

**Zeitschrift:** Rivista Militare Ticinese  
**Herausgeber:** Amministrazione RMSI  
**Band:** 5 (1932)  
**Heft:** 1

**Artikel:** Gas asfissianti e chimica di guerra [continuazione]  
**Autor:** Emma, Ubaldo  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-239872>

#### **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:** 06.01.2026

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

Brigata, sig. Colonnello Constam. Vi hanno preso parte tutti i Comandanti di Cp. e gli Ufficiali superiori del Reggimento. Un tempo splendido ha favorito lo svolgimento del Corso.

Grande interesse hanno suscitato gli esercizi preparati dal sig. Colonnello Constam e la novità e varietà dei criteri e sistemi tattici cui gli esercizi medesimi erano informati. E' stato un Corso che lascierà un buon ricordo e che darà ottimi frutti.

*Corso di Ripetizione del Bat. 95 e Battaglione Compagnie Talwehr.* Il Corso ha inizio col giorno 29 febbraio e terminerà il 12 marzo p. v. I Quartieri della Truppa sono i seguenti: S. M. Bat. 95 Gudo - I/95 Sementina - III/95 Monte Carasso - IV/95 Cugnasco. S. M. Bat. Tw. Monte Ceneri - V/94 Ceneri - V/95 Gordola - V/96 Magadino. Cp. Zapp. IV/5 Lumino. Diremo più diffusamente di questo Corso nel prossimo Numero della Rivista.

---

## Gas asfissianti e chimica di guerra

(Continuazione)

Perchè un aggressivo chimico potesse essere usato a scopo bellico doveva, oltre alle caratteristiche tossiche, possedere anche delle proprietà militari.

L'effetto tossico di una sostanza è determinata dall'indice di tossicità che si può ottenere in due modi: od in base alla concentrazione di sostanza tossica, per metro cubo di aria, capace di uccidere un animale in 24 ore quando questo animale sia rimasto mezz'ora nell'atmosfera intossicata; oppure moltiplicando i minuti occorrenti per uccidere un animale da esperimento per la quantità in milligrammi di sostanza vaporizzata in un metro cubo di aria.

Praticamente si ottiene questo indice di tossicità introducendo l'animale da esperimento (cani, gatti, conigli, vitelli, ecc.) in una camera di volume determinato nella quale sia stato dosato un certo quantitativo di sostanza tossica. Si calcola il tempo che decorre dalla introduzione dell'animale al momento della morte e si moltiplica per il quantitativo dosato di sostanza tossica. Tutti i fenomeni durante questo tempo venivano controllati da speciali specule, e la causa della morte determinata dall'esame dei differenti organi vitali.

Il valore militare di un aggressivo chimico veniva desunto dalle caratteristiche chimiche e fisiche del prodotto e dalla stabilità della sostanza verso gli agenti atmosferici.

Una volta scelto l'aggressivo a questo si dava un nome qualsiasi di fantasia per eludere la composizione chimica. Questi nomi di fantasia si riferivano od al nome del luogo di prima applicazione, come nell'Iprite, oppure al luogo di produzione come nell'aquinite che veniva fabbricata in un antico convento di S. Tommaso d'Acquino, oppure erano nomi per soddisfare l'amor proprio dell'inventore, come nella lewisite, dal nome del Cap. Lewis, papite dal chimico Lepape ecc. oppure erano nomi corti e semplici per essere facilmente ritenuti anche dai soldati.

Una classificazione chimica dei gas di combattimento non è possibile farla; le diverse sostanze si possono invece classificare sia per la loro azione fisiologica che per l'effetto militare.

Per la loro azione sull'organismo umano, i gas asfissianti si possono dividere in:

1. Aggressivi soffocanti
2. „ tossici
3. „ lacrimogeni
4. „ vescicatori
5. „ sternutatori e vomitori

Io mi limiterò qui ad accennare ai principali aggressivi chimici usati, seguendo la classificazione secondo gli effetti fisiologici.

