Zeitschrift: Rivista militare della Svizzera italiana
Herausgeber: Lugano : Amministrazione RMSI
Band: 27 (1955)
Heft: 3

Artikel: L'energia atomica [seguito]
Autor: Sommaruga, Mario
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-244528

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: 11.07.2025

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

L'ENERGIA ATOMICA

Ing. MARIO SOMMARUGA

(seguito)

Abbiamo visto nel numero precedente come la materia — cioè la sostanza di cui è formato tutto l'universo — sia costituita delle più svariate combinazioni di un esiguo numero di forme elementari. Facciamo un passo avanti e cerchiamo di vedere che cosa siano queste forme elementari tanto importanti da costituire tutta l'essenza della materia stessa. Riportiamoci ancora un momento all'esempio del gioco infantile di costruzione costituito, come abbiamo ricordato, di tanti cubi, cilindri, piramidi, ecc. Supponiamo di trovarci davanti ad una costruzione così ben fatta da non poter distinguere le giunture tra pezzo e pezzo : taluno potrebbe negare di trovarsi davanti ad una costruzione formata di pezzi staccati. Ma noi sappiamo che non è così. Basta un urto appropriato affinchè tutto si sfasci e si riduca in un insieme informe di pezzi elementari. E se anche questi pezzi costituenti la costruzione fossero stati incollati, avvitati od inchiodati che sia, noi sappiamo che, con l'ausilio di scalpello, cacciavite o addirittura del martello si potrebbe pur sempre disfare il tutto nei suoi elementi. E più ancora, se considerassimo un intero villaggio costruito nel medesimo modo, cioè con una serie — più vasta questa volta — di poche forme elementari e costituito dalle più svariate costruzioni, in poco tempo noi riusciremmo ad abbattere tutto ed a sistemare in poche cassette tutte le forme simili separatamente : tutti i cubi insieme, tutti i cilindri insieme e così via. Avremmo cioè scisso tutto il villaggio, fosse stato dei più complessi, nei suoi elementi di costruzione. E di tutto il villaggio non rimarrebbe che un certo numero di cassette contenenti ognuna gli elementi uguali e che, così

come sono, più nulla ricordano della composizione da cui sono stati ricavati.

Il lettore ci voglia perdonare se abbiamo insistito a lungo su questi esempi del mondo puerile. Con questo abbiamo voluto rendere veramente chiare e comprensibili le affermazioni che andremo esponendo e che sono generalmente molto lontane dalle impressioni che i nostri sensi ci danno del mondo circostante. Il principio di costituzione della materia è analogo agli esempi portati. E se i nostri sensi non ci mostrano direttamente la struttura della materia stessa come un insieme di particelle distinte e discontinue e se noi non possiamo con un semplice urto scindere una qualsiasi sostanza nelle sue forme elementari, ciò non ci autorizza certamente ad affermare che la materia è un tutto assolutamente compatto, indivisibile, diverso da sostanza a sostanza come un esame superficiale ci può far pensare. Attendiamoci quindi soltanto ai dati oggettivi della ricerca scientifica.

Per sondare l'intima struttura della materia purtroppo non bastano nè servono scalpello o martello. Le forme elementari sono così saldamente unite e sono di dimensioni così esigue che la loro ricerca esige mezzi molto più raffinati. Mezzi così raffinati, procedimenti così complicati che non furono scoperti in pochi giorni : essi vollero anni ed anni di ricerche che occuparono l'esistenza e la mente di una pleiade di scienziati dai nomi più insigni. Uno sguardo alla gloriosa storia di questa ricerca vede brillare, nella cerchia dei pionieri i nomi di Mariotte (nato nel 1620), Boyle (1627), Lavoisier (1743), Laplace (1749), Dalton (1766), Davy (1778), Berzelius (1779), Kirchhoff (1824), Cannizzaro (1826), Meyer (1830), Mendelejef (1834), Ramsay (1852), Curie (1859) e molti altri. Dopo prove e riprove, dopo aver seguito via dirette o traverse, dopo successi ed insuccessi, con l'ausilio di apparecchi dai più semplici ai più complicati, con le osservazioni le più minuziose, con l'ausilio della chimica, della fisica, della tecnica, dell'astronomia, della matematica, con i ragionamenti i più sottili guidati e sostenuti da grande intuito e costanza, a poco a poco, sostanza dopo sostanza, tutto fu analizzato, trasformato, scomposto. In modo sempre più chiaro, via, via sino alla certezza assoluta tutta la materia fu scissa e scomposta nei suoi elementi e come controprova ricostituita dagli elementi stessi.

L'atomo.

Tutta quanta la materia è composta di particelle distinte.

Non è in questa sede che è possibile descrivere e spiegare i procedimenti con i quali la scienza — in questo caso, più esattamente la « chimica » — è riuscita a dimostrare questo dato di fatto. E questo non sarebbe nemmeno lo scopo che ci siamo prefissi. Essenziale tuttavia per comprendere l'origine dell'energia atomica è la conoscenza esatta dell'intima ed ultima struttura della materia.

Per rendere i nuovi concetti chiari ed esprimibili con le poche righe che abbiamo a disposizione siamo costretti a procedere per la corciatoia. Non ci sarà possibile seguire passo per passo le orme lasciate dai chimici in più di un secolo di ricerche : adotteremo un sistema che giunge rapidamente alla conclusione con l'ausilio di un po' d'immaginazione e di qualche schizzo grafico. I risultati a cui giungeremo saranno però strettamente e rigorosamente scientifici e corrispondenti ai dati reali della chimica moderna. Alla fine di questo capitolo daremo, per chi avesse interesse, qualche esempio che illustra come il chimico procede per mettere in evidenza la particolare struttura della materia.

Stiamo per varcare così la soglia di un nuovo mondo: il mondo dell'immensamente piccolo. Così affascinante come è il mondo degli astri in cui tutto è misurato in miliardi di chilometri altrettanto è quello che stiamo per analizzare. Qui, il miliardesimo di grammo è una montagna, il miliardesimo di millimetro una distanza immensa . . . Ma veniamo alla nostra materia da analizzare.

Supponiamo di possedere uno strumento fantastico munito di una lama così tagliente per cui si potrà sempre tagliare in due qualsiasi oggetto comunque piccolo esso sia. Supponiamo anche di possedere una lente tale che via, via ci permetta di vedere un oggetto che diventi sempre più piccolo a volontà. Il potere della lente deve essere tale che guardando con essa un' arancia questa appaia ingrandita come il globo terrestre !

Prendiamo ora a caso qualche granellino o goccia di oggetti differenti : ad esempio una goccia di acqua, un granello di sale, un granello di marmo, un pezzettino di ruggine, un pezzettino di ferro ed

un pezzettino di carbone. Cerchiamo di schiacciarli e sbricciolarli il più possibile ed osserviamo con una comune lente. Vedremo tante goccioline più piccole di acqua, tanti granellini più piccoli rispettivamente di sale, marmo, ruggine, ferro e carbone. Prendiamo di nuovo un piccolo frammentino di ognuna di queste sostanze e cerchiamo di ripetere l'operazione. Supposto di riuscirvi, otterremo di nuovo altrettanti frammenti più piccoli. Consideriamo ancora per ogni sostanza uno dei piccolissimi frammenti. Muniamoci della nostra super-lama e di una certa dose di immaginazione e tagliamo in due ognunodi essi. La tabella della figura 1 rappresenta schematicamente questa operazione: sulla riga A, con le lettere « a », « s », « m », « r », « f », e « c » indichiamo ognuno dei granellini di acqua, sale, marmo, ecc. e sulla riga B i medesimi granellini a taglio avvenuto.

Su ogni mezzo granellino ripetiamo ora un nuovo taglio in modo da ottenere due metà ancora. Siamo nella zona della riga C dove sono segnati i sei diversi granellini nuovamente metà più piccoli. Immaginiamo ora di continuare a ripetere la medesima operazione di sezionamento in modo da dimezzare sempre il mezzo frammento dell'operazione precedente.

Ora sorge una domanda la cui risposta costituisce una delle più meravigliose e poderose scoperte del genio umano.

E cioè: si può procedere così fino all'infinito? La scienza risponde con un no che ha avuto una delle più alte risonanze nella storia del mondo e delle cui conseguenze noi tutti, coscenti o no, sentiamo in ogni istante gli effetti. Perchè ci troviamo di fronte alla prima pietra della chimica moderna che ha rivoluzionato il mondo.

La chimica afferma che, raggiunto un certo numero di sezionamenti noi arriviamo ad un limite oltre il quale la nostra super-lama — che qui simboleggia un complesso di procedimenti chimici — non può più proseguire.

Si giunge cioè ad un limite oltre il quale un ulteriore frazionamento delle particelle non dà più una particella più piccola della stessa sostanza ma darebbe origine ad altre sostanze od addirittura — ci si permetta l'anticipazione — a lo scoppio della bomba atomica! Ma su ciò ritorneremo più avanti. Ora proseguiamo ancora con il nostro esempio.

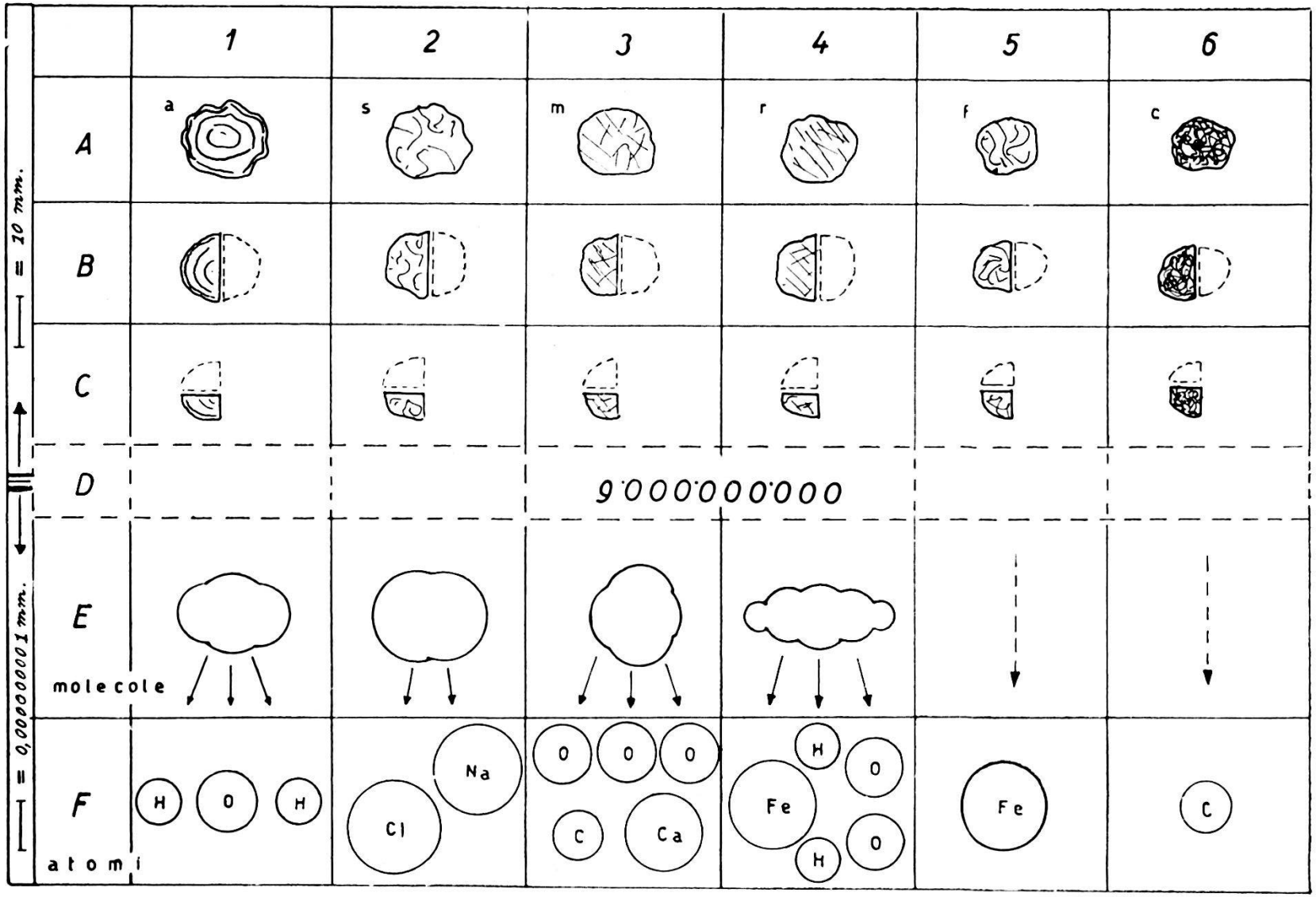
1
2
3
4
5
6
A
B
C
D
E
F
a
s
m
r
f
c
9'000'000'000
molecole
atomi
H
O
H
Cl
Na
O
O
O
C
Ca
Fe
H
O
O
H
Fe
C
= 10 mm.
= 0,00000001 mm.

Fig.1

Abbiamo affermato che le successive operazioni di taglio delle particelle sempre più piccole delle nostre sostanze hanno un limite. Quando ?

Il lettore ci permetta qui ancora una parentesi. Noi stiamo qui per innoltrarci nel regno dell'« immensamente piccolo ». E mentre per la mentalità del chimico che vive per professione in questo regno, particelle delle dimensioni di miliardesimo di millimetro e del peso di millesimi di miliardesimo di grammo sono i comuni oggetti su cui o con cui lavora, per la mentalità del profano in materia occorre un certo sforzo di adattamento fosse solo per acconsentire la possibiltà di trattare con simili frammenti di materia. Ripetiamo quindi che l'esistenza di queste particelle è un dato di fatto reale tanto quanto quella di qualsiasi oggetto comune che cade sotto i nostri sensi.

Insistiamo ancora di riflettere — come abbiamo accennato poc'anzi a proposito dell'ingrandimento della lente ideale che dovevamo immaginare di possedere — che una di queste particelle-limite sta al granellino di sostanza considerato all'inizio delle nostre operazioni di scissione come un'arancia sta alla sfera terrestre !

Proseguendo nel nostro sezionamento iniziato in A nella figura 1 noi raggiungeremo il limite possibile dopo circa 9 miliardi di operazioni; nella riga segnata D in figura noi simboleggiamo questo enorme numero di suddivisioni successive. Dopo di che arriviamo alla zona E. A furia di dimezzare i nostri granellini di acqua, sale, marmo, ruggine, ferro e carbone arriviamo al punto in cui un ulteriore sezionamento non ci dà più due mezzi granelli (o goccioline) di acqua, sale, marmo, ecc. : arriviamo ciò alla particella più piccola possibile che ha ancora tutte le caratteristiche della sostanza di partenza, cioè : acqua, sale, ecc. A questa particella ultima che costituisce l'ultima essenza della sostanza e che è caratteristica per ogni tipo di sostanza fu dato il nome di « molecola » (da « piccola mole » perchè infatti enormemente piccola). Le nostre molecole di acqua, sale, marmo, ecc. non sono più scindibili a metà ma ognuna di esse si lascia scomporre in un certo numero di componenti ben definiti e sempre costante per qualsiasi molecola della stessa sostanza. Giungiamo cioè alla zona F (figura 1). Queste particelle componenti le molecole e schematizzate con un cerchietto in figura furono chiamati « atomi » (dalla parola

greca corrispondente che significa : indivisibile) e segnati con delle lettere. Nel nostro esempio, la molecola di acqua risulta composta di tre atomi due dei quali uguali tra loro; quella di sale da due atomi differenti; quella di marmo da cinque atomi tre dei quali uguali tra loro e uguali pure a uno di quelli della molecola dell'acqua; quella della ruggine — o diciamo qui più esattamente : idrato di ferro — pure di cinque atomi due dei quai uguali tra loro ed uguali ai tre della molecola di marmo e ad uno di quelli della molecola di acqua. Nel caso del ferro e del carbone ci imbattiamo in due sostanze che non hanno ciò che abbiamo definito molecola. Come mai ? Per il semplice fatto che sono formati esclusivamente di un solo tipo di atomo sono cioè corpi semplici in contrapposto all'acqua, sale, marmo, ecc. le cui molecole, come abbiamo detto, sono composte da due, tre, cinque atomi e sono quindi corpi composti.

Ora, osserviamo che negli schemi dela figura 1 noi abbiamo considerato sempre unicamente la scissione di una della parti della scissione precedente : è ovvio che se avessimo eseguito la scissione successiva sempre su tutte le particelle risultanti dalla scissione precedente alla fine, cioè giunti alla zona E, avremo non una molecola ma bensì un numero enorme di molecole le quali possono essere scisse a loro volta in un altrettanto enorme numero di atomi. Ad esempio, dalla goccia di acqua alla fin fine si ottiene un enorme numero di atomi di due specie differenti il cui insieme costituisce due sostanze differenti cioè idrogeno e ossigeno. Prese a sè queste due sostanze e sottoposte al medesimo procedimento di scissione come per la goccia di acqua, non otterremmo nemmeno qui, similmente al caso del granello di ferro o di carbone, la molecola ma giungeremmo direttamente all'atomo. Perchè anche qui si tratta di corpi semplici. Le molecole dei corpi composti sono quindi composte da due o più atomi di corpi semplici.

Dalla scissione della sostanza che abbiamo usato nel nostro esempio cioè acqua, sale, marmo, ruggine (idrato di ferro !), ferro e carbone si ottengono 7 specie di atomi differenti che abbiamo indicato con le lettere H, O, Cl, Na, C, Ca, Fe.

Già dall'analisi degli atomi che formano le molecole delle nostre sei sostanze prese in esame noi constatiamo che alcuni di essi en-

trano nelle molecole di due o più sostanze. Per esempio, l'atomo chiamato O entra a far parte della molecola di acqua ma anche di quella del marmo e dell'idrato di ferro.

L'atomo chiamato H entra nella molecola dell'acqua ma pure in quella dell'idrato di ferro. E così via. Gli atomi sono quindi come quegli elementi dei giochi di costruzione che entrano a far parte di costruzioni diverse e che, pur essendo uguali, disposti in foggie diverse e con altri elementi danno forma alle costruzioni più differenti.

In poco più di un secolo e mezzo di analisi chimica, di tutte le sostanze che esistono sulla terra i chimici sono riusciti ad isolarne gli atomi. E con grande meraviglia si scoprì che esistono soltanto poco più di 92 atomi differnti. Con questi, la Natura costruisce le sostanze le più diverse! Noi diciamo che i 92 atomi differenti costituiscono i 92 « elementi » che si trovano sulla terra.

A mano a mano che i chimici riuscivano a scoprire ed isolare un nuovo elemento (ricordiamo: elemento è quella sostanza formata da atomi tutti uguali) subito si affrettavano a dargli un nome il quale a sua volta veniva e viene tuttora abbreviato con una o due lettere dell'alfabeto. Gli elementi delle sostanze che abbiamo considerato nel nostro esempio vengono così indicati:

per l'acqua H (idrogeno da Hydrogenium di origine greca e che significa: genero acqua) e O (ossigeno); per il sale Cl (cloro; cloros, verde) e Na (sodio, Natrium); e così via.

Diamo ora qualche esempio per mostrare come elementi uguali possono dare le sostanze le più diverse:

lo zucchero ha la molecola formata di 12 atomi di carbonio (carbone), 22 di idrogeno, 11 di ossigeno;

l'aspirina 9 atomi di carbonio, 8 di idrogeno, 4 di ossigeno;

la penicillina 14 di carbonio, 20 di idrogeno, 4 di ossigeno, uno di solfo, 2 di azoto.

Riassumendo: siamo giunti alla constatazione che a base di ogni sostanza esistente, vi sono delle particelle di dimensioni dell'ordine di miliardesimi di millimetro le quali non possono venire ulteriormente suddivise con i comuni mezzi dell'analisi chimica. Di queste particelle — dette atomi — ne esistono circa (vedremo più avanti perchè di-

ciamo : circa) — 92 tipi differenti. Dalla combinazione di un numero esiguo (ved. più sotto) di questi atomi differenti ognuno presente delle quantità più varie si formano le molecole delle sostanze cioè le particelle più piccole caratteristiche delle sostanze stesse. Negli esempi portati sia nella tabella di fig. 1, sia a pag. 96 vediamo che il numero degli atomi differenti che formano una molecola non è grande. Troviamo il massimo numero nella molecola di penicillina con 5 atomi differenti (quelli di idrogeno, carbonio, ossigeno, solfo e azoto); in generale, comunque grandi possano essere le molecole, i tipi di atomi diversi presenti non superano il numero di 6 o 7 e al massimo 8. Anche le molecole più grosse conosciute, per esempio quelle di certe proteine (sostanze importantissime presenti nelle cellule dei tessuti animali) che contengono sino a migliaia di atomi, questi sono generalmente di al massimo 5 qualità differenti (carbonio, idrogeno, ossigeno, azoto, solfo).

(continua)

SOCIETA' SVIZZERA DEGLI UFFICIALI

L'Assemblea triennale della SSU ha avuto luogo sabato 11 giugno a Zurigo, presenti 350 delegati delle Società cantonali e numerosi ospiti fra i quali il Cons. fed. Chaudet, capo del Dip. mil. fed.; il Generale Guisan; il Capo dello SMG.; il Capo dell'istruzione ed i Comandanti delle Unità d'esercito.

Alla presidenza per il prossimo triennio venne eletto il Col. SMG. Albert ERNST (Lucerna). Vicepresidenti sono : col. PRIVAT (Ginevra) e ten. col. Meyer (Lucerna); segretario magg. SMG. Meyer (Lucerna). Fra i membri venne confermato il magg. SMG. Pedrazzini.

LA RIVISTA felicita i membri del Comitato centrale per la stima ad essi meritatamente dimostrata.