

Zeitschrift: Rivista Militare Ticinese
Herausgeber: Amministrazione RMSI
Band: 12 (1939)
Heft: 4-6

Artikel: Il servizio della difesa contro gli aggressivi chimici
Autor: Oechslin, Karl
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-241955>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 02.04.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

« *Pistoleros* » li hanno denominati perchè il loro abbigliamento non era strettamente regolamentare e rivelava i ripieghi dell'improvvisazione, perchè i brevi corsi di istruzione non li avevano ancora perfettamente sagomati alla disciplina esteriore, perchè l'originalità del loro reclutamento e la colorita diversità della composizione delle compagnie richiamava vagamente, e non senza un certo sapore romantico, i corpi franchi e le bande volontarie che hanno scritte pagine di gloria in tutte le guerre.

Ma l'arguzia bonaria del fante ha certo inteso di esprimere con questa denominazione esotica anche il contegno profondamente marziale, il carattere deciso di questi uomini e l'inflessibile energia che mettono nel quotidiano compimento del dovere.

Complementari armati: non li troverete mai nelle parate e non li vedrete passeggiare in uniformi atillate per le vie cittadine: ma li troverete sempre dove si lavora, dove si serve soffrendo e, se sarà necessario, dove si muore.

Se incontrerete un soldato, dalla faccia fresca d'adolescente o dal viso segnato implacabilmente dagli anni, infagottato in un vecchio cappotto azzurro, con la fascia rosso-crociata al braccio, guardatelo con rispetto, con amore: è un complementare delle compagnie armate; è un soldato modesto e bravo.

Salutatelo o, almeno, fategli dono di un franco sorriso.

a. a.

× Il servizio della difesa contro gli aggressivi chimici

I. Ten. Oechslin Karl, uff. dif. chim. Bat. 86

(*Relazione per Ufficiali*)

Non è possibile trattare tutta la materia della guerra chimica in una breve relazione. Mi limiterò quindi ad un breve commento del nostro regolamento sul « Servizio nella difesa contro gli aggressivi chimici (S.D.A.) ». Raccomando la lettura di questo Regolamento a tutti gli Ufficiali, ai quali è stata distribuita una copia. Per coloro che volessero approfondire le loro conoscenze in materia mi permetto di indicare alcune pubblicazioni speciali :

In italiano:

« Guerra chimica e protezione antigas » del maggiore dr. Izzo (con molte illustrazioni). Ed. Ulrico Hoepli, Milano.

« Chimica delle Sostanze Aggressive » del dr. Sartori. Ed. Ulrico Hoepli, Milano.

In francese:

- « La guerre chimique » di Leroux Lucien. Ed. spec., Paris.
- « La guerre chimique ». P. Bloch. Ed. Berger-Levrault, Paris.

In tedesco:

- « Der chemische Krieg ». Dr. R. Hanslian. Verlag Mittler & Sohn, Berlin.
- « Die chemische Waffe ». Müller. Verlag Chemie, Berlin.
- « Gaswaffe und Gasabwehr ». Generalmaj. Tempelhoff. Verlag Mittler & Sohn, Berlin.
- « Der Gaskampf und die chemischen Kampfstoffe ». Dr. Meyer J. Verlag. S. Hirzel, Leipzig.

I.

Voglio dare innanzitutto alcuni rapidi *cenni storici* sulla guerra chimica.

Che cos'è, esordendo, un aggressivo chimico? — L'aggressivo chimico è una sostanza gasosa, liquida o solida — negli ultimi due casi trasformabile in vapore o in goccioline o in particelle minutissime — capace di determinare lesioni, più o meno gravi, su talune parti del nostro organismo, interne od esterne, o di provocare semplicemente l'irritazione delle mucose degli organi visivi e della respirazione.

Il gas di combattimento viene così definito dal dr. Izzo (op. cit.): ... « Nei primi tempi della guerra mondiale (1914-1918) furono impiegate solo sostanze inizialmente gassose, e questo spiega perchè nell'uso comune fu dato il nome di « gas di combattimento » agli aggressivi chimici in genere, che pure non sono sempre dei gas veri e propri » ...

Inutile la domanda, chi ha inventato gli aggressivi chimici e la guerra chimica? Il francese Desfosses scrive: « Il primo cacciatore che, per catturare una volpe o un tasso, affumicò l'animale nella sua tana, è il vero inventore della guerra chimica ». Si può affermare che sostanze aggressive furono adoperate fino dall'antichità, naturalmente con modalità d'impiego rispecchianti le caratteristiche delle azioni belliche nelle varie epoche. La priorità dell'uso dei gas velenosi è stata recentemente rivendicata dai cinesi: uno scrittore ha affermato che non solo fin da epoche lontane, i giapponesi come i cinesi cercavano di accecare il nemico con pepe finissimo, ma che, prima ancora di altri popoli, i cinesi avevano i loro cosiddetti « vasi fetidi » dimostratisi mezzo molto efficace di aggressione.

Un sistema di aggressione chimica, largamente usato nell'antichità, era quello di abbruciare dello zolfo, o miscele di zolfo e pepe, tanto nell'attacco di città assediate quanto nella loro difesa (per es. nella guerra del Peloponneso: 431-404 av. C.; nell'assedio di Tiro, gli assediati fecero cadere sui soldati di Alessandro Magno, dagli spalti delle mura, sabbia rovente e calce viva).

Nel terzo secolo d. C., a quanto racconta Sesto Jonio Africano, si ricorse all'avvelenamento delle sorgenti.

Notizie sull'impiego di aggressivi chimici si trovano nel Medio evo, durante le lotte religiose contro i Turchi, nelle Crociate. Anche il sommo Leonardo da Vinci parla, in alcuni scritti, del fumo avvelenato.

Nell'Evo moderno poi gli aggressivi chimici dovettero essere di largo uso, o perlomeno oggetto di numerosi studi, che risentivano naturalmente dell'empirismo e delle scarse conoscenze di chimica dell'epoca.

Quando, nel 1640, l'Europa fu invasa dai Turchi, il chimico Glauber preconizzò la fabbricazione di proiettili fumogeni, carichi di olio di trementina e di acido nitrico. Nel 1650 fu studiato, abbastanza dettagliatamente, l'impiego di sostanze asfissianti e lacrimogene da parte del generale polacco Siemienowez che scrisse un'opera intitolata « Grande arte di artiglieria ». In questo lavoro, le sostanze prese in esame, per produrre effetti tossici, erano il mercurio, l'arsenico, il cinabro ed alcuni veleni vegetali, come la cicuta. Nella stessa opera sono citate miscele per « globi puzzolenti » e date notizie dei « globi fumogeni ». Mezzi atti a produrre nebbie artificiali furono proposti dal Leibnitz nel 1670 ed altri furono impiegati da Carlo XII (paglia bagnata, cui veniva dato fuoco).

All'assedio di Sebastopoli, nel 1854, l'ammiraglio inglese Dundonald raccomandò l'impiego di zolfo bruciato e l'uso di bombe caricate con ossido di cacolide — derivato arsenicale — per produrre dei gas tossici.

Ai tempi di Napoleone I venne proposto da un chimico inglese l'impiego dell'acido cianidrico caricato nei proiettili. E Napoleone III proibì la continuazione di alcune esperienze, fatte con aggressivi chimici, sui cani.

Durante la guerra franco-tedesca del 1870/71 un farmacista tedesco preconizzò l'impiego di proiettili caricati con una sostanza sternutatoria: la veratrina.

Da quanto precede, si può concludere affermativamente circa lo uso degli aggressivi chimici nelle guerre, durante le varie epoche della storia.

Praticamente però tutte le proposte avanzate e le esperienze tentate non hanno avuto alcuna importanza pratica.

Quando scoppiò la guerra mondiale nessuno pensava ad impiegare degli aggressivi chimici come una vera e propria arma di guerra, tanto più che, con la Dichiarazione sottoscritta all'Aja, nel 1899, tutte le Potenze europee firmatarie si erano impegnate a non usare proiettili che emettessero « gas asfissianti o deleteri ed in genere ad impiegare veleni o armi avvelenate ».

Bisogna tuttavia ricordare che nell'armamento del soldato francese figuravano delle bombette contenenti un aggressivo lacrimogeno.

Benchè i tedeschi abbiano asserito che ai primi di ottobre del 1914 i francesi avessero adoperato proiettili carichi di gas lacrimogeno ed irritante, il primo impiego di sostanze aggressive — di cui si ha notizia

— ebbe luogo nel novembre 1914 a Neuve Chapelle, dove i tedeschi lanciarono contro le posizioni francesi 3000 shrapnels carichi di gas che avrebbero dovuto produrre un effetto irritante. Ma il gas si mostrò quasi inefficace.

La guerra chimica era ormai scoppiata e da ambo le parti seguirono attacchi con gas.

I tedeschi, continuando le loro prove, rivolsero la loro attenzione su sostanze soffocanti, più pesanti dell'aria, gassose nelle normali condizioni di temperatura e di pressione, che il vento favorevole avrebbe dovuto spingere sulle posizioni avversarie. Così, dietro consiglio del celebre prof. Haber, chiamato per questa ragione il « padre della guerra chimica », venne deciso l'impiego del cloro, emesso contemporaneamente da moltissime bombole, che lo contenevano allo stato liquido.

Fu questo sistema e quest'aggressivo che i tedeschi impiegarono nel pomeriggio del 22 aprile 1915, alle ore 18, nel settore fra Langemark e Bixchoote (Yprès) con un successo tristemente grandioso (15.000 soldati colpiti dal gas, di cui almeno 5000 morti). Il collocamento delle bombole fu affidato al 35° reggimento del Genio tedesco, comandato dal colonnello Peterson. Il fronte di emissione fu di circa km. 6; vennero impiegate 100 tonnellate di cloro in 6000 bombole; la durata dell'emissione fu di 10/15 minuti; il vento aveva una velocità di 2/3 m. sec. Le truppe attaccate furono colte di sorpresa. Esse, che erano assolutamente impreparate alla difesa, videro avanzare una spessa muraglia di gas giallo-verdastro, alta dapprima quanto un uomo, poi più elevata, e che arrivò a parecchie centinaia di metri dietro le prime linee.

Hanslian descrive i preparativi per questo primo attacco con cloro come segue: « Inzwischen hatte man am 2. April einen grössern Versuchsblasangriff auf dem belgischen Truppenübungsplatz Beverloo vor höhern Offizieren ausgeführt, der durchaus gelang. Man gewann den Eindruck der Vorführung eines ausserordentlich wirksamen Kampfmittels. Am 14. April. 23.30, wurde zum erstenmal der Befehl zum Abblasen erteilt; dieser Befehl wurde am 15. April 0245, infolge ungünstiger Wetterlage zurückgenommen. Am 19. April 1900, wurde der Blasangriff erneut befohlen, aber in den frühen Morgenstunden des folgenden Tages wiederum infolge Windstille aufgehoben. Erst der dritten Bereitstellung in der Nacht vom 21. zum 22. April 1800 des 21. April befohlen wurde, folgte der Angriff. Aber auch hier kam es infolge des ungünstigen Windes zu stundenlanger Verzögerung. Am 22. April wurde der Angriff zunächst auf 4 Uhr, dann auf 6 Uhr, 10 Uhr und schliesslich auf 17 Uhr 24 hinausgeschoben. Erst um diese Zeit war der Wind günstig. Um 1800 wurden auf der Nordfront auf einer Frontbreite von 6 km die Flaschen aufgedreht. Um 1805 trafen die Meldungen ein, dass sämtliche Flaschen dieses Abschnittes entleert seien und dass die Wolke mit einer Windgeschwindigkeit von 2m/sek. gut fortschreite. Um 1815 trat die Infanterie zum Sturme an. Die Chlorwolke stiess auf einen Frontabschnitt, der von französischen Truppen, und zwar von der 90. Brigade der 45. Kolonialdivision und

von der 87. Landwehr-Territorialdivision gehalten wurde. An dieser Stelle riss sie eine Lücke von 6 km Breite auf. In der französischen Stellung brach eine ungeheure Verwirrung aus, die französischen Truppen verliessen fluchsartig die Gräben, so dass die Angreifer hier keinerlei Widerstand fanden. Um 1900 wurde Langemarck genommen. Die taktische Ausnützung dieses grossen Erfolges, der durch die militärchemische Ueberraschung erreicht worden war, unterblieb bekanntlich. Die im Augenblick erforderlichen Reserven — eine Division hätte wahrscheinlich genügt — standen nicht bereit ».

Ecco la descrizione che del fatto diede il generale francese Mor-dacq: ... « Partout des fuyards: territoriaux, « joyeux » tirailleurs. zouaves, artilleurs, sans armes, hagards, la capote enlevée ou largement ouverte, la cravatte arrachée, courant comme des foux, allant au hasard, demandent de l'eau à grand cris, crachant du sang, quelques-uns même roulant à terre en faisant des efforts désespérés pour respirer... ce n'était plus en effet des soldats qui s'enfuyaient, mais de pauvres êtres devenus tout d'un coup foux ».

C'est le drame de l'Yser, una giornata nera per gli alleati e per tutti, sia per la difesa che per l'offesa.

Un'altra nuova sorpresa ebbe luogo da parte dei tedeschi, fra Nieuport e Yprès, nella notte dal 21 al 22 luglio 1917, con l'impiego dei proiettili a croce gialla, contenenti l'yprite (mustard-gas, Lost, Senf-Gas, solfuro d'etile biclorurato). Le truppe inglesi che presidiavano quelle località subirono per le prime gli effetti del tremendo aggressivo. Anche coloro che portavano la maschera restarono offesi dall'azione vescicatoria del liquido e videro, in seguito, numerose bolle formarsi sulla loro pelle. Quelli che non portavano la maschera ebbero dei danni anche alla vista, perchè l'yprite provoca, tra l'altro, una temporanea cecità. Si capisce che anche gli alleati si servano degli aggressivi come arma durante la guerra 1914-1918. In grosso modo si può dire che durante questo tempo vennero fabbricate 250,000 tonnellate di aggressivi. Le perdite per gas furono di un milione di colpiti, di cui 78 mila morirono. (Izzo).

Con questi dati chiudo questo mio breve cenno storico.

II.

Oggi l'impiego di aggressivi chimici a scopi bellici è vietato da *Convenzioni internazionali*. Malgrado ciò è però possibile che gli aggressivi chimici siano di nuovo usati. E' pertanto un imprescindibile dovere quello di equipaggiare, già in tempo di pace, la truppa con i mezzi di protezione necessari e di istruirla correttamente sul loro uso. (Vedasi Regol. pag. 3). Anche degli stati maggiori stranieri contano su questa possibilità. Il maresciallo francese Foch ha scritto infatti: ... « Quand un peuple met tout son enjeu dans une guerre, il lui est bien difficile de ne pas se servir de toutes les armes, mêmes celles qui sont interdites, lorsqu'il a l'espoir en les employant de remporter la victoire » ... E

ancora un altro giudizio francese: . . . « La guerre chimique doit entrer dans nos prévisions et nos préparatifs d'avenir, si nous ne voulons subir quelques redoutables surprises » . . . E Müller, un autore militare tedesco, scrive nell'opera su citata « Die chemische Waffe »: ...« Bei einem kommenden Entscheidungskampf, den vielleicht schon unsere Kinder, sicher aber unsere Enkel zu führen haben werden verspricht einen Erfolg nur der Besitz höchster technischer Mittel und unter diesen wieder die rücksichtslose Benützung der chemischen Waffe » . . . E nella « Istruzione italiana sulla difesa contro gli aggressivi chimici » leggiamo: . . . « Il governo italiano, rispettoso degli impegni internazionali che ha assunti, cercherà, in caso di guerra, di indurre l'avversario a non impiegare gli aggressivi chimici. Se ciò non sarà ottenuto, si riserva libertà di azione. La preparazione alla difesa contro gli aggressivi chimici è quindi necessaria » . . .

E' dunque di grande importanza anche per noi di sapere come possiamo utilmente proteggerci contro gli aggressivi chimici. Sarebbe molto pericoloso per noi se non dessimo la dovuta importanza alla guerra chimica. D'altra parte dobbiamo anche sapere, che gli aggressivi chimici non costituiranno in una guerra futura — specie se le truppe saranno state ben istruite nella difesa contro gli aggressivi chimici — l'arma principale. In genere i gas sono solo adoperati in modo isolato ed in condizioni favorevoli per il loro uso, allora però in grandissima quantità poichè soltanto in grande quantità e con altissima concentrazione possono provocare un'azione decisiva.

III.

Secondo il nostro regolamento *gli aggressivi chimici* sono sostanze chimiche le quali, già in piccole dosi, hanno un'azione fisiologica velenosa od irritante sull'organismo umano. Essi sono impiegati come *gas* (vapore) o come *gocce* (pioggia minutissima) o ridotti in *polvere* finissima (fumo), mescolati all'aria. Per lo più queste intossicazioni dell'aria non si possono vedere ad occhio nudo, ma l'odorato mette in guardia l'uomo contro il pericolo. Si percepisce infatti un odore singolare, un poco come quello che si sente in una farmacia o nei pressi di una fabbrica chimica. Può darsi che solletichino la gola ed il naso fino a far tossire e starnutire.

Un aggressivo chimico per l'impiego bellico deve soddisfare a molte condizioni. Una caratteristica importante per un aggressivo chimico è quella di poter essere fabbricato nel paese, con materie prime nazionali, con procedimenti semplici ed economici. Le sostanze aggressive devono pur possedere particolari proprietà chimiche e fisiche.

Le principali proprietà *chimiche* sono:

a) *la stabilità*, nei riflessi degli agenti atmosferici. Il loro comportamento verso l'acqua ha particolare importanza bellica, perchè da esso dipendono le condizioni di utilizzazione dei vari aggressivi

chimici. Mentre, per es., *il fosgene* è decomposto dall'acqua istantaneamente e *l'yprite* lentamente, la *cloropicrina* non è praticamente decomposta;

b) *l'inalterabilità* nella loro conservazione. La sostanza aggressiva deve potersi conservare, per un certo tempo, senza subire alterazioni. Essa *non deve neppur corrodere* il materiale dei recipienti che la contengono, per es., i proiettili, in cui l'aggressivo è conservato. Il ferro viene intaccato in modo rilevante da varie sostanze, per es., *il cianuro di brombenzile*, ecc.;

c) *la stabilità* nei riguardi del riscaldamento e dell'esplosione. Le sostanze aggressive devono resistere all'aumento di temperatura che si constata nella bocca da fuoco, per effetto del movimento di rotazione impresso al proiettile e non decomorsi per effetto della esplosione della carica di scoppio, contenuta nei proiettili;

d) *essere difficilmente* neutralizzabili dai comuni agenti chimici, per es., da sostanze acide, alcaline, ossidanti, ecc., usati allo scopo di neutralizzare il loro effetto bellico;

e) *potersi usare in miscela con altri aggressivi chimici*, senza influenzarsi reciprocamente.

Le principali caratteristiche *fisiche* sono:

a) *la densità*. È requisito fondamentale che la densità, allo stato di gas o di vapore della sostanza aggressiva da adoperare, sia maggiore di quella dell'aria. Ciò è necessario per poter formare degli strati, delle nubi gassose, che abbiano a rimanere sul terreno ed a portarsi più in basso, invadendo così, per es., i locali sotterranei adibiti a ricoveri. Tra gli aggressivi vescicatori la lewisite sarebbe più vantaggiosa che l'yprite;

b) *la tensione di vapore*. Ogni sostanza, solida o liquida, tende a passare allo stato gassoso, di conseguenza sopra di essa si forma uno strato di vapore, che esercita una pressione, detta appunto tensione di vapore, variabile con il variare della temperatura e che si esprime in millimetri di mercurio. Questa caratteristica per le sostanze aggressive è di spiccata importanza militare. Perciò, quando si vogliono ottenere effetti rapidi, devono essere impiegate sostanze ad alta tensione di vapore in breve tempo, in modo da raggiungere possibilmente — senza sorpassarlo di molto — il prodotto (?) di tossicità;

c) *la volatilità*. Per la volatilità di una sostanza si intende il peso di questa contenuto in un metro cubo di vapore, ad una data temperatura. Di solito questo elemento si esprime in milligrammi per metrocubo. La temperatura esercita una notevole influenza sulla volatilità delle sostanze aggressive;

d) *la persistenza*. Per persistenza d'una sostanza si intende il tempo in cui essa può rimanere all'aperto conservando la sua capacità aggressiva;

e) *il punto di ebollizione*. Si chiama punto di ebollizione di una sostanza, la temperatura alla quale il valore della tensione di vapore della sostanza diventa eguale a quello della pressione atmosferica. Su questo punto il dr. Izzo (op. cit.) scrive: «... Quanto minore è il punto di ebollizione tanto maggiore è la tensione di vapore e quindi la volatilità; perciò, quando sul campo di battaglia si vogliono avere forti concentrazioni per poco tempo, si impiegano sostanze a basso punto di ebollizione, mentre quando si desidera avere un'azione piuttosto prolungata si adoperano di preferenza aggressivi ad alto punto di ebollizione...». Alla pressione normale il fosgene bolle a $+8.2^{\circ}$ C. ed è perciò preferito per azioni fugaci; l'yprite (aggressivo ad azione persistente) bolle a $+217^{\circ}$ C.

f) *Punti di fusione*. E' noto che con ciò si intende il passaggio dallo stato solido allo stato liquido. Ogni sostanza ha una temperatura di fusione sua propria, che la caratterizza, e che è detta precisamente punto di fusione.

Dal punto di vista militare questa caratteristica delle sostanze aggressive ha particolare importanza, perchè da essa può dipendere l'uso o meno di un aggressivo in determinate condizioni di temperatura.

Da quanto è stato sopra esposto si deve constatare come non siano pochi i requisiti, ai quali deve soddisfare una sostanza per poter essere vantaggiosamente usata come aggressivo, e ciò spiega anche la ragione per cui il numero delle sostanze aggressive adoperate durante la guerra mondiale è così piccolo. Il tedesco Müller, nell'op. cit., scrive a questo proposito:

.... « Più di 3000 diverse sostanze chimiche furono esaminate per l'impiego bellico, ne furono sperimentate però solo 30 e quelle che furono adoperate sui campi di battaglia con risultati favorevoli dal punto di vista bellico raggiungono la dozzina ».

A secondo della loro *azione fisiologica*, gli aggressivi chimici possono essere suddivisi in:

a) *soffocanti* (croce verde). Già in piccole dosi questi aggressivi possono provocare lesioni polmonari e rapida morte per asfissia;

b) *lacrimogeni* (croce bianca). Essi agiscono sulle mucose degli occhi e, in piccole dosi, provocano irritazioni e lacrime; in dosi maggiori, tossi e vomiti, rendendo faticosa la respirazione;

c) *irritanti* (croce azzurra). Agiscono sulle mucose nasali e sulla gola e provocano sternuti e vomiti;

d) *vescicatori* (croce gialla) o caustici della pelle. Agiscono su tutto il corpo e quindi anche sugli occhi, sui polmoni e su tutte le mucose.

Ad a) — Aggressivi soffocanti sono:

Il cloro, un gas di colore giallo-verdastro, percettibile all'odorato. Ha l'odore del cloruro di calcio, che viene usato per la disinfezione dei gabinetti di decenza.

Il fosgene, a temperatura ordinaria, è un gas incolore, che emana un odore di erba marcia o di tabacco.

La cloropicrina (Klop.) è un liquido incolore, insolubile nell'acqua, ma che si scioglie facilmente nella maggior parte dei solventi organici. Fu utilizzata per la prima volta dai russi come lacrimogeno.

Il cloroformiato di metile (Disfogene) è un liquido incolore. Si decompone facilmente per l'azione dell'acqua e del calore.

Ad b) — Alcuni aggressivi lacrimogeni sono:

Il cloro acetanone, il bromoacetone. Entrambi derivati dall'acetone. La cloropicrina è una sostanza soffocante ed un lacrimogeno potente.

Altri lacrimogeni sono:

Il bromuro di benzile, un liquido, e il bromuro di xilile. Questi aggressivi, specie l'ultimo, manifestano la loro azione lacrimogena in concentrazioni molto piccole.

Il cloroacetofenone fu impiegato specialmente in candele fumogene irritanti.

Ad c) — Ecco alcuni pochi aggressivi irritanti o tossici:

Il definilcloroarsina (Clark I.) è una sostanza innocua a temperatura ordinaria. Quando viene polverizzata ed evaporata possiede proprietà estremamente tossiche, ed è altresì un forte irritante delle mucose del naso, della gola, degli occhi e delle vie respiratorie.

Il definilcianoarsina (Clark II.) è una sostanza cristallina (Diphenylcyanarsin), ha un'azione fisiologica analoga a quella del composto precedente.

Il difenilaminocloroarsina (Adamsite). Questo aggressivo fu composto dagli americani ed è una sostanza solida. Ha una azione fisiologica analoga a quella della definilcloroarsina.

Ad d) — Aggressivi vescicatori sono:

L'yprite (chiamata anche Senf - Gas, Mustard - Gas, Lost) è un liquido incolore, se puro; bruno, se impuro. L'yprite pura lascia un tenue odore di porro; le sostanze macchiate di yprite odorano di porro o di ramolaccio. Fonde a circa +13° C. Mischinandola con prodotti organici dissolventi può fondere anche a 0° C. Sotto forma cristallina l'yprite è bianca ed inodore.

La cloropicrina e l'yprite, a temperatura normale, sono liquide.

Una parte di questi tossici evapora e può perciò venir respirata insieme all'aria, se non si provvede a tempo a mettere la maschera antigas.

I gas soffocanti agiscono solo dopo un po' di tempo. Le cellule polmonari cessano di essere impermeabili, sotto l'effetto delle emanazioni di questi gas, ed i vasi sanguigni lasciano uscire il sangue, il quale riempie i polmoni impedendo loro di assorbire l'ossigeno necessario. Colui che viene colpito fortemente da questi gas muore di soffocazione. Attraverso sforzi corporali i polmoni vengono dan-

neggiati ancora maggiormente, perchè le cellule che scoppiano sono più numerose, perciò i colpiti da gas soffocanti devono evitare qualsiasi movimento. Essi devono essere trasportati su barelle, anche se, in apparenza, sembrano in grado di poter camminare da soli.

La respirazione artificiale è assolutamente vietata.

L'yprite in goccioline, cioè allo stato liquido, agisce però anche sulla pelle. Il contatto con una goccia d'yprite non è avvertito che difficilmente, dato che l'yprite evapora lentamente, per cui non si percepisce alcun raffreddamento sulla pelle. Dopo circa un'ora la pelle si arrossa sul punto dove è stata contagiata ed alcune ore più tardi si formano delle vescichette, che in seguito si trasformano in ulcere purulente dolorosissime e la cui guarigione può protrarsi anche per mesi.

Le gocce d'yprite intaccano anche i vestiti ed il cuoio. Durante la grande guerra è accaduto sovente che pattuglie rientranti ai loro accantonamenti hanno avvelenato inconsapevolmente anche i loro camerati, dato che, penetrando nei rifugi caldi, l'yprite assorbita dai loro abiti evaporava e veniva perciò respirata da tutta la truppa. L'indomani tutti erano ammalati.

L'yprite evapora 90 volte più lentamente dell'acqua, evapora tanto più in fretta quanto più la temperatura è alta. Dall'acqua viene scomposta solo lentamente. In esperimenti di laboratorio venne constatato che, dopo 24 ore che l'yprite era stata mischiata con l'acqua, delle goccioline di yprite non erano ancora state scomposte. Con tempo caldo ed umido si può constatare su di una persistenza di un giorno. Con un tempo freddo e secco l'yprite può conservare la sua forza d'azione per intere settimane ed in luoghi chiusi anche per mesi.

L'yprite fu scoperta già nel 1822 (Desprez), fu preparata in seguito indipendentemente nel 1860 dal Niemann e poi studiata in modo dettagliato dal Meyer (1886). La sua importanza bellica fu vista solo dopo il suo impiego quale aggressivo vescicatorio fatto dai tedeschi nel 1917. Il Dr. Izzo si esprime nel seguente modo: « La guerra ha dimostrato come essa sia il più temibile degli aggressivi chimici adoperati, per il fatto che, contro l'yprite non vi è altra protezione per la cute e le mucose se non quella di speciali indumenti antipritici, che praticamente non possono essere indossati dai combattenti ».

La lewisite, così chiamata dal nome dell'americano Lewis che ne studiò la sua fabbricazione, non fu adoperata durante la guerra mondiale, perchè le ostilità furono sospese poco tempo prima della sua preparazione industriale. La lewisite agisce immediatamente e non soltanto sulla pelle come l'yprite; i suoi vapori sono molto irritanti per le vie respiratorie. Si riconosce la lewisite facilmente, a motivo del suo intenso odore di geranio. Gli americani l'hanno chiamato « Tau des Todes ». Malgrado ciò, l'yprite « il re degli aggressivi » supera la lewisite, riguardo al valore militare.

Un'altra classificazione delle sostanze aggressive si basa sul criterio dell'impiego *tattico*. Da questo punto di vista gli aggressivi vengono suddivisi in due gruppi:

a) aggressivi fugaci, sono quelli dell'offensiva. Essi si prestano all'attacco e permettono di gettare rapidamente sull'avversario le proprie truppe. La loro azione dipende molto dalle condizioni meteorologiche. I soffocanti, i lacrimogeni e gli irritanti sono aggressivi fugaci (p.es. cloro, fosgene).

b) aggressivi persistenti, come l'yprite, sono gli aggressivi della difesa. Si impiegano essenzialmente per infettare zone, le quali non devono essere nè passate nè occupate dalla propria truppa o dovranno essere passate solo dopo un determinato tempo. (Protezione dei fianchi). Gli aggressivi persistenti sono di regola liquidi e poco volatili.

IV.

La diffusione dei gas avviene:

- 1) a mezzo del vento,
- 2) con gli obici d'artiglieria, con i lanciamine ed i lanciagas,
- 3) con bombe, dagli areoplani,
- 4) con l'irrorazione di gas liquidi dagli areoplani,
- 5) con gli irroratori e strumenti analoghi per l'avvelenamento del terreno,
- 6) con granate a mano,
- 7) avvelenamento del terreno con appositi irroratori od istrumenti analoghi.

Il primo sistema consiste nel comprimere il gas in bombole di acciaio, le quali vengono trasportate nelle prime linee ed interrate quasi per intero. Non appena il vento spira favorevolmente si aprono le valvole ed il gas viene spinto rasoterra verso le posizioni nemiche. Questo sistema richiede lunghi preparativi ed adatte condizioni di vento e di terreno. Entra per ciò in considerazione specialmente nella guerra di posizione. Il vento deve soffiare verso il nemico ad una velocità di circa 3/5 m. al secondo. Nella guerra mondiale venivano impiegate miscele di cloro e di fosgene.

I preparativi per un tale attacco possono essere osservati da un nemico vigilante, seguendo i lavori che si compiono sulle linee avversarie, l'esposizione di bandieruole marca-vento ed il rumore metallico delle bombole di acciaio che vengono interrate.

Sul nostro confine Nord, lungo il Reno, le bombole potrebbero essere trasportate all'ultimo momento colla ferrovia Baden-Rheintal-Donaueschingen-Waldshut-Basilea, ed il gas lanciato dal treno.

Un derivato moderno di questo sistema di affidare il gas al vento, è la creazione di nebbie tossiche, che si ottengono bruciando delle candele velenose. In tal modo si possono impiegare sostanze sia liquide sia solide (specialmente irritanti per il naso e per la gola).

Il lancio di gas con il tiro d'artiglieria è possibile anche nella guerra di movimento. Con un attacco di tal genere si mira a concentrare in un dato punto una tal massa di gas ed in un modo così rapido ed inaspettato da togliere al nemico il tempo di mettersi la maschera. Vengono usati gas con azione soffocante. I tedeschi, nella guerra mondiale, calcolavano sulla base di 100 colpi di cannone da campagna, o con 50 colpi di obici leggeri da campagna, o con 25 colpi di obici pesanti da campagna, lanciati nello spazio di un minuto sopra un ettaro di terreno.

Un tiro prolungato è però possibile solo nella guerra di posizione, poichè richiede quantità enormi di munizioni. L'avversario è costretto a tenersi la maschera in viso per interi giorni. La munizione a gas può essere anche sparata frammista a munizione di brisanzio.

Con il tiro di granate caricate con gas difensivo (yprite) un terreno può venire avvelenato in modo tale da renderlo impraticabile; con ciò si possono creare delle protezioni alle ali o impedire le comunicazioni dietro il fronte avversario. L'uso di tali mezzi entra però in considerazione solo in azioni studiate e preparate con cura, perchè richiedono un approvvigionamento sufficiente di munizione.

Gli attacchi di gas fatti *per mezzo dai lancia-mine* assomigliano a quelli fatti con l'artiglieria, con la sola differenza che quelli raggiungono una lunghezza di tiro di appena km. 5, rispetto ai km. 20 dell'artiglieria. I lancia-mine vengono impiegati soprattutto per colpire i cosiddetti « punti morti » e per azioni di portata ridotta.

Il maggior effetto e la più alta concentrazione vengono raggiunti con *gli appositi lancia-gas*. Le canne dei lancia-gas vengono semplicemente interrate con la giusta inclinazione, allacciate con fili elettrici ed accese contemporaneamente. Durante la guerra mondiale venivano lanciati in un sol colpo kg. 20,000 di fogene verso le posizioni avversarie. Il lancio provocava una fortissima detonazione ed un intensissimo lampeggiare, dovuto alla contemporanea accensione delle numerose bocche da fuoco. Le bombole riempivano l'aria di sordi fischi e cadevano con fracasso sul terreno. Poco dopo scoppiavano ed il gas avvolgeva il terreno circostante con una nube di estrema densità.

Il lancio di bombe di gas dai velivoli entra in considerazione specialmente nelle azioni contro i centri di comunicazione e di traffico, contro parchi e depositi. Il raggio di azione di queste bombe è però molto ridotto. Solo il lancio in massa di bombe a grande capacità può assicurare il successo dell'azione, perchè di solito l'obiettivo non può essere preso di mira esattamente. Dall'altezza normale, per un attacco fatto di giorno, le bombe devono essere lanciate 2 o 3 km. davanti all'obiettivo, che si vuol raggiungere.

Molto più efficace e distruttivo è *il sistema di lasciar piovere* il gas liquido dai velivoli. Con questo metodo anche il problema del trasporto del gas è facilmente risolto. L'yprite può essere trasportata in grandi serbatoi o nei cosiddetti aeroplani-cisterna, e lasciata cadere sul luogo desiderato mediante opportuni dispositivi d'irrorazione. Il liquido si spande così rapidamente nell'aria e colui che respira solo un poco

di questa nebbia è meso fuori combattimento. Anche se si giunge in tempo a mettere la maschera, l'yprite agisce sulla pelle di tutto il corpo.

L'aeroplano-cisterna deve volare però molto basso, chè altrimenti il gas non raggiunge più la terra. Inoltre l'aeroplano deve attaccare d'improvviso per non essere colpito dai tiri antiaerei.

Specialmente prese di mira sono le piazze di equipaggiamento e di rifornimento, il carico e lo scarico di truppe, le truppe in marcia.

Risultati molto efficaci si ottengono lasciando piovere il liquido velenoso nei boschi.

Il terreno può essere contaminato anche in precedenza. Si colpiranno specialmente le strade importanti, rendendole così impraticabili.

L'avvelenamento del terreno, a mezzo di appositi strumenti portati o trainati, viene praticato in ispecie durante una ritirata metodica. Si avvelenano soprattutto i rifugi. Il liquido viene spinto dai serbatoi per mezzo d'aria compressa e sparso con un irroratore (principio degli spruzzatori per le viti).

Prima che una posizione od una località siano abbandonate vi si possono sistemare delle « *mine chimiche* », con accensione ad orologeria od altri metodi. Specialmente indicati per il piazzamento di queste mine sono i luoghi dove il nemico entrerà sicuramente, in particolare i buoni rifugi.

Dobbiamo ora prospettarvi una delicata questione: si può comandare alla truppa di marciare attraverso ad uno sbarramento di yprite? E' probabile che dei soldati abbiano la fortuna e la possibilità di passare sotto un fuoco di sbarramento infernale fatto con munizioni di brisanzio e di adempiere anche alla missione a loro affidata. Ciò è invece da escludere assolutamente per un terreno cosparso di yprite. Dopo poche ore la truppa sarebbe tutta fuori combattimento e se i soldati dovessero cadere o sdraiarsi sul terreno contaminato dall'yprite sarebbero spacciati in un tempo ancora minore. Coloro che avanzano attraverso tali sbarramenti sarebbero inoltre tagliati fuori da qualsiasi rifornimento. L'azione intrapresa dovrebbe essere molto probabilmente sospesa perchè la bonifica del terreno non potrebbe essere intrapresa sotto il fuoco nemico. L'avanzata attraverso sbarramenti di yprite non sarà possibile fino a quando tutta la truppa sarà provvista di mezzi di assoluta protezione.

La bonifica di vaste superfici di terreno è resa impossibile a causa dell'enorme fabbisogno di materiale. Possono essere al massimo neutralizzati singoli tratti di terreno, i cosiddetti « ponti », operazione di bonifica che l'avversario cercherà di ostacolare con un fuoco di protezione.

Voglio ora enumerare alcuni punti di vista tattici circa l'impiego dei gas liquidi.

I cosiddetti gas difensivi, in prima linea l'yprite, agiscono per un periodo di tempo ben più lungo che non i gas offensivi. Si impiegheranno perciò in luoghi dove, almeno per un determinato periodo di tempo, non dovrà andare neppure colui che li ha adoperati.

Attraverso l'avvelenamento dei terreni con l'yprite si possono raggiungere per es. i seguenti scopi :

a) Obbligare l'avversario ad abbandonare una determinata posizione;

b) Impedire al nemico l'invio di rinforzi in direzione di una località o di una montagna, che si vogliono occupare. Ricordo, quale esempio, la conquista del Kemmelberg eseguita dai tedeschi durante la guerra mondiale. A questo proposito, il Müller (op. cit.) scrive:

« Il Kemmelberg era stato trasformato dagli inglesi in una fortezza imprendibile e l'armata di Sixt aveva il compito di prenderla d'assalto. Senza l'uso di gas questa difficile missione avrebbe potuto essere assolta solo attraverso grandi perdite di soldati. L'artiglieria da gas tedesca bombardò per giorni interi le vie d'accesso posteriori e laterali della fortezza con gas « croce gialla » e creò zone infette così ampie, da rendere il terreno impraticabile per qualsiasi essere umano. A sbarramento ultimato si continuò a tenere sotto fuoco ridotto di gas « croce gialla » queste vie d'accesso, mentre tutta la rimanente artiglieria avvolse il Kemmel con tiri di granate cariche di gas « croce verde » e « croce blu », frammiste a granate di brisanzio. La guarnigione fu quasi completamente sterminata da queste ondate di fuoco e, dato che i rinforzi inviati furono fermati dagli sbarramenti di gas « croce verde » operati in precedenza sulle vie d'accesso, il Kemmel cadde presto in mano degli attaccanti tedeschi, senza che questi avessero a lamentare grandi perdite di vite umane. Anche i periti militari avversari hanno incondizionatamente riconosciuto il perfetto impiego tattico dei gas in questa battaglia » . . .


c) Costringere il nemico in rotta, con sbarramenti laterali, a trasferirsi in località obbligate.

d) Costringere l'avversario attaccante a suddividersi in varie colonne cospargendo il terreno con striscie di yprite.

Per designare i luoghi avvelenati da gas sono stati introdotti i seguenti segni :

Gas irritanti il naso e la gola:  (righe verticali, possibilmente di colore blu).

Gas intaccanti i polmoni:  (righe oblique dall'alto al basso, possibilmente di colore verde).

Gas intaccanti la pelle:  (righe orizzontali, possibilmente di colore giallo).

Punto colpito da bombe di gas: * (doppia croce con un punto in mezzo).

Fino a quando questi segni non saranno ben conosciuti da tutti è bene indicare, vicino ad essi, di che cosa si tratta e che cosa si voglia segnalare.

V.

La sorpresa è uno dei principî fondamentali della tattica. L'occultamento alla vista dell'avversario è una condizione necessaria per la sorpresa. Per sfuggire alle offese del nemico, si presenta la necessità di avere qualche cosa che di giorno acciechi l'avversario e protegga e copra dalla sua vista i movimenti della truppa propria. Questo qualcosa sono le sostanze nebbiogene, *le nebbie artificiali*, esse non sono una novità: la storia ci offre degli esempi, a cominciare dalla nube che protesse gli Israeliti nella fuga dall'Egitto fino alla grande guerra 1914-18. Dunque la nebbia artificiale non è altro se non un intorbidamento artificiale dell'aria, che impedisce agli occhi di vedere più in là di 3 a 4 metri.

Le nebbie artificiali più importanti sono: l'*Oleum* (SO_2) e la miscela *Berger*.

Ambedue formano dense nuvole bianche, che sono poco pericolose.

L'*Oleum*, molto usato durante la guerra mondiale, può esser sparso dagli aeroplani formando in tal modo vaste estensioni di nebbia. I mezzi più conosciuti e più economici per l'annebbiamento sono gli apparecchi coi quali si produce la nebbia, lasciando cadere l'anidride solforica sulla calce viva.

Durante la guerra mondiale si sparò anche con proiettili sviluppati la nebbia.

La *miscela Berger* è un miscuglio di polvere di zinco con una lega organica di cloro. Viene rinchiusa in scatole di latta, alle quali è applicato un dispositivo per l'accensione. Nell'esercito svizzero vengono impiegate candele per la produzione della nebbia di gr. 370 e scatole di kgr. 5.

La nebbia può anche essere colorata, con aggiunta di coloranti. Si può annebbiare il nemico oppure annebbiare la propria truppa, a seconda degli scopi per cui si ricorre a questa misura. Sulle posizioni nemiche la nebbia può essere creata con l'impiego degli aeroplani, della artiglieria o dei lancia-mine. Il nemico viene con ciò acciecato, i suoi posti di osservazione non vedono più nulla e la mira degli obiettivi è impedita. Anche i tiri antiaerei sono paralizzati.

L'annebbiamento per le proprie truppe si produce per mezzo di apparecchi speciali. L'avversario non può più controllare i nostri movimenti, non può rendersi conto dove avverrà l'attacco principale, dove vien gettato un ponte, ecc. L'estensione dell'annebbiamento deve però raggiungere un'ampiezza sufficiente. Se si vuol gettare un ponte si devono annebbiare anche parecchi altri luoghi, per stornare così l'attenzione del nemico.

La condotta delle truppe nella nebbia è resa molto difficile. La nebbia artificiale può eventualmente recare più danno che utile. Per questo il suo impiego deve avvenire solo dopo matura riflessione, specialmente in azioni di attacco.

L'impiego della nebbia artificiale può avere anche scopi speciali. L'artiglieria può, ad es., controllare esattamente il suo tiro sparando granate sviluppanti nebbia. Segnali con nebbia colorata durano più a lungo e sono spesso più visibili dei razzi. Aeroplani e tanks in ritirata possono proteggersi dai tiri nemici avvolgendosi in nebbia artificiale.

Ogni annebbiamento ha, praticamente, un vantaggio per l'assaltatore e per il difensore.

VI.

La difesa antigas, cioè la protezione contro i gas viene esercitata:

- 1) con provvedimenti tattici,
- 2) con la protezione individuale,
- 3) con la protezione collettiva.

Ad 1. — *I provvedimenti tattici* si basano sulla realizzazione di norme di prevenzione e di sicurezza. Un attacco di gas è tanto più pericoloso ed efficace quanto più una truppa viene colta di sorpresa. E' perciò di capitale importanza che la minaccia di un attacco da parte del nemico sia subito avvertita e le truppe minacciate siano allarmate.

Quando e dove esiste veramente il pericolo?

Per una profondità fino a km. 200 dietro il fronte si deve tener conto delle possibili incursioni dell'aviazione nemica. Le misure preventive contro gli attacchi di gas sono identiche a quelle praticate contro gli attacchi aerei e cioè: essere possibilmente al coperto dalla vista dall'alto ed evitare il concentramento di truppe.

Minacciati sono per lo più i centri di traffico e le industrie vitali per il paese. E' improbabile che si gettino bombe su piccoli reparti. Bisogna tener conto della circostanza che i passaggi angusti ed obbligati possono essere già stati avvelenati in precedenza da aerei nemici. In primo luogo sono minacciati, per es., i ponti su fiumi importanti e gli imbocchi delle valli.

Ad un massimo di km. 20 dietro il fronte comincia il raggio di azione dell'artiglieria nemica. Il bombardamento con gas per mezzo dell'artiglieria ha possibilità di successo in ispecial modo contro posizioni d'artiglieria e contro raggruppamenti di riserva. Si può affermare che questi obiettivi siano gli unici che giustifichino e compensino l'impiego in massa di materiale offensivo.

Nella guerra di movimento lo spostamento della truppa è, accanto al camuffamento, uno dei migliori provvedimenti difensivi tattici. Ad ogni bombardamento d'artiglieria bisogna mettere la maschera e tenerla almeno sino a tanto che si abbia potuto constatare che non vengono sparati proiettili con gas. Sovente il tiro viene iniziato con munizioni di brisanzio, al quale fanno poi seguito tiri con munizione caricata con gas. Sbarramenti del terreno con yprite possono essere fatti o rinnovati anche per mezzo dell'artiglieria.

Circa 5 km. dietro il fronte incomincia il campo d'azione dei lancia-gas e dei lancia-mine. Attacchi di gas per mezzo del vento o dei

lancia-gas entrano in considerazione solo nella guerra di posizione. Contro tali attacchi ci si protegge con misure di protezione collettiva e con il servizio d'osservazione gas.

La nuova organizzazione militare prevede il servizio antigas come segue: *La truppa del servizio chimico* si compone di una unità di 8-10 uomini (ca. 4 sott'ufficiali e 5 uomini) per ogni battaglione. Le medesime formazioni si trovano in tutte le unità superiori dal quale il battaglione deriva. Questi uomini sono sottoposti ad un corso d'istruzione, teorico e pratico, della durata di tre settimane. Amministrativamente la truppa del servizio chimico dipende dalla compagnia di Stato Maggiore. La truppa chimica ha un proprio ufficiale per l'istruzione antigas; detto ufficiale è responsabile dell'istruzione sulla guerra chimica, in seno alle diverse compagnie che compongono il battaglione. In ogni compagnia sei uomini ricevono una speciale istruzione quali « ricercatori aggressivi chimici ». Questi sei uomini rimangono nelle rispettive compagnie e non fanno parte del gruppo chimico propriamente detto. Detti uomini ricevono una particolare istruzione in un corso della durata di tre giorni.

Il servizio antigas comprende diversi servizi: ci sono il servizio d'osservazione, il servizio d'allarme, il servizio di ricerca, il servizio di bonifica e il servizio meteorologico. Anche l'istruzione sulla costruzione di ricoveri e di locali protetti contro gli aggressivi chimici fa parte del servizio chimico. (L'organizzazione del servizio chimico, come descritto precedentemente, non fu ancora possibile organizzare, fino ad oggi, in tutti i battaglioni territoriali).

Non è stato ancora previsto e più tardi verranno ceduti dei sotto ufficiali della truppa del gas alle singole compagnie. Personalmente sono dell'opinione che nel programma d'istruzione delle scuole reclute dovrebbero essere inclusi degli esercizi di identificazione e di ricerca dei gas a mezzo dell'odorato.

Dall'anno scorso gli armaiuoli, i quali fanno dei corsi speciali nella fabbrica d'armi di Berna, vengono istruiti per la riparazione delle maschere da gas. Così le compagnie riceveranno a poco a poco anche « i meccanici del gas ».

Ogni battaglione ha fra il suo materiale di corpo una borsa con i pezzi di ricambio per la maschera antigas e riceve inoltre una cassa, pure con pezzi di ricambio e materiale per la riparazione delle maschere.

Ad 2. — *La protezione individuale* consiste nella maschera del gas e negli apparecchi per l'ossigeno (autoprotettore). Di quest'ultimo apparecchio sono dotate solo le truppe che sono particolarmente minacciate dall'ossido di carbonio; per es. i minatori adibiti agli scavi.

Ogni soldato svizzero viene munito di maschera antigas. Con questa maschera si può respirare l'aria esterna, che dal filtro rinchiuso nella scatola viene liberata dalle sostanze velenose in essa contenute. La nostra maschera protegge contro tutti gli aggressivi chimici, ad eccezione dell'ossido di carbonio, il quale sebbene più leggero dell'aria può

diventare pericoloso in luoghi chiusi (per es. posizioni di mitragliatrici pesanti). Il nostro filtro d'esercizio, che è contrassegnato da una striscia color verde, lascia passare anche i gas irritanti il naso e la gola. La maschera protegge inoltre anche contro l'yprite contenuta nell'aria sotto forma di gas.

Contro l'azione delle goccioline d'yprite sulla pelle non esiste una protezione assoluta. Gli abiti di protezione completi riparano per un lungo periodo di tempo, ma essi tengono però rinchiuso ermeticamente tutto il corpo, ciò che rende impacciati e che fa ridurre rapidamente la capacità di lavoro. In questi abiti non si può resistere a lungo.

Il cosiddetto « abito di protezione ridotto » si compone di guanti, di stivali speciali e della maschera antigas. Sembra che nell'esercito sovietico i soldati siano muniti anche di calze di protezione, che vengono messe sopra l'uniforme e che devono essere subito bruciate dopo che il soldato ha superato lo sbarramento di yprite. Con una copertura speciale ci si può anche proteggere contro l'yprite lasciata cadere dagli aeroplani, sotto forma di pioggia.

All'art. 46 delle Norme per il « servizio di protezione contro i gas » (G.S.D.) viene raccomandata, quale misura preventiva, la frizione della pelle con olio o grasso. Questa istruzione è però errata inquanto che la gocciolina di yprite si scioglie in questo grasso, spandendosi su tutta la superficie cutanea e rendendo così il punto colpito ancora più esteso.

Nelle stesse Norme è detto inoltre: « Specialmente contro l'yprite è utile l'impiego di polvere di cloruro di calcio ($\text{Cl}_2 \text{Ca}$), o soluzione di cloruro di calcio ». Cloruro di calcio secco non deve essere usato perchè causa delle bruciature alla pelle. Con goccioline di yprite più grandi il cloruro di calcio reagisce pure, causando forti riscaldamenti e bruciori. Per contro il cloruro di calcio mischiato con acqua o con sabbia, scompone l'yprite anche sulla pelle, qualora non vi sia ancora penetrata, senza danneggiare la cute.

Nella nuova edizione del nostro Regolamento antigas (S.D.A.), queste norme verranno senza dubbio cambiate.

Quando si è contagiati da yprite si deve lavare da prima la parte colpita con soluzione di cloruro di calcio o con clorammina, poi risciacquarla con acqua, lavarla con sapone e risciacquarla di nuovo. Se non si ha a disposizione del cloruro di calcio basta anche una lavatura a fondo con schiuma di sapone e d'acqua. Se si riesce a far ciò nei primi 5-10 minuti dopo l'infezione, non si avrà a lamentare nessun danno alla pelle. Se però la pelle è già infiammata, l'intossicazione deve essere trattata in altro modo e cioè con compresse umide, con una soluzione al 10% di bicarbonato di sodio (CO_2HNa). Non si devono togliere le vescichette. Gli occhi contagiati devono essere lavati con acqua tiepida ed il soldato colpito dovrebbe, per quanto possibile, piangere, affinchè le lacrime abbiano ad espellere il tossico. In seguito si frizionano gli occhi con un unguento alcalino.

Poltiglie o altri preparati di cloruro di calcio possono danneggiare seriamente gli occhi.

Durante il trattamento degli avvelenati di yprite si deve scrupolosamente evitare ogni contatto con altre parti del corpo, per non causare ulteriori infezioni. Non si devono toccare gli abiti infetti e le ferite, se non con gli appositi guanti.

Le misure di protezione più importanti su di un terreno sospetto d'intossicazione d'yprite sono: prima di tutto tener conto che l'odorato viene neutralizzato dall'yprite. Aver cura innanzi tutto di salvaguardare gli organi interni e mettersi per tempo la maschera. Non infettarsi inutilmente con goccioline d'yprite. Evitare il contatto con rami, cespugli, fronde ecc. Non camminare nei buchi scavati dalle granate, nei prati con erbe alte, nei campi di frumento ecc. Non soffermarsi sotto le piante e non toccare la terra o gli oggetti se prima non siano stati ispezionati. Fare attenzione se si vedono piccole gocce oleose sul terreno. La vegetazione secca è molto sospetta.

Un terreno individuato come intossicato da yprite viene demarcato dalle nostre truppe d'esplorazione-gas con *bandieruole gialle* o con *cartelli avvertitori*. Ogni soldato nell'esercito deve conoscerli.

Ad 3. — *Protezione collettiva.*

Il segnale d'allarme gas è dato con tre suoni corti, ripetuti più volte. Gli strumenti a fiato non devono essere impiegati. Per lo più si battono dei colpi su campanelle, su gongs, su sbarre di metallo sospese, o vien dato un segnale per mezzo di sirene. Non bisogna però sopravvalutare il raggio di portata di questi segnali. Per le pattuglie in marcia basta eventualmente che il comandante si metta la maschera, perchè ciò sia inteso dalla truppa come un ordine di fare altrettanto.

Bisogna, in particolare, fare attenzione che, di notte, il segnale d'allarme possa essere inteso anche da tutti gli uomini che si trovano nei rifugi. I dormienti devono essere svegliati. Davanti a ogni ricovero e ad ogni truppa in riposo si devono istituire dei posti d'allarme gas.

Il segnale « allarme gas » viene dato per lo più dalla truppa del gas o dai posti d'osservazione-gas. In caso di bisogno, però, ogni soldato che noti il pericolo, può lanciare il segnale.

Spesso la compagnia stessa dovrà organizzare posti di allarme per proprio conto, specialmente sulle posizioni stabili e nei ricoveri.

Il segnale di fine d'allarme viene dato con un suono corto, seguito da un altro lungo. Anche questo segnale dev'essere ripetuto più volte. Vien dato dal comandante della truppa.

Ricoveri o locali di protezione contro i gas consentono alla truppa in riposo di liberarsi dal fastidio di dover tenere costantemente la maschera, la quale però, anche nei rifugi più sicuri, dev'essere sempre tenuta pronta a difendersi contro i gas.

L'istruzione della truppa per la difesa contro i gas consiste soprattutto *nell'educazione alla disciplina* ed all'ossequio delle misure previste contro i gas.

Il francese Lefebure scrive: « Era necessario creare una disciplina particolare dei gas e vegliare alla sua osservazione; arrivare soprattutto a sviluppare negli uomini un vero e proprio senso del gas, che solo poteva loro permettere l'impiego immediato della maschera senza nuocere al conseguimento del loro compito. La disciplina dei gas costituisce ormai una parte importante dell'istruzione militare. Gli eserciti delle nazioni civili non potranno per l'avvenire trascurarla, senza correre incontro al disastro ».

Che questa disciplina dei gas fosse sentita durante la guerra e quale fosse la fiducia nei mezzi antigas, lo dimostra il fatto che, in occasione della rottura della fronte inglese ad Amiens, nel marzo 1918, da parte dei tedeschi, su 10,000 soldati sbandati, 6000 perdettero il fucile, ma solo 800 smarrirono la maschera.

Riassumendo possiamo dire che la disciplina dei gas consiste:

- a) delle preparazioni della maschera per l'uso, cioè l'adattamento preciso della maschera;
- b) della manipolazione perfetta della maschera, anzitutto di metterla in breve tempo (6-8 secondi);
- c) della manutenzione coscienziosa e pulitissima della maschera.

Ogni ufficiale, e sott'ufficiale deve possedere qualche conoscenza sulla guerra chimica. Ufficiali subalterni, sergenti e caporali devono essere perfettamente in grado di adattare le maschere. Essi sono responsabili che le maschere adattate ai loro uomini siano assolutamente impenetrabili. Se la maschera non è perfettamente a posto, l'aria esterna non purificata vi può penetrare ciò che può scuotere la fiducia della truppa in questo mezzo di difesa.

Ogni ufficiale, sott'ufficiale e soldato, dal colonnello al semplice maniscalco, deve ricevere le istruzioni sull'uso, sulla conservazione e sul trattamento della sua maschera.

Al segnale d'allarme gas, la maschera deve essere messa prontamente e con la massima accuratezza.

Anche queste misure appartengono alla cosiddetta disciplina del gas. (Müller, op. cit.)

« Die chemische Waffe », descrive un caso classico di insufficienza di disciplina del gas: ... « 24 uomini di una batteria tedesca erano esposti al tiro francese di granate cariche di fosgene. Dato che i radi vapori di fosgene non davano loro soverchio fastidio, si levarono la maschera che avevano messa al cominciare del bombardamento e continuarono così a servire i pezzi. Un uomo solo non imitò i suoi compagni e si tenne la maschera fino alla fine del bombardamento. Questi fu l'unico che sopravvisse al bombardamento, perchè nella notte seguente gli altri 23 morirono per avvelenamento di fosgene ».

Per evitare un inadeguato allenamento con la maschera del gas, l'art. 63 del « Regolamento del servizio nella difesa contro i gas » prescrive che ogni subalterno, agli ordini del quale la truppa sta lavorando

con la maschera, deve pure essere munito della stessa. Per rendersi conto delle difficoltà che possono incontrare gli uomini, dovrebbe anch'egli eseguire i medesimi lavori della truppa.

Per abituarsi a portare la maschera il soldato deve prima di tutto conoscere la giusta tecnica della respirazione. Egli deve dapprima respirare lentamente e regolarmente, in seguito gli sforzi devono essere aumentati a poco a poco. Non deve accadere che un milite sia costretto a togliersi la maschera per insufficienza d'aria. Ciò comprometterebbe la disciplina necessaria al retto funzionamento delle misure protettive contro i gas.

Quanto tempo si può portare senza esagerata fatica la maschera consecutivamente da personale allenato? Il dr. Izzo dice: « In tempo di pace e adempiendo ai compiti normali, si deve arrivare, con un allenamento graduale, a 6-8 ore consecutive, senza ricorrere a sforzi. E' ovvio che in tempo di guerra la durata d'indossamento della maschera potrà essere maggiore ».

Dopo la guerra mondiale si sono fatte numerose esperienze nei diversi paesi. Ecco tre prove fatte nella Russia: Due compagnie della 28ma Divisione russa effettuarono una marcia di 36 km. in terreno montuoso, portando la maschera antigas. Le maschere furono tolte dopo 7 ore e 35 minuti. Temperatura durante il percorso: in parte elevata e in seguito, dopo l'imbrunire piuttosto bassa. Un'altra marcia indossando la maschera da parte di 1800 persone, per 12-15 km. in 2 ore, senza alcun ritardatario e da parte di truppe, per 30 km. compiuti in 3 ore e 20 minuti. Una marcia sugli sci e con maschere antigas, da parte di 15 operai, compiendo in media 111 km. al giorno. (Izzo: « Guerra chimica »).

La valvola di espirazione deve venire smontata solo dal meccanico del gas o dall'ufficiale-gas. Vi sono stati casi in cui dei soldati hanno collocato dei fiammiferi sotto la valvola di espirazione. La stessa venne così danneggiata e dovette essere sostituita. La valvola (Es.) è un apparecchio della massima precisione, inquantochè essa deve impedire l'entrata dell'aria esterna e, nel contempo, non opporre troppa resistenza all'espirazione.

Per assicurarsi che le maschere non abbiano subito manipolazioni del genere, si deve di tanto in tanto sottoporre la truppa a prove in locali riempiti di gas; ciò che permetterà subito di accertarsi se le valvole Es siano state danneggiate e di punire poi gli eventuali indisiplinati.

La maschera del gas non deve mai essere scambiata fra i soldati, nemmeno negli accantonamenti durante un allarme notturno, perchè quella che si adatta bene ad un fuciliere, non sarà impenetrabile per un altro soldato.

La maschera deve essere trattata con i dovuti modi e va pulita scrupolosamente. Eventuali avarie vanno annunciate immediatamente.

Alcune parole ora sulla *protezione degli animali*. Di essa intanto si occupa la *Protezione degli animali*, interessandosi in particolare delle bestie da tiro e da soma, dei cani e dei piccioni viaggiatori.

I cavalli e gli altri animali da tiro e da basto sono meno sensibili all'azione degli aggressivi chimici dell'uomo e ciò in conseguenza della estensione delle loro prime vie respiratorie in corrispondenza delle quali l'aria contaminata viene a trovarsi a contatto di una vasta superficie umida. Inoltre i gas lacrimogeni agiscono sugli occhi dei cavalli in modo molto debole; praticamente detti quadrupedi non sono disturbati da questi aggressivi. Invece le sostanze viscidatorie (yprite) determinano nei quadrupedi gravi lesioni sulla pelle e soprattutto nei punti di pressione dei finimenti, nelle regioni dove la traspirazione è più abbondante ed in corrispondenza degli zoccoli.

La protezione delle vie respiratorie è la più importante ma non è semplice da realizzare. Già durante la guerra mondiale si sono adoperati vari tipi di maschere per i cavalli. Anche da noi si studia oggi questo problema. Per la protezione delle gambe dagli effetti dell'yprite occorre ricorrere, in mancanza dei materiali regolamentari, a ripieghi di circostanza: fasciatura con striscie di tela, resa possibilmente impermeabile.

I cani possono essere muniti direttamente di maschere a filtro. Per i colombi viaggiatori invece non è possibile la protezione individuale; per essi non si conosce intanto che la protezione collettiva. (Vorrei rimandare ancora all'opera molto buona del prof. Richters: « Die Tiere im chemischen Krieg » — Gli animali nella guerra chimica. Verlag Schoetz. Berlin).

VII.

Negli ultimi anni si parla molto di *una futura guerra batteriologica*. Con veleni biologici, contenuti in bombe, granate o fiale, il nemico deve venire avvelenato a notevole distanza nella zona delle operazioni. Gli effetti deleteri dovrebbero rompere la resistenza dell'esercito e della popolazione civile. Per intanto questo problema non è facile, e non si deve mai dimenticare che le epidemie non rispettano « la zona di nessuno », nè contro di esse è possibile formare delle zone di sbarramento. Perciò possono colpire inesorabilmente non solo l'avversario, ma anche chi le ha provocate. In più essendo molto limitata la vita dei bacilli, l'eventualità e la possibilità di una guerra batteriologica non sono ancora grandi.

VIII.

Un autore militare dei nostri giorni (Staubwasser) ha scritto: « Ogni guerra futura comincia dove l'ultima fu terminata ». Però l'arma chimica non sarà nella guerra futura la regina delle armi, ma sarà certamente una delle armi più importanti, sia per i risultati militari che con essa è possibile conseguire, come per l'azione morale

che esercita sul nemico. Sarà un'arma molto potente e forte, adoperata al momento e luogo giusto. C'è poca speranza, come abbiamo già visto, che le convenzioni internazionali possano impedire in una guerra futura l'impiego degli aggressivi chimici. Lo svizzero, magg. Volkart ha senza dubbio ragione quando scrive: « La storia militare non annovera un sol caso in cui l'uso d'un'arma nuova, di ben nota, incontestata superiorità d'efficacia, fosse stata abolita per ragioni umanitarie. E da qual punto di vista si è voluto fare distinzione fra armi legali e illegali? Sono forse il laceramento del corpo umano prodotto dallo scoppio di una granata di una mina, o le bruciature cagionate da un lanciafiamma, oppure l'affondamento di una nave meno crudele di un attacco con aggressivi chimici? » (Politische Rundschau, pag. 189 Heft 7/8, 18. Jahrgang). Del resto, alla fine della guerra, con l'accresciuta efficienza della difesa, i casi di mortalità erano notevolmente diminuiti fino a raggiungere solo 3% dei « gasati » (contro il 35% dei colpiti da armi da fuoco). E il generale americano Fries dice: « che la possibilità di risanamento d'un soldato colpito dal gas è dodici volte superiore a quella d'un milite ferito da arma da fuoco ». Perciò, nella lotta per la sua propria esistenza, fra la scelta di soccombere rinunciando agli aggressivi chimici, di vincere grazie all'impiego di essi, probabilmente ogni stato ne farà uso. « Colui che lotta per la vita e per la morte, ha il sacro diritto di servirsi di tutti i mezzi a sua disposizione, affinché lui stesso non debba soccombere » ha detto il generale francese Douhet.

Concludendo e riassumendo dobbiamo convincerci che in una guerra futura quest'arma nuova sarà un fattore di grande importanza. Il suo impiego richiede grandi sacrifici da parte della truppa e dei suoi capi. Essa recherà meno danno all'esercito i cui capi conoscono a fondo la tattica e l'effetto del suo impiego, e la cui truppa non la tema; in poche parole essa servirà a colui che vi si fida e la conosce. In ogni caso noi ci atteniamo sempre al nostro regolamento (S.D.A.) pag. 3 dove è scritto: « La Svizzera rinuncerà in caso di guerra, all'impiego di aggressivi chimici, fintanto che il suo avversario non ne faccia uso. Se per contro l'avversario dovesse impiegare aggressivi chimici, la Svizzera si considererà sciolta dai suoi impegni e si riserverà completa libertà d'azione... e pertanto è imprescindibile dovere quello di equipaggiare già in tempo di pace la truppa coi mezzi di protezione necessari e di istruirla correttamente nel loro uso ».

LETTERATURA CONSULTATA:

« *Il Servizio della difesa contro gli aggressivi chimici* » (S. D. A. 1933).

Le opere indicate nella relazione.

Una relazione di W. Bruppacher, uff. Gas, Zurigo.
(non stampata).