Ho già accennato a due gas il cloro e il fosgene, i quali hanno effettivamente azione asfissiante.

In questo gruppo vanno pure elencate altre sostanze le quali hanno un'azione asfissiante e lacrimogena. Sono sostanze che derivano dall'acido formico. Chi abbia assistito ad una disinfezione con la formalina, può avere un'idea dell'azione lacrimogena ed asfissiante dei suoi derivati e questi aggressivi in guerra erano denominati Palite, superpalite o cloroformiato di metili semplice o clorurato.

Queste sostanze sono liquide, con punto di ebollizione abbastanza elevato ed i vapori da 3 a 4 volte più pesanti dell'aria. Per questa proprietà fisica, queste sostanze rimanevano rasente al suolo penetrando lungo i caminamenti. Essi stagnavano nelle trincee rendendole inabitabili per qualche tempo. Questi aggressivi furono usati nel 1917 e 1918 su tutto il fronte e da parte di tutti.

Fra gli aggressivi tossici, ossia quelli che penetrando nell'organismo paralizzano le funzioni di un organo vitale causando disturbi gravissimi di carattere generale, vanno elencati l'acido cianidrico ed i suoi derivati.

Il principale di questi composti è appunto l'acido cianidrico usato su vasta scala dai francesi e denominato Vincennite. È uno dei composti più velenosi che si conoscono, ma per fortuna ha un effetto limitato dovuto alla sua grande volatilità, in modo che raramente si può ottenere la concentrazione voluta per avere effetti efficaci. (gr. 0,5 per metro cubo di aria.) I francesi cercarono di diminuire la volatilità con l'aggiunta di altre sostanze atte ad aumentarne pure la stabilità.

L'acido cianidrico è un liquido incolore con odore di mandorle amare; è appunto il principio amaro contenuto nelle mandorle amare, nella mandorla del pesco e nel nocciolo della ciliegia. L'azione specifica si manifesta solo in concentrazioni forti ed agisce sull'organismo inibendo i processi di ossidazione, cioè impedisce ai tessuti di assorbire ossigeno. Come causa diretta si ha una stimolazione di alcuni nervi del sistema nervoso centrale cui segue depressione e paralisi.

Un altro composto di questa categoria è la fenilimminofosgene, un liquido incoloro i cui vapori sono molto densi con odore di cipolla. Per la densità dei suoi vapori veniva usata come gas persistente.

La categoria dei gas lacrimogeni ha avuto una importanza grandissima non solo per l'effetto di produrre una momentanea cecità, ma anche per la grande varietà di prodotti che questa azione, ciò che permetteva ai belli-

geranti di variare la sostanza per sorprendere i mezzi di difesa e renderli nulli ed ottenere così con sicurezza gli effetti militari voluti.

Venti furono le sostanze lacrimogene impiegate e fra queste ve ne furono di lacrimogeni-asfissianti e lacrimogeni-tossici.

Nel luglio del 1917 gli alleati a Nieuport e Ypres ebbero una nuova sorpresa da parte dei tedeschi con il lancio a mezzo di obici di un nuovo gas contro il quale gli alleati non erano provvisti di mezzi difensivi. Le linee di combattimento furono letteralmente innondate causando delle perdite fortissime specialmente fra gli inglesi. Questo nuovo gas era il famoso gas mostarda più tardi denominato iprite e chimicamente solfuro di etile biclorurato.

L'effetto fisiologico di questo gas è descritto da un ufficiale inglese il quale si trovò nella regione gasata.

In una lettera diretta ad un amico dice :

Sono stato gasato dal solfuro di etile diclorurato conosciuto col nome di gas mostarda, il 22 Luglio. Io facevo scavare dei buchi per installare dei proiettori Livens in vista di un bombardamento prossimo. Ad un certo punto noi fummo fermati da una terribile raffica d'obici esplosivi e a gas tirati su Nieuport. Quando il bombardamento si calmò io continuai con i tre con vogli del servizio gas, tutto quello che mi rimaneva, ed il distaccamento.

La cortina di gas era visibile e spandeva un odore di rapanello. Nessun effetto immediato sugli occhi o sulla gola.

Temendo degli effetti ritardati, feci mettere le maschere a tutfi gli uomini. Arrivati alle nostre posizioni io trovai una nube spessa della medesima sostanza. Siccome il gas non sembrava produrre effetti sugli occhi, io diedi ordine di mettere i tura-naso ed i respiratori per eliminare qualsiasi pericolo, e continuai il cammino.

Al ritorno, noi fummo di nuovo fermati da una grandine di obici. Il giorno dopo io ero completamente cieco come pure lo erano gli 80 uomini che avevo con me. Questa orribile sostanza produceva un'azione ritardata sugli occhi e causava una cecità temporanea dopo un periodo di circa 7 ore. Circa 3000 uomini furono colpiti con noi. Uno o due uomini del mio distaccamento non recuperarono più la vista e morirono. I posti di soccorso e le ambulanze rigurgitavano di ricoverati. Il 3 agosto io entravo in Inghilterra ed al 15 di agosto all'ospedale.

A questa descrizione vanno aggiunte altre tristi proprietà della iprite o gas mostarda (per l'odore particolare). Tutti i soldati anche quelli che portavano le maschere videro formarsi delle vescichette su tutta la pelle, identiche a quelle prodotte dai vescicanti. L'iprite appunto oltre ad essere tossico potente, agisce sulla pelle come irritante producendo delle vescicazioni ed eruzioni cutanee dolorose.

La sua azione non è immediata, ma si produce dopo alcune ore con mal di capo, lacrimazione, bruciori raucedini.

Il suo potere vescicante si può già avere ad una concentrazione di un grammo in 2300 mc. di aria. Per questo suo potere irritante, i soldati erano obbligati a portare abiti impermeabili, il che era fastidioso per la diminuita resistenza fisica dei soldati a lavori pesanti.

Particolarmente efficace era l'iprite come aggressivo permanente poichè essa infettava tutto quello con cui veniva in contatto, ed un oggetto toccato molte ore dopo essere stato contaminato, poteva ancora essere pericoloso. Sul terreno l'iprite poteva far risentire i suoi effetti per alcuni giorni. Altro

vantaggio dell'iprite come aggressivo, è la mancanza di colore e la facilità di camuffarne l'odore di mostarda. I tedeschi mescolavano all'iprite come nel fosgene, essenza di mirbana per impedire una differenziazione di odore fra un bombardamento di artiglieria semplice ed un lancio di iprite con obici.

Sugli occhi l'iprite produce una irritazione che provoca una cecità che può essere spinta fino ad un mese. Tutti i soldati colpiti senza protezione degli occhi, non potevano riprendere alcuna occupazione per circa 2 mesi.

Pure difficile era il premunirsi contro questa sostanza, poichè non si può svelarne la presenza con alcun reagente chimico, e gli effetti fisiologici, come ho detto, si verificano alcune ore dopo.

A questa categoria va aggiunta la Lewisite, così chiamata dal nome del capitano Lewis, aggressivo che gli americani non poterono usare perchè le ostilità furono sospese prima della fabbricazione industriale. Secondo quanto si udiva, durante le prove, questa Lewisite doveva essere di un effetto terribile, tanto che veniva denominata la rugiada della morte, poichè intaccava non solo le fibre animali, ma anche quelle vegetali. Quindi, dove fosse stata sparsa avrebbe fatto cessare sia la vita animata che vegetale.

Però queste voci sono alquanto esagerate. La Lewisite si conosce e chimicamente è un derivato arsenicale che si ottiene facendo reagire l'acetilene sul tricloruro di arsenico. È un liquido incolore con odore di geraneo. All'aria si colora in bruno, è facilmente decomposta dall'acqua e dagli alcali.

Dalle esperienze risulta che la Lewisite a contatto con la pelle produce gravi ustioni e la morte anche in poche ore per avvelenamento arsenicale. La dose tossica ottenuta con esperienze sui cani, ha dato come risultato, che basterebbero 36 gocce sulla pelle di un uomo di 70 Kg. per provocarne la morte.

Ad ogni modo sembra invece che questa sostanza sia meno tossica della iprite ed abbia oltre alle sue proprietà di riconoscimento facile, anche la poca stabilità, e la cura degli intossicati è facile e semplice.

Gli aggressivi sternutatori e vomitori sono prodotti arsenicali organici, e sono delle modificazioni semplici dal lato chimico dei prodotti arsenicali fabbricati per la cura delle malattie tropicali e veneree. (606 erlich). Questi aggressivi sono solidi e la loro azione penetrante; ossia venivano racchiusi in obici che allo scoppio diffondevano questi prodotti sotto forma di polvere finissima che penetrava attraverso le maschere così da colpire gli organi respiratori. Sotto questa azione i colpiti avevano stimoli sternutatori violenti accompagnati da nausee ed erano obbligati a levare la maschera per facilitare la respirazione. Senza maschera l'azione tossica si manifestava molto più violentemente. Va notato però che contro questi aggressivi, verso la fine della guerra si era riusciti a porre un rimedio con apparecchi muniti di filtri speciali.

La volatilizzazione del prodotto era anche ottenuta con i cosiddetti termogeneratori o candele tossiche, le quali contenevano una miscela termica che volatilizzava il prodotto. Il vento spingeva questa polvere ad investire il nemico.

Particolarmente tossica era la difenilaminoclorarsina o adamsite la quale faceva sentire gli effetti tossici si da provocare la morte già ad una concentrazione di 1.30.000.000.

Questo in pochi tratti le caratteristiche dal punto di vista fisiologico, degli aggressivi chimici principali usati nell'ultima guerra.

Come effetto militare gli aggressivi chimici ebbero un'importanza capitale. Ad eccezione delle prime emissioni di gas tossici, la mortalità si poté ridurre al disotto della percentuale delle morti causate con i soliti mezzi bellici di offesa, usando però mezzi di difesa adeguati. L'effetto maggiore invece si riperpose sulla sorpresa. Durante il periodo della guerra chimica, questo effetto non solo si ottenne con l'applicazione dei diversi aggressivi con effetti fisiologici differenti, ma si ottenne anche col metodo del lancio dei gas e con la tattica.

Nella prima fase furono usati esclusivamente aggressivi gasosi o liquidi con punto di ebollizione basso. L'emissione avveniva sotto forma di nubi e l'aggressivo per lo più rinchiuso in bombole che venivano aperte al momento del lancio. Questo metodo oltre ad essere di preparazione difficile aveva un raggio di azione limitato, e l'offensiva era dipendente assolutamente dalle condizioni atmosferiche.

Gli alleati durante le offensive poterono constatare tutte le manchevolenze di questo metodo e difatti cercarono un mezzo di lancio di gas che potesse essere di facile maneggio e con una traiettoria abbastanza lunga.

Gli alleati quindi studiarono non solo la preparazione degli aggressivi, ma nel medesimo tempo il metodo di lancio. Essi ottennero nelle prime offensive un effetto di sorpresa enorme con l'applicazione del proiettore Livens, il quale constava di un tubo da mortaio chiuso ad una estremità e confiscato nel terreno. In questo tubo si metteva dell'esplosivo e sopra di esso un recipiente contenente il gas (in principio cloro e fosgene). A mezzo di accensione elettrica si potevano far esplodere batterie intere e simultaneamente. Con questo metodo gli inglesi riuscirono nelle prime offensive a spingere le nubi di gas ad oltre 2 Km. dal fronte.

I tedeschi più tardi copiarono il metodo e lo perfezionarono con la costruzione di obici carichi di aggressivi chimici.

Questi proiettili erano contrassegnati con croci di differente colore per indicare la proprietà dell'aggressivo chimico. Così la croce verde contrassegnava gli aggressivi soffocanti ed irritanti, croce azzurra quelli solo irritanti; croce gialla gli aggressivi vescicatori e persistenti.

Le offensive con questi proiettili venivano modificate a seconda dell'obbiettivo da raggiungere. Per mettere fuori combattimento gli uomini, l'offensiva era iniziata con aggressivi soffocanti, quindi con aggressivi penetranti per obbligare i soldati a levare i mezzi di difesa, (maschere antigas) allora il bombardamento si faceva con gas tossici e quando si calcolava sufficiente il tempo di bombardamento, si rinfrancava la posizione abbandonata dal nemico con gas persistenti.

Nei riguardi militari le sostanze si dividono in :

Fugaci o volatili : (per effetti di sorpresa e per la preparazione dell'attacco delle fanterie).

Di media persistenza : (sostanze che per alcune ore persistono sul terreno obbligando il nemico ad abbandonare le posizioni che venivano impiegate a complemento delle prime).

Persistenti : (per prolungare di alcuni giorni, circa una settimana, la durata di neutralizzazione dell'offensiva e per impedire il possesso di zone in caso di ritirata).

Penetranti : (sostanze che rendevano nullo l'uso delle maschere obbligando il soldato a gettare lontano i mezzi di difesa e ad abbandonare sollecitamente le posizioni).

Un esempio di istruzioni per il bombardamento di posizioni di fanteria, mostra l'importanza degli aggressivi chimici in relazione al tempo ed al numero di proiettili occorrenti per ottenere il risultato voluto. Su 100 proiettili diversi il 40 % erano aggressivi chimici e constavano del 30 % di croce azzurra (tossici) 10 % croce verde; il 60 % esplosivi ordinari.

Il risultato era quasi immediato ed il vantaggio era sempre maggiore quanto maggiore era il numero di proiettili sparati in breve tempo.

In questi bombardamenti di solito si calcolava 3 minuti la durata dell'azione ed il quantitativo di aggressivo in base all'area da gasare calcolando una media di 150 kg. di aggressivo per ettaro (10000 metri quadrati) di terreno. Data la grande quantità di aggressivo da impiegare in brevissimo tempo, si comprende quale importanza enorme avesse la produzione giornaliera di aggressivi chimici ed il perchè la fine della guerra sia stata determinata dal fattore produzione di aggressivi. I germanici all'inizio della guerra traevano un grande vantaggio sugli alleati, perchè molti di questi prodotti tossici sono sostanze impiegate anche in tempo di pace per la preparazione di medicinali e specialmente di colori di anilina.

I tedeschi, i quali tenevano il primato e diciamo pure il monopolio mondiale della fabbricazione di colori, poterono nello spazio di pochi giorni trasformare i grandi stabilimenti chimici della J. G. (Interessen Gemeinschaft) per la fabbricazione di aggressi.

I dati di produzione anteguerra di queste sostanze usate a scopo industriale sono di 100 tonnellate giornaliere.

Durante la guerra questa produzione venne enormemente intensificata.

Gli alleati dovettero fare uno sforzo enorme per arginare questa invasione di prodotti aggressivi e nello spazio di 5 mesi iniziarono la produzione che raggiunse proporzioni enormi. Quando gli americani entrarono in guerra, costruirono un'arsenale capace di produrre circa 300 ton. al giorno di aggressivi e 200000 proiettili giornalieri.

Da questa mia brevissima esposizione, si può avere un'idea della enorme importanza che la chimica potrà avere nel caso di una guerra futura, Abbiamo visto come in un primo tempo nell'applicazione degli aggressivi chimici si sia cercato di intaccare i polmoni, più tardi la vista e poi la pelle. Quello che l'avvenire ci riserva non è facile determinarlo. Ogni tanto giunge notizia di sostanze esperimentate a scopo bellico con effetti terribili.

Bisogna però ritenere che tutte queste notizie sono sempre esagerate dato il riserbo tenuto dalle nazioni sugli studi che si stanno facendo.

Si deve però purtroppo constatare che se in trincea con una ferrea disciplina antigas e coi mezzi di protezione individuale si può ottenere una valida difesa contro gli aggressivi chimici, questa difesa non sarà tanto facile organizzarla per le popolazioni civili le quali indubbiamente si troveranno esposte al massimo pericolo con l'intervento dell'aviazione come mezzo di lancio degli aggressivi.

Questo pericolo bisogna però intenderlo nelle sue giuste proporzioni e non esagerarlo. La passata guerra ci ha dimostrato quale sia il quantitativo necessario per gassare un terreno, questo quantitativo è grande e si aggira sulle 10 tonnellate per Km. quadrato. Per Lugano occorrerebbero circa 15 tonnellate di aggressivo chimico. Si calcola l'enorme quantità sia di aggressivo che di apparecchi per il trasporto, si può comprendere come in avvenire i belligeranti cercheranno non tanto di ledere i civili come di rendere inabitabile per un certo tempo determinata zone di città o di paesi

che abbiano un interesse strategico speciale. (es. stazioni ferroviarie, stabilimenti produttori di materiale bellico, palazzi municipali od edifici che possano presentare pericoli per il nemico ecc.)

In questo caso i migliori aggressivi che si presterebbero alla bisogna, sarebbero i lacrimogeni ed i persistenti del tipo iprite.

I lacrimogeni per obbligare la popolazione ad abbandonare i luoghi, e l'iprite per rendere inabitabile il luogo sgombrato. Circa le quantità che potrebbero venire usate si calcola che 500 Kg. di fosgene potrebbe gassare una strada larga 35 metri per una lunghezza di 100 metri e per un'altezza di 30 metri.

Qualora la strada fosse fiancheggiata da edifici, con un vento favorevole, la nube di gas potrebbe essere tossica per un Km. ai passanti ed agli occupanti i negozi per circa un'ora.

Invece con i gas lacrimogeni la quantità si ridurrebbe a 300 Kg. per un km. quadrato, ma l'effetto sarebbe temporaneo.

In una aggressione futura con areoplani bisogna però calcolare anche il fattore metereologico e la conformazione del terreno la quale influisce moltissimo sull'efficacia degli aggressivi.

Il suolo con colline non è favorevole ai gas asfissianti, mentre lo è una pianura con alberi (i boschi impediscono l'evaporazione rapida e trattengono i gas). Un pericolo maggiore si ha invece nel fondo delle valli perchè i gas pesanti si depositano e possono stagnare se non vi è una corrente di aria che li sposti.

Sommendo tutti i pro e contro, il pericolo per le popolazioni civili può circoscriversi ai centri od alle località con interesse strategico e anche per questi luoghi solo in parte.

Considerando queste particolarità dei gas di combattimento, non si potrebbe giustificare un sacrificio di enormi quantità di aggressivi se non per influire definitivamente sulla resistenza morale della nazione aggredita. In questo caso tutta la popolazione di un grande centro potrebbe correre un pericolo grave.

Dall'altra parte le terribili rappresaglie che, con uguali mezzi o con mezzi più micidiali (bombe incendiarie tipo Elektron, esplosive, ecc.) potrebbero venire contrapposte dalla nazione aggredita, saranno la ragione per impedire che simili aggressioni vengano iniziata.

Ad ogni modo qualunque proporzione possa assumere il pericolo per le popolazioni civili, queste dovrebbero conoscerlo e sapere anche come comportarsi.

Tutte queste conoscenze non sarà possibile ottenerle se non con una istruzione e disciplina antigas.

Ingr<sup>e</sup> UBALDO EMMA.