

MARA FAUSONE* – MARCO MONTAGNANI**

I primordi della difesa italiana dagli attacchi chimici durante la prima guerra mondiale

Summary – Italy went to war in May 1915. Immediately afterwards in Turin, the problem of protecting Italian soldiers from gas warfare was faced. Two institutions, the Reale Accademia di Medicina and the Associazione Chimica Industriale, were involved in looking for answers. Two professors of the University of Turin studied new devices and new compounds in order to neutralize poison gas. Icilio Guareschi (1847-1918), professor of pharmaceutical chemistry and toxicology, and Amedeo Herlitzka (1872-1949), professor of human physiology, made two different models of gas masks. Recently, within the holdings of ASTUT, we found the prototype of the Herlitzka's celluloid gas mask, which was described in a paper in the journal of the Reale Accademia di Medicina di Torino. This paper will focus on these inventors and the solutions they adopted to solve the problem of protection from poison gas.

Riassunto – L'Italia entrò in guerra nel maggio del 1915. Immediato fu l'impegno nel cercare un rimedio al grave pericolo degli attacchi con i gas da parte del nemico. I fatti di Ypres dell'aprile 1915 avevano avuto una vasta eco e a Torino, ben consapevoli dei rischi a cui andavano incontro i nostri soldati, due istituzioni, la Reale Accademia di Medicina e l'Associazione Chimica Industriale, cercarono di risolvere il problema.

In particolare due professori universitari, il farmacologo e tossicologo Icilio Guareschi (1847-1918) e il fisiologo Amedeo Herlitzka (1872-1949) si adoperarono per mettere a punto maschere per difendersi da attacchi di tipo chimico e studiarono diversi composti per neutralizzare i gas. Di recente presso i magazzini dell'ASTUT, Archivio Scientifico e Tecnologico dell'Università di Torino, è stato ritrovato il prototipo di una maschera in celluloidi realizzata da Amedeo Herlitzka descritta in un articolo del *Giornale della Reale Accademia di Medicina di Torino*.

Alla maschera realizzata da Icilio Guareschi, che impiegava la calce sodata come sostanza neutralizzante, la competente commissione centrale di valutazione di Roma rico-

* ASTUT, Archivio Scientifico e Tecnologico dell'Università di Torino.

E.mail: mara.fausone@unito.it

** Ricercatore storico-militare e collaboratore dell'Ufficio Storico dello S.M.E.

E.mail: fiormart2002@virgilio.it

nobbe originalità e funzionalità anche se, alla fine, forse sbrigativamente, la scartò ritenendo il suo peso eccessivo. Non a caso, l'eminente scienziato ricevette, purtroppo post mortem, il plauso degli eminenti servizi chimici militari italiano e americano.

Il nostro intervento si propone di ripercorrere i primordi degli studi italiani nel campo della protezione contro gli attacchi chimici durante la prima guerra mondiale.

INTRODUZIONE

Il 24 maggio 1915 è una data tristemente nota per l'intervento dell'Italia nella prima guerra mondiale. Le altre potenze europee erano già coinvolte nel conflitto da quasi dieci mesi e nel nostro Paese l'eco degli avvenimenti era notevole: anche le terribili battaglie di Ypres con l'utilizzo dei gas velenosi erano state descritte sui principali quotidiani e periodici del tempo e riguardo ciò a Torino ben due istituzioni si mobilitarono subito, consapevoli del rischio che correavano i soldati italiani al fronte senza adeguate protezioni.

IL CONTRIBUTO DELLA REALE ACCADEMIA DI MEDICINA DI TORINO¹

La seduta del 28 maggio 1915

Il *Giornale della Reale Accademia di Medicina di Torino* nel verbale della seduta del 28 maggio 1915, quindi solo quattro giorni dopo l'ingresso dell'Italia in guerra, riporta l'intervento di un socio, il patologo Lodovico Isnardi (1859-1927), che presentò un «apparecchio per proteggere i soldati contro i gas asfissianti» [2].

