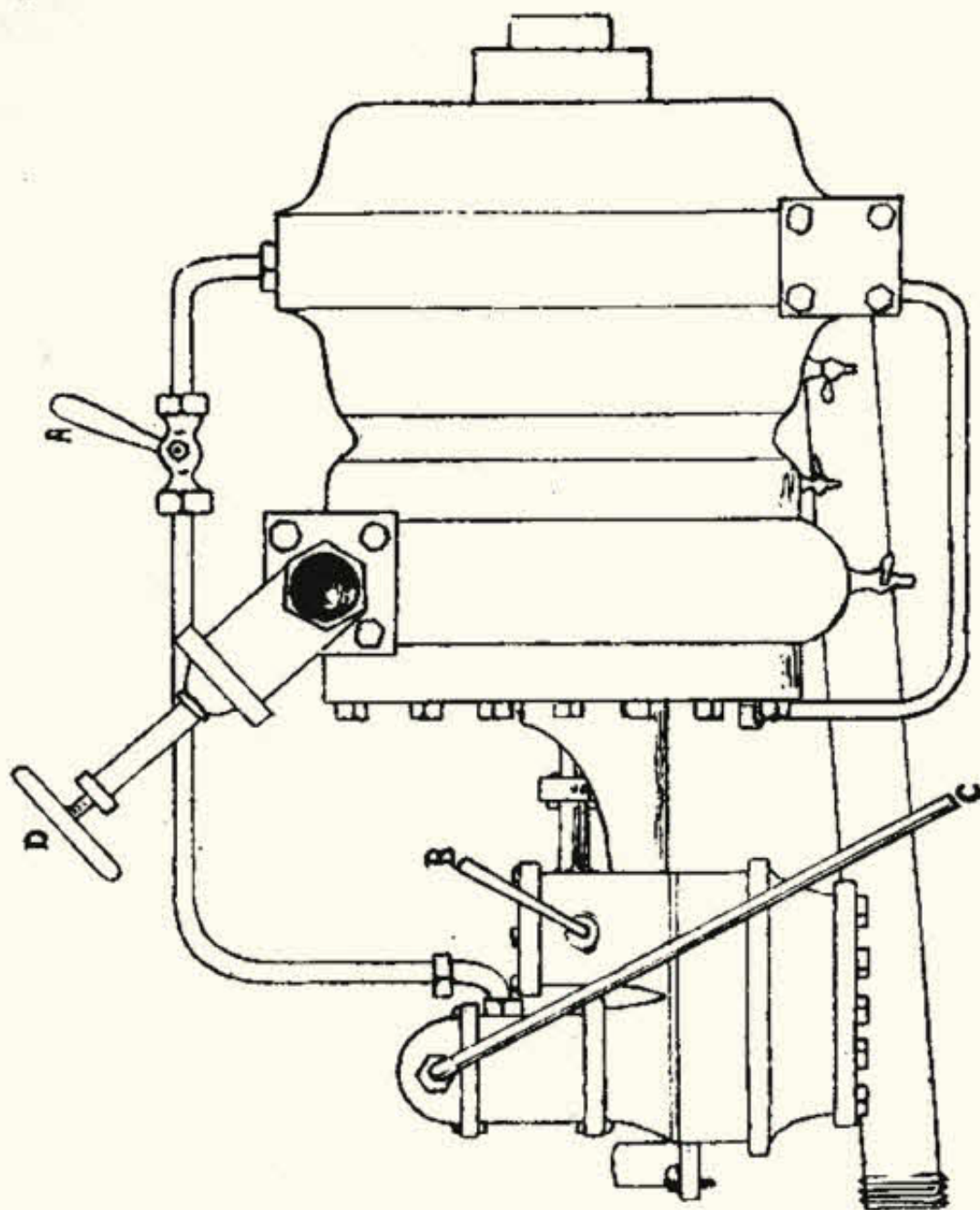
rando ancora un po' il motore) si abbandona la leva della pompa di inescamento, si chiude il robinetto di comunicazione e quando il manometro segna una buona



Fig. 75 a.

pressione (p. es. 7-8 atmosfere) si aprono piano piano le saracinesche di pressione *D*; quindi si può accelerare un po' meno a seconda dell'acqua richiesta dal bisogno. Questa pompa ha la portata di 1200 litri al

minuto ed una prevalenza di 40 metri circa con due bocchelli da 20 mm.; essa è corredata dal puro materiale necessario al suo impiego e cioè: una scala al-



l'Italiana, una a ramponi, 450 metri circa di tubi di canape, biforcazioni, lancia, raccordi ecc.; è destinata alla seconda partenza o per gli incendi nel suburbio,

epperò parte seguita da un *autocarro attrezzi* corredato da scale, tubi, scuri, fanali, apparecchio antifumistico, ponticello passa-tramvie, attrezzi di salvataggio e da una pompa a mano con relativa tubazione, raccordi e lanciae.

L'*autocarro*, fornito dalla ditta Zust, è trainato da un motore tipo monobloc, 20 HP. a quattro cilindri, accensione a magnete alta tensione, trasmissione a cardano; pesa, a carico completo, Q.li 35 e può percorrere circa 40 km. all'ora in piano.

Altri tipi di pompe centrifughe (e che crediamo per molte ragioni preferibili alla predetta) si costruiscono in modo che l'inescamento si compie, anzichè con organi in moto, coll'ausilio di un serbatoio d'acqua fissato sul carro ed in comunicazione colla pompa.

In esse per compiere l'inescamento si apre il rubinetto di comunicazione della vasca e quelli dell'aria, applicati alla pompa, quando l'acqua sorte da questi ultimi (detti *sfiatatoi*); si chiudono tutti i rubinetti e si attacca lentamente la pompa durante l'esercizio della quale la vasca di inescamento si ricarica da sè.

Del traino.

VANTAGGI — PARERI.

Il prototipo dei motori per pompa da incendio è, in generale, quello a vapore, come quello che più d'ogni altro può resistere ad un lungo lavoro senza essere suscettibile dei molti inconvenienti che facilmente possono verificarsi nei motori a scoppio, date in questi ultimi, e la grande velocità degli stantuffi, ed i molti fattori (*carburazione, accensione, ecc., ecc.*), che concorrono al loro moto.

La macchina a vapore sarebbe dunque la preferibile; quantunque anch'essa presenti varii inconvenienti, indipendenti però, da quella che costituisce la sua parte meccanica.

I. Come dicemmo, la motrice a vapore abbisogna di un generatore, o caldaia, il quale, per quanto si cerchi di farlo di piccole dimensioni, riesce sempre troppo ingombrante e non permette quindi che un carico limitatissimo di materiale e personale.

II. Anche per il traino, sembrerebbe a prima vista, poter egregiamente servire un motore a vapore, ma pur troppo ai molti vantaggi di tale sistema si oppongono non lievi inconvenienti. È logico che pel servizio pompieri abbisogna una partenza il più possibile sollecita; per ottenerla quindi con un veicolo trainato da una motrice a vapore, bisognerebbe tenere sempre la caldaia sotto pressione, il che equivarrebbe ad inutile sperpero di combustibile e relativo deperimento di materiale. Per questo, e per altri motivi, le pompe a vapore da incendio vengono poste in commercio su carro (ed il più delle volte scarabili) con traino a cavalli.

Per quanto riguarda esclusivamente il traino crediamo che quello a cavalli, per quanto primitivo, sia ancora il preferibile; purchè la caserma disponga di una scuderia apposita nella quale si dovranno trovare sempre pronti, cavalli per la prima partenza, che non siano già stanchi da eccessivo lavoro ma nemmeno da troppo tempo costretti all'inazione, poichè sì nell'uno che nell'altro caso il cavallo non si troverebbe disposto a dare quell'energia che la sollecitudine ed il peso dei carri esigono. Un servizio ben disposto sarà possibile solo in Corpi accasermati e preferibilmente municipali; avendo essi un buon mezzo di utilizzare i cavalli, sia nell'innaffiamento, nella pulizia stradale, ecc., alternando loro le ore di lavoro con quelle di guardia

in scuderia ed ottenendo lo scopo di avere sempre delle pariglie pronte, allenate e nel medesimo tempo, produttive.

Il motore a scoppio applicato all'auto-pompa rende pure buoni servizi ma richiede una grande cura durante i periodi di lungo riposo; allo scopo sarà bene (specialmente nelle giornate molto *fredde*) far funzionare ogni mattina il motore per circa mezz'ora, ed accertarsi che tutto funzioni regolarmente.

Sarà però cosa assai ben fatta usare tale mezzo di trasporto solo per distanze limitate per non incorrere nel pericolo di restare vittime di uno dei tanti piccoli inconvenienti che possono determinare una fermata (che molte volte riesce inesplicabile), mentre ci si trova a mezza via, privi di ogni comunicazione colla caserma, impotenti a giovare a sè ed agli altri.

Altro sistema di traino, che può permettere corse fino a 30 o 40 km.; e può quindi utilizzarsi praticamente per un raggio non superiore a 15 km., con una media velocità di km. 20 all'ora, è l'automobile elettrica che potrà adibirsi a carro attrezzi di primo soccorso, o sulla quale si potrà applicare (modificando la carrozzeria) una pompa a vapore, a gas, ecc., ecc.

L'automobile elettrica, si compone in generale di tanti accumulatori elettrici⁽¹⁾ riuniti ed aventi l'incarico di azionare, colla corrente che restituiscono via via, due motori indipendenti uno dall'altro ed applicati direttamente nell'interno delle ruote posteriori.

Questo sistema eliminando in gran parte l'azione meccanica (*ingranaggi, catene, ecc.*), è da molti tenuto in grande considerazione, come sicuro mezzo di trasporto per pompieri; ed infatti, fra i più disparati pareri, crediamo poter dire francamente che l'automobile elettrica ad accumulatori, con motori diretti

(1) Il loro numero varia a seconda delle Case costruttrici.

sulle ruote, offre, secondo noi, minori pericoli di fermate che non quella a benzina dove la *panne* può essere determinata da un'infinità di cause.

Dando dunque sempre la preferenza al traino con cavalli senza menomare la buona fama che godono anche gli auto-carri, crediamo giusto far osservare ancora a quale grande pericolo si espone una macchina a benzina nell'estinzione d'un incendio, dove si trova soggetta a grandi temperature e molte volte viene persino avvolta dal pulviscolo infuocato che ne minaccia e ne può determinare l'incendio. Una lunga pratica e delle grandi precauzioni, non disgiunte dalla buona costruzione d'una macchina, possono eliminare però molti degli inconvenienti suaccennati.

BIFORCAZIONI — RAMIFICAZIONI.

Una pompa a motore deve essere naturalmente corredata da apposita tubazione d'aspirazione e pressione; la prima in gomma rinforzata internamente con un vermiglione metallico.

Un solo tubo della lunghezza di m. 7 circa, può venire applicato su appositi sostegni attorno al carro, col filtro dalla parte opposta alla pompa; qualora questa abbia le bocche accessibili da una sola parte, oppure si potrà tenerlo sempre congiunto alla bocca (aspirazione) della pompa e da questa farlo girare, sempre su appositi sostegni, sotto le pedane, passando per la parte posteriore ed ultimando col filtro nuovamente sul davanti, dalla parte opposta.

La tubazione in canape potrà dividersi in *primaria* e *secondaria* ⁽¹⁾.

(1) Al Congresso internazionale di prevenzione ed estinzione incendi (1906) si parlò dell'utilità di stabilire, almeno fra i corpi più importanti, due o tre diametri unici di tubazione, ed all'uopo si citarono, come i più comuni e più pratici, i diametri mm. 70, 52 e 40.

Fissata la tubazione primaria in mm. 70, potremo, ad esempio, adoperare la secondaria di mm. 40. Tenendo calcolo poi della portata della pompa, potremo considerare a occhio e croce quanti getti potranno essere alimentati da essa.

Incominciamo a stendere la tubazione primaria dalla bocca (pressione) della pompa, fin quasi presso l'incendio, dopo di che, volendo usufruire di due getti del medesimo diametro, bisognerà ricorrere alla *biforcazione* (fig. 76) nella quale l'acqua entra per *A* e si infrange contro il vertice *B* dividendosi in parti uguali in *C* e *D*, dove si

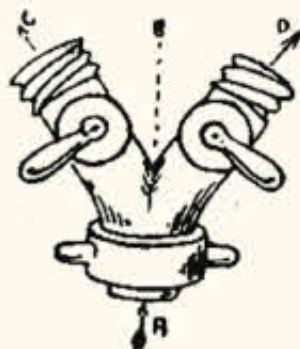


Fig. 76.

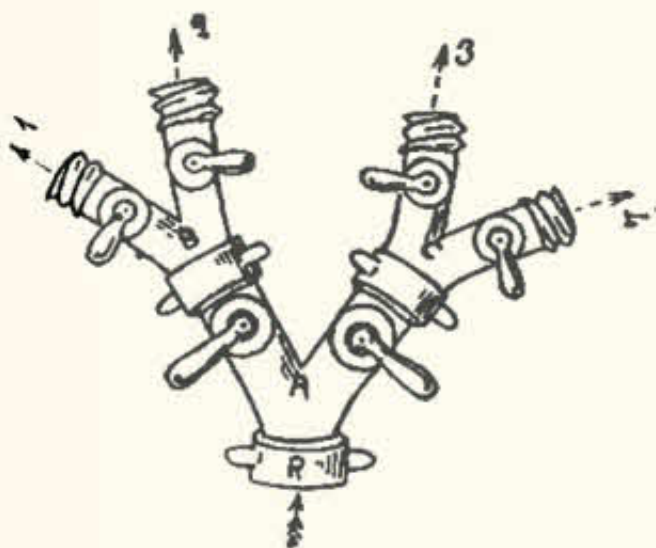


Fig. 77.

applicheranno ancora tanti tubi, quanti ne abbisognano, ed infine le lance con un bocchello proporzionalmente di mm. 16-18.

Ramificazioni o biforcazioni multiple: dicesi di una serie di biforcazioni, per utilizzare le quali si rende necessaria la tubazione secondaria, essendochè, più le diramazioni aumentano di numero, più devono logicamente diminuire di diametro. La figura 77 mostra una di tali combinazioni formata da tre biforcazioni nell'interno delle quali l'acqua si frange prima in due parti contro il vertice *A*, ed ognuna di esse, di nuovo

contro i vertici *B* e *C*; sortendo pei 4 tronchi secondari 1-2-3-4 con un diametro di soli mm. 40.

La tubazione primaria porta dunque l'acqua fino al raccordo *R* mentre dai 4 tronchi 1-2-3-4 parte la secondaria, alle quattro estremità della quale si applli-

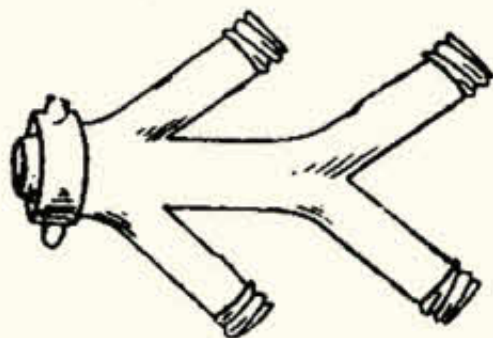


Fig. 78.

cheranno delle lance che saranno relativamente più piccole delle comuni e con un bocchello proporzionato (circa un centimetro di diametro).

Le biforcazioni sono scongiungibili e permettono di adoperare la primaria a sè, e di aggiun-

gervi a volontà, una o tutt'e due le secondarie in caso di bisogno.

I *rubinetti* servono a fermare la circolazione d'acqua in quel tronco di tubazione ove non abbisogni più.

Si fabbricano biforcazioni o *ramificazioni a collettore* (fig. 78) e delle forme più svariate, ma crediamo poter assicurare che quelle maggiormente atte a dare una buona distribuzione sono quelle costruite secondo la figura 76.

QUALCHE CENNO SULLA MANOVRA.

Per la manovra di una pompa a motore, di qualunque tipo essa sia, si impieghi una media di 5 pompieri, un capo posto, il conduttore, ed il macchinista; dato che si tratti di una pompa a vapore.

Stabilito così il numero dei serventi si procederà alla manovra nel modo seguente:

1^o Comando: *A... posto*. Il capo-squadra occuperà il posto accanto allo chauffeur (o conduttore, ecc.), ed i cinque pompieri si disporranno, due a destra, due

a sinistra ed uno posteriormente, sul carro pompa (1). Il conduttore chiederà: Pronti? Il capo-posto verificherà con uno sguardo che tutti siano a posto ed al suo comando: *Via!* la pompa partirà.

Fatto un giro, e quando, figurativamente si troverà presso ad un fossato o ad una presa d'acqua qualsiasi, il capo posto dà l'*Alt*, al conduttore; subito dopo dà il comando: *Armata!* e corre nella direzione dell'incendio portando con sè una lancia.

Allora i serventi 1^o, 2^o, 4^o e 5^o, afferrano, ognuno dal proprio posto, il tubo di aspirazione, lo staccano dai propri sostegni ed il più vicino alla bocca della pompa attaccherà a questa il raccordo del tubo mentre gli altri gireranno l'altra estremità fino ad immergere il filtro nell'acqua.

Nel frattempo il 3^o servente inizia l'armamento della tubazione di pressione, seguendo, quello dei metodi descritti (2), compatibile col materiale di cui si dispone.

I serventi 1^o, 2^o, 4^o e 5^o allorchè hanno approntata l'aspirazione, aiuteranno tutti il 3^o nelle sue mansioni dividendosi come segue, ammesso che non si disponga di un naspo (del quale in certi casi è molto discutibile la praticità).

Il 1^o ed il 2^o servente aiuteranno il 3^o a svolgere via via tanti tubi, quanti ne possono abbisognare, mentre il 4^o e 5^o alternandosi, agganceranno le diverse congiunzioni.

(1) Da questo momento ognuno viene contraddistinto da un numero e cioè: I^o servente, il primo a sinistra, presso il Capo posto. II^o servente, l'altro pure a sinistra. III^o quello che si trova sul predellino posteriore. IV^o il più vicino a quest'ultimo, a destra e V^o infine l'altro a destra vicino al conduttore; da questo momento fino alla fine della manovra i numeri rimangono inalterati, ma ricominciando, ognuno assume di nuovo il numero corrispondente al posto che occupa.

(2) Vedi a pag. 242.

Il primo, dei serventi, che arriva dove si trova il capo posto, consegna ad esso l'ultimo raccordo, al quale questi applicherà la lancia, dando ad alta voce l'avvertimento: *Pronti?*

Tutti i serventi, ultimato il loro lavoro, si schiereranno ad uguale distanza, press'a poco, l'uno dall'altro, lungo la tubazione di pressione. Il n. 3 (che farà di trovarsi il più vicino al capo-posto) percorrerà di corsa la linea della tubazione e trovato tutto pronto risponderà ad alta voce: *Pronti!* disponendosi poi a sorvegliare l'aspirazione. Al 2° pronti, lo chauffeur (o macchinista, ecc.), mette subito in moto la pompa, badando al buon funzionamento di essa ed alla completa tenuta dei raccordi che ad essa si congiungono; fino a che il capo posto non dà il segnale: *Pompa all*

Al segnale: *pompa all*, tutti rimangono al loro posto meno il 3° servente, che si trova presso all'aspirazione, il quale passa alla parte posteriore della pompa (o in altro posto) presso il ripostiglio dei tubi.

Il capo posto, stacca la lancia e quindi dà il comando: *Disarmate!*

Allora la manovra si inverte:

I serventi 4° e 5° scongiungeranno tutti i raccordi partendo dal più lontano alla pompa e piegando ogni tubo su sè stesso fino a sovrapporre il raccordo maschio a quello femmina; intanto che il 1° ed il 2° servente li arrotoleranno partendo dal punto in cui essi (sovrapponendosi) formano una specie di cappio ed ultimando ai due capi; dopo di che li consegneranno al 3° servente, che s'incarica di rimetterli al loro posto.

Disarmata completamente la pressione; e mentre il 3° servente verifica che tutto sia a posto sul carro pompa; gli altri 4 serventi rimettono a posto il tubo d'aspirazione (che il conduttore avrà scongiunto dalla pompa) compiendo in senso inverso la manovra precedente e rimettendosi ognuno al proprio posto.

Il capo-posto, dopo rimessa a posto la lancia, sorveglierà tutta la manovra, ultimata la quale, risalirà egli pure al suo posto, e darà di nuovo il segnale della partenza.

In un incendio, figurativamente molto esteso, bisognerà armare non un solo getto, ma due, tre, quattro, per poterlo vincere in tutti i punti in cui minaccia di estendersi. Allora la manovra cambia dopo un certo punto e cioè: Montati i pompieri, percorso il giro, e fermatisi in vicinanza d'una presa d'acqua, il capo posto dà il comando: *Stabilimento a quattro getti... Armate!*

A questo comando incomincia la manovra d'armamento, propriamente detta.

I serventi 1^o, 2^o, 4^o e 5^o, preparano l'aspirazione, intanto che il 3^o, stende il primo tubo di pressione. Quando gli altri quattro hanno armata l'aspirazione, passano, come nella precedente manovra, i n. 1 e 2 a svolgere tubi ed i n. 4 e 5 ad agganciare i raccordi fra di loro, fino quasi presso l'incendio. Intanto il 3^o servente avrà preparato (dove press'a poco dovrà finire la tubazione primaria) le tre biforcazioni, le avrà congiunte fra di loro, quindi congiungerà il tubo primario alla bocca d'entrata di esse ed aspetterà per congiungere alle quattro bocche di sortita i relativi quattro tubi secondarii che verranno portati, uno per ciascuno, dai serventi 1^o, 2^o, 4^o e 5^o, mentre il capo-posto ponendosi di fianco alla biforcazione con quattro lance piccole, le distribuirà ai singoli serventi indicando loro in che posizione debbano recarsi per l'immediato spegnimento; da questo momento, da quando cioè il 3^o servente ha finito di agganciare i raccordi e gli altri sono partiti in quattro direzioni diverse, il capo posto può dare l'avvertimento: *Pronti?*

Il 3^o servente percorre di corsa la linea della tubazione primaria fino alla pompa; trovato tutto a posto

risponde: *Pronti!* ed il conduttore mette in moto la pompa.

Durante l'esercizio il capo posto sorveglierà ora l'uno, ora l'altro dei quattro serventi, che dovranno badare ognuno al proprio ramo di condotta secondaria, oltre che alla direzione del getto; ed il 3^o, subito dopo dato il *pronti*, baderà all'aspirazione finchè questa possa dirsi compiuta, dopo di che, passerà a sorvegliare e riparare le eventuali perdite lungo la tubazione primaria.

Naturalmente le manovre in genere debbono essere eseguite con prontezza e calma, perchè ognuno impari ad agire a seconda del posto da esso occupato, evitando malintesi, specie nell'armare una condotta a quattro getti, che riesce molto complessa.

Al comando: *Disarmate* non si farà che invertire in ogni punto la manovra suddescritta e quindi tornare ognuno al proprio posto, pronti per ripartire.

Estintori.

Per quanto alcuni fabbricanti abbiano tentata l'introduzione in commercio di estintori caricati su carrelli a mano, a cavalli e persino automobili, per uso estinzione incendi, essi rimangono sempre adatti unicamente per *prevenzione* in luoghi pubblici o privati e sono sempre consigliabili i più leggeri e praticamente maneggiabili.

Per noi sconsigliamo in via assoluta il caricamento di grossi estintori chimici, su carri di primo soccorso, non potendo essi logicamente servire a spegnere, e nemmeno a circoscrivere, incendi di qualche entità, ma riuscendo utili solo in quei casi in cui possono benissimo servire poche secchie d'acqua con maggior praticità e minor spesa.

L'estintore chimico da incendi, in generale si compone: *a* di un recipiente cilindrico, conico, cilindro-conico, o di altra forma nella quale però si evitano sempre gli angoli troppo acuti e le facce troppo piane, perchè meno resistenti alla pressione interna che devono sopportare; *b* di un congegno, che può essere a rovesciamento, a percussione, ecc., ecc., e di un foro, o spinello d'uscita. Alcuni sono anche muniti di rubinetto che permette di usufruire a intervalli dell'acqua in essi contenuta. La loro carica si eseguisce come segue ⁽¹⁾:

Riempito per metà il recipiente di acqua, si passa a sciogliere in un secchio, il *bicarbonato sodico* ⁽²⁾ occorrente perchè raggiunga nella quantità di acqua contenuta nell'estintore, il 20 ⁰/₁₀₀, e si versa nel recipiente con tanta acqua ancora che basti a riempirlo quasi completamente. Sarà bene, avendo la possibilità, adoperare dell'acqua bollita, preferibilmente ancora calda.

A seconda della capacità dell'estintore, si mette nell'apposita bottiglia, dell'acido solforico (comunemente olio di vetriolo) in ragione di gr. 15 circa per ogni litro d'acqua, e si chiude coll'apposito tappo a vite.

Caricato così, l'estintore può durare un tempo illimitato, ed essere sempre pronto all'uso; sarà però molto bene procedere allo scaricamento e quindi al ricaricamento con materie nuove, ogni anno circa, per non correre il rischio di trovarli inservibili in seguito ad ossidamenti, depositi od alterazioni delle materie in essi contenute.

Il loro uso è diverso, come dicemmo, a seconda che variano le loro forme; così un tipo di estintore a rovesciamento è dato dal Nazari-Mattarelli, il quale è di forma cilindrica, munito nella sua parte superiore di

⁽¹⁾ Ogni casa fabbricante fornisce le cariche per gli estintori di propria fabbricazione, già *rinchiuse in apposite scatole e bottiglie, nella misura voluta dalla capacità dell'apparecchio.*

⁽²⁾ La sua formula chimica è: $\text{H N}_2 \text{C O}_3$.

un rubinetto a vite aprendo il quale, si solleva un tappo, che copre internamente la bottiglia, e questa si capovolge rovesciando l'acido in essa contenuto, nella soluzione satura di bicarbonato nella quale avviene una reazione chimica sviluppante una considerevole quantità di gas acido carbonico che (per la sua differenza di peso, rispetto all'acqua) tenderà a disporsi nella parte superiore esercitando sull'acqua la pressione necessaria a spingerla ad una certa distanza.

L'acqua che sorte, sotto pressione, trascina con sé parte del gas acido carbonico sviluppantesi in essa ed impedisce così in certo modo, la combustione degli oggetti sui quali va a posarsi.

A parte il processo chimico (che è lo stesso in tutti gli apparecchi del genere) variano i congegni meccanici destinati a determinare la reazione, facendo giungere più o meno sollecitamente, e sicuramente, l'acido solforico a contatto della soluzione di bicarbonato sodico.

Un tipo di estintore a percussione è dato dal *Comus* (fabbr. Merryweather e Sons Londra) dal *Minimax*, ecc., ecc., il cui congegno è in generale costituito da una reticella metallica nella quale viene introdotto un tubo di vetro contenente l'acido solforico necessario alla reazione, e sovr'esso un tappo di chiusura nel centro del quale trovasi il percussore avente all'estremità esterna un bottone.

Per farlo funzionare si percuote con forza il bottone del percussore che andrà a battere contro il tubo interno infrangendolo e facendo rovesciare nel recipiente l'acido in esso contenuto, mentre i rottami di vetro vengono trattiene nella reticella di protezione.

Si sono messi in commercio anche alcuni estintori a secco, e si cerca di far loro della reclame impiegandoli nell'estinzione di piccole quantità di benzina, petrolio od altro liquido infiammabile sparso sul pavimento; ma ci permettiamo far osservare (sconsigliando

doli a priori), che anche con una polvere inerte qualunque si può ottenere lo stesso risultato, purchè si versi sul liquido infuocato con una certa forza ed in modo da allontanare momentaneamente l'aria dalla materia in combustione.

Non è questione che di pratica e questa si potrebbe formare coll'esercizio; in quanto alla potenza chimica di tali polveri si consideri la loro utilità pensando che una, per esempio, di tali cariche a secco (per non citarne che una) si compone per la maggior parte di bicarbonato di soda in polvere, e precisamente di parti 81,2 % di bicarbonato sodico, 4,0 parti di ocra gialla e 14,8 di argilla in polvere. Possono ugualmente tornare relativamente utili per esempio su automobili, ma possono anche essere sostituiti benissimo da una coperta di lana, forse con qualche vantaggio.

Gli estintori in generale possono rendere tutti discreti servizii, se affidati a persone preventivamente istruite al loro uso.

Consigliamo però quelli più facilmente maneggiabili, cioè della capacità di 9 a 12 litri circa, e la cui manovra riesca la più facile essendo essi destinati a rimanere unicamente utili per prevenzione, ed alla portata di una persona qualunque che si trovi per caso presente all'inizio d'un piccolo incendio. Più dunque la manovra sarà facile e più sarà facile che ognuno sappia servirsene in caso di bisogno; più saranno leggeri, e più facilmente trasportabili ed alla portata di tutti.

La loro applicazione risponde molto bene allo scopo, in luoghi di pubblici ritrovi: Teatri, cinematografi, musei, esposizioni, come pure in ogni reparto di ogni stabilimento ove si lavorano delle materie facilmente combustibili, ecc., ecc.

PARTE QUARTA

DEI FABBRICATI IN GENERALE.

Fra casa e casa esistono delle differenze estetiche enormi a seconda dell'uso a cui essa è destinata; così una casa potrà essere del tipo: *comune da città, popolare, rurale, colonica o signorile*, nel qual caso può assumere i nomi di *palazzo o villa*, a seconda se fabbricata in città od in campagna.

Le diversità esistenti esteriormente fra i diversi tipi di casa sopracitati portano logicamente ad equivalenti diversità in tutto il concetto del fabbricato. Ad esempio, le case rurali o coloniche non oltrepassano il 2^o piano in altezza; sono raramente cantinate, e quasi sempre una gran parte di esse, immediatamente sotto il tetto, è adibita a fienile o legnaia; particolari questi che non si riscontrano in case popolari o private di città, le quali si innalzano per 4, 5 ed anche 6 piani (senza parlare dei moderni *grattacieli*), e dove l'area occupabile è suddivisa in tanti ordini di appartamenti affittabili, fra i quali si innalza, qualche volta molto ristretta, la gabbia della scala.

E ben diversi ancora riescono i palazzi signorili, dove l'ingegnere ha avuto libero campo di creare, curando largamente il senso estetico e dando ai singoli appartamenti tutte quelle comodità che non sono ri-

chieste in case comuni dove si pigiano (purtroppo) le famiglie del popolo.

Trattiamo della costruzione delle case in generale, lasciando al buon senso del cortese lettore, il considerare quale diversità materiale potrà esistere fra l'uno e l'altro tipo, tenendo presente che noi ci riferiamo di preferenza al tipo medio di esse e quindi alla:

Casa affittabile da città.

Nelle case di moderna costruzione si cerca tutto il possibile per ottenere degli ambienti ben arieggiati ed illuminati; ed all'uopo si fanno delle grandi finestre, delle grandi porte, ecc.; in case vecchie invece, riesce di trovare molto spesso assoluta mancanza di luce e d'aria; così, se nelle prime non si hanno quasi pareti disponibili, nei vani interni, per lasciar adito all'aria pura; nelle seconde si trovano molte volte tutte le pareti ingombre di mobili (se a certi rottami è lecito dare questo nome) ammuffiti e puzzolenti per l'assoluta insufficienza di circolazione d'aria. Nelle prime si vive sani con poco, e molto più pulito mobilio, mentre nelle altre si muore fra un accumulo putrido di anticaglia inservibile e rōsa dal tarlo.

Sono queste delle constatazioni che tutti potranno fare, e basterà una sola visita in certi viottoli equivoci di quasi tutte le città per sentirsi soppraffarre da un senso di tristezza, di eterna agonia che invade quei poveri abituri dove l'aria porta le esalazioni fetide delle fogne, dove il sole penetra a stento e di sghimbescio, attraverso una serie di comignoli e di travi pericolanti che sembrano intercettargli il passaggio.

Abbiamo divagato, ma speriamo ci venga perdonato in omaggio alle cure che l'edilizia moderna impiega, per fondersi in uno con quell'igiene tanto decantata ma, purtroppo, poco osservata. Ed ora riprendiamo.

Una casa qualunque è rappresentata in pianta, dal suo perimetro, che è sempre un poligono regolare o la risultante di più poligoni simmetricamente accoppiati.

In ogni casa si aprono una o più porte esterne di accesso, le quali danno quasi sempre in un atrio, o corridoio, ecc., comunicante colla gabbia della scala.

La scala (che viene piazzata di solito nel lato meno illuminato potendosi ad essa dar luce per mezzo di lucernarii aperti nel soffitto), può essere: chiusa od aperta, a seconda se le sue rampe sono appoggiate lateralmente su muri divisorii, nel qual caso dicesi: *chiusa*, oppure poggiata su rampe fissate unicamente alle estremità: *aperta*. La larghezza della scala varia a seconda dei fabbricati, difficilmente però si troveranno scale di una larghezza inferiore a m. 1,20.

L'esterno della casa è costituito dai muri *perimetrali* (o *maestri*) i quali sono anche i più spessi. Più il fabbricato è vasto e più muri maestri si verificheranno in esso, oltre quelli perimetrali; questi altri muri trasversali, e che vengono chiamati: *di telaio*, hanno il duplice scopo di collegare saldamente i perimetrali e di reggere il tetto.

Lo spessore dei muri maestri varia a seconda dei piani, ed è facile comprendere il perchè: mentre, cioè il muro dal piano terra al 1° piano deve reggere, oltre il tetto, tutte le impalcature ed i muri sovrastanti, salendo, porterà sempre pesi minori fino a sostenere il solo tetto, dove il suo spessore non sarà praticamente inferiore però a cm. 45, aumentando via via, per ogni piano in discesa, di una testa (o la lunghezza d'un mattone comune) considerato praticamente in cm. 15. Questa variazione di spessore si chiama *risego* ed in piccole costruzioni si trovano anche muri risegati ogni due piani anzichè ogni uno.

Il complesso dei muri maestri, formà, per così dire, lo scheletro della casa che poi viene ancora divisa;

formando il numero dei vani richiesti dal bisogno e tollerabili collo spazio, per mezzo di altri muri detti: *divisorii*, i quali sono per lo più, di due teste (30 cm.), di una (15 cm.) e qualche volta di soli 6 centimetri, i quali prendono il nome di *muretti in foglio* e vengono economicamente adottati quando non abbiano pesi da sostenere.

La scala comunicante da piano a piano consta, in generale di due *rampe* e due *pianerottoli* per ogni piano.

Le *rampe* sono fissate alle loro estremità superiore ed inferiore ai due pianerottoli corrispondenti, e sui piani inclinati di esse, sono poggiati tanti gradi aventi, comunemente, cm. 17 di altezza (*o alzata*) e non meno di cm. 30 di larghezza (*o pedata*).

In molte case, per difetti di costruzione, o perchè rifatte, si riscontrano nelle scale delle anomalie che ne guastano la praticità e l'estetica; ad esempio l'aggiunta di qualche gradino (*detto d'invito*) al principio delle rampe, oppure il formare, dove dovrebbero essere dei pianerottoli, la così detta *zampa d'oca* mettendo dei gradini triangolari, ecc., ecc.

Le rampe di una scala sono in legno od in ferro, e così pure gli impalcati dei pianerottoli sui quali le rampe si appoggiano. Le rampe in legno constano di due o più travi, le cui dimensioni possono variare a seconda della grandezza della scala, ma ordinariamente misurano m. $0,16 \times 0,21$ e sulle quali, come dicemmo, a mezzo di gradi in muratura, vengono a posare le lastre di pietra, di qualità analoga all'uso dell'abitazione.

Le rampe in ferro, viste in opera, non differenziano da quelle in legno, come pure la loro costruzione è quasi identica. Esse si compongono, come le precedenti, di tre o più travi in ferro distanti fra loro circa m. 0,90, e collegate per mezzo di passanti trasversali

posti ad un metro circa l'uno dall'altro. Sopra queste travi si fanno delle piccole volte di mattoni e su di esse vengono formati i gradi che sostengono le lastre, nè più nè meno come si disse per quelle in legno. Certo, le impalcature in generale, costruite in ferro, avranno necessitato una maggiore spesa, ma avranno dato e daranno una ben maggiore garanzia in fatto di resistenza in generale, e particolarmente per la sicurezza in caso d'incendio.

Vedemmo com'è costruita una scala, e come una casa viene divisa nel suo senso verticale da muri maestri (*di telaio*) e da muri divisorii di vario spessore; vediamo ora come sono costruite le impalcature destinate a dividerla orizzontalmente in tanti ordini denominati piani.

Gli *impalcati* possono essere (come quelli pei pianerottoli) in legno od in ferro e possono anche essere sostituiti da volte in mattoni.

Gli impalcati più comuni in legno diconsi *impalcati semplici*, il che significa che sono formati da travicelli poggianti, colle loro estremità, direttamente sui muri divisorii ed attraversanti il vano nel suo lato più corto.

Ma questi impalcati diventano impossibili, o sconsigliabili, in locali molto vasti; sicchè trovandoci in presenza di grandi saloni potremo genericamente contare che siano divisi dai piani superiori per mezzo di impalcature *composte*.

Diconsi: *composte* le impalcature sostenute da travi maestre, ad esempio: un grande salone di forma quadrata, qualche volta anche rettangolare, sarà attraversato nel centro da una trave maestra sulla quale poggeranno le teste di due serie di travetti ad essa perpendicolari ed appoggiati colle estremità opposte sui muri divisorii formanti i lati minori (fig. 79). In questo caso riuscirà facile comprendere che tutto il

peso del pavimento sovrastante, non esclusi i travetti, sarà sostenuto dalla trave maestra, oltre il sovraccarico eventuale per mobilio ecc.

Impalcature in ferro (sempre come quelle pei pianerottoli) sono costituite da travi in ferro a doppio T (più comunemente dette *poutrelles*) poggiate sui muri divisorii parallelamente ai lati minori del vano, e collegate fra di loro per mezzo di tiranti pure in ferro. Dei tavelloni forati, o delle piccole volte in mattoni comuni, appoggiano nella loro scanalatura e servono di sostegno alle pianelle del pavimento formando nel

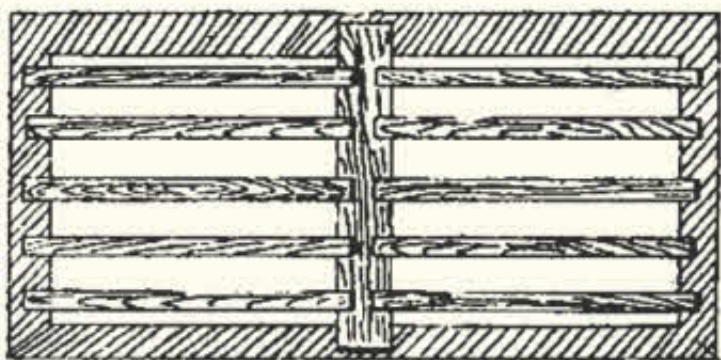


Fig. 79.

vano sottostante un soffitto quasi liscio mediante una semplice intonacatura.

Anche per le impalcature in ferro, non potendosi fare delle tratte troppo lunghe, si ricorre in casi speciali ad una specie di trave maestra, più robusta delle altre (detta *rompitratte*) posta perpendicolarmente, e sotto alle altre coll'ufficio di sostenerle dividendo il vano in due *campate* primarie.

In molti fabbricati vecchi ed in alcuni anche di recente costruzione si riscontrano dei soffitti a volta di mattoni i quali escludono assolutamente le impalcature in legno od in ferro, essendo costruiti in modo da reggersi da soli; poichè, date le loro forme più

comuni: *semicilindrica*, *semisferica* od a *padiglione*, gravano tutto il loro peso e l'eventuale sovraccarico sulle pareti perimetrali.

Lo spessore ⁽¹⁾ dei soffitti a volta di mattoni varia; così può essere di un mattone in foglio, più comunemente però, di una testa, qualche volta di due ed anche più.

Anche a reggere il muro soprastante alle aperture (*porte, finestre, ecc.*), si usano dei voltini (o piccole volte) che acquistano un nome a seconda della curva da essi descritta; così si dice a: *tutto sesto*, un arco che rappresenti una semicirconferenza, se invece misura un arco minore si dice a *sesto scemo*; due curve riunite in alto a guisa di vertice, formano l'arco *gotico* ecc. Altre volte però si impostano sui muri laterali (o fianchi dell'apertura) degli architravi di abete o di legno duro; ben calcolati e riconosciuti atti a sostenere il muro che li sovrasta.

Soffitti a volta di mattoni non si usano quasi più ai tempi nostri in cui prevale il *cemento armato*; ed anche in costruzioni di vecchia data si trovano più facilmente nei luoghi molto umidi o dove vi siano grandi probabilità d'incendio; ad esempio come soffitti di sottosuoli, di grandi magazzini infiammabili, ecc., sempre però non oltre il piano terra al primo piano; poichè dovendo tali volte essere rinfancate con muratura comune, e su questa dovendo adattarsi ancora il pavimento, il loro peso e la loro naturale spinta laterale, diverrebbero eccessivi anche pei muri maestri.

Per ogni altro sistema di impalcature (sia in legno che in ferro) la travatura è di dimensioni studiate e

⁽¹⁾ Le faccie interna ed esterna di una volta in mattoni vengono denominate: *intradosso* (l'interna) *estradosso* (l'esterna), così una volta di una testa avrà una differenza dall'intradosso all'estradosso di 15 centimetri.

calcolate atte a reggere il peso del pavimento, oltre il sovraccarico eventuale, che varia a seconda dell'uso a cui sono destinati i locali, e generalmente a seconda dei piani. Negli studi più recenti, il carico totale (uguale alla somma del carico e del sovraccarico) per ogni mq., venne stabilito come segue:

Per le camere comuni d'abitazione	kg. 300
» sale da ballo, saloni per conferenze, ritrovi, negozi, ecc.	» 450
» magazzini, fondaci, ecc., ecc.	» 600

Considerata ancora l'elasticità del materiale impiegato, ci sarà facile comprendere che: ove per cause fortuite il sovraccarico venisse ad aumentare di molto, la travatura non sarebbe più atta a sopportarlo e dovrebbe logicamente cedere e spezzarsi.

Soffitti lisci. — Nella parte sottostante degli impalcati, difficilmente ci troveremo a vedere la travatura perchè questa il più delle volte viene rivestita con sistemi diversi. Uno di tali sistemi (detto *a cannicci*) consiste nell'applicazione di una serie di *tambocchi*, a 30 centimetri circa di distanza l'uno dall'altro, perpendicolarmente ai travetti e formanti con essi un reticolato sul quale vengono fissate delle *stuoie di cannicci* per mezzo di forcelle, o chiodi a due punte alle quali si fissano dei fili di ferro zincato giranti sulle stuoie a guisa di cucitura. Coperto così il soffitto si rinzaffa con malta e gesso fino ad ottenere la superficie levigata voluta.

Altro sistema è quello di introdurre sul reticolato, formato dagli stambocchi, delle pianelline di cotto che vengono poi rinzaffate ed intonacate come pel sistema precedente.

Riguardo poi alla loro forma, i plafoni (o soffitti lisci) possono essere: piani, come i suddetti, od a volta,

nel qual caso le stuoie sono fissate su apposite sagome curve tagliate nei *centini* o tavole (per lo più di pioppo) poste, di coltello, ad un metro circa l'una dall'altra.

Soffitte cieche. — All'ultimo piano di una casa, specie quando sopra questo non v'è solaio, vedremo ugualmente il plafone liscio, sia piano, sia curvo, come nei piani sottostanti, solo, il più delle volte nella parte superiore di esso non vi è pavimento e quindi bisognerà (occorrendo) camminare sullo spessore dei travetti per non cadere nel vano sottostante. Queste vengono genericamente chiamate: *soffitte cieche*.

Ed eccoci finalmente al *tetto*. Esso può essere costituito da uno o più piani inclinati (o *pioventi*) aventi un'inclinazione non inferiore a 17 gradi e non superiore a 33, a seconda dei paesi.

L'ossatura del tetto è quasi sempre in legno e, solo qualche volta, rinforzata con ferro sagomato nelle collegature.

Il tetto dicesi ad un solo *piovente*, quando la sua ossatura posa direttamente su due muri perimetrali, partendo da quello più alto (*colmareccio*) ed ultimando coll'altra estremità sul più basso (*gronda*). Raramente però si trovano di tali tetti in città dove sono più comuni quelli a due *pioventi*.

Il tetto a due *pioventi* è press'a poco la risultante di due dei precedenti, e si compone di due travature inclinate, partenti entrambe dal *colmareccio* ed ultimanti sui due muri perimetrali opposti; alle linee di *gronda*. Molte volte in questo caso si ha un muro di telaio in direzione del *colmareccio*; se questo non esiste, una grossa trave posta nel centro parallelamente alle gronde, ne fa le veci.

In altri casi, causa la lunghezza eccessiva del lato maggiore, si è ricorso a rinforzare la trave (*colmareccio*) che non avrebbe saputo, da sola, reggere tutto il peso del tetto.

La costruzione intesa a rinforzare il colmareccio, dicesi *cavallo*, il quale è costituito da due puntoni perpendicolari alle gronde ed inclinati in direzione dei pioventi; le loro estremità superiori sono incassate sotto il colmareccio e collegate ad esso per mezzo di *bulloni*, *staffe* o *chiavarde*, ecc., mentre quelle inferiori poggiano sui corrispondenti muri perimetrali.

Una trave orizzontale (detta *catena*) collega fra di loro le estremità dei puntoni, alla linea di gronda; ed al centro di essa un'altra trave verticale, detta *monaco*, va ad incassarsi nel colmareccio, completando il

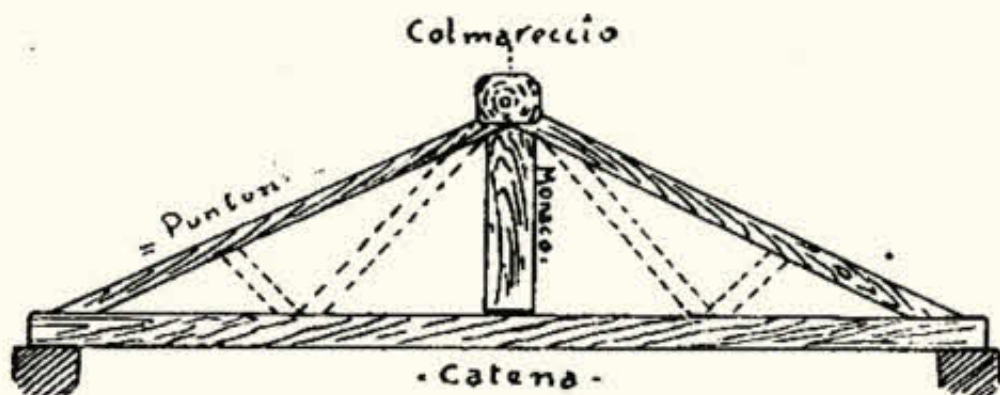


Fig. 80.

cavallo che potrà alla sua volta essere rinforzato da più o meno *contraffissi*, *tiranti* o *siette* a seconda della lunghezza della catena. Le linee punteggiate nella figura 80 danno un'idea di come possano essere tali rinforzi.

Il tetto a quattro pendenze, rappresenta geometricamente quattro triangoli, se il fabbricato è quadrato; oppure due trapezii e due triangoli, nel caso d'un fabbricato rettangolare.

L'ossatura del tetto d'un fabbricato a base quadrata si compone, in genere, di un cavallo avente la catena appoggiata sulla metà di due muri perimetrali opposti. Altri due puntoni, perpendicolari ai primi, sono

incassati nel colmareccio del cavallo e posano, rispettivamente, al centro degli altri due muri perimetrali. Le loro estremità inferiori sono poi collegate mediante

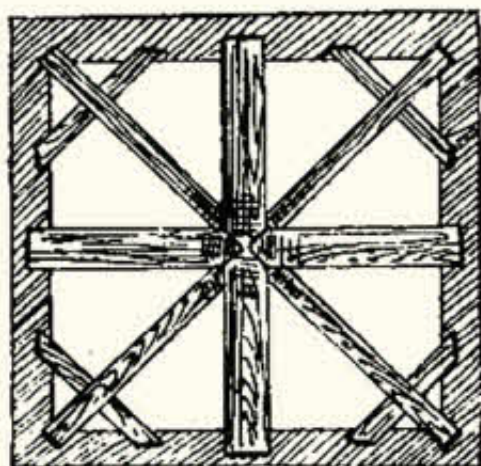


Fig. 81.

una staffa di ferro, che sostituisce la catena, e che forma, coi due puntoni, un secondo cavallo, perpendicolare al primo, e costruito sul medesimo monaco.

Dal colmareccio, rappresentato così dall'incrocio dei due cavalli, partono altri quattro puntoni in direzione dei quattro vertici, e formanti diagonali al quadrato, il peso dei quali però non graverà direttamente sul

muro, ma verrà equamente distribuito su altri puntoni orizzontali formanti squadre sugli angoli. La figura 81 mostra in pianta l'ossatura di un tetto quadrato a quattro pioventi.

L'ossatura di un tetto a quattro pioventi, a base rettangolare è data, schematicamente dalla fig. 82. Come si vede essa è costituita da un colmareccio *A* soste-

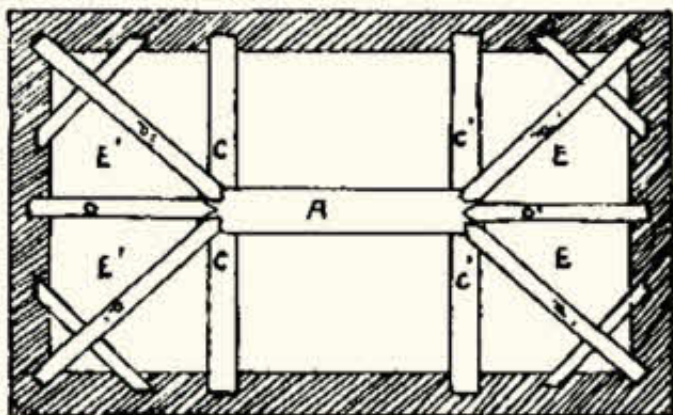


Fig. 82.

nuto da due cavalli *C C'* i quali posano la loro catena sui lati maggiori del fabbricato, ad una distanza, dagli angoli, equivalente alla metà del lato minore. I due puntoni *D D'* seguendo obliquamente la direzione

del colmareccio, vanno a posare sui muri perimetrali rappresentanti i lati minori dividendo così gli spazi EE' ognuno in due spazi quadrati, che vengono poi divisi diagonalmente dai quattro puntoni $PP'P''P'''$ posanti su quelli orizzontali che formano squadra agli angoli.

Ci troveremo dinanzi molte volte a tetti di case (specie di vecchia costruzione) molto più complicati di quelli da noi brevemente descritti; ma se li osserveremo attentamente potremo constatare che essi non rappresentano che la combinazione di due o più tipi riuniti fra di loro a seconda delle forme volute dal fabbricato.

Oltre però alle travature suddescritte e che possono dirsi *maestre* (o *primarie*), un'altra travatura completa il tetto; destinata a sostenere la copertura propriamente detta. Perpendicolarmente adunque alle travi dell'ossatura maestra (poste a distanza di tre o quattro metri le une dalle altre), si appoggiano travi più leggere distanti fra di loro solo uno o due metri, e su di esse i *correntini* ad una distanza, uguale alla lunghezza di una pianella da tetto. Su questi ultimi, viene posta infine, la copertura che può essere rappresentata da: tegole, coppi comuni, lavagna, piombo, ecc., ecc.



Ai giorni nostri ha grandissima diffusione il *cemento armato* nelle costruzioni, ed anzi si sono fatte con esso e su di esso molte prove e molti esperimenti per stabilire fino a qual punto possa resistere al fuoco una di tali impalcature costruita con diversi sistemi e con materiali diversi.

In generale un'impalcatura in cemento armato, si compone di un telaio costruito con *bordioni* di acciaio

o ferro, collegato e sostenuto qualche volta, da alcune travi pure metalliche (*poutrelles*) appoggiate sui muri divisorii dei lati maggiori del vano. Sotto a questo telaio che rappresenta una specie di gabbia viene costruito un impalcato provvisorio in legno, destinato a sostenere, fino a solidificazione completa, il calcestruzzo che vi viene versato e che riempie il telaio in ogni suo più piccolo spazio, formando un piano solido, compatto nel quale le due forze esercitate dal calcestruzzo e dalla rete metallica, tendono reciprocamente a sostenersi.

Il *calcestruzzo* si prepara con una media di due parti di ghiaia, una parte di sabbia ed una di cemento *Portland*. Si usano però molte altre qualità di materiali, come mattoni spezzati, frantumi di coke, ecc., e si variano così anche le rispettive proporzioni a seconda dei materiali impiegati (¹).

Costruzioni moderne rispetto agli incendi.

Il cemento armato è fin'ora il miglior sistema per soffitti resistenti al fuoco. Crediamo inutile confrontare tale sistema con altri, il cui svantaggio in confronto è troppo palese per aver bisogno di essere discusso. Anche il cemento armato però per quanto genericamente consigliabile, può rispondere più o meno al requisito di resistere ad un forte incendio.

Alcune norme di indole generale, suggerite anche da esperimenti eseguiti, consigliano:

1^o Il calcestruzzo formato con ghiaia o con altri materiali molto compatti, presenta pochissima resi-

(¹) Anche le diverse qualità di sabbia e ghiaia, bastano a richiedere varie proporzioni nella preparazione del calcestruzzo.

stenza ai danni del fuoco, mentre si è addimostrato molto più resistente quello preparato con aggregati di natura porosa, quali i mattoni stracotti, il coke ben pulito, le scorie ecc., con cemento Portland lenta, di 1^a qualità.

2^o Anche usando calcestruzzo di ottima formazione sarà sempre bene fare in modo che il rivestimento delle membrature metalliche non sia mai inferiore a mm. 50.

L'uno e l'altro di questi suggerimenti, hanno lo scopo, se adottati, di impedire che un contatto troppo prolungato col fuoco, finisca collo screpolare il calcestruzzo mettendo a nudo le membrature che si arroventerebbero, tendendo a curvarsi sotto il peso sovrastante e minacciando la rovina, oltrechè del soffitto, anche dei muri divisorii che lo sostengono.

MURI TAGLIAFUOCO.

Dei buoni soffitti in cemento armato servono benissimo ad impedire il dilatarsi del fuoco da piano a piano, ma il terribile elemento, trovando preclusa in alto la via alla sua voracità, tende ad estendersi lateralmente, ed anche a questo suo tentativo è bene opporre valido riparo all'atto della costruzione dei fabbricati, tagliando il fabbricato in più parti per mezzo di muri maestri (di telaio) che sarà bene far continuare fin sopra il tetto a mo' d'incavallatura, e nei quali si praticherà il minor numero possibile di aperture. Siccome però aperture abbisognano indispensabilmente per comunicare da vano a vano, si farà in modo di ottenerle di sollecita ed ermetica chiusura e possibilmente, anch'esse resistenti al fuoco. Per quanto riguarda lo spessore di questi muri, che vengono chiamati muri *tagliafuoco*, si consiglia non inferiore a cm. 23 poichè è stato provato che delle merci combustibili

appoggiate ad un muro meno spesso di così si incendiano in breve, per l'irradiazione del calore, trasmesso da un incendio sviluppatosi nel locale attiguo.

SERRAMENTI.

Anche pei serramenti si possono adottare sistemi di limitazione che rispondono più o meno allo scopo. Per noi, fra i tanti stati suggeriti fin'ora non sappiamo a quale dare la preferenza, poichè siamo convinti che nessuno riesca efficace. Certo le porte di lamiera ondulata rinforzata da ferri a T, possono impedire l'immediato propagarsi del fuoco da locale a locale; purchè il serramento non si trovi in comunicazione con materie facilmente combustibili, poichè potrebbe darsi il caso che l'irradiazione stessa del metallo arroventato, finisca coll'incendiare le materie infiammabili contenute nell'attiguo locale.

Alcuni sistemi consigliati da tanti e tanti, che ebbero ad intrattenersi più estesamente di quello che noi possiamo, su questo argomento, consistono appunto in serramenti in ferro, lamiera, ecc., oppure in legno foderati di lamiera, meglio foderati con finissime reti metalliche. Per le finestre poi, oltre ai tipi descritti per le aperture in genere, si consigliano, tende avvolgibili di lamiera, di amianto e vetri aventi un reticolato metallico racchiuso in essi di fusione.

Speciali prevenzioni.

Coi mezzi di costruzione suddescritti, si possono ottenere fabbricati rispondenti alle principali norme di prevenzione o limitazione d'incendi, ma questi, o non sono possibili, od assolutamente insufficienti, in dati

ambienti, ove le misure di prevenzione vengono affidate alla vigilanza dei pompieri più che alle regole edilizie di sicurezza le quali sono limitate o rese addirittura nulle dalla forma totale dell'ambiente o dalle innumerevoli probabilità d'incendio date da accessori estranei al fabbricato. Tuttavia anche questi locali possono offrire maggiore o minore esca al fuoco, a seconda della loro costruzione; ed in caso dello svilupparsi d'un incendio potranno costare un numero più o meno considerevole di vittime umane, in ragione diretta dei criteri adottati.

Intendiamo parlare dei luoghi di pubblici ritrovi in generale, ove si esige uno speciale servizio di pompieri, ed in particolare dei:

Teatri.

I singoli Comandi dei pompieri dovrebbero visitare ogni teatro o luogo di pubblico ritrovo, prima di concedere il servizio pompieri per prevenzione; ed esigere, d'accordo coll'Autorità di P. S. tutte quelle modifiche di forma, necessarie e possibili all'ambiente.

La causa poi, che fa di tanti teatri una specie di monumento d'antichità non permetterà quelle norme di prevenzione che sono invece di facile applicazione, in luoghi simili di moderna costruzione; o dove il modificare un teatro non equivarrà a distruggere un'opera d'arte, ma a preservarla da una possibile distruzione.

Constatato che il maggior pericolo d'incendio si trova agglomerato sul palcoscenico, è logico che quivi si concentrino le maggiori attività di prevenzione.

L'incendio in un teatro, è stato quasi confermato, o si spegne all'inizio, o si risolve in un disastro; però si avranno a portata di mano mezzi atti ad impedire

il suo rapido estendersi, se si sarà ricorsi a quelle opere edili che risultarono in molti esperimenti di inconfutabile efficacia.

Un teatro consta, in generale, di quattro o più muri perimetrali in un angolo dei quali si innalzano alcuni muri divisorii formanti i *camerini* per gli artisti. Sarà bene fare in modo che questi restino assolutamente isolati dal teatro, od almeno che il muro ad immediato contatto col palcoscenico sia di spessore superiore ai 32 cm. e prolungato in alto oltre il tetto (vedi *Muri tagliafuoco*).

Il fabbricato destinato a teatro dovrà essere isolato il più possibile dai fabbricati contigui, sia con porte ferrate o con muri maestri ecc.

Il tetto del palcoscenico fatto a mo' di terrazza, in cemento armato, sarebbe il migliore; ma ad ogni buon conto anche trovandoci in presenza di un tetto comune avente la travatura in legno, sarà bene far rivestire questa con intonaco di malta e praticare nel centro una specie di fumaio in muratura avente un'apertura equivalente press'a poco ad $\frac{1}{5}$ della superficie del palco. Questa apertura di *tiraggio*, sarà chiusa da *ser-randola* o *valvola* metallica facilmente maneggiabile dal basso, e servirà in caso disperato a localizzare l'incendio. Esperimenti più volte eseguiti confermarono la praticità di tale sistema, specie se accoppiato ad un sipario metallico; nel qual caso sì l'uno che l'altro apparecchio sarà bene vengano manovrati unicamente da pompieri.

In mancanza d'un apposito sipario metallico di sicurezza potrà servire anche il solito sipario di tela preventivamente *ignifugato*, e sarà bene che anche tutti i scenari siano possibilmente di tela sempre trattati con una soluzione *ignifuga*.

Tratteremo in seguito della prevenzione particolareggiata riguardante il servizio di vigilanza sul palco-

scenico; possiamo prima in rassegna tutte quelle opere stabili che possono concorrere a limitare i danni del fuoco e a dare libero campo allo sfollare del pubblico, il che riesce sempre la cosa più difficile, dato il panico generale che non permette agli animi di riflettere e li fa approfittare di ogni via di scampo, anche sacrificando scioccamente la vita altrui. Per questo sarà bene, oltre le precauzioni suddette, osservare nella costruzione o nella modifica di teatri le seguenti norme:

I corridoi d'accesso ai palchi, alle gallerie, ecc., ecc., dovranno misurare una larghezza proporzionata alla capacità delle singole gallerie, ordini di palchi ecc. Non dovranno quindi essere in nessun modo inferiori a m. 1,20 di larghezza (presi come unità capace allo sfollamento di 100 persone) aumentati di cm. 25 ogni aumento di 50 persone sulla capacità del singolo ambiente (galleria ecc.).

I corridoi metteranno capo, alle due estremità, a due scale comuni a tutti gli ordini, ma che diverranno sempre più ampie a mano a mano che discendono; cosicchè, se dall'ultima galleria (o loggione), alla sottostante, la loro larghezza sarà di m. 1,20, discendendo un altro ordine, questa aumenterà in ragione di 25 centimetri per ogni 50 persone di capacità dell'ordine precedente, e così via fino al pianterreno dove le due scale avranno due uscite separate fra di loro e logicamente separate anche dalla platea.

Se le due uscite non fossero possibili; l'unica porta e l'eventuale corridoio che mettesse ad essa, dovranno misurare per larghezza, la somma delle larghezze delle due ultime rampe. Molto meglio sarebbe però che ogni ordine potesse avere una o due scale separate con apposite uscite all'aperto.

Oltre a queste uscite per lo sfollamento normale del teatro si praticheranno, ad ogni ordine, altre due

porte (possibilmente ad ugual distanza dal centro del corridoio e dalle sue estremità) le quali, per mezzo di scale immediate, o corridoi comunicanti, metteranno all'aperto in luogo tecnicamente riconosciuto sicuro e da dove alla sua volta sia possibile lo sfollamento. Queste aperture porteranno la dicitura a grandi caratteri: *Uscita di sicurezza* e più sotto: *Spingere*; infatti non dovranno essere chiuse a chiave ma tenute aderenti per mezzo di un traversino di legno inchiodato, o d'una catenella che riesca facilmente strapabile mediante la pressione esercitata internamente da 4 o 5 persone al massimo.

Queste, come del resto tutte le porte, si apriranno verso l'esterno e delle grosse frecce ripetenti l'avvertimento: *Uscita di sicurezza*; indicheranno in che direzione esse si trovano. Per le porte d'ingresso come per quelle di sicurezza riguardanti la platea si useranno sempre misure di larghezza basate sui calcoli precedentemente detti facendo in modo di abbondare, in ampiezza, anzichè deficere ed ottenendo che nessuna uscita della platea comunichi con altre degli ordini superiori.

Sul palcoscenico essendo maggiore il pericolo, e pure grande l'agglomeramento di persone che, quivi più che altrove, intralciano l'opera dei pompieri, si provvederà affinchè vi siano almeno due uscite di soccorso molto ampie (ad esempio 3, 4 metri di luce) per le quali la gente possa passare direttamente in istrada, o quanto meno in un cortile molto ampio con sbocco sulla strada e separato dal teatro per mezzo di uno dei muri maestri. Così sia detto per il *sottoscena* dove forse può servire una sola di dette porte.

Il maggior pericolo graviterebbe sul personale di soffitta come quello che più difficilmente potrà salvarsi.

La soffitta è rappresentata generalmente da un'impalcatura in legno con pavimento pure in legno, so-

stenuto da piloni o colonne, ecc.; ebbene questa impalcatura invece che in legno sia in cemento armato e su di essa si aprano almeno due uscite di soccorso comunicanti direttamente coll'esterno, possibilmente colla strada a mezzo di scala esterna in ferro od in muratura; od almeno coi tetti di altri fabbricati pei quali riesca poi facile scendere nella via.

ILLUMINAZIONE.

Pochi teatri adottano ancora l'illuminazione a gas, nessuno quasi, quella a petrolio. Non parleremo quindi di quest'ultima, perchè riescono ormai troppo evidenti le precauzioni atte a garantire contro i pericoli d'incendio da essa derivanti.

Per *l'illuminazione a gas* abbisognando un impianto apposito, questo si farà in condotta completamente metallica (assolutamente senza giunti di gomma) murata e ricoperta da intonacature di spessore non inferiore a cm. 2 $\frac{1}{2}$. Un rubinetto di presa all'entrata del tubo isolerà completamente l'impianto interno da quello stradale e verrà chiuso e piombato con un sigillo dal Capo-posto dei pompieri di servizio allo scopo di impedire la possibile apertura d'esso e le conseguenti, pericolosissime fughe di gas. I bracciali portanti le fiamme saranno o fissi o snodati ma sempre completamente metallici; le fiamme, possibilmente ad incandescenza verranno riparate, oltrechè dal tubo comune, da un altro globo di vetro ricoperto alla sua volta da una tela metallica e sovr'esso si farà in modo di appendere un apposito cappello che limiti l'ascensione del fumo. Ogni fiamma avrà inoltre un rubinetto proprio e sarà tenuta a distanza, da qualsiasi parte infiammabile, di almeno un metro superiormente e di qualche diecina di centimetri nel senso laterale.

L'illuminazione elettrica è oggi giorno la più diffusa ed anch'essa, come quella a gas, abbisogna di un impianto che dev'essere fatto seguendo tutte le norme volute dalla sicurezza e dall'incolumità delle persone; a tale scopo si osserverà attentamente che la linea principale in ispecial modo, ed in generale tutte le derivazioni, siano costituite da fili di rame, ben ricoperti da sostanze isolanti, resistenti anche all'umidità e tese lungi da porte, travi, impalcature od altro che possa offrire facile esca al fuoco.

La linea principale sarà bene tenderla su isolatori di porcellana a carrucola, ed apposito interruttore generale all'ingresso della linea separerà l'impianto interno dall'esterno. Questo interruttore non potrà essere manovrato che da persona autorizzata, al principio ed alla fine di ogni spettacolo od in caso d'allarme causa un forte *corto-circuito* durante la rappresentazione.

Anche per le derivazioni si vedrà di ottenere un buon isolamento delle singole linee, tendendole cioè su appositi serratili in porcellana e magari preservandole da alterazioni mediante il ricoprimento di esse con delle *staggie* o liste d'asse aventi delle scanalature nelle quali scorrono i fili, separatamente gli uni dagli altri ⁽¹⁾. Ottime allo scopo le canne *Bergman* armate, purchè ognuna non serva che per un solo conduttore. I portalampade saranno in porcellana e tutti gli altri apparecchi (interruttori, resistenze, valvole ecc.), saranno collocati in un gabinetto in muratura e distribuiti su apposita lastra di marmo chiamata *quadro di manovra*; sul quale prenderanno posto anche i diversi strumenti di misura (*voltmetri, amperometri, ecc.*), ed i relativi coltelli separatori. Il qua-

(1) Questo sistema è quasi però generalmente scartato meno in alcuni casi, sopra muri ben asciutti.

dro di manovra non potrà essere affidato che ad un elettricista provetto, riconosciuto idoneo da competenti persone tecniche; il quale avrà l'obbligo di fare ogni sera, prima dell'apertura del teatro, gli esperimenti atti ad assicurarlo del perfetto isolamento dell'impianto. In caso poi che si verificasse un corto circuito durante lo spettacolo, questo verrebbe subito avvertito dagli apparecchi misuratori, e l'incaricato al quadro non farà che premere un bottone, che avrà a portata di mano, avvertendo così con una suoneria, il pompiere all'interruttore generale, di togliere immediatamente la corrente.

Data la necessità di ricorrere ad un mezzo così estremo, il teatro rimarrebbe completamente al buio se non si provvedesse ad un'illuminazione supplementare che viene denominata:

ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA.

Questa può essere fatta a petrolio od a candele, preferibilmente però con queste ultime, in lanterne ben chiuse a 3 o 4 lastre; alcune portatili ed altre fisse, distribuite a seconda dei criterii e delle necessità, sul palcoscenico e lungo tutte le corsie sotto o sopra le frecce indicanti le porte di sicurezza, e presso ad ognuna di esse, nonchè lungo tutti i corridoi e le scale, in modo da illuminare, sia pure mediocrementemente, le diverse vie conducenti all'esterno.

IDRANTI, POMPE ECC.

In quelle città dove si dispone di una tubazione d'acqua a forte pressione, basterà una buona disposizione di idranti, i quali potranno essere distribuiti come segue:

NELLA SALA.

Due ai lati della platea e due nelle corsie di ogni ordine di palchi, o gallerie, ecc., in corrispondenza dei primi (1); tutti costantemente armati con tubi di



Fig. 83.

di una lunghezza media, capace di raggiungere la metà della distanza esistente fra l'idrante ed il punto più lontano della platea o della corsia; non più corti ma nemmeno eccessivamente più lunghi, poichè in pratica questo eccessivo prolungamento tornerebbe, più che inutile, ingombrante. La lancia resterà anch'essa applicata alla estremità del tubo ed il tutto chiuso in apposito armadietto a muro con chiusura a scatto (figura 83). Alcuni estintori leggeri e di facile manovra applicati lungo le corsie dei diversi ordini, possono servire agli stessi spettatori a soffocare un principio d'incendio; mentre l'applicazio-

ne di avvisatori, serve benissimo ad avvertire i pompieri, sul palcoscenico, dello svilupparsi d'un incendio grave.

L'avvisatore in questo caso può essere rappresentato da un bottone elettrico corrispondente, sul palco, ad una suoneria e ad un quadro numerato. Il bottone

(1) Ove questi tornassero eccessivi in confronto all'ubicazione dell'ambiente, il loro numero potrà venire ridotto ad uno per ogni ordine, alternatamente, uno a destra ed uno a sinistra, armati con tubazione capace di raggiungere il punto più lontano della platea o corsia ecc.

sia chiuso in un armadietto con vetro, portante in modo leggibile la parola: INCENDIO, e più sotto l'istruzione riassunta in pochissime parole: *Rompere il vetro e premere il bottone*. Ad ogni avvisatore corrisponderà un numero del quadro; e da questo, il pompiere, prenderà da quale località si è avvertito l'incendio.

SUL PALCOSCENICO.

Si potranno distribuire quattro idranti, due ai lati del proscenio e due nel retro-scena, ad uguale distanza press' a poco l'uno dall'altro ed armati con tubi della lunghezza bastante a far sì che le rispettive quattro lance possano toccarsi nel centro del palco. Questi pure saranno applicati in armadietti a muro che rimarranno però sempre aperti durante gli spettacoli e ad ognuno dei quali verrà posto un pompiere di guardia.

Anche sulla soffitta si distribuiranno quattro idranti disposti come sul palco, ed armati con tubi di misure riconosciute pratiche a seconda delle disposizioni dell'impalcatura; ed anche qui sarà posto un pompiere di guardia ad ognuno di essi. Superiormente ad ogni idrante, e ad ogni colonna (o pilastro) reggente la soffitta, si applicheranno estintori, dando sempre la preferenza ai tipi leggeri; ed infine buona precauzione è pure quella di tener pronte nelle quinte, ed a portata di mano dei pompieri, secchie d'acqua e coperte di lana. Possono servire benissimo, sono anzi consigliabilissime, delle accette affilate, in soffitta, allo scopo di poter tagliare sollecitamente, al caso, le funi che reggessero scenari eventualmente incendiati od ingombranti. Un pompiere sarà bene resti costantemente di guardia all'interruttore generale, ed il Capo-posto sorveglierà la disposizione del servizio, rimanendo però sempre a portata del quadro d'allarme corrispondente ai varii avvisatori d'incendio distribuiti nelle corsie.

Parlammo finora di idranti a forte pressione; ma ove questa venisse riconosciuta insufficiente ai bisogni del teatro, si potrà aumentare inserendo, all'entrata della tubazione primaria, una o due pompe centrifughe, rotative ecc.

Ove basti una sola pompa, questa si inserirà all'entrata dell'unica tubazione primaria; abbisognandone due invece, si farà in modo che la tubazione si biforchi all'entrata e si inseriranno le pompe dopo il biforcato, una su ognuno dei due tronchi che andranno ad alimentare, l'uno, gli idranti sul palcoscenico, l'altro, quelli nelle corsie ecc. Le pompe si porranno in vista, facilmente accessibili, in locale attiguo al palco, ma da questo ben isolato, e verranno azionate da motore.

Per azionare dette pompe potrebbe servire un motore a benzina ma è molto più consigliabile quello elettrico, che però riceverà la corrente direttamente dalla linea stradale col minor impianto possibile indipendente dall'impianto per l'illuminazione, allo scopo di poter azionare il motore a luce completamente spenta. Il vantaggio del motore elettrico su quello a benzina, in questo caso, consiste nella sua più rapida messa in marcia, nella minore suscettibilità alle avarie del tempo anche per lunghi periodi di inazione, ed infine nel nessun bisogno di sorveglianza durante il suo funzionamento. In questo caso prima di iniziare alcun lavoro cogli idranti, si metterà in moto la pompa (o le pompe).

Supponendo che si appicchi il fuoco ad uno scenario, ad una quinta, ecc., i pompieri di guardia più vicini al sinistro tenteranno subito di spegnerlo, usando secchi, estintori, o quanti altri mezzi abbiano a portata di mano; ma riuscendo vani tali mezzi, o riconosciuti subito insufficienti ad arrestare l'estendersi dell'incendio, ricorreranno naturalmente agli idranti; allora è consigliabile calare immediatamente il sipario

metallico, od in mancanza di questo, almeno quello comune, aprendo nel medesimo tempo la serrandola dell'apertura praticata nel tetto del palco, mentre i pompieri che si troveranno in soffitta taglieranno le funi che reggono scenarii e quinte facendo precipitare ogni cosa sul palcoscenico dove riuscirà più facile e meno pericoloso lo spegnimento. In questo modo il pubblico non ha modo di impressionarsi poichè ignora

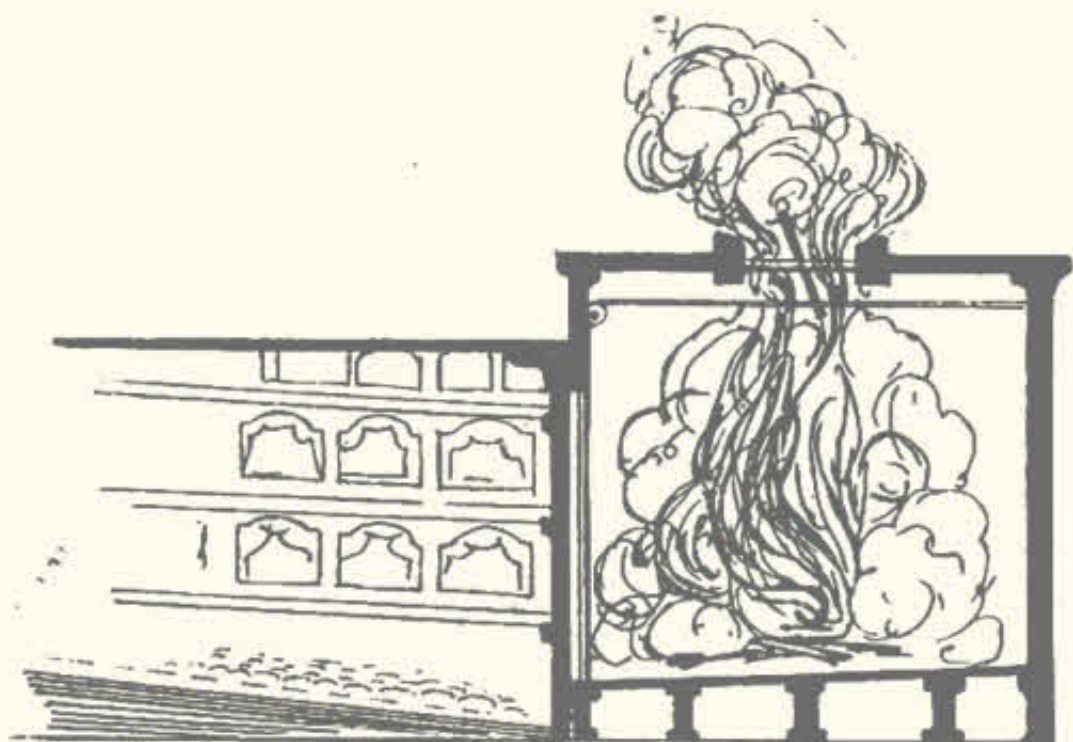


Fig. 84.

in gran parte l'entità del pericolo e riesce molto meno pericoloso lo sgombero, essendochè il fuoco ed il fumo emessi dalle parti in combustione non invaderanno la sala ma tenderanno ad innalzarsi verticalmente passando per l'apertura di tiraggio e localizzando l'incendio sul palcoscenico (fig. 84).

Quivi essendo concentrata l'attività di tutti i pompieri di guardia, coadiuvati da mezzi efficaci d'estinzione, i danni potranno essere relativamente limitati.

Cinematografi.

L'industria *Cinematografica* trionfa e ci affoga in un dilagare di cinematografi dove molte volte vengono trascurate le più piccole norme di prevenzione. Così si fanno cinematografi in vecchi negozi dove i piani superiori sono abitati e dove molte volte la scala, comune a tutti gli inquilini, passa nell'ambiente destinato a sala d'aspetto. Questo non dovrebbe essere. Il cinematografo occupi una casa a sè, possibilmente ben isolata dal centro abitato; abbia una *cabina* per l'*operatore* completamente in muratura, dello spessore di almeno 20 cm. con porta in lamiera rinforzata da ferri a T; il banco destinato a sostenere la macchina per proiezioni, sia pure in ferro e l'impianto elettrico ben eseguito su quadro in marmo od ebanite colle *resistenze* dalla parte posteriore, applicate, su appositi isolatori, fra la parete ed il quadro di manovra.

La sala dovrà essere ampia ed i sedili disposti in modo da lasciare, al centro ed ai lati, tre vani, in corrispondenza di altrettante uscite, larghi non meno di m. 1,20 ciascuno. Delle tre uscite, una, potrà essere quella comune, mentre le altre due, porteranno la scritta: *uscita di sicurezza*, e non saranno chiuse ma solo tenute aderenti come quelle pei teatri.

L'operatore dovrebbe essere esaminato da persona competente che lo riconosca idoneo al disimpegno delle sue mansioni e atto ad assumerne le responsabilità. Anche l'applicazione di alcuni estintori nella sala, e di una coperta di lana nella cabina può tornare utile come mezzo di primo soccorso.

Stabilimenti.

Molti grandi stabilimenti sono costruiti, di massima, con regole edilizie proprie che non hanno nulla, o quasi nulla, di comune con quelle dei fabbricati in generale.

Essi si fabbricano per lo più in un numero più o meno grande di campate a due pioventi ciascuna, uno dei quali, il meno inclinato, serve a dar luce, ed è costituito da ferri a T, perpendicolari al colmareccio, sui quali appoggiano lastre di cristallo rigato. Tutte queste campate vengono sostenute da colonne metalliche o da piloni in muratura dimodochè, sviluppatosi il fuoco nella prima, esso si propaga rapidamente fino all'ultima.

Un freno al terribile estendersi dell'elemento distruttore, consisterebbe in alcuni muri divisorii separanti le diverse campate a due a due nel senso della lunghezza ed emergenti, al disopra della loro linea di gronda, di almeno 50 cm.

Potendo usufruire della condotta cittadina, si farà, nel recinto dello stabilimento, ed in immediata vicinanza di esso, un impianto d'idranti; od almeno si cercherà di ottenere il passaggio a poca distanza di qualche canale che assicuri perennemente un utilizzabile corso d'acqua.

In ogni reparto, o campata, ecc., non sarà inutile l'applicazione di un paio di estintori, ed infine sarà bene che ogni stabilimento provveda alla preventiva istruzione di una squadra di *operai-pompieri*.

In mancanza di questi, e meglio oltre a questi, ogni Direttore farà noto al Corpo dei pompieri organizzati, mediante visite appositamente stabilite, l'ubicazione dello stabilimento, le sue diverse entrate, le prese d'acqua, i quadri di manovra della corrente elettrica ed eventualmente le caldaie, od altro che potesse celare insidia alle vite umane ed al fabbricato.

Depositi di liquidi infiammabili.

Nei grandi magazzini destinati a deposito di materie infiammabili, si dovrebbero usare, oltre le precauzioni di regola generale riguardanti la costruzione o l'adattamento del locale, anche quelle atte a garantire, per quanto sia possibile contro i pericoli dello svilupparsi d'un incendio o peggio ancora, d'un'esplosione.

Non si farà così, uso di lumi a fiamma libera ma si useranno sempre, al bisogno, apposite lanterne di sicurezza che si accenderanno fuori del locale.

L'illuminazione elettrica si potrà adottare, solo con un impianto eseguito in canna Bergman completamente murata, ed il cui isolamento venga constatato una volta tanto da persona competente, a tale verifica autorizzata.

Il pavimento sarà costituito da uno strato di sabbia o terra smossa che permetta il rapido assorbimento dei liquidi in caso di perdite nei recipienti, e sarà bene che buone scorte di sabbia, o terra, si trovino pronte in luogo facilmente accessibile e ben asciutto, per poter essere impiegate in caso d'incendio. I locali siano ben arieggiati, allo scopo le finestre siano prive di imposte, ed il travaso dei liquidi, specie se contenuti in recipienti comuni, si faccia per precauzione, sempre di pieno giorno, alla luce naturale.

Appositi recipienti *inesplodibili* fabbricati su tanti sistemi e di tante capacità possono venire adottati con grande vantaggio.

Tali recipienti vanno interrati, ed hanno lo scopo di impedire la eventuale formazione della miscela esplosiva nel recipiente, sostituendo in esso l'acido carbonico sotto pressione, all'atmosfera naturale. Si fabbricano su diverse forme e vengono praticamente

impiegati anche in Garages, dove si fa grande uso di benzina ed in generale in tutte le industrie in cui vengono impiegate grandi quantità di idrocarburi.

Anche questi magazzeni dovrebbero venire visitati dai pompieri per aver modo di evitare, al caso, una possibile disgrazia, e per facilitar loro l'opera di spegnimento in caso di sinistro.

Casermaggio - Materiale.

Avvisi e partenze. — Ogni Corpo Pompieri disporrà il proprio servizio d'estinzione incendi uniformandosi al proprio materiale e facendo in modo che, anche durante un sinistro, rimanga sempre materiale e personale pronto in Caserma in caso d'una seconda chiamata.

Buona norma, nelle grandi Città, è quella di distribuire macchine e pompieri in vari corpi di guardia staccati dalla caserma centrale; suddividendo la città in tanti quartieri (*o zone*) e facendo in modo che i suddetti corpi di guardia si trovino rispettivamente al centro di ogni quartiere. In molte città si adottarono anche gli *avvisatori automatici d'incendio*, i quali sono press'a poco come quelli descritti nei teatri sebbene di più grandi dimensioni, e vengono collocati di preferenza sui crocicchi delle contrade principali. Comunque sia, due pompieri (meglio ancora un graduato ed un pompiere) si troveranno sempre di guardia alla porta della caserma dove si vedrà di collocare, in apposita cabina, un apparecchio telefonico ed (ove esista l'impianto) il quadro corrispondente ai vari avvisatori.

Non in tutte le città si abitua oggidi cuocere i cibi sui soliti camini a legna; chè in molte, ove l'industria ed il commercio si sono grandemente sviluppati, si

adottano quasi in generale i fornelli a gas. Vi sono però ovunque ancora, stufe, caloriferi, Franklin, ecc., per uso riscaldamento; e quindi esiste sempre ed ovunque il pericolo che, coll'agglomerarsi della fuliggine, questa prenda fuoco nell'interno del tubo metallico, o della canna in muratura, producendo del panico per poca cosa ma anche con pericolo d'un incendio più grave. L'avvisatore automatico dunque, dovrebbe avere due chiamate; l'una più grande colla scritta: *Grave*, l'altra: *Camino*; questo per evitare un'inutile corsa con pompe, carri od altro, ove possono benissimo bastare tre o quattro pompieri con molto minor materiale. Ad evitare tale inconveniente, anche i pompieri di guardia (o piantoni) alla Caserma, domanderanno sempre, sia l'avviso verbale o per telefono, se trattasi d'incendio grave o d'una canna da camino, regolandosi quindi in proposito a dare il relativo segnale.

Il segnale d'allarme nella caserma può essere dato con una tromba, con una campana sospesa a bilico, mediante trazione della fune, e, più comunemente, e praticamente, con forti suonerie elettriche in modo che il pompiere di piantone possa dare il segnale senza abbandonare il suo posto.

Supposto che l'avviso d'incendio arrivi di notte-tempo (come avviene almeno 60 volte su 100) il piantone avrà a portata di mano anche un interruttore generale col quale darà luce in tutti indistintamente i locali della caserma, che però non rimarranno mai completamente al buio ma solo semirischiati da piccole lampadine elettriche e da lanterne di sicurezza a candele od a petrolio per ogni eventuale interruzione di corrente.

Anche quanto riguarda la distribuzione dei vari locali deve essere scrupolosamente curato, ed all'uopo osserviamo che non tutti gli ambienti rispondono ai requisiti necessari a dare una caserma pompieri ri-

spondente allo scopo; infatti se si pensa che pochi minuti di ritardo possono causare danni immensi che si sarebbero invece scongiurati con un più sollecito intervento, si comprende come sia giusto l'adoprarli affinchè la massima sollecitudine venga consentita ai pompieri, da locali tecnicamente riconosciuti adatti allo scopo.

La caserma dovrà constare, in generale, di uno o più magazzini macchine, carri attrezzi, scale meccaniche ecc. Di un altro magazzino ove verrà riposto il piccolo materiale di riserva o temporaneamente fuori uso. Di un corpo di guardia con relativa cabina telefonica; di una sala convegno ove i pompieri abbiano libero campo di intrattenersi nelle ore di riposo; di un dormitorio, di una scuderia (ove si abbiano cavalli in caserma), con relativo fienile ed infine di un locale apposito nel quale potranno venire impartite ai pompieri quelle istruzioni sedentarie sulla teoria, sull'elettricità, sui primi soccorsi, ecc., che tornano utili quanto l'esercizio fisico in palestra. Il castello di manovra si costruirà di preferenza all'aria libera e quindi in cortile; ma sarà bene che un apposito locale ben arieggiato consenta le esercitazioni, anche in giorni piovosi. Questo in generale l'indispensabile al servizio che verrà completato, in omaggio all'igiene, da un lavatoio e da almeno due camerini da bagno, per la pulizia personale dei singoli componenti il corpo.

La maggiore attenzione si porrà dunque nella disposizione dei magazzini del materiale di prima partenza e si farà quindi in modo che ogni *treno* (o carro, o coppia di carri, ecc.), sia posto colla parte anteriore rivolta all'uscita; questa darà direttamente in istrada per una porta ampia il più possibile, con apertura a scatto dall'interno. Le porte che da detti magazzini comunicano colla caserma saranno costantemente aperte ed il più possibile in prossimità della scala del dor-

mitorio e della porta della sala convegno. Apposito staggio a piuoli sarà collocato all'ingresso del magazzino, ed i pompieri di turno alla prima partenza, vi appenderanno i loro ferri di corredo (elmo, cinturone, fune di sicurezza ecc.).

L'adozione di un palo foderato di lastra d'ottone che, dal dormitorio, passando per il pavimento, va nel sottostante magazzino, è stato generalmente sconsigliato come mezzo di discesa; poichè si è constatato che un pompiere può benissimo ultimare di vestirsi scendendo le scale ed arrivando (90 volte su 100) più presto d'un altro che per scivolare lungo l'antenna ha dovuto prima essere completamente vestito; può tuttavia ugualmente servire.

Non verrà mai dato il segnale della partenza senza l'ordine del Comandante, o di chi per esso, al quale risponderà il Capo-squadra di turno dopo aver verificato a colpo d'occhio che il treno sia completo.

Il numero degli uomini dipenderà dalla natura e dalla località in cui l'incendio è sviluppato, e relativamente, dalla qualità e quantità del macchinario in partenza; così per lo spegnimento di camini possono benissimo bastare tre o quattro uomini in bicicletta (vedi fig. 85 rappresentante la nostra partenza) muniti di 4 secchie di canape, martello e scalpello da muratore, oltre alle funi di proprio corredo che possono benissimo servire a sollevare le secchie od a legare vicendevolmente i pompieri, dato il bisogno di sporgersi oltre la linea di gronda. La figura 86 mostra una nostra partenza per incendi in città. Compongono la squadra, cinque pompieri, un Capo-squadra, un Comandante o chi per esso ed un pompiere-chaffeur. Avendo, la nostra città, un raggio che non arriva ai due km., si è pensato di far seguire l'autopompa da uno dei pompieri di piantone in bicicletta, il quale ritorna subito in caserma a chiedere rinforzi

(ove abbisognino) od a partecipare all'Ispettore, o Direttore del Corpo, l'entità del sinistro. A seconda dell'entità e della località dell'incendio, variando il mac-

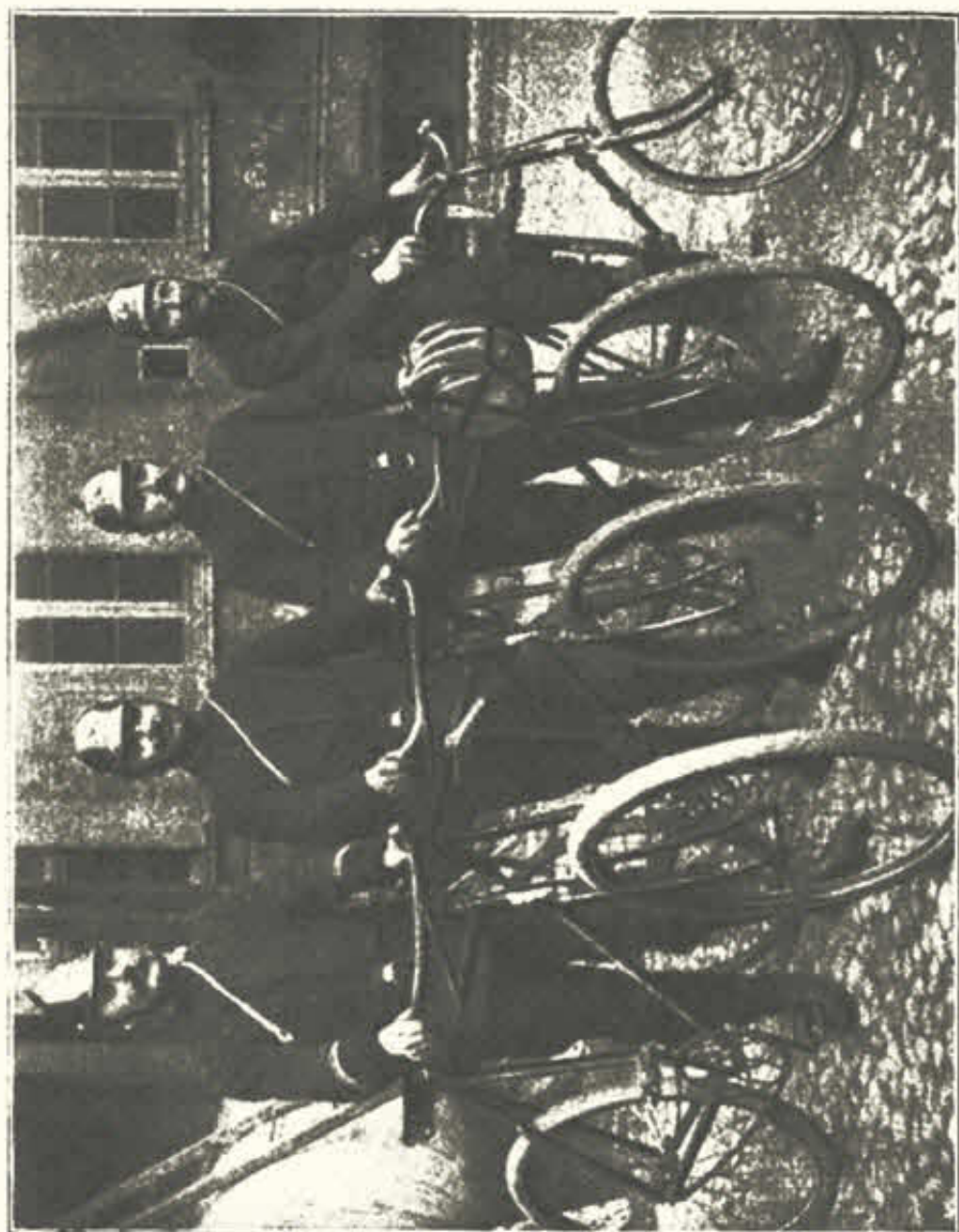


Fig. 85.

chinario, varierà anche il materiale tutto ed in ispecie gli attrezzi di salvataggio. Un treno di prima partenza in una città di prim'ordine potrà essere costituito da

una pompa a motore che sappia dare almeno due buoni getti d'acqua; corredata dalla tubazione necessaria e seguita da un carro attrezzi sul quale verranno

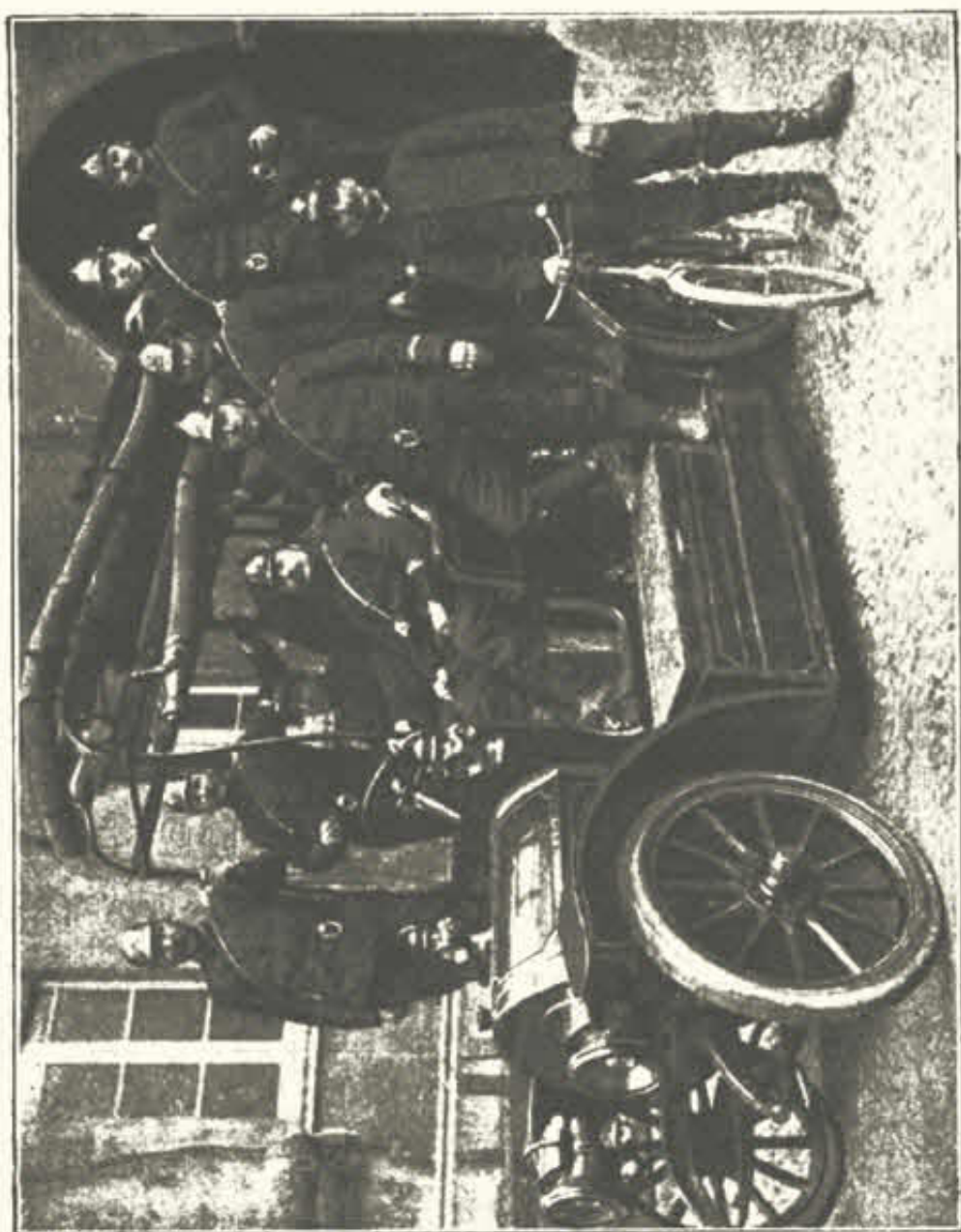


Fig. 86.

caricate: scale all'Italiana, scale a ramponi, scuri, leve, mazze, e tutti gli attrezzi di salvataggio che permettono più facilmente l'ascesa e la discesa da più piani

in caso di crollo della scala, allo scopo servirà una tela a slitta, od un tubo di salvataggio ecc.

Ove si disponga di molto traino si potrà far seguire alla pompa anche una scala meccanica aerea.

Tutti i mezzi suddetti di salvataggio, mentre possono tornare utilissimi in città, non sarebbero che ingombranti in campagna.

Una buona pompa con molta tubazione; delle scuri, dei badili, alcuni tridenti, una mazza, delle leve, una scala all'Italiana, una a ganci, e volendo una tela da salto, che data la poca altezza dei fabbricati in generale, può tornare praticamente utile. Questi sommariamente i principali fattori d'un buon treno di primo soccorso per incendi in sobborghi e campagne.

Altri, e molto più utili consigli, può dare in seguito la pratica e l'uso degli attrezzi proprii, considerati rispetto ai bisogni ed alla posizione geografica delle singole città.

Estinzione.

L'incendio in generale. — Tutte le parti combustibili di un fabbricato o di mobili in esso contenuti, offrono esca al fuoco e servono al suo propagarsi da ambiente ad ambiente nel senso trasversale e verticale. Sono parti integrali del fabbricato che possano servire di veicolo al fuoco: le porte in legno, i telai e soprattutto le travi e le assi delle varie impalcature e del tetto. Per il divampare d'un forte incendio, questo può anche propagarsi da fabbricato a fabbricato per via delle imposte delle finestre, e più facilmente appiccandosi alle travi sporgenti dai muri perimetrali e formanti la grondaia. Anche i mobili, le merci, od altro, ad uso deposito o per l'arredamento interno dei locali, concorrono moltissimo a propagare vertical-

mente il fuoco agli impalcati, ed a mutare anche le forme e le proporzioni d'un incendio.

Se il rapido propagarsi dell'incendio da vano a vano, o peggio, ai fabbricati limitrofi, rappresenta già di per sè un grave pericolo per la proprietà, altro e molto più grave ne rappresenta per la vita e per l'incolumità delle persone; per questo, su due punti dovrà subito concentrarsi l'azione dei pompieri, e cioè: sul salvataggio delle persone prima, sull'estinzione e circoscrizione dell'incendio poi.

Disponendo di una squadra molto numerosa si provvederà acchè una parte di essa si occupi, al bisogno, assolutamente, del salvataggio delle persone, mentre contemporaneamente l'altra parte formerà una squadra a sè per l'armamento delle macchine e la distribuzione dei getti, atti a circoscrivere l'incendio. Ad ogni modo anche una squadra composta di 6 pompieri ed un Comandante, potrà operare simultaneamente ed abbastanza efficacemente al salvataggio ed all'estinzione, se il colpo d'occhio sicuro ed il sangue freddo del Comandante, sapranno distribuire gli ordini evitando il più possibile le confusioni derivanti dalla paura di sentirsi numericamente impotenti. Infatti, presa rapidamente visione delle proporzioni dell'incendio, ed informato che una persona si trovi in pericolo, prima cosa da farsi sarà verificare se sia possibile pervenire al locale indicato per mezzo della scala interna, anche attraversando per breve tratto le fiamme, e se questo passaggio possa garantire per qualche tempo una via di ritirata; nel qual caso due soli pompieri potranno bastare, uno dei quali avvolto in una coperta di lana, avanzerà per il primo mentre l'altro lo seguirà finchè potrà tenendo sempre fra mano una funicella legata alla cintola del primo e che servirà a questi di segnale.

Per attraversare locali invasi dal fuoco è consiglia-

bile lo strisciare sul pavimento; ove l'aria si mantiene per qualche tempo molto più respirabile che non negli strati più alti, e dove il pericolo è minore.

Ove ogni via interna sia rovinata od ostruita, si provvederà al salvataggio accedendo dall'esterno ed all'uopo serve benissimo la scala all'Italiana, pel montaggio della quale si impiegano al massimo 4 uomini, ne rimangono sempre due liberi, i quali coadiuvati, data la necessità, dallo chauffeur o dal postiglione, potranno bastare ad armare la pompa ed a stendere i tubi in attesa che gli altri, ultimato il salvataggio si uniscano a loro nell'opera d'estinzione.

L'estinzione o la circoscrizione d'un incendio vuol essere condotta con criterii diversi a seconda che diverse siano le cause che lo determinarono, i locali in cui si è sviluppato, la sua estensione ed infine i pericoli che potessero derivare da possibili esplosioni, o dall'emanazione di gas venefici ecc. Servono tuttavia alcune norme d'indole generale; tratteremo poi, dei varii incendi in particolare, cercando essere il più possibile chiari e concisi.

Innanzitutto si consideri che è assurdo voler combattere una grande massa infuocata con piccole quantità d'acqua, perchè questa (specie se versata senza, o con poca forza) si decomporrebbe tosto in ossigeno ed idrogeno i quali, gas, alimenterebbero, anzichè spegnere, le fiamme: essendo l'ossigeno il gas indispensabile e buon alimentatore della combustione, e l'idrogeno uno dei migliori gas combustibili. Si farà quindi in modo di avere delle macchine che possano dare almeno delle discrete quantità d'acqua colla maggior possibile pressione. Anche assurdo sarebbe entrare a caso in una fornace e gettar acqua sulle fiamme, ma si cercherà subito di arrestare la marcia del fuoco, riservandosi di avanzare gradatamente, verso il luogo ove questo divampa, a mano a mano che si è

certi di aver completamente spente le parti che si abbandonano, badando a tenersi sempre sgombra la via pel ritorno. All'uopo, più getti si potranno avere, e tutti si disporranno perimetralmente al fuoco; ove questo abbia campo in tutti i lati di estendersi ancora; coloro che terranno le lance baderanno sempre che il getto d'acqua colpisca le parti in combustione nel punto in cui queste tenderebbero ad avanzare, separando la parte incendiata da quella minacciata.

Qualora si impiegassero varie macchine di potenzialità varie, sarà sempre meglio impiegare i getti delle più forti per ispegnere e quelli delle minori per isolare o limitare l'incendio.

Non si dovrà mai girare il getto, or qua or là, ma tenerlo costantemente fisso in un punto determinato fino a completa estinzione.

Il getto più efficace è quello diretto dall'alto al basso, tuttavia potrà rendere buoni servizii anche se diretto orizzontalmente, sempre però nella maggior vicinanza possibile alle parti incendiate, quasi assolutamente sconsigliabile (salvo i casi di forza maggiore) il getto verticale dal basso in alto, ammenochè non si tratti di ambienti chiusi.

Molte volte le difficoltà di circoscrizione d'un incendio, aumentano per l'infuriare del vento, che spingendo le fiamme e le faville in una data direzione, favorisce il suo estendersi. In questo frangente si dovrebbe, di regola, combattere il fuoco in direzione opposta a quella del vento, ma, se in alcuni casi questo è possibile, in moltissimi non riesce assolutamente, perchè il vento stesso infrangendo la colonna d'acqua annulla la sua azione.

Supponiamo incendiata una parte, *est* del tetto d'una casa con un vento che soffi in direzione *ovest*. Avendo possibile l'accesso al sottotetto noi potremo benissimo combattere il fuoco con un getto d'acqua obliquo alto

in direzione contraria al vento; ma se, data l'impossibilità di accedere al sottotetto, noi dovessimo combatterlo dall'alto, per esempio, d'una scala area, non potremmo più dirigere il nostro getto controvento perchè la forza di questo neutralizzerebbe gli effetti di quello. Si potrebbe, in questo caso, attaccare nella direzione del vento, non già allo scopo di spegnere ma bensì per isolare, facendo battere il getto sulle travi non ancora incendiate e mantenendole costantemente bagnate. Potendo però è consigliabile agire di fianco, il che rende possibile l'isolamento e, relativamente anche l'estinzione; purchè chi tiene la lancia non si trovi a grande distanza nel qual caso la colonna verrebbe ancora sparsa dal vento e non arriverebbe a destinazione che sotto forma di pulviscolo.

Una fiamma immersa in un locale dal quale si sia preventivamente levata l'aria si spegne istantaneamente; è chiaro dunque che si possa estinguere facilmente un incendio separando le parti in combustione dal contatto dell'aria, e cioè soffocandole con coperte (possibilmente di lana) con terra smossa, cenere ecc. Questi mezzi d'estinzione sono doppiamente, anzi unicamente adottabili nello spegnimento di liquidi grassi o spiritosi quali la benzina, il petrolio, l'alcool, gli olii in generale ecc. Anche una grande quantità d'acqua, versata sulle suddette materie infiammate, potrebbe bastare a soffocarle; ma se questa non si potesse avere in grandi proporzioni, il suo uso è sconsigliabile, poichè porterebbe in giro, alla sua superficie, dei rivoletti infiammati propaganti il pericolo.

In generale, allorchè si avrà constatato l'inutilità di sforzi pel salvataggio d'una casa già interamente rovinata, si concentrerà, perimetralmente, l'attenzione ai fabbricati contigui mantenendoli ben isolati.

Allorchè l'incendio siasi sviluppato nei piani terreni od intermedi d'una casa, si abbia cura di isolare pri-

mieramente la scala facilitando così l'opera di salvataggio delle persone e cose situate nei piani superiori.

Se però il salvataggio delle persone dev'essere la prima operazione del pompiere, quello delle cose (mobiglio, ecc.), dovrà essere genericamente l'ultimo; anzi si farà in modo di impedire che altri vi si accinga, poichè il più delle volte avviene che, nella furia di voler salvare il mobiglio, alcuni si trovino chiusa ogni via di scampo per trattenersi a rovesciare ogni cosa (magari da un 4° piano) sacrificando la vita, per fare nella strada un mucchio di rottami.

Il coraggio deve essere la bandiera del pompiere, ma la temerità è sempre sconsigliabile. Non si arrischierà quindi mai la vita se non per salvare altre persone e nel caso vi sia almeno una benchè minima probabilità di riuscita; poichè sarebbe riprovevole far due vittime ove non se ne sarebbe lamentata che una.

Anche durante le manovre di armamento, e stendimento dei tubi, ecc., ognuno baderà all'incolumità propria, oltre a quella dei compagni, facendo attenzione alle tegole, alle travi, ed in generale a tutto quanto potesse cadere dall'alto, e ponendo speciale attenzione ai muri in pericolo di cadere.

Norma generale, non si abbandonerà mai il luogo del sinistro se non si è più che certi che non esistano ulteriori pericoli.

FUOCO DA CAMINO.

Le canne da camino possono essere rettangolari, quadrate, o circolari, in muratura od in lamiera, e sono costituite (le prime) da un vano lasciato in uno dei muri maestri ed attraversante quest'ultimo nel senso dell'altezza. Alcune volte una canna è comune a più camini ed allora anzichè salire verticalmente (a piombo)

salirà con un numero più o meno grande di gomiti, formanti tanti angoli ottusi, che deviano la direzione della canna la quale sale fino ad attraversare il sottotetto, il tetto ed infine emerge per circa un metro al disopra delle tegole prendendo il nome di fumaio.

Quelle in lamiera non si dicono canne ma più comunemente: tubi, e sono costituite da una serie di tubi congiunti gli uni agli altri e fatti salire, fin oltre il tetto, esternamente alla casa, o (rare volte) nell'interno di altre canne in muratura.

Lungo queste gole (o canne) sia per trascuratezza nella loro pulizia, sia pei depositi formati dalla loro conformazione nei piani inclinati di esse, avviene un agglomeramento di fuliggine che presto o tardi, per eccessivo riscaldamento, prende fuoco. Tali incendi sono presto domati ma arrecano spavento, al loro manifestarsi, causa il mugghiare delle fiamme salienti e la densità del fumo eruttato alla sommità del fumaio. Sia prima cura, in casi simili, spegnere il fuoco sul focolare; avendo un parafuoco comune, bagnarlo ben bene ed applicarlo alla bocca del camino impedendo l'aspirazione. Ciò può essere fatto da un pompiere mentre altri due saliranno sul tetto e verseranno dal comignolo alcune secchie d'acqua. Anche otturando il fumaio con stracci inzuppati d'acqua, o con mattoni, tegole, ecc., che ne ostruiscano ben bene ogni spiraglio; si possono ottenere buoni risultati, è però sempre consigliabile l'uso dell'acqua che si potrà portare a mano fin sul tetto o sollevare fino a questo a mezzo d'una fune. Nel caso che un pompiere debba recarsi sulla grondaia per sollevare le secchie, o per altra bisogna, si abbia sempre la precauzione di legarlo con una fune che potrà essere tenuta da un altro, collocato sul piovante opposto, al di là del colmareccio.

Quando dal fumaio non sorte che vapore, si può

essere quasi certi che sia spento; è però consigliabile, specie se la canna fa alcuni gomiti, praticare dei fori ad ogni piano immediatamente sopra o sotto le impalcature, per verificare che nessuna trave infuocata si trovi ad emergere nella canna ciò che rappresenterebbe un grave pericolo pel pavimento sovrastante.

Nel caso che la canna salisse in un muro divisorio od addossato ad altra casa, sarà bene prima di abbandonare il luogo, ispezionare le pareti formanti il dorso della canna, oltre tutte le travi del tetto che si trovassero a contatto con essa, allontanando anche le materie facilmente infiammabili che vi si trovassero addossate.

Sconsigliamo in via assoluta (e crediamo buona cosa diffondere nei profani il convincimento che nuoce) l'uso delle scariche di fucili per ispegnere i camini poichè queste, provocando un forte spostamento d'aria, staccano bensì parte della fuliggine, ma con essa fanno cadere anche gran parte dell'intonaco interno mettendo molte volte allo scoperto le teste di alcune travi dei palchi e causando così più tardi dei danni enormi, dati dall'incendiarsi di dette travi rimaste a contatto diretto col calore del focolare.

Pei tubi in lamiera serve (ove sia possibile) il batterli esternamente con un pezzo di legno qualsiasi, in modo che la fuliggine interna si stacchi, dopo di che si scongiungeranno alla loro estremità più bassa onde scaricarli dell'agglomeramento che vi si sarà formato.

INCENDI NELLE CANTINE.

Molti sono i pericoli che possono derivare dallo svilupparsi d'un incendio nei locali sotterranei ed appunto per questo giova usare grandi precauzioni prima di avventurarsi in locali ove si potrebbe fatalmente ri-

manere vittime della propria imprudenza. Arrivando dunque sul luogo, sarà prima cura del Capo-posto informarsi se nella cantina vi siano depositi di liquidi infiammabili od esplosivi intanto che alcuni pompieri stendono i tubi preparando completamente armato un buon getto e portandosi colla lancia all'ingresso della cantina senza però aprire la porta fino a che il Capo-posto non ne dia l'ordine.

In generale, dal pianterreno alla cantina vi sarà una differenza di livello di m. 2,50 circa e vi si discenderà quindi per una scala ad uno o due rampanti di complessivi 14 o 15 gradini.

Molte volte avviene che più locali sotterranei abbiano un'unica scala comune e comunichino gli uni cogli altri, direttamente con aperture prive di imposte. In questo caso il fuoco può essersi sviluppato nel 3°, nel 4° locale, ecc. ed il pompiere, scendendo per la scala, si troverà facilmente smarrito dovendo attraversare varii locali probabilmente ingombri e logicamente invasi dal fumo. Si stabilisca dunque preventivamente, almeno in linea approssimativa, quanti locali potranno separare la scala da quello in cui è sviluppato il fuoco; e quindi si inizi la discesa sotto direzione del Capo-posto e non trascurando le necessarie precauzioni d'indole generale.

Scenderanno non più di due o tre pompieri, in fila indiana, cioè a due o tre passi circa l'uno dall'altro, tenendosi tutti ad una medesima fune legata al cinturone del primo e tenuta, all'esterno, da altri pompieri che la lascieranno scorrere via via, sempre soggetta ad una data tensione in modo che coloro che si trovano al basso possano servirsi di essa per dare dei segnali con appositi strappi preventivamente stabiliti.

Disponendo di appositi apparecchi antifumistici (vedi l'apparecchio Denarijrouse ad aria), o meglio altri più

moderni ad ossigeno (fig. 87) si potranno usare per facilitare la discesa; ma ad ogni modo sonvi le apposite maschere da fumo ed in mancanza di queste può benissimo supplire una spugna inzuppata d'acqua ed aceto, tenuta davanti alla bocca ed al naso in modo che l'aria prima di venire respirata debba passare attraverso ad essa. Il pompiere che precede avrà inol-



Fig. 87.

tre una lampada di sicurezza appesa alla cintola e premendo l'ultima falange del dito pollice sull'orificio della lancia farà in modo di ottenere un getto a ventaglio; appressando questo alla propria faccia si renderà più facile la respirazione poichè l'acqua sortendo così con forza, si polverizza in gran parte, incorporandosi coll'aria calda ivi esistente, la quale verrà così ad aumentare di peso formando varie correnti che tenderanno a rinnovarsi nell'ambiente.

Molte volte è più difficile scendere la scala, che non proseguire oltre; poichè il fumo essendo leggero, tende sempre ad innalzarsi; sarà bene che il primo pompiere, munito della lancia, scenda rapidamente la scala e constati se può essere possibile la respirazione, dopo di che scenderanno gli altri, ad un segnale convenuto che potrà consistere in uno, due, ecc., strappi, alla fune che li tiene uniti. Ove il fumo avesse invaso tutto l'ambiente si potrà tentare un'avanzata, strisciando sul pavimento; e facendo in modo di dare il maggior agio possibile, al ricambio dell'aria; all'uopo, si aprano fin dall'inizio quante aperture esi-

stono eccettuata la porta ed in generale tutte quelle che potessero comunicare il fuoco in altre parti del fabbricato. Quando tutto sarà pronto per la discesa dei pompieri, si aprirà anche la porta.

I soffitti delle cantine sono quasi sempre a volte di mattoni od in cemento armato, ma possono essere anche a travi in legno; sarà quindi bene informarsi al più presto, e magari rompere il pavimento sovrastante per verificare, onde avere un'idea esatta del pericolo e sapere dove rivolgere il getto perchè riesca più efficace.

Trattandosi di soffitti, comunque, in muratura, si concentrerà l'azione dell'acqua immediatamente sulle materie infiammate; ma ove si abbia un'impalcatura in legno si pensi a questa, prima che a quelle, che potranno essere spente poi. Siccome in una cantina riuscirà difficile stabilire quale sia la buona direzione del getto; così, ci soccorra un po' anche l'udito; infatti tutti conoscono il caratteristico friggio ed il mugghiare del fuoco che si spegne pel contatto dell'acqua; perciò, ove si oda tale rumore caratteristico, si insista, poichè ivi si è certi della sua efficacia.

Nel caso invece che tra le materie incendiate si trovino in gran parte dei liquidi grassi, infiammabili, sarà bene provvedere al loro soffocamento con sabbia, ghiaia, cenere, stramaglie inzuppate d'acqua, stracci, ecc., come dicemmo più sopra.

In molti casi, per la presenza di materie in fermentazione (vino, birra, ecc.), si sviluppa in grandi proporzioni del gas acido carbonico il quale (al contrario del fumo) essendo molto pesante, incomincia collo stendersi in uno strato sul pavimento, salendo via via, e sostituendosi all'aria che comprime negli strati più alti, espellendola per le eventuali aperture.

Prima di scendere in una cantina che si trovi in simili condizioni, si faccia scendere un lume acceso;

nel punto ove questo si spegne vuol dire che il gas carbonico si è completamente sostituito all'aria e che quindi in quello strato è impossibile la respirazione.

In questo caso si dia la preferenza alla persona più alta la quale potrà più facilmente rimanere col capo nello strato ove l'atmosfera è ancora respirabile avendo sempre la precauzione di camminare sulla punta dei piedi.

Può rendere buoni servizi un apparecchio respiratorio, ma in questo caso sarà bene scegliere i più perfezionati essendochè anche gli ultimi modelli, ad ossigeno compresso, non danno che delle garanzie relative, e permettono sempre una permanenza molto limitata fra i gas deleterii. Queste ultime massime e precauzioni, servano anche pei pozzi neri, fogne, ecc., ove può accadere di dover soccorrere persone in pericolo di vita per asfissia.

INCENDI IN PIANI TERRENI.

L'incendio in un piano terreno può aver avute varie cause ed offre alle volte seri pericoli, sia per le materie che vi ardonno come per l'estendersi del fuoco alla scala od ai palchi del piano superiore.

Il fuoco può svilupparsi direttamente nei locali al pianterreno e può esservi comunicato dal sottosuolo a mezzo d'impalcati in legno.

In questo secondo caso si farà in modo di armare subito almeno due getti, uno dei quali si impiegherà nei locali al pianterreno e l'altro nella cantina usando le norme predette e badando ai nuovi pericoli che da questa nuova forma d'incendio possono derivare.

Nel caso che il pavimento sia già crollato, l'incendio si semplifica da sè, poichè non rimarrà a spegnersi che l'ammasso di macerie infuocate, precipitate in cantina; il chè si potrà fare rimanendo sul pianerott-

tolo del pianterreno e badando a che le fiamme non si propaghino alle scale o ad altri locali, a mezzo di stipiti, porte, ecc.

Difficile riesce, in casi simili, che il fuoco arrivi a propagarsi all'impalcato del 1° piano, però non è detto che non valga far attenzione anche a quest'ultimo e tenerlo rinfrescato una volta tanto con qualche getto d'acqua.

Arrivando più presto sul luogo del sinistro il pavimento può essere ugualmente crollato ma non per intero; ed allora sarà bene iniziare lo spegnimento, contemporaneamente dal disotto e dal disopra; e cioè: dalla cantina con un getto obliquo alto, facendo in modo che chi tiene il getto rimanga in luogo riparato da eventuali crolli, e che la porta e le finestre che danno nel sottosuolo, siano, per quanto possibile, otturate, allo scopo d'impedire l'accesso all'aria che tenderebbe ad innalzare le fiamme nel posto ove l'impalcato è crollato. Dal pianterreno, spegnendo i mobili e quante altre parti fossero in preda alle fiamme, bagnando quelle che ancora non lo fossero ma che minacciassero di diventarlo.

Dato pure che il crollo sia avvenuto in una parte estrema del locale, e che perciò sia ancora possibile l'accedere ad esso, si baderà bene a fare un passo oltre la porta, se non si è prima ben certi che le travi sottostanti si trovino, almeno pel momento, in condizioni atte a sopportare questo aumento di carico. Avutane certezza, sarà bene sgombrare, il più sollecitamente possibile, il locale da ogni cosa che possa offrire esca al fuoco, ingombrare o gravitare sull'impalcato in misura eccessiva.

Se il fuoco si è sviluppato direttamente nel pianterreno, si provvederà innanzitutto allo sgombero, e quindi allo spegnimento ed all'isolamento; evitando di troppo aprire la porta, e suddividendo l'azione del

getto (o dei getti) parte sulle materie incendiate e parte sulle travi, o sull'intonaco dell'impalcato soprastante.

Le scale pure saranno oggetto di assidua sorveglianza, ed in caso disperato si provvederà per tempo allo sgombero dei locali del primo piano, limitando così in gran parte i danni derivanti dall'inevitabile crollo dell'impalcato.

Le pompe non si piazzino mai in locali interni, come cortiletti, corridoi, ecc.; ma in luoghi ben garantiti dai pericoli del fuoco e da dove però riesca facile il corrispondere coi pompieri che si trovano sull'incendio.

Siccome poi i locali terreni, saranno facilmente adibiti a negozi, fondaci, magazzini, ecc., quivi anche, sarà facile trovarsi di fronte ad un incendio in cui si trovino liquidi infiammabili, nel qual caso si procede all'isolamento dei recipienti in cui tali liquidi sono contenuti, trasportandoli in luogo ben sicuro, o soffocandoli (come dicemmo più sopra) con coperte, terra, sabbia ecc.

In questi locali, e per la presenza di tali liquidi, giova stare bene in guardia contro i pericoli di:

ESPLOSIONI.

Le esplosioni vengono determinate dall'incendiarsi di una miscela, che si forma nel recipiente, allorchè una determinata quantità di aria viene a mescolarsi ai vapori di benzina, di petrolio, ecc. (1), in esso sviluppati.

Si noti che i liquidi infiammabili si dividono in due categorie: i *più* ed i *meno pericolosi*; e cioè: quelli

(1) Anche il gas illuminante, se combinato con una data quantità d'aria, diventa esplosivo al sommo grado.

che emanano vapori infiammabili, a temperatura normale (*più pericolosi*), e quelli che abbisognano di temperature molto più elevate (*meno pericolosi*). Questo giova sapersi, poichè in molti casi, dietro informazioni precise si potranno evitare disgrazie pure salvando gran parte delle materie minacciate.

Ad esempio, ci si potrà avvicinare a stagnoni di benzina e tentarne forse il trasporto, nel solo caso: che si trovino a buona distanza dalle fiamme; completamente pieni, ed ermeticamente chiusi. Viceversa non ci avvicineremo mai a recipienti non riempiti che in parte e nei quali possa introdursi dell'aria; nemmeno tenteremo avvicinarci a quelli lambiti dalle fiamme, od in immediata vicinanza di esse, poichè l'eccessivo calore può aver fuso lo stagno del tappo di chiusura permettendo l'accesso dell'aria e conseguentemente la formazione della miscela.

Anche i recipienti vuoti, non siano, inconsideratamente, ritenuti del tutto innocui, poichè, se vuotati di recente, si prestano quanto, e più di quelli pieni, alla formazione della miscela esplosiva. Si usino tutte le precauzioni possibili, ma tuttavia si cerchi sempre, in casi simili, di sottrarre all'esplosione quanti più recipienti sarà possibile poichè, scomparso questo pericolo, riesce molto più facile il domare l'incendio.

All'uopo si tenga presente che, di fronte ad un incendio, quasi tutti i liquidi infiammabili diventano pericolosi, epperò, l'alcool, il petrolio, non emanano vapori infiammabili che al disopra di 33° - 36° C., mentre la benzina evapORIZZA fra i 6° ed i 14° gradi; e quindi a temperatura normale o quasi.

Il miglior risultato nello spegnimento di liquidi infiammabili, si è avuto col processo Graf, il quale consiste nel gettare sul liquido infiammato, del bromo solo, o formando una soluzione di bromo ed idrocarburi nei quali il cloro è stato sostituito all'idrogeno.

La spesa riuscirebbe minima, poichè bastano piccolissime quantità di esso ad emanare vapori tanto intensi (e non nocivi) da impedire assolutamente il contatto dell'ossigeno dell'aria sugli olii infiammanti.

200 cmc. di bromo bastarono a spegnere quasi istantaneamente 50 litri di benzina incendiata in luogo aperto.

In linea generale però, anche questo processo, rimane tuttora allo stato di esperimento e poco usato nella pratica.

PIANI SUPERIORI.

I piani superiori di una casa, sono, in generale, abitati e quindi ammogliati.

Le cause che possono determinare in essi un incendio, sono varie ma quasi tutte di indole domestica: bracieri abbandonati in letto, trasporto lumi a fiamma libera, focolari o fornelli dimenticati accesi ecc.

Le fiamme appiccate, per esempio, ad un letto, possono divampare istantaneamente fino al soffitto ma difficilmente avere la forza di appiccarvisi; però dato che ciò avvenisse, si ponga ancora, e sempre in simili casi, grande attenzione al soffitto ed all'uscio comunicante colla scala, oltrechè ai mobili incendiati.

Come dicemmo, sarà difficile che un forte incendio si inizi in tali locali, e quindi non si useranno mai mezzi d'estinzione sproporzionati al sinistro, ma si userà sempre dell'acqua in misura limitata al solo necessario, per non arrecare, con un allagamento inutile, più danni che non avrebbe arrecato il fuoco.

Anche per entrare in un appartamento chiuso, del quale non sia possibile avere la chiave, si useranno quei mezzi che saranno più logicamente compatibili coll'entità dell'incendio.

Abbisognando, per lo spegnimento, un getto d'acqua, si potrà far salire la tubazione lungo la scala, dopo di che si abatterà la porta usando una mazza, una scure, ecc., e battendo, non già negli specchi della porta, che volerebbe in frantumi, ma sulla placca della serratura che sarà costretta a strapparsi. Ove la

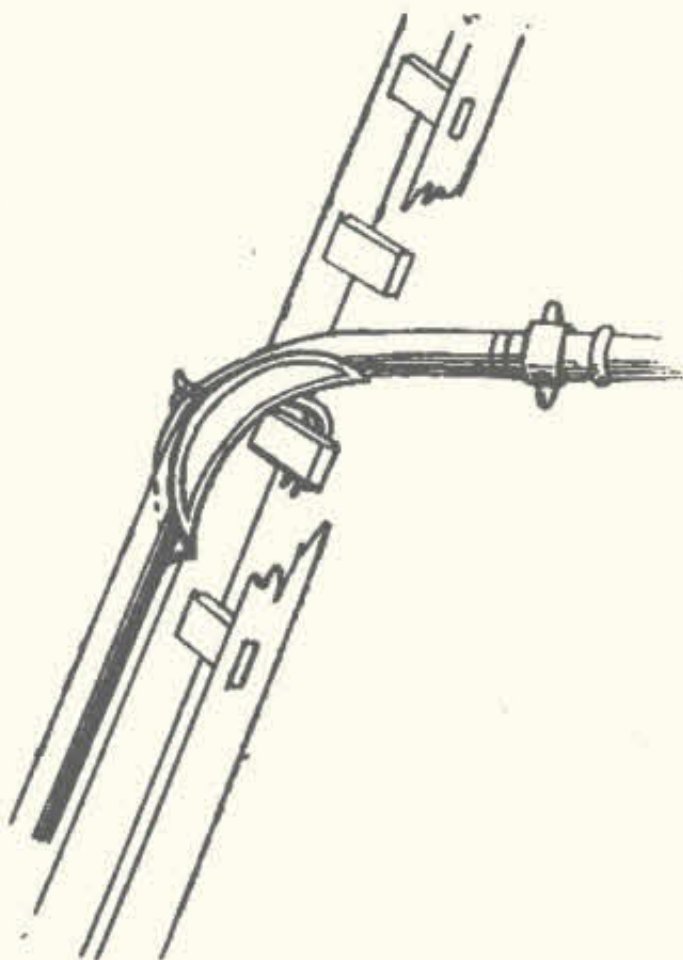


Fig. 88.

porta resistesse, o non si volessero far percorrere ai tubi, troppe svolte, si tenterà la scalata da una finestra a mezzo di scale a ramponi o all'Italiana; in questo caso, quando il 1° pompiere ha raggiunto il davanzale della finestra, calerà una fune, alla quale un secondo legherà l'estremità del tubo che porta appli-

cata la lancia dopo di che il 1° l'attirerà a sè, entrerà (ove sia possibile) oppure si assicurerà ben bene sulla scala, e darà ordine di azionare la pompa. Un apposito *reggitubi* (fig. 88) applicato ad un gradino della scala, od in mancanza di esso, anche un semplice legaccio di fune, serve a reggere il peso della colonna d'acqua saliente a piombo, risparmiando un'inutile fatica al pompiere che deve guidare il getto, e consentendogli maggior libertà di movimento.

Crediamo utile ripetere di concentrare sempre la maggior forza d'estinzione sul soffitto perchè la caduta di esso, sovraccaricando sul pavimento, potrebbe determinare lo schianto di quest'ultimo rovinando con esso nel piano sottostante, trascinando nella ruina quanto può incontrare e, purtroppo, facendo qualche volta delle vittime umane.

Non è però detto che un impalcato debba proprio schiantarsi sotto il peso d'un altro venuto a rovesciarsi, con materiali e mobili, su di esso; ma quand'anche resistesse, la prudenza insegna di non azzardarvisi sopra, poichè il più piccolo sovraccarico potrebbe causarne il crollo. Ad ogni modo si potrà tentarne l'accesso, tenendosi legati ed accostati il più possibile alle pareti, solo nel caso che sianvi persone in pericolo.

PUNTELLAZIONI.

Ultimate le operazioni di spegnimento, e verificato che delle travi si trovino in pericolo di cadere, si ricorrerà ad alcune puntellazioni provvisorie per le quali servono certi travetti *a sfilo* allungabili da 3 a 6 m. circa (fig. 89). Per fare di tali puntellazioni si procederà come segue:

Stese sul pavimento alcune tavole di pioppo sovrapposte, trasversalmente alle travi, si porranno vertical-

mente su di esse i *puntelli* meccanici a distanza di un paio di metri l'uno dall'altro, e sovr'essi, perpen-

dicolamente alle travi, nel senso orizzontale; un travicello, che verrà tenuto provvisoriamente a posto con apposite forcelle (figura 90), od a mezzo di una scala, intanto che altri due pompieri tireranno le rispettive funi (*A* della fig. 89) sollevando il *puntello* *B* fino a raggiungere l'altezza voluta, dopo di che una caviglia *C* infissa negli appositi fori, impedisce che esso ridiscenda. Date però le distanze dei fori, che debbono logicamente essere di alcuni centimetri, non si riesce sempre ad ottenere dei puntelli a precisione; ed all'uopo si fanno serrare sotto le travi dell'impalcato ponendo sotto

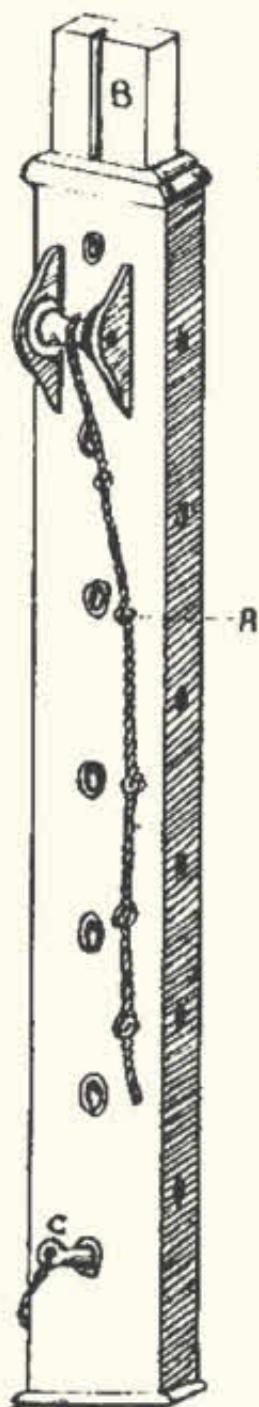


Fig. 89.



Fig. 90.

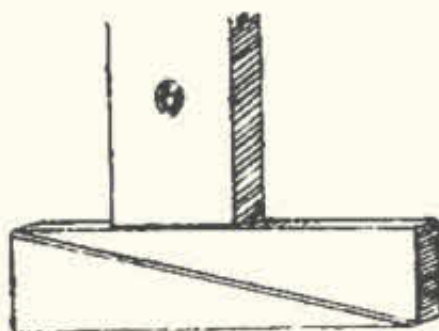


Fig. 91.

ad essi (tra la loro base e le tavole) due cunei incontrantisi, e facendoli forzare fino a completa sovrapposizione (fig. 91).

La figura 92 mostra completa la puntellazione di alcune travi viste di sezione.

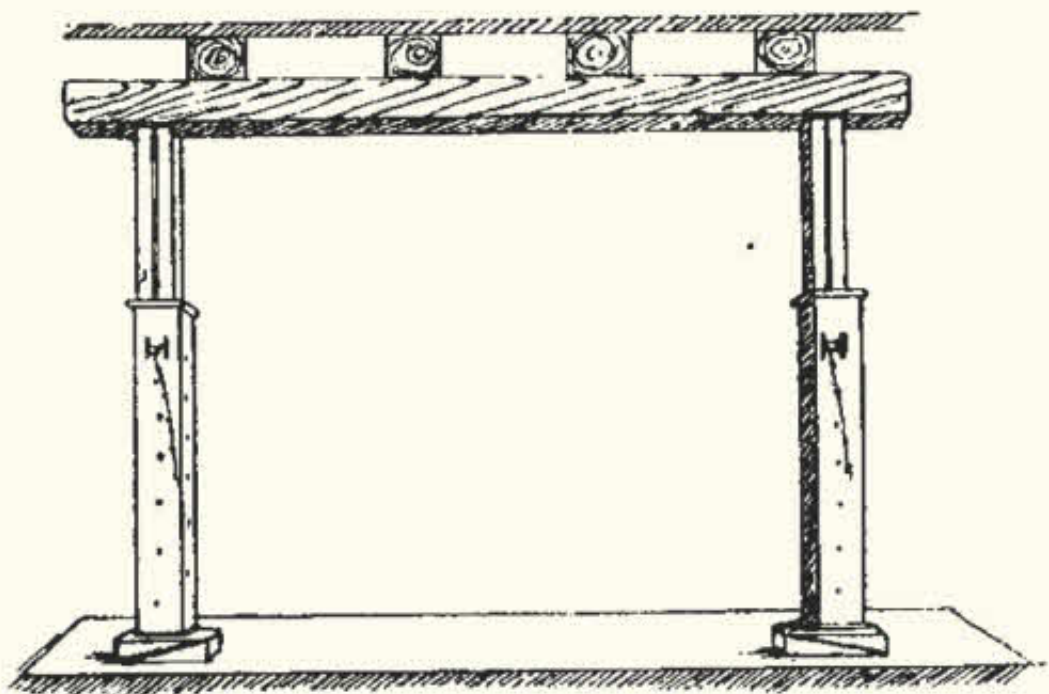


Fig. 92.

SOTTOTETTI. — TETTI.

Tralasciamo di parlare del fuoco che può essere propagato al sottotetto a mezzo dell'impalcatura dell'ultimo piano; poichè in tal caso valgano, oltre le seguenti, le norme più sopra esposte.

Il fuoco può svilupparsi nel sottotetto, e con un pronto intervento si può spegnere all'inizio, ma bastano alle volte pochi secondi perchè esso si appenda alle travi del tetto prendendo in breve proporzioni giustamente allarmanti.

Giungendo sul posto, mentre alcuni pompieri armeranno la pompa, altri (e per primo il Capo-posto) saliranno le scale portando seco un martello ed uno scalpello; cercheranno informazioni (che non mancheranno), e tenteranno di vedere se sia possibile l'accesso al solaio.

In ogni evenienza però si cercherà di evitare (ove sia possibile) di far percorrere ai tubi tutte le scale, ed all'uopo si caleranno delle funi, per mezzo delle quali si attireranno verticalmente fino al più alto ordine possibile, dopo di che si farà in modo di trovarsi pronti col getto, prima di aprire, o abbattere, la porta del solaio.

Entrando, si presti attenzione al pavimento verificando di non trovarsi in presenza di soffitte cieche, oppure usando le volute precauzioni; camminando cioè sempre sulle travi, non mai nelle campate.

Il getto colpisca prima le materie maggiormente incendiate fino a che siano domate le maggiori fiamme, e quindi si rivolga alla travatura del tetto, battendo di preferenza sul colmareccio.

Abbiamo consigliato di spegnere, o di domare almeno, innanzi tutto le materie infiammate, prima di darsi allo spegnimento della travatura, ma questo si capisce, deve essere fatto colla massima rapidità ed ha la sua buona ragione; infatti la forza del getto solleverebbe le tegole che formano copertura, e le fiamme (se non fossero preventivamente soffocate) si innalzerebbero attraverso ai vani rimasti, avvolgendo vieppiù le travi del tetto e rendendo più difficile lo spegnimento di esse; per questo sarà bene cercare di non scoperchiare il tetto fino ad estinzione completa, ed allora soltanto si solleveranno tutte le tegole e si scalzeranno tutte le basi dei puntoni, delle catene, delle radici, ed in generale ogni trave, che sia in parte murata e che possa nascondere ancora dei piccoli focolari.

Naturalmente, ove gran parte di un tetto sia in fiamme si impiegheranno più getti in modo da poterlo domare in tutte le parti ove minacci di estendersi, e quindi, mentre alcuni getti si impiegheranno allo spegnimento delle materie sviluppanti le maggiori fiamme, altri serviranno all'estinzione delle travi.

Dicemmo anche di far battere il getto preferibil-

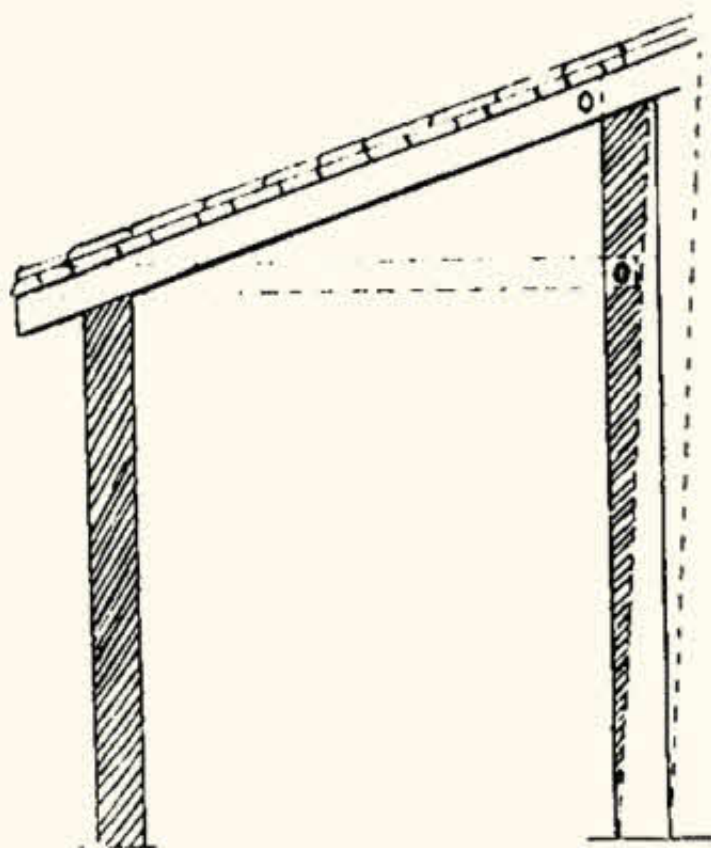


Fig. 93.

mente sul colmareccio; intendendo parlare dei tetti a due od a quattro pioventi. Pei tetti invece ad un solo piovente, o separati al centro da un muro divisorio, si vedrà di spegnere innanzi tutto le teste delle travi poggianti sul muro più alto, fungente da colmareccio, poichè, consumandosi queste teste, le travi tenderebbero a cadere finchè, portandosi dalla posizione ob-

bliqua a quella orizzontale, verrebbero ad aumentare di lunghezza (fig. 93) forzando i muri verso l'esterno e qualche volta facendoli crollare.

Non indaghiamo sulle molteplici cause che possono provocare un incendio in un sottotetto, ma il più delle volte esse saranno da cercarsi in tubi da stufa, canne da camino, ecc., passanti in vicinanza di materie facilmente combustibili.

Il fuoco può appiccarsi ad un tetto anche in seguito ad un incendio sviluppatosi con veemenza in fabbricato contiguo, ed allora sarà bene combatterlo contemporaneamente dall'esterno e dall'interno; cioè, internamente usando le norme suddette, ed all'esterno; dall'alto d'una scala aerea, o dal tetto d'altra casa più bassa, con getto obliquo alto, diretto sulle travi, formanti mensole alla grondaia.

MAGAZZENI DI PRODOTTI CHIMICI.

Molti prodotti chimici che sarebbero di per sè innocui, diventano oltremodo pericolosi in presenza d'un incendio; per questo non si dovrà mai azzardarsi ad entrare, nè a gettar acqua a caso sulle materie incendiate, ma ci si informerà prima esattamente per sapere quali sostanze pericolose esistano nel magazzino, e quindi si cercherà di isolarle, trasportandole altrove, soffocandole, ecc., mentre l'acqua potrà essere impiegata a circoscrivere od a preservare dall'incendio i locali attigui.

Ove siavi immagazzinata, ad esempio, una grande quantità di *carburo di calcio* e non riesca possibile trasportarlo in luogo sicuro, ci si asterrà assolutamente dal versarvi acqua, poichè il *carburo di calcio* messo a contatto coll'acqua si dissolve in *idrato di calcio* ed in gran parte di gas *acetilene* puro. Questo gas è so-

prattutto combustibile e può, in date condizioni, formare anche una miscela esplosiva.

Infatti l'*acetilene* incomincia a divenire esplosivo, in presenza di $\frac{1}{4}$ del suo volume di aria; si trova alla massima esplosività, allorchè l'aria si trova in esso in ragione di 12 volte il suo volume, ed infine, aumentando l'aria, rispetto all'*acetilene*, la miscela che si forma diminuisce via via di potenza esplosiva fino a divenire assolutamente nulla quando essa ha raggiunto la proporzione di 20 volumi per uno di *acetilene*.

Versando acqua su del *carburo di calcio* in un locale incendiato a scopo d'estinzione, non si farebbe che dar luogo allo svilupparsi di una quantità di gas *acetilene*, il quale: o si infiamma rapidamente aizzando vieppiù la furia dell'incendio, o molto facilmente verrebbe a trovarsi nelle proporzioni suddette, sia per il grande sviluppo di gas, come per la rarefazione dell'aria; e si avrebbe quindi uno scoppio per effetto della miscela esplosiva e per la presenza del fuoco, coefficiente indispensabile all'accensione del gas.

EDIFICI PUBBLICI IN GENERALE.

I fabbricati destinati a *musei, pinacoteche, biblioteche, archivii, ospedali, istituti*, ecc., non differiscono dai fabbricati in generale che per le dimensioni dei singoli locali. Per quanto riguarda, *archivii, musei*, ecc., dove sonvi grandi scaffali addossati alle pareti, ripieni di libri, carte od altre materie facili a prender fuoco, si cercherà subito di domare l'incendio con quanti più getti si potranno avere, attenendosi alle norme retrodescritte a seconda del piano ove l'incendio è sviluppato e cercando di spegnerlo in più punti nel medesimo tempo per impedire il suo propagarsi da scaffale a scaffale; facile e rapido, in simili locali

quasi sempre molto vasti. Giova assai penetrare nel locale da due aperture opposte facendo convergere l'efficacia dei getti sui limiti lambiti dal fuoco ed avanzando al centro, mano a mano che questo è soffocato.

Anche negli *ospedali, istituti, ospizi di ricovero*, ecc., l'incendio non presenta, per sè grandi diversità dall'incendio in una casa comune; solo si dovrà al bisogno, tralasciare l'estinzione per dedicarsi interamente a porre in salvo le persone ivi ricoverate, le quali: o saranno addirittura inferme, o pur tuttavia ammalate e quindi più facilmente impressionabili. Nel caso però che il fuoco minacciasse di invadere la scala si porranno alcuni pompieri, muniti di getto, a guardia di questa, allo scopo di mantener sgombra la via a quelli che stanno compiendo il salvataggio.

Qualora fosse impossibile servirsi della scala interna, servirà ottimamente l'applicazione del *tubo di salvataggio* il quale consente la massima rapidità di discesa per un gran numero di persone in pericolo.

Sgombrati dalle persone i locali invasi dal fuoco e quelli direttamente minacciati si proceda allo spegnimento usando le norme rispondenti al bisogno, a seconda dell'ubicazione dell'ambiente.

UN INCONVENIENTE ELIMINATO.

In ogni città, oramai vi è un impianto di idranti, ed a questi si collegano i tubi d'aspirazione che vanno alla pompa; o quelli di pressione, nel caso che l'idrante abbia già bastante pressione. In ogni modo si dà il caso, molte volte, che l'idrante si trovi dal lato della via opposto all'incendio; allora i tubi dovranno necessariamente attraversare la strada, passando sulle rotaie (ove esistono) ed intralciando la circolazione delle tramvie.

Ad ovviare a tale inconveniente si è ideato, dapprima in America, perfezionato poi dal Comando dei pompieri di Milano, ed in seguito adottato da molti altri Corpi d'Italia, un ponticello *passatramvie* (fig. 94) il quale non è che un tratto di binario lungo circa 6 metri, alto, nel centro, circa 20 centimetri dove è praticato un foro pel passaggio del tubo, e discendente a zero alle estremità (o code).

Ogni rotaia è divisa in tre parti, che vengono poi riunite ad incastro ed assicurate con doppi ganci. Si



Fig. 94.

collegano le due rotaie fra di loro con quattro tiranti trasversali, e sovrapponendo questa specie di ponte, al binario stradale, si raggiunge lo scopo di permettere la circolazione dei trams, pure usufruendo d'una tubazione attraversante il binario.

INCENDI IN SUBURBI (*fienili, legnaie ecc.*).

Uno degli inconvenienti che presenta un incendio nei suburbi, è la mancanza d'acqua; ed infatti quante volte si è dovuti rimanere impotenti testimoni dell'estendersi del fuoco per mancanza d'acqua o per troppo ritardo nel provvederla!

Chiamati a spegnere incendi in suburbi, si accorrerà sul posto (come dicemmo più sopra) con una buona pompa capace di alimentare almeno 3 o 4 getti, ed un carro attrezzi, se gli attrezzi non possono essere caricati sulla pompa.

Trovando subito acqua a sufficienza tutto si semplifica e si risolve in una buona disposizione dei getti; ma potrebbe darsi di dover armare la pompa in una cisterna capace di alimentarla per un tempo relativamente breve. Allora mentre alcuni si piazzeranno coi getti nei punti più minacciati; altri cercheranno, coll'aiuto dei terrazzani, di trovare un fossato in vici-

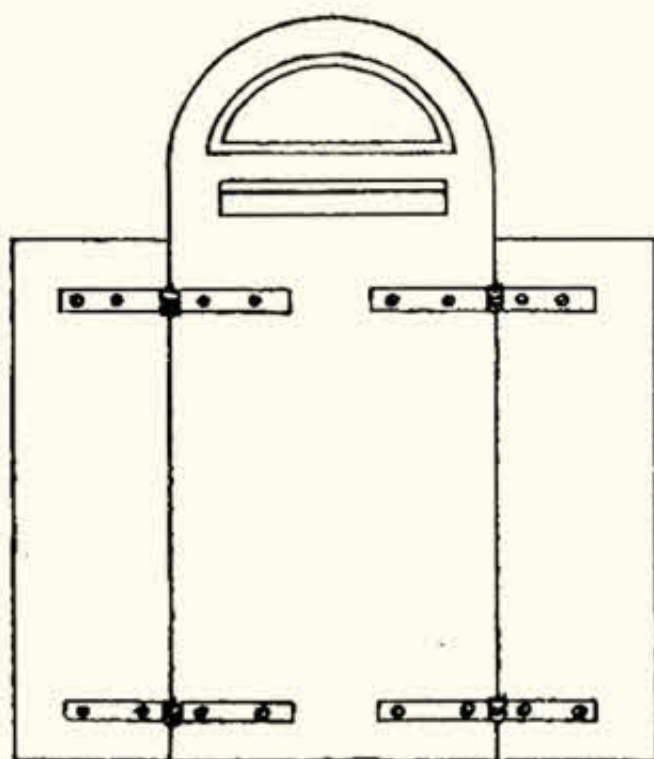


Fig. 95.

nanza ove l'acqua consenta un ulteriore esercizio della pompa.

Dato che l'acqua non sia abbastanza alta da permettere l'immersione del filtro, si potrà ricorrere ad una *saracinesca universale* (fig. 95) che serve benissimo ad arrestare l'acqua formando una specie di vaso, od in mancanza di questa si costruirà, attraverso al letto del fosso, un argine con tavole e materiali, in

modo da sopperire alla saracinesca. Allorchè si è fatto il vaso d'acqua, si prepari stesa la tubazione di pressione abbisognante per arrivare dal posto ove si trova la pompa, al fossato; e quindi, si fermi la pompa per trasportarla nel nuovo posto d'alimentazione, si congiungano i nuovi tubi, a quelli già in esercizio da una parte ed alla pompa dal lato opposto, si immerga nell'acqua il tubo d'aspirazione e si riprenda il lavoro.

La *saracinesca universale*, come si vède dalla figura, è semplicissima ed è appunto la sua semplicità ed il suo peso limitato che la rendono consigliabile come uno degli accessori indispensabili, su un carro-pompa destinato ai suburbi. Essa è divisa in tre parti (una centrale e due laterali) riunite fra di loro con cerniere che ne consentono, da un lato, la chiusura a mo' di libro. Misura, completamente aperta m. 1,00, semi-chiusa m. 0,75, e m. 0,50 completamente chiusa.

Serve per qualunque canale o fossato, non più largo però del suo massimo d'apertura e si applica attraverso al canale in modo che l'acqua batta contro la parete opposta a quella di chiusura, tendendo ad aprirla e quindi facendo in modo che i due estremi laterali della *saracinesca* vadano a forzare conficcandosi negli argini.

Ove esistano dei sostegni⁽¹⁾ in pietra si faccia in modo di appoggiare ad essi i lati della *saracinesca*.

Le figure 96-97-98 mostrano, in pianta, le varie disposizioni in cui può venire impiegata.

Ottenendo, sia con un mezzo che con un altro, l'acqua bastante ad alimentare la pompa, si baderà innanzitutto a circoscrivere l'incendio, impedendogli di propagarsi, come purtroppo avviene, rapidamente, date le qualità delle materie che si trovano ammassate in grandi quantità sotto porticati, o su fienili costituiti

(1) Comunemente: *Gardinali*.

da una serie di pilastri, reggenti, a metà della loro altezza, delle impalcature in legno, e formanti sostegno in alto ad una terza rappresentante la linea di gronda

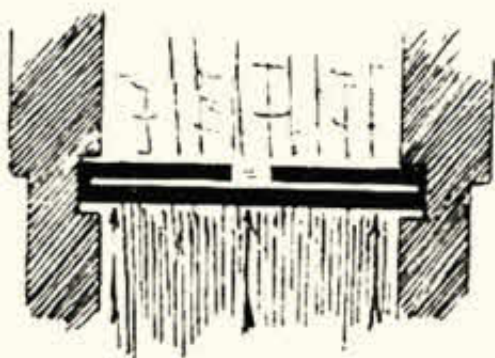


Fig. 96.

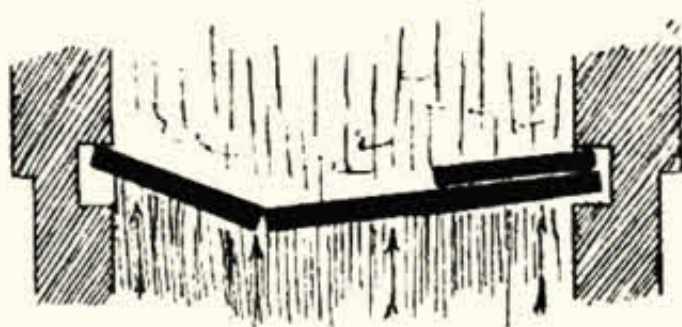


Fig. 97.

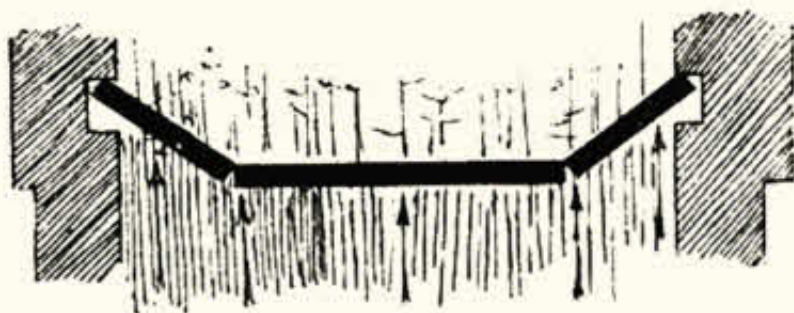


Fig. 98.

d'un tetto, quasi sempre ad un solo piovante. Questi porticati, fienili, ecc., sono per lo più costruiti davanti alla casa, in modo che il muro di facciata di questa,

regge alla sua volta un lato delle impalcature e fa da colmareccio alle travi del tetto del fienile. Si cerchi dunque, per quanto sarà possibile, di salvare il tetto poichè a mezzo di questo, il fuoco si può facilmente propagare ai locali abitati; ma non ci si azzardi mai su tratti di soffitte occupate da fieno, stramaglie o simili che possano covare del fuoco nell'interno poichè potrebbe darsi che le travi fossero carbonizzate e quindi incapaci a reggere il sovraccarico d'una persona; e potrebbe ancora accadere di sprofondare nelle materie incendiate trovandoci d'un tratto avvolti dalle fiamme che verrebbero ad eruttare attraverso la gola aperta dalla nostra caduta.

Ed ora vediamo un po', che si potrebbe fare nella peggior ipotesi che non ci riesca assolutamente di trovare acqua.

Supposto che il fuoco si sia sviluppato sulle impalcature di un portico, completamente occupate da fieno, smosso o pressato, legna, stramaglie, ecc., e vista la difficoltà di trovare dell'acqua, alcuni pompieri sotto direzione del Capo-posto, si impiegheranno a limitare, per quanto sarà possibile, la marcia del fuoco impiegando quei mezzi che più sembreranno opportuni tenuto calcolo delle disposizioni del fabbricato, dell'entità dell'incendio, delle sue proporzioni, dei pericoli che presenta ecc.

In generale: se le materie incendiate ardono senza grandi fiamme (ciò che sarà facile constatare nel caso di stramaglie o fieno pressato) si procederà a separare la parte incendiata da quella ancora salva; praticando un vano, fra l'una e l'altra parte, ad un paio di metri circa dal supposto limite del fuoco. Questo vano, che dovrà essere largo almeno la metà d'un tratto di soffitta ⁽¹⁾, si praticherà a mezzo di apposite *mazze taglia-*

(1) Dicesi *tratto di soffitta* la quantità d'impalcatura contenuta fra due pilastri.

fieno (fig. 99) facendo tagli alla distanza voluta e rovesciando abbasso il fieno (o quel che sia) contenuto fra i due tagli.

Se invece si trattasse di legna secca, o fieno smosso, noi li vedremo ardere con grandissime fiamme che avvolgerebbero ben presto il tetto minacciando di estendersi alla casa ed ai fabbricati limitrofi.

In questo caso, e sempre non avendo acqua, si ricorrerà a tutti i mezzi estremi pur di salvare almeno il tetto ed all'uopo si salirà all'altezza dell'impalcatura e con scuri, seghe, ecc., si taglieranno le travi che reggono i tratti incendiati facendo precipitare ogni cosa a terra, da dove sarà molto meno facile che le fiamme possano ancora raggiungere il tetto. A maggior precauzione poi, si potrà (ove sia possibile) formare una specie di catena, con uomini muniti di tridenti e badili, pel trasporto delle materie infuocate dal sottoportico al cortile od alla strada, pur di farle passare in luogo aperto dove possano ardere senza ulteriori pericoli.

Naturalmente, mentre alcuni pompieri lavoreranno a queste immediate opere di limitazione, altri non cesseranno d'informarsi e di girare in cerca d'un corso d'acqua; e nulla lasceranno d'intentato pur di trovarne, poichè, anche giungendo tardi, servirà sempre a scongiurare gran parte degli inevitabili danni che sono sempre la conseguenza d'un incendio combattuto a forze ineguali, con enormi fatiche e poco profitto.

Si ricorra, per informazioni, alla guardia-fiumi, od in mancanza d'essa, a qualunque terrazzano e si for-

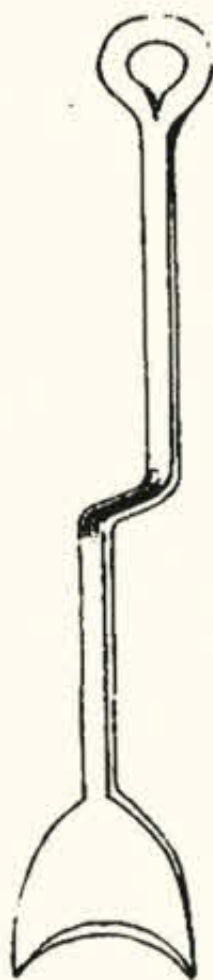


Fig. 99.

zino magari delle saracinesche pur di deviare un corso d'acqua, per farlo passare in prossimità dell'incendio od in luogo purchessia ove riesca possibile piazzare la pompa.

INCENDI NELLE FORESTE.

Chi ha avuto la sfortuna di assistere all'incendio d'una foresta difficilmente potrà dimenticare il pauroso spettacolo di quell'immane fornace allargantesi a vista d'occhio e seminante dovunque la strage e la morte colle sue lingue di fuoco, colle miriadi di scintille incandescenti lanciate a sbuffi dalla sua furia devastatrice; ed infatti per ogni incendio simile sono chilometri e chilometri quadrati di superficie resa brulla dal passaggio dell'elemento distruttore, solo domatosi allorchè tutto era caduto preda della sua voracità. Vano riuscì quasi sempre il lottare; quante immani fatiche gettate, quante speranze deluse, e quante vittime, purtroppo si ebbero quasi sempre a lamentare su quell'immenso braciere che era stata una foresta!

Difficile riesce, in casi simili, il suggerire una linea di condotta, pur tuttavia diremo brevemente, attenendoci a quelle poche che possono essere le norme di indole generica.

Innanzitutto, si potrà con grandi mezzi combattere l'incendio d'una foresta, purchè ai mezzi efficaci si aggiungano delle grandi energie, eroicamente sacrificate. Per questo, una squadra di pompieri, per quanto numerosa, darà pure tutte le proprie forze ma difficilmente potrà avere ragione del fuoco se non è coadiuvata con pari slancio, con pari entusiasmo, da altri (molti) volonterosi, che si uniscano a loro, che da loro dipendano, che in essi ripongano tutta la loro fiducia. Ad ottenere ciò, sarebbe bene (in quelle regioni eminentemente forestali) mantenere fra gli abitanti delle zone

boschive una specie di sindacato di mutuo soccorso in caso d'incendio, dipendente direttamente dal Comando dei Pompieri.

Questi volontari si assoggetteranno alle lezioni che avranno lo scopo di addestrarli, in parte, alle manovre pompieristiche e di apprendere loro teoricamente le migliori massime ed i più recenti studi per combattere il fuoco nelle foreste.

Quando si fosse riusciti ad ottenere un tale esercito compatto, forte delle teorie apprese, dotato di quella specie di spirito di corpo che lo fa inconsciamente eroico e subordinato, allora si potrebbe, forti delle proprie energie, del proprio numero, dei propri mezzi, della propria disciplina, combattere con probabilità, con certezza quasi, di vittoria, il dilagare del fuoco in una foresta.

L'unico mezzo consigliabile per arrestare in simili frangenti la marcia del fuoco, si è quello di togliere tutto quanto ad esso può servire di veicolo.

Non si piazzino pompe in vicinanza dell'incendio, ma si preparino bensì piazzate, a buona distanza dagli alberi della foresta; poichè basta una folata di vento a cambiare in un attimo la direzione del fuoco ed a far sì che esso avvolga in pochissimi secondi gli alberi circostanti, mettendoci nell'impossibilità di usufruire della pompa e costringendoci ad abbandonarla per aver salva la vita.

Mentre alcuni si impiegheranno a piazzare le pompe, in luoghi sicuri, ed a preparare la tubazione di pressione, *senza stenderla*; tutti gli altri, coadiuvati, come dicemmo, dai volontari, si daranno a tagliare con scuri, seghe, ecc., parte degli alberi esistenti, torno torno, alla distanza di almeno 300 o 400 metri dalla linea massima raggiunta dal fuoco, in modo da formare tutt'in giro alla parte incendiata un vuoto di almeno 25, 30 metri, badando che il vuoto riesca più vasto

dalla parte più direttamente minacciata dalla direzione del vento.

Con un grande numero di uomini si può facilitare l'opera di atterramento poichè mentre alcuni operano i tagli alla base, altri legheranno gli alberi con una fune e tirando questa con strappi dati a tempo, faranno in modo che si schiantino prima di essere completamente segati, o tagliati; dopo di che, se sarà possibile, si procederà a trascinarli in disparte od accatastarli al limite estremo della linea di isolamento, previa rapida stroncatura dei rami più ingombranti.

Nel frattempo il fuoco avrà indubbiamente raggiunto il limite massimo consentitogli dalla nostra difesa ma in questo momento si faranno entrare in azione le pompe, i cui getti, adoperati a proteggere vieppiù la linea di isolamento, impediranno assolutamente un'ulteriore avanzata del fuoco.

Domato così, ogni serio pericolo è scomparso e non rimarrà che un'enorme braciere da sorvegliare, procurandone l'estinzione, sia pure lentamente, ma contemporaneamente da molti lati, convergendo i getti al centro ed avanzando piano piano, allorchè si è certi di non lasciarci dietro le spalle alcun pericolo di riaccensione.

L'ordine, la disciplina, il sangue freddo ed una grande, eroica resistenza alla fatica, sono i primi fattori di successo in un'impresa grandiosa e pericolosa come lo spegnere l'incendio d'una foresta. Soprattutto il Capo-posto, conscio della propria responsabilità, deve far appello a tutto il suo sangue freddo, incoraggiando, e con la parola e con gli atti, i suoi dipendenti ed infondendo, coll'esempio, nuova energia negli esausti e negli scoraggiati.

I bombardamenti.

La guerra che oggi si combatte contro l'invadenza teutonica ha portato nuovi pericoli anche a città che (per la loro posizione geografica molto lontane dalla frontiera) sembrerebbero le meglio protette. Gli aeroplani infatti compiono incursioni periodiche sul campo nemico, sulle retrovie, bombardando stabilimenti industriali, depositi di foraggi e viveri, caserme, tronchi ferroviarii; in genere tutto che colla guerra possa avere attinenza diretta. La barbarie tedesco-austriaca poi è giunta addirittura a sfogare la sua rabbia brigantesca sopra città interne ed indifese, bombardando a caso, senza alcuna giustificazione militare, col solo obbiettivo della distruzione; demolendo case, edifici storici, opere d'arte, provocando incendi e massacrando innocui ed inermi cittadini.

Purtroppo quasi impossibile è impedire simili incursioni ed il Governo ha fatto, e speriamo farà, quanto è umanamente possibile almeno per limitarle. Si possono attenuare di molto le loro dolorose conseguenze con un regolare servizio di prevenzione che in generale (mentre scriviamo) è già stato adottato in moltissime città. Citiamo ugualmente varie massime di indole generica, alcune delle quali però sono di competenza delle autorità tutorie o dei comitati di protezione.

Sarà bene quindi: provvedere alla protezione delle opere d'arte più pregevoli mediante robuste impalcature in legno ricoperte alla loro volta da un buon strato di sacchi di sabbia; pubblicare numerosi avvisi invitando (od obbligando) i cittadini a ritirarsi nei piani inferiori delle case, meglio ancora nelle cantine al primo segnale d'allarme; provvedere la città di

varii posti elevati di osservazione collegati telefonicamente con linee dirette, fra di loro, colle batterie antieree, con tutte le sezioni di pompieri ecc.

Nelle città ove i pompieri sono riuniti, ordinariamente, in una sola caserma, sarà bene provvedere a suddividere uomini e materiale in due o più corpi di guardia onde possano trovarsi più pronti nei vari punti della città e per evitare che l'eventuale bombardamento dell'unica caserma possa togliere alla città ogni possibile soccorso.

I segnali d'allarme potranno essere dati, alla cittadinanza, da colpi di cannone, da campane suonate a stormo ed anche, come si adottò a Parigi, a Milano, ecc., con squilli di corno lungo le vie della città incaricando di tale bisogna pompieri con biciclette automobili ecc. È però nostra convinzione che quest'ultimo mezzo non possa servire che come supplemento ai precedenti che sono i meglio indicati per la sollecitudine con cui possono essere simultaneamente intesi in tutti i punti della città.

Si provvederanno gli stabilimenti di segnali d'allarme (forti suonerie, sirene, ecc.), disposti nelle singole sale, ed ove sia possibile, sarà buona cosa costruire, nel recinto stesso dello stabilimento o nelle immediate vicinanze, dei capannoni in solido cemento armato, protetti inoltre da uno o più strati di sacchi di sabbia, con aperture ampie, senza serramenti, ma protette da una sezione, ad angoli ottusi, dei muri perimetrali (figg. 100 *a* e 100 *b*). In questi capannoni, abbastanza capaci, potranno ricoverarsi gli operai fino a pericolo cessato e si otterrà così il duplice risultato di proteggere la vita loro, e di limitare la sospensione del lavoro al solo tempo in cui dura il pericolo con minimo pregiudizio per la produzione.

Le bombe adottate fin'ora dagli aviatori sono di due tipi; le esplosive e le incendiarie. Le prime, che sono

le più micidiali, si compongono, schematicamente, di un involucro metallico ottenuto di fusione nel quale sono contenute materie esplodenti, e di una spoletta (o percussore) la quale battendo su di un corpo duro

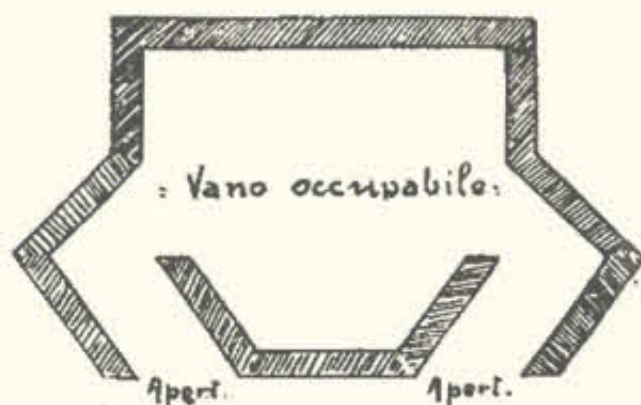


Fig. 100 a.

qualunque determina l'esplosione mediante processo chimico o meccanico interno. Il funzionamento è uguale

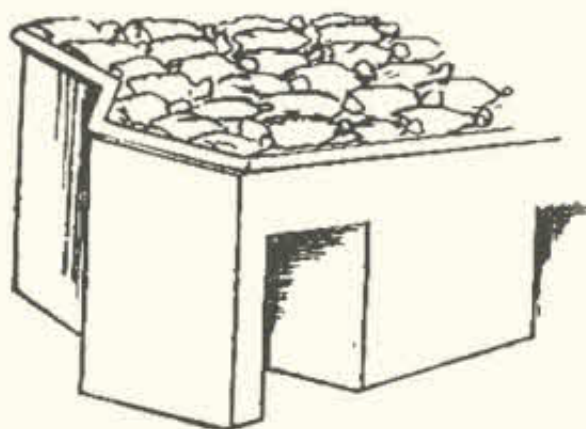


Fig. 100 b

in entrambi i tipi ma quelle incendiarie sono costruite invece in *lamiera* metallica e la loro cavità è occupata (oltrechè dall'esplosivo) da una seconda camera ripiena di liquido infiammabile, il quale viene, dal

processo d'esplosione, incendiato e lanciato nel raggio d'azione della bomba.

La barbarie non si arresta però a provocare l'incendio ma giunge ad impedirne l'estinzione; così dicesi che si costruiscano, dai nostri nemici, bombe incendiarie e nel medesimo tempo asfissianti.

Le bombe incendiarie lanciate finora su città nostre si sono dimostrate in generale inferiori al loro compito, però sarà bene premunirsi anche contro tale pericolo ed all'uopo si disporranno nelle case private e molto più in edifici pubblici, teatri, ecc. numerosi, secchi di sabbia, la quale come dicemmo precedentemente, è la più atta allo spegnimento dei liquidi infiammabili e si provvederanno i pompieri di maschere contro i gas asfissianti sul modello di quelle adottate per l'esercito, che sono le più semplici e riconosciute le più pratiche. Esse si costruiscono con varii strati sovrapposti di garza idrofila e si imbevono, al momento dell'uso, in sostanze chimiche neutralizzanti e comunemente in una soluzione di iposolfito di soda.

Aumentare il numero degli idranti, delle prese d'acqua e cercare (come ebbe a consigliare in un suo articolo l'egregio Ing. Villa) di ottenere, sempre pronti ad essere sfruttati, numerosi pozzi, capaci vasche colme d'acqua, onde potere ad esse ricorrere per alimentare le pompe in caso di guasti alla tubazione cittadina od al macchinario della centrale idrica.

Con questi, ed altri mezzi che verranno suggeriti via via dalla pratica, dall'osservazione, dal raziocinio dei dirigenti, rispettivamente alle singole città ed ai vari edifici si porranno i pompieri in grado di compiere con efficacia, anche malgrado la ferocia degli unni, la loro opera di estinzione.

Salvataggio.

Il salvataggio può venire considerato sotto tre diversi aspetti; e cioè: *Salvataggio delle persone, degli animali, delle masserizie.*

Il salvataggio verrà operato con quella celerità e con quei mezzi richiesti dalla gravità del caso, badando (come dicemmo) al salvataggio: delle persone prima; degli animali, se ve ne sarà la possibilità, e delle masserizie infine, solo nel caso che il salvare queste non pregiudichi la circoscrizione dell'incendio.

Parlammo già del come una squadra può essere disposta perchè risponda simultaneamente al doppio scopo dell'estinzione e del salvataggio; vediamo ora in qual modo si potrà più comunemente e più praticamente operare il salvataggio:

Delle persone. — Si tenterà innanzi tutto (come dicemmo) di entrare per la scala comune; ove questa sia ostruita, crollata, ecc., si vedrà se ci è possibile l'accedere al locale passando pel tetto, od aprendo una breccia nel muro divisorio d'una casa contigua. Riusciti inutili tali mezzi, o riconosciuti subito non corrispondenti al bisogno, ci si rivolgerà a quelli di cui potremo, al momento, disporre, e cioè: *coperta da salto, tubo di salvataggio, scale, funi* ecc.

Per un salvataggio dall'esterno sono indispensabili le scale, mediante le quali si perverrà al locale ove si trovano persone in pericolo; dopo di che, può essere impiegato quello dei mezzi di salvataggio che sembrerà più adatto al caso. Per esempio si impiegherà il *tubo di salvataggio, o la tenda a slitta*, nel caso che vi siano più persone da salvare in un medesimo locale al 3^o o 4^o piano, e si opererà in base alle norme dettate a pag. 210 parlando della manovra.

La *coperta da salto* non si impiegherà che pel salvataggio da un primo, od al massimo da un 2^o piano, non oltre; poichè persone non addestrate al salto e per di più impressionate dal pericolo, precipiterebbero a caso, capovolgendosi magari, nella discesa con pericolo per sè e per gli altri.

La scala all'Italiana, o meglio ancora, una scala aerea, possono servire senz'altro al salvataggio di più persone dando mezzo di stabilire una comunicazione diretta fra la strada ed i locali minacciati o bloccati; e appunto a queste diamo la preferenza come i più solleciti e pratici mezzi di salvataggio.

Montata una scala purchessia (supponiamo una scala all'Italiana) il pompiere che arriva alla sommità, attende sull'ultimo gradino che un secondo pompiere l'abbia raggiunto, e penetrano, uno subito dopo l'altro, tenendosi a portata d'occhio e di voce per soccorrersi a vicenda in caso di sinistro.

Trovata la persona da salvare, che molto probabilmente avrà perduti i sensi, l'afferrano: uno sotto le ascelle, e l'altro sotto alle coscie, trasportandola fin presso alla finestra ove si trova la scala. Qui, l'uno dei pompieri aiuterà l'altro a sollevare ed a caricarsi dell'inerte fardello; l'aiuterà poscia a salire sulla scala e scenderà alla sua volta.

Molti sono i sistemi adottabili pel trasporto di persone dall'alto al basso d'una scala a mano; ne citiamo alcuni dei più comuni e che meglio possono venire impiegati nella pratica.

1^o Se la persona non è svenuta, si rimanga sul terz'ultimo gradino della scala e la si faccia salire a cavalcioni sul nostro dorso raccomandandole di tenersi ben salda colle braccia al collo senza però impedirci la respirazione.

2^o Avendo la scala poggiata al centro del davanzale della finestra: l'uno dei pompieri scenderà di

qualche gradino fino a che le sue mani, che si terranno ben salde agli staggi, si troveranno all'altezza del davanzale; allora l'altro solleverà dall'interno la persona svenuta e verrà a posarla orizzontalmente sulle braccia del primo, che incomincerà tosto a scendere badando a tenere ben equilibrato il pericolante, ed a strisciare le mani anzichè staccarle dagli staggi.

3^o La scala arriverà almeno a metà altezza della luce della finestra e sarà posta di fianco ad essa. Rizzata la persona svenuta l'uno dei pompieri si porrà di fronte (mentre l'altro la manterrà ritta), le passerà il braccio destro fra le gambe fino a che questa venga a trovarsi a cavalcioni sulla sua spalla; poscia, afferrato colla mano sinistra il polso destro del pericolante, si lascerà adagiare il corpo inerte, orizzontalmente sul proprio dorso, in modo che l'ascella destra di esso venga a posare sulla sua spalla sinistra.

Qualche cosa di simile è illustrato nel capitolo: *Esercizi di scuola di salvataggio* (a pag. 93); ma siccome nel nostro caso non si può rinunciare all'uso delle mani, dovendosi scendere la scala, serve molto bene un legaccio di fune a doppio nodo scorsoio (fig. 101) lungo circa 30 centimetri, col quale si legherà il polso destro del pericolante a quello destro del salvatore. Ottenuto così il mezzo di adoperare le mani, si sale sul davanzale colla faccia rivolta alla strada, si afferra l'ultimo piuolo della scala, si compie un quarto di giro a destra (o sinistra) e si porta sulla scala il piede corrispondente, dopo di che anche l'altro piede, abbandona il davanzale ed incomincia la discesa che in

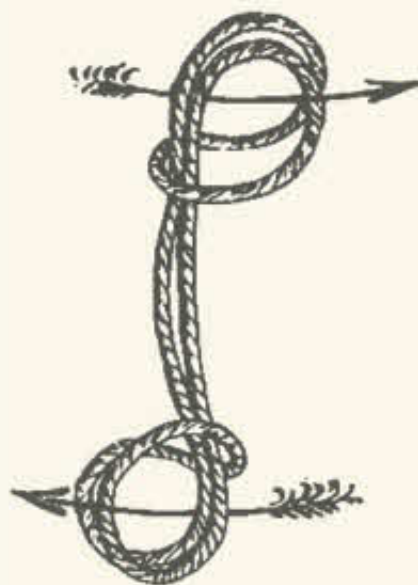


Fig. 101.

questo caso, meglio che in ogni altro, si può effettuare rapidamente.

Molte volte un pompiere può trovarsi nel caso di dover operare un salvataggio pel quale bisogna assolutamente ricorrere alla calata esterna, la qual cosa riesce semplice mediante l'impiego degli appositi attrezzi suddescritti, mentre si presenterebbe di per sè molto azzardata, ed incerta la sua riuscita, nel caso che il pompiere si trovi solo e privo degli attrezzi richiesti dal caso. L'unico mezzo che gli consente di tentare una calata è la sua fune, ed è bene quindi che sappia in qual modo può facilitarsi il compito di legare e di calare una persona qualsiasi, in pericolo.

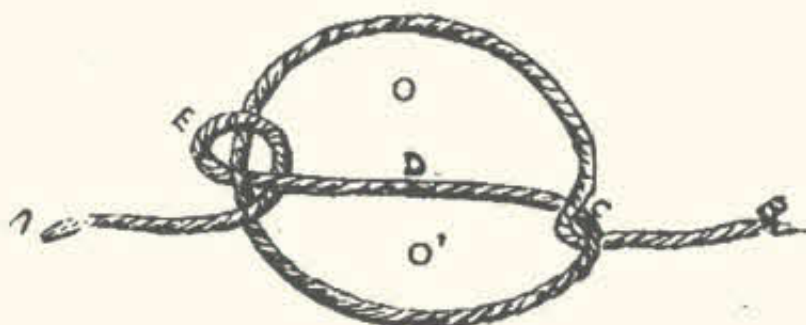


Fig. 102.

Citiamo due sistemi semplici di *imbracature* da eseguirsi con una fune, solo allo scopo di mostrare il principio; la pratica può condurre in seguito a fare molto meglio ed in conformità ai singoli casi.

Raddoppiata una fune per la lunghezza d'un paio di metri, facciamo un mezzo nodo semplice *C* alla metà circa del raddoppiamento (fig. 102) ottenendo un anello *O O'* e due capi: *A* lungo circa un metro e *B* tutta la lunghezza della fune. Facciamo quindi passare il capo *A* attraverso l'anello *O O'* tenendo con una mano il mezzo nodo *C* (chè altrimenti si scioglierebbe) ed introduciamo il nodo così ottenuto fra gli arti inferiori del pericolante, sollevandolo in modo

che questi venga a trovarsi a cavalcioni del tratto di fune *D*; avendo cinto il torace dall'anello *O O'*. Allora (per maggiore sicurezza) si fa l'incavallamento *E* e si riunisce (mediante nodo) l'estremità *A* al tratto ultimante in *B* sopra la spalla del pericolante.

Altro sistema di imbracatura si ottiene, facendo il nodo precedentemente descritto, colla fune raddoppiata per un metro soltanto, negli anelli risultanti si introdurranno le coscie del pericolante facendo in modo che il nodo venga a trovarsi sul davanti all'altezza dell'ombelico. Solleviamo verticalmente il capo della fune fino alla parte superiore del petto dove si formerà un occhiello; facciamo poscia girare la fune attorno al torace e veniamo a collegarla, sul davanti, all'occhiello mediante un nodo doppio da tessitore.

Ottenute così delle imbracature che ci danno il maggior affidamento in quanto alla loro resistenza, non si ha però fatto tutto.

Infatti troveremo difficilmente un uomo che sappia calarne un altro, colla lentezza voluta, da una finestra (ad esempio) di un terzo piano; e, se riuscirà forse a tenere la fune finchè il pericolante si trova ancora all'altezza del davanzale, o poco meno; impossibile gli riuscirà il tenerla quando incomincia a scendere, allungando il tratto che separa il salvatore dal pericolante e facendo in modo che quest'ultimo, risulti almeno il doppio del suo peso, rispetto al pompieri, causa la differenza di livello rispettivamente occupata nello spazio.

Potremo metterci in grado di calare una persona più pesante di noi stessi, trovando modo di avvolgere la fune uno o due giri attorno ad un oggetto qualsiasi, che posto trasversalmente alla finestra, appoggi contro i fianchi di essa. Può servire ottimamente, una trave, una sbarra di ferro; in mancanza di ciò si potrà usufruire di tutto quanto ci verrà fatto di tro-

vare; ad esempio, una porta tolta dai cardini, un tavolo, che sia più largo della finestra, possono essere posti di traverso contro ad essa e servire (in mancanza d'altro) ad attorcigliarvi la fune; dopo di che, tenendo con ambe le mani il tratto di fune lunga avanzata dall'avvolgimento, ed appoggiando un piede contro il parapetto della finestra, si otterrà col minimo sforzo la calata di qualunque peso.

La fune di sicurezza, di cui è munito ogni pompiere, è destinata a rendere, in generale, dei grandi servizi, specie in casi disperati in cui ci si trova privi di ogni mezzo di salvamento. Supponiamo, per esempio, che dopo essere saliti ad un 2^o, 3^o piano, ecc., avvenga il crollo della scala mettendoci nell'impossibilità di discendere; ebbene, muniti della nostra fune di sicurezza potremo aprirci per la finestra quella via di scampo che ci è mancata dalla scala.

All'uopo, legheremo un capo della nostra fune ad una trave, una sbarra di ferro, od anche un tavolo, una porta, ecc., (come dicemmo più sopra) posti di traverso, internamente alla finestra; getteremo in istrada l'altra estremità della corda ed aggrappandoci ad essa incominceremo la discesa con quel sistema che ci parrà più opportuno.

Trovandoci per esempio a cavalcioni, sul parapetto d'una finestra, su d'un muro, ecc., può accadere di rimanervi completamente isolati per il crollo delle impalcature interne. In questo caso (e non avendo la possibilità di legare la fune ad un punto fisso) si vedrà di trovare, sia staccandola dal muro, sia usufruendo dei materiali eventualmente a portata di mano, una pietra, un blocco di mattoni, di cemento, ecc., od un oggetto qualsiasi del peso approssimativo di almeno 10 kg. Si legherà a questo un capo della fune, calandolo fino a terra dalla parte interna del fabbricato e si farà scendere all'esterno il rimanente che ci ser-

virà per raggiungere la strada, poichè il peso che si trova dal lato opposto e l'attrito esercitato dalla fune sugli spigoli del muro a cui è accavallata, bastano a reggere il peso d'un uomo almeno fino a pochi metri dal livello corrispondente a quello del peso interno.

Nel caso che dalle finestre dei piani sottostanti, sortano con veemenza le fiamme, non si potranno tentare salvataggi con tela a slitta, tubo di salvataggio e simili; si userà invece possibilmente una scala aerea che si potrà impiegare molto inclinata in modo da evitare le fiamme. Non disponendo di tali scale si impiegherà una scala all'Italiana, ponendola di fianco alla finestra, e sulla quale salirà, per un tratto, un altro pompiere munito di getto d'acqua che impiegherà a domare le fiamme eruttanti dalle finestre dei piani inferiori.

Dovendo necessariamente, assolutamente, ricorrere a discese colle funi, sia per sè che per gli altri, si usi la maggior sollecitudine possibile e si cali la fune in modo da farla passare, non già nel centro della finestra (chè le fiamme sottostanti l'abbrucerebbero) ma di fianco, accavallata alla sporgenza esterna del davanzale.

Degli animali. — I locali terreni di alcune case, specialmente di campagna, sono adibiti a scuderie, stalle ecc. Nel caso che il fuoco si sviluppasse rapidamente nei piani terreni invadendo gli ingressi alle stalle, o scuderie, ecc., per cui si debbano far passare le bestie attraverso le fiamme, od in immediata vicinanza di esse, si userà la precauzione di coprir loro gli occhi con una coperta, un sacco, un cencio qualsiasi, perchè non abbiano a spaventarsi con pericolo dei presenti. Anche innaffiandole abbondantemente si otterrà press'a poco il medesimo scopo.

Delle masserizie. — Non si tenterà di porre in salvo i mobili contenuti in un appartamento qualsiasi, com-

pletamente invaso dal fuoco; ammenochè detti mobili non rappresentino un ulteriore pericolo. Si salveranno invece quelli contenuti in locali direttamente minacciati, o dove il fuoco abbia iniziata appena la sua opera, badando a raccogliere in un fardello tutti gli oggetti di valore (denaro, biglietti di banca, gioielli, ecc.), i quali si caleranno e si consegneranno ad un compagno, ad un agente di P. S. od al legittimo proprietario.

Il mobiglio propriamente detto, non si getterà dalla finestra, ma si trasporterà in locali attigui non minacciati, o si calerà a mezzo di funi, trasportandolo poscia in luogo sicuro, sotto la sorveglianza di persone fidate.

Non si tenteranno, ripetiamo, salvataggi di bestie o masserizie ove vi sia pericolo di vita, o dove il perdersi a salvar questi può impedire, od intralciare, l'opera d'estinzione.

Lanci di fune. — Siccome difficile riesce lo stabilire tutte le forme che un salvataggio può presentare, essendochè ad ogni giorno potremo trovarci di fronte a nuove ed impreviste difficoltà; si fanno supposizioni, e si cerca di ammaestrare preventivamente i pompieri ad operare in tanti e tanti casi diversi. Così si hanno gli esercizi di lanci della fune, che in molte occasioni possono tornare di grande utilità; per quanto, col lancio, a mano libera, d'una matassa di fune riesca difficile il colpire subito, di primo colpo, lo spazio rappresentato da una finestra, per di più al 3^o o 4^o piano.

Non sappiamo se si trovi in commercio, ma sappiamo che il Corpo Civici pompieri di Milano ha adottato, un tipo di fucile lancia-fune, il quale è capace di lanciare ad una considerevole altezza (mirando ad un punto quasi preciso) una cordicella fine avvolta ad una specie di spola.

La persona in pericolo dovrebbe calare un capo di questa, per poi ritirare una fune più grossa destinata a servirle per la discesa.

Si potrà adottare con qualche vantaggio, senza ricorrere al fucile suddetto, anche una funicella, ad un capo della quale sia applicata una pallottola od una scheggia di piombo. Usandola a mo' di fionda si può, coll'esercizio, riuscire a lanciarla a considerevoli distanze ed anche a colpire un dato posto di relative dimensioni.

Crolli.

Il crollo di un edificio può avvenire, per disgregamento dei mezzi murali o per eccessiva spinta laterale esercitata da travi, impalcati precipitanti, ecc., in seguito ad incendi, allagamenti, costruzioni difettose o scosse sismiche.

In presenza di un crollo, da qualsiasi causa determinato, sarà prima cura del comandante la squadra di soccorso informarsi se vi siano persone sepolte e provvedere colla massima sollecitudine al loro salvataggio.

Sovente accade che una casa non sia completamente crollata e che alcune impalcature di piani superiori si reggano quasi miracolosamente, per contrasto, poggiando su un solo muro perimetrale o su tramezzi prossimi a cedere. In casi simili la prima opera di salvataggio sia rivolta alle persone che ivi si trovassero; si raccomandi loro un'assoluta immobilità e si provveda al soccorso; il migliore, forse il solo mezzo impiegabile, è la scala aerea.

Si verifichi poscia la condizione generale dei muri e dei palchi che ancora si reggono e si provveda, per mezzo di funi a trazione, alla demolizione verso

l'esterno di quei tronchi che minacciassero di cadere, mentre altri pompieri penseranno al salvataggio dei sepolti, all'estinzione dell'incendio ecc.

In questa seconda parte di salvataggio, la massima cautela si userà nello sgombero delle macerie adoperando di preferenza le mani, od anche badili in modo però superficiale, senza affondarli nei materiali. Non si usino mai tridenti nè picche. Scoperto un arto di persona, si provvederà al totale disseppellimento ponendo la massima attenzione a liberarle per prima cosa il capo e la faccia onde soccorrere (al caso) le sue condizioni generali.

Non si cercherà mai di trarre a forza una persona non ancora completamente dissepolta, ammenochè un nuovo imminente pericolo la minacci; solo in questo caso il mezzo estremo sarà giustificato dall'estremo pericolo.

Questo pei crolli limitati ad un solo, od a parte di un edificio, aggiungendo che il criterio di un buon comandante può limitare qualche volta le demolizioni, provvedendo ad efficaci puntellazioni provvisorie, ed usando all'uopo le stesse travi dell'edificio crollato o ricorrendo, pei legnami, a capimastri, impresari ecc., nelle adiacenze del sinistro.

Le puntellazioni si eseguiranno dopo, o durante, il salvataggio delle persone, coll'obbiettivo principale di limitare i danni e di togliere il pericolo di nuovi crolli. Tali puntellazioni potranno essere:

Verticali: intese a reggere soffitti, travi ecc. *Orizzontali*: poste in linea orizzontale perpendicolarmente a due muri opposti tendenti a ruinare all'interno. *Oblique*: si usano di solito a reggere un muro che rompa al centro esternamente e si ottengono ponendo una trave ad angolo ottuso colla facciata, avente la sua base piantata solidamente nel terreno e la sommità incastrata, all'altezza d'un'impalcatura, nel muro

che cede. Naturalmente non potranno servire i travetti a sfilo ma abbisogneranno legnami di proporzioni adeguate alla resistenza richiesta.

Queste brevi nozioni valgano, in linea generale, anche pei luoghi devastati dal terremoto tenendo però presente che una squadra di soccorso in tali immani disastri, non dovrà solo pensare a salvataggi, puntellazioni, ecc., ma bensì a dar ricovero, ristoro, medicinali, agli scampati; un soccorso, in simili frangenti, deve essere completo o manca allo scopo.

Allagamenti.

Gli allagamenti si verificano in seguito ad ingrossamento di fiumi, torrenti ecc., per straripamento degli stessi o per rottura degli argini.

Nel primo caso è quasi inutile tentare di opporre una qualunque resistenza al dilagare delle acque ed il soccorso si limiterà a trarre gli abitanti da locali inondati, procurare aiuto a quelli ricoverati in piani superiori e possibilmente proteggere, con solidi ostacoli, i fabbricati più esposti alla furia della corrente. Ove l'acqua raggiungesse considerevoli altezze, si dovranno impiegare: barche, puntoni, zattere, ecc., le quali non mancheranno in città o paesi ove i fiumi sono normalmente navigabili.

Non disponendo di tali mezzi si potranno facilmente costruire delle zattere, formando un'intelaiatura di travi legate fra loro con funi e sovrapponendo ad esse delle tavole o dei sacchi riempiti di fieno, paglia e simili.

Per rottura degli argini: oltre quanto si è detto si potrà tentare l'ostruzione della breccia; all'uopo serviranno benissimo dei tronchi d'albero legati alle due estremità e guidati nella corrente, per mezzo delle

due funi, fino a farli pervenire trasversalmente all'argine asportato; dopo di che si riempiranno i vani rimasti, con pietre, sacchi pieni di sabbia, cemento ecc.

In questo caso gli operatori si terranno solidamente legati e si guarderanno dall'avventurarsi in vicinanza della breccia con barche o zattere, poichè l'impetuosità della corrente potrebbe travolgerli.

Le insidie dell'elettricità.

Chiudiamo questa parte, con alcuni consigli pratici ed utili riguardanti le cautele che debbono usarsi nei sinistri in generale, ed in particolare nell'estinzione d'incendii, per non rimanere vittime dell'elemento tanto diffuso ai nostri giorni, che chiamasi: *Elettricità*, e che distribuisce in tutto il mondo progredito i suoi immensi benefici, percorrendo rapidamente lo spazio, lungo fili metallici apparentemente innocui; apportatore di calore, di luce, di forza, ma purtroppo anche di morte.

Tutti conoscono oramai le condutture dell'energia elettrica. Esse sono costituite da fili di rame, talora ricoperti di sostanze isolanti e talora completamente scoperti, che percorrono le campagne e le città, sostenuti da pali, da tralicci in ferro, od in cemento, da mensole, ecc., e fissati ad isolatori di porcellana, che variano di forma e dimensione, dal più piccolo, rassomigliante ad una tazzina da caffè capovolta, fino ai grandi isolatori a campana rappresentati da quattro o cinque ordini di campane sovrapposte le une alle altre.

Non tutte le correnti elettriche sono dannose all'organismo, chè anzi, l'elettricità di modica tensione, viene diffusamente impiegata a scopo di cura, ma noi siamo ben lungi da questa benefica apportatrice di salute, e solo ci è concesso di dividere le correnti di

cui dobbiamo parlare, in più, o meno, pericolose, o quanto meno in correnti innocue. Le correnti sono più o meno pericolose a seconda della loro tensione, e si dividono di conseguenza in due categorie: le correnti ad *alta* ed a *bassa tensione*.

Le nostre strade cittadine sono percorse (di solito) da condutture dell'una e dell'altra categoria; nelle campagne invece, avremo quasi sempre la certezza di trovarci di fronte a condutture ad alta tensione, eccettuate quelle delle linee telegrafiche e telefoniche, che sono le sole assolutamente innocue.

Siccome la tensione di una linea elettrica, viene definita in *volt*, nome dato all'unità di forza elettromotrice d'una corrente, così tanto maggiore sarà il voltaggio e altrettanto maggiore il pericolo.

Diconsi, di regola, a bassa tensione quelle condutture che non oltrepassano i 350 volts, per correnti continue, ed i 250 per correnti alternate. Tutte quelle superiori, rispettivamente, ai 350 ed ai 250 volts, sono ad alta tensione e quindi da ritenersi pericolosissime ⁽¹⁾ mentre le prime possono ugualmente produrre qualche fenomeno di relativa importanza (scottature, respirazione difficile, rallentamento nelle pulsazioni del cuore), ma non mai causare la morte.

Le linee che servono a trasportare l'energia, direttamente, dall'officina produttrice a quella trasformatrice, sono ad alta tensione: tutte le altre, partenti dalla suddetta officina di trasformazione, servono a distribuire nelle diverse località la corrente a bassa tensione per uso domestico ed industriale. Le condutture dunque che percorrono l'interno di case private per illuminazione ad incandescenza, e per azionare motori, sono a bassa tensione (circa 150 volts).

⁽¹⁾ Si ritiene però che abbisognino almeno 500 volts di tensione per provocare la morte di un uomo normale e sano.

Le condutture sotterranee, a livello del suolo, ed aeree, per illuminazione con lampade ad arco, o per trazione tranvie⁽¹⁾, hanno pure una tensione molto elevata e sono quindi pericolose, quantunque non siano da paragonarsi a quelle direttamente provenienti da officine centrali di produzione, che raggiungono tensioni di parecchie migliaia di volts.

Si possono, a prima vista, riconoscere le linee ad alta, da quelle a bassa tensione, osservando le cure impiegate nell'isolarle; e, di massima, osservando le dimensioni degli isolatori.

Più grandi saranno le dimensioni, ed il numero delle campane negli isolatori, vorrà dire che maggiore è la tensione. Questo però non costituisca una teoria ma serva unicamente in mancanza di cognizioni maggiori.

La corrente, dicemmo, si propaga da un punto all'altro, lungo dei fili (o *conduttori*).

Si chiamano *conduttori* dell'elettricità tutti quei corpi, o quelle sostanze, che permettono il passaggio della corrente elettrica attraverso ad essi.

Sono buoni conduttori: tutti i metalli, il carbone, l'acqua, i vegetali, e gli animali viventi, i tessuti di lino, la terra, ecc., per cui, toccando un filo elettrico con una di queste sostanze (o materie) la corrente passerebbe attraverso ad esse, quindi attraverso al nostro corpo e si scaricherebbe a terra. È però bastante isolarci da un lato, perchè la corrente non ci attraversi più, ma continui direttamente a seguire la propria direzione nel conduttore. Così potremo porre una sostanza isolante fra il conduttore elettrico ed il nostro corpo, come potremo porla fra il nostro corpo e la terra.

Corpi, o materie isolanti (o *coibenti*), diconsi quelli che non si lasciano (o solo in quantità minimissime)

(1) 500 a 600 volts.

attraversare dalla corrente elettrica, e sono: la porcellana, il vetro, l'ebanite, la gomma, il legno ben secco, la lana, l'aria, ed altre che è inutile enumerare.

Trovandoci, in presenza di condutture elettriche in un locale incendiato, e conoscendo il pericolo che da esse può derivare, si cercherà (ove sia possibile) di interrompere la linea, levando le valvole o gli interruttori in una cabina stradale o direttamente all'officina, oppure (per linee a bassa e media tensione) tagliando i fili, il che si farà colle dovute precauzioni; impiegando cioè un'apposita tenaglia taglia-fili le di cui impugnature sono rivestite di materie isolanti, ed isolandosi contemporaneamente anche dalla terra per mezzo di scale in legno, tavoli ecc. Un buon mezzo d'isolarsi è dato da un tavolo i cui piedi vengano posati entro quattro bicchieri.

Non potendosi tagliare i fili, si eviti per quanto possibile di gettarvi acqua poichè una colonna d'acqua venuta a contatto con una linea elettrica ad alta tensione, viene alla sua volta percorsa dalla corrente causando gravi infortuni (e forse anche la morte) al pompiere che tiene la lancia.

Gli ultimi studi, corredati da esperienze, sulla conduttività dei getti d'acqua usati dai pompieri, eseguiti dall'Ing. Ugo Pennè, dimostrarono che la conduttività stessa dipende da molti fattori, di alcuni dei quali è difficile tener conto; ma i più importanti si possono misurare e sono: La tensione della corrente, la sua natura (se *alternata* o *continua*), la lunghezza del getto, ed il diametro dell'orificio impiegato.

Un getto d'acqua di un *dato* diametro percuotendo una linea elettrica di una *data* tensione, cessa di essere buon conduttore ad una *data* distanza. Supponiamo di aumentare la tensione, noi dovremo (per non risentire scosse) o *diminuire* il diametro dell'ori-

ficio, od *aumentare* la distanza che separa questo dalla linea elettrica.

Diremo dunque: che due dei principali fattori di questa nuova formola algebrica (*distanza e diametro*), sono, rispetto al terzo (*tensione*), direttamente ed inversamente proporzionali e cioè: se la tensione aumenta, dovrà aumentare la distanza del getto, o, mancando tale possibilità, diminuire il diametro dell'orificio.

Per regola generale, trattandosi di correnti fino ai 500 volts si adoperi pure qualunque orificio mantenendoci però ad una distanza non inferiore a m. 3,50 dal conduttore elettrico.

Per correnti fino ai 2000 volts, o poco oltre, si usi pure qualunque diametro di bocchello, ma si aumenti la distanza che ci separa dal conduttore, fino a 9 metri almeno.

Trattandosi poi di correnti a 3000-3500 volts si rimanga ugualmente alla distanza di nove metri, poichè altrimenti il getto perderebbe in efficacia; ma si diminuisca il diametro del bocchello in modo che non superi i 18 mm. aumentando invece la pressione del getto.

Non si usino mai estintori chimici, poichè le stesse esperienze provarono che un getto a base chimica permette molto più facilmente il passaggio della corrente, che non una colonna d'acqua pura.

Buona regola (ad ogni buon fine) sarebbe, che in ogni corpo di pompieri, venissero impartite delle lezioni di elettricità locale, nelle quali ognuno potesse apprendere, in quali località esistano interruttori, valvole, trasformatori, ecc., quali vie sono percorse da linee ad alta tensione, ed i mezzi pratici per riconoscerle dalle altre. In tal modo si avrebbe facilitato il compito della prevenzione, ed in gran parte eliminati i pericoli d'infortunio.

PARTE QUINTA

Alcune nozioni sull'elettricità.

Le pile. — Tutti conoscono quelle pile comuni che vengono impiegate negli impianti di suonerie elettriche, e quindi crediamo inutile farne la dettagliata presentazione. Prendiamo una di tali pile pronta per funzionare: Essa è, schematicamente, costituita da un vaso di vetro ripieno per $\frac{2}{3}$ di acqua acidulata, nella quale sono immerse due lamine; una di zinco, l'altra di rame (o più comunemente di carbone) ben separate l'una dall'altra e munite, alle loro estremità superiori di morsetti d'attacco. Applichiamo ai morsetti due pezzi di filo di rame, badando che restino ben isolati fra di loro ed osserviamo.

Noi vedremo quasi subito formarsi delle bollicine di gas sullo zinco, le quali saliranno via via alla superficie del liquido dove scoppieranno; mentre nulla di simile osserveremo alla superficie del carbone (o rame che sia). Che vuol dire questo? Che lo zinco è fortemente attaccato dall'azione chimica del liquido; la quale riesce invece quasi nulla sul carbone. Queste due sostanze dunque (che chiameremo *elettrodi*) si trovano soggette a due differenti azioni chimiche che le pongono in due differenti stati di elettricità.

Se noi appoggiamo le estremità dei due fili alla no-

stra lingua, tenendole a qualche millimetro l'una dall'altra, sentiremo un prurito ed un sapore salmastro che ci dà un'abbondante salivazione. Se le due piastre fossero della medesima materia, noi non sentiremmo nulla; dunque, perchè avvenga questo fenomeno che si rivela a noi sotto forma di prurito, bisogna che i due *elettrodi* si trovino in differenti stati elettrici o (per usare il termine tecnico) ad una data *differenza di potenziale* elettrico.

Il prurito che sentivamo era prodotto dal passaggio della *corrente elettrica* dall'uno all'altro degli *elettrodi* ed attraversante una parte della nostra lingua.

Siccome poi una corrente deve avere un senso, si stabilì, per convenzione, che essa percorra un circuito esterno costituito da un filo metallico qualunque (o *conduttore*) dall'elettrodo che si suppone a potenziale più elevato, verso quello che è ritenuto a più basso potenziale; e cioè dal polo positivo (o polo $+$) rappresentato dalla sostanza meno attaccabile (carbone) a quello negativo (o polo $-$) equivalente alla sostanza più attaccata (zinco) dal liquido acidulo.

Forza elettro-motrice. — La differenza di potenziale tra i poli d'una pila che non funziona chiamasi *forza elettro-motrice* (abbr. f. e. m.) e viene misurata con appositi apparecchi detti *Voltmetri*.

Siccome per misurare alcuna cosa abbisogna un'unità di misura, così anche per la diff. di pot. si è presa per unità la differenza di potenziale fornita da una pila elettrica Daniell italiana, ed a questa unità si è dato il nome di *volt* in omaggio a Volta; primo ideatore della pila.

Applicando dunque un voltmetro ai poli d'una sorgente di elettricità, potremo vedere quante volte la dif. di pot. di questa sorgente sia più grande di un volt e diremo quindi: che la differenza di potenziale, o forza elettro-motrice, di una data sorgente di elet-

tricità, sarà di 10-20-100 volts, ecc., fino alle macchine capaci di fornire decine di migliaia di volts.

Fatta la conoscenza coll'unità di misura della diff. di pot., trovato cioè il modo di misurare in quali differenti posizioni elettriche si trovino gli elettrodi, vediamo come si potrà misurare la quantità di elettricità trasportata da un polo all'altro, da una *corrente*, in una data unità di tempo.

L'*intensità* d'una corrente è paragonabile alla portata d'una pompa e viene misurata in *Ampère*; o intensità corrispondente al passaggio di una data quantità di elettricità ⁽¹⁾ in un minuto secondo.

Resistenza. — L'intensità d'una corrente dipende, oltrechè dalla diff. di pot. anche da un altro fattore e cioè dalla *resistenza* opposta dal conduttore al suo passaggio; quindi più grande sarà la resistenza del conduttore, minore sarà la sua intensità.

Diversi corpi oppongono maggiore o minore resistenza al passaggio d'una corrente; come anche due conduttori della medesima sostanza possono ugualmente opporre maggiore o minore resistenza a seconda della loro lunghezza e della loro sezione. Così un conduttore diminuirà la sua resistenza col diminuire di lunghezza o coll'aumentare di sezione e viceversa.

L'unità di misura della resistenza si chiama *ohm* ed equivale alla resistenza esercitata da un conduttore che, sottoposto ad una diff. di pot. di un volt, si lascia attraversare da una corrente di un *ampère*.

Dicemmo che non tutti i corpi oppongono una medesima resistenza, ma non istaremo ad enumerarli; ci limiteremo a citare i meno resistenti e quindi i più adatti al passaggio della corrente. Fra questi, l'argento ricotto, sarebbe il migliore avendo una resi-

(1) Si è scelta come unità di misura la quantità di elettricità capace di depositare mg. 0,327 di rame in un minuto secondo e si è chiamata *coulomb al minuto secondo*, semplificata poi in *Ampère*.

stenza *specifica* di: 0,000001492 *ohms cm.* ⁽¹⁾, ma dato il suo prezzo molto elevato, non viene impiegato nelle linee elettriche, dove serve benissimo il rame *elettrolitico* che costa molto meno ed ha una resistenza specifica di poco maggiore a quella dell'argento; e cioè di *ohms cm.* 0,000001584.

Questa elettricità, e questa corrente, manifestandosi produrranno dell'energia, o *potenza elettrica*, che si rivela nelle varie sue applicazioni. Questa energia, dipendendo e dalla forza elettro-motrice e dall'intensità della corrente, sarà da ricercarsi nel prodotto de' suoi due fattori, ed è uguale precisamente alla diff. di pot. moltiplicata per l'intensità, dal quale calcolo otterremo l'espressione in *Watts* od unità di misura di potenza.

La potenza quindi di una sorgente di elettricità che abbia una forza elettro-motrice di 5 volts ed un'intensità di 10 ampères sarà di:

$$\text{Volts } 5 \times \text{Ampères } 10 = \text{Watts } 50.$$

La potenza di macchine produttrici, si esprime però quasi sempre con un multiplo; il Kilowatts (1000 Watts) che equivale alla potenza di: 1,36 cavallo vapore.

Riassumendo: Quattro sono le unità di misura dei principali fattori dell'energia elettrica e cioè:

Volt: unità di misura della f. e. m. (forza elettro-motrice);

Ampère: unità di misura dell'intensità d'una corrente;

Ohm: unità di misura di resistenza;

Watts: » » » potenza.

⁽¹⁾ La *resistenza specifica* si esprime in *ohms. cm.* anzichè in *ohms.*, e s'intende uguale alla resistenza fra le faccie d'un centimetro cubo delle singole sostanze.

Ed ora che abbiamo fatto la conoscenza di questi bei nomi, punto divertenti, ma indispensabili, e nei quali probabilmente c'incontreremo ancora; abbandoniamo la piccola pila per suonerie e saltiamo di punto in bianco, in una centrale *idro-elettrica*.

Dicesi *idro-elettrica* quell'officina che trasforma, mediante macchine apposite, la potenza idraulica in potenza elettrica, ed all'uopo si stabiliscono dette officine in prossimità di forti cascate naturali, o di grandi corsi d'acqua cercando di ottenerne il maggior rendimento possibile, sia costruendo bacini di carica, sia facendo delle condotte forzate in apposite tubazioni metalliche.

Comunque, ottenuta una cascata d'acqua capace di dare l'energia richiesta, questa viene impiegata ad azionare una *turbina* idraulica la quale alla sua volta comunica il moto alle macchine produttrici dell'elettricità, che possono essere *Alternatori* (producenti correnti alternate) o *Dinamo* (producenti correnti continue).

Vedremo in seguito la differenza esistente fra questi due tipi di correnti, studiamo pertanto il più brevemente e praticamente possibile, come si sviluppino ed all'uopo abbandoniamo per un momento l'elettricità propriamente detta ed i suoi fenomeni, per soffermarci su altri che chiameremo: *fenomeni magnetici*, ma che in realtà non sono che fenomeni elettrici rivelati da nuove esperienze.

Lavorando all'estrazione del ferro in alcune miniere si ebbe a constatare che alcune piccole parti del minerale estratto tendevano ad attrarre il ferro che trovavasi nel limite di una data distanza da esse. A questo speciale minerale venne posto il nome di *magnetite*; ed in seguito ad esperimenti si constatò in essa la proprietà di partecipare la sua forza attrattiva ad un pezzo qualunque di acciaio mediante semplice

sfregamento nel senso della lunghezza. Si poterono così fabbricare le calamite.

Una calamita, di qualunque forma essa sia, è attorniata fino ad una data distanza da un fluido esercitante una forza d'attrazione che va da un punto ad un altro della calamita. Questi due punti a cui converge la forza attrattiva d'una calamita chiamansi *poli*

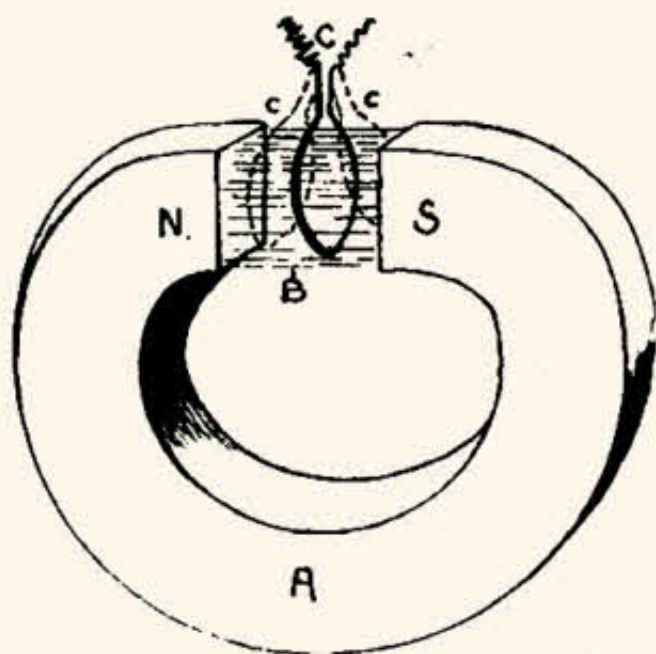


Fig. 103.

e precisamente: *polo nord*: quello che attira a sè il polo sud d'una bussola; e *polo sud* quello opposto al suddetto.

Lo spazio occupato dal fluido viene denominato: *campo magnetico* e rappresentasi attraversato da tante linee immaginarie, corrispondenti alla direzione della forza d'attrazione, chiamate *linee di forza*. Queste linee si suppone attraversino l'aria partendo dal polo *nord* per raggiungere il corrispondente polo *sud*.

Lo schema d'una macchina elettrica è basato sul seguente principio:

Una calamita *A* (fig. 103) produce un campo magnetico *B* le cui linee di forza vanno da *N* a *S*. Se

noi facciamo oscillare in questo campo un anello C costruito con un filo conduttore, in modo da tagliare le linee di forza della calamita, avremo ottenuto una piccolissima corrente elettrica che si manifesterà nell'anello per tutto il tempo in cui attraverserà delle linee di forza, e che lo percorrerà ora in un senso, ora in un altro a seconda se l'anello passerà da destra a sinistra, o da sinistra a destra.

Per ottenere dunque dell'elettricità in un conduttore, basta fare in modo che questo possa *spostarsi in un campo magnetico tagliando perpendicolarmente le sue linee di forza*. Potremo quindi giungere al medesimo risultato, anzichè facendolo oscillare, facendolo

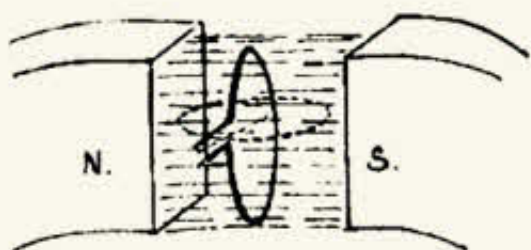


Fig. 104.

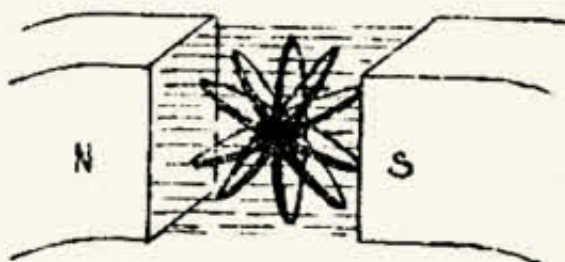


Fig. 105.

girare nel campo (fig. 104). Siccome poi in un anello si produrrà una data quantità minimissima di elettricità; così se noi troviamo modo di far tagliare le linee di forza d'un medesimo campo da 2-3-4 anelli ecc., (fig. 105) ed ottenendo di raccogliere le singole correnti in un unico conduttore, avremo ottenute delle correnti, 2-3-4 volte maggiori ecc. Se poi gli anelli saranno tanti e tanti da formare addirittura un gomitolo avremo delle correnti tante volte più grandi quanto maggiore sarà il numero degli anelli.

Questo, schematicamente, il principio dell'*alternatore*; o macchina per la produzione di correnti *alternate*.

Chiamansi *alternate* quelle correnti che, anzichè avere una direzione costante, la cambiano continuamente, e percorrono quindi un conduttore ora in un senso, ora in un altro. Queste alternazioni avvengono però con grande rapidità (generalmente da 50 a 200 al minuto secondo). Due alternazioni, cioè l'andata ed il ritorno della corrente, costituiscono quello che viene chiamato: *periodo*, ed il numero dei *periodi* contenuti in un minuto secondo, rappresenta l'unità di misura della rapidità con cui le alternazioni avvengono e che viene chiamata: *frequenza*.

Calamite ed elettro-calamite. --- Abbiamo visto che dal campo magnetico fornito da una calamita si possono indurre delle correnti elettriche; ma non sap-

piamo però che si può ottenere perfettamente il contrario, invertendo le funzioni dei due fattori.

Prendiamo un conduttore isolato percorso da corrente ed avvolgiamolo a spira (fig. 106); noi

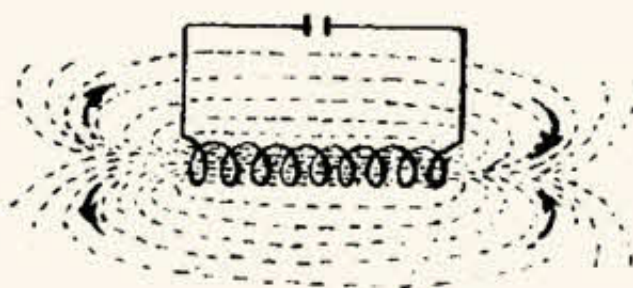


Fig. 106.

avremo ottenuto un campo magnetico le cui linee di forza sono affatto simili a quelle di una calamita dritta. Introduciamo in questa spira una sbarra d'acciaio (fig. 107) lasciandola per qualche tempo, ed avremo ottenuta una calamita permanente.

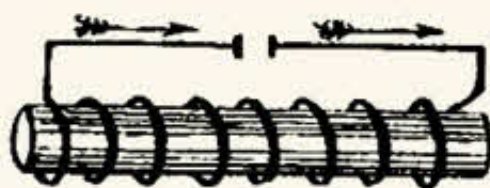


Fig. 107.

Se invece di acciaio noi impiegheremo una sbarra di ferro dolce, potremo constatare che la sua forza attrattiva, dura finchè è mantenuta nella spira e finchè

in quest'ultima circola la corrente; ma cessa istantaneamente col cessare della corrente nella spira.

Queste, che abbisognano continuamente dell'eccitazione per conservare la loro forza attrattiva, diconsi *elettro-calamite* e vengono diffusamente, e con grandi vantaggi, impiegate nelle macchine elettriche in sostituzione delle calamite permanenti.

Correnti continue. — Diconsi quelle correnti che mantengono sempre la medesima direzione. Queste vengono fornite da macchine apposite chiamate: *Dinamo* che noi non istaremo a dettagliatamente descri-

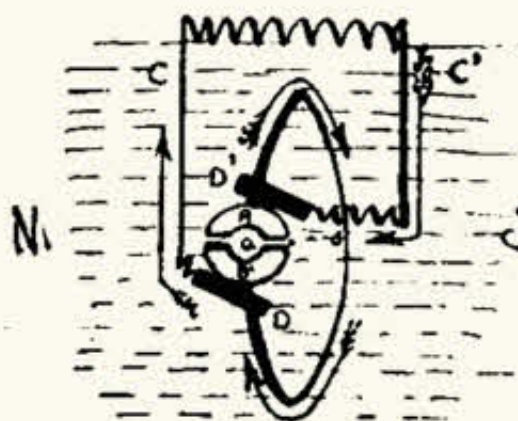


Fig. 108.

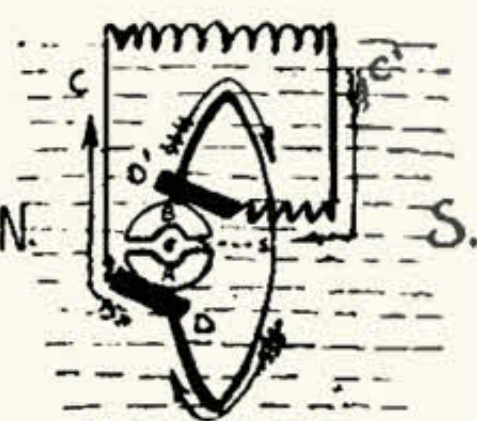


Fig. 109.

vere (anche perchè il principio è lo stesso che per gli *alternatori*) ma delle quali diremo ugualmente, cercando di spiegare, forse rudimentalmente, in qual modo avvenga il raddrizzamento, per così dire, della corrente; se raddrizzamento si può chiamare la principale funzione del *collettore*.

Torniamo momentaneamente al nostro anello girante in un campo magnetico (fig. 108). Applichiamo ai due capi di esso due semicerchi metallici *A B* ad esso solidali e calati sul medesimo asse; mettiamo in contatto i due conduttori *C C'* coi semicerchi *A B*, per mezzo di due tamponi a sfregamento *D D'* che chia-

meremo *spazzole*, e supponiamo di avere in questa prima figura una corrente che, seguendo la direzione delle frecce, percorra l'anello da *A* a *B* e conseguentemente da *D* a *D'* lungo il circuito esterno.

Capovolgiamo ora l'anello; con esso verranno a capovolgersi anche i semicerchi *A-B* ad esso solidali (figura 109) mentre le spazzole non faranno che strisciare su di essi essendo fisse nella loro posizione; cosa avverrà? La corrente che percorreva prima l'anello da *A* a *B* si è invertita e lo percorre quindi da *B* ad *A*; ma, ferme essendo rimaste le spazzole, continua a mantenere la direzione *D D'* nel circuito

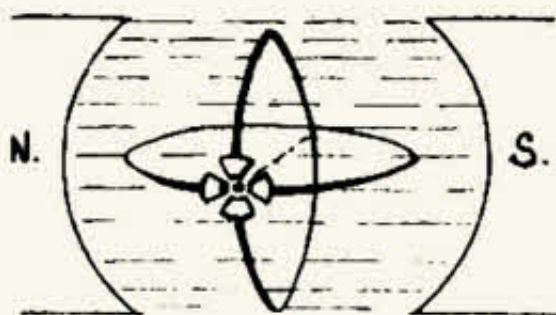


Fig. 110.

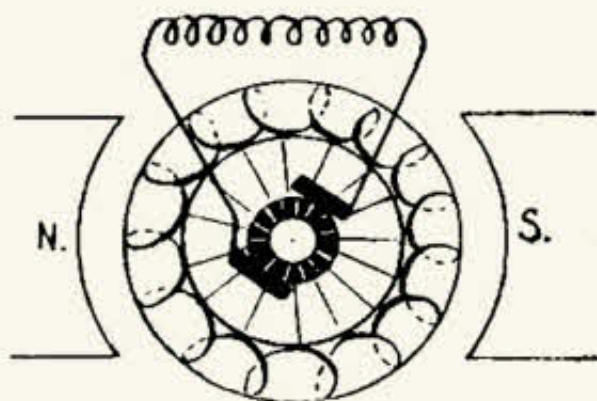


Fig. 111.

esterno. È un esempio molto primitivo, che poco o nulla ha a che fare coi collettori propriamente detti, ma speriamo che possa bastare a dare un'idea chiara, se non precisa, del loro funzionamento. A meglio ottenere il nostro scopo però, proviamo ad aumentare gli anelli; siccome ogni anello deve mettere capo a due parti di quel cerchio metallico che costituisce il collettore; e siccome ogni parte deve essere ben isolata dalle altre, così, se invece d'uno avremo due anelli, i capi di questi corrisponderanno, non già a due semicerchi, ma a quattro settori del cerchio stesso (fig. 110), di conseguenza aumentando ancora gli anelli,

il cerchio si dividerà via via in tante parti quanti saranno i capi degli anelli (o spire).

La figura 111 dà un'idea un po' più esatta del principio del collettore, le cui diverse sezioni (ognuna corrispondente ad una spira) sono fra loro separate da materie isolanti fra le quali primeggia la *mica*.

APPARECCHI DI MISURA.

Gli apparecchi di misura indispensabili e che incontreremo sempre in centrali elettriche, sono i *voltmetri* e gli *amperometri*.

Questi apparecchi hanno quasi sempre la forma d'un quadrante d'orologio ed agiscono per l'azione più o meno intensa d'una corrente sull'ago calamitato il quale è costretto a compiere una deviazione tanto maggiore, quanto più intensa è la corrente che percorre il rocchetto circolare.

Parlammo già di questi apparecchi e sappiamo quindi che il *voltmetro* ci dirà la diff. di pot. o forza elettro-motrice, in *volt*; mentre sull'*amperometro* leggeremo l'intensità, espressa in *ampère*.

APPARECCHI DI MANOVRA.

I principali e più comuni apparecchi di manovra sono gli *interruttori*. Di questi ve n'ha un'infinità di tipi, dai piccoli interruttori a muro od a pera, che tutti conoscono per averli visti applicati in impianti interni di piccole lampade ad incandescenza; fino ai grandissimi *interruttori in olio* per correnti ad alta tensione.

Chi ha visto ancora quei tipi di interruttori *a coltello* (o *a scatto*), che servono di solito per la messa in moto di motori elettrici, avrà qualche volta osservato che al momento di interrompere la corrente, si pro-

duce una scintilla fra il coltello ed il morsetto, malgrado la molla che aiuta il coltello a separarsi il più violentemente possibile dal suo punto di contatto.



Se le piccole correnti che vengono impiegate nell'industria in generale possono produrre questa scintilla ⁽¹⁾ che finisce lentamente col danneggiare l'interruttore, ci sarà facile comprendere quale scintilla potrebbe avvenire fra i punti di contatto d'un interruttore su una linea, per esempio, a 10000 volts; se non si provvedesse a fare in modo che i detti punti di contatto abbiano a separarsi rapidissimamente ed interponendo istantaneamente fra essi delle buone materie isolanti che impediscano il cammino alla corrente attraverso all'aria, e di conseguenza, la formazione dell'arco.

A tale scopo si costruiscono i succitati *interuttori in olio* i quali non sono che interuttori a scatto di grandi dimensioni immersi completamente in casse ripiene d'olio, e manovrabili dall'esterno per mezzo di leve o volantini.

Di solito due iniziali (*A* e *C*) dipinte sull'esterno della cassa indicano in qual modo debbono essere manovrati, corrispondendo: *A*, ad *aperto* (o: corrente interrotta) e *C*, a *chiuso* (o corrente non interrotta).

Fig. 112. Altri apparecchi simili, sono i *coltelli separatori*, i quali anzichè *interrompere*, servono addirittura a *separare* un tratto di linea.

I *coltelli separatori* dovranno però sempre essere manovrati a circuito interrotto e mediante apposito *fioretto* (fig. 112), costituito da un gancio in ferro in-

⁽¹⁾ Questa scintilla è data dal passaggio della corrente attraverso l'aria fra i due punti di contatto non abbastanza separati l'uno dall'altro, e rappresenta il fulmine in miniatura. Viene generalmente chiamata: *arco*.

fisso su un isolatore in porcellana al quale è applicata una impugnatura, in legno, od altra sostanza isolante.

Anche i *coltelli separatori* rassomigliano ai soliti interruttori a coltello e si manovrano liberi in aria.

APPARECCHI DI PROTEZIONE.

Si hanno poi gli *apparecchi di protezione*, e cioè: i *disgiuntori automatici*, a scatto, le *valvole* ed i *parafulmini* (o *scaricatori*).

I *disgiuntori automatici* sono apparecchi molto complessi, applicati direttamente sulle macchine, quasi formando parte integrale di esse, e servono a proteggerle dalle *souva-correnti* che si potessero manifestare sulla linea da esse alimentata, causa *corti circuiti* accidentali.

Medesimo ufficio hanno le *valvole*, benchè basate su altro principio molto più semplice e cioè sul riscaldamento.

Siccome la corrente si manifesta in un filo, anche sotto forma di calore, così, aumentando la corrente, aumenta l'attrito da essa esercitato sul conduttore, ed aumenta di conseguenza il riscaldamento di quest'ultimo. Ora siccome un *corto-circuito*, dà istantaneamente un grande aumento di corrente; così si interpongono sulla linea due brevi tratti di filo sottile e d'una materia facilmente fusibile (piombo, argento, ecc.), in modo che aumentando l'intensità nel circuito, aumenta con essa il riscaldamento dei conduttori fino a portare i due tratti suddetti al *grado di fusione*. Fusi i fili delle valvole, la linea resta interrotta, e cessa la circolazione della corrente.

Le più comuni valvole per centrali elettriche sono le valvole a *manubrio* (fig. 113) le quali sono costituite da un manubrio di porcellana, rivestito internamente di amianto e nel centro del quale scorre il filo fusibile, fissato ai morsetti *MM'*, inseriti sulla linea.

I *parafulmini* (il loro nome lo dice) servono a proteggere le linee dalle *sovratensioni* che possono venire rovesciate su di esse dalla folgore.

Tutti sanno che le linee elettriche sono le più spesso colpite dalla folgore; se consideriamo inoltre l'indicibile potenza d'una simile scarica, che dovrebbe necessariamente propagarsi lungo la strada tracciata dal filo, ci sarà facile comprendere quale pericolo rappresenti, e per le macchine, e soprattutto per il personale di servizio.

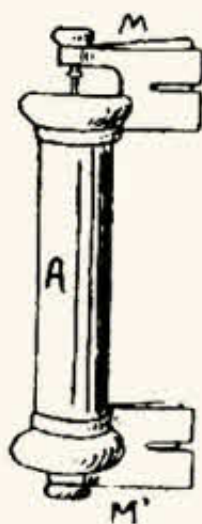


Fig. 113.

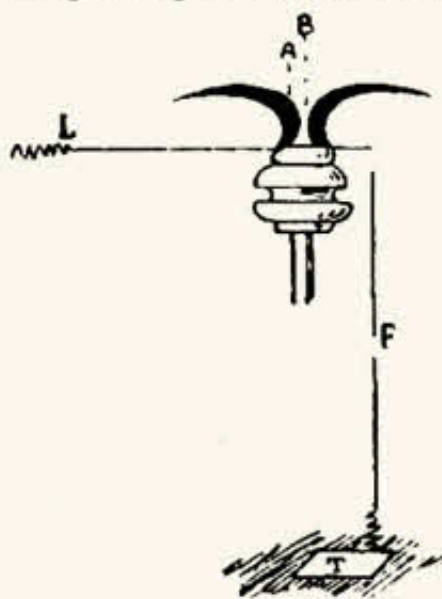


Fig. 114.

A far comprendere, rozzamente, il principio d'uno scaricatore; torna a proposito la scintilla che vedemmo formarsi ai contatti dell'interruttore e che si spiega dicendo: che l'elettricità, si propaga attraverso l'aria, a distanza sempre maggiore, quanto maggiore è la sua diff. di pot.

Si costruiscono parafulmini di tanti tipi, tutti però basati sul medesimo principio; così vi sono gli *scaricatori a rulli* costituiti da una serie di rulli, vicinissimi gli uni agli altri, e fissati con perni su basi di ebanite o di marmo ecc. I più comuni però sono quelli comunemente detti *a corni* (fig. 114). Questi

scaricatori vengono applicati sulla linea, all'esterno dell'officina, in modo che un corno *A* sia congiunto alla linea *L*, mentre l'altro *B* per mezzo di un filo *F* va a comunicare colla terra *T*.

Questi corni, vicinissimi fra loro, non permettono il passaggio, da *A* a *B*, della corrente a tensione normale; ma se per una scarica qualunque, la tensione

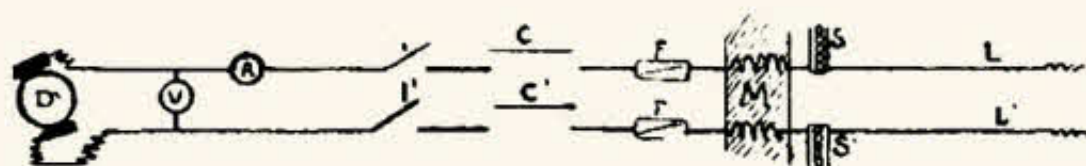


Fig. 115.

viene ad aumentare, questa produce immediatamente un arco fra i punti *A-B* scaricandosi a terra.

Lo schema (fig. 115) dà un'idea della disposizione in una centrale elettrica, dei varii apparecchi che siamo andati enumerando; in esso abbiamo: *D* *dinamo* — *V* *voltmetro* — *A* *amperometro* — *I I'* *interuttori* — *C C'* *coltelli separatori* — *F F'* *valvole* — *M* *muro perimetrale dell'officina* — *S S'* *scaricatori* — *L L'* *linea*.

LINEA.

Trasformata l'energia *idraulica* in energia *elettrica*, questa deve essere trasportata, molte volte, a grandi distanze dall'officina di produzione, e siccome la resistenza della linea (data la sua lunghezza) diminuirebbe d'assai l'energia, lasciandone arrivare a destinazione molto poca, o quasi nulla, così si fanno le linee ad *alto potenziale*, salvo poi a ridurre quest'ultimo in altra officina (o casello) in prossimità del luogo, ove l'energia deve essere impiegata.

La linea pel trasporto a distanza dell'energia elettrica ad alta tensione, è costituita da fili di rame fissati ad appositi sostegni isolati, su palificazioni in legno, od in ferro, od anche in cemento armato.

Ai nostri giorni non esistono quasi più palificazioni in legno e sono invece molto diffuse quelle in ferro, poco quelle in cemento armato, per quanto garantiscano buona stabilità ed elasticità.

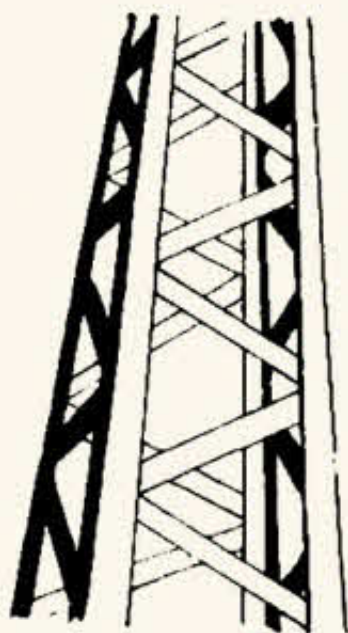


Fig. 116.

I pali in ferro (comunemente detti *tralicci*) sono quasi sempre costruiti a base quadrata (circa un mq.) leggermente piramidali ed ultimati in alto da un'unica, o da più torrette, sostenenti i supporti per gli isolatori. Il tronco (o torre primaria) è costituito da 4 ferri a L verticali, formando i quattro angoli, e tenuti aderenti fra loro da tanti altri tronchi diagonali comunemente detti: *saette* (fig. 116).

I supporti (fig. 117) non sono che ganci in ferro aventi un'estremità *A* vitata, destinata a fissarli al palo od al traliccio, ecc., per mezzo di dadi; mentre sull'altra estremità *B* vengono fissati gli isolatori.

Gli isolatori più comuni sono quelli a campana e sono costituiti da più ordini di campane in porcellana sovrapposte le une alle altre.

Questi isolatori (fig. 118) vengono infissi, per mezzo del peduncolo *A*, sull'estremità *B* del supporto e su di essi viene fissato il filo, facendolo passare nell'incavo *R* e legandolo, con un altro pezzo di filo più sottile, attorno al collarino *C*.

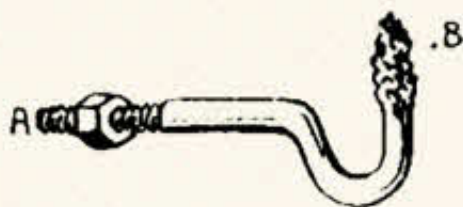


Fig. 117.

La distanza fra i tralicci può variare a seconda delle località e dell'importanza delle linee; però in regola generale si adottano distanze di una cinquantina di metri, che possono venire anche aumentate per eco-

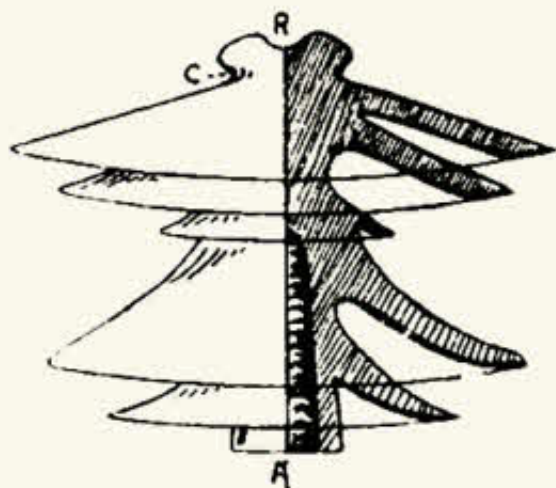


Fig. 118.

nomia o per impedimenti naturali (fiumi, vallate da attraversare ecc.).

Naturalmente il filo non potrà essere rigidamente teso, ma dovrà sempre fare una curva verso il basso (che chiamasi *calenaria*) la quale dovrà anche aumentare, coll'aumentare della tratta fra traliccio e traliccio.

TRASFORMATORI.

Arrivata così l'energia elettrica nella zona d'utilizzazione, bisogna pensare a ridurre la sua tensione; poichè non potrebbe, così com'è, venire impiegata praticamente nell'industria senza grandi pericoli per le persone che all'industria sono addette.

Le macchine *dinamo* possono dare delle buone correnti ma non certo utilizzabili per le linee suddette, poichè, nè il loro avvolgimento, nè il loro collettore

possono sopportare delle diff. di pot. superiori ai 1000 volts, circa.

Considerato ciò, in ogni centrale elettrica di qualche importanza, troveremo sempre gli *alternatori*, impiegati come macchine produttrici.

Otterremo dunque delle linee a corrente alternata, ad alta tensione; per ridurre la quale ricorreremo agli apparecchi appositi, chiamati: *trasformatori*.

Dicemmo che una spira di filo conduttore, percorsa da corrente, produce un campo magnetico le cui linee di forza sono uguali a quelle d'una calamita dritta; facciamo ora percorrere questa spira da una corrente

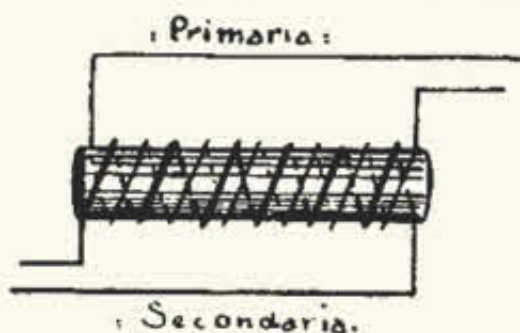


Fig. 119.

alternata: noi otterremo un campo magnetico le cui linee di forza si invertiranno ad ogni alternazione della corrente, il che verrà ad equivalere al continuato rovesciamento di una calamita.

Su questa spira (che sarà di filo sottile) avvolgiamone ora un'altra assai più corta ma di filo molto più grosso (fig. 119); questa seconda spira verrà attraversata da linee di forza di direzione, alternatamente, inversa, emesse dalla spira induttrice, le quali provocheranno in essa delle correnti molto più intense ma a tensione molto più bassa.

La produzione di questa corrente secondaria si spiega col fatto che la spira indotta viene a trovarsi in un campo magnetico le cui linee di forza si invertono continuamente, attraversandola ora in un senso, ora in un altro e sostituendo il movimento della spira stessa in un campo fisso.

Un trasformatore è dunque un apparecchio assolutamente fisso le cui parti principali sono:

Un nucleo interno di lamine o di fili di ferro.

Un circuito *induttore* costituito da filo lunghissimo e molto sottile, nel quale viene a circolare la corrente alternata ad alto potenziale; ed un circuito *indotto* formato da pochi giri di filo grosso nel quale si manifesta la corrente indotta (o secondaria) a bassa tensione.

In molti casi, come nelle automobili, il trasformatore, viene impiegato invece ad innalzare la tensione della corrente ed allora si invertiscono gli uffici dei due circuiti; facendo del circuito a filo corto e grosso, il circuito primario od induttore; di quello a filo lungo e sottile, il circuito indotto (o secondario) che darà così una corrente indotta ad alto potenziale, con una induttrice di pochi volts.

I rocchetti d'induzione (o piccoli trasformatori) vengono impiegati anche con correnti continue fornite ad esempio da pile, accumulatori ecc. Essi sono costruiti come i suddetti ma coll'aggiunta d'un interruttore oscillante destinato a produrre meccanicamente quelle continue variazioni di flusso, eguali ma di senso contrario, che sono la caratteristica delle correnti alternate.

Molti trasformatori di grandi dimensioni vengono immersi nell'olio allo scopo di meglio garantire l'isolamento degli avvolgimenti, impedendone il riscaldamento. Si collocano poi in apposite cabine, o casselli, od officine di trasformazione, dalle quali parte la linea utilizzabile a bassa tensione, pure costruita con fili di rame (isolati però) e sostenuti da isolatori infissi su pali, tralicci, mensole murate ecc.

Queste linee crediamo non abbisognino di descrizione poichè ognuno le conosce; basterà sapere che ogni tratto di esse è alla sua volta protetto dalle sovra-correnti, mediante apposite valvole *aeree* inserite sulle linee stesse.

E valvole ancora si pongono ad ogni singola derivazione, cosicchè ogni e qualsiasi impianto interno

dovrà avere apposite valvole, proporzionate, destinate a proteggerlo dalle eventuali sovra-correnti esterne.

Diamo, schematicamente l'esempio di alcuni dei più semplici impianti interni per illuminazione, colla speranza che a qualche cosa possa giovare anche il sapere come si applicano praticamente alcune lampadine

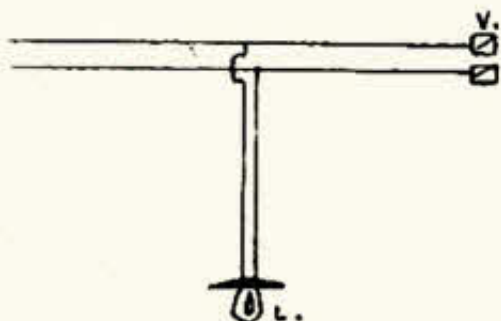


Fig. 120.

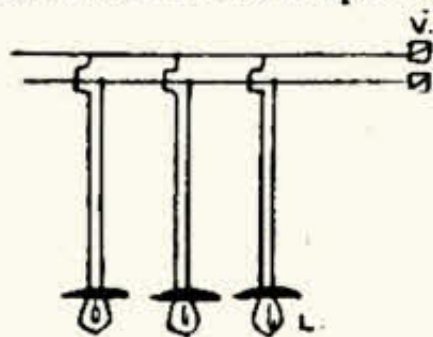


Fig. 121.

ad incandescenza così diffuse nell'illuminazione privata dei giorni nostri. Nelle figure che seguono avremo sempre *V valvole* — *I interruttore* — *L lampada*; vediamo

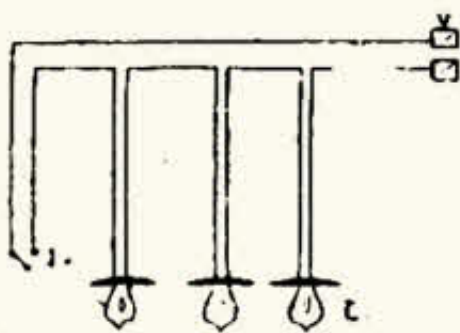


Fig. 122.

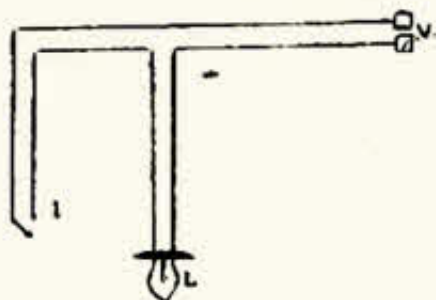


Fig. 123.

ora in che cosa differiscano queste varie disposizioni di lampade e di fili.

Impianto semplice di lampada senza interruttore (fig. 120);

Impianto semplice di più lampade senza interruttore (fig. 121);

Impianto lampade *in serie* con interruttore, capo-linea (fig. 122);

Impianto di lampada con interruttore a muro (figura 123);

Impianto di due lampade con interruttori a muro (fig. 124);

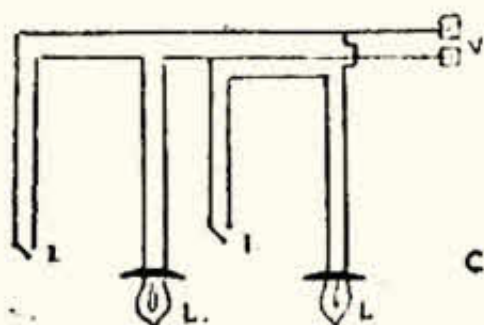


Fig. 124.

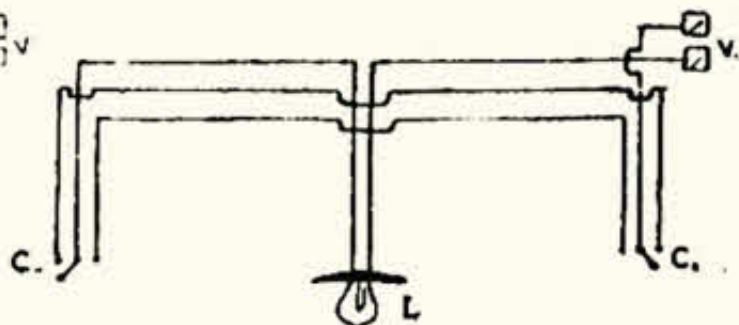


Fig. 125.

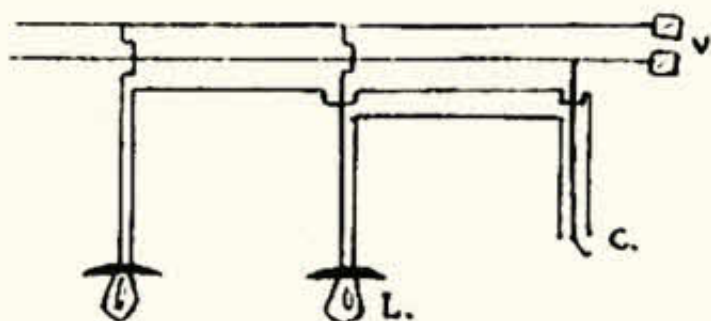


Fig. 126.

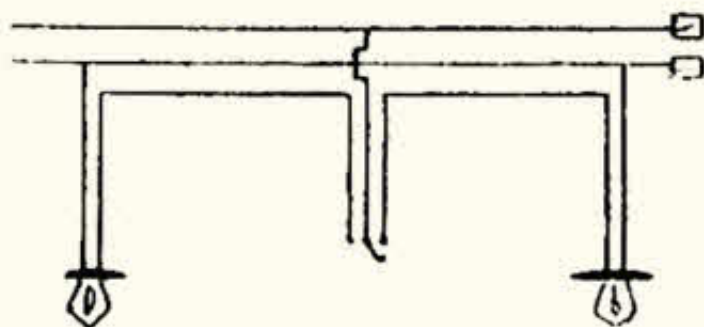


Fig. 127.

Impianto di lampada con commutazione (si accende e si spegne nei due punti C C) (fig. 125);

Commutazione combinata (fig. 126);

Commutazione combinata con un commutatore al centro (fig. 127).

Si tenga presente però che solo le lampade in derivazione possono dare buona luce; mentre quelle in serie (vedi fig. 121) suddividono fra tutte la luce d'una sola lampada.

Qualche cenno sui cordami ⁽¹⁾.

Ogni pompiere deve avere la massima cura delle corde che adopera acciò non succeda qualche disgrazia dovendo salvar sè o qualche altra persona. Deve quindi osservare di tanto in tanto se le piegature sono corrose dallo sfregamento contro corpi ruvidi, che non sia umida o in qualche altro modo deperita. Per assicurarsi di ciò è bene sottoporla a qualche sforzo. La resistenza di una corda sana, praticamente si può desumere misurandone il diametro, moltiplicandolo per sè stesso e raddoppiando questo prodotto, tengasi in mente che ogni millimetro rappresenta la forza di un kg. Esempio: Una corda grossa sette millimetri può portare $7 \times 7 = 49 + 49 = 98$ kg.; se invece una corda è grossa 15 millimetri la sua resistenza sarà di $15 \times 15 = 225 + 225 =$ kg. 450, e così via.

Perchè una corda sia di buona qualità deve avere un colore argentino, deve essere formata di canapa non troppo macerata, ben purgata e graffiata, senza scheggie di canapuoli e di stoppa; i capi di cui è composta sieno bene attortigliati ed il loro giro completo deve essere in altezza tre o quattro volte il diametro della fune.

Impiombatura semplice (fig. 127 a-b). — Per impiombatura s'intende la congiunzione dei capi di due corde, e si eseguisce nel modo seguente: con uno spago si fa una legatura circolare ad uguale distanza dai capi

⁽¹⁾ A. PAPINI, *Dei cordami e dei nodi*, 1882.

che vanno congiunti, indi si sciolgono i mozzi da queste legature in giù, si mettono l'una contro l'altra le legature, e quindi si fanno passare i capi sciolti di una corda in quelli attorcigliati dell'altra al disopra della legatura, procedendo sempre da destra a sinistra. Si

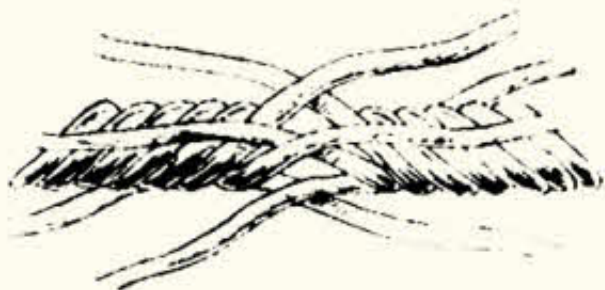


Fig. 127 a.

tireranno bene ad ogni passaggio i singoli capi, e quando quelli di una corda sono passati tutti nell'altra, si procede egualmente col mozzo del capo opposto.

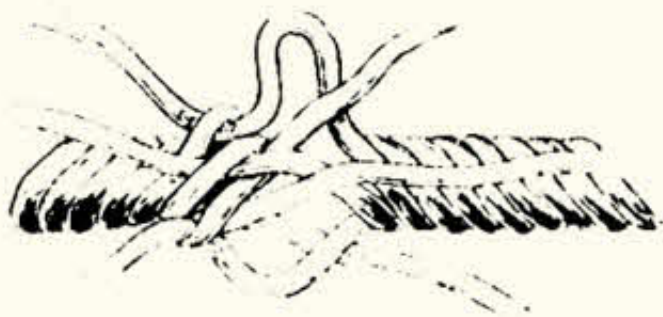


Fig. 127 b.

Ed aggiungiamo noi ⁽¹⁾ che volendo fare delle impiombature che riescano più belle ed eleganti, è buon sistema togliere ad ogni tre passate sempre a tutti i capi uno o due fili per volta venendo così a terminare a zero e lasciando libera e netta la corda da ogni ostacolo o rialzo; l'impiombatura nel modo suddescritto dicesi: *di congiunzione*.

⁽¹⁾ P. COGOLI, D. FERRARI. *Manuale teorico pratico del pompi* 1898.

Impiombatura ad anello. — Si pieghi la corda nel punto ove si vuole che la corda stessa stringa la maniglia o l'anello, avendo cura di stabilire una giusta distanza, perchè l'impiombatura riesca di una certa lunghezza. Un poco al disopra del punto della piega-



Fig. 128.



Fig. 129.

tura si faccia una legatura con una funicella sottile. Si separino i capi di cui è composta la corda sopra-mettendoli alla corda stessa a guisa di ventaglio. Si passi il capo di destra in uno qualunque dei capi sopra la legatura e quindi gli altri capi

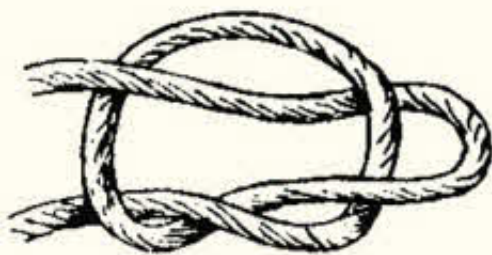


Fig. 130.

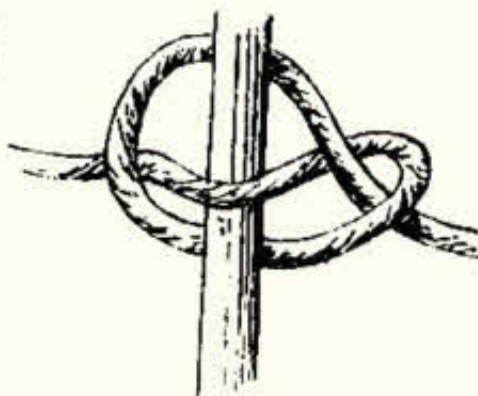


Fig. 131.

rispettivamente nei capi successivi come è stato indicato per l'impiombatura di congiunzione.

Nodi. — Serve assai (in tema di cordami) il sapere con cognizione di causa come si possono annodare una o più funi fra loro, o ad oggetti mobili da issare o da calare, oppure ancora, a mezzi d'amarraggio, anelli a muro, travi fisse, ecc., in modo da ottenere



Fig. 132.



Fig. 132 a.

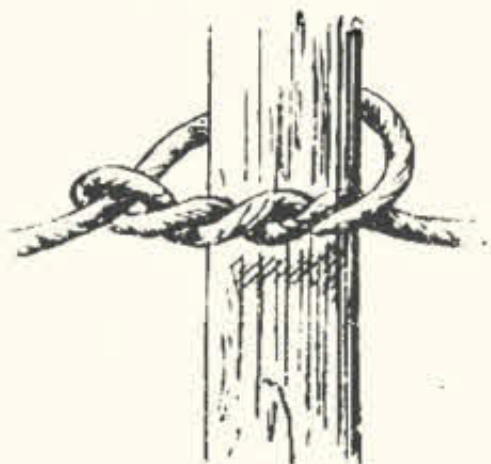


Fig. 133.

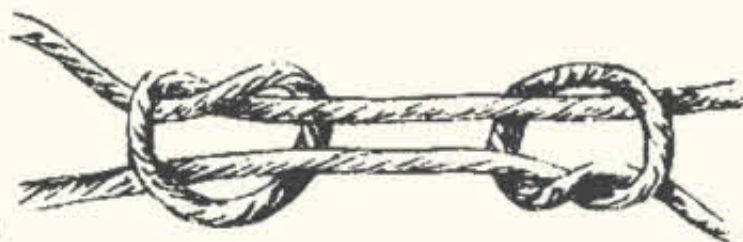


Fig. 134.



Fig. 135.



Fig. 136.



Fig. 137.

col minimo impiego di tempo, delle legature che diano la massima garanzia in fatto di sicurezza. Illustriamo alcuni fra i più pratici sistemi di annodamento le cui disposizioni sono tanto evidenti che crediamo inutile descriverle.

Fig. 128, Nodo semplice — fig. 129, Nodo doppio — fig. 130, Nodo a gancio — fig. 131, Nodo da galera — fig. 132-132 *a*, Nodo ad occhiello — fig. 133, Nodo scorsoio da muratore — fig. 134, Nodo di congiunzione di due funi — fig. 135-156-137, Nodi d'amarraggio.

PARTE SESTA

Alcune nozioni di fisica e chimica.

I corpi. — Tutto ciò che si rivela a noi per mezzo dei nostri sensi dicesi: *Corpo*; così è un *corpo* l'aria che si rivela a noi per mezzo del tatto, sono *corpi* gli astri, che non ci è dato di toccare ma che vediamo, i gas, che si rivelano col loro odore caratteristico, ecc., ecc.

Tutti i corpi sono costituiti da *materia*; ma la materia non è la stessa per tutti i corpi, quindi chiamasi *sostanza* la qualità di materia, particolare di un *corpo*.

I corpi si distinguono anche in tre diverse categorie a seconda del loro *stato*, così diconsi *corpi solidi*, *liquidi* od *aeriformi*. L'acqua, ad esempio, appartiene ai corpi liquidi ma può trovarsi in tutte e tre le combinazioni e cioè: *liquida*, quando scorre allo stato naturale; *solida* sotto forma di ghiaccio; *aeriforme* sotto forma di vapore.

Tutti i corpi che non sono solidi si generalizzano in *corpi fluidi*, che vengono poi divisi in *liquidi*, se tendono a raccogliersi a gocce; od *aeriformi*, se tendono a dilatarsi finchè trovano spazio che lo permetta loro.

Si hanno dunque due categorie di corpi fluidi e cioè i *fluidi liquidi* ed i gas, o *fluidi aeriformi*; ma anche i solidi si dividono alla loro volta in due cate-

gorie e cioè *corpi duri* e *corpi molli* a seconda dello sforzo più o meno grande che si dovrà compiere per spostarne le parti.

Ogni corpo è composto di un numero indefinito di parti invisibili che vengono chimicamente chiamate *molecole* e che sono alla loro volta divisibili in altre particelle chiamate *atomi*.

Tutti i corpi hanno pure delle proprietà comuni (o *proprietà generali*) e cioè:

Il volume: risultante dalla proprietà di occupare un dato posto nello spazio.

L'impenetrabilità: L'impossibilità cioè, di far occupare ad un corpo qualsiasi, lo spazio già occupato da un altro.

La divisibilità: Proprietà che permette di dividere un corpo in varie parti distinte.

La porosità: Per la quale esistono nei corpi, dei piccoli pori non occupati da *materia*.

L'elasticità: O proprietà di riprendere la loro forma primitiva non appena cessa su di essi una pressione qualunque che ne alterava le linee.

La mobilità: che permette ai corpi di venire trasportati da un punto ad un altro; ed infine:

L'inerzia: O mancanza assoluta di moto spontaneo, per cui i corpi non cambiano mai, senza l'intervento di altre forze, il loro stato di quiete o di moto.

GRAVITÀ.

Un corpo qualunque abbandonato nello spazio, cade sulla superficie terrestre perchè da questa viene attratto. Se cadendo non incontrasse l'ostacolo della crosta terrestre, andrebbe a cadere al suo centro; questa forza d'attrazione esercitata dal centro della terra sui corpi che la circondano, chiamasi *gravità*.

Tutti i corpi sono pesanti ed il loro peso dipende dallo sforzo più o meno intenso esercitato dai singoli corpi, per vincere gli ostacoli che tendono ad opporsi alla loro caduta verso il centro. A seconda dunque che lo sforzo suddetto sarà più o meno intenso per un medesimo volume dei vari corpi, diremo che questi sono *più o meno pesanti*. Si è quindi stabilito il peso specifico dei singoli corpi solidi e liquidi paragonandoli al peso di un eguale volume d'acqua distillata a temperatura di 4 gradi su zero della scala centigrada. Pei corpi gassosi invece, si prese per termine di confronto un eguale volume d'aria ad una medesima temperatura (che è quasi sempre di zero gradi).

Tanto l'acqua che l'aria, a parità di volume rappresenteranno dunque l'unità di misura ed il loro *peso specifico* o densità verrà rappresentato da: 1. Siccome poi più un corpo è pesante, più le sue molecole saranno compatte, così è chiaro che le medesime cifre rappresentanti il peso specifico di un corpo possono venire impiegate anche per esprimere la sua densità.

TABELLA DEI PESI SPECIFICI DI ALCUNI CORPI (¹).

SOLIDI.			
Alluminio fuso	2,56	Corno	1,31
» laminato.	2,67	Cristallo	3,33
Antimonio.	6,712	Osso da 1,80 a 2,—	
Argento.	10,474	Vetro da 2,46 a 2,52	
Arsenico	5,7	LIQUIDI.	
Bismuto	9,882	Acqua distillata.	1,—
Diamante . . . da 3,501 a 3,531		Bromo	2,966
Ferro fuso.	7,207	Mercurio	13,596
» lavorato	7,778	Acqua di mare	1,026
Fosforo	1,83	Acido cloridrico liquido.	1,21
Iodio.	4,948	» nitrico puro	1,54
Magnesio	1,74	» solforico concentrato	1,854
Nichelio	8,67	Alcool assoluto	0,795
Oro	19,258	Benzina.	0,89
Piombo.	11,352	Essenza di trementina	0,869
Platino	21,042	Etere solforico	0,73
Potassio	0,865	Latte.	1,03
Rame fuso.	8,85	Olio d'oliva	0,915
» laminato	8,95	Petrolio. . . . da 0,76 a 0,94	
Sodio	0,972	Solfuro di carbonio	1,263
Solfo ottaedrico.	2,05	Vino.	0,99
» prismatico	1,96	GAS.	
Stagno	7,291	Acido solfidrico.	1,177
Zinco	7,19	Anidride carbonica	1,527
Ambra da 1,06 a 1,11		Ammoniaca	0,591
Corindone.	4,—	Aria	1,—
Quarzo	2,65	Azoto	0,9701
Spatto calcare	2,73	Cloro	2,45
Acciaio temperato	7,816	Idrogeno	0,0693
Bronzo da cannoni da 8,441 a 9,235		Etilene	0,97
Ghisa bianca. . . da 7,74 a 7,84		Metano.	0,55
» greggia . . da 6,79 a 7,05		Ossido di carbonio	0,967
Ottone da 7,30 a 8,65		Ossigeno	1,106
Avorio	1,93		
Cera.	0,963		

(¹) PROF. A. CAPUZZO, *Nozioni elementari di Chimica e Mineralogia*. F.lli Drucker ed.

I corpi, dicemmo, si compongono di un numero indefinito di parti, che vengono chiamate *molecole*, le quali sono alla loro volta composte da altre particelle dette *atomi*. Ora, gli *atomi* componenti le *molecole* di un corpo, possono essere tutti della medesima sostanza oppure, di più sostanze, combinati fra loro in proporzioni definite. Nel primo caso avremo delle molecole formate da atomi *omogenei* le quali ci daranno dei *corpi semplici*, mentre nel secondo caso, le molecole sono il risultato della combinazione di atomi *eterogenei* e ci forniranno dei *corpi composti*.

L'ossigeno, l'azoto, l'idrogeno, il carbonio, il fosforo, il ferro, il rame, il piombo, il platino, lo stagno, lo zinco, il mercurio, l'argento e molti altri sono corpi semplici⁽¹⁾. L'acqua, il petrolio, il marmo, il verderame, ecc., sono dei corpi composti.

Alcuni corpi, sottoposti ad azioni varie, possono scomporsi in altri ben diversi da quelli che li originarono; oppure dall'unione di alcuni corpi se ne possono ottenere altri. Tali mutamenti (o *combinazioni*) possono avvenire per cause naturali (ad es. *per mezzo della respirazione*) e possono anche essere provocati da apposite operazioni. I fenomeni producenti i suddetti mutamenti si chiamano *fenomeni chimici* e lo studio di essi dicesi: *Chimica*.

I *corpi semplici*, appunto perchè sono tali, non sono scomponibili ma possono servire alla combinazione di corpi composti, mentre questi ultimi si possono scomporre, mediante svariati procedimenti, nei singoli corpi che li compongono.

Alle due operazioni, di *composizione* e di *scomposizione* abbisognavano due diversi termini, diremo così, scientifici; ed allora si chiamò: *Sintesi chimica*, l'ope-

⁽¹⁾ I corpi semplici più noti sono 68, ma recenti scoperte li fanno salire a circa una ottantina.

razione per mezzo della quale si ottiene la combinazione di due o più corpi; ed: *Analisi chimica*, quella necessaria per ottenere la decomposizione di un corpo composto.

Se noi combiniamo ad esempio un grammo d'idrogeno ed otto grammi d'ossigeno, otteniamo nove grammi di acqua e l'operazione da noi compiuta sarà una *sintesi chimica*; se, viceversa, decomponiamo i 9 grammi di acqua ottenendone (invariabilmente) in parti separate, grammi 1 di idrogeno e grammi 8 di ossigeno, la nostra operazione si chiamerà *analisi chimica*.

Dal succitato esempio noi vediamo anche come la combinazione di un grammo d'idrogeno con grammi 8 d'ossigeno dia esattamente grammi 9 di acqua, e viceversa. Questo ci prova che nella materia, per quanto assoggettata alle più svariate azioni chimiche, nulla si distrugge e nulla si crea poichè il peso di un corpo composto è uguale alla somma dei pesi, dei corpi che lo compongono; ed appunto questa inalterabilità nei pesi della materia, comprendesi governata da una legge che viene denominata: *Legge della conservazione della materia*.

I corpi composti sono anche soggetti a definite porzioni, e cioè: Se noi combiniamo (come vedemmo poc' anzi) grammi 1 d'idrogeno con grammi 8 d'ossigeno, otteniamo esattamente grammi 9 di acqua, e questo perchè l'acqua è formata appunto di *tali* corpi, combinati in *tali* proporzioni. Se invece combinassimo gr. 10 di ossigeno ancora con un solo grammo d'idrogeno, otterremmo ugualmente gr. 9 di acqua mentre i due grammi in più di ossigeno rimarrebbero liberi ed inutilizzati.

Questi, ed altri fatti ancora, mostrarono chiaramente che la formazione di uno stesso composto, dipende da una legge proporzionale costante e definita, che

venne chimicamente chiamata: *Legge delle proporzioni definite*; per mezzo della quale noi sappiamo che potremo ottenere esattamente un dato corpo, solo colla proporzionata unione dei suoi componenti.

Altra legge invariabile è la *legge delle proporzioni multiple*; la quale ci apprende che: perchè due corpi possano combinarsi fra loro in più proporzioni, bisogna che (fermo restando il peso di uno dei componenti) l'altro diventi relativamente il doppio, il triplo, il quadruplo, ecc., restando così nel rapporto di 2-3-4, ecc., rispetto al numero corrispondente al suo peso iniziale. Così ad esempio: ossigeno ed azoto, danno cinque diversi composti a seconda che l'ossigeno si combina in essi nei varii rapporti ponderali di:

Azoto	14	ossigeno	8	(ossido nitroso);
»	14	»	16	(» nitrico);
»	14	»	24	(anidride nitrosa);
»	14	»	32	(perossido d'azoto);
»	14	»	40	(anidride nitrica).

PESI ATOMICI.

Diviso un corpo in tante molecole, e queste in tanti atomi, bisognava stabilire fra essi un rapporto, e questo rapporto è stato calcolato in peso, prendendo per base il peso di un atomo di idrogeno e chiamando questo peso: 1. Così dicendo che il peso atomico del carbonio è 12, vorremo significare che un atomo di carbonio è dodici volte più pesante di un atomo d'idrogeno.

I corpi semplici si distinguono ancora fra loro in due categorie diverse: *Metalli* e *metalloidi*, e differiscono fra loro per questo, che mentre i primi sono buoni conduttori del calore e dell'elettricità, e sono dotati di lucentezza metallica, i secondi non hanno

splendore e sono cattivi conduttori sì del calore che dell'elettricità. Appartengono alla categoria dei metalli: *l'alluminio, l'argento, il calcio, il ferro, l'idrogeno, il magnesio, il mercurio, lo stagno, ecc., ecc.* Appartengono invece ai metalloidi: *l'arsenico, l'azoto, il carbonio, il cloro, il fosforo, l'ossigeno, ecc., ecc.*

La nomenclatura chimica dei corpi semplici ha abbreviato tutti i loro nomi riducendoli praticamente ad una sola iniziale, seguita (quando abbisogna) da un'altra lettera e chiamando queste abbreviazioni (qualche volta prese da nomi latini) col nome di *simboli*.

Citiamo alcuni dei corpi semplici più comuni, seguiti dai loro simboli (od abbreviazioni) e dai loro pesi atomici:

NOME DEI CORPI	Simboli	Pesi atomici
Idrogeno (Hijdrogenium)	H	1
Alluminio	Al	27
Argento	Ag	108
Azoto o Nitrogeno . .	Az	14
Calcio	Ca	40
Carbonio	C	12
Cloro	Cl	35,5
Ferro	Fe	56
Fosforo (Phosphorus) .	Ph o P	31
Magnesio	Mg	24
Mercurio (Hijdrargijrum)	Hg	200
Nichelio	Ni	59
Oro (Aurum)	Au	196,7
Ossigeno	O	16
Piombo	Pb	207
Platino	Pt	197,4
Rame (Cuprum)	Cu	63,5
Zinco	Zn	65,1
Zolfo (Sulphur). . . .	S	32

Esprimendo un dato corpo mediante il suo *simbolo* si intende sempre riferirsi ad un atomo di detto corpo: H esprime un atomo di idrogeno; Fe, un atomo di ferro; C, un atomo di carbonio, ecc. Se noi vorremo indicare invece, due, tre, quattro atomi, ecc., di una data sostanza, faremo seguire, al *simbolo*, il numero degli atomi e cioè: H_2 , Fe_3 , C_4 , vorranno significare: due atomi d'idrogeno, 3 atomi di ferro, 4 di carbonio ecc.

I corpi semplici, si contraddistinguono dunque con *simboli* che si riferiscono ad un loro atomo; i corpi composti invece vengono indicati con *formole* le quali si riferiscono alle rispettive molecole, rappresentando la loro costituzione atomica. Così una molecola di acqua è rappresentata dalla *formola* H_2O il che significa che una molecola di acqua è composta da due atomi d'idrogeno (H_2) ed uno di ossigeno (O).

Anche il numero delle molecole può aumentare e siccome la *formola* si riferisce ad una sola molecola; così volendo significare invece d'una, due, tre molecole, ecc., di una data sostanza, si premette alla *formola* il n. 2, 3, 4, ecc., ed avremo così: $2 H_2O$ per due molecole di acqua; $3 H_2O$ per tre, e così via.

Abbiamo detto poc'anzi che i corpi sono suscettibili di trasformazioni mediante le azioni esercitate reciprocamente da un corpo su un altro e viceversa; vediamo ora di dare un esempio del come vengono espresse, per mezzo di *formole*, le *equazioni chimiche* atte ad esprimere queste trasformazioni. Prendiamo ad esempio la formazione dell'acido carbonico per la quale abbisogna la combinazione dell'acqua coll'anidride carbonica. Sappiamo ad es. che le molecole dell'anidride carbonica sono composte di un atomo di carbonio (C) e di due di ossigeno (O_2); ci sarà facile comprendere che la sua formola sarà: CO_2 . La formola dell'acqua ci è nota essendo essa composta da

due molecole di idrogeno ed una d'ossigeno e risultando quindi: H_2O . Ora siccome l'acido carbonico, dicemmo, risulta dalla combinazione di queste due sostanze esprimeremo la sua formazione coll' *equazione* :



ovvero:

Anidride carbonica + acqua = acido carbonico; oppure ancora, per essere più chiari:

Atomi 1 di carbonio e 2 di ossigeno (anidride carbonica) + Atomi 2 di idrogeno ed 1 di ossigeno (acqua) = Atomi 2 di idrogeno, 1 di carbonio e 3 di ossigeno (costituenti l'acido carbonico).

Diamo a mo' d'esempio una seconda *equazione* riferentesi alla formazione dell'acido solforico:



e cioè: zolfo 1, ossigeno 3 (anidride solforica) + idrogeno 2, ossigeno 1 (acqua) = idrogeno 2, zolfo 1, ossigeno 4 (acido solforico).

Le equazioni sopradescritte rappresentano *combinazioni* di materie che debbono per legge avvenire in proporzioni definite e costanti e nelle quali *combinazioni* ciascuna materia perde le *sue* proprietà per assumerne delle nuove. Non confondiamo dunque le *combinazioni* coi *miscugli* i quali avvengono invece in qualunque proporzione ma senza sviluppo di calore o di luce ed in modo che le parti che li compongono conservano sempre le loro singole proprietà e si prestano ad essere di nuovo separate col semplice intervento di mezzi meccanici.

Se in un crogiuolo di porcellana facciamo combinare gr. 32 di zolfo con gr. 56 di ferro, otteniamo gr. 88 di solfuro ferroso; ecco una *combinazione chimica*. Ma se noi mescoliamo fra loro le medesime

quantità di zolfo e di ferro sotto forma di polveri, siano pure finissime, non riusciremo ad ottenere che ancora una polvere, di colore verdastro; e se la esaminiamo con una lente distingueremo nettamente le parti di ferro da quelle di zolfo e ci riuscirà facile separare le une dalle altre per mezzo di una calamita. Questo non è che un *miscuglio* e noi possiamo aumentare o diminuire le proporzioni di esso senza osservare alcuno di quei fenomeni di luce o di calore che sono le caratteristiche più palesi di una *combinazione chimica*.

Enumerate così, brevemente ed il più praticamente possibile compendiate e spiegate, quelle che possono costituire le prime e più comuni nozioni di chimica; fatta rapidamente conoscenza coi termini proprii che la distinguono, ed osservati i varii fenomeni che da essa hanno origine, cercheremo ancora di trattare:

Delle composizioni e delle proprietà principali di alcuni corpi lasciando, per questo, molte volte la parola ai competenti della qual cosa i lettori non potranno esserci che grati.

L'ARIA ⁽¹⁾.

La terra è circondata da una massa gasosa che chiamasi *atmosfera*.

L'aria, di cui questa massa è costituita, è un miscuglio di corpi fra i quali predominano l'ossigeno e l'azoto ⁽²⁾ nel rapporto volumetrico di 20,93 a 79,07 ⁽³⁾.

(1) PROF. A. CAPUZZO, *Nozioni elementari di chimica e mineralogia*, F.lli Drucker edit.

(2) Recenti scoperte hanno dimostrato che l'azoto atmosferico contiene l'1 ⁰/₁₀₀ d'un altro gaz che fu chiamato *Argon*.

(3) Il rapporto in peso dell'ossigeno a quello dell'azoto è espresso da 23,01/76,99.

Inoltre essa contiene da 3 a 4 decimillesimi in volume di anidride carbonica, del vapore acqueo in quantità variabile, qualche traccia d'ammoniaca e il così detto *pulviscolo atmosferico*, costituito da particelle di corpi minerali, da minuzzoli di corpi organici e da organismi piccolissimi.

L'aria fu creduta dagli antichi un corpo semplice, e, come tale venne annoverato fra i quattro elementi della natura, che erano, secondo le antiche dottrine: l'aria, l'acqua, la terra e il fuoco.

Fu a Lavoisier, nel 1774, che spettò il merito di dimostrare la vera natura dell'aria. Egli introdusse del mercurio in una storta comunicante con una campana piena d'aria e capovolta sul mercurio d'un recipiente; e, mediante il calore, fece ossidare finchè fu possibile, il metallo della storta. A operazione finita, osservò che il volume d'aria rimasta nella campana era diminuito di circa $\frac{1}{5}$, e che quest'aria non era più comburente. Decomponendo poscia l'ossido ottenuto (*precipitato rosso di mercurio*, espresso dalla formola HgO), poté raccogliere un gas che occupava il volume di quello consumato, e che era comburente al massimo grado.

Da queste esperienze, Lavoisier concluse che l'aria atmosferica è composta di due gas di natura diversa, e, per così dire, opposta. Egli diede il nome di ossigeno alla parte comburente e respirabile dell'aria, e chiamò azoto la parte inetta a mantenere la combustione e la respirazione.

La presenza dell'anidride carbonica nell'aria, si dimostra facendola gorgogliare nell'acqua di calce, che ne viene intorbidata.

L'esistenza del vapore acqueo è resa manifesta da ogni corpo freddo, che si copre di rugiada per la condensazione di questo vapore alla sua superficie.

Il pulviscolo atmosferico si può osservare, introducendo un fascio di raggi solari in una stanza oscura.

La proporzione dell'ossigeno e dell'anidride carbonica, contenuti nell'atmosfera, non varia in modo sensibile, quantunque siano continue le combustioni, la respirazione degli animali e la decomposizione di sostanze organiche; giacchè le parti verdi delle piante, sotto l'azione della luce solare, decompongono l'anidride carbonica, fissano, ossia prendono per sè il carbonio e restituiscono all'aria l'ossigeno. Di notte però i vegetali assorbono l'ossigeno ed emettono l'anidride carbonica; ma l'ossigeno che emettono durante il giorno è in tale quantità da mantenere un equilibrio perfetto nell'economia della natura.

Considerando le proprietà chimiche dell'aria si viene a dedurre che essa è un *miscuglio*, e non una *combinazione*. Infatti i due gas che la compongono, conservano tutte le loro proprietà, ciò che non sarebbe possibile se fossero combinati chimicamente. Inoltre, mescolando azoto con ossigeno nelle proporzioni in cui questi gas entrano nell'atmosfera, si ottiene un corpo che ha tutte le proprietà dell'aria, e ciò senza sviluppo di calore o di elettricità, che non mancherebbe se si trattasse di una combinazione chimica.

Riguardo alle proprietà fisiche, l'aria è un gas insipido, inodoro, trasparente, incolore in piccola quantità, ma colorato in azzurro allorchè trovasi in gran massa.

Mediante una fortissima pressione ed un considerevole raffreddamento, venne liquefatta e solidificata. Essa pesa 773 volte meno dell'acqua.

Al pari di tutti i gas, l'aria è molto dilatabile, compressibile ed elastica.

L'aria quand'è inceppata ne' suoi movimenti, come avviene in mezzo alla paglia, al cotone, alle pellicce, ecc., è un cattivo conduttore del calore; tuttavia, allorchè una massa aerea viene riscaldata per disotto, si formano delle correnti che comunicano in breve il

calore a tutta la massa. L'aria secca è un cattivo conduttore dell'elettricità, ma l'aria umida ne è un buonissimo conduttore; ed è per questo che, in certe giornate, le macchine elettriche non funzionano, perchè l'umidità produce la dispersione della carica.

ACQUA E SUOI ELEMENTI.

Imparammo già a conoscere l'acqua ne' suoi elementi e nella sua formola chimica, sappiamo cioè ch'essa si compone di due parti in volume di idrogeno ed una d'ossigeno, e che la sua formola è H_2O . Sappiamo anche che essa ci si può presentare in tre stati diversi e cioè: liquida, solida (sotto forma di ghiaccio, di neve, di gragnola), aeriforme (sotto forma di vapore). Osserviamo ora quali altre proprietà la distinguono, e quali processi chimici s'impongono per ottenere la sua *analisi* o la sua *sintesi*.

L'acqua pura allo stato naturale è un corpo liquido inodoro, incolore, insipido; i suoi due fenomeni di congelamento e di ebullizione servirono a stabilire le basi del termometro classificando zero, la temperatura atta a congelarla e 100 (*scala centigrada*), la temperatura alla quale entra in ebullizione. Sappiamo che i corpi in generale si dilatano riscaldandosi mentre si comprimono col raffreddamento, ora l'acqua si distingue dagli altri corpi anche per questo: che tanto nel solidificarsi che nel riscaldarsi si comporta in modo ben diverso e cioè: sottoponendola ad un riscaldamento graduale noi osserviamo che riscaldandosi essa da 0^0 a 4^0 , anzichè aumentare, diminuisce di volume e poscia incomincia a dilatarsi coll'aumentare progressivo della sua temperatura. L'acqua dunque si trova al suo massimo di compressione (od alla massima densità possibile) a 4^0 , ed è per questo che si è preso

come base nel peso specifico dei corpi solidi, e come unità delle misure di peso, un centimetro cubo d'acqua pura a tale temperatura.

Così come riscaldandosi, anche solidificandosi l'acqua si comporta contrariamente agli altri corpi e cioè; mentre la maggior parte di essi diminuiscono di volume ed aumentano di densità, l'acqua invece aumenta di volume diminuendo di densità. La migliore e più semplice prova di ciò sta nel fatto che un pezzo di ghiaccio immerso nell'acqua vi galleggia, la qual cosa ci prova chiaramente che l'acqua allo stato solido è molto più leggera, rispetto al suo volume, che non quella allo stato liquido.

L'acqua che serve ordinariamente come bevanda dicesi acqua *potabile* e per essere tale deve contenere alcuni sali (fra i quali del carbonato calcareo $\frac{2}{1000}$) ed alcuni gas disciolti, primo fra tutti l'aria, senza la quale sarebbe di difficile digestione; è superfluo dire che non deve contenere sali velenosi nè materie organiche che riuscirebbero nocive all'organismo.

Facendola bollire e condensando i suoi vapori si ottiene l'acqua distillata, la quale avrà abbandonato i sali in essa contenuti prima dell'operazione.

Vi sono poi acque che per le speciali materie in esse contenute assumono nomi varii e cioè: Acque minerali, diconsi in generale le acque contenenti grandi quantità di sali, le quali assumono poi altri nomi particolari a seconda dei sali speciali che in esse predominano. Si hanno così le acque *magnesiache* (contenenti sali di magnesio) *ferruginose* (contenenti sali di ferro) ecc.

Solforosa, dicesi invece, se contiene, sciolto in essa, del gas idrogeno solforato; *gasosa* se in essa vi è sciolta grande quantità di gas acido carbonico ecc. Tutte queste acque vengono impiegate a scopo di cura in varie malattie e dicesi che i loro effetti siano efficacissimi.

Vi sono ancora le acque, così dette, *termali*; che sgorgano calde dalla loro sorgente, ed anch'esse vengono utilizzate a scopo di cura.

Analisi dell'acqua. — Dicemmo che l'analisi è quel processo chimico, mediante il quale si ottiene la scom-

posizione di un corpo composto; vediamo dunque in qual modo si procede per scomporre l'acqua nei due gas che la compongono ⁽¹⁾.

Allo scopo si usa un apposito apparecchio chiamato *voltmetro* (fig. 138) il quale consiste in un vaso di vetro *A* nelle cui pareti passano due fili di platino $+$, $-$. Riempiamo per una parte il vaso *A* con dell'acqua acidulata e capovolgiamo in esso, sopra i due fili, due *provette* *P P'* (o

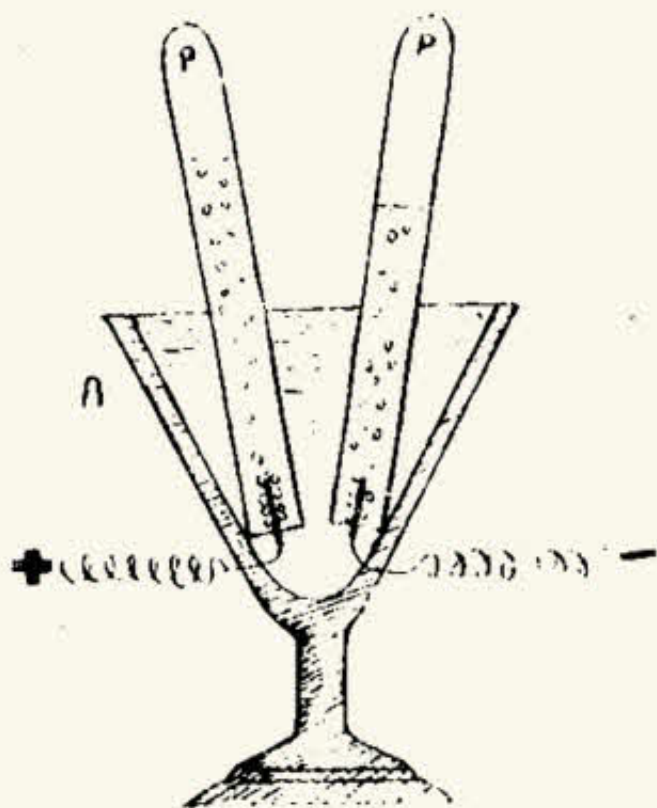


Fig. 138.

campanelle di vetro) ripiene dello stesso liquido. Se ora congiungiamo i capi esterni dei due fili ai poli di una forte pila elettrica, cosa osserviamo? Che nell'interno delle campanelle, e precisamente presso i fili, si vanno formando delle bollicine di gas che tendono a salire disponendosi in alto e facendo abbassare i li-

⁽¹⁾ Vi sono vari altri modi ma questo del passaggio in essa della corrente elettrica ci sembra uno dei più semplici e lo citiamo quindi per citarne uno.

velli dell'acqua. Se noi ora osserviamo la disposizione dei fili alla pila rispetto all'abbassamento dell'acqua nelle campane constatiamo che in quella sovrapposta al filo comunicante al polo negativo, si produce una quantità di gas precisamente doppia di quella prodottasi nell'altra campanella comunicante col polo positivo. Terminata la nostra esperienza esaminiamo i due gas raccolti e constateremo che il primo è idrogeno mentre il secondo è ossigeno.

Sintesi. — Anche per compiere la sintesi dell'acqua si ricorre ad un apparecchio apposito detto *eudiometro* (fig. 139), consistente in una campanella di vetro *A* assai robusta e le cui pareti sono attraversate, verso il fondo, da due fili di platino +, —, a piccolissima distanza fra loro ⁽¹⁾.

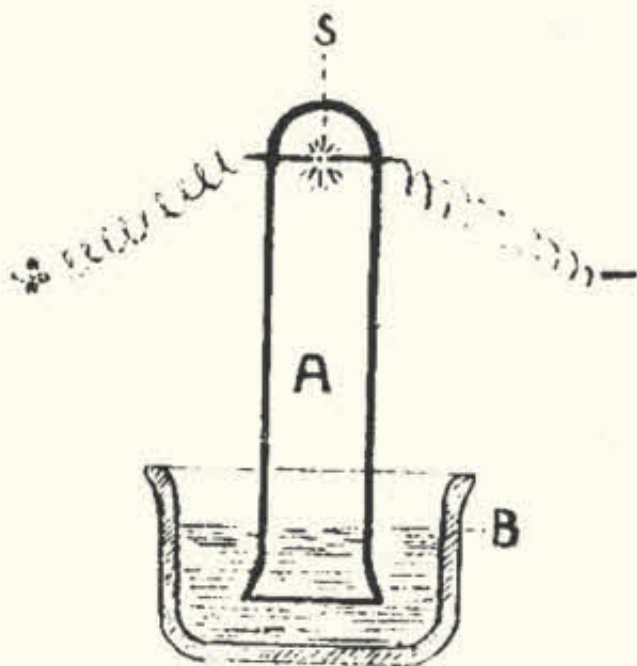


Fig. 139.

Riempita questa con un miscuglio di due volumi di idrogeno ed uno d'ossigeno, si tura alla base finchè non sia capovolta nel mercurio contenuto nella bacinella *B*; allora facendo passare nei due fili una corrente elettrica, questa provocherà una scintilla nel punto *S* e nel medesimo tempo avverrà una detonazione producente nell'interno della campanella un vapore caldo; quando que-

⁽¹⁾ Vedi l'*arco elettrico*.

sto vapore si è raffreddato noi potremo constatare che non vi è più traccia dei due gas i quali combinandosi, hanno dato luogo alla formazione dell'acqua.

CARBONIO.

Il carbonio trovasi libero (o puro) sotto due forme diverse e cioè: allo stato di *diamante* e di *grafite*. Combinato poi coll'ossigeno, coll'idrogeno e qualche volta coll'azoto costituisce uno degli elementi principali delle sostanze organiche vegetali e animali.

Mescolato ad altre materie lo troviamo ancora nei fossili (antracite, litantrace, lignite, torba), nel carbone cok ed in molti minerali.

Il *diamante* è il più duro fra i corpi conosciuti; è generalmente incolore e trasparente però qualche volta presenta delle leggere tinte rosee o gialle, tal'altra anche nere, date da corpi estranei in esso contenuti.

Il *diamante*, che come si è detto è carbonio puro, brucia nell'ossigeno e la sua combustione dà luogo alla produzione di *anidride carbonica*.

La *grafite* è un corpo nero-grigio, dai riflessi metallici, molto untuoso e molle al punto che basta sfiorarlo per averne macchiate le dita. Mescolato con un po' d'argilla serve alla fabbricazione dei lapis e colla sua polvere si fanno crogiuoli refrattarii, per fonderie.

I *carboni fossili* hanno un potere riscaldante vario che decresce dall'*antracite* alla *torba*, la quale però non è un carbon fossile vero e proprio ma bensì il risultato della decomposizione di materie vegetali cadute in acque stagnanti e sulle quali hanno poi allignato delle erbe.

Il *carbone di legna* (o *vegetale*) è il prodotto della incompleta combustione della legna per insufficienza

d'aria; esso è nero, poroso, leggero, buon conduttore dell'elettricità, cattivo conduttore del calore, e si impiega, oltre che come combustibile, anche come disinfettante delle acque e delle materie animali.

Carbone cok, è il residuo della distillazione del carbon fossile dal quale è stato ricavato il gas illuminante; è spugnoso e di aspetto metallico.

Le pareti delle storte usate per la produzione del suddetto gas restano poi ricoperte da uno strato di carbone assai più composto del *cok*, detto comunemente *carbone di storta* e che viene impiegato come polo positivo nelle pile ed a costituire il *filamento di carbone* nelle lampade elettriche ad incandescenza.

OSSIGENO.

L'*ossigeno* è un gas inodoro, incolore, insipido, un po' più pesante dell'aria; è indispensabile alla combustione ed alla respirazione, tuttavia non si potrebbe vivere respirando soltanto ossigeno. Ci serva d'esempio questo esperimento: un animale immerso in un recipiente pieno d'ossigeno si agita, diventa vivace dapprima ma dopo un certo tempo muore.

Esso rappresenta gli $\frac{8}{9}$ in peso nell'acqua; $\frac{1}{6}$ nell'aria e si trova in molti minerali ed in molti composti organici.

AZOTO.

Se in una campana di vetro capovolta in una bacinella d'acqua noi facciamo ardere un pezzo di fosforo lo vediamo produrre una fiamma viva e svolgere dei fumi bianchi che andranno a depositarsi in polvere; questi fumi non sono che anidride fosforica e sono dovuti alla combinazione del fosforo coll'ossigeno dell'aria.

È chiaro che nella campana non avremo più ossigeno, essendosi questo combinato nella formazione dell'anidride fosforica; ed allora il solo gas rimasto sarà l'*azoto*.

Questo gas è anch'esso incolore inodoro insipido, inadatto alla combustione ed alla respirazione ma pur tuttavia non velenoso; entra a costituire i $\frac{4}{5}$ dell'aria e si trova in molte sostanze vegetali, in tutte le animali, delle quali è l'elemento indispensabile, ed in varii minerali.

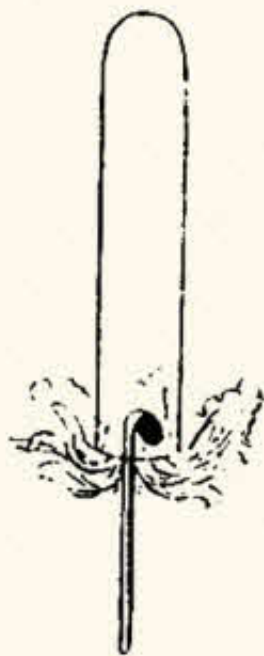


Fig. 140.

IDROGENO.

L'*idrogeno* è un gas molto sparso in natura, esso entra a far parte dell'acqua in ragione di $\frac{2}{3}$ in volume; è il più leggero dei gas essendo circa 14 volte e mezza (esattamente 14,44) più leggero dell'aria e per questo si impiega per gonfiare gli aerostati. È eminentemente combustibile ma non mantiene la combustione degli altri corpi, infatti introducendo un cerino acceso in una campanella ripiena di idrogeno, vedremo il cerino spegnersi mentre l'idrogeno si accende (fig. 140). Il prodotto della combustione dell'idrogeno è vapore acqueo.

Il sistema più comune di preparare l'idrogeno consiste nel far agire una soluzione di acido solforico diluito sullo zinco dando così luogo alla formazione di solfato di zinco, ed allo sviluppo di gas idrogeno che viene poi raccolto in appositi recipienti.

ZOLFO.

Lo *zolfo* è un corpo solido, che viene estratto dalle così dette *solfatare* le quali esistono nei terreni vulcanici; può presentarsi in natura di varii colori a seconda delle impurità in esso contenute ma, purificato, presenta un colore giallo-citrino ed una forma cristallina somigliante allo zucchero; si scioglie nell'etere, nel petrolio, e nel solfuro di carbonio. Fonde a 114° , poi diventa di nuovo pastoso a 200° quindi aumentando la temperatura fonde di nuovo.

I vapori di zolfo, introdotti in un ambiente molto ampio le cui pareti siano abbastanza fredde, danno luogo alla formazione dei *fiori di zolfo*.

Lo zolfo brucia con fiamma azzurrognola ed il prodotto della sua combustione è l'*anidride solforosa* (SO_2), gas irrespirabile e facilmente riconoscibile al suo odore insopportabile che mozza il respiro.

ACIDI.

Acido solforico. — Questo acido, conosciuto sotto il nome comune di *olio di vetriolo*, dall'antico sistema di ottenerlo che consisteva nel calcinare il *solfato ferroso* o vetriolo verde; può dirsi il padre dell'industria, poichè viene molto diffusamente impiegato nell'industria in generale oltre che nella preparazione di tanti altri acidi importanti. Esso, alla temperatura normale è un liquido oleoso, inodoro, molto più pesante dell'acqua ed avidissimo di essa tanto che esposto all'aria si appropria l'umidità contenuta in quest'ultima, combinandosi con essa con grande sviluppo di calore. Appunto per questo suo grande sviluppo di calore nel combinarsi coll'acqua conviene usare grandi pre-

cauzioni dovendo mescolare acido solforico ed acqua, ed all'uopo sarà bene versare l'acido nell'acqua, piano piano, ed agitare lentamente evitando il pericolo che il liquido spruzzandoci addosso ci produca delle ustioni dolorose e forse pericolose, poichè tale acido carbonizza e distrugge i tessuti organici, corrode la pelle, e la sua corrosione si propaga ai muscoli.

Convienè poi tenerlo in recipienti ben chiusi anche perchè al contatto dell'aria finisce col diventare di colore nerastro in seguito al carbonizzarsi in esso delle parti organiche contenute nel pulviscolo atmosferico.

L'acido solforico bolle a temperatura molto elevata e si combina a caldo ed a freddo con molti metalli, eccettuati però il piombo, il platino e l'oro.

Acido solfidrico ⁽¹⁾. — L'acido solfidrico (H_2S), è un gas incolore, che ha l'odore delle uova fracide, è più pesante dell'aria, ed è solubilissimo nell'acqua. È molto velenoso poichè basta che si trovi nell'aria nel rapporto di $\frac{1}{200}$ per produrre la morte di un uomo. Annerisce l'argento, il rame, il piombo ed altri metalli ed agisce debolmente sulla tintura di tornasole. È combustibile e brucia con fiamma turchina piuttosto pallida.

Questo gas trovasi in natura fra le esalazioni dei vulcani e nelle acque così dette solforose, ma si produce anche nelle latrine e in altri luoghi ove sianvi delle sostanze organiche in putrefazione; per la qual cosa, prima di entrare nelle cloache, è utile precauzione quella di versarvi molto *latte di calce*, ossia calce sospesa nell'acqua, la quale, fissando il gas velenoso, lo sottrae all'ambiente nel quale si svolge.

Nei laboratorii, si prepara l'acido solfidrico versando l'acido solforico diluito sul solfuro ferroso.

⁽¹⁾ PROF. A. CAPUZZO. *Nozioni di chimica e mineralogia*. Fratelli Drucker edit., 1899.

Esso è molto importante nell'analisi chimica giacchè serve a rivelare la presenza dei varii metalli mescolati e combinati con altre sostanze; e ciò in forza della sua proprietà di formare solfuri metallici di differente solubilità e di diverso colore.

L'acido acetico ⁽¹⁾ ($C_2H_4O_2$). — L'acido acetico diluito si conosce nell'aceto, fino da epoca remotissima; esso si trova pure nel succo di certe piante, ma in piccola quantità, e si forma naturalmente per l'ossidazione dell'alcool, in un processo che dicesi *fermentazione acetica*, e artificialmente per mezzo della distillazione del legno, nel qual caso prende anche il nome di *acido pirolegnoso*.

L'acido acetico si ottiene allo stato puro con operazioni speciali, ed in questo caso è un liquido incolore, ad una temperatura superiore ai 17° centigradi, ed un solido cristallizzato in grandi lamine ad una temperatura uguale od inferiore a quella indicata.

Questo corpo ha un particolare odore, ed è molto acido al gusto. Si mescola coll'acqua in tutte le proporzioni, e forma dei sali detti *acetati* cogli ossidi metallici.

L'acido acetico entra in parecchie preparazioni medicinali, si fa respirare in caso di svenimento, e si adopera nelle arti.

L'acido tartarico ⁽²⁾ ($C_4H_6O_6$) si estrae dal *cremore di tartaro* o *bitartrato potassico* ($KC_4H_6O_6$) che si ricava dal tartaro delle botti.

È un corpo solido, bianco, cristallino, inodoro, con sapore acido, il quale non si altera all'aria, e si scioglie facilmente nell'acqua e nell'alcool.

Mescolato con bicarbonato di sodio serve per preparare le gasose artificiali. È assai adoperato in me-

(1) PROF. A. CAPUZZO. (Vedi *Acido solfidrico*).

(2) PROF. A. CAPUZZO. (Vedi *Acido solfidrico*).

dicina, nella stampa dei tessuti, e per correggere i vini.

Esistono ancora molti e molti altri acidi ma crediamo inutile dilungarci più oltre avendo già descritti i principali; li citeremo ugualmente passandoli rapidamente in rassegna.

L'*acido nitrico*, viene impiegato nell'industria della tintoria e nella fabbricazione di materie esplosive quali la nitroglicerina, il cotone fulminante, si usa pure per incidere il rame e l'argento ed è utile nella chimica e nell'industria in generale.

L'*acido cloridrico*, si adopera in vari usi fra i quali per la preparazione del cloro e dei cloruri decoloranti.

L'*acido borico* si usa nella fabbricazione delle ceramiche, nella industria vetraria, nella medicina come antisettico, ed in molte altre arti ed industrie.

Vengono poi: l'*acido stearico* e l'*acido palmitico* che servono nella fabbricazione delle candele e si ricavano dalle sostanze grasse.

L'*acido fluoridrico* che serve per l'incisione sul vetro. È velenoso al massimo grado.

L'*acido fenico* che si estrae dal catrame e che si usa come disinfettante, e molti altri di minore importanza, almeno per noi.

FERMENTAZIONE (1).

Fermentazione vinosa. — Chiamasi fermentazione vinosa quel processo pel quale si genera lo spirito di vino od alcool. Lo zucchero è il solo tra i principii immediati che possa provare una tale fermentazione. Da tutti i frutti che contengono lo zucchero si può,

(1) P. COGOLI - D. FERRARI, *Manuale teorico pratico del pompiere*, 1908.

colla fermentazione, ottenere un liquore dolce ed acidulo più o meno spiritoso in ragione dell'alcool che contiene. Con la fermentazione dell'uva si ha il vino, colle poma il sidro, col miele fermentato nell'acqua, l'idromele, coll'orzo la birra.

Affinchè la parte zuccherina di questi corpi possa tramutarsi in alcool bisogna ch'essa perda una certa quantità d'acido carbonico. Questo accade appunto nell'atto della fermentazione, nella quale si opera lo scomponimento degli elementi ed una nuova riunione sotto forma d'alcool e di acido carbonico.

Ecco dunque il perchè consigliamo, in apposito capitolo, di promuovere una buona ventilazione e di fare la prova del lume prima di entrare in ambienti invasi da questo gas.

Fermentazione putrida. — Le materie organiche sottratte al potere della vita ed abbandonate all'azione del calore, dell'aria e dell'umidità, si scompongono in modo da svolgere un odore più o meno fetido il quale caratterizza la putrefazione.

I prodotti della fermentazione putrida differiscono non solamente secondo la qualità delle sostanze, ma anche dalla natura del luogo entro al quale sono collocate, potendo essere questo l'aria, l'acqua, il terreno od altro.

La putrefazione sotterranea si compie con lentezza, e i gas che ne derivano vanno accumulandosi dentro le cavità della terra finchè trovino aperto un varco, come vediamo nelle miniere; o per quelle fiammelline di gas fosforo d'idrogeno che si mostrano nei cimiteri allorchè il calore del sole fa screpolare il suolo sotto al quale il medesimo gas è accumulato per la decomposizione dei cadaveri.

Non altrimenti che residui della scomposizione spontanea dei vegetali sotto terra possono considerarsi la lignite, il carbon fossile, i bitumi e l'ambra.

La putrefazione sott'acqua manifesta a un dipresso gli stessi fenomeni che la sotterranea.

Le piante infradiciano assai lentamente o si tramutano in terriccio, che impastato coll'acqua, forma quella melma onde si sprigionano ogni tratto bolle di proto-carburo d'idrogeno, di azoto, di acido carbonico e d'ossigeno.

I mezzi valevoli ad impedire od a ritardare la putrefazione sono molti. Più facile d'ogni altro, il freddo, il disseccamento, il togliere le sostanze dal contatto dell'aria, il cospargerle di acido arsenioso, di sale marino, di zucchero, il cuocerle, l'immergerle nell'alcool, il prepararle con aromi o con acidi.

COMBUSTIONE ⁽¹⁾.

La combustione non è altro che la combinazione dell'ossigeno coi varii corpi, accompagnata da sviluppo di calore e generalmente anche di luce. La rapidità colla quale l'ossigeno si fissa nelle varie sostanze, abbandonando la forma gasosa, dà origine al vario modo con cui si manifestano questi fenomeni.

Un pezzo di ferro acceso nell'ossigeno puro, continua ad ardere vivamente, mentre nell'aria umida esso non fa che coprirsi lentamente di una pellicola rossa chiamata ruggine; ma nell'un caso e nell'altro il fatto è il medesimo, nasce cioè combinazione del metallo coll'ossigeno, salvo che nel primo, la combustione è rapida, nel secondo è lenta.

Fiamma. — La fiamma è una materia gasosa riscaldata al grado da diventare luminosa. Esaminiamo la fiamma d'una candela per conoscerla più d'appresso.

Si scorge alla base un piccolo strato di color az-

(1) A. FAVA, *L'educatore di sè stesso*.

zurro che va assottigliandosi a misura che si dilunga dal lucignolo e dispare dove la fiamma si eleva verticalmente.

Nel centro è uno spazio oscuro che si distingue agevolmente attraverso all'involuppo luminoso. Ivi stanno raccolti quei gas che emanano dal lucignolo e che privi del contatto dell'aria, non possono venire combusti, insieme con una certa quantità di carbonio. All'esterno della fiamma brillante ond'è circondata codesta parte oscura, si scopre un ultimo strato poco luminoso, la cui più grande spessezza è nell'apice della fiamma.

Il sito nel quale si compie la combustione e dove il calore è più intenso è appunto questo esterno involuppo mentre la parte centrale invece è di temperatura assai più bassa. La base non può acquistare un alto grado di calore a cagione dell'abbondante evaporazione degli olii o dei grassi che avviene in questa posizione del lucignolo; e un eguale raffreddamento è prodotto nelle fiammelle a gas idrogeno carburato dalla continua corrente del gas freddo che si innalza lungo il braccio dei tubi.

Gli stoppini onde sono provvedute le candele o le lampade, servono colla loro combustione a favorire l'elevazione di temperatura che è necessaria a produrre la fiamma e quindi aumentano l'intensità della luce; inoltre essi fanno l'ufficio di tubi capillari promovendo una perenne ascensione di materie grasse sino al sito dove si effettua la combustione.

PARTE SETTIMA

Brevi nozioni sui primi soccorsi in caso d'infortunio.

SOCCORSI D'URGENZA DA PRESTARSI AI COLPITI DA CORRENTI ELETTRICHE.

Dicemmo in apposito capitolo che le correnti continue aventi una tensione superiore ai 350 volt. e quelle alternate, superiore a 250, sono pericolosissime; ma anche con tali tensioni, ed anche con tensioni minori si possono avere dei fenomeni gravi o che potrebbero diventar tali senza l'intervento di un pronto soccorso, il quale si dividerà in due operazioni distinte e cioè: *Allontanamento del colpito, dall'apparecchio o dal conduttore elettrico, e primi soccorsi da prestarsi per richiamarlo in vita*, poichè una forte scossa porta quasi sempre tramortimento, quando non vi è addirittura arresto delle funzioni vitali.

Premesso ciò e considerato che abbiamo già fatto un po' di conoscenza colle correnti elettriche, cercheremo di essere brevi per quanto ci sarà possibile colla speranza di essere ugualmente compresi e ripassando solo alla sfuggita quegli avvertimenti d'indole generica, che oramai ci potessero sembrare superflui.

Prima cura dunque; supposto che l'individuo col-

pito si trovi ancora in contatto col filo conduttore, o coll'apparecchio, ecc., sarà di provvedere acciò la corrente cessi di attraversargli il corpo; all'uopo si potrà interrompere la corrente, levando gli interruttori, i coltelli separatori, o le valvole; od in mancanza di cognizioni sul modo di procedere per tali manovre, tagliando, con apposita tenaglia isolata, i fili che portano la corrente. Se, anche ciò fosse impossibile per speciali disposizioni o per mancanza di attrezzi atti allo scopo, si cercherà di allontanare il colpito.

Si agisca però sempre colla massima calma ed attenzione per non incorrere in gravi pericoli, e si guardi soprattutto all'isolamento proprio, che deve essere proporzionato alla potenzialità della corrente.

Per questo si baderà a ben isolarsi dal pavimento per mezzo di materie riconosciute atte allo scopo e cioè: Soprascarpe di gomma, sgabelli di legno ben asciutti, tavoli, scale, coperte di lana sovrapposte in grande quantità, ecc.; dopo di che si provvederà a fare altrettanto per le mani onde poter toccare, senza pericolo, il conduttore o la persona colpita. Si potrà quindi servirsi di appositi guanti di gomma, o riparare le mani con tessuti di lana ben asciutti, oppure (ove sia possibile) usare una pertica di legno ben asciutto, un bastone della lunghezza di almeno un metro, per allontanare il filo; nel qual caso sarà meglio usare e l'uno e l'altro, cioè il bastone impugnato colle mani protette da materia isolante.

Dovendo tagliare il filo, sarà sempre bene tagliarlo ai due lati della vittima, badando però che i tronchi rimbalzando, non vadano a colpire altre persone; e dovendosi invece staccare la vittima, nel caso che si trovi avvinghiata al filo, si operi con grande cautela, staccandone le dita ad una ad una, sempre ben isolati dal terreno e colle mani ben protette, evitando poi di afferrarla sotto le ascelle dove gli abiti possono

essere bagnati di sudore e trasmettere quindi l'elettricità.

Nel caso che la persona colpita si trovi sospesa ad un filo, ad una mensola, ad un traliccio, ecc., si prenderanno le necessarie precauzioni per evitare i pericoli d'una eventuale caduta; al quale scopo (oltre una preventiva, sommaria legatura con funi) serve benissimo la coperta da salto; e quindi si procede al taglio dei fili od all'interruzione della corrente.

Per regola generale non si tenteranno *mai* salvataggi di persone colpite da correnti a qualche migliaia di volt senza essere ben certi che sia stata tolta la corrente; poichè gli isolamenti che avremmo a portata di mano sarebbero insufficienti a proteggerci, e non riusciremmo che a fare una nuova vittima senza punto giovare alla prima, per la quale, oramai, sarebbe inutile ogni soccorso. Non si taglieranno i conduttori trattandosi di correnti continue, poichè, anzichè giovare, ciò nuocerebbe alla vittima; ed infine si usino grandi precauzioni e non si lesini sui mezzi di isolamento ma si impieghino *tutti* quelli dei quali ci verrà dato disporre, e che ci daranno maggior garanzia di sicurezza.

Mentre si provvede a salvare la vittima sarà bene mandare pel medico, ma se questo non è giunto ancora, ad operazione finita, è necessario in via d'urgenza provvedere a quei soccorsi che si presentano di immediata necessità.

L'individuo colpito dalla corrente elettrica perde quasi sempre la coscienza e presenta delle bruciature nei punti che si sono trovati a contatto col conduttore. Si provvederà innanzi tutto a richiamarlo in vita, ed all'uopo gli si praticheranno frizioni su tutto il corpo; gli si applicheranno delle carte senapate al petto ed alle coscie e si somministreranno per bocca degli eccitanti; consigliabilissimo un caffè molto forte, od in

manca di questo anche degli alcoolici (rhum, cognac ecc.). In seguito si mediceranno le bruciature attenendosi a quelle norme che andremo dettando più oltre.

Molte volte però il tramortimento è stato tanto forte da causare una specie di paralisi; la vittima presenta tutti i sintomi della morte, non respira più, il cuore ha cessato di battere. In questo caso si dovranno riattivare artificialmente le funzioni vitali interrotte e per questo si ricorrerà alla respirazione artificiale, badando a non somministrare alcuna bevanda, poichè poche gocce introdotte nella bocca della vittima, potrebbero determinare il suo soffocamento, data l'impossibilità in cui si trova di inghiottire.

Per operare la respirazione artificiale si incomincia dallo spogliare il paziente, almeno nel torace e quindi si corica sul dorso avendo cura di tenergli il petto sollevato per mezzo di un guanciale, o di un rotolo de' suoi indumenti, ecc., posti sotto alla schiena, in modo che la testa rimanga rovesciata all'indietro; gli si puliranno ben bene le narici e la bocca dalle eventuali mucosità e ponendosi ginocchioni dietro la testa del paziente si opera come segue⁽¹⁾:

Si afferrano saldamente le avambraccia all'altezza del gomito (fig. 141) e facendo loro descrivere un semicerchio si portano contemporaneamente dietro alla testa fino quasi a toccarsi, e fino a toccare il pavimento (fig. 142); qui si fa qualche secondo di sosta, e si rifà lo stesso semicerchio in senso contrario, tornando alla primitiva posizione e facendo, cogli stessi gomiti del paziente, una leggera pressione ai lati del torace (fig. 143); qualche secondo di sosta e si ricomincia.

(¹) Vi sono vari sistemi di praticare la respirazione artificiale ne citiamo uno che crediamo il più comune.



Fig. 41.



Fig. 142.



Fig. 143.

Questo movimento deve ripetersi da 15 a 20 volte al minuto e deve continuare, con brevi intervalli fino a due o tre ore, con grande perseveranza anche se per gran tempo non si ottiene alcun risultato manifesto.

Si farà attenzione poi che la bocca rimanga aperta durante la respirazione artificiale e che la lingua non si contragga impedendo il passaggio all'aria. Per impedire ciò, sarà bene che un aiutante provveda ad esercitare delle leggere trazioni all'infuori sulla lingua del paziente, afferrandola con apposite pinze (fig. 144) o colle dita rivestite di una pezuola qualunque.

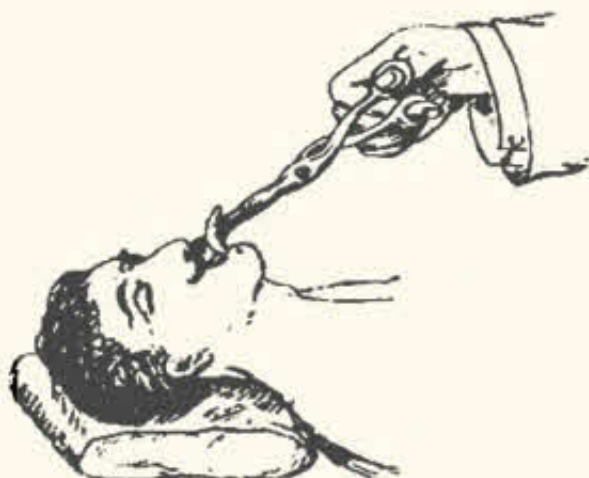


Fig. 144.

Si potranno fare delle inalazioni di ossigeno allo scopo di aumentare l'efficacia della respirazione artificiale, ed ogni quattro o cinque minuti si sospenderà per praticare delle frizioni su tutto il corpo e specialmente sul petto, sulle gambe e sulle braccia, allo scopo di riattivare un po' la circolazione.

Quando il paziente sarà tornato in sè e la respirazione pienamente riattivata, si potrà provvedere pel suo trasporto all'ospedale od a casa.

CONTUSIONI.

Le contusioni sono la conseguenza dell'urto violento d'un corpo contundente qualunque sui tessuti organici ond'è rivestito il corpo umano; una bastonata, un

colpo di martello, di pietra, ecc., od anche una caduta dall'alto sul pavimento, producono delle contusioni, le quali possono essere *semplici* o *complicate da ferita*. La contusione semplice si distingue per la tinta violacea che assume la pelle in seguito all'avvenuta lacerazione di piccoli vasi sanguigni sottocutanei.

Essa produce dolore e gonfiore. Se il colpo violento è stato dato da un corpo duro non levigato (come ad esempio una pietra) questo può produrre ferita la quale non sarà però precisamente un taglio come potrebbe darsi con un colpo di coltello, ma bensì una *lacerazione* dei tessuti. In questo caso la contusione è complicata da lacerazione.

Nel primo caso la cura da praticarsi, consiste nel fare, sulla parte contusa, dei bagnuoli e delle compresse con acqua fresca, dapprima, onde calmare il dolore; indi con acqua vegeto-minerale o *tintura d'arnica*.

Se invece vi è lacerazione si provvederà a lavare ben bene la parte con soluzione disinfettante di sublimato corrosivo all'1 $\frac{0}{100}$, o di acido borico, o con alcool etilico, o tintura di jodio ecc. In entrambi i casi si cercherà, con fasciature non troppo strette, di immobilizzare la parte e quindi si provvederà al trasporto del malato.

DISTORSIONI.

La distorsione non è che una forma di contusione e viene prodotta da uno sforzo violento qualunque esercitato da un arto in senso contrario ai suoi movimenti normali; il che è causa di un'anormale stiramento dei legamenti, dei tendini, e dei muscoli dell'articolazione. Produce dolore e gonfiore, anche qui, come per le contusioni, si pratichino bagnuoli freddi e compresse di acqua vegeto-minerale.

LUSSAZIONI.

La lussazione è una distorsione complicata da fuoriuscita dei capi, dalle loro cavità articolari. È facilmente visibile, dalla posizione anormale presa dall'arto dislogato e dall'impossibilità di esso ad eseguire alcun movimento. Per rimettere l'arto nella sua posizione normale è bene attendere l'intervento del medico; frattanto si cercherà di immobilizzarlo nella posizione meno dolorosa, e si praticheranno bagnuoli e compresse come sopra.

FRATTURE.

Le fratture (o rotture di ossa) possono essere provocate da un urto violento di corpo contundente, da una caduta, ed anche da un eccessivo sforzo muscolare; sono facilmente riconoscibili alla deformazione dell'arto ed alla esagerata sua sensibilità nel punto ferito.

Le fratture si dividono in tre categorie e cioè: *fratture semplici*, quando vi è la semplice rottura delle ossa; *fratture composte*, quando le scheggie ossee del membro fratturato emergono dai tessuti in seguito alla loro lacerazione; *fratture comminutive*, quando vi è stritolamento delle ossa e qualche volta spappolamento di tessuti; come avviene, per esempio, pel passaggio su un arto, di un treno in corsa, per la caduta sovr'esso di un peso enorme ecc.

Fratture semplici. — Cura: Si collochi il ferito nella più conveniente posizione di riposo, si cerchi di immobilizzare la parte mediante fasciature eseguite con stecche di legno, come vedremo in seguito, e si trasporti, o si provveda pel medico.

Fratture composte e comminutive. — Adagiare il ferito come sopra; immobilizzare l'arto, lavare ben bene con soluzione disinfettante e mantenervi dei batuffoli di cotone imbevuti di tale soluzione. Guardarsi bene dal voler rimettere a posto il tronco osseo emergente dai tessuti, poichè potrebbe trascinare con sè dei microbi infettivi che sarebbero causa di gravissime complicazioni. Per quanto riguarda la lavatura, sarà bene fare in modo, da non toccare la parte; ma spremervi sopra dall'alto, la soluzione antisettica usando un batuffolo di cotone idrofilo in essa a più riprese imbevuto.

FERITE.

Le ferite possono essere: *da taglio, da punta, lacere, e lacero strappate*; diconsi anche: *superficiali o profonde*.

Le *ferite da taglio* possono essere prodotte da un corpo qualunque tagliente (la lama d'un coltello, un pezzo di vetro, di latta ecc.); presentano un taglio più o meno lungo, di solito poco profondo, avente i margini netti.

Ferite da punta; sono quasi sempre le più profonde; possono venir prodotte con una spada, una lancia, uno spillone ecc.; si riconoscono facilmente alle piccole dimensioni della ferita ed alla sua profondità.

Delle ferite lacere e lacero-contuse, dicemmo già trattando delle contusioni per cui stimiamo inutile ripetere.

Ferite lacero-strappate: diconsi quando vi è lacerazione dei tessuti per strappamento e cioè (per citare un esempio) quando fatalmente avviene a chi lavora nella meccanica d'esser preso con un dito fra i denti di due ingranaggi in moto; si produce una ferita lacero-strappata data dal laceramento dei tessuti pro-

dotto dall'attrito delle ruote dentate e dallo strappo necessario, per isfuggire allo stritolamento della mano e del braccio. In questo caso si ha poco efflusso di sangue poichè i vasi sanguigni si sono tesi con tutta la loro elasticità e quindi si sono ritirati su sè stessi, chiudendosi, allorchè è avvenuta la lacerazione.

La cura d'urgenza nelle ferite è press'a poco sempre la stessa. Pulire ben bene esternamente, lavare accuratamente ed abbondantemente con soluzioni disinfettanti, applicare sulla ferita un batuffolo imbevuto di tali soluzioni, e fasciare. Solo nel caso di ferite da taglio, molto superficiali, ed allorchè si sia ben certi di avere accuratamente badato alla pulitura ed alla disinfezione, si riuniranno i margini della ferita mantenendoli uniti con striscie di taffetà.

EMORRAGIE.

Nei casi di ferite profonde si ha quasi sempre emorragia (od abbondante perdita di sangue) causata dalla recisione di uno o più vasi sanguigni importanti.

L'emorragia può essere arteriosa o venosa, e cioè: arteriosa se il vaso reciso è un'arteria; venosa se è invece una vena.

Si distingue un'emorragia arteriosa da una venosa, dal fatto che nella prima si avrà un getto di sangue vivo, zampillante ed intermittente, mentre nella seconda il sangue colerà a fiotti, senza alcuna forza e presenterà un colore rosso cupo, quasi violaceo. Un'emorragia può produrre la morte per dissanguamento in pochi minuti; per questo si comprende come sia di grande importanza arrestare l'efflusso del sangue il più sollecitamente possibile, il che si ottiene operando come segue:

Nel caso di emorragia arteriosa, siccome il sangue

che circola in tali vasi parte dal cuore e va alla periferia del corpo, si eseguirà una legatura molto stretta fra la ferita ed il cuore, usando per ciò, una cinghia, una fune, un fazzoletto, attorcigliato poi con un bastone (fig. 145) o meglio ancora, un apposito tubo di gomma chiamato *tubo emostatico*.

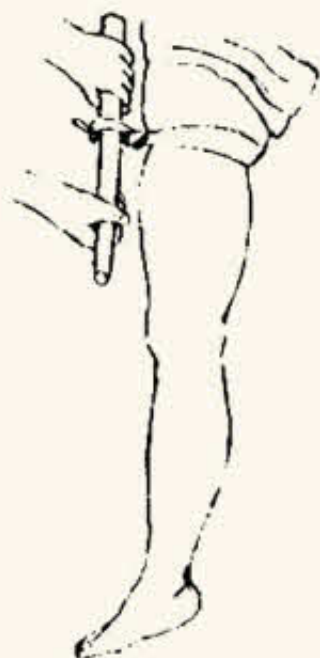


Fig. 145.

Se invece si tratta di emorragia venosa, si farà la legatura fra la ferita e l'estremità dell'arto, poichè il sangue venoso circola in senso inverso a quello arterioso; e cioè, parte dalla periferia e va al cuore.

In ogni caso però sarà sempre bene operare una forte compressione con molti batuffoli, e quindi con fasciatura, anche sulla ferita.

Questo valga per le ferite degli arti ma le emorragie possono prodursi per ferite al tronco od al capo, nei quali casi, si opera facendo pressione con un dito sul tragitto del vaso sanguigno ferito, o con forti compressioni direttamente sulla ferita od anche (per le ferite del ventre) applicando compresse di cotone emostatico. La figura 146 mostra in qual modo si procede alla compressione della carotide (in essa è il pollice che comprime ed *A* rappresenta la ferita).



Fig. 146.

Un urto violento contro il petto sia per caduta dall'alto o per qualsiasi altra causa, può determinare un'emorragia interna che può essersi verificata nello stomaco

o nei polmoni. In entrambi i casi si ha emissione di sangue dalla bocca, ma si può distinguere la prima dalla seconda badando al senso di nausea che si produce nel ferito; il che vuol dire che il sangue proviene dalle vie digerenti. Se non vi è nausea, si è certi invece, di trovarsi di fronte ad una emorragia polmonare (*emottisi*). Ad ogni modo, in ogni emorragia dalla bocca si prescrive l'immobilità assoluta in una conveniente posizione di riposo, e si applichi del ghiaccio o dei bagnuoli molto freddi sul petto, somministrando a brevi intervalli, dei pezzetti di ghiaccio per bocca.

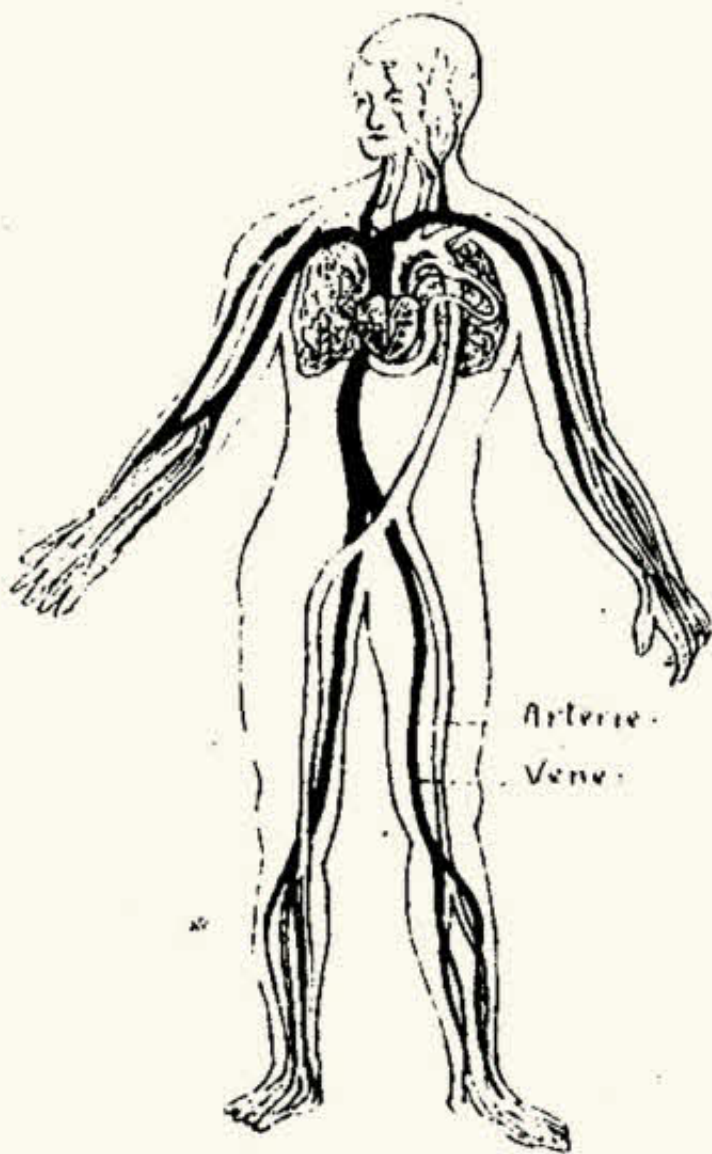


Fig. 147.

Emorragia nasale. — Si facciano applicazioni di ghiaccio, o compresse fredde sulla fronte e sulla nuca e si provveda al provvisorio tamponamento delle fosse nasali, usando fettucce di garza e batuffoli di cotone idrofilo od emostatico.

In ogni caso di emorragia può tornare utile lo studio della figura 147 nella quale sono tracciate le principali vene ed arterie percorrenti il corpo umano.

La congestione cerebrale è pure causata da emorragia, o afflusso di sangue al cervello, per rottura di un vaso nel sistema nervoso generale; essa porta come conseguenza la perdita della coscienza e la paralisi totale o parziale delle membra. Il colpito da congestione cerebrale, cade come morto, si fa scarlatto in faccia, i suoi occhi si iniettano di sangue e la bocca tende a stirarsi da un lato. Unica cura in questo caso, sia di svestire l'ammalato coricandolo colla testa in alto in luogo ben areato, applicargli compresse di ghiaccio, o di acqua addizionata di aceto, sul capo, senapismi sul petto ed alle gambe ed attendere il medico. Non si somministri alcunchè per bocca e non si facciano fiutare dei sali.

SVENIMENTO O DELIQUIO.

Si manifesta con difficile respirazione, sudori freddi, pallore del viso e perdita della coscienza. Può essere causato da forti e repentini dispiaceri morali, da eccessiva stanchezza, da falsa digestione, da influenze termiche, quali l'eccessivo calore ecc.

Si porti subito l'ammalato in luogo ben areato, gli si slaccino le vesti e si corichi sul dorso, in posizione di riposo, colla testa bassa, se il viso è pallido, alta se il viso è rosso; quindi si spruzzi il volto ed il petto con acqua fresca; si faccia respirare ammoniac, etere, od aceto; se con questi mezzi non si ottengono risultati palesi, si facciano frizioni con aceto alle tempie ed alla fronte allargandole poi via via, a tutto il corpo ed applicando delle carte senapate ai piedi.

Appena l'ammalato ha ripreso i sensi gli si somministreranno degli eccitanti per bocca.

EPILESSIA.

Le crisi epilettiche si distinguono da: pallore del viso, schiuma alle labbra, agitazione convulsiva violenta di tutte le membra e rattrappimento delle dita. Purtroppo all'epilettico non vi sono cure che possano giovare; si baderà solo ad evitare che si faccia del male, coricandolo su qualche cosa di soffice, possibilmente colla testa sostenuta da un guanciale, e procurandogli aria mediante lo slacciamento delle vesti, il trasporto all'aperto ecc. A crisi passata somministrare qualche cordiale.

INSOLAZIONE.

Colpo di sole, colpo di calore. — Si trasporti il malato in ambiente molto fresco, si spogli e si procuri, per quanto possibile una buona ventilazione, gli si applichino compresse di ghiaccio sulla testa e sul collo, si sottometta ad un pediluvio colla senape e gli si pratichino forti frizioni sulle gambe con liquidi alcoolici.

Quando l'ammalato ha ripresi i sensi, gli si somministri pure un po' di limonata; *mai* liquidi spiritosi.

USTIONI.

Le ustioni possono essere prodotte, per contatto con fuoco o con materie infuocate, per contatto con agenti chimici ⁽¹⁾ (acidi, alcali, ecc.), e per irradiazione; cioè, pel calore propagato attraverso l'aria da una sorgente qualunque di calorico.

(1) In questo caso le ferite riportate diconsi *corrosioni*.

Si dividono poi in tre gradi a seconda della loro gravità, e si hanno quindi ustioni di 1^o, di 2^o e di 3^o grado.

Dicesi ustione di primo grado quando vi è semplice arrossamento della pelle; di secondo grado quando vi è formazione di *stiftene* (vesciche); e dicesi finalmente di 3^o grado quando vi sia addirittura distruzione dei tessuti.

In ogni caso e specialmente in presenza di ustioni di 3^o grado si usino sempre grandi riguardi nello scoprire le parti ustionate, ed all'uopo sarà bene ricorrere alle forbici, tagliando le vesti anzichè levarle; ove queste si fossero attaccate in qualche posto alla parte ustionata, non si cerchi di staccarle ma si giri, colla forbice, torno torno al brano appiccicato.

Scoperte le bruciature, sia prima cura cercar di calmare il dolore con bagnoli freddi; se vi è formazione di vesciche, si aprano le più tese mediante una puntura nel loro punto più basso, si faccia quindi uscire il liquido sieroso in esse contenuto e si continui con bagni freddi finchè si è calmato il dolore, dopo di che si spalmerà la parte con apposito unguento⁽¹⁾ o con vaselina borica.

Le ustioni di 3^o grado sono le più dolorose e le più pericolose, si cercherà quindi di calmare il dolore, sempre con continuati ed abbondanti bagnuoli freddi; usando, in questo caso, una soluzione antisettica di acido borico al 3 % circa⁽²⁾, si applicheranno poi sulle parti alcuni batuffoli imbevuti di tale soluzione rinnovandoli frequentemente con altri più freschi, e si provvederà per il medico.

(1) Questo unguento è composto di: olio misto ad acqua di calce, 1 % di timolo, o 2 % di creolino, o 10 % di iodoformio.

(2) Si badi a non usare assolutamente sublimato corrosivo come antisettico poichè se la corrosione dei tessuti è vasta, si potrebbe provocare avvelenamento del sangue.

Per le corrosioni, sarà bene asportare dapprima ogni sostanza corrosiva, per mezzo di batuffoli asciutti di ovatta, quindi si faranno abbondanti lavacri con acqua di calce, o saponata (se trattasi di acidi); con acqua ed aceto, trattandosi di alcali (soda, potassa ecc.); dopo di che, la cura è la stessa che per le bruciature in generale.

ASFISSIA.

L'asfissia è la conseguenza dell'arresto delle funzioni respiratorie dovuto a mancanza o ad insufficienza d'ossigeno. Può quindi essere provocata dalla permanenza in ambiente ove l'aria è priva di tale gas o ne contiene meno del 10 %, oppure sia viziata da gas deleteri, come può anche avvenire per ostruzione della laringe, o della trachea, o per prolungata pressione sul petto che ne impedisce il dilatarsi.

L'asfissia dunque non è che una forma di avvelenamento per sovrabbondanza di anidride carbonica nel sangue.

Soccorsi da prestarsi immediatamente agli asfissati in generale: Togliere il più presto possibile la causa; portare il paziente all'aperto, o provvedere alla ventilazione dell'ambiente; svestirlo rapidamente, adagiarlo leggermente sul fianco e quindi praticargli energiche frizioni, con alcool canforato su tutto il corpo e specialmente sugli arti. Si cercherà, nel medesimo tempo, di aprirgli la bocca con un pezzo di legno, un cucchiaio ecc. si puliranno la bocca e le narici dalle eventuali mucosità e si eserciterà la trazione ritmica della lingua, come dicemmo pei colpiti da correnti elettriche.

Se ai primi, immediati soccorsi non si ottiene alcun risultato, si ricorra immediatamente alla respirazione artificiale (v. a pag. 451).

Asfissia per strangolamento. — Di rado avviene che

l'intervento del soccorso sia tanto rapido da giovare, in caso di strangolamento; poichè, dopo pochissimi minuti dacchè il collo è serrato dal laccio, avviene l'asfissia e con essa la morte. Ad ogni modo, trovandosi di fronte ad un appiccato, sarà prima cura sollevare il corpo del paziente per impedire una maggior tensione del laccio e contemporaneamente tagliare la fune che lo regge badando a non lasciar stramaz-zare a terra il corpo, reso inerte. Si porti in ambiente ben aereato, gli si spruzzi d'acqua fresca il viso ed il petto e si operi come per l'asfissia in generale, dopo di che ci si atterrà alle prescrizioni del medico.

ANNEGAMENTO.

Estratto dall'acqua l'annegato, si spogli prontamente, si avvolga in una coperta di lana e si corichi disteso su un fianco; si tenti di aprirgli i denti affine di favorire il deflusso dell'acqua penetrata nello stomaco e si proceda quindi a fargli respirare dei sali ed a praticargli delle frizioni su tutto il corpo. Riuscendo inutili tali cure, si ricorra alla respirazione artificiale ed a tutte le cure comuni per l'asfissia in generale.

ASSIDERAMENTO.

Non si porti mai l'assiderato in locali riscaldati, nè si tenti riscaldarlo con la vicinanza del fuoco, poichè ciò determinerebbe forse la sua morte fra atroci dolori. Si trasporti invece in una camera a temperatura non superiore allo zero e si praticino sulle sue membra, e su tutto il corpo, delle frizioni; dapprima con neve o con acqua molto fredda, quindi con pannilini bagnati in acqua a temperatura normale, poi con pannilini asciutti ma sempre freddi per fare in modo che

il corpo dell'assiderato si riscaldi lentamente per l'effetto meccanico delle frizioni.

Si badi, durante questa manovra, a non piegare od estendere con forza le articolazioni, perchè le parti molli congelate potrebbero fratturarsi.

Le frizioni dovranno continuare per qualche ora (abbisognando, si pratici anche la respirazione artificiale) e quando l'organismo ha ripresa la propria temperatura e l'assiderato riprende la libertà dei movimenti, si trasporti pure in letto riscaldato e gli si somministri qualche infusione calda; brodo, vino tiepido ecc.

AVVELENAMENTI.

L'avvelenamento è quasi sempre la conseguenza, o d'un errore, o d'un delitto, o d'un tentativo di suicidio; ad ogni modo, ed in ogni caso, conoscendo la qualità del veleno ingerito, riuscirà più facile e più efficace il soccorso; ma essendoci, tale natura, sconosciuta, bisognerà assolutamente attendere la diagnosi medica, in attesa della quale però sarà bene provvedere a quei soccorsi d'urgenza d'indole generale, che non possono che giovare.

Si provvederà dunque a far eliminare la sostanza venefica ⁽¹⁾, e quindi a somministrare degli antidoti ⁽²⁾ atti, per lo meno, ad arrestare, o ad indebolire, l'azione tossica del veleno.

L'azione eliminatoria deve avere due obbiettivi: Lo stomaco e l'intestino. Si provvede al primo, somministrando dei liquidi vomitativi (10 cg. di emetico in $\frac{1}{2}$ bicchiere d'acqua) da somministrarsi in due volte

(1) È buona norma conservare le sostanze emesse per l'eventuale analisi.

(2) Comunemente *contravveleni*.

nell'intervallo d'un quarto d'ora. In mancanza di ciò, due grammi di polvere ipecacuana stemperata nell'acqua, da somministrarsi in due o tre riprese; oppure provocare il vomito meccanicamente, titillando le fauci con una penna, o cacciando un dito in gola ecc.

Per quanto riguarda l'intestino, si pratici un clistere purgativo, con 30 o 40 grammi di solfato di soda in 250 grammi d'acqua calda; oppure colla stessa quantità di acqua nella quale siano disciolti due cucchiaini di sale comune; oppure ancora, due o tre cucchiaini di olio di lino, di glicerina ecc.

L'antidoto più comune da somministrarsi, in mancanza di cognizioni esatte sulla natura dell'avvelenamento, è l'acqua albuminosa, che si prepara diluendo quattro bianchi d'uova battuti, in un litro d'acqua. Serve anche una soluzione di 30 grammi di gomma arabica in un litro d'acqua calda; comunque sia, tali liquidi sono degli emollienti e serviranno per lo meno a diluire ed a ridurre le proprietà venefiche delle sostanze ingerite.



Questi, in via d'urgenza, i soccorsi da prestarsi ai colpiti dai varii infortunii, aggiungeremo ad essi alcuni consigli d'indole generale, prima di passare brevemente in rassegna le cure particolari e gli antidoti proprii di varie sostanze venefiche.

Si badi sempre, specie nelle ferite, nelle ustioni, nelle forti contusioni, negli avvelenamenti, ecc., di curare, oltre le ferite, anche lo stato generale del malato. Così ove vi sia eccitazione nervosa, si cerchi di ridurre alla calma, si somministrino magari dei calmanti per bocca ecc.

Si combattano i deliqui con frizioni energiche o con senapismi ai piedi ed alle gambe; ed, ove non

vengano particolarmente proibiti, si diano pure degli eccitanti, primo fra tutti il caffè, od anche, limitatamente, dei cordiali alcoolici.

Si evitino per quanto possibile gli agglomeramenti di curiosi ed, ove si possa, si trasporti il ferito in un cortile privato, in una camera, ecc., da dove si potrà con maggior diritto far sgombrare il locale alle persone inutili. Il malato ha sempre bisogno di aria libera e non di venire soffocato, per questo sarà bene, anche rimanendo sulla pubblica via, che alcuni si impegnino di tener distante la folla, mentre altri provvederanno alla medicazione.

Ricettario contro l'avvelenamento di alcune sostanze tossiche ⁽¹⁾.

Funghi. — Provocare il vomito al più presto possibile, bevande spiritose (rum, cognac). Non si dia aceto. Scaldare e mantenere caldo il paziente.

Verderame (solfati, acetati ecc.). — Provocare il vomito; il suo antidoto è: solfuro di ferro idrato umido sospeso nel doppio del suo volume di acqua zuccherata tiepida. Oppure un miscuglio di 7 parti di limatura di ferro umettata e 4 parti di fiori di zolfo.

Acidi minerali (solforico, nitrico, fosforico, ossalico ecc.). — Acqua albuminosa tiepida in gran copia, oppure acqua con sciolto del sapone bianco comune in ragione di 15 gr. di sapone per litro d'acqua; oppure acqua con della creta (2 o 3 cucchiainate per litro). Avendo subito il rimedio allora si usino 30 gr. di magnesia, calcinata, o usta, od anche carbonata in un

(1) Da un vecchio ricettario del Dott. MAGGI LEOPOLDO Professore di anatomia comparata all'Università di Pavia.

litro d'acqua; darne un bicchiere ogni uno a tre minuti.

Acido arsenioso. — *Acido idrosolfurico.* — Provocare il vomito meccanicamente; acqua tiepida albuminosa da bersi a brevi intervalli. Poi 4 o 5 grammi di sesquiossido di ferro idrato in 50 o 60 grammi di acqua tiepida. Da ripetersi più volte. In mancanza di ciò si somministri magnesia o solfuro di ferro.

Arsenico e suoi sali. — (Come per l'acido arsenioso).

Polvere moschicida, pei topi, pasta badese. — (Sono composti d'arsenico). Una soluzione d'albumina; oppure acqua di calce con albume d'uovo, diluito con acqua pura. L'antidoto è: Idrato d'ossido di ferro; può servire anche l'acetato di ferro.

Solfato d'indaco (bleu, allume, solfato di potassa, sale d'acetosella). — Come per gli acidi minerali.

Zolfanelli (per il loro fosforo). — Anche con albume, acqua farinata spessa, acqua con gomma arabica, latte.

Zinco, bismuto, stagno e loro sali. — Dar da bere del latte.

Piombo (minio-biacca). — Dare del sale da cucina, ma migliore è la limonata con 6 o 7 gocce di acido solforico per ogni bicchiere.

Mercurio (cinabro, sublimato). — Eccitare il vomito meccanicamente. Acqua con albume d'uovo. Un bicchiere ogni 2 o 3 minuti.

Argento (nitrato d'argento o pietra infernale). — Un cucchiaino di sale da cucina da darsi, in un bicchier d'acqua, ogni 5 minuti.

Calce, potassa (alcali). — Bibite acide, limonate con un limone per ogni bicchier d'acqua; od, in sostituzione del limone, 2 o 3 cucchiainate d'aceto, ogni dieci minuti. Serve anche l'acqua albuminosa.

Fasciature.

Nelle ferite in generale, nelle fratture, nelle ustioni, ecc., ovunque si presenti lesione dei tessuti o frattura delle ossa, abbisognano delle fasciature le quali avranno per iscopo, come vedemmo precedentemente, o di proteggere la ferita dai microbi mantenendo su di essa dei batuffoli imbevuti in sostanze antisettiche; oppure di arrestare, o limitare almeno l'efflusso sanguigno; od infine di immobilizzare un arto, nel qual caso si ricorre all'aiuto di apposite stecche, o di qualche cosa che le possa supplire.

Le fasciature propriamente dette si fanno con apposite fascie di garza (¹), ma in via d'urgenza rendono buoni servigi alcuni fazzoletti triangolari detti di Majjor-Esmarch; perchè dal primo inventati, e dal secondo diffusi.

Meglio che la parola, servirà l'esposizione figurata di alcune fasciature, perchè si possa farsi un concetto del come debbono essere usati i diversi materiali sanitari nelle varie contingenze. Citiamo così la:

Fasciatura del collo (fig. 148),

» dell'occhio (fig. 149),

» del braccio (fig. 150),

» della fronte (fig. 151),

» del piede (fig. 152),

» della mano (fig. 153),

che non hanno bisogno di spiegazioni.

Fasciatura del mento (fig. 154). Eseguita con due fazzoletti triangolari.

Fasciatura del capo (fig. 155 e 156). Si appoggia il

(¹) La garza può essere: all'acido borico, al sublimato corrosivo, all'acido fenico, idrofila.

fazzoletto alla fronte, facendo cadere *A* sul capo verso la nuca e facendo girare *B* e *C* che andranno ad in-



Fig. 148.



Fig. 149.



Fig. 150.



Fig. 151.



Fig. 152.

crociarsi posteriormente su *A* per poi tornare ad annodarsi sulla fronte. Si solleva poi l'angolo *A* e si appunta con uno spillo.



Fig. 153.



Fig. 154.



Fig. 155.



Fig. 156.



Fig. 157.

Fasciatura del vertice (fig. 157). In questa fasciatura si sono tagliati in due parti gli angoli *B C* del fazzoletto.

Fasciatura dell'inguine (fig. 158). Due angoli girano attorno alla coscia, mentre il terzo è tenuto fisso in cintura da una cinta e da uno spillo.

Fasciatura del braccio (fig. 159). Serve benissimo anche a reggere l'avambraccio.



Fig. 158.



Fig. 159.

Fasciatura del braccio per frattura (fig. 160), molto simile alla precedente coll'aggiunta di una fasciatura trasversale destinata a tener fisso il braccio contro il busto.

Fasciatura della gamba per frattura (fig. 161). La gamba è immobilizzata colle stecche. Se la frattura è sopra il ginocchio, abbisognano delle stecche che dal piede, arrivino ad oltrepassare l'articolazione della coscia. In mancanza di esse si potrà supplire immobilizzando la gamba fratturata su quella sana.

Questi, sommariamente, alcuni usi nei quali può venire impiegato il fazzoletto triangolare. È fuori dubbio però che disponendo di apposite fasce, si potranno

ottenere delle fasciature vere e proprie, eseguite secondo le regole; più solide e meglio rispondenti ai vari scopi. Citiamo alcuni esempi:



Fig. 160.

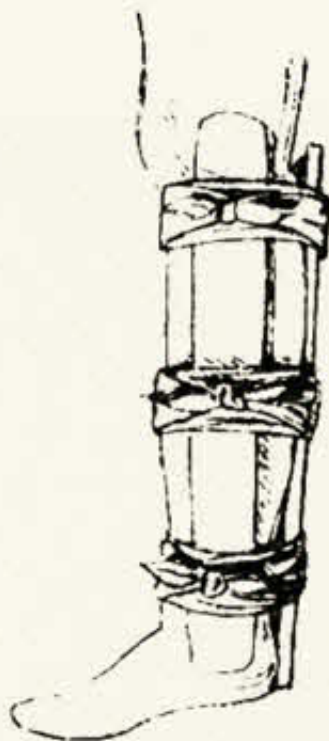


Fig. 161.

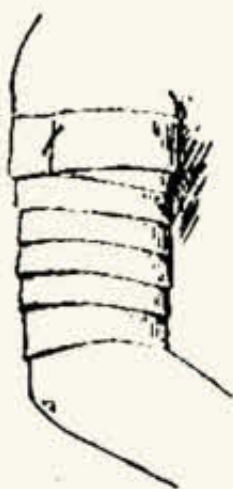


Fig. 162.

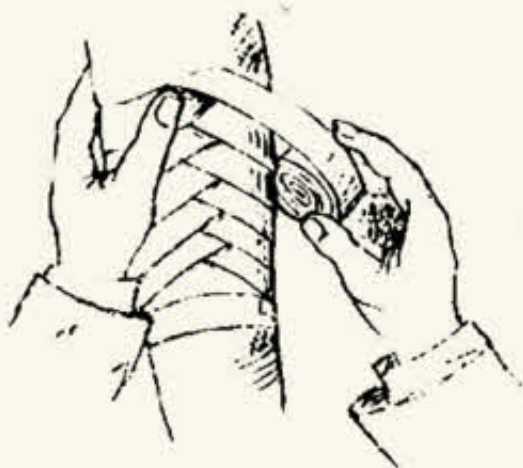


Fig. 163.

Fasciatura del braccio (fig. 162).

Un altro sistema di fasciatura (fig. 163).

Fasciatura dell'avambraccio per frattura (fig. 164). Fatta questa fasciatura sarà bene sospendere l'avambraccio con un fazzoletto triangolare.

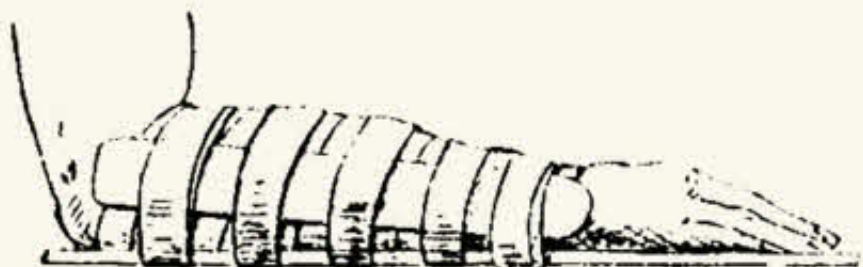


Fig. 164.

Fasciatura del capo per ferite multiple (*della cuffia d'Ippocrate*) (fig. 165). Si incomincia sulla fronte, si passa sulla tempia e si termina al vertice, quindi si torna sulla fronte sovrapponendosi per $\frac{2}{3}$ alla prima



Fig. 165.

striscia; poi si ritorna al vertice, percorrendo così il capo ora in un senso ora in un altro fino a coprirlo completamente con la fascia, che dovrà presentare l'aspetto di tanti gradi terrestri; distanti al centro e convergenti ai poli. Ricoperto il capo da questa fasciatura (per eseguire la quale abbisognano sempre due persone) si fa girare l'ultimo capo della fascia, torno torno come per la fasciatura della fronte, e quindi si appunta con spilli.

Naturalmente, seguendo le norme dettate pei medicamenti, comprenderemo che in ogni caso di ferite, di ustioni, ecc., ove si presenti lesione dei tessuti, la fasciatura avrà lo scopo principale di mantenere a posto le compresse disinfettanti, od emollienti, ecc., perciò la fasciatura dovrà essere preceduta da abbon-

dante sovrapposizione di cotone o garza, imbevuti più o meno nelle sostanze richieste dal caso.

Si badi poi, specialmente usando i fazzoletti triangolari, di non andarli ad annodare sulla parte malata, e di far in modo che la fasciatura non riesca eccessivamente stretta altrimenti l'arto ne soffrirebbe e si gonfierebbe con pericolo anche di cancrena. Si operi colla maggior calma possibile e si otterranno dei buoni medicamenti provvisorii anche con mezzi molto limitati.

Mezzi di trasporto.

Ultima operazione da compiersi è quella del trasporto; infatti bisogna provvedere al malato (e coll'urgenza necessaria in un caso disperato) quelle maggiori cure che non può avere sul posto dell'infortunio, e quindi pensare al suo trasporto all'ospedale, a casa ecc. Se il ferito, lo è ad un braccio, al capo, e le sue condizioni generali gli permettono l'uso delle gambe, si provvederà ad accompagnarlo reggendolo sotto le ascelle. Nel caso invece che non si sentisse abbastanza forte per camminare, o che l'arto leso fosse una gamba, si penserà al suo trasporto il che si potrà fare a braccia, o con apposite barelle, o lettighe, od anche con barelle improvvisate.

Un'attenzione speciale merita anche il trasporto di un ferito, poichè in molti casi, un trasporto male eseguito può essere causa di gravi complicazioni.

Nelle città si hanno quasi sempre a portata di mano, mezzi di trasporto adatti o adattabili allo scopo; ma purtroppo nei sobborghi, nelle campagne non è così facile ottenere sollecitamente un veicolo qualunque che non faccia subire al malato tutte le scosse delle accidentalità del terreno; bisognerà quindi improvvi-

sare una barella. A tale scopo si può arrivare meglio col raziocinio proprio, che con un'istruzione qualsiasi; citiamo ugualmente qualche esempio avvertendo che ciò che serve è il saper trarre partito da qualsiasi oggetto ci venga fatto di trovare.

Due bastoni, nel senso della lunghezza e sovr'essi, trasversalmente, alcune assi, sopra alle quali (ancora nel senso della lunghezza) un materasso; e si è formata una barella.

Anche un sacco qualunque meglio però un saccone da letto, ben robusto, aperto agli angoli nei quali

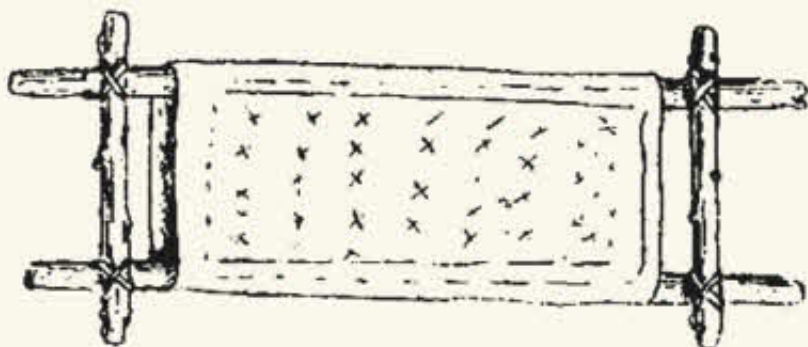


Fig. 166.

si fanno passare due bastoni, due rami d'albero, ecc., fissati poi tra loro con altri due che funzionano da traverse (fig. 166) danno ugualmente un mezzo di trasporto consigliabilissimo in mancanza di meglio. E diciamo: in mancanza di meglio perchè oramai, le lettighe a mano, i carri-lettiga a cavalli, le auto-lettighe, sono talmente diffuse, e le società di pubblica assistenza sorgono con tanta lena in quasi tutta l'Italia, che si sono persino viste due società contendersi un ferito che intanto gemeva sul lastrico in attesa che venisse finalmente chiarito il famoso diritto di precedenza. Troppo zelo! diciamo noi! e forse... l'avrà detto anche il ferito.

Tutti i corpi di pompieri intanto, dovrebbero pos-

sedere un buon corredo sanitario di primo soccorso, in modo da poter disporre di esso al primo arrivo sull'incendio, o sul sinistro ove l'opera loro sia richiesta; poichè in non pochi casi si è constatata l'impossibilità di procurare delle cure immediate a delle persone svenute o ferite in seguito al sinistro stesso.

Si tenga presente che ovunque vi possono essere delle persone da salvare, non basterà trarle dal pericolo, ma, quand'anche queste non fossero ferite bisognerà pure soccorrere le loro condizioni fisiche generali quasi sempre fortemente scosse e facili a provocare svenimento, deliquio, per debolezza, per esaurimento, per semiasfissia ecc.

Sul treno, o sul carro, di prima partenza potranno dunque aver posto una cassetta sanitaria corredata da tutto il materiale indispensabile ai primi soccorsi; ed una barella per l'eventuale trasporto d'un ferito.

Ci teniamo a mettere in evidenza che, quanto si è detto in riguardo ai primi soccorsi in caso d'infortunio, ha la maggiore attinenza coi casi generali; nei quali può tornar utile a qualsiasi cittadino (ancorchè non sia pompiere) il sapere con quali mezzi potrà rendersi utile ad un suo simile rimasto vittima d'un sinistro.

Se poi qualche cosa si è detto che rifletta unicamente la classe per la quale soprattutto scriviamo (e che è la nostra) questo non facciamo che a scopo di previdenza guardandoci bene dallo spingere alcuno ad esorbitare dal compito che gli è imposto, sia pure per troppo zelo, che può tornare dannoso a chi abbisogna soprattutto di cure.

Non sappiamo se a questo punto saremo stati compresi; ad ogni buon fine però, siamo convinti che non potremmo in miglior modo congedarci dai nostri benigni lettori che con un ultimo consiglio.

Sia che dispongano o che non dispongano i pom-

pieri, di servizi di pubblica assistenza; non tralascino ugualmente di corredare del necessario materiale sanitario anche il carro di prima partenza; ne usino, al bisogno, in favore dell'umanità sofferente ma in ogni operazione loro, nei diversi frangenti in cui potranno trovarsi; non facciano questioni di bassa vanità personale ma emerga in loro quel vero spirito altruista che lavora, suda, pensa, e che non cerca gli applausi della folla, ma li evita anzi; bastandogli a tutto, la soddisfazione d'un dovere compiuto, l'elogio eloquente e muto della coscienza grande e smisurata di tutta l'umanità.

1600 MANUALI HOEPLI

Pubblicati a tutto Maggio 1917.

Che cosa sono i Manuali Hoepli?

- I.** — *Una raccolta iniziata e continuata col proposito di diffondere la cultura; che tratta in forma popolare le lettere, le scienze, le arti e le industrie.*
- II.** — *I Manuali Hoepli sono sempre compilati da specialisti per ogni materia e sempre ove occorra illustrati copiosamente, e, ad ogni ristampa riveduti ed arricchiti di nuove aggiunte per tenerli al corrente delle più recenti conquiste della scienza.*
- III.** — *Nella Collezione dei Manuali Hoepli ognuno può trovare un testo riguardante i suoi studi, e, se mai, rintrac-*