Non sono giunte fino a noi immagini di questo dispositivo, ma dalla descrizione possiamo intuire che si trattasse di un facciale con un tubo che pescava in una bottiglia di Wolff contenente una soluzione acquosa di carbonato sodico. Consco dei limiti della sua invenzione lo stesso Isnardi chiari che sicuramente potevano esserci neutralizzanti migliori. I suoi colleghi mostrarono molte perplessità: il fisiologo Carlo Foà (1880-1971) sosteneva che tale dispositivo avrebbe affaticato il respiro e forse avrebbe neutralizzato solo una piccola parte del gas velenoso. Icilio Guareschi (1847-1918), professore di farmacologia e tossicologia, insisteva sulla necessità di approfondire gli studi e le sperimentazioni prima di arrivare ad una qualsiasi conclusione. Un elemento curioso fu il fatto che Guareschi non informò i soci dell'Accademia che lui da tempo stava già studiando le questioni relative alla

¹ La Reale Accademia di Medicina di Torino viene fondata nel 1819 da un piccolo gruppo di medici come «Società Medico-chirurgica». Essa viene elevata a rango di Accademia Reale nel 1846 da parte di re Carlo Alberto per poi diventare «Accademia di Medicina» nel 1946. La sede attuale è ancora nei locali di Via Po, 18 proprio dove si svolsero le sedute che verranno ora citate.

guerra chimica. Isnardi replicò che i suoi sforzi erano dettati dalla totale sfiducia nei confronti del «tampone tipo Ciamician-Pesci»² adottato dal Regio Esercito.

La seduta del 18 giugno 1915

La seduta successiva dell'Accademia fu convocata pochi giorni dopo, il 18 giugno 1915. Da questo momento il prof. Guareschi non partecipò più alle sedute. Fu invece presente Amedeo Herlitzka (1872-1948), il fisiologo torinese allievo di Angelo Mosso, con una comunicazione dal titolo «Sulla difesa dai gas asfissianti» [3]. Herlitzka si era già occupato di problemi simili poiché, su richiesta della Regia Marina, egli cercò di mettere a punto una maschera per proteggere gli uomini che si trovavano sulle navi da presunti avvelenamenti da ipoazotide (perossido di azoto) che solo in seguito si scoprì essere anidride carbonica. Nella sua relazione dichiarò di essersi preoccupato con l'inizio del conflitto mondiale di eventuali attacchi ai soldati al fronte e di aver cominciato a studiare un dispositivo idoneo concentrandosi sulla neutralizzazione dell'ipoazotide, del cloro e del bromo che potevano essere i gas di più facile produzione ed utilizzo. Prima di tutto, con eccezionale lucidità, egli focalizzò quali dovessero essere le caratteristiche fondamentali per una buona maschera antigas:

- 1) ottima chiusura ermetica intorno a bocca e naso;
- 2) il materiale assorbente non doveva venire a contatto con la cute per nessun motivo;
- 3) il neutralizzante doveva avere una superficie molto ampia di contatto con l'aria che entrava nella maschera;
- 4) il materiale assorbente non doveva essere in nessun modo di impedimento o di intralcio alla respirazione;
- 5) il dispositivo non doveva avere meccanismi che potessero incepparsi o non funzionare al momento del bisogno;
- 6) la maschera non doveva a sua volta liberare altri gas dannosi.

Dati questi presupposti, validi ancora ai giorni nostri, Herlitzka presentò un prototipo di maschera costruito in celluloidi e in grado di proteggere non solo naso e bocca ma anche gli occhi. Egli indicò anche che la maschera poteva essere di metallo fornendola di una finestra di mica all'altezza degli occhi. Il prototipo è ancora oggi conservato presso la sala espositiva dell'ASTUT, l'Archivio Scientifico e Tecnologico dell'Università di Torino.

² Il tampone Ciamician-Pesci era chiamato così perché identico al classico tampone usato in campo medico. Esso veniva fissato al volto grazie a due anse di elastico che passavano dietro alle orecchie. Era costituito da vari strati di tulle cuciti tra loro in modo da creare una tasca in cui veniva inserita una faldina impregnata con una soluzione acquosa di carbonato di sodio, carbonato di potassio e iposolfito di sodio. Il tutto era corredato da una faldina di ricambio e un boccettino con dell'altra soluzione neutralizzante.

Come si può notare in Figura 1, la tenuta ermetica sul viso era assicurata da una camera d'aria simile a quella delle biciclette che aderiva al bordo dell'intera maschera e che veniva gonfiata a bocca al momento del bisogno. Inoltre un paio di strisce elastiche regolabili permettevano di bloccare il dispositivo intorno alla testa. La parte bassa della maschera era una sorta di scatola a fondo tondo che conteneva il materiale assorbente.

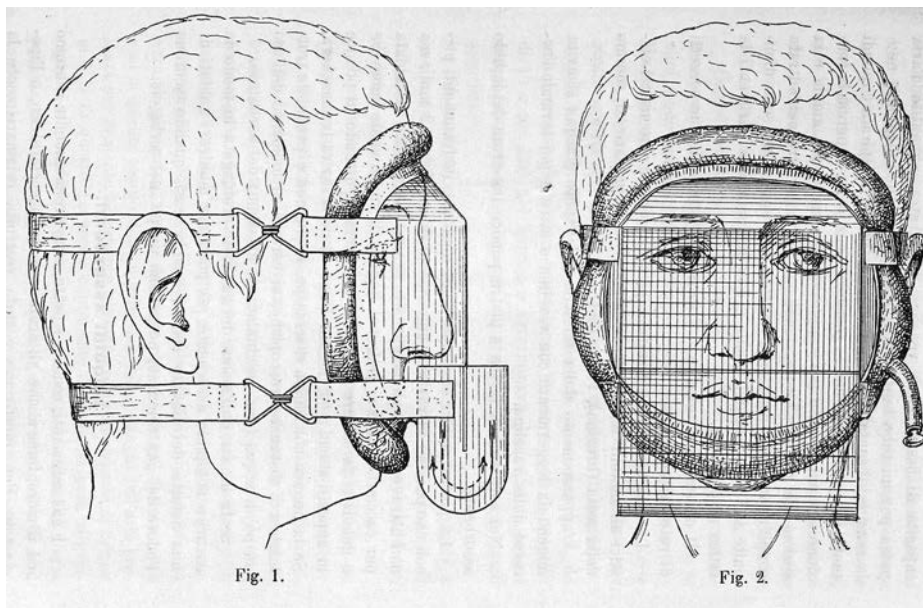


Fig. 1. Maschera ideata da Herlitzka.

Herlitzka dedicò molto tempo alla sperimentazione sul materiale neutralizzante e arrivò alla conclusione che i migliori risultati si potessero ottenere con la pietra pomice, arroventata per eliminare l'aria, frantumata in pezzetti di dimensioni tra 1 e 3 mm e imbibita con una soluzione acquosa contenente 25 g di idrato sodico e 70 g di iposolfito sodico per 100 cm³ di soluzione. Questo ampio serbatoio, che poteva contenere una discreta quantità di pomice sminuzzata ed imbibita della soluzione assorbente, rispetto alle maschere a tampone, aveva il grande vantaggio di aumentare esponenzialmente l'area di contatto tra l'aria inspirata e il neutralizzante. Il fisiologo era giunto a questa conclusione dopo una serie di esperimenti condotti su cani, conigli e su se stesso in presenza di vapori di cloro e bromo. A tale scopo Herlitzka si era fatto costruire una camera di ferro dove sperimentava i diversi neutralizzanti con diverse concentrazioni di gas. Il nostro fisiologo convinto, come Isnardi, che il tampone tipo Ciamician-Pesci non fosse sufficiente per proteggere i soldati da eventuali attacchi chimici inviò un campione della sua

maschera e l'inerente documentazione al Ministero della Guerra. Questo dispositivo era sicuramente ingegnoso e aveva le caratteristiche per essere una buona maschera ma aveva gravi inconvenienti. Al termine della seduta su proposta del patologo Benedetto Morpurgo (1861-1944) fu scritto un ordine del giorno dove l'Accademia di Medicina dichiarava apertamente la convinzione che le maschere antigas adottate dal Regio Esercito non fossero adatte allo scopo alla luce dei dati sperimentali ricavati dalle ricerche effettuate da alcuni soci. L'ordine del giorno fu inviato al Ministro della Guerra e al Direttore Generale della Sanità Militare, gli enti competenti sulle protezioni antigas adottate dal Regio Esercito.

La seduta del 22 ottobre 1915

Il 22 ottobre del 1915 ci fu una comunicazione [1] da parte del Tenente Generale medico Luigi Ferrero di Cavallerleone, anch'egli socio dell'Accademia, per motivare la bocciatura della maschera di Isnardi e di Herlitzka. Il militare era d'accordo sui sei punti indicati da Herlitzka per avere una buona maschera antigas ma ne aggiungeva altri:

- 7) la maschera non doveva essere pesante;
- 8) non doveva essere ingombrante;
- 9) doveva essere di facile trasporto e maneggio;
- 10) facilmente riparabile;
- 11) di facile rifornimento;
- 12) di pronta costruzione e a basso costo.

Alla luce di questi punti Ferrero di Cavallerleone era convinto di aver fatto la scelta giusta adottando per l'esercito la maschera tipo Ciamician-Pesci ed ebbe gioco facile nel sottolineare le debolezze delle altre maschere. Per quello che riguardava il prototipo di Herlitzka, la celluloido o l'eventuale lamiera erano troppo delicate, soggette a facili rotture che avrebbero richiesto personale specializzato per la riparazione, la gomma poteva alterarsi facilmente a causa del freddo e dell'usura, la produzione non era così semplice e i costi erano elevati. La maschera Isnardi sicuramente era concepita in modo tale da affaticare il respiro e portare una bottiglia di vetro sul petto, anche se fissata in qualche modo, non era sicuramente una buona soluzione.

I LAVORI DELL'ASSOCIAZIONE CHIMICA INDUSTRIALE

L'altro epicentro torinese ove, sempre nel 1915, si studiò e operò per ottenere un'efficace protezione delle vie respiratorie contro gli aggressivi chimici, da proporre al Regio Esercito, fu l'Associazione Chimica Industriale³.

³ L'Associazione Chimica Industriale fu fondata a Torino nel 1899. Nel 1915 il suo organo di stampa ufficiale era *L'industria chimica, mineraria e metallurgica*.

La riunione del 29 maggio [4]

Detta Associazione, il 29 maggio si riunì nella sua sede di Via Roma (Galleria Nazionale). Il Presidente, Ing. Vittorio Sclopis (1844-1918), in coda ai lavori prese la parola: prima rivolgendo un caloroso saluto all'Esercito, poi facendo presente che «a noi tutti incomba l'obbligo di contribuire con tutti i mezzi per lenire le dure conseguenze della guerra».

Icilio Guareschi (1847-1918), presente alla riunione e fresco reduce da quella dell'Accademia di Medicina, tenutasi come ormai noto il giorno precedente, intervenne subito per affermare che «un primo contributo può essere portato in favore del nostro Esercito, con lo studio dei mezzi più efficaci atti a rimediare ai terribili effetti dei gas così detti asfissianti [in quanto] è assai probabile che i nemici li impiegheranno anche contro i nostri soldati come già fecero contro francesi, inglesi e russi». L'anziano professore, fattivamente propose la formazione di un sodalizio fra i membri dell'Associazione, sia per raccogliere quante più notizie sull'argomento, sia per formulare proposte concrete. Sclopis, accolse l'idea con entusiasmo e dopo averla rimessa alla decisione dei presenti, che assentirono altrettanto caldamente, in primis invitò Guareschi a farne parte, ottenendo risposta affermativa, e in secundis propose gli altri membri, lui compreso.

L'assemblea approvò all'unanimità i nomi suggeriti e nacque così la «Commissione torinese per lo studio dei gas asfissianti e mezzi di difesa» (da qui in poi anche Commissione torinese), così composta: Ing. Vittorio Sclopis; Prof. Icilio Guareschi; Dott. Felice Masino (1857-1937); Dott. Giuseppe Rotta (1858-1934); Prof. Felice Garelli (1869-1936); Prof. Giovanni Issoglio (1879-1948); Ing. Pietro Guareschi (figlio di Icilio). Presidente fu Sclopis, segretario Pietro Guareschi e relatore Garelli.

A seguire, sempre Icilio Guareschi, che aveva grande esperienza in materia poiché da molto tempo stava studiando le proprietà tossicologiche dei composti chimici, tenne un intervento sulla chimica di guerra, culminante nella rilevante, seppur sbrigativa, elencazione delle sostanze velenose che potevano essere usate sui campi di battaglia: «il gas cloro, i vapori di bromo, il perossido di azoto, l'ossicloruro di carbonio, l'acido cloridrico ed alcuni altri». Finalmente, era riconosciuta all'ossicloruro di carbonio (fosgene) l'attenzione, purtroppo, meritata.

L'attività della Commissione torinese per lo studio dei gas asfissianti e mezzi di difesa [5]

I lavori della Commissione torinese per lo studio dei gas asfissianti e mezzi di difesa durarono poco meno di due mesi e furono oggetto di una dettagliata relazione. L'impegno svolto fu assai considerevole, in termini sia di riunioni sia di sperimentazioni.

Va detto che la Commissione torinese studiò solo come neutralizzare quegli aggressivi chimici che riteneva utilizzabili dal nemico e, circa la scelta delle sostanze adatte a ciò, le conclusioni furono le seguenti:

[...] la Commissione fu d'accordo nel ritenere che era preferibile impiegare assorbenti solidi. Questi possono ottenersi facendo imbevare con le soluzioni suindicate dei corpi solidi porosi; quali fibre tessili diverse, filati e tessuti, spugna, pietra pomice, ecc...

[...] un assorbente solido ben più energico e di impiego più generale risultò essere la calce sodata che venne proposta nella Commissione dal prof. Guareschi. Alla maggior energia chimica, dovuta alla presenza dell'alcali caustico, si aggiunge l'azione di superficie, assai energica, per la struttura porosa che ha il reattivo quando sia preparato e granulato in modo conveniente. Le numerose esperienze eseguite con questa sostanza fornirono ottimi risultati [anche nei confronti dei composti lacrimogeni].

Risulta adunque che la calce sodata è sino ad ora il migliore assorbente o neutralizzante o decomponente dei gas o vapori velenosi, giacché reagisce con tutti quelli ai quali è presumibile si ricorra in guerra come mezzo d'offesa, e la Commissione la propone adunque come il reagente protettivo più efficace e di azione più generale.

Icilio Guareschi ipotizzò che la calce sodata neutralizzasse il fosgene mediante la seguente reazione: $\text{COCl}_2 + 4\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O}$.

A questo punto restava da progettare la protezione vera e propria, tampone o maschera che fosse. Tale compito fu demandato a Pietro Guareschi che fu aiutato nell'opera da Rotta. La calce sodata era igroscopica e molto caustica, quindi, rispettivamente: andava isolata il più possibile dall'umidità e non doveva venire a contatto con occhi, pelle e mucose. Per risolvere questi problemi, fu realizzata una protezione costituita di: un facciale di gomma che garantiva l'isolamento del viso; un contenitore, da chiamarsi più propriamente scatola-filtro, in cui alloggiava la calce sodata; un tubo flessibile, anch'esso di gomma, che collegava facciale e scatola-filtro. Di scatole-filtro ne furono costruite diverse, per forma, contenenti fino a 300 g di calce sodata sempre sovrastata da uno strato di cotone, in bambaglia o filato, imbibito con soluzioni di sostanze alcaline. Il cotone serviva a fermare meccanicamente la polvere che inevitabilmente si formava dalla disgregazione della calce sodata; le soluzioni di sostanze alcaline concorrevano con la calce stessa a fermare gli aggressivi chimici. La progettazione del facciale risultò più complicata e alla fine ne fu realizzato uno in gomma «che, sperimentato, diede [...] risultati pienamente rispondenti allo scopo».

Verso la fine di luglio, la Commissione torinese inviò una dettagliata relazione della sua attività, sostanzialmente uguale a quella di cui si è già detto in precedenza, al Comandante del Corpo d'Armata di Torino, pregandolo di inoltrarla al Ministero della Guerra, cosa che effettivamente avvenne essendo noto che, in ultimo, tale scritto giunse all'Ispettorato di Sanità Militare.

La risposta dell'Autorità militare all'Associazione Chimica Industriale

In fine ad agosto, la Commissione torinese, fra i vari prototipi di maschera elaborati (Figura 2), ne aveva ultimato uno, che da qui in poi si può propriamente chiamare «maschera Guareschi», così descrivibile:



Fig. 2. Uno dei vari prototipi della maschera Guareschi.

– facciale: costruito in gomma elastica piuttosto consistente e sagomato in modo da coprire bocca e naso, era assicurato al viso per mezzo di un tirante elastico e portava montata all'altezza della bocca (a maschera indossata) una valvola, inserita nel tubo flessibile e sostanzialmente costituita da una semplice membrana. Detta membrana era costretta in modo che: durante l'inspirazione lasciava entrare l'aria nel facciale; all'iniziare della fase espirativa, in forza della pressione che la stessa creava all'interno del facciale, impediva tale ingresso. Invece, un'altra valvola, a molla, montata all'altezza del naso (a maschera indossata), era tarata in modo da aprirsi all'aria espirata, lasciandola uscire dal facciale, e richiudersi quando la pressione esercitata dalla stessa veniva a mancare, ossia quando cominciava la fase inspirativa.

– tubo flessibile: anch'esso di gomma, collegava il facciale alla scatola-filtro;

– scatola-filtro: contenuta in una fodera di panno, era portata a tracolla mediante cinghie ed era munita di due aperture: una per l'entrata dell'aria; l'altra,

dotata di un collarino, per il collegamento al tubo flessibile, cui era saldato un condotto metallico che si prolungava fin quasi al fondo della scatola-filtro stessa. All'interno di tale condotto si trovava una pezzetta, anch'essa di panno, sagomata in maniera da trattenere il pulviscolo caustico che si formava a seguito della polverizzazione della calce sodata. L'aria inspirata entrava nella scatola-filtro, dov'era obbligata ad attraversare tutto lo strato di calce sodata, quindi passava prima al tubicino della pezzetta, infine all'interno del facciale.

Un paio di occhiali antilacrimogeni completava il tutto.

La resistenza offerta al passaggio dell'aria dalla scatola-filtro ripiena di reattivo era molto bassa (inferiore ai 5 mm di colonna d'acqua).

Così come la relazione di cui si è detto sopra, anche la maschera Guareschi prese la via di Roma, finendo all'esame della «Commissione per lo studio dei gas asfissianti» (da qui in poi anche Commissione romana), formata da eminenti personalità del mondo scientifico e militare, riunitasi per la prima volta, per l'appunto nella Capitale, sempre in agosto ma agli inizi (giorno 4)⁴.

La Commissione romana ritenne la maschera Guareschi valida a meno dei seguenti difetti: imperfetta adattabilità del facciale e incomodo provocato dallo stesso su naso e viso; insufficiente tenuta degli occhiali; pesantezza (circa 900 g). Allo scopo di risolverli la Commissione torinese riprese i lavori, elaborando un modello perfezionato specialmente nel facciale che era munito di due tiranti di fissaggio al posto di uno solo; non era più costruito in gomma ma in tela impermeabile; copriva tutto il viso assicurando al portatore la visione per mezzo di «due aperture chiuse con vetro, o celluloidi o mica in corrispondenza agli occhi». Tali migliorie, tuttavia, non convinsero i commissari romani, che nuovamente la bocciarono «per l'eccessivo peso» [6]. Tale battuta d'arresto coincise con la definitiva uscita di scena dell'Associazione Chimica Industriale.

Icilio Guareschi elaborò, così come Herlitzka e Isnardi, anche uno studio sulla capacità del carbone di neutralizzare gli aggressivi chimici, arrivando alla conclusione, dopo aver eseguito una comparazione fra differenti tipi, che il migliore fosse quello ottenuto dalle noci di cocco.

Dopo la morte, Icilio Guareschi ottenne diversi encomi: dal Chemical Warfare Service americano, che gli riconobbe il merito della priorità dell'impiego della calce sodata nella lotta contro gli aggressivi chimici; dal Servizio Chimico Militare italiano, che così scrisse [7]:

[...] chi è al corrente della struttura e dei pregi del respiratore inglese e della più perfezionata maschera tedesca, non può fare a meno di attribuire al nostro Guareschi il merito di aver fin dal 1915 precisati i requisiti fondamentali della protezione individuale contro i gas asfissianti [...]. [...] il Servizio Chimico Militare ascrive a suo dovere di rivendicare alla memoria dell'Illustre Professore, che fu lustro e vento dell'Università Torinese, la definizione del primo respiratore a filtro contro i gas asfissianti.

⁴ Istituzionalizzata con Dlt del 9 settembre 1915.

Conclusioni

La mancata collaborazione fra i due istituti torinesi cristallizza il dubbio che, in caso contrario, alla luce delle molte proposte certamente innovative avanzate in seno ad essi, nel campo della difesa individuale antigas l'Italia avrebbe potuto raggiungere migliori e più tempestivi risultati. Inoltre, va messo in risalto che:

– al tempo in cui la maschera Guareschi fu bocciata, tutti gli altri belligeranti, alleati compresi, non disponevano di altrettanto di così efficace, né a livello strutturale né a livello di reattivi neutralizzanti usati;

– la miglior maschera antigas della prima guerra mondiale, ovverosia l'inglese Small Box Respirator, pesava molto di più della maschera Guareschi (circa 1.500 g contro pressappoco 900 g).

BIBLIOGRAFIA

- [1] Ferrero di Cavallerleone L., 1915. Gas asfissianti e maschere protettive. *Giornale della R. Accademia di Medicina di Torino*, Anno LXXVIII, vol XXI, Torino, 356-370.
- [2] *Giornale della Reale Accademia di Medicina di Torino*, 1915. Anno LXXVIII - Vol. XXI, 45-48.
- [3] Herlitzka A., 1915. Sulla difesa dai gas asfissianti. *Giornale della Reale Accademia di Medicina di Torino*, Anno LXXVIII, vol. XXI, Torino, 277-305.
- [4] *L'industria chimica, mineraria e metallurgica*, 1915. Anno II - n. 11, Torino.
- [5] *L'industria chimica, mineraria e metallurgica*, 1915. Anno II - n. 24, Torino, (supplemento).
- [6] Milone G., 1929. *Guerra moderna*, Bologna, A. Casini.
- [7] Servizio Chimico Militare, 1925. *L'opera di Icilio Guareschi precursore della maschera a filtro contro i gas asfissianti*, Torino (Stadium